

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 451 657**

51 Int. Cl.:

**H04W 74/00** (2009.01)

**H04W 74/08** (2009.01)

**H04W 4/02** (2009.01)

**H04W 48/12** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2007 E 07808415 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2013 EP 2074853**

54 Título: **Método de acceso aleatorio**

30 Prioridad:

**26.09.2006 US 827018 P**  
**02.10.2006 KR 20060097254**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**28.03.2014**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)**  
**20, YOIDO-DONG YONGDUNGPO-GU**  
**SEOUL 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**NOH, MIN SEOK;**  
**HAN, SEUNG HEE;**  
**KWON, YEONG HYEON;**  
**PARK, HYUN HWA;**  
**LEE, HYUN WOO y**  
**KIM, DONG CHEOL**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 451 657 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 de acceso aleatorio

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a una tecnología de comunicación inalámbrica, y más particularmente a un método para generar una secuencia iterativa, y un método para transmitir una señal usando el método de creación.

**Antecedentes de la técnica**

10 En la actualidad, se han discutido una variedad de canales de enlace ascendente para uso en un sistema de comunicación, por ejemplo, un canal de acceso aleatorio (RACH) para permitir a un equipo de usuario (UE) acceder a un Nodo-B, y un canal compartido de enlace ascendente (por ejemplo, un HS-DPCCH) para transmitir un indicador de calidad de canal (CQI) e información de ACK/NACK.

El canal RACH permite al equipo de usuario (UE) establecer una sincronización de enlace descendente con el Nodo-B, y se puede encontrar mediante información del Nodo-B. La ubicación u otra información de un canal correspondiente se pueden reconocer sobre la base de la información del Nodo-B. El canal RACH es el único canal en el que el equipo de usuario (UE) no sincronizado con el Nodo-B obtiene acceso.

15 Si el equipo de usuario (UE) transmite una señal a un Nodo-B correspondiente sobre el canal RACH, el Nodo-B informa al equipo de usuario (UE) no solamente de una información de corrección de un punto de temporización de señal de enlace ascendente al que el equipo de usuario (UE) está sincronizado con el Nodo-B, sino también de una variedad de información capaz de permitir a un UE correspondiente acceder al Nodo-B. Si el equipo de usuario (UE) está conectado al Nodo-B sobre el canal RACH, puede comunicar con el Nodo-B sobre otros canales de enlace ascendente.

20 Las FIG. 1 y 2 son diagramas conceptuales que ilustran una variedad de procesos encontrados cuando el equipo de usuario (UE) establece una comunicación de enlace ascendente con el Nodo-B.

Si el equipo de usuario (UE) accede al canal RACH, puede adquirir tanto sincronizaciones de enlace ascendente como de enlace descendente asociadas con el Nodo-B, de manera que pueda acceder a un Nodo-B correspondiente.

30 La FIG. 1 muestra un estado específico en el que el equipo de usuario (UE) está encendido y se conecta primeramente al Nodo-B. La FIG. 2 muestra otro estado, en el que el equipo de usuario (UE) no está sincronizado con el Nodo-B después de establecer la sincronización con el Nodo-B, o debe solicitar recursos de enlace ascendente desde el Nodo-B después de establecer sincronización con el Nodo-B (es decir, requiere recursos para datos de transmisión de enlace ascendente).

Como se muestra en el paso (1) de las FIG. 1 y 2, el equipo de usuario (UE) transmite un preámbulo de acceso al Nodo-B. Si se requiere, el equipo de usuario (UE) puede transmitir además un mensaje al Nodo-B. Por lo tanto, el Nodo-B reconoce por qué el equipo de usuario (UE) accede al canal RACH, de manera que puede conducir a un proceso necesario que corresponde a la razón reconocida.

35 En el caso del acceso inicial mostrado en la FIG. 1, el Nodo-B asigna información de temporización y recursos de datos de enlace ascendente a un equipo de usuario (UE) correspondiente, de manera que el equipo de usuario (UE) puede transmitir datos de enlace ascendente como se muestra en el paso (4) de la FIG. 1.

Mientras tanto, el caso ejemplar de la FIG. 2 indica que el equipo de usuario (UE) accede al canal RACH debido a una petición de programación.

40 Con referencia a la FIG. 2, el Nodo-B asigna información de temporización y recursos para la petición de programación (SR) en el paso (2). El Nodo-B recibe la petición de programación (SR) desde el equipo de usuario (UE) en el paso (3), y asigna recursos de datos de enlace ascendente al equipo de usuario (UE) en el paso (4), de manera que el equipo de usuario (UE) puede transmitir datos de enlace ascendente al Nodo-B en el paso (5).

45 Si el equipo de usuario (UE) accede al canal RACH usando el caso de la FIG. 2 en lugar del acceso inicial de la FIG. 1, se determina si la señal transmitida al canal RACH se ha sincronizado con el Nodo-B, de manera que el equipo de usuario (UE) pueda transmitir diferentes señales según el resultado determinado.

La FIG. 3 es un diagrama de configuración que ilustra una estructura de señal del RACH usada para un acceso con sincronización y un acceso sin sincronización.

50 En el caso del acceso con sincronización, el equipo de usuario (UE) accede al canal RACH bajo la condición de que se ha sincronizado con el Nodo-B y ha mantenido continuamente la sincronización con el Nodo-B.

- En este caso, se debería señalar que la sincronización entre el equipo de usuario (UE) y el Nodo-B se puede mantener o bien mediante una señal de enlace descendente o bien mediante una información de control (por ejemplo, un piloto CQ) entregado a un enlace ascendente. El Nodo-B puede reconocer fácilmente la señal contenida en el canal RACH. Y, debido a que se ha mantenido la sincronización entre el equipo de usuario (UE) y el Nodo-B, el equipo de usuario (UE) puede usar una secuencia más larga mostrada en la parte superior de la FIG. 3, o puede transmitir datos adicionales al Nodo-B.
- En el caso del acceso sin sincronización, si se proporciona un estado sin sincronización entre el equipo de usuario (UE) y el Nodo-B mientras que el equipo de usuario (UE) accede al Nodo-B, se debe establecer un tiempo de guarda mostrado en la parte inferior de la FIG. 3 mientras que el equipo de usuario (UE) accede al canal RACH. El tiempo de guarda se establece y determina en consideración de un retardo de ida y vuelta máximo que puede ser propiedad del equipo de usuario (UE) que desea de recibir cualquier servicio desde el Nodo-B.
- Además de los accesos con sincronización y sin sincronización mencionados anteriormente, el canal RACH debe satisfacer diferentes requerimientos según las ubicaciones del UE dentro de una celda (en lo sucesivo referidas como ubicaciones en celda del UE).
- La FIG. 4 es un diagrama conceptual que ilustra diferentes requerimientos según la ubicación del UE dentro de una celda.
- Con referencia a la FIG. 4, un área de borde de una celda soportada por un Nodo-B se determina que sea "R3", un UE que existe en el área R3 se determina que sea un "UE3", un área específica que existe en una parte intermedia de una celda se determina que sea "R2", un UE que existe en el área R2 se determina que sea un "UE2", un área específica cercana al Nodo-B se determina que sea "R1", y un UE que existe en el área R1 se determina que sea un "UE1". Descripciones detalladas de los casos mencionados anteriormente se muestran en la FIG. 4.
- Con referencia a la FIG. 4, una pérdida de trayecto del UE1 se indica por  $L^1_p$ , una pérdida de trayecto del UE2 se indica por  $L^2_p$ , y una pérdida de trayecto del UE3 se indica por  $L^3_p$ . Un retardo de ida y vuelta (RTD) del UE1 se indica por  $2t^1_d$ , un retardo de ida y vuelta (RTD) del UE2 se indica por  $2t^2_d$ , y un retardo de ida y vuelta (RTD) del UE3 se indica por  $2t^3_d$ .
- En este caso,  $2t^1_d$  indica que el RTD es el doble del valor de retardo de  $t^1_d$  consumido para una transmisión en un sentido,  $2t^2_d$  indica que el RTD es el doble del valor de retardo de  $t^2_d$  consumido para una transmisión en un sentido, y  $2t^3_d$  indica que el RTD es el doble del valor de retardo de  $t^3_d$  consumido para una transmisión en un sentido.
- Generalmente, cuanto más larga es la distancia, mayor es la pérdida de trayecto, provocando  $L^1_p < L^2_p < L^3_p$  y  $2t^1_d < 2t^2_d < 2t^3_d$ .
- Por lo tanto, las longitudes  $G^1_d$ ,  $G^2_d$ , y  $G^3_d$  de intervalos de guarda individuales requeridos según las ubicaciones en celda del UE1, UE2, y UE3 se indican mediante  $G^1_d < G^2_d < G^3_d$ . Los coeficientes de expansión  $S^1_p$ ,  $S^2_p$ , y  $S^3_p$  de secuencias a ser aplicadas al canal se indican mediante  $S^1_p < S^2_p < S^3_p$ .
- En otras palabras, comparado con el UE1, el UE3 debe acceder al canal RACH con una secuencia que tiene tanto un RACH más largo como un coeficiente de expansión más alto a fin de adquirir el mismo rendimiento que aquél del UE1 que accede al canal RACH tanto con un RACH más corto como con un coeficiente de expansión más bajo.
- El UE1 usa el canal RACH asignado por el Nodo-B. No obstante, si el radio de celda es muy largo, el tamaño del RACH se diseña que sea adecuado para una condición predeterminada para soportar un UE de borde (por ejemplo, el UE3) de la celda.
- Por lo tanto, si cualquier UE tal como el UE1 está situado cercano al Nodo-B, el UE no necesita usar el RACH largo. El caso de la FIG. 4 indica que una longitud de tiempo del RACH del UE1 es más larga que aquella del RACH del UE3 y un ancho de banda del RACH del UE1 es más ancho que aquél del RACH del UE 3.
- El método mencionado anteriormente, que satisface diferentes condiciones requeridas para el canal RACH según la ubicación del UE dentro de una celda para realizar de manera eficaz la comunicación del RACH, e implementa una comunicación eficaz definiendo la secuencia y longitud/anchura del RACH de formas diferentes para implementar una comunicación eficaz, se ha descrito en la Solicitud de Patente Coreana N° 2006-74764 presentada por el mismo solicitante que la presente invención, titulada "METHOD FOR TRANSMITTING/RECEIVING SIGNAL IN COMMUNICATION SYSTEM", y la Solicitud de Patente Coreana N° 2006-92835 presentada por el mismo solicitante, titulada "RANDOM ACCESS CHANNEL FOR SEGMENTED ACCESS, SEQUENCE, AND METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING SIGNAL USING THE SAME".
- Y, otro método, que requiere diferentes razones de acceso del RACH en ubicaciones del UE dentro de una celda, y asigna de manera diferente la secuencia del RACH usada para cada área dentro de la celda según la relación entre la secuencia del RACH y otra secuencia usada por una celda colindante, se ha descrito en la Solicitud de Patente Coreana N° 2006-87290 presentada por el mismo solicitante que la presente invención, titulada "SEQUENCE SET FOR RANDOM ACCESS CHANNEL, AND METHOD FOR DEFINING THE SEQUENCE SET, AND METHOD AND

APPARATUS FOR TRANSMITTING SIGNAL USING THE SEQUENCE SET”, y la Solicitud de Patente Coreana N° 2006-92836 presentada por el mismo solicitante, titulada “SEQUENCE ALLOCATION METHOD, AND METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING SIGNAL USING THE ALLOCATED SEQUENCE”.

5 Los métodos mencionados anteriormente pueden usar eficazmente recursos según la ubicación del UE dentro de una celda, y pueden acceder al canal RACH. Si se asignan diferentes secuencias a áreas individuales, los métodos mencionados anteriormente pueden reducir la posibilidad de generar una colisión del RACH causada por la misma secuencia, y pueden aumentar el número de oportunidades de acceso aleatorio de cada UE.

10 A fin de permitir al equipo de usuario (UE) acceder al RACH, el equipo de usuario (UE) debe seleccionar/transmitir señales predeterminadas. La mejor secuencia de entre las señales predeterminadas es una secuencia de Amplitud Constante Auto Correlación Cero (CAZAC). La secuencia de CAZAC tiene características de reducción de potencia superiores, y puede hacer fácilmente un conjunto de secuencias ortogonales usando un cambio circular (CS).

En este caso, se fija a “0” un valor de correlación entre las secuencias de CAZAC a las que se aplican diferentes cambios circulares (CS). El conjunto de secuencias ortogonales es indicativo del conjunto de secuencias, cada una de las cuales tiene el valor correspondiente de “0”.

15 En asociación con la descripción mencionada anteriormente, el grado de CS disponible en la misma secuencia CAZAC se define por una zona de correlación cero (ZCZ). La anchura de la ZCZ se determina dentro de un intervalo predeterminado en el que un extremo de recepción no tiene dificultad en distinguir las secuencias de CAZAC.

Además de las ventajas mencionadas anteriormente, las secuencias de CAZAC tienen un valor de correlación cruzada muy bajo entre secuencias aleatorias, de manera que se pueden distinguir entre sí.

20 La LTE del 3GPP ha definido que las secuencias de CAZAC mencionadas anteriormente se pueden aplicar al RACH, y ha asumido que las secuencias de CAZAC se pueden extender repetidamente según los tamaños de celda.

En otras palabras, una secuencia básica dada se diseña en primer lugar para ser adecuada para una longitud del RACH dada. Si se requiere una ganancia de extensión más larga, la secuencia básica se puede usar repetidamente.

25 No obstante, si la secuencia se usa repetidamente, la LTE del 3GPP no define cómo extender cada secuencia básica. Por lo tanto, si la secuencia se extiende en forma de una secuencia iterativa, la LTE del 3GPP tiene dificultad en determinar si repetir o no el CP junto con el preámbulo, y también tiene dificultad en determinar cómo fijar el número de iteraciones. Además, la LTE del 3GPP tiene dificultad en determinar la longitud del CP o de la ZCZ contenida en la secuencia, y no tiene solución de cómo decidir un método de transmisión de señal.

30 El documento “E-UTRA scalability of Random Access preamble with cyclic prefix”, ERICSSON, 3GPP, 28 de agosto de 2006 aborda los problemas de requerimientos de energía de preámbulo transmitida aumentada y requerimientos de tiempo de guarda aumentado, cuando el radio de la celda aumenta.

El documento “Random access burst design fir E-UTRA”, PANASONIC ET AL, 3GPP, 23 de agosto de 2006 discute la estructura de ráfaga de acceso aleatorio no sincronizada.

35 El documento “RACH sequence structure and evaluation” QUALCOMM EUROPE, 3GPP, 23 de agosto de 2006, discute los compromisos de diseño de secuencia de firma en base a secuencias Zadoff-Chu cambiadas cíclicamente.

### Descripción

Problema técnico

40 Por consiguiente, la presente invención se dirige a un método de acceso aleatorio y un método de señalización para el mismo que obvia sustancialmente uno o más problemas debidos a las limitaciones y desventajas de la técnica relacionada.

45 Un objeto de la presente invención es proporcionar un método para generar una secuencia iterativa para definir elementos de consideración que incluyen la repetición de un CP, el número de CP iterativos, y la longitud de CP y/o la ZCZ.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método para reconocer una categoría de información requerida para transmisión de señal usando una secuencia extendida, adquirir la información de categoría, y generar una secuencia eficaz usando la información adquirida.

50 Ventajas, objetos y rasgos adicionales de la invención se expondrán en parte en la descripción que sigue y en parte llegarán a ser evidentes a los expertos en la técnica tras el examen de lo siguiente o se pueden aprender de la práctica de la invención. Los objetivos y otras ventajas de la invención se pueden realizar y lograr mediante la

estructura particularmente señalada en la descripción escrita y las reivindicaciones de la misma así como los dibujos adjuntos.

Solución técnica

5 Para lograr estos objetos y otras ventajas y según el propósito de la invención, que se encarna y describe ampliamente en la presente memoria, se propone un método como se define en la reivindicación 1. Las realizaciones se definen además en las reivindicaciones 2-6.

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

10 Efectos ventajosos

15 La presente invención define un método detallado para repetir la secuencia según el tamaño de celda o la distancia que aumenta entre el UE y el Nodo-B, de manera que el Nodo-B que recibe la señal del RACH puede decidir fácilmente un punto de temporización. También, la presente invención define cómo fijar las longitudes del CP y la ZCZ según el tamaño de celda, de manera que pueda mantener la ortogonalidad y resolver la dificultad en distinguir secuencias.

Si la longitud de la ZCZ se cambia a otra longitud según el tamaño de celda, la presente invención puede usar muchas más secuencias. Si la longitud del CP y la longitud de la ZCZ se combinan adecuadamente entre sí, la presente invención puede reducir el número de veces de señalización del Nodo-B.

#### Descripción de los dibujos

20 Los dibujos anexos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención, ilustran realizaciones de la invención y junto con la descripción sirven para explicar el principio de la invención.

En los dibujos:

Las FIG. 1 y 2 son diagramas conceptuales que ilustran una variedad de procesos encontrados cuando el equipo de usuario (UE) establece una comunicación de enlace ascendente con el Nodo-B;

25 La FIG. 3 es un diagrama de configuración que ilustra una estructura de señal del RACH usada para un acceso con sincronización y un acceso sin sincronización;

La FIG. 4 es un diagrama conceptual que ilustra diferentes requerimientos según la ubicación del UE dentro de una celda;

La FIG. 5 es un diagrama de configuración que ilustra una estructura del RACH básica;

30 La FIG. 6 es un diagrama de configuración que ilustra una estructura ejemplar en la que solamente se repite un preámbulo cuando la longitud del RACH es el doble de la longitud básica;

La FIG. 7 es un diagrama de configuración que ilustra una estructura ejemplar en la que se repiten un preámbulo y un CP cuando la longitud del RACH es el doble de la longitud básica;

35 La FIG. 8 es un diagrama conceptual que ilustra el número de iteraciones del preámbulo y el CP cuando la longitud del RACH es igual a una longitud que corresponde a un número predeterminado de veces la longitud básica;

La FIG. 9 es un diagrama conceptual que ilustra la relación entre un retardo de ida y vuelta (RTD) y la longitud de cambio circular (CS) aplicado a la secuencia según una realización de la presente invención;

40 La FIG. 10 es un diagrama conceptual que ilustra un método para mantener un rendimiento de detección seleccionando la secuencia de ZCZ bajo la condición de que la celda es mayor que una celda adquirida cuando la secuencia de ZCZ se diseña según la presente invención;

La FIG. 11 muestra una pluralidad de conjuntos de secuencias para cambiar la longitud del CP según el tamaño de celda según la presente invención;

La FIG. 12 muestra una pluralidad de conjuntos de secuencias para cambiar la longitud de la ZCZ según el tamaño de celda según la presente invención;

45 La FIG. 13 muestra una pluralidad de conjuntos de secuencias para cambiar la longitud del CP según el tamaño de celda y otros conjuntos de secuencias para cambiar la longitud de la ZCZ según la presente invención; y

La FIG. 14 muestra una pluralidad de conjuntos de secuencias para establecer simultáneamente la longitud del CP y

la longitud de la ZCZ según el tamaño de celda según la presente invención.

### Mejor modo

5 Ahora se hará referencia en detalle a las realizaciones preferidas de la presente invención, ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos anexos. Siempre que sea posible, se usarán los mismos números de referencia en todos los dibujos para referirse a las mismas partes o similares.

10 Anterior a describir la presente invención, se debería señalar que la mayoría de los términos descritos en la presente invención corresponden a términos generales bien conocidos en la técnica, pero algunos términos se han seleccionado por el solicitante como necesarios y se describirán en lo sucesivo en la descripción siguiente de la presente invención. Por lo tanto, es preferible que los términos definidos por el solicitante sean entendidos sobre la base de sus significados en la presente invención.

15 Aunque la presente invención describirá intensivamente un método para extender una secuencia en forma de una secuencia iterativa según el tamaño de celda más grande y aumentando al mismo tiempo la longitud del CP y/o la longitud de la ZCZ según el tamaño de celda más grande, será obvio para los expertos que el alcance de la presente invención no está limitado al método mencionado anteriormente, y también se puede aplicar a otro método asociado con la distancia más larga entre el equipo de usuario (UE) y el Nodo-B.

20 Por conveniencia de descripción y mejor comprensión de la presente invención, se omitirán estructuras y dispositivos generales bien conocidos en la técnica o se indicarán mediante un diagrama de bloques. Siempre que sea posible, los mismos números de referencia se usarán en todos los dibujos para referirse a las mismas partes o similares.

20 La FIG. 5 es un diagrama de configuración que ilustra una estructura del RACH básica.

Con referencia a la FIG. 5, "CP" es indicativo de un prefijo cíclico, y "Preámbulo" es indicativo de una parte específica en la que se inserta una secuencia (por ejemplo, la secuencia CAZAC) a ser usada para acceder al canal RACH después de haber sido generada en un espacio de tiempo o de frecuencia. La parte restante distinta de las partes de CP y preámbulo en una longitud total del RACH es un tiempo de guarda.

25 El método para extender la secuencia en forma de una secuencia iterativa se denomina genéricamente un método para repetir (o iterar) la parte de preámbulo.

30 Si se repite la secuencia, se deberían considerar no solamente las características únicas (es decir, las características de longitud o correlación) de la secuencia sino también la variación en el tamaño de celda. Si se cambia el tamaño de celda a otro tamaño, el valor del retardo de ida y vuelta (RTD) y la extensión del retardo también se cambian a otros, de manera que tienen una influencia negativa en el diseño de la secuencia.

A continuación, se describirán en lo sucesivo en detalle una variedad de métodos disponibles cuando se dobla la longitud del RACH.

35 No obstante, se debería señalar que el ejemplo mencionado anteriormente en el que se dobla la longitud del RACH se describirá solamente para propósitos ilustrativos, y también se puede aplicar a otros ejemplos en los que la longitud del RACH corresponde a veces predeterminadas de una longitud básica.

La FIG. 6 es un diagrama de configuración que ilustra una estructura ejemplar en la que solamente se repite un preámbulo cuando la longitud del RACH es el doble de la longitud básica.

40 Con referencia a la FIG. 6, las longitudes del CP y preámbulo de la FIG. 6 son iguales a la estructura básica del RACH, pero se debería señalar que solamente se repite la parte de preámbulo para generar la señal del RACH, de manera diferente de la estructura básica del RACH. Este método permite al equipo de usuario (UE) transmitir simple y repetidamente el preámbulo generado una vez sin realizar operaciones adicionales, de manera que no se da una complejidad adicional en el UE. También, el Nodo-B indica solamente la longitud del RACH sin realizar ninguna otra operación, de manera que se reduce la cantidad de información de señalización.

45 Si se repite el RACH, cada uno del intervalo de CP y el intervalo de tiempo de guarda se dobla, de manera que permanece un espacio de repuesto o redundante distinto de las longitudes de CP y de tiempo de guarda a ser usados realmente.

50 El espacio redundante se puede usar como un tiempo de guarda adicional. De otro modo, si la longitud del RACH se aumenta N veces, y el espacio redundante tiene suficiente longitud para incluir el preámbulo, el preámbulo se repite adicionalmente y transmite, de manera que se puede mejorar el rendimiento de recepción. El tiempo de guarda tiene suficiente longitud para ser ajustado, de manera que se puede ajustar adecuadamente. En otras palabras, se puede insertar un preámbulo adicional en el RACH ajustando la longitud del tiempo de guarda.

Como se muestra en la FIG. 6, si se repite solamente la parte de preámbulo y no se repite la parte de CP mientras

- 5 se crea la interferencia, el Nodo-B puede tener dificultad en detectar un punto de inicio de la señal del RACH. Por ejemplo, si el Nodo-B detecta la señal del RACH de la FIG. 6 usando un método de auto correlación y adquiere un punto de temporización deseada, el intervalo de auto correlación es igual a la longitud de preámbulo, de manera que el Nodo-B puede detectar incorrectamente el valor de auto correlación por un valor específico igual a una ubicación correspondiente a la longitud del CP.
- 10 Según el método de detección de temporización mencionado anteriormente basado en la auto correlación, si la señal del RACH experimenta la extensión de retardo durante el proceso de transmisión, el rendimiento de detección se puede deteriorar gradualmente en proporción al grado de la extensión de retardo. Además, aunque el Nodo-B detecta la secuencia en un área de frecuencia para impedir que sea generada la extensión de retardo, puede darse inevitablemente la imprecisión o ambigüedad correspondiente a la longitud del CP.
- La FIG. 7 es un diagrama de configuración que ilustra una estructura ejemplar en la que se repiten un preámbulo y un CP cuando la longitud del RACH es el doble de la longitud básica.
- Con referencia a la FIG. 7, la realización de la FIG. 7 muestra un caso ejemplar en el que el CP también se repite mientras que se genera la secuencia iterativa, de manera diferente de la FIG. 6.
- 15 La realización de la FIG. 6 indicada previamente anterior no repite la parte del CP mientras que se genera la secuencia iterativa, de manera que el Nodo-B puede tener dificultad en detectar el punto de inicio de la señal del RACH transmitida desde el equipo de usuario (UE).
- No obstante, la realización de la FIG. 7 tiene solamente una parte completamente repetida en la secuencia, de manera que el Nodo-B puede reconocer fácilmente el punto de temporización de la señal del RACH.
- 20 Por ejemplo, a condición de que el Nodo-B detecte un punto de temporización de la señal del RACH usando un método de auto correlación, la longitud de una zona de auto correlación establecida es igual a la suma de la longitud del CP y la longitud del preámbulo. Por lo tanto, el Nodo-B puede adquirir un valor pico solamente en un punto de temporización durante la operación de auto correlación, de manera que puede reconocer correctamente la temporización de la señal del RACH.
- 25 Comparado con la FIG. 6, la FIG. 7 tiene un espacio redundante más pequeño en el espacio del RACH durante el tiempo de generación de la secuencia iterativa. Si la longitud del RACH llega a ser más larga en proporción al tamaño de celda, el Nodo-B puede tener dificultad en insertar una secuencia iterativa adicional causada por el espacio redundante. No obstante, si se ajusta la longitud del tiempo de guarda, se debería señalar que el preámbulo se puede repetir adicionalmente.
- 30 En el caso de generar la secuencia iterativa como se describió anteriormente, es preferible que se consideren las características únicas de la secuencia, el tamaño de celda, y la ubicación del UE dentro de una celda.
- Generalmente, si el tamaño de celda llega a ser más grande, es preferible que la longitud del RACH también se pueda aumentar en proporción al tamaño de celda más largo.
- 35 No obstante, como se indicó previamente en la FIG. 4, los requisitos del RACH pueden ser diferentes en las distancias desde el UE al Nodo-B. En más detalle, aunque un UE objetivo está situado en la celda, el requerimiento del RACH se determina de manera diferente según una información específica que indica dónde se sitúa el UE correspondiente en la celda (es decir, la distancia desde el UE al Nodo-B).
- Los requerimientos del RACH (es decir, la longitud del RACH y/o la anchura del RACH), que son diferentes en las distancias entre el UE y el Nodo-B y una estructura de secuencia ejemplar aplicada a los requerimientos del RACH, se han descrito en la Solicitud de Patente Coreana N° 2006-87290 y 2006-92836. Según la Solicitud de Patente Coreana N° 2006-87290 y 2006-92836, se usan partes iterativas individuales de la estructura del RACH iterativa de la FIG. 6 o 7 como intervalos de tiempo, de manera que un UE específico situado en el centro de la celda puede acceder al RACH usando solamente uno de los intervalos de tiempo.
- 40 Según el esquema de acceso segmentado mencionado anteriormente, si solamente se repite el preámbulo sin repetición del CP, la señal del RACH del UE situado en el centro de la celda puede colisionar con la señal del RACH del otro UE situado en el límite de la celda.
- 45 Por ejemplo, a condición de que se apliquen diferentes CS (Cambios Cíclicos) al primer UE situado en la parte central de la celda y al segundo UE situado en el límite de la celda, y se use una secuencia que tiene ortogonalidad, se aplican una variedad de retardos a la parte trasera iterativa de la señal del RACH transmitida desde el segundo UE, de manera que es difícil discriminar entre la señal del RACH transmitida desde el segundo UE y la señal del RACH transmitida desde el primer UE. Este problema llega a ser más serio cuando la señal del RACH tiene un retardo que corresponde a una diferencia en cantidad del CS aplicado a ambas secuencias.
- 50 De otro modo, si no solamente se repite también el preámbulo de la FIG. 6 sino también el CP para el segundo UE situado en el límite de celda, el Nodo-B puede detectar fácilmente el punto de temporización de la señal del RACH,

de manera que se reduce la posibilidad de generar ambigüedad en la discriminación mencionada anteriormente. Y, si la parte trasera de la estructura de secuencia iterativa se sitúa dentro de un segundo espacio de la estructura del RACH, la posibilidad de separar correctamente las secuencias ortogonales entre sí aumenta como se describió anteriormente.

- 5 Por lo tanto, el método de generación de secuencias aumenta la longitud de secuencia en proporción al tamaño de celda más grande y la distancia más larga entre el UE y el Nodo-B. En este caso, no solamente se repite o itera también la parte del preámbulo sino también la parte del CP.

Mientras tanto, si la longitud del RACH se aumenta N veces, el número de CP a ser insertados en el RACH se puede fijar a "N", no obstante, se debería señalar que el número de CP también se puede fijar a otros números.

- 10 La FIG. 8 es un diagrama conceptual que ilustra el número de veces de iteración del preámbulo y del CP cuando la longitud del RACH es igual a la longitud que corresponde a las veces predeterminadas de la longitud básica.

El ejemplo de la FIG. 8 muestra que la longitud del RACH es igual a cuatro veces la estructura básica, de manera que el CP se inserte solamente en dos partes (es decir, la primera parte y la parte central). La razón de por qué se inserta el CP en la parte central es permitir al Nodo-B detectar fácilmente el punto de temporización.

- 15 La longitud de un intervalo de correlación en un cálculo de correlación ejecutado por el Nodo-B puede ser igual a la suma de la longitud de un CP único y la longitud de dos preámbulos. Si la longitud del RACH aumenta en N veces, y la longitud del intervalo de correlación es muy larga, el CP se puede insertar más cercanamente en la longitud del RACH. No hace falta decir, el número de CP insertados no puede exceder el número de iteraciones del preámbulo.

- 20 Los siguientes factores se deben considerar bajo la condición de que la secuencia se extienda como se describió anteriormente, es decir, el retardo de ida y vuelta (RTD) y la colisión de secuencia causados por la extensión del retardo de canal, descripciones detalladas de la misma se describirán en lo sucesivo.

La FIG. 9 es un diagrama conceptual que ilustra la relación entre un retardo de ida y vuelta (RTD) y la longitud del cambio circular (CS) aplicado a la secuencia según una realización de la presente invención.

- 25 Por ejemplo, si el tamaño de celda se dobla, el retardo de ida y vuelta (RTD) también se dobla, de manera que el tamaño de la ZCZ se debe aumentar más. En este sentido, si la longitud del CP es más larga que el RTD, se puede mantener la ortogonalidad entre una primera secuencia del Caso 1 de la FIG. 9 y una segunda secuencia del Caso 2 de la FIG. 9.

- 30 La longitud de CS usada para construir el conjunto de secuencias ortogonales en la secuencia CAZAC, es decir la longitud de la ZCZ en la secuencia de CAZAC, debe ser más larga que la longitud de extensión de retardo de canal, de manera que la longitud de la ZCZ debe ser más larga que la longitud del CP.

Por lo tanto, en el caso de usar el cambio circular (CS), es preferible que la longitud de CS (es decir, la longitud de la ZCZ) en la secuencia de CAZAC se pueda configurar en unidades de un múltiplo entero de la suma del RTD y el tiempo de extensión del retardo de canal. También, la longitud de CS se puede decidir en consideración del error de temporización, o también se puede configurar en unidades dimensionadas más grandes.

- 35 Si el tamaño de celda se cambia a otro, se puede reconocer que el RTD puede exceder fácilmente el intervalo de CP, de manera que se espera que se deterioren las características de correlación. Por lo tanto, es preferible que la longitud de CP también se cambie a otra según el tamaño de celda.

- 40 La longitud del CS disponible, es decir, la longitud de la ZCZ, también se puede cambiar a otra según el tamaño de celda. En otras palabras, la longitud de la ZCZ también se cambia según el tamaño de celda, de manera que el tamaño del conjunto de secuencias ortogonales disponibles también se cambia a otro.

No obstante, el conjunto de secuencias que tiene una longitud de la ZCZ predeterminada se puede usar según sea necesario. En el caso de usar el conjunto de secuencias, se debería considerar un método para impedir que sea deteriorado el rendimiento de detección por el RTD y la extensión de retardo.

Por lo tanto, se proponen los siguientes estándares de diseño.

- 45 La FIG. 10 es un diagrama conceptual que ilustra un método para mantener un rendimiento de detección seleccionando la secuencia de ZCZ bajo la condición de que el tamaño de celda es más grande que un tamaño de celda adquirido cuando la secuencia de ZCZ se diseña según la presente invención.

- 50 En la FIG. 10, se supone que la longitud de la ZCZ se fija según el tamaño de celda considerado cuando se diseña la secuencia inicial. La secuencia de ZCZ definida se fija a "ZCZ(i,n)", donde "i" es un índice de una secuencia original y "n" es un índice de ZCZ.

En este caso, la secuencia de ZCZ se crea cuando una secuencia que tiene una cantidad predeterminada se cambia

circularmente en un área de tiempo y frecuencia. También, la ZCZ se crea cuando una función exponencial se multiplica por una secuencia convertida en otro dominio.

5 Según una realización de la presente invención, si se predefinen los conjuntos de secuencias, la presente invención proporciona un método para seleccionar de manera diferente una secuencia específica a ser usada realmente de entre los conjuntos de secuencias definidas según el tamaño de celda. En más detalle, la presente invención proporciona un método para emplear solamente secuencias específicas cada una de las cuales tiene una secuencia de ZCZ específica.

10 Por ejemplo, bajo la condición de que valores de índice predeterminados se fijen a  $n_1$  y  $n_2$ , si una de la ZCZ( $i, n_1$ ) y la ZCZ( $i, n_2$ ) se transmite desde la parte central de la celda (es decir,  $RTD = 0$ ), y la otra se transmite desde la parte límite de la celda (es decir,  $RTD = 2 * \text{Tamaño de Celda} / \text{Velocidad de la Luz}$ ), las dos secuencias deben no tener características de detección ambigua por el algoritmo de detección. Si existen características de detección ambigua entre las dos secuencias, una de las dos secuencias no debe ser usada.

15 Para los propósitos mencionados anteriormente, el Nodo-B debe decidir cuál de los índices originales ( $i$ ) se usará, y debe realizar un proceso de señalización en el que el Nodo-B informa al equipo de usuario (UE) que se empleará uno de los índices de ZCZ por el RACH, de manera que el Nodo-B requiere información adicional para las operaciones mencionadas anteriormente. La información adicional antes mencionada también se puede notificar a los equipos de usuario sobre un canal tal como un BCH.

20 Según la realización de la FIG. 10, si se aplica el CS en la secuencia de CAZAC a un área de tiempo, una unidad mínima de un tamaño de la ZCZ fijado inicialmente (es decir, el tamaño de CS disponible) se fija a un tamaño de celda específico, se diseña un método para aplicar el CS a una celda dimensionada más grande para usar solamente la secuencia que tiene un índice numerado impar de entre los índices de ZCZ. Como resultado, se reduce el número de secuencias de ZCZ disponibles, pero la realización de la FIG. 10 puede discriminar correctamente entre señales simultáneamente mientras que usa los conjuntos de secuencias predefinidas.

25 Mientras tanto, el método mencionado anteriormente no puede reducir la longitud de la ZCZ incluso cuando se establece una comunicación en una celda más pequeña que el tamaño de celda considerado cuando se diseña una secuencia inicial, de manera que el número de las ZCZ es fijo incluso cuando la secuencia es más pequeña que un tamaño de celda específico.

La FIG. 11 muestra una pluralidad de conjuntos de secuencias para cambiar la longitud del CP según el tamaño de celda según la presente invención.

30 En la FIG. 11, la longitud del CP se aumenta para hacer frente al RTD que aumenta por el tamaño de celda más grande y la distancia al Nodo-B, pero la longitud de la ZCZ es fija como se muestra en la FIG. 10.

No hace falta decir, si se reduce el tamaño de celda o la distancia al Nodo-B en la realización de la FIG. 11, se puede reducir la longitud del CP, y la longitud de la ZCZ no se puede cambiar a otra.

35 Si la longitud de la ZCZ es fija, las secuencias de ZCZ, que no se pueden distinguir entre sí debido al tamaño de celda más grande como se muestra en la FIG. 10, se deben excluir de la celda a ser usada. También, el Nodo-B debe informar al equipo de usuario (UE) que se puede usar una de las secuencias de ZCZ, y esta información también se puede notificar al equipo de usuario (UE) sobre un canal tal como un BCH.

40 Si el tamaño de celda es pequeño en el caso de un segundo conjunto de secuencias de ZCZ (Conjunto 2) de la FIG. 11, un tercer conjunto de secuencias de ZCZ (Conjunto 3) indica el conjunto de secuencias disponibles que se pueden usar cuando el tamaño de celda es más grande que el otro tamaño de celda definido cuando se diseña el intervalo de la ZCZ.

En el caso del tercer conjunto de secuencias de ZCZ (Conjunto 3), se puede señalar que solamente se puede usar una secuencia que tiene un índice de ZCZ específico como se indicó previamente en la FIG. 10.

45 La FIG. 11 muestra un caso específico en el que solamente se usan secuencias específicas, cada una de las cuales tiene un índice de ZCZ numerado impar. No obstante, la longitud del CP del tercer conjunto de secuencias de ZCZ (Conjunto 3) es más largo que aquél del segundo conjunto de secuencias de ZCZ (Conjunto 2), de manera que no se daña la ortogonalidad entre secuencias individuales.

50 A fin de informar al equipo de usuario (UE) de información de la longitud del CP, el Nodo-B puede incluir además un proceso predeterminado capaz de transmitir la información del índice de ZCZ mencionado anteriormente y la información de la longitud del CP al equipo de usuario (UE) sobre el BCH. No obstante, este método es incapaz de ajustar la longitud de la ZCZ cuando el tamaño de celda de un sistema es más pequeño que el tamaño de celda diseñado inicialmente, de manera que prefiere fijar el número de las ZCZ.

La FIG. 12 muestra una pluralidad de conjuntos de secuencias para cambiar la longitud de la ZCZ según el tamaño de celda según la presente invención.

La realización de la FIG. 12 no considera la longitud del CP, y elimina la ambigüedad o dificultad en discriminar entre secuencias capaces de acceder al RACH. La FIG. 12 muestra solamente la parte de preámbulo de la secuencia básica distinta de la parte del CP.

5 Como se puede ver a partir de la FIG. 12, la longitud de la ZCZ del tercer conjunto de secuencias de ZCZ (Conjunto 3) aplicado a una celda dimensionada pequeña es más largo que aquél del segundo conjunto de secuencias de ZCZ (Conjunto 1) aplicado a una celda dimensionada grande. En más detalle, la FIG. 12 muestra que el tamaño de la ZCZ (3) usado para la celda dimensionada grande se diseña para ser más grande que el tamaño de la ZCZ (2) usado para la celda dimensionada pequeña. En resumen, cuanto más pequeño es el tamaño de celda, más pequeño es el tamaño de la ZCZ.

10 Si la longitud de la ZCZ se fija a un valor específico en las realizaciones de las FIG. 10 y 11, solamente se selecciona una secuencia de ZCZ adecuada para una condición específica basada en la longitud fija.

15 Si la longitud de la ZCZ (es decir, la longitud del CS disponible (también llamada "Ncs")) se cambia a otra longitud según la realización de la FIG. 12, hay generadas muchas más secuencias de ZCZ que las secuencias de ZCZ adquiridas cuando se usan selectivamente algunas partes de secuencias de ZCZ. Si el tamaño de celda llega a ser más pequeño, la realización mencionada anteriormente puede definir más ZCZ en la misma secuencia original.

En este caso, el índice de la secuencia original y la información del tamaño de la ZCZ se deben notificar como información de señalización al equipo de usuario (UE), y también se pueden aplicar al equipo de usuario (UE) sobre un canal de enlace descendente tal como un BCH.

20 La FIG. 13 muestra una pluralidad de conjuntos de secuencias para cambiar la longitud del CP según el tamaño de celda y otros conjuntos de secuencias para cambiar la longitud de ZCZ según la presente invención.

25 La realización de la FIG. 13 indica que tanto la longitud del CP como la longitud del CS se cambian a otras según el tamaño de celda. El método de diseño más flexible es seleccionar un conjunto de secuencias óptimo seleccionando la longitud del CP adecuada y el tamaño de la ZCZ adecuado según el tamaño de celda. La realización de la FIG. 13 ajusta óptimamente el número de secuencias, y mantiene las características de correlación periódica perfecta entre secuencias.

30 Con referencia a la FIG. 13, el equipo de usuario (UE) puede seleccionar un conjunto de secuencias adecuado según el tamaño de una celda correspondiente de entre conjuntos de secuencias asociados con la longitud del CP. Si se selecciona el conjunto de secuencias que tiene una longitud del CP específica, la realización de la FIG. 13 puede seleccionar un conjunto de secuencias, que tiene una longitud de la ZCZ adecuada según el tamaño de una celda que incluye el UE, de entre conjuntos de secuencias más bajos clasificados según la longitud de la ZCZ contenida en el conjunto de secuencias que tiene la longitud del CP seleccionada.

35 No hace falta decir, en el caso de seleccionar el conjunto de secuencias que tiene la longitud del CP adecuada y la longitud de la ZCZ adecuada, el método mencionado anteriormente para seleccionar la longitud de la ZCZ después de seleccionar la longitud del CP se ha descrito para propósitos ilustrativos solamente, y el orden de selección de la longitud del CP y la longitud de la ZCZ se puede invertir según sea necesario.

A fin de seleccionar el conjunto de secuencias que se describió anteriormente, el Nodo-B debe indicar cuál de las longitudes del CP se usará junto con un índice de secuencia original a ser usado, y al mismo tiempo debe indicar cuál de las longitudes de la ZCZ se usará junto con el mismo índice de secuencia original, y esta información de indicación se puede transferir sobre un canal de enlace descendente tal como un BCH.

40 Mientras tanto, el esquema siguiente también se puede usar para reducir la cantidad de información de señalización.

La FIG. 14 muestra una pluralidad de conjuntos de secuencias para establecer simultáneamente la longitud del CP y la longitud de la ZCZ según el tamaño de celda según la presente invención.

45 La realización de la FIG. 14 define el conjunto de secuencias capaces de cambiar simultáneamente la longitud del CP y la longitud de la ZCZ según el tamaño de celda, y el Nodo-B selecciona un conjunto de secuencias adecuado para el tamaño de una celda correspondiente de entre los conjuntos de secuencias, e informa a todas las celdas del conjunto de secuencias seleccionado.

Por ejemplo, a condición de que la combinación de la longitud del CP y la longitud de la ZCZ se indique por {CP1, tamaño de ZCZ 1}, {CP2, tamaño de ZCZ 2}, ..., {CPN, tamaño de ZCZ N}, el Nodo-B selecciona la combinación {CPi, tamaño de ZCZ i} como una combinación apropiada adecuada para su propio tamaño de celda.

50 En este caso, "CPi" y "tamaño de ZCZ i" entre las combinaciones pueden ser iguales entre sí, o pueden ser diferentes entre sí.

Aunque la FIG. 14 muestra una combinación ejemplar en la que la longitud del CP y la longitud de la ZCZ se aumentan según el tamaño de celda más grande, se debería señalar que también se pueden usar otras

combinaciones (por ejemplo, una combinación en la que o bien una de las dos longitudes no se aumenta o bien se reduce en algunos pasos) según sea necesario.

Si la longitud del CP y la longitud de la ZCZ se seleccionan según sea necesario en la realización de la FIG. 14, la flexibilidad de la realización de la FIG. 14 puede ser menor que aquella de la FIG. 13.

5 No obstante, el Nodo-B no necesita informar a cada UE dentro de la celda de información asociada con la longitud del CP y la información asociada con la longitud de la ZCZ, y tiene que informar a cada UE solamente de la información de índice del conjunto de secuencias adecuado, de manera que se reduce el número de objetos de señalización.

10 Si la longitud de la ZCZ se ajusta según las realizaciones mencionadas anteriormente, y el cambio circular (CS) no se aplica directamente a la secuencia y se aplica una secuencia exponencial a la secuencia, el intervalo entre las componentes de frecuencia se cambia a otro intervalo según el tamaño de celda.

15 En más detalle, a condición de que dos secuencias exponenciales sean  $e(k;f_i, \theta) = \exp(-j2f_i k + \theta)$  y  $e(k;f_j, \theta) = \exp(-j2f_j k + \theta)$ ,  $f_i$  y  $f_j$  son diferentes entre sí, y dos secuencias de RACH no se distinguen entre sí en el algoritmo de detección, esto significa que el intervalo entre los valores  $f_i$  y  $f_j$  es muy corto, de manera que el intervalo se debería aumentar más y más. Como resultado, se entiende que la longitud del CS se cambia a otra longitud debido a la razón mencionada anteriormente.

20 Si el intervalo de frecuencia se cambia a otro, un intervalo de frecuencia correspondiente se debería notificar al equipo de usuario (UE) sobre un canal de enlace descendente tal como un BCH. También, se puede aplicar el método mencionado anteriormente para emplear la función exponencial solamente al CS bajo la condición de que no hay CP.

En este caso, la longitud del CS debería ser igual al tamaño de la ZCZ, se debería configurar en unidades, cada una de las cuales es más grande que la otra unidad correspondiente a la suma del RTD y la extensión de retardo de canal, y una unidad de CS (Cambio Circular) debería ser igual a un múltiplo entero del valor de suma mencionado anteriormente o debería ser más grande que el valor múltiplo entero resultante.

25 El método de definición de secuencias mencionado anteriormente puede definir dos conjuntos para implementar el esquema de acceso segmentado, y puede transmitir los conjuntos definidos a un canal de difusión tal como un BCH. En este caso, el conjunto de secuencias a ser usado en la celda no puede ser igual al otro conjunto de secuencias a ser usado fuera de la celda, de manera que se puede usar también un método de difusión considerando esta situación según sea necesario.

30 Se debería señalar que la mayoría de la terminología descrita en la presente invención se define en consideración de las funciones de la presente invención, y se puede determinar de manera diferente según la intención de los expertos en la técnica o las prácticas usuales. Por lo tanto, es preferible que la terminología mencionada anteriormente sea entendida sobre la base de todos los contenidos descritos en la presente invención.

35 Será evidente para los expertos en la técnica que se pueden hacer diversas modificaciones y variaciones en la presente invención sin apartarse del alcance de la invención. De esta manera, se pretende que la presente invención cubra las modificaciones y variaciones de esta invención a condición de que queden dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

#### Aplicabilidad industrial

40 Como es evidente de la descripción anterior, la presente invención define un método detallado para repetir la secuencia según el tamaño de celda o la distancia que aumenta entre el UE y el Nodo-B, de manera que el Nodo-B que recibe la señal del RACH pueda decidir fácilmente un punto de temporización. También, la presente invención define cómo fijar las longitudes del CP y de la ZCZ según el tamaño de celda, de manera que puedan mantener la ortogonalidad y resolver la dificultad en distinguir secuencias.

45 Si la longitud de la ZCZ se cambia a otra longitud según el tamaño de celda, la presente invención puede usar muchas más secuencias. Si la longitud del CP y la longitud de la ZCZ se combinan adecuadamente entre sí, la presente invención puede reducir el número de veces de señalización del Nodo-B.

El método de generación de secuencias mencionado anteriormente, el método de acceso aleatorio, y el método de señalización para implementar los mismos se pueden usar adecuadamente para el sistema de LTE de 3GPP que está siendo estandarizado intensivamente.

50 No obstante, además del sistema de LTE del 3GPP, la presente invención también se puede aplicar igualmente a otros sistemas de comunicación inalámbricos, que encuentran una limitación de secuencias debido a la variación del RTD afectado por el tamaño de celda o la distancia al Nodo-B durante el acceso aleatorio del equipo de usuario (UE).

Aunque las realizaciones preferidas de la presente invención se han descrito por propósitos ilustrativos, los expertos en la técnica apreciarán que son posibles diversas modificaciones, adiciones y sustituciones, sin apartarse del alcance de la invención que se describe en las reivindicaciones anexas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para permitir a un equipo de usuario, UE, establecer un acceso aleatorio con un Nodo-B, el método que comprende:
- 5 recibir información para un índice de secuencia básico y un valor de una unidad de cambio circular, CS, desde el Nodo-B; y
- transmitir una secuencia de preámbulo y un prefijo cíclico, CP, al Nodo-B sobre un canal de acceso aleatorio, en donde la secuencia de preámbulo se genera a partir de secuencias de Amplitud Constante Auto Correlación Cero, CAZAC, distinguibles por el índice de secuencia básico y la longitud del CS aplicado a la secuencia de preámbulo,
- 10 en donde la longitud del CS aplicado a la secuencia de preámbulo tiene una longitud que corresponde a un múltiplo del valor de la unidad de CS.
2. El método según la reivindicación 1, en donde la información recibida desde el Nodo-B se recibe sobre un canal de difusión, BCH.
3. El método según la reivindicación 1, en donde la parte de prefijo cíclico y la secuencia de preámbulo del canal de acceso aleatorio tienen un patrón de repetición.
- 15 4. El método según la reivindicación 3, que además comprende:
- recibir información acerca de al menos una de las longitudes de la parte de prefijo cíclico y la parte de secuencia básica del canal de acceso aleatorio desde el Nodo-B.
5. El método según la reivindicación 1, en donde la unidad del cambio circular, CS, se determina de manera diferente según una distancia entre el equipo de usuario, UE, y el Nodo-B.
- 20 6. El método según la reivindicación 1, en donde la unidad del cambio circular, CS, se determina en consideración de un retardo de ida y vuelta, RTD, proporcional a un tamaño de celda.
- 25

FIG. 1

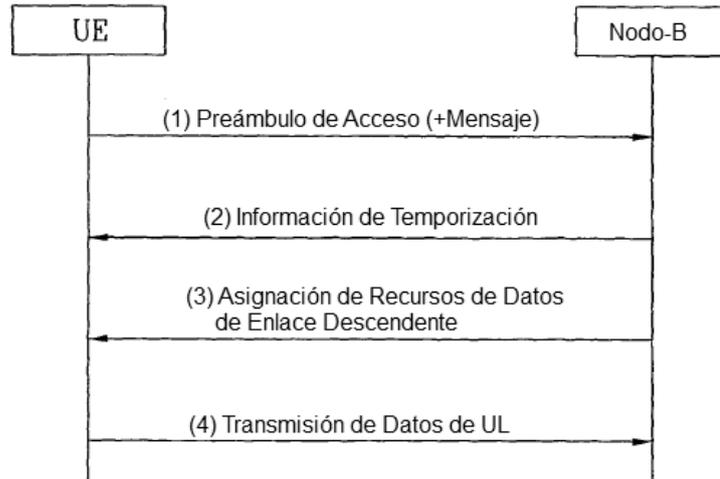


FIG. 2

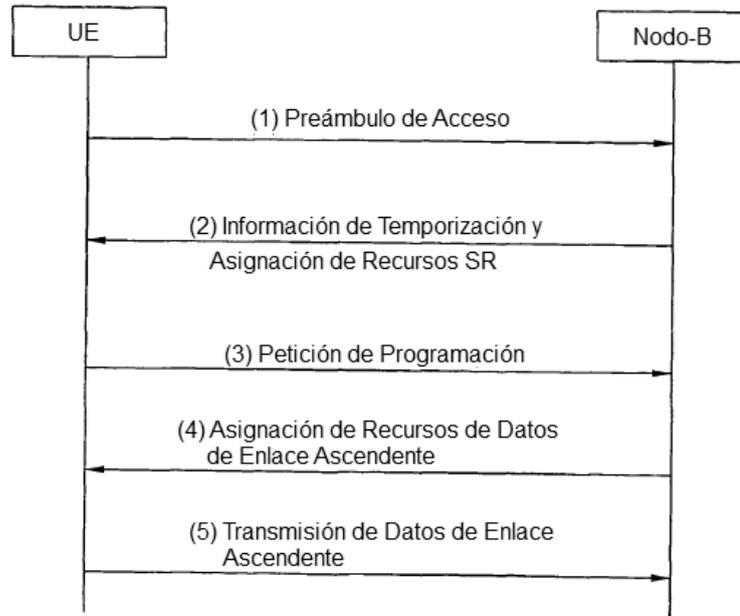


FIG. 3

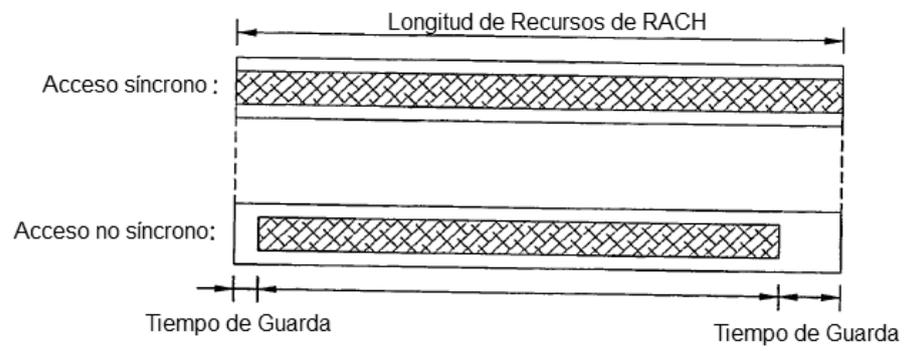


FIG. 4

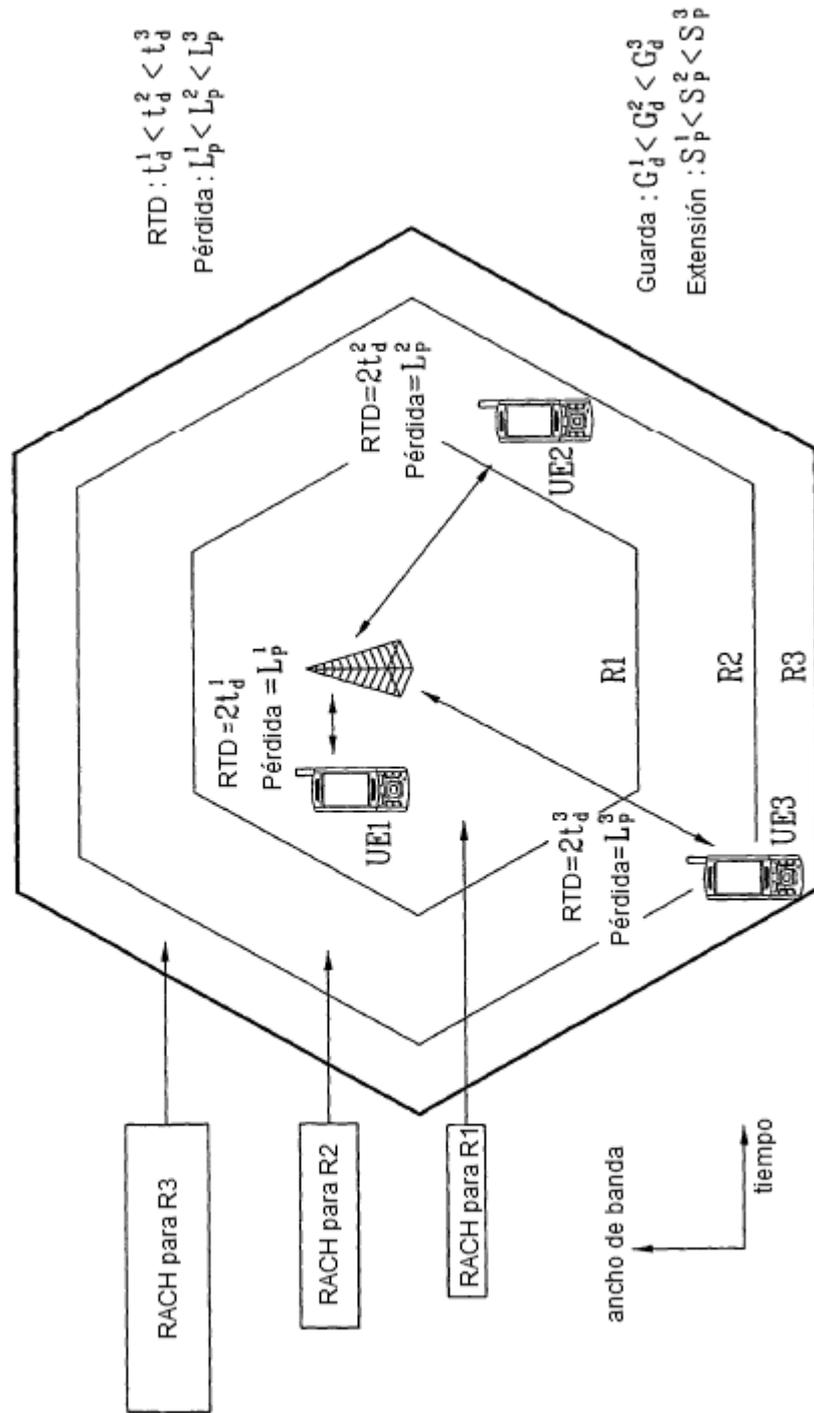


FIG. 5

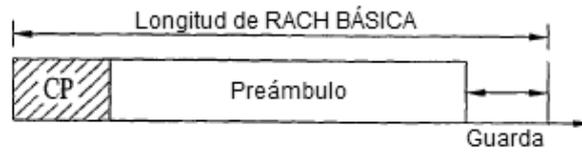


FIG. 6

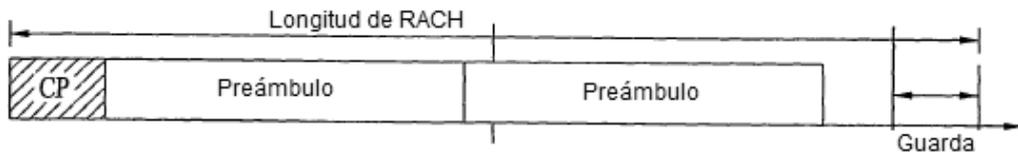


FIG. 7

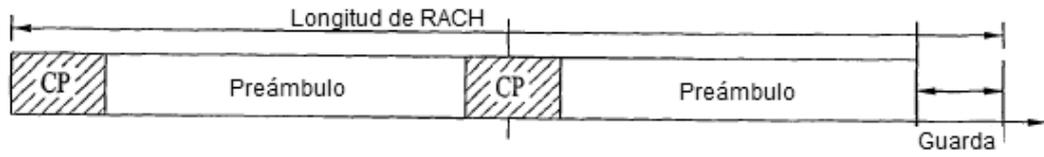


FIG. 8

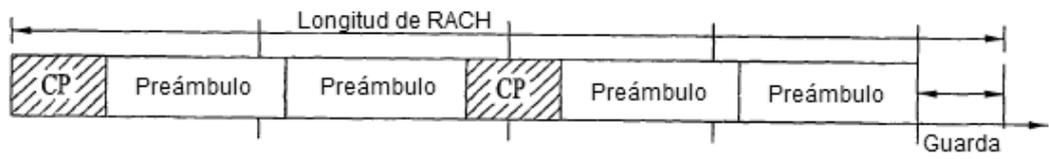


FIG. 9

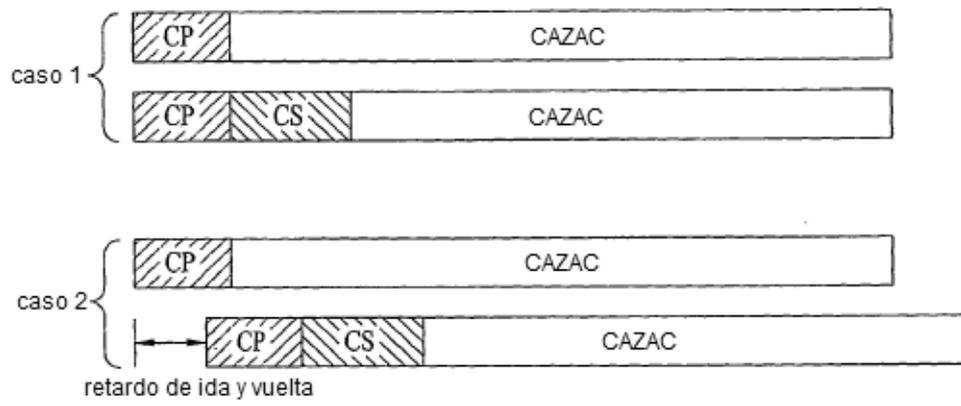


FIG. 10

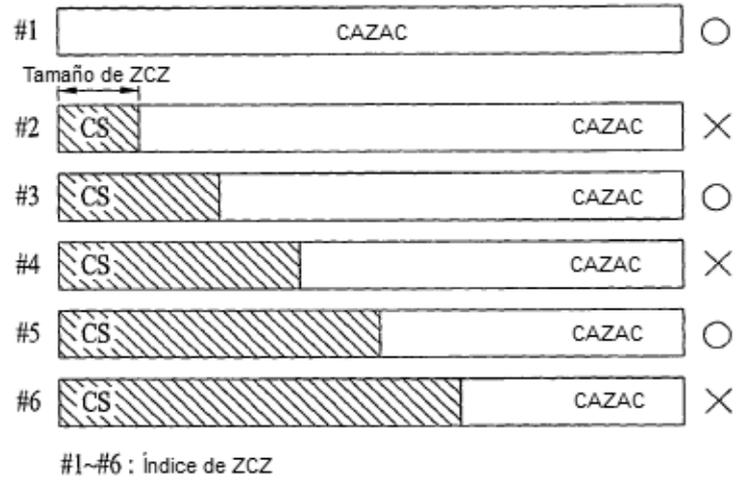


FIG. 11

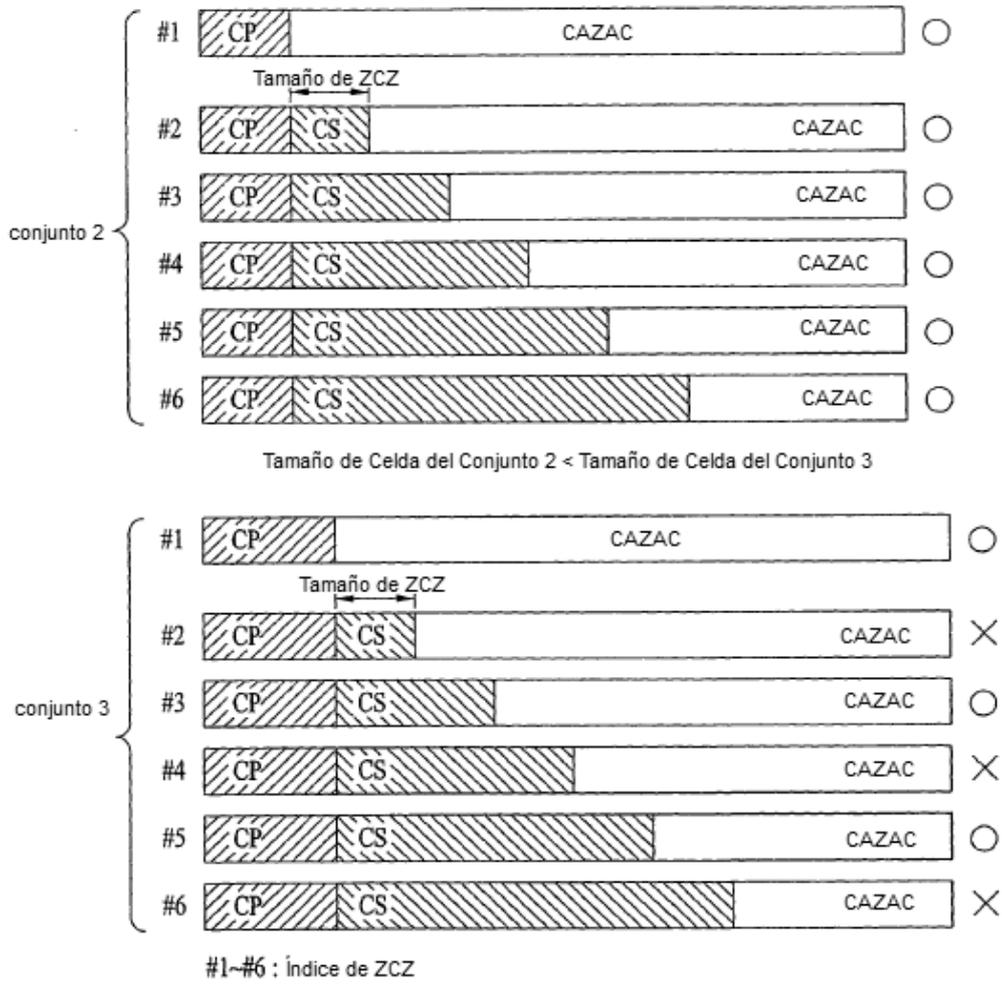


FIG. 12

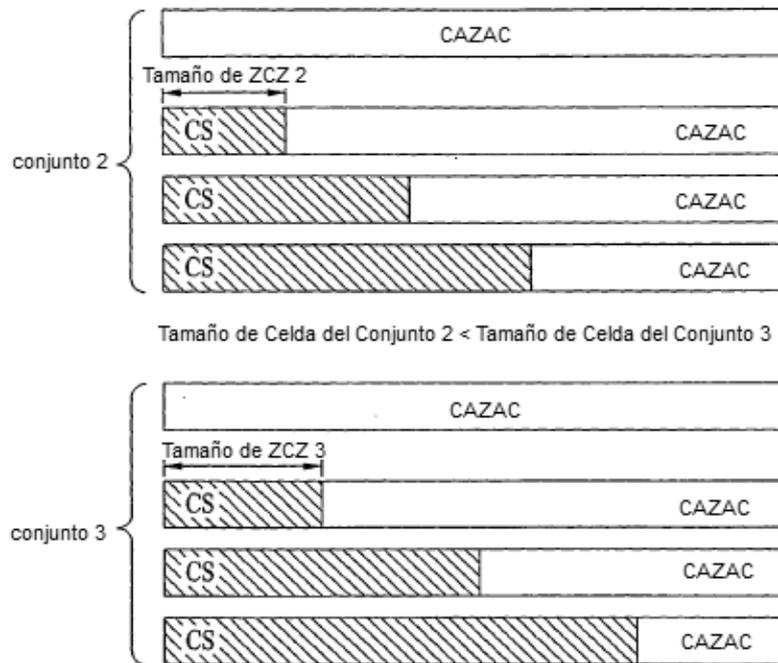


FIG. 13

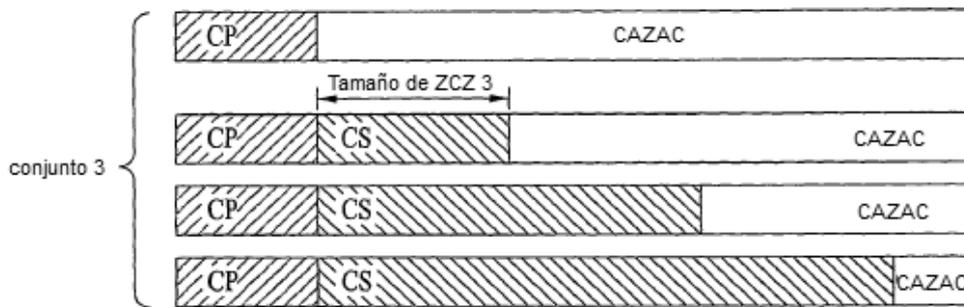
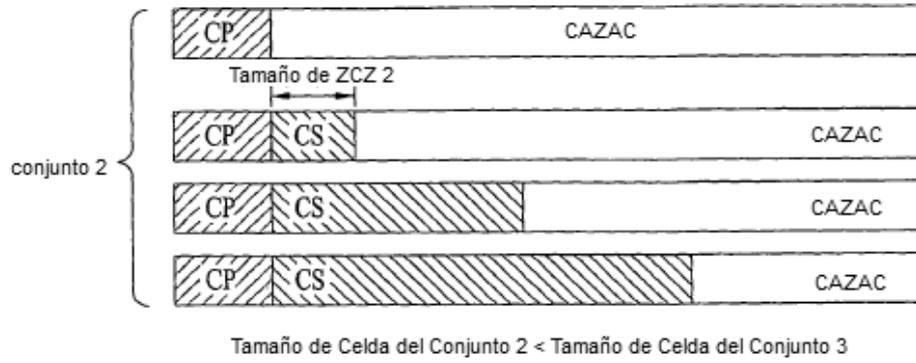


FIG. 14

