

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 617**

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: **19.08.2009 E 09771646 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2013 EP 2320615**

54 Título: **Método y aparato para transmitir acuse de recibo y acuse de recibo negativo**

30 Prioridad:

19.08.2008 KR 20080081083

26.09.2008 KR 20080094491

17.10.2008 KR 20080101970

29.05.2009 KR 20090047517

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

31.10.2013

73 Titular/es:

**ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS
RESEARCH INSTITUTE (100.0%)
161 Gajeong-dong Yuseong-gu
Daejeon 305-700, KR**

72 Inventor/es:

**NOH, TAEGYUN y
AHN, JAE YOUNG**

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 427 617 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 y aparato para transmitir acuse de recibo y acuse de recibo negativo

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una tecnología que permite a una estación base transmitir información de acuse de recibo (ACK)/ACK negativo (NACK) acerca de datos recibidos desde un terminal.

10 Antecedentes de la técnica

En un sistema de comunicación móvil celular multiportadora, un terminal puede transmitir datos de enlace ascendente a una estación base. Puesto que una pluralidad de terminales en una única subtrama pueden transmitir datos de enlace ascendente, una estación base transmite información de acuse de recibo (ACK)/ACK negativo (NACK) de los datos de enlace ascendente a la pluralidad de terminales de la única subtrama. Por ejemplo, en un sistema de evolución a largo plazo del proyecto de asociación de 3ª generación (LTE de 3GPP), la información de ACK/NACK de los datos de enlace ascendente puede denominarse indicador de petición de repetición automática híbrida (HARQ) (HI). Además, una estación base puede transmitir el HI a una pluralidad de terminales a través de un canal de indicador de petición de repetición automática híbrida físico (PHICH).

Además, un terminal puede transmitir una señal de referencia desplazada cíclicamente a una estación base. Una estación base puede estimar un estado de canal inalámbrico de cada terminal usando la señal de referencia. Valores de desplazamiento cíclico de señales de referencia, transmitidas por cada uno de los terminales, deben estar separados al máximo entre sí para estimar fácilmente el canal inalámbrico.

Un valor de desplazamiento cíclico de cada terminal puede asociarse con un recurso de radio de PHICH de cada uno de los terminales. Por consiguiente, cuando el valor de desplazamiento cíclico de cada uno de los terminales se determina basándose en sólo el hecho de estar separados, puede asignarse un mismo recurso de radio de PHICH a cada uno de los terminales.

Cuando se asigna el mismo recurso de radio de PHICH a cada uno de los terminales, cada uno de los terminales no puede identificar un recurso de radio de PHICH para cada uno de los terminales, y de ese modo no puede recibir información de PHICH de datos transmitidos por cada uno de los terminales.

Por consiguiente, un valor de desplazamiento cíclico de cada terminal debe estar separado al máximo entre sí, y debe asignarse un recurso de radio de PHICH a cada uno de los terminales.

El documento "Mapping of PHICH Resources from PUSCH and DM-RS transmission", QUALCOMM EUROPE, 3GPP DRAFT; R1-081961, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG1, n.º Kansas City, EE.UU.; 14 de mayo de 2008, da a conocer un esquema de mapeo de PHICH que está garantizado que no tiene colisiones imponiendo una restricción sencilla y explícita a la asignación de datos de UL para los UE del SDMA.

El documento "Clarification on Mapping of Cyclic Shift Field in DCI format 0", SAMSUNG, 3GPP DRAFT; R1-082302 CYCLIC SHIFT VALUE MAPPING V1, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG1, n.º Varsovia, Polonia; 23 de junio de 2008, da a conocer la aclaración sobre el mapeo de campo de desplazamiento cíclico en formato DCI 0 para resolver el posible conflicto de recursos de PHICH.

El documento "PHICH Assignment in E-UTRA", MOTOROLA, 3GPP DRAFT; R1-074588 - PHICH ASSIGNMENT, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG1, n.º Corea; 31 de octubre de 200, da a conocer la configuración que tiene asignado cada UE en un establecimiento de llamada o a través de señalización de capa 3 para un grupo de PHICH, estando compuesto cada grupo de PHICH por 3 miniCCE (elemento de canal de control). Se propone que las asignaciones de PHICH para transmisiones de UE con una concesión válida se determinen por el indicador de desplazamiento cíclico de 3 bits si está incluido en cada concesión de planificación. Para UE planificados de una manera persistente o una transmisión de US sin una concesión válida o para una transmisión de UE sin CSI (índice de desplazamiento cíclico) en la concesión de planificación, se propone usar un puntero basado en bloques de recursos.

Descripción de la invención

Objetivos técnicos

5 La presente invención se define en las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes definen las realizaciones ventajosas con respecto a las mismas.

10 Un aspecto de la presente invención proporciona un método para transmitir información de acuse de recibo (ACK)/ACK negativo (NACK) que puede desplazar cíclicamente una señal de referencia basándose en información de control de enlace de radio recibida desde una estación base.

15 Un aspecto de la presente invención también proporciona un método para transmitir información de ACK/NACK que puede asignar un recurso de radio para un canal de indicador de petición de repetición automática híbrida físico (PHICH) sin colisión.

Un aspecto de la presente invención también proporciona un método para transmitir información de ACK/NACK que puede maximizar una diferencia en los valores de desplazamiento cíclico de terminales y asignar un recurso de radio para un PHICH sin colisión.

20 Soluciones técnicas

25 Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un método para recibir, por un terminal, información de acuse de recibo (ACK)/ACK negativo (NACK) acerca de datos transmitidos en un sistema de comunicación inalámbrica, incluyendo el método: recibir información de desplazamiento cíclico para una señal de referencia desde una estación base; transmitir, a la estación base, los datos y una señal de referencia que se desplaza cíclicamente usando un valor de desplazamiento cíclico que se determina basándose en la información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia; y recibir, desde la estación base, la información de ACK/NACK acerca de los datos transmitidos a través de un canal de enlace descendente que se determina basándose en la información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia, determinándose el valor de desplazamiento cíclico basándose en un valor de desplazamiento cíclico dinámico mapeado uno a uno con respecto a la información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia, y una ubicación de recurso de radio del canal de enlace descendente se identifica basándose en un modificador mapeado uno a uno con respecto a la información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia.

35 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para transmitir, por una estación base, información de ACK/NACK acerca de datos recibidos desde un terminal en un sistema de comunicación inalámbrica, incluyendo el método: transmitir información de desplazamiento cíclico para una señal de referencia al terminal; recibir, desde el terminal, los datos y una señal de referencia que se desplaza cíclicamente usando un valor de desplazamiento cíclico que se determina basándose en la información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia; y transmitir, al terminal, la información de ACK/NACK acerca de los datos recibidos a través de un canal de enlace descendente que se determina basándose en la información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia, determinándose el valor de desplazamiento cíclico basándose en un valor de desplazamiento cíclico dinámico mapeado uno a uno con respecto a la información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia, y una ubicación de recurso de radio del canal de enlace descendente se identifica basándose en un modificador mapeado uno a uno con respecto a la información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia.

Efectos ventajosos

50 Según la presente invención, una señal de referencia puede desplazarse cíclicamente basándose en información de control de enlace de radio recibida desde una estación base.

Además, según la presente invención, puede maximizarse una diferencia en los valores de desplazamiento cíclico de terminales y puede asignarse un recurso de radio de PHICH sin colisión.

55 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama que ilustra una configuración de una trama de datos transmitida por un terminal a una estación base según una realización de la presente invención;

60 la figura 2 ilustra gráficos asociados con una estimación de canal inalámbrico usando una señal de referencia desplazada cíclicamente según una realización de la presente invención;

65 la figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de determinación de un recurso de radio de enlace descendente basándose en información de control de enlace de radio según una realización de la presente invención;

la figura 4 es un diagrama que ilustra una configuración de un terminal según una realización de la presente invención;

5 la figura 5 es un diagrama que ilustra una configuración de una estación base según una realización de la presente invención; y

la figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método para recibir datos según una realización de la presente invención.

10 Mejor modo de llevar a cabo la invención

Ahora se hará referencia en detalle a realizaciones de la presente invención, ejemplos de las cuales están ilustrados en los dibujos adjuntos, en los que los números de referencia similares se refieren a los elementos similares a lo largo de los mismos. Las realizaciones se describen a continuación para explicar la presente invención haciendo referencia a las figuras.

En la presente invención, una estación base puede indicar un dispositivo de control que controla una única célula. En un sistema de comunicación, una estación base física puede controlar en realidad una pluralidad de células. En este ejemplo, la estación base física puede incluir una pluralidad de estaciones base definidas en la presente invención. Es decir, puede reconocerse un parámetro asignado de manera diferente a cada célula al que cada una de las estaciones base asigna un valor diferente.

En la presente invención, una señal de referencia puede ser una señal de referencia de demodulación de enlace ascendente (DMRS) cuando la presente invención se aplica a un sistema de evolución a largo plazo del proyecto de asociación de 3ª generación (LTE de 3GPP).

La figura 1 es un diagrama que ilustra una configuración de una trama de datos 100 transmitida por un terminal a una estación base según una realización de la presente invención. La trama de datos 100 transmitida por el terminal a la estación base puede incluir primeros datos 110 y segundos datos 130. La trama de datos 100 también puede incluir una señal de referencia 120.

La señal de referencia 120 puede ser una señal acordada por el terminal y la estación base. La estación base puede tener información acerca de un patrón de la señal de referencia 120 transmitida por el terminal. La estación base puede estimar un canal inalámbrico entre el terminal y la estación base usando la señal de referencia 120, y decodificar los primeros datos 110 y los segundos datos 130 usando el canal inalámbrico estimado.

Según una realización de la presente invención, una pluralidad de terminales pueden transmitir cada trama de datos a una estación base usando un mismo recurso de radio de enlace ascendente. Sin embargo, la presente invención puede no limitarse a la realización descrita anteriormente. En particular, la estación base puede recibir cada trama de datos usando un esquema de múltiples entradas-múltiples salidas de múltiples usuarios (MU-MIMO). Sin embargo, la presente invención puede no limitarse al esquema de MU-MIMO. La estación base puede recibir cada trama de datos usando un esquema de MIMO de un único usuario (SU-MIMO).

45 Cuando cada uno de los terminales usa la misma señal de referencia 120, la estación base no puede distinguir entre una pluralidad de señales de referencia 120 incluidas en cada una de las tramas que usan el mismo recurso de radio de enlace ascendente. En este caso, no puede estimarse un canal inalámbrico para cada terminal, y por tanto no pueden decodificarse los primeros datos 110 y los segundos datos 130.

50 La estación base puede asignar diferentes valores de desplazamiento cíclico a cada uno de los terminales para superar la desventaja. Cada uno de los terminales puede desplazar cíclicamente cada una de las señales de referencia 120 basándose en el valor de desplazamiento cíclico asignado. La estación base puede dividir cada una de las señales de referencia 120 usando el valor de desplazamiento cíclico de cada una de las señales de referencia 120. Por consiguiente, la estación base puede estimar el canal inalámbrico de cada uno de los terminales y decodificar los primeros datos 110 y los segundos datos 130 de cada uno de los terminales usando el canal inalámbrico estimado.

La figura 2 ilustra gráficos asociados con una estimación de canal inalámbrico usando una señal de referencia desplazada cíclicamente según una realización de la presente invención. A continuación, en el presente documento, se describe con referencia a la figura 2 que una estación base divide cada señal de referencia usando las señales de referencia desplazadas cíclicamente basándose en diferentes valores de desplazamiento cíclico.

Un terminal puede desplazar cíclicamente una señal de referencia en un dominio de tiempo.

65 Por el contrario, el terminal puede desplazar en fase la señal de referencia en un dominio de frecuencia, y puede

realizar una transformada de Fourier inversa (IFT) con respecto a la señal de referencia desplazada en fase. Una diferencia de fase de cada una de las señales de referencia en el dominio de frecuencia puede estar representada como diferencia de tiempo de cada una de las señales de referencia en el dominio de tiempo.

5 Es decir, una primera señal de referencia recibida desde un primer terminal y una segunda señal de referencia recibida desde un segundo terminal pueden detectarse con una diferencia de tiempo.

10 La figura 2(a) puede indicar un resultado de estimación de un canal inalámbrico de cada terminal usando cada una de las señales de referencia cuando la primera señal de referencia y la segunda señal de referencia están separadas entre sí.

En la figura 2, una duración de tiempo 230 que corresponde a una única trama de datos puede ser 12 intervalos de tiempo.

15 La estación base puede estimar un primer canal inalámbrico 210 del primer terminal usando la primera señal de referencia. Además, la estación base puede estimar un segundo canal inalámbrico 220 del segundo terminal usando la segunda señal de referencia.

20 En la figura 2(a), un primer canal inalámbrico 210 puede estar en un intervalo de tiempo 231 desde un primer intervalo de tiempo hasta un quinto intervalo de tiempo. Además, un segundo canal inalámbrico 220 puede estar en un intervalo de tiempo 232 desde un séptimo intervalo de tiempo hasta un decimoprimer intervalo de tiempo. Puesto que el primer canal inalámbrico 210 y el segundo canal inalámbrico 220 no están solapados y están ubicados por separado, el primer canal inalámbrico 210 y el segundo canal inalámbrico 220 pueden estar separados entre sí.

25 Puesto que el primer canal inalámbrico 210 y el segundo canal inalámbrico 220 no están solapados, la estación base puede estimar con precisión el primer canal inalámbrico 210 y el segundo canal inalámbrico 220. La estación base puede decodificar con precisión datos recibidos desde el primer terminal o el segundo terminal usando el primer y el segundo canal inalámbrico 210 y 220 estimados con precisión.

30 La figura 2(b) puede indicar un resultado de estimación de un canal inalámbrico de cada terminal usando cada una de las señales de referencia cuando la primera señal de referencia y la segunda señal de referencia no están separadas entre sí.

35 En la figura 2(b), un primer canal inalámbrico 240 y un segundo canal inalámbrico 250 pueden solaparse en un intervalo de tiempo 263 desde un sexto intervalo de tiempo hasta un décimo intervalo de tiempo. Por consiguiente, el primer canal inalámbrico 240 y el segundo canal inalámbrico 250 pueden no estar separados entre sí. En este caso, la estación base no puede distinguir el primer canal inalámbrico 240 del segundo canal inalámbrico 250, y no puede estimar con precisión cada uno del primer canal inalámbrico 240 y el segundo canal inalámbrico 250. Por consiguiente, la estación base no puede decodificar con precisión datos recibidos desde el primer terminal o el segundo terminal.

40 Cada canal inalámbrico debe estar incluido en el intervalo de tiempo 230 para estimar con precisión cada uno de los canales inalámbricos. Además, cada uno de los canales inalámbricos no debe solaparse, y debe estar lo suficientemente separado del otro.

45 Cuando la estación base separa al máximo cada uno de los canales inalámbricos entre sí, la estación base no puede conocer con precisión una longitud, 231, 232, 261 y 262, de cada uno de los canales inalámbricos. Por consiguiente, una diferencia de tiempo entre cada uno de los canales inalámbricos debe ser igual. La estación base puede determinar un valor de desplazamiento cíclico de la señal de referencia de cada uno de los terminales para permitir que la diferencia de tiempo entre cada uno de los canales inalámbricos sea igual.

50 Cuando cada uno de dos terminales transmite una señal de referencia a una estación base tal como se muestra en la figura 2, y el primer canal inalámbrico está en el primer intervalo de tiempo y el segundo canal inalámbrico está en el séptimo intervalo de tiempo, cada uno de los canales inalámbricos puede estar separado al máximo entre sí. Además, cuando tres terminales transmiten una señal de referencia a una estación base, un primer canal inalámbrico de un primer terminal está en un primer intervalo de tiempo, un segundo canal inalámbrico de un segundo terminal está en un quinto intervalo de tiempo y un tercer canal inalámbrico de un tercer terminal está en un noveno intervalo de tiempo, cada uno de los canales puede estar separado al máximo entre sí y una diferencia de tiempo entre cada uno de los canales puede ser igual.

60 Cuando cada uno de los terminales transmite una señal de referencia usando un esquema de multiplexación por división de frecuencias ortogonales (OFDM), un intervalo de tiempo entre cada una de las señales de referencia en un dominio de tiempo puede ser proporcional a un intervalo de fase entre cada una de las señales de referencia en un dominio de frecuencia.

65

Cuando se considera que cada uno de los terminales convierte individualmente una fase de cada una de las señales de referencia dependiendo de un valor de desplazamiento cíclico, puede determinarse una diferencia de tiempo de cada uno de los canales inalámbricos basándose en el valor de desplazamiento cíclico de cada una de las señales de referencia. La estación base puede determinar el valor de desplazamiento cíclico de cada una de las señales de referencia para permitir que la diferencia de tiempo de cada uno de los canales inalámbricos sea máxima.

La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de determinación de un recurso de radio de enlace descendente basándose en información de control de enlace de radio según una realización de la presente invención.

En la operación S330, una estación base 310 puede transmitir información de control de enlace de radio a un terminal 320.

Cuando la presente invención se aplica a un sistema de LTE de 3GPP, la información de control de enlace de radio puede ser un formato de información de control de enlace descendente (DCI) 0. El formato DCI 0 puede incluir una pluralidad fragmentos de información, requeridos cuando el terminal 320 transmite datos a la estación base 310, tal como "información de desplazamiento cíclico para un campo de DMRS". El terminal 320 puede determinar un valor de desplazamiento cíclico dinámico haciendo referencia a la información de desplazamiento cíclico para el campo de DMRS incluido en el formato DCI 0. El formato DCI 0 puede transmitirse a través de un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH). Cuando una pluralidad de terminales transmiten datos a la estación base 310, la estación base 310 puede transmitir la información de control de enlace de radio determinada como valores diferentes con respecto a cada uno de los terminales.

En la operación S331, el terminal 320 puede recibir la información de control de enlace de radio desde la estación base 310.

En la operación S340, el terminal 320 puede determinar un valor de desplazamiento cíclico basándose en la información de control de enlace de radio. Cuando la presente invención se aplica al sistema de LTE de 3GPP, el terminal 320 puede determinar un valor de desplazamiento cíclico dinámico basándose en la información de desplazamiento cíclico para el campo de DMRS incluido en el formato DCI 0. Además, el terminal 320 puede combinar el valor de desplazamiento cíclico dinámico con otra información, recibida desde la estación base 310, y de ese modo puede determinar el valor de desplazamiento cíclico para una señal de referencia.

Según una realización de la presente invención, en la operación S340, el terminal 320 puede determinar el valor de desplazamiento cíclico para la señal de referencia según la ecuación 1.

[Ecuación 1]

$$n_{cs} = \left(n_{DMRS}^{(1)} + n_{DMRS}^{(2)} + n_{PRS} \right) \text{mod} 12$$

En este caso, n_{cs} puede indicar el valor de desplazamiento cíclico para la señal de referencia del terminal 320, y $n_{DMRS}^{(1)}$ puede indicar un valor de desplazamiento cíclico estático. $n_{DMRS}^{(1)}$ puede estar incluido en la información de difusión que se transmite por igual a todos los terminales de una célula particular. Una estación base que corresponde a la célula particular puede transmitir un mismo $n_{DMRS}^{(1)}$ a todos los terminales de la célula. Los terminales incluidos en diferentes células pueden recibir un $n_{DMRS}^{(1)}$ diferente. $n_{DMRS}^{(2)}$ puede indicar el valor de desplazamiento cíclico dinámico determinado basándose en la información de control de enlace de radio recibida desde la estación base 310 en la operación S331. n_{PRS} puede determinarse según la ecuación 2. Cuando la presente invención se aplica al sistema de LTE de 3GPP, la información de control de enlace de radio puede ser el formato DCI 0. Una operación S340 en la que el terminal 320 determina el valor de desplazamiento cíclico dinámico basándose en la información de control de enlace de radio recibida desde la estación base 310 se describe en detalle a continuación.

[Ecuación 2]

$$n_{PRS} = \sum_{i=0}^7 c(i) \cdot 2^i$$

En este caso, $c(i)$ puede indicar una secuencia pseudoaleatoria que se determina por igual con respecto a todos los terminales de la estación base 310.

El valor de desplazamiento cíclico para la señal de referencia del terminal 320 puede determinarse según la ecuación 1 y la ecuación 2. $n_{DMRS}^{(1)}$ y n_{PRS} pueden determinarse por igual con respecto a terminales que transmiten datos a la estación base 310. Por consiguiente, puede determinarse una diferencia entre valores de desplazamiento

cíclico de señales de referencia de los terminales que transmiten los datos a la estación base 310 basándose en sólo $n_{DMRS}^{(2)}$, el valor de desplazamiento cíclico dinámico.

5 En la operación S341, el terminal 320 puede desplazar cíclicamente la señal de referencia basándose en el valor de desplazamiento cíclico determinado. Como ejemplo de desplazamiento cíclico, el terminal 320 puede desplazar en fase la señal de referencia en un dominio de frecuencia, y realizar una IFT para convertir la señal de referencia en una señal de dominio de tiempo. Como otro ejemplo de desplazamiento cíclico, el terminal 320 puede desplazar cíclicamente la señal de referencia en el dominio de tiempo.

10 En la operación S350, el terminal 320 puede transmitir la señal de referencia desplazada cíclicamente a la estación base 310 dependiendo del valor de desplazamiento cíclico. El terminal 320 puede transmitir primeros datos, segundos datos y la señal de referencia a la estación base 310 usando una trama de datos mostrada en la figura 1. Cuando la presente invención se aplica al sistema de LTE de 3GPP, el terminal 320 puede transmitir datos de enlace ascendente a la estación base 310 usando un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH).

15 En la operación S351, la estación base 310 puede recibir la señal de referencia así como los primeros datos y los segundos datos desde el terminal 320. Según una realización de la presente invención, una pluralidad de terminales pueden transmitir datos y una señal de referencia a la estación base 310 usando un mismo recurso de radio. La estación base 310 puede recibir los datos transmitidos usando el mismo recurso de radio usando el esquema de MU-MIMO.

En la operación S360, la estación base 310 puede estimar un canal inalámbrico entre la estación base 310 y el terminal 320 usando la señal de referencia recibida desde el terminal 320.

25 En la operación S361, la estación base 310 puede decodificar los datos recibidos desde el terminal 320 usando el canal inalámbrico estimado. La estación base 310 puede determinar si se produce un error en los datos haciendo referencia a un resultado de la decodificación.

30 En la operación S362, la estación base 310 puede generar información de acuse de recibo (ACK)/ACK negativo (NACK). Cuando no se produce un error en los datos, puede generarse la información de ACK. Cuando se produce un error en los datos, puede generarse la información de NACK.

35 En la operación S370, el terminal 320 puede identificar un recurso de radio particular de un canal de enlace descendente en el que se transmite la información de ACK/NACK. Según una realización de la presente invención, el terminal 320 puede identificar la ubicación del recurso de radio del canal de enlace descendente usando un modificador. El modificador puede mapearse uno a uno con respecto a la información de desplazamiento cíclico para el campo de DMRS. Una relación entre la información de desplazamiento cíclico para el campo de DMRS y el modificador se describe en detalle usando la tabla 1.

40 En la operación S380, el terminal 320 puede recibir la información de ACK/NACK usando el recurso de radio de enlace descendente identificado en la operación S370.

45 A continuación en el presente documento, las operaciones se describen en mayor detalle suponiendo que la presente invención se aplica al sistema de LTE de 3GPP. Cuando la presente invención se aplica al sistema de LTE de 3GPP, la información de control de enlace de radio puede ser un formato DCI 0, y la información de ACK/NACK de los datos de enlace ascendente puede ser un indicador de petición de repetición automática híbrida (HARQ) (HI). Un canal de enlace descendente que transmite la información de ACK/NACK puede ser un canal de indicador de petición de repetición automática híbrida físico (PHICH).

50 Los recursos de radio del PHICH pueden incluirse en un grupo de recursos de radio de PHICH y gestionarse. Es decir, un recurso de radio de PHICH particular puede identificarse por un índice del grupo de recursos de radio de PHICH y un índice de un recurso de radio de PHICH en el grupo de recursos de radio de PHICH.

55 Según una realización de la presente invención, en la operación S370, el terminal 320 puede determinar un recurso particular del PHICH basándose en el formato DCI 0 según la ecuación 3.

[Ecuación 3]

$$n_{PHICH}^{grupo} = \left(I_{PRB_RA}^{indice_menor} + n_{DMRS} \right) \bmod N_{PHICH}^{grupo} + I_{PHICH} \cdot N_{PHICH}^{grupo}$$

$$n_{PHICH}^{sec} = \left(\left\lfloor I_{PRB_RA}^{indice_menor} / N_{PHICH}^{grupo} \right\rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod \left(2 \cdot N_{SF}^{PHICH} \right)$$

En este caso, n_{PHICH}^{grupo} y $I_{PRB_RA}^{indice_menor}$ pueden indicar un índice de un grupo de recursos de radio del PHICH, y un índice de bloque de recursos físico menor de una primera ranura en la que se transmite un PUSCH, respectivamente. El PUSCH puede ser un canal que transmite datos de enlace ascendente que corresponden al HI. n_{DMRS} puede indicar un modificador, y puede mapearse uno a uno con respecto al formato DCI 0. n_{PHICH}^{grupo} puede indicar un número de grupos de recursos de radio del PHICH. I_{PHICH} puede ser 1 cuando se realiza una transmisión de PUSCH en una quinta subtrama o una décima subtrama de una única trama, en una configuración de UL/DL de un esquema de dúplex de división de tiempo (TDD). En otros casos, I_{PHICH} puede ser 0.

Además, n_{PHICH}^{sec} puede indicar un índice de un recurso de radio de PHICH particular de entre los recursos de radio de PHICH incluidos en el grupo de recursos de radio del PHICH. N_{SF}^{PHICH} puede indicar un factor de ensanchamiento usado para la modulación de PHICH.

Haciendo referencia a la ecuación 3, el recurso de radio de PHICH en el que se transmite la información de ACK/NACK puede determinarse basándose en n_{PHICH}^{grupo} y n_{PHICH}^{sec} .

Cuando la pluralidad de terminales transmiten los datos a la estación base 310 usando diferentes recursos de radio de enlace ascendente, $I_{PRB_RA}^{indice_menor}$ de cada uno de los terminales puede ser diferente. Por consiguiente, el recurso de radio de PHICH puede ser diferente.

Cuando la pluralidad de terminales transmiten los datos a la estación base 310 usando un mismo recurso de radio de enlace ascendente, la estación base 310 transmite información de ACK/NACK de los datos transmitidos a la pluralidad de terminales usando diferentes recursos de radio de PHICH. Es decir, el recurso de radio de PHICH para cada uno de los terminales debe ser diferente uno de otro.

Cuando la pluralidad de terminales usan el mismo recurso de radio de enlace ascendente, pueden asignarse diferentes modificadores, n_{DMRS} , a cada uno de los terminales de entre factores para el recurso de radio de PHICH. Por consiguiente, la estación base 310 puede asignar los diferentes modificadores, n_{DMRS} , a cada uno de los terminales, y de ese modo puede determinar los diferentes recursos de radio de PHICH.

Según una realización de la presente invención, n_{DMRS} puede mapearse uno a uno con respecto a la información de desplazamiento cíclico para el campo de DMRS incluido en el formato DCI 0, tal como se muestra en la tabla 1.

[Tabla 1]

Información de desplazamiento cíclico para el campo de DMRS	n_{DMRS}
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Además, en la operación S340, el terminal 320 puede determinar el valor de desplazamiento cíclico dinámico basándose en el formato DCI 0 recibido desde la estación base 310, y determinar el valor de desplazamiento cíclico para la señal de referencia basándose en el valor de desplazamiento cíclico dinámico.

Haciendo referencia a la ecuación 1, la estación base 310 puede asignar diferentes valores de desplazamiento cíclico dinámicos a cada uno de los terminales, y por tanto el valor de desplazamiento cíclico de cada uno de los terminales puede ser diferente uno de otro.

Según una realización de la presente invención, un valor de desplazamiento cíclico dinámico, $n_{DMRS}^{(2)}$, puede mapearse uno a uno con respecto a la información de desplazamiento cíclico para el campo de DMRS incluido en el formato DCI 0, tal como se muestra en la tabla 2. La información de desplazamiento cíclico para el campo de DMRS incluido en el formato DCI 0 de la tabla 2 puede recibirse desde la estación base 310.

[Tabla 2]

Información de desplazamiento cíclico para el campo de DMRS	n_{DMRS}	$n_{DMRS}^{(2)}$
000	0	0
001	1	2
010	2	3
011	3	4
100	4	6
101	5	8
110	6	9
111	7	10

El valor de desplazamiento cíclico dinámico, $n_{DMRS}^{(2)}$, y el modificador, n_{DMRS} , se muestran en la tabla 2.

5 Haciendo referencia a la tabla 2, el valor de desplazamiento cíclico dinámico, $n_{DMRS}^{(2)}$, puede estar asociado con el modificador, n_{DMRS} , basándose en el formato DCI 0. Por consiguiente, cuando una estación base asigna el valor de desplazamiento cíclico dinámico, $n_{DMRS}^{(2)}$, para permitir estimar fácilmente un canal inalámbrico entre la estación base y un terminal, el modificador, n_{DMRS} , puede verse afectado. Por consiguiente, puede producirse una colisión entre los recursos de radio de PHICH en los que el terminal recibe la información de ACK/NACK.

A continuación en el presente documento, se describe un ejemplo en el que se produce una colisión entre recursos de radio de PHICH para una pluralidad de terminales cuando se determina el valor de desplazamiento cíclico dinámico, $n_{DMRS}^{(2)}$, haciendo referencia a la tabla 2.

15 Haciendo referencia a la ecuación 3, puede determinarse un recurso de radio de PHICH usando una operación de módulo.

20 Cuando la pluralidad de terminales transmiten datos usando un prefijo cíclico extendido, $2 \cdot N_{SF}^{PHICH}$ puede ser cuatro. Además, N_{PHICH}^{grupo} puede ser cuatro. En este ejemplo, un grupo de recursos de radio y una secuencia de recursos de radio pueden obtenerse basándose en una "operación de módulo cuatro". Por consiguiente, cuando una diferencia en un modificador, n_{DMRS} , determinado con respecto a cada uno de los terminales es un múltiplo de cuatro, puede asignarse un mismo recurso de radio de PHICH a cada uno de los terminales.

25 Puede suponerse que la información de control de enlace de radio se asigna a una pluralidad de terminales haciendo referencia a la tabla 2. Además, puede suponerse que un intervalo de tiempo que corresponde a una única trama de datos se divide en 12 intervalos de tiempo. Haciendo referencia a la descripción de que un canal inalámbrico de cada uno de los terminales debe estar separado al máximo entre sí, que se ha descrito con referencia a la figura 2, cuando dos terminales transmiten datos a una estación base, $\{0, 6\}$ puede asignarse como valor de desplazamiento cíclico dinámico $n_{DMRS}^{(2)}$ a cada uno de los dos terminales. En este caso, la estación base puede determinar $\{000, 100\}$ como información de desplazamiento cíclico para el campo de DMRS incluido en el formato DCI 0 con respecto a cada uno de los terminales, y n_{DMRS} puede determinarse como $\{0, 4\}$. Haciendo referencia a la ecuación 3, puede asignarse un mismo recurso de radio de PHICH a cada uno de los terminales. Por consiguiente, cada uno de los terminales no puede recibir información de ACK/NACK usando el PHICH.

35 Cuando cuatro terminales transmiten datos a una estación base, la estación base puede asignar $\{0, 3, 6, 9\}$ como valor de desplazamiento cíclico dinámico $n_{DMRS}^{(2)}$ a cada uno de los cuatro terminales. En este caso, la estación base puede determinar $\{000, 010, 100, 110\}$ como información de desplazamiento cíclico para el campo de DMRS incluido en el formato DCI 0 con respecto a cada uno de los terminales. Un modificador, n_{DMRS} , puede determinarse como $\{0, 2, 4, 6\}$. Haciendo referencia a la ecuación 3, un recurso de radio de PHICH de un terminal en el que el modificador, n_{DMRS} , es 0, puede colisionar con un recurso de radio de PHICH de un terminal en el que el modificador, n_{DMRS} , es 4. Además, un recurso de radio de PHICH de un terminal en el que el modificador, n_{DMRS} , es 2, puede colisionar con un recurso de radio de PHICH de un terminal en el que el modificador, n_{DMRS} , es 6.

45 Cuando se mejora una relación correspondiente entre la información de desplazamiento cíclico para el campo de DMRS incluido en el formato DCI 0 y el valor de desplazamiento cíclico dinámico $n_{DMRS}^{(2)}$, puede impedirse la colisión. La tabla 3 muestra una relación de mapeo entre la información de desplazamiento cíclico mejorada y el valor de desplazamiento cíclico dinámico $n_{DMRS}^{(2)}$.

[Tabla 3]

Información de desplazamiento cíclico	n_{DMRS}	$n_{DMRS}^{(2)}$
000	0	0
001	1	6
010	2	3
011	3	4
100	4	2
101	5	8
110	6	10
111	7	9

5 Puede suponerse que dos terminales transmiten datos y una señal de referencia haciendo referencia a la tabla 3. La estación base puede asignar {0, 6} como valor de desplazamiento cíclico dinámico $n_{DMRS}^{(2)}$ a cada uno de los dos terminales. En este caso, la estación base puede determinar {000, 001} como información de desplazamiento cíclico con respecto a cada uno de los terminales. Un modificador, n_{DMRS} , puede determinarse como {0, 1}. Cada uno de los terminales puede usar diferentes recursos de radio de PHICH, y recibir información de ACK/NACK.

10 Puede suponerse que tres terminales transmiten una señal de referencia haciendo referencia a la tabla 3. La estación base puede asignar {0, 4, 8} como valor de desplazamiento cíclico dinámico $n_{DMRS}^{(2)}$ a cada uno de los tres terminales. En este caso, la estación base puede determinar {000, 011, 101} como información de desplazamiento cíclico con respecto a cada uno de los terminales. Un modificador, n_{DMRS} , puede determinarse como {0, 3, 5}. Cuando el modificador, n_{DMRS} , se divide entre cuatro, los restos pueden ser {0, 3, 1}. Por consiguiente, diferentes recursos de radio de PHICH pueden determinarse para cada uno de los terminales. Puesto que no se produce una colisión entre los recursos de radio de PHICH, cada uno de los terminales puede recibir información de ACK/NACK.

15 Puede suponerse que cuatro terminales transmiten una señal de referencia haciendo referencia a la tabla 3. La estación base puede asignar {0, 3, 6, 9} como valor de desplazamiento cíclico dinámico $n_{DMRS}^{(2)}$ a cada uno de los cuatro terminales. En este caso, un modificador, n_{DMRS} , puede determinarse como {0, 2, 1, 7}. Cuando el modificador, n_{DMRS} , se divide entre cuatro, los restos pueden ser {0, 2, 1, 3}. Por consiguiente, diferentes recursos de radio de PHICH pueden determinarse para cada uno de los terminales, incluso cuando los cuatro terminales transmiten datos a la estación base.

20 Los ejemplos en los que el terminal identifica el recurso de radio de PHICH haciendo referencia a la tabla 3 se han descrito anteriormente. Sin embargo, cuando el terminal identifica el recurso de radio de PHICH haciendo referencia a la tabla 4, los recursos de radio de PHICH que no colisionan entre sí pueden asignarse a cada terminal de manera similar a la tabla 3.

25

[Tabla 4]

Información de desplazamiento cíclico	n_{DMRS}	$n_{DMRS}^{(2)}$
000	0	0
001	1	6
010	2	4
011	3	3
100	4	2
101	5	8
110	6	9
111	7	10

30 La figura 4 es un diagrama que ilustra una configuración de un terminal 400 según una realización de la presente invención. El terminal 400 puede incluir una unidad de recepción 410, una unidad de desplazamiento cíclico 420 y una unidad de transmisión 430.

35 La unidad de recepción 410 puede recibir información de control de enlace de radio desde una estación base 440. La unidad de desplazamiento cíclico 420 puede determinar un valor de desplazamiento cíclico dinámico basándose en la información de control de enlace de radio recibida. La información de control de enlace de radio puede incluir información de desplazamiento cíclico para una señal de referencia. Cuando la presente invención se aplica a un sistema de LTE de 3GPP, la información de control de enlace de radio puede ser el formato DCI 0, y la información de desplazamiento cíclico puede ser información de desplazamiento cíclico para el campo de DMRS incluido en el formato DCI 0. Según una realización de la presente invención, la unidad de desplazamiento cíclico 420 puede mapear el valor de desplazamiento cíclico dinámico y la información de desplazamiento cíclico para el campo de DMRS incluido en el formato DCI 0 haciendo referencia a la tabla 3 o la tabla 4.

5 Según una realización de la presente invención, la unidad de recepción 410 puede recibir un valor de desplazamiento cíclico estático difundido desde la estación base 440. El valor de desplazamiento cíclico estático puede determinarse por igual con respecto a todos los terminales 400 y 450 que transmiten datos a la estación base 440. Por el contrario, el valor de desplazamiento cíclico dinámico no puede determinarse por igual con respecto a todos los terminales 400 y 450.

10 La unidad de desplazamiento cíclico 420 puede determinar el valor de desplazamiento cíclico basándose en una secuencia pseudoaleatoria determinada de manera unívoca basándose en la estación base 440 y un valor obtenido sumando el valor de desplazamiento cíclico estático y el valor de desplazamiento cíclico dinámico.

15 La unidad de desplazamiento cíclico 420 puede desplazar cíclicamente una señal de referencia en proporción al valor de desplazamiento cíclico. Como ejemplo del desplazamiento cíclico, la unidad de desplazamiento cíclico 420 puede desplazar en fase la señal de referencia en un dominio de frecuencia, y realizar una IFT para convertir la señal de referencia en una señal de dominio de tiempo. Como otro ejemplo de desplazamiento cíclico, la unidad de desplazamiento cíclico 420 puede desplazar cíclicamente la señal de referencia en el dominio de tiempo.

20 La unidad de transmisión 430 puede transmitir la señal de referencia desplazada cíclicamente a la estación base 440. Según una realización de la presente invención, la unidad de recepción 410 puede recibir información acerca de un recurso de radio de enlace ascendente y la unidad de transmisión 430 puede transmitir la señal de referencia desplazada cíclicamente y datos a la estación base 440 usando el recurso de radio de enlace ascendente.

25 Según una realización de la presente invención, la estación base 440 puede asignar un mismo recurso de radio de enlace ascendente a los terminales 400 y 450 que transmiten los datos a la estación base 440. En este caso, la estación base 440 puede recibir los datos transmitidos usando un esquema de MU-MIMO.

30 La estación base 440 puede asignar diferentes valores de desplazamiento cíclico dinámicos a los terminales 400 y 450. Por consiguiente, un valor de desplazamiento cíclico de cada uno de los terminales 400 y 450 puede ser diferente uno de otro. La estación base 440 puede asignar los diferentes valores de desplazamiento cíclico dinámicos a cada uno de los terminales 400 y 450, y de ese modo puede distinguir la señal de referencia recibida desde cada uno de los terminales 400 y 450.

35 La estación base 440 puede estimar un canal inalámbrico entre la estación base 440 y cada uno de los terminales 400 y 450. La estación base 440 puede decodificar los datos recibidos desde cada uno de los terminales 400 y 450, basándose en un resultado de la decodificación.

40 La unidad de recepción 410 puede recibir información de ACK/NACK de los datos transmitidos por la unidad de transmisión 430. Aunque el recurso de radio de enlace ascendente que transmite los datos puede asignarse por igual a los terminales 400 y 450, un recurso de radio de enlace descendente que recibe la información de ACK/NACK puede determinarse de manera diferente basándose en cada uno de los terminales 400 y 450.

45 Cuando la presente invención se aplica a un sistema de LTE de 3GPP, la información de ACK/NACK de datos de enlace ascendente puede ser un HI. Un canal de enlace descendente que transmite la información de ACK/NACK puede ser un PHICH. Una transmisión desde la estación base 440 a cada uno de los terminales 400 y 450 puede realizarse a través del PHICH, y un recurso de radio de un canal de enlace descendente puede determinarse basándose en información de desplazamiento cíclico para el campo de DMRS incluido en el formato DCI 0. La unidad de recepción 410 puede determinar un modificador n_{DMRS} basándose en la información de desplazamiento cíclico para el campo de DMRS incluido en el formato DCI 0. Un ejemplo de una relación de mapeo entre la información de desplazamiento cíclico y el modificador n_{DMRS} se muestra en la tabla 1.

50 La unidad de recepción 410 puede recibir la información de ACK/NACK, transmitida a la estación base 440, usando el recurso de radio de enlace descendente según la ecuación 3.

55 La figura 5 es un diagrama que ilustra una configuración de una estación base 500 según una realización de la presente invención. La estación base 500 puede incluir una unidad de selección de terminal 510, una unidad de transmisión 520, una unidad de recepción 530 y una unidad de estimación de canal 540.

60 La unidad de selección de terminal 510 puede seleccionar una pluralidad de terminales 570, 580 y 590 para transmitir datos a la estación base 500 desde una pluralidad de terminales ubicados dentro de la cobertura de la estación base 500. A continuación en el presente documento, puede suponerse que un primer terminal 570 y un segundo terminal 580 se seleccionan como terminal para transmitir los datos.

65 La unidad de transmisión 520 puede determinar información de control de enlace de radio de cada uno de los terminales 570 y 580 basándose en varios terminales seleccionados. La información de control de enlace de radio puede incluir información de desplazamiento cíclico para una señal de referencia. Cuando se asigna el mismo

recurso de radio de enlace ascendente a cada uno de los terminales 570 y 580, la unidad de transmisión 520 puede determinar la información de desplazamiento cíclico para cada uno de los terminales 570 y 580 para permitir que una diferencia de tiempo entre las señales de referencia, transmitidas por los terminales 570 y 580, sea máxima e igual. La unidad de transmisión 520 puede transmitir la información de desplazamiento cíclico determinada a cada uno de los terminales 570 y 580.

Cada uno de los terminales 570 y 580 puede determinar un valor de desplazamiento cíclico dinámico basándose en la información de desplazamiento cíclico. Según una realización de la presente invención, cada uno de los terminales 570 y 580 puede determinar un valor de desplazamiento cíclico dinámico haciendo referencia a la tabla 3 y la tabla 4.

Cada uno de los terminales 570 y 580 puede determinar un valor de desplazamiento cíclico basándose en el valor de desplazamiento cíclico dinámico, determinado para que sea diferente para cada uno de los terminales 570 y 580, y la información de difusión determinada por igual con respecto a cada uno de los terminales 570 y 580. Además, cada uno de los terminales 570 y 580 puede desplazar cíclicamente una señal de referencia usando el valor de desplazamiento cíclico.

La unidad de recepción 530 puede recibir la señal de referencia desplazada cíclicamente y datos desde cada uno de los terminales 570 y 580. La unidad de transmisión 520 puede determinar por igual un recurso de radio de enlace ascendente con respecto a cada uno de los terminales 570 y 580 haciendo referencia a la información de desplazamiento cíclico. La unidad de transmisión 520 puede transmitir la información de control de enlace de radio incluyendo información acerca de un recurso de radio de enlace ascendente. Cada uno de los terminales 570 y 580 puede transmitir los datos y la señal de referencia usando el mismo recurso de radio de enlace ascendente. La unidad de recepción 530 puede recibir los datos usando un esquema de MU-MIMO.

La unidad de estimación de canal 540 puede estimar un canal inalámbrico entre la estación base 500 y cada uno de los terminales 570 y 580 basándose en la señal de referencia desplazada cíclicamente. La unidad de recepción 530 puede decodificar los datos basándose en un resultado de la estimación.

La unidad de recepción 530 puede determinar si se produce un error en los datos decodificados. Cuando se produce el error, la unidad de recepción 530 puede determinar que la transmisión de datos falla. La unidad de transmisión 520 puede transmitir información de ACK/NACK a cada uno de los terminales 570 y 580 usando un canal de enlace descendente.

La unidad de transmisión 520 puede determinar un recurso de radio del canal de enlace descendente basándose en la información de control de enlace de radio, y transmitir información de ACK/NACK usando el recurso de radio determinado del canal de enlace descendente.

Cuando la presente invención se aplica a un sistema de LTE de 3GPP, la información de control de enlace de radio puede ser el formato DCI 0, la información de desplazamiento cíclico puede ser información de desplazamiento cíclico para el campo de DMRS incluido en el formato DCI 0, y la información de ACK/NACK de datos de enlace ascendente puede ser un HI. Además, el canal de enlace descendente que transmite la información de ACK/NACK puede ser un PHICH. En este caso, la unidad de transmisión 520 puede determinar un modificador n_{DMRS} haciendo referencia a la tabla 1.

La unidad de transmisión 520 puede determinar un recurso de radio de PHICH según la ecuación 3, y transmitir la información de ACK/NACK a cada uno de los terminales 570 y 580 usando el recurso de radio de PHICH determinado.

La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método para recibir datos según una realización de la presente invención.

En la operación S610, un terminal puede recibir información de control de enlace de radio desde una estación base. La información de control de enlace de radio puede incluir información de desplazamiento cíclico para una señal de referencia. El terminal puede determinar un valor de desplazamiento cíclico dinámico basándose en la información de control de enlace de radio recibida desde la estación base. Cuando la presente invención se aplica a un sistema de LTE de 3GPP, la información de control de enlace de radio puede ser un formato DCI 0, y la información de desplazamiento cíclico puede ser información de desplazamiento cíclico para el campo de DMRS incluido en el formato DCI 0. El terminal puede recibir el formato DCI 0 desde la estación base, y determinar el valor de desplazamiento cíclico dinámico $n_{DMRS}^{(2)}$. El terminal puede determinar el valor de desplazamiento cíclico dinámico haciendo referencia a la tabla 3 y la tabla 4.

En la operación S620, el terminal puede determinar un valor de desplazamiento cíclico basándose en el valor de desplazamiento cíclico dinámico y la información de difusión transmitida desde la estación base. La información de difusión puede determinarse por igual para todos los terminales de una célula particular, y un valor de

desplazamiento cíclico estático puede ser la información de difusión. El valor de desplazamiento cíclico dinámico puede determinarse de manera diferente con respecto a cada terminal que transmite los datos a la estación base. Sin embargo, la información de difusión puede determinarse por igual para todos los terminales de la célula.

5 En la operación S630, el terminal puede desplazar cíclicamente una señal de referencia usando el valor de desplazamiento cíclico determinado. Según una realización de la presente invención, el terminal puede desplazar una fase de la señal de referencia mediante un valor de desplazamiento en fase en un dominio de frecuencia. El valor de desplazamiento en fase puede corresponder al valor de desplazamiento cíclico. Según otra realización de la presente invención, el terminal puede desplazar cíclicamente un tiempo de la señal de referencia mediante el valor de desplazamiento cíclico. El tiempo que corresponde al valor de desplazamiento cíclico puede ser un valor obtenido multiplicando un resto por un valor. En este caso, el resto puede ser un resto cuando el valor de desplazamiento cíclico se divide entre 12, y el valor puede obtenerse dividiendo un tiempo, cuando se transmite la señal de referencia, entre 12.

15 En la operación S640, el terminal puede determinar el recurso de radio de enlace ascendente basándose en la información de control de enlace de radio. Según una realización de la presente invención, una misma información de control de enlace de radio puede asignarse a una pluralidad de terminales que transmiten datos a una misma estación base.

20 En la operación S650, el terminal puede transmitir la señal de referencia desplazada cíclicamente y los datos a la estación base. Cuando se asigna la misma información de control de enlace de radio a cada uno de los terminales en la operación S640, los terminales pueden transmitir la señal de referencia y los datos a la estación base usando la misma información de control de enlace de radio. Aunque se transmite una pluralidad de señales de referencia usando la misma información de control de enlace de radio, la estación base puede identificar cada una de las señales de referencia porque se asigna un valor de desplazamiento cíclico de cada una de las señales de referencia de manera diferente. La estación base puede estimar un estado de canal inalámbrico entre el terminal y la estación base usando las señales de referencia y decodificar los datos basándose en un resultado de la decodificación.

30 Cuando no se produce un error en los datos, la estación base puede determinar que la transmisión de datos es satisfactoria.

En la operación S660, el terminal puede recibir información de ACK/NACK de los datos. Cuando una pluralidad de terminales transmiten los datos a la estación base, la estación base puede transmitir la información de ACK/NACK a cada uno de los terminales usando diferentes recursos de radio de enlace descendente.

35 Según una realización de la presente invención, el recurso de radio de enlace descendente puede identificarse basándose en la información de desplazamiento cíclico para el campo de DMRS incluido en el formato DCI 0, incluido en la información de control de enlace de radio. Puesto que se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 3 que un recurso de radio de enlace descendente se identifica basándose en la información de desplazamiento cíclico para el campo de DMRS incluido en el formato DCI 0, se omite una descripción detallada adicional.

45 Las realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención incluyen medios legibles por ordenador que incluyen instrucciones de programa para implementar diversas operaciones realizadas por un ordenador. Los medios pueden incluir, individualmente o en combinación con las instrucciones de programa, archivos de datos, estructuras de datos, tablas y similares. Los medios e instrucciones de programa pueden ser estar diseñados y construidos especialmente para los fines de la presente invención, o pueden ser del tipo ampliamente conocido y disponible para los expertos en la técnica de software informático. Ejemplos de medios legibles por ordenador incluyen medios magnéticos tales como discos duros, discos flexibles y cinta magnética; medios ópticos tales como discos de CD ROM; medios magnetoópticos tales como discos *floptical*; y dispositivos de hardware que están configurados especialmente para almacenar y realizar instrucciones de programa, tales como dispositivos de memoria de sólo lectura (ROM) y memoria de acceso aleatorio (RAM). Ejemplos de instrucciones de programa incluyen tanto el código de máquina, tal como el producido por un compilador, como archivos que contienen un código de nivel superior que puede ejecutarse por el ordenador usando un intérprete. Los dispositivos de hardware descritos pueden estar configurados para actuar como uno o más módulos de software con el fin de realizar las operaciones de las realizaciones descritas anteriormente de la presente invención, o viceversa.

60 Aunque se han mostrado y descrito unas cuantas realizaciones de la presente invención, la presente invención no está limitada a las realizaciones descritas. En cambio, los expertos en la técnica apreciarán que pueden realizarse cambios en estas realizaciones sin apartarse de los principios de la invención, cuyo alcance se define por las reivindicaciones y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Método para recibir información de acuse de recibo (ACK)/ACK negativo (NACK) acerca de datos transmitidos a una estación base (440) en un terminal (400) de un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el método:

recibir información de desplazamiento cíclico para una señal de referencia desde la estación base; transmitir, a la estación base, los datos y una señal de referencia que se desplaza cíclicamente usando un valor de desplazamiento cíclico, determinándose el valor de desplazamiento cíclico basándose en un valor de desplazamiento cíclico dinámico mapeado uno a uno con respecto a la información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia, en el que la información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia se mapea uno a uno con respecto al valor de desplazamiento cíclico dinámico según la tabla 1

[Tabla 1]

Información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia	Valor de desplazamiento cíclico dinámico
000	0
001	6
010	3
011	4
100	2
101	8
110	10
111	9

; y

recibir, desde la estación base, la información de ACK/NACK acerca de los datos transmitidos a través de un recurso de radio de un canal de enlace descendente, identificándose el recurso de radio del canal de enlace descendente basándose en un modificador mapeado uno a uno con respecto a la información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia.

2. Método según la reivindicación 1, en el que la información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia se mapea uno a uno con respecto al modificador, según la tabla 2

[Tabla 2]

Información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia	Modificador
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

3. Método según la reivindicación 2, en el que el canal de enlace descendente es un canal de indicador de petición de repetición automática híbrida físico (PHICH).

4. Método según la reivindicación 2, en el que el terminal transmite los datos usando un prefijo cíclico extendido.

5. Método para transmitir información de ACK/NACK acerca de datos recibidos desde un terminal (570, 580, 590) en una estación base (500) de un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el método:

transmitir información de desplazamiento cíclico para una señal de referencia a un terminal;

recibir, desde el terminal, los datos y una señal de referencia que se desplaza cíclicamente usando un valor de desplazamiento cíclico, determinándose el valor de desplazamiento cíclico basándose en un valor de desplazamiento cíclico dinámico mapeado uno a uno con respecto a la información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia, en el que la información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia se mapea uno a uno con respecto al valor de desplazamiento cíclico dinámico, según la tabla 3

[Tabla 3]

Información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia	Valor de desplazamiento cíclico dinámico
000	0
001	6
010	3
011	4
100	2
101	8
110	10
111	9

; y

5 transmitir, al terminal, la información de ACK/NACK acerca de los datos recibidos a través de un recurso de radio de un canal de enlace descendente, identificándose el recurso de radio del canal de enlace descendente basándose en un modificador mapeado uno a uno con respecto a la información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia.

10 6. Método según la reivindicación 5, en el que la información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia se mapea uno a uno con respecto al modificador, según la tabla 4

[Tabla 4]

Información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia	Modificador
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

15 7. Método según la reivindicación 5, en el que el canal de enlace descendente es un PHICH.

8. Método según la reivindicación 5, en el que la estación base (500) recibe los datos transmitidos usando un prefijo cíclico extendido, desde el terminal (570, 580, 590).

20 9. Medio de registro legible por ordenador que almacena un programa para implementar un método para recibir información de ACK/NACK, comprendiendo el método:

25 recibir información de desplazamiento cíclico para una señal de referencia desde una estación base (400);

30 transmitir, a la estación base, los datos y una señal de referencia que se desplaza cíclicamente usando un valor de desplazamiento cíclico, determinándose el valor de desplazamiento cíclico basándose en un valor de desplazamiento cíclico dinámico mapeado uno a uno con respecto a la información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia, en el que la información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia se mapea uno a uno con respecto al valor de desplazamiento cíclico dinámico según la tabla 9

[Tabla 9]

Información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia	Valor de desplazamiento cíclico dinámico
000	0
001	6
010	3
011	4
100	2
101	8
110	10
111	9

; y

5 recibir, desde la estación base, la información de ACK/NACK acerca de los datos transmitidos a través de un recurso de radio de un canal de enlace descendente, identificándose el recurso de radio del canal de enlace descendente basándose en un modificador mapeado uno a uno con respecto a la información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia.

10. Medio de registro legible por ordenador que almacena un programa para implementar un método para transmitir información de ACK/NACK, comprendiendo el método:

10 transmitir información de desplazamiento cíclico para una señal de referencia a un terminal (570, 580, 590);

15 recibir, desde el terminal, los datos y una señal de referencia que se desplaza cíclicamente usando un valor de desplazamiento cíclico, determinándose el valor de desplazamiento cíclico basándose en un valor de desplazamiento cíclico dinámico mapeado uno a uno con respecto a la información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia, en el que la información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia se mapea uno a uno con respecto al valor de desplazamiento cíclico dinámico, según la tabla 10

20

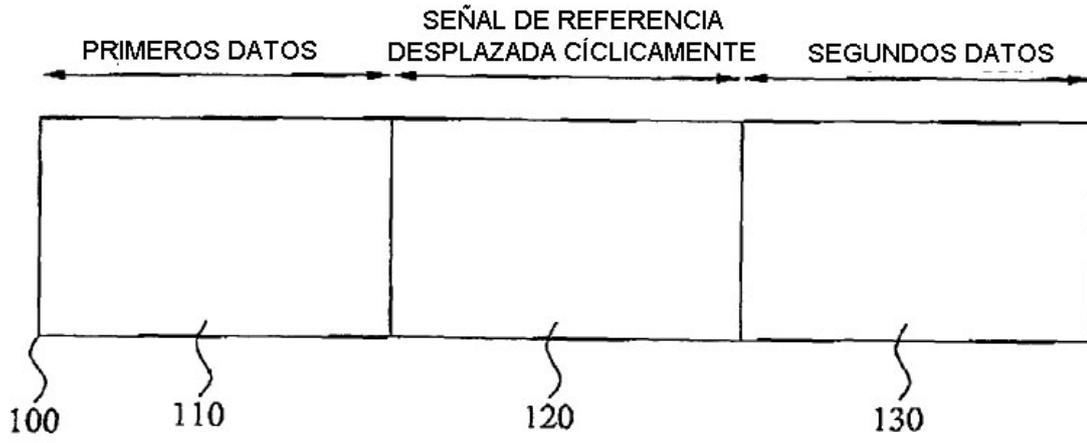
[Tabla 10]

Información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia	Valor de desplazamiento cíclico dinámico
000	0
001	6
010	3
011	4
100	2
101	8
110	10
111	9

; y

25 transmitir, al terminal, la información de ACK/NACK acerca de los datos recibidos a través de un recurso de radio de un canal de enlace descendente, identificándose el recurso de radio del canal de enlace descendente basándose en un modificador mapeado uno a uno con respecto a la información de desplazamiento cíclico para la señal de referencia.

FIG. 1



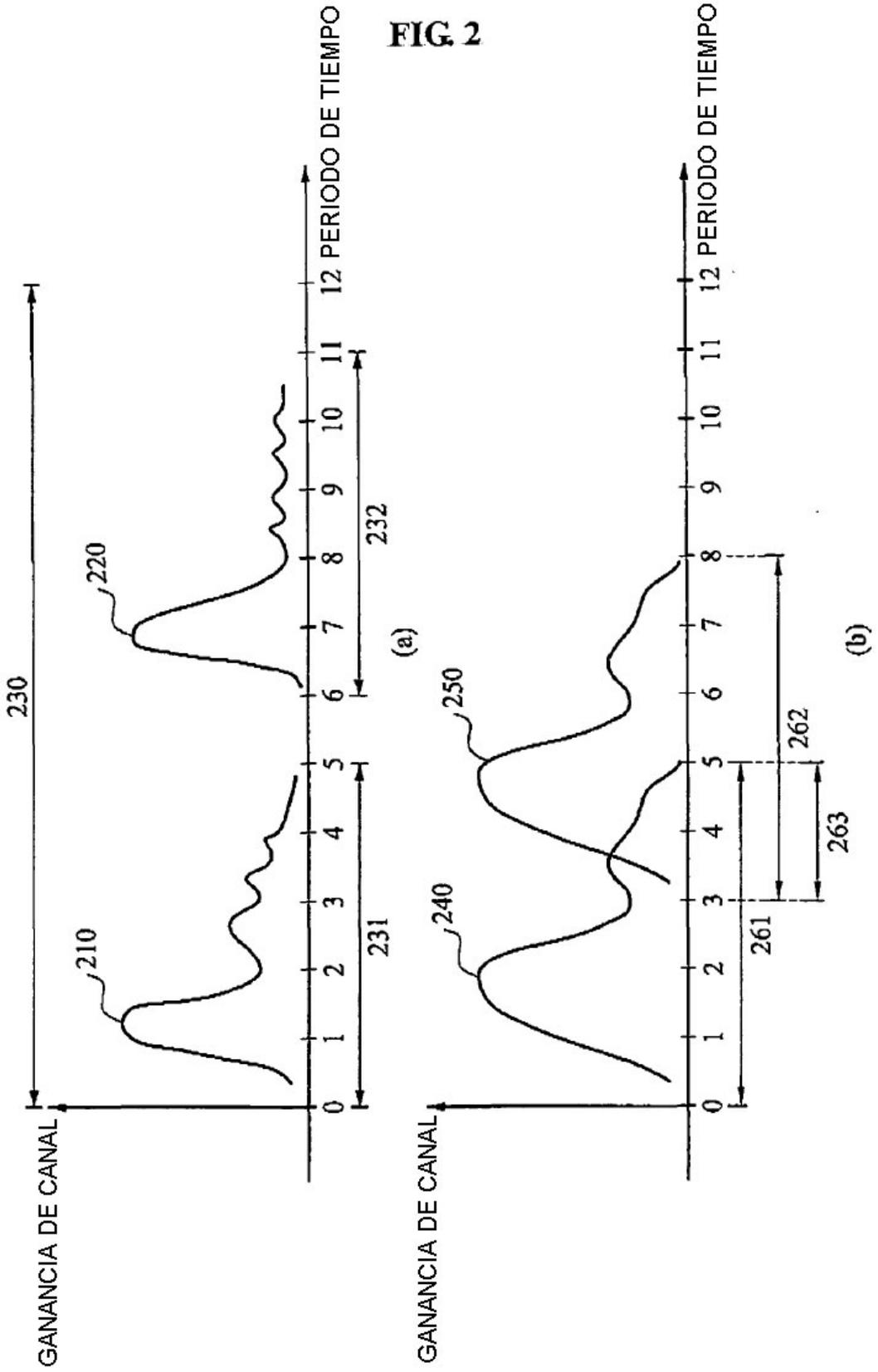


FIG 3

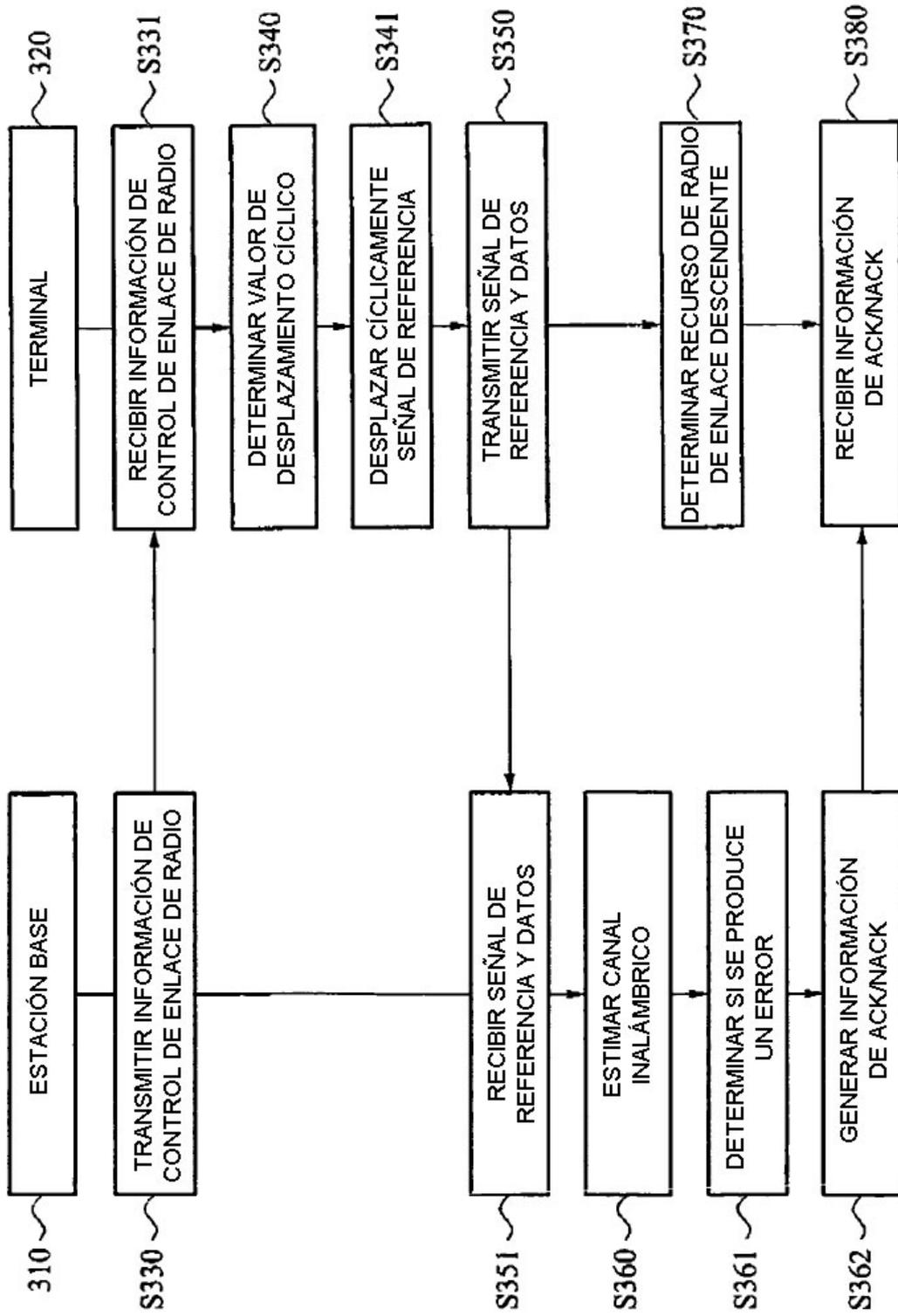


FIG. 4

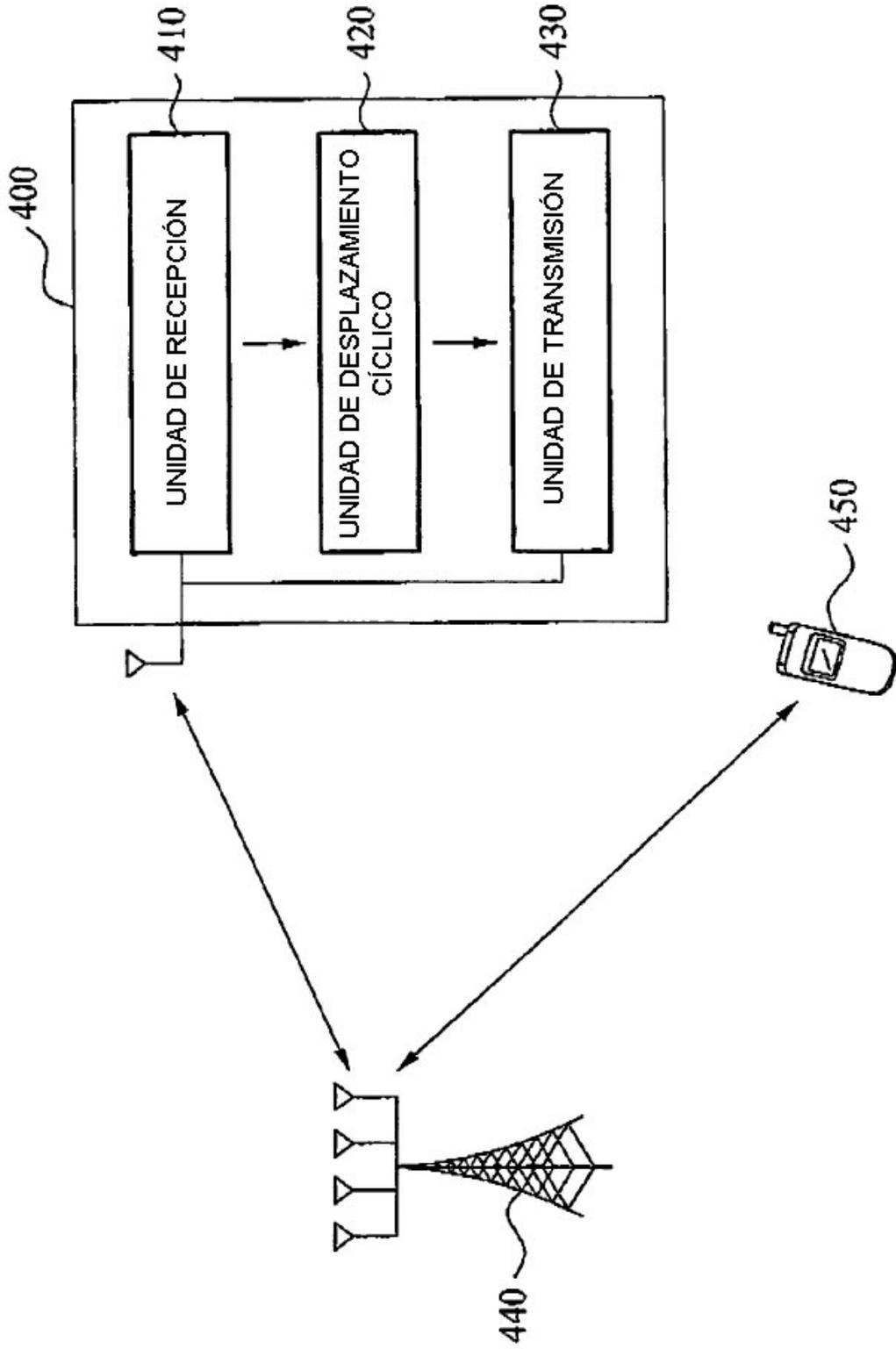


FIG. 5

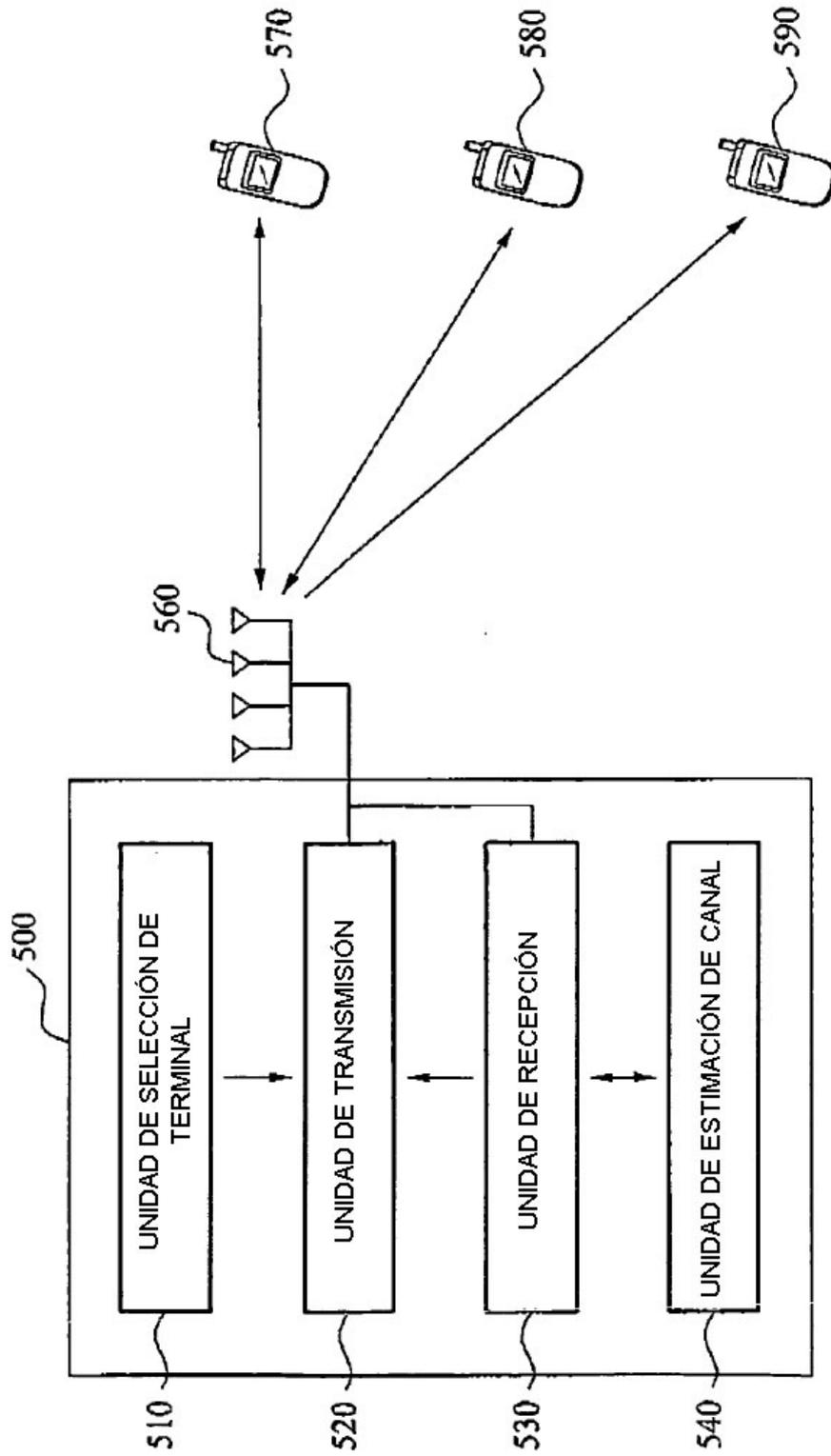


FIG 6

