

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 499**

51 Int. Cl.:

**H04W 16/28** (2009.01)  
**H04J 11/00** (2006.01)  
**H04B 7/024** (2007.01)  
**H04L 5/00** (2006.01)  
**H04J 13/00** (2011.01)  
**H04L 1/20** (2006.01)  
**H04L 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2010** **E 18155351 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2019** **EP 3337217**

54 Título: **Aparato de comunicación inalámbrica y procedimiento de generación de señal de referencia**

30 Prioridad:

**30.10.2009 JP 2009250432**

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

**17.03.2020**

73 Titular/es:

**SUN PATENT TRUST (100.0%)**  
**437 Madison Avenue, 35th Floor**  
**New York, NY 10022, US**

72 Inventor/es:

**IWAI, TAKASHI;**  
**IMAMURA, DAICHI;**  
**NISHIO, AKIHIKO;**  
**OGAWA, YOSHIHIKO y**  
**FUKUOKA, MASARU**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 748 499 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

Aparato de comunicación inalámbrica y procedimiento de generación de señal de referencia

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a un aparato de comunicación de radio y a un procedimiento de generación de señal de referencia que genera una señal de referencia usada para estimar la calidad del canal.

**Técnica antecedente**

10 En un LTE Avanzado, que es una mejora del LTE de la 3GPP (evolución a largo término del proyecto de asociación para la tercera generación) , está en marcha un estudio para introducir la CoMP (transmisión y recepción multipunto coordinada) del UL. La CoMP es una técnica que se dirige a mejorar principalmente el rendimiento de un terminal localizado en el borde de una célula, mediante la realización de transmisión y recepción con un terminal entre una pluralidad de células (estaciones base) de una forma coordinada.

15 En el caso de la CoMP de UL, mediante la recepción y combinación de una señal de transmisión de un terminal en una pluralidad de células (estaciones base) , se mejora la calidad de la recepción. En este momento, dentro del grupo (de aquí en adelante, denominado como un "conjunto CoMP") de células que realizan la transmisión y recepción de una forma coordinada, también se realiza la planificación del terminal de una forma coordinada entre una pluralidad de células que forman un conjunto CoMP, para reducir la influencia de la interferencia intercelular.

20 Por otro lado, el LTE usa una SRS (Señal de Referencia de Sondeo) del enlace ascendente. En este caso, el "Sondeo" se refiere a una estimación de la calidad del canal, y se transmite una SRS mediante multiplexado en el tiempo de un símbolo específico con datos para estimar principalmente el CQI (Indicador de Calidad del Canal) del canal de datos del enlace ascendente.

25 El LTE usa una secuencia ZC (Zadoff-Chu) como una SRS. La característica de una secuencia ZC incluye que las secuencias CS-ZC (ZC de desplazamiento cíclico) generadas mediante al desplazar cíclicamente la secuencia ZC de cualquier número de secuencia ZC con una longitud de tiempo más larga que el máximo tiempo de retardo de propagación son idealmente ortogonales (la interferencia inter-códigos es cero). Sin embargo, las secuencias ZC que tienen diferente número de secuencia ZC no son ortogonales, y tiene lugar una correlación cruzada (interferencia inter-códigos) a un cierto nivel de "longitud de secuencia 1/ZC". De acuerdo con la característica anterior, el LTE proporciona un grupo de secuencia ZC que define números de secuencia ZC para cada ancho de banda de transmisión disponible en las células, y se asigna un grupo de secuencia ZC a cada célula (por ejemplo, véase el documento No de Patente 1). Se definen 30 de estos grupos de secuencia ZC, y para reducir la interferencia intercelular, se asignan diferentes grupos de secuencia ZC a las células adyacentes.

35 Para mejorar la calidad de recepción en la CoMP de UL, es necesario una estimación precisa de la calidad del canal usando una SRS. Por lo tanto, en primer lugar, es necesario seleccionar un número de secuencia ZC para una SRS transmitida por un terminal al que se aplica la CoMP de UL, esto es el terminal (de aquí en adelante, denominado como un "terminal CoMP") en el que se reciben las señales de transmisión y se combinan en una pluralidad de células. En este procedimiento de selección, pueden considerarse dos procedimientos (procedimiento de selección 1 y procedimiento de selección 2).

40 El procedimiento de selección 1 es un procedimiento que selecciona, para una SRS de un terminal CoMP, una secuencia ZC asignada a una célula (de aquí en adelante, denominada como una "célula en servicio") que transmite información de control tal como información de planificación al terminal. Esto es, en una célula en servicio de un terminal CoMP, un terminal (de aquí en adelante, denominado como un "terminal no CoMP") al que no se aplica la CoMP de UL usa la misma secuencia ZC para una SRS como un terminal CoMP.

45 El procedimiento de selección 2 es un procedimiento que selecciona, para una SRS de un terminal CoMP, una secuencia ZC de un número de secuencia ZC diferente del de una secuencia ZC a ser usada por un terminal no CoMP centro de un conjunto CoMP. Esto es, una secuencia ZC que pertenece a un grupo de secuencia ZC (un grupo de secuencia ZC no usado dentro del conjunto CoMP, esto es, un grupo de secuencia ZC usado fuera de un conjunto CoMP) diferente de los grupos de secuencia ZC asignados a células dentro de un conjunto CoMP, se usa como una SRS de un terminal CoMP.

El documento LNP 2 analiza las limitaciones desde el punto de vista de la CoMP de UL proporcionando una comparación del rendimiento entre diferentes diseños de señales de referencia.

50 El documento LNP 3 describe un enfoque para la recepción de la CoMP de UL considerando el procesamiento de la célula de señal para la supresión de la interferencia co-canal entre usuarios de células vecinas con la ayuda de la información relativa de los UE en células vecinas.

El documento LNP 4 se refiere a los canales físicos para UTRA evolucionado.

El documento LP1 describe un procedimiento de asignación de secuencia que, mientras mantiene el número de las secuencias de Zadoff-Chu para componer un grupo de secuencia, se configura para hacer posible reducir las correlaciones entre diferentes grupos secuenciales y entre los mismos grupos secuenciales.

5 El documento LP2 describe un dispositivo de transmisión de radio y un procedimiento de transmisión de radio que puede reducir una cantidad de procesamiento o una cantidad de memoria mientras mantiene el efecto de la aleatorización de otra interferencia de célula.

10 El documento LP3 describe un aparato terminal de comunicación inalámbrico en el que los sucesos de interferencias inter-secuencia entre una señal de referencia que precede a un salto de secuencia y una señal de referencia que sigue al salto de secuencia pueden reducirse de modo que se mejore el efecto de aleatorización conseguido por el salto de secuencia.

**Lista de citas**

Literatura de no patente

LNP1

15 3GPP TS36.211 V8.7.0.5.5.1 Generation of the reference signal sequence, "Physical Channels and Modulation (Release 8) "

LNP2

R1-093307 "Uplink DM RS performance evaluation from CoMP viewpoint", Nokia Siemens Networks, Nokia

LNP3

20 R1-093366 "Uplink coordinated multi-point reception with distributed inter-cell interference suppression for LTE-A", Alcatel-Lucent Shanghai Bell, Alcatel Lucent

LNP4

3GPP TS 36.211 V8.8.0 Evolved Universal Terrestrial Radio (E-UTRA) "Physical Channels and Modulation" (Release 8)

Literatura de patente

25 LP1

WO2008/155907 A1

LP2

WO2008/111317 A1

PL3

30 WO2009/084224 A1

**Sumario de la invención**

Problema técnico

Sin embargo, el procedimiento de selección 1 anterior tiene un problema en que tiene lugar una fuerte interferencia dentro de un conjunto CoMP. Este problema se explicará a continuación en detalle.

35 Como se muestra en la Figura 1, cuando un terminal CoMP transmite una señal de transmisión a la pluralidad de células que tienen diferentes distancias, cada célula recibe la señal en diferentes tiempos de recepción, haciendo complicado el control de los tiempos de transmisión en un terminal. Por lo tanto, en una cierta célula, un incorrecto control de los tiempos de transmisión provoca que los tiempos de recepción de una SRS transmitida por un terminal CoMP se expandan en un intervalo de tiempo predeterminado, lo que rompe la ortogonalidad entre secuencias CS-ZC que usan los mismos números de secuencia ZC.

40

45 Cuando los tiempos de recepción de una SRS que transmite un terminal CoMP se retrasan por la expansión de una longitud de tiempo predeterminado, un valor de correlación grande de la SRS de recepción de un terminal CoMP se expande una ventana de detección de CS (desplazamiento cíclico) predeterminado y entra en una ventana de detección de CS de un terminal no CoMP, como se muestra en la salida de correlación (perfil de retardo) de una SRS en la Figura 2.

Como resultado, en una ventana de detección de CS de un terminal CoMP, no es posible detectar la SRS de recepción de un terminal CoMP. Un valor de correlación de la SRS de recepción de un terminal CoMP que entra en una ventana de detección de CS de un terminal no CoMP se convierte en un componente de interferencia significativo, de modo que en una ventana de detección de CS de un terminal no CoMP, es difícil distinguir entre un componente de interferencia y un componente de la señal, lo que deteriora la precisión de la estimación del CQI.

Adicionalmente, una vez se retardan los tiempos de recepción de una SRS que transmite el terminal CoMP, una SRS de un terminal no CoMP es siempre fuertemente interferida por las secuencias CS-ZC que tienen rota la ortogonalidad en un terminal CoMP, hasta que se actualiza el control de los tiempos de transmisión. Por lo tanto, en esta célula, se deteriora la precisión de la estimación del CQI, provocando que no se realice apropiadamente una planificación adecuada, y por ello se deteriore el rendimiento del sistema.

En el procedimiento de selección 2 anterior, hay un problema en que la interferencia se incrementa fuera del conjunto CoMP. Este problema se explicará a continuación en detalle.

Cuando un terminal CoMP usa números de secuencia ZC a ser usados fuera de un conjunto CoMP, se incrementa la interferencia intercelular entre un terminal no CoMP (un terminal LTE convencional) fuera de un conjunto CoMP y un terminal CoMP, deteriorando de ese modo la precisión de la estimación del CQI. Dado que está limitado el número de números de secuencia ZC (un grupo de secuencias ZC) que puede usar un terminal, cuando se usan números de secuencia ZC fuera de un conjunto CoMP, la distancia a un terminal no CoMP en una célula que use el mismo número de secuencia ZC se hacen corto, incrementando de ese modo la interferencia intercelular (correlación cruzada). La Figura 3 muestra este estado.

La Figura 3 muestra números de secuencia ZC usados en células, cuando los números de secuencia ZC disponibles en un sistema son 1 a 19 por facilidad de explicación. En la Figura 3, se representa una célula con una forma de hexágono y se asignan los números de secuencia ZC para hacer que las células que usan el mismo número de secuencia ZC estén tan distantes entre sí como sea posible, para reducir la interferencia intercelular. Como se muestra en la Figura 3, se supone que las células en donde se asignan los números de secuencia ZC 1, 2 y 3 forman un conjunto CoMP y un terminal CoMP dentro de un conjunto CoMP usa el número de secuencia ZC 16 no usado en el conjunto CoMP como una secuencia ZC para una SRS. En este caso, dado que la distancia a la célula que usa el número de secuencia ZC 16 fuera de un conjunto CoMP se hace más corta, y la atenuación de distancia de una onda de interferencia se hace más pequeña, incrementando de ese modo la interferencia intercelular.

Es por lo tanto un objeto de la presente invención proporcionar un aparato de comunicación de radio y un procedimiento de generación de una señal de referencia que reduzca la interferencia intercelular dentro y fuera del conjunto CoMP.

#### Solución al problema

La invención se define por la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Se reivindican realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes.

En un ejemplo útil para la comprensión de la presente invención, el aparato de comunicación de radio emplea una configuración que tiene: una sección de ajuste del modo CoMP que establece uno de un terminal CoMP al que se aplica transmisión y recepción CoMP (transmisión y recepción multipunto coordinada) para la realización de transmisión y recepción entre una pluralidad de células de una forma coordinada, y un terminal no CoMP al que no se aplica la transmisión y recepción CoMP; una sección de cálculo del patrón de saltos que incluye una pluralidad de diferentes patrones de saltos para el salto de un número de secuencia ZC (Zadoff-Chu) a ser usada para una señal de referencia, fija el salto del número de secuencia ZC mediante un patrón de saltos de acuerdo con el terminal CoMP o el de terminal no CoMP establecido por la sección de ajuste del modo CoMP, y calcula el número de secuencia ZC; y una sección de generación de la secuencia ZC que genera una secuencia ZC usando el número de secuencia ZC calculado.

El procedimiento de generación de la señal de referencia de la presente invención: establece uno de entre un terminal CoMP al que se aplica transmisión y recepción CoMP (transmisión y recepción multipunto coordinada) para la realización de transmisión y recepción entre una pluralidad de células de una forma coordinada, y un terminal no CoMP al que no se aplica la transmisión y recepción CoMP; incluye una pluralidad de patrones de saltos diferentes para el salto de un número de secuencia ZC (Zadoff-Chu) a ser usada como una señal de referencia, salta el número de secuencia ZC mediante un patrón de saltos de acuerdo con el terminal CoMP establecido o del terminal no CoMP establecido, y calcula el número de secuencia ZC; y genera una secuencia ZC a ser usada para señal de referencia, usando el número de secuencia ZC calculado.

#### Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente invención, es posible reducir la interferencia intercelular dentro y fuera de un conjunto CoMP.

**Breve descripción de los dibujos**

- La Figura 1 muestra que se recibe una señal de transmisión desde un terminal CoMP en una pluralidad de células que tienen diferentes distancias;
- 5 la Figura 2 muestra la salida de correlación de las SRS que transmite un terminal CoMP y un terminal no CoMP; la Figura 3 muestra números de secuencia ZC a ser usados en células;
- la Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un aparato terminal de comunicación de radio de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;
- la Figura 5 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de una estación base de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;
- 10 la Figura 6 muestra un patrón de saltos de números de secuencia ZC de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;
- la Figura 7 muestra la salida de correlación de las SRS transmitidas por un terminal CoMP y un terminal no CoMP de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;
- 15 la Figura 8 muestra el estado capaz de mantener distancias entre células usando los mismos números de secuencia ZC tal como se diseñó;
- la Figura 9 muestra otro patrón de saltos de números de secuencia ZC de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;
- la Figura 10 muestra un patrón de saltos de números de secuencia ZC de acuerdo con la realización 2 de la presente invención; y
- 20 la Figura 11 muestra un patrón de saltos de números de secuencia ZC de acuerdo con la realización 3 de la presente invención.

**Descripción de realizaciones**

Se describirán en detalle realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

(Realización 1)

- 25 La Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de un aparato 10 terminal de comunicación de radio (de aquí en adelante, denominado como "terminal") de acuerdo con la realización 1 de la presente invención. A continuación, se explicará una configuración del terminal 100 usando la Figura 4.
- La sección 101 de ajuste del modo CoMP establece la sección 104 de cálculo del patrón de saltos un modo CoMP designado por adelantado por un aparato de estación base de comunicación de radio (de aquí en adelante, denominado como una "estación base") , esto es, si el terminal 100 realiza transmisión y recepción CoMP (terminal CoMP) , o el terminal 100 no realiza transmisión y recepción CoMP (terminal no CoMP).
- 30 El número de secuencia ZC dentro de la sección 102 de ajuste del conjunto CoMP establece los números de secuencia ZC para una SRS asignada a una pluralidad de células dentro de un conjunto CoMP y envía el resultado a la sección 104 de cálculo del patrón de saltos.
- 35 El número de secuencia ZC en la sección 103 de ajuste del sistema establece todos los números de secuencia ZC para una SRS disponibles en el sistema, y produce la salida del resultado para la sección 104 de cálculo del patrón de saltos.
- La sección 104 de cálculo del patrón de saltos calcula un patrón de saltos de números de secuencia ZC de acuerdo con un modo CoMP establecido por la sección 101 de ajuste del modo CoMP, y produce la salida de los números de secuencia ZC a ser usados en los tiempos de transmisión a la sección 105 de generación de secuencia ZC, basándose en el patrón de saltos calculado. Específicamente, cuando el terminal 100 es un terminal CoMP, se salta un número de secuencia ZC que es notificado desde el número de secuencia ZC dentro de la sección 102 de ajuste del conjunto CoMP y se usa dentro del conjunto CoMP mediante el patrón de saltos calculado, y por lo tanto se calcula un número de secuencia ZC a ser usado en los tiempos de transmisión. Por su parte, cuando el terminal 100 es un terminal no CoMP, todos los números de secuencia ZC notificados desde el número de secuencia ZC en la sección 103 de ajuste del sistema y disponibles en el sistema saltan mediante el patrón de saltos calculado, se calcula un número de secuencia ZC a ser usado en los tiempos de transmisión. También, la sección 104 de cálculo del patrón de saltos se describirá posteriormente en detalle.
- 40
- 45

- La sección 105 de generación de la secuencia ZC genera una secuencia ZC a ser usada como una SRS, mediante el uso de un número de secuencia ZC obtenido a partir de la sección 104 de cálculo del patrón de saltos, y produce la salida del resultado para la sección 106 de mapeado.
- 5 La sección 106 de mapeado mapea una secuencia ZC para una salida de la SRS desde la sección 105 de generación de la secuencia ZC, a una banda de transmisión del terminal 100 designada por adelantado por la estación base, y produce la salida de la secuencia ZC mapeada a la sección 107 de IFFT (transformada rápida inversa de Fourier).
- La sección 107 de IFFT realiza el procesamiento de IFFT sobre la secuencia ZC obtenida desde la sección 106 de mapeado, y produce la salida de la secuencia ZC sometida a procesamiento IFFT para la sección 108 de adición del CP (prefijo cíclico).
- 10 La sección 108 de adición del CP añade la misma señal que la parte final de la señal producida desde la sección 107 de IFFT, al comienzo de la señal como un CP, y produce la salida de la señal para la sección 109 de transmisión de RF (radiofrecuencia).
- La sección 109 de transmisión de RF realiza el procesamiento de la transmisión tal como una conversión D/A, elevación de frecuencia y amplificación sobre la señal de salida desde la sección 108 de adición del CP, y trasmite la señal sometida al procesamiento de transmisión como una SRS a través de la antena 110.
- 15 La Figura 5 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de la estación base 200 de acuerdo con la realización 1 de la presente invención. La configuración de la estación base 200 se describe a continuación usando la Figura 5.
- La sección 202 de recepción de RF aplica un procesamiento de recepción tal como reducción de la frecuencia de conversión A/D a la señal recibida a través de la antena 201, y produce la salida de la señal sometida al procesamiento de recepción y se aplica a la sección 203 de eliminación del CP.
- 20 La sección 203 de eliminación del CP elimina el CP añadido en la parte superior de la señal de recepción producida desde la sección 202 de recepción de RF, y produce la salida del resultado a la sección 204 de FFT (transformada rápida de Fourier).
- 25 La sección 204 de FFT realiza el procesamiento de FFT sobre una SRS en el dominio del tiempo producida desde la sección 203 de eliminación del CP, transforma el resultado a señales en el dominio de la frecuencia, y produce la salida del dominio de la frecuencia transformado a la sección 205 de desmapeado.
- La sección 205 de desmapeado extrae una SRS correspondiente a una banda de transmisión de un terminal deseado desde la SRS en el dominio de la frecuencia que se produce desde la sección 204 de FFT, y produce la salida de la SRS extraída a la sección 211 de división.
- 30 La sección 206 de ajuste del modo CoMP establece para la sección 209 de cálculo del patrón de saltos, un modo CoMP designado por una sección de control (no mostrada) y similares, esto es, si el terminal 100 realiza la transmisión y recepción CoMP (terminal CoMP), o el terminal 100 no realiza la transmisión y recepción CoMP (terminal no CoMP).
- 35 El número de secuencia ZC dentro de la sección 207 de ajuste del conjunto CoMP establece los números de secuencia ZC para una SRS asignada a una pluralidad de células dentro de un conjunto CoMP, y produce la salida del resultado para la sección 209 de cálculo del patrón de saltos.
- El número de secuencia ZC en la sección 208 de ajuste del sistema establece todos los números de secuencia ZC para la SRS disponibles en el sistema, y produce la salida del resultado para la sección 209 de cálculo del patrón de saltos.
- 40 La sección 209 de cálculo del patrón de saltos calcula un patrón de saltos de números de secuencia ZC de acuerdo con un modo CoMP establecido por la sección 206 de ajuste del modo CoMP, y produce la salida de los números de secuencia ZC a ser usados en tiempos de recepción de la señal transmitida desde el terminal 100, a la sección 210 de generación de la secuencia ZC, basándose en el patrón de saltos calculado. Específicamente, cuando el terminal 100 es un terminal CoMP, se salta a un número de secuencia ZC que se es notificado desde el número de secuencia
- 45 ZC dentro de la sección 207 de ajuste del conjunto CoMP y a ser usado dentro de un conjunto CoMP mediante el patrón de saltos calculado, y se calcula por lo tanto un número de secuencia ZC a ser usado en los tiempos de transmisión. Por su parte, cuando el terminal 100 es un terminal no CoMP, todos los números de secuencia ZC que se notifican desde el número de secuencia ZC en la sección 208 de ajuste del sistema y disponibles en el sistema se saltan mediante el patrón de saltos calculado, se calcula un número de secuencia ZC a ser usado en los tiempos de
- 50 transmisión.
- La sección 206 de ajuste del modo CoMP, el número de secuencia ZC dentro de la sección 207 de ajuste del conjunto CoMP, el número de secuencia ZC en la sección 208 de ajuste del sistema, y la sección 209 de cálculo del patrón de saltos corresponden a y tienen la misma función que la sección 101 de ajuste del modo CoMP, el número de secuencia

ZC dentro de la sección 102 de ajuste del conjunto CoMP, el número de secuencia ZC en la sección 103 de ajuste del sistema, y la sección 104 de cálculo del patrón de saltos en el terminal 100 mostrado en la Figura 4, respectivamente.

5 Como se ha descrito anteriormente, la sección 209 de cálculo del patrón de saltos calcula un patrón de saltos de acuerdo con si el terminal 100 que transmite una SRS es un terminal CoMP o un terminal no CoMP, y especifica un número de secuencia ZC en los tiempos de transmisión de SRS del terminal 100.

La sección 210 de generación de la secuencia ZC genera una secuencia ZC para una SRS transmitida por el terminal 100, usando un número de secuencia ZC producido desde la sección 209 de cálculo del patrón de saltos, y envía el resultado a la sección 211 de división.

10 La sección 211 de división divide la SRS producida desde la sección 205 de desmapeado por la secuencia ZC de una SRS producida desde la sección 210 de generación de la secuencia ZC, y produce la salida del resultado dividido para la sección 212 de IFFT.

La sección 212 de IFFT realiza el procesamiento IFFT sobre la salida del resultado dividida desde la sección 211 de división, y produce la salida de la señal sometida al procesamiento IFFT (equivalente a un perfil de retardo) para la sección 213 de procesamiento de máscara.

15 La sección 213 de procesamiento de máscara extrae el intervalo en el que el valor de correlación de la secuencia CS-ZC deseada está presente, esto es, extrae el valor de correlación en la ventana de detección de CS, mediante la realización de un procesamiento de máscara sobre la SRS producida desde la sección 212 de IFFT, y produce la salida del valor de correlación extraído para la sección 214 de DFT (transformada de Fourier discreta).

20 La sección 214 de DFT realiza un procesamiento de DFT a los valores de correlación producidos desde la sección 213 de procesamiento de máscara y produce la salida de los valores de correlación sometidos al procesamiento de DFT, para la sección 215 de estimación del CQI. En este caso, la señal que se somete al procesamiento de DFT y se produce en la sección 214 del DFT representa la respuesta en frecuencia del canal.

25 La sección 215 de estimación del CQI estima (estimación de calidad del canal) la SINR para cada ancho de banda predeterminado, basándose en una señal que representa la respuesta en frecuencia producida desde la sección 214 de DFT, y produce un valor de estimación del CQI correspondiente a la SINR estimada.

A continuación, se describirá la operación de la sección 104 de cálculo del patrón de saltos del terminal 100 mostrado en la Figura 4. La sección 209 de cálculo del patrón de saltos de la estación base 200 realiza la misma operación que la sección 104 de cálculo del patrón de saltos, y se omitirá una descripción detallada de la misma.

30 De acuerdo con si el terminal 100 es un terminal CoMP o un terminal no CoMP, la sección 104 de cálculo del patrón de saltos conmuta a un patrón de saltos de números de secuencia ZC para una SRS, y especifica un número de secuencia ZC para una SRS, a ser usado en los tiempos de transmisión.

Primero, cuando el terminal 100 es un terminal no CoMP, la sección 104 de cálculo del patrón de saltos calcula el número de secuencia ZC  $u_N(t)$  para una SRS de un terminal no CoMP como se muestra en la ecuación 1, usando la función de saltos "salto ()" que se define en el sistema por adelantado.

35 
$$u_N = \text{salto}(u_{N:\text{inicial}}+t) \quad (\text{Ecuación 1})$$

40 En este caso, N representa el número de célula, t representa un número de subtrama de transmisión, y  $u_{N:\text{inicial}}$  representa un valor inicial de un número de secuencia ZC para una SRS en la célula N. Mediante cada subtrama, esta función de salto cambia números entre todos los números de secuencia ZC disponibles en el sistema. Sin embargo, el número de secuencia ZC  $u_N(t)$  para una SRS de un terminal no CoMP puede fijarse sin cambio mediante una subtrama.

A continuación, cuando el terminal 100 es un terminal CoMP, la sección 104 de cálculo del patrón de saltos salta a un número de secuencia ZC que usa un terminal no CoMP dentro de un conjunto CoMP. Por ejemplo, cuando se forma un conjunto CoMP con tres células, célula 1, célula 2, y célula 3, la sección 104 de cálculo del patrón de saltos calcula el número de secuencia ZC  $u_{\text{CoMP}}(t)$  para una SRS de un terminal CoMP tal como se muestra en la ecuación 2.

45 
$$u_{\text{CoMP}}(t) = u_{(t)\text{mod}(3)+1}(t) \quad (\text{Ecuación 2})$$

50 En la ecuación 2,  $(t) \text{ mod } (3)$  representa el número del resto calculado mediante la división del número t de subtrama de transmisión por el número de célula 3. En este caso, se supone que el número t de subtrama de transmisión se cambia en el orden de  $t \text{ n.}^\circ 0 \rightarrow t \text{ n.}^\circ 1 \rightarrow t \text{ n.}^\circ 2 \rightarrow t \text{ n.}^\circ 3 \rightarrow t \text{ n.}^\circ 4$ . En este caso, el número de secuencia ZC  $u_{\text{CoMP}}(t)$  para una SRS de un terminal CoMP a ser usado en los tiempos de transmisión de cada subtrama de transmisión se cambia tal como  $u_1(0) \rightarrow u_2(1) \rightarrow u_3(2) \rightarrow u_1(3) \rightarrow u_2(4)$  de acuerdo con la ecuación 2. El cambio se realiza entre los números de secuencia ZC a ser usados en las células n.º 1, 2 y 3 dentro de un conjunto CoMP.

La Figura 6 muestra este estado. En la Figura 6, el número de secuencia ZC 1 (ZC n.º 1) se asigna a la célula 1 dentro de un conjunto CoMP, el número de secuencia ZC 2 (ZC n.º 2) se asigna a la célula 2, y el número de secuencia ZC

3 (ZC n.º 3) se asigna a la célula 3, respectivamente. El número de secuencia ZC para una SRS de un terminal CoMP, el número ser usado por el número t de subtrama de transmisión en los tiempos de transmisión de t n.º 0, pasa a ser ZC n.º 1, y un terminal CoMP y un terminal no CoMP que esté en la célula 1 multiplexa la secuencia ZC del ZC n.º 1 mediante diferentes secuencias CSZC.

5 A continuación, el número de secuencia ZC para una SRS de un terminal CoMP, el número a ser usado por el número t de subtrama de transmisión en los tiempos de transmisión de t n.º 1, salta desde ZC n.º 1 a ZC n.º 2, un terminal CoMP y un terminal no CoMP que esté en la célula 2 multiplexa la secuencia ZC del ZC n.º 2 mediante diferentes secuencias CSZC.

10 A continuación, el número de secuencia ZC para una SRS de un terminal CoMP, el número a ser usado por el número t de subtrama de transmisión en los tiempos de transmisión de t n.º 2, salta desde ZC n.º 2 a ZC n.º 3, un terminal CoMP y un terminal no CoMP que esté en la célula 3 multiplexa la secuencia ZC del ZC n.º 2 mediante diferentes secuencias CSZC.

15 El número de secuencia ZC para una SRS de un terminal CoMP, el número a ser usado por el número t de subtrama de transmisión en los tiempos de transmisión de t n.º 3, salta desde ZC n.º 3 a ZC n.º 1, y de ese modo retorna al caso en el que el número t de subtrama de transmisión es t n.º 0.

20 Mediante el salto de los números de secuencia ZC usados por un terminal CoMP dentro del intervalo de la secuencia ZC a ser usada dentro de un conjunto CoMP, es posible impedir que continúe en una célula una fuerte interferencia que tiene lugar cuando un terminal CoMP y un terminal no CoMP usan la misma secuencia ZC. Esto se contribuye mediante el salto de los números de secuencia ZC que usa un terminal CoMP y los números de secuencia ZC que usa un terminal no CoMP que use diferentes patrones de saltos, y mediante la realización de un intervalo de conmutación de las secuencias ZC de acuerdo con un salto más corto que un intervalo de actualización del control de tiempos de transmisión.

25 Cuando un terminal CoMP y un terminal no CoMP usan diferentes números de secuencia ZC, los componentes de interferencia se convierten en correlación cruzada a un cierto nivel, y es posible por lo tanto reducir el deterioro de la precisión de la estimación del CQI incluso si se retardan los tiempos de recepción, como se muestra en la Figura 7. También, un cierto nivel de componentes de interferencia hace posible realizar el cálculo de compensación en un receptor y de ese modo impedir el deterioro de la precisión de estimación del CQI.

30 Como se muestra en la Figura 8, un terminal CoMP usa una secuencia ZC dentro de un conjunto CoMP, no proporcionando de ese modo la interferencia intercelular al terminal fuera de un conjunto CoMP. Esto es, la distancia entre células que usan el mismo número de secuencia ZC puede mantenerse tal como se diseña, de modo que es posible impedir el incremento de la interferencia intercelular entre un terminal CoMP y un terminal fuera de un conjunto CoMP.

35 Así, de acuerdo con la realización 1, mediante el salto del número de secuencia ZC usado por un terminal CoMP dentro del intervalo de la secuencia ZC a ser usada dentro de un conjunto CoMP, es posible impedir que continúe en una célula una fuerte interferencia que tiene lugar cuando un terminal CoMP y un terminal no CoMP usan la misma secuencia ZC, respecto a continuar en una célula. También, un terminal CoMP usa una secuencia ZC dentro de un conjunto CoMP, es posible impedir el incremento de la interferencia intercelular entre un terminal CoMP y un terminal fuera de un conjunto CoMP.

40 Aunque la presente realización se ha descrito en un caso en el que una secuencia ZC asignada a una célula dentro de un conjunto CoMP es fija, un número de secuencia ZC asignado a una célula dentro de un conjunto CoMP puede saltarse, como se muestra en la Figura 9. Sin embargo, en este caso, es necesario realizar un patrón de saltos de un número de secuencia ZC en una célula específica, diferente del patrón de saltos de un número de secuencia ZC usado en un terminal CoMP.

45 Mediante la definición por adelantado de un patrón de saltos de números de secuencia ZC para una SRS, el número usado por un terminal CoMP, es posible reducir la cantidad de señalización desde una estación base a un terminal. Esto es, un valor inicial ( $=U_{N\_inicial}$ ) de cada célula dentro de un conjunto CoMP, y un patrón de saltos de cada célula (por ejemplo, en orden ascendente del número de célula) necesitan notificarse a un terminal solamente una vez, y por lo tanto no es necesaria la señalización para cada transmisión SRS.

50 Los patrones de saltos de números de secuencia ZC usados por un terminal CoMP y un terminal no CoMP pueden no tener regularidad.

(Realización 2)

55 Dado que la configuración de un terminal de acuerdo con la realización 2 de la presente invención es similar a la configuración de la realización 1 mostrada en la Figura 4 y solo es diferente en función de la sección 104 de cálculo del patrón de saltos, por ello se describirá la sección 104 de cálculo del patrón de saltos usando la Figura 4. También, dado que la configuración de una estación base de la realización 2 de la presente invención es similar a la configuración de la realización 1 mostrada en la Figura 5, y es diferente solamente en función de la sección 209 de cálculo del patrón

de saltos, que es la misma que la sección 104 de cálculo del patrón de saltos de un terminal, se omitirá por lo tanto una descripción detallada de la misma.

De acuerdo con si el terminal 100 es un terminal CoMP o un terminal no CoMP, la sección 104 de cálculo del patrón de saltos conmuta los patrones de saltos de los números de secuencia ZC para una SRS, y especifica el número de secuencia ZC para una SRS que debería usarse en los tiempos de transmisión.

Cuando el terminal 100 es un terminal no CoMP, como en la realización 1, la sección 104 de cálculo del patrón de saltos calcula el número de secuencia ZC  $u_N(t)$  para una SRS de un terminal no CoMP mediante la ecuación 1.

Por su parte, cuando un terminal 100 es un terminal CoMP, la sección 104 de cálculo del patrón de saltos salta un número de secuencia ZC a ser usado por un terminal no CoMP fuera de un conjunto CoMP. Por ejemplo, cuando se forma un conjunto CoMP con tres células, célula 1, célula 2, y célula 3, la sección 104 de cálculo del patrón de saltos calcula el número de secuencia ZC  $u_{CoMP}(t)$  para una SRS de un terminal CoMP como se muestra en la ecuación 3.

$$u_{CoMP}(t) = u_{(t \bmod (27)+4)}(t) \quad (\text{Ecuación 3})$$

En la ecuación 3, 27 representa el número obtenido mediante la resta de 3 que es el número de células de un conjunto CoMP, de 30 que es el número de todos los números de secuencia ZC disponibles en todo el sistema, que es el número de números de secuencia ZC a ser usados fuera de un conjunto CoMP. En este caso, el número  $t$  de subtrama de transmisión se supone que se cambia en el orden de  $t \text{ n.}^\circ 0 \rightarrow t \text{ n.}^\circ 1 \rightarrow t \text{ n.}^\circ 2 \rightarrow t \text{ n.}^\circ 3 \rightarrow t \text{ n.}^\circ 4$ . En este caso, el número de secuencia ZC  $u_{CoMP}(t)$  para una SRS de un terminal CoMP, el número a ser usado en los tiempos de transmisión de cada subtrama de transmisión se convierte en  $u_4(0) \rightarrow u_5(1) \rightarrow u_6(2) \rightarrow u_7(3) \rightarrow u_8(4)$ , de acuerdo con la ecuación 3. El cambio se realiza entre los números de secuencia ZC usados fuera de un conjunto CoMP.

La Figura 10 muestra este estado. En la Figura 10, en el tiempo de transmisión cuando el número  $t$  de subtrama de transmisión es  $t \text{ n.}^\circ 0$ , un número de secuencia ZC para una SRS de un terminal CoMP usa ZC n.º 4, el número de secuencia ZC 1 (ZC n.º 1) se asigna a la célula 1 dentro de un conjunto CoMP, el número de secuencia ZC 2 (ZC n.º 2) se asigna a la célula 2, y el número de secuencia ZC 3 (ZC n.º 3) se asigna a la célula 3, respectivamente.

A continuación, en los tiempos de transmisión cuando el número  $t$  de subtrama de transmisión cambia desde  $t \text{ n.}^\circ 0$  a  $t \text{ n.}^\circ 1$ , un número de secuencia ZC para una SRS de un terminal CoMP salta desde ZC n.º 4 a ZC n.º 7, la célula 1 salta desde ZC n.º 1 a ZC n.º 4, la célula 2 salta desde ZC n.º 2 a ZC n.º 5, y la célula 3 salta desde ZC n.º 3 a ZC n.º 6.

A continuación, en los tiempos de transmisión cuando el número  $t$  de subtrama de transmisión cambia desde  $t \text{ n.}^\circ 1$  a  $t \text{ n.}^\circ 2$ , un número de secuencia ZC para una SRS de un terminal CoMP salta desde ZC n.º 7 a ZC n.º 10, la célula 1 salta desde ZC n.º 4 a ZC n.º 7, la célula 2 salta desde ZC n.º 5 a ZC n.º 8, y la célula 3 salta desde ZC n.º 6 a ZC n.º 9.

A continuación, en los tiempos de transmisión cuando el número  $t$  de subtrama de transmisión cambia desde  $t \text{ n.}^\circ 2$  a  $t \text{ n.}^\circ 3$ , un número de secuencia ZC para una SRS de un terminal CoMP salta desde ZC n.º 10 a ZC n.º 13, la célula 1 salta desde ZC n.º 7 a ZC n.º 10, la célula 2 salta desde ZC n.º 8 a ZC n.º 11, y la célula 3 salta desde ZC n.º 9 a ZC n.º 12.

Así, de acuerdo con la realización 2, mediante el salto de un número de secuencia ZC usado por un terminal CoMP dentro del intervalo de las secuencias ZC a ser usadas fuera del conjunto CoMP, un número de secuencia ZC para una SRS de un terminal CoMP y un número de secuencia ZC para una SRS de un terminal no CoMP siempre difieren dentro de un conjunto CoMP. Por lo tanto, es posible impedir que tenga lugar una fuerte interferencia en el caso en el que un terminal CoMP y un terminal no CoMP usen la misma secuencia ZC.

También, un terminal no CoMP dentro de un conjunto CoMP salta un número de secuencia ZC usado por un terminal CoMP con un patrón diferente, y es posible por lo tanto aleatorizar la interferencia entre un terminal no CoMP fuera de un conjunto CoMP, usando el terminal no CoMP el mismo número de secuencia ZC que el del interior de un conjunto CoMP y un terminal no CoMP dentro de un conjunto CoMP, y de ese modo reducir el deterioro de la precisión de la estimación del CQI provocada por la interferencia.

Aunque la presente realización se ha descrito en un caso en el que los patrones de saltos de los números de secuencia ZC usados por un terminal CoMP y un terminal no CoMP tienen regularidad, estos patrones de saltos no necesitan tener regularidad.

(Realización 3)

La realización 3 de la presente invención describirá un caso en el que una cierta célula incluye una pluralidad de terminales CoMP y diferentes conjuntos CoMP incluyen una pluralidad de terminales CoMP. En este caso, al proporcionar un patrón de saltos de un número de secuencia ZC para una SRS para cada terminal CoMP difiere un número de secuencia ZC para una SRS a cada terminal CoMP en una célula. Por lo tanto, no es posible hacer a la SRS usada por una pluralidad de terminales CoMP ortogonal mediante CDM (dominio de código), y por lo tanto la

precisión de la estimación del CQI se deteriora. Multiplexando las SRS para una pluralidad de terminales CoMP usando TDM (dominio del tiempo) o FDM (dominio de la frecuencia) la ortogonalidad de la SRS puede impedir que se deteriore la precisión de la estimación del CQI, aunque un tiempo para la transmisión de la sRs en una célula y las sobrecargas de recursos de frecuencia se incrementan.

- 5 De aquí en adelante, en el caso en el que se incluye una pluralidad de terminales CoMP en diferentes conjuntos CoMP, se describirá un procedimiento para impedir el deterioro de la precisión de la estimación del CQI y reducir un tiempo para la transmisión de la SRS en una célula y la sobrecarga de los recursos de frecuencia.

La configuración de un terminal de acuerdo con la realización 3 de la presente invención es similar a la configuración mostrada en la Figura 4 de la realización 1 y difiere solamente en la función del número de secuencia ZC dentro de la sección 102 de ajuste del conjunto CoMP, y por lo tanto las diferentes funciones de la misma se explicarán usando la Figura 4. También, dado que la configuración de una estación base en la realización 3 de la presente invención es similar a la configuración de la realización 1 mostrada en la Figura 5, y difiere solamente en la función del número de secuencia ZC dentro de la sección 207 de ajuste del conjunto CoMP, que es el mismo que el número de secuencia ZC dentro de la sección 207 de ajuste del conjunto CoMP de un terminal, se omitirá por lo tanto una descripción detallada de la misma.

El número de secuencia ZC dentro de la sección 102 de ajuste del conjunto CoMP establece un número de secuencia ZC para una SRS, esto es, el número a ser usado por todas las células que forman un conjunto CoMP al que pertenece una pluralidad de terminales CoMP presentes en una célula, y produce la salida de un resultado del ajuste a la sección 104 de cálculo del patrón de saltos.

20 Por ejemplo, se supone que están presentes dos terminales 1 y 2 CoMP en una célula, el conjunto CoMP al que pertenece el terminal 1 CoMP está formado por las células 1 y 2, y el conjunto CoMP al que pertenece el terminal 2 CoMP está formado por las células 2 y 3. Esto es, se supone que los conjuntos CoMP difieren en la configuración entre los terminales 1 y 2 CoMP. En este caso, el número de secuencia ZC dentro de la sección 102 de ajuste del conjunto CoMP establece todas las células que forman los conjuntos CoMP al que pertenece una pluralidad de terminales CoMP respectivamente, esto es, una combinación del conjunto CoMP formado por las células 1 a 3. A continuación, el número de secuencia ZC dentro de la sección 102 de ajuste del conjunto CoMP produce la salida de números de secuencia ZC para las SRS de las células 1 a 3 a la sección 104 de cálculo del patrón de saltos.

La Figura 11 muestra este estado. Aunque la Figura 11 tiene el mismo patrón de saltos que se muestra en la Figura 9, la Figura 11 difiere de la Figura 9 en que dos terminales 1 y 2 CoMP usan la misma secuencia ZC. También, la Figura 11 difiere de la Figura 9 en que un conjunto CoMP al que pertenece el terminal 1 CoMP está formado por las células 1 y 2, un conjunto CoMP al que pertenece el terminal 2 CoMP está formado por las células 2 y 3, y los números de secuencia ZC saltan entre todas las células que forman los conjuntos CoMP a los que pertenece la pluralidad de terminales CoMP.

Así, de acuerdo con la realización 3, en el caso de que una pluralidad de terminales CoMP presentes en una cierta célula se incluyan en diferentes conjuntos CoMP respectivamente, se salta un número de secuencia ZC a ser usado por un terminal CoMP, dentro del intervalo de la secuencia ZC a ser usada por todas las células que forman los conjuntos CoMP a los que pertenecen una pluralidad de terminales CoMP. En consecuencia, es posible hacer que los números de secuencia ZC usados por una pluralidad de terminales CoMP presentes en una cierta célula sean los mismos, y por lo tanto el CDM (eje de código) puede ortogonalizar las SRS usadas por una pluralidad de terminales CoMP. Por lo tanto, es posible impedir que se deteriore la precisión de estimación del CQI. También, no hay necesidad de multiplexar las SRS de una pluralidad de terminales CoMP para que sean ortogonales mediante TDM o FDM, de modo que es posible reducir un tiempo para la transmisión de la SRS y la sobrecarga de los recursos de frecuencia.

Un conjunto CoMP en las realizaciones anteriores puede denominarse como "conjunto de cooperación CoMP". También, un conjunto CoMP puede ser un grupo de células (= conjunto de medición CoMP) al que un terminal notifica la información de calidad del canal para una transmisión y recepción CoMP.

Aunque las realizaciones anteriores se han descrito como un ejemplo de una SRS transmitida por un terminal al que se aplica CoMP del UL, la presente invención no está limitada a esto. Por ejemplo, puede usarse una SRS para realimentación de la CSI (información de estado del canal) para realizar un control adaptativo (asignación de recursos, control MCS, actualización de un vector de precodificación) del CoMP de enlace descendente en TDD (dúplex por división de tiempo). Así, el requisito esencial es que un terminal transmita una SRS a una pluralidad de células al mismo tiempo.

Un número de secuencia ZC en las realizaciones anteriores puede sustituirse como un "número de grupo de secuencia ZC".

Aunque las realizaciones anteriores se han descrito en un caso en el que un número de secuencia ZC de un terminal CoMP y un número de secuencia ZC de un terminal no CoMP se saltan con el mismo período de conmutación, es igualmente posible saltar dichos números de secuencia ZC en diferentes periodos de conmutación. Por ejemplo, se supone que un período de conmutación de secuencia ZC de un terminal no CoMP es T1 [ms] y un período de

conmutación de secuencia ZC de un terminal CoMP es  $T2$  [ms] (obsérvese que  $T2$  [ms] >  $T1$  [ms], incluyendo que  $T2$  sea infinito (esto es, la conmutación) ).

5 De esta forma, dentro de un conjunto CoMP, es posible impedir que continúe en una célula una fuerte interferencia que tiene lugar cuando un terminal CoMP y un terminal no CoMP usan la misma secuencia ZC. En este caso, cuando un período de conmutación de una secuencia ZC de un terminal es infinito, solo se conmuta una secuencia ZC del otro terminal, y por lo tanto puede aleatorizarse la interferencia con un terminal no CoMP fuera de un conjunto CoMP que use el mismo número de secuencia ZC.

Aunque las realizaciones anteriores han descrito un ejemplo en el que la presente invención se implementa con hardware, la presente invención puede implementarse con software.

10 Adicionalmente, cada bloque de función empleado en la descripción de cada una de las realizaciones mencionadas anteriormente puede implementarse típicamente como un LSI constituido por un circuito integrado. Estos pueden ser chips individuales o parcial o totalmente contenidos en un único chip. Se adopta aquí "LSI" pero estos también pueden denominarse como un "IC", "sistema LSI", "super LSI", o "ultra LSI" dependiendo de los diferentes grados de integración.

15 Adicionalmente, el procedimiento de integración del circuito no está limitado a los LSI, y es también posible la implementación usando circuitos dedicados o procesadores de finalidad general. Después de la fabricación del LSI, la utilización de una FPGA (matriz de puertas programables campo) o es también posible un procesador configurable en el que pueden regenerarse las conexiones y ajustes de las células del circuito en un LSI.

20 Adicionalmente, si una tecnología de circuitos integrados llega a sustituir los LSI como resultado del avance de la tecnología de semiconductores o una derivación de otra tecnología, es naturalmente posible también llevar a cabo la integración de bloques de funciones usando esta tecnología. Es también posible la aplicación de biotecnología.

Aunque la presente invención se ha descrito anteriormente con realizaciones que usan antenas, la presente invención es igualmente aplicable a puertos de antena.

25 Un puerto de antena se refiere a una antena teórica compuesta de una o una pluralidad de antenas físicas. De ese modo, un puerto de antena no está limitado a indicar una antena física, y puede ser por ejemplo una antena en matriz formada por múltiples antenas.

Por ejemplo, el LTE del 3GPP no define con cuántas antenas físicas se forma un puerto de la antena, pero define que un puerto antena es la unidad mínima para la transmisión de diferentes señales de referencia en una estación base.

30 Además, un puerto de antena puede definirse como una unidad mínima para multiplicar un vector de precodificación como ponderación.

### Aplicabilidad industrial

Un aparato de comunicación de radio y procedimiento de generación de señal de referencia de la presente invención son aplicables, por ejemplo, a un sistema de comunicaciones móviles tales como un sistema de ITe avanzado.

Lista de señales de referencia

35	101, 206	Sección de ajuste del modo CoMP
	102, 207	Número de secuencia ZC dentro de la sección de ajuste del conjunto CoMP
	103, 208	Número de secuencia ZC en la sección de ajuste del sistema
	104, 209	Sección de cálculo del patrón de saltos
	105, 210	Sección de generación de la secuencia ZC
40	106	Sección de mapeado
	107, 212	Sección de IFFT
	108	Sección de adición del CP
	109	Sección de transmisión de RF
	110, 210	Antena
45	202	Sección de recepción de RF
	203	Sección de eliminación del CP

204	Sección de FFT
205	Sección de desmapeado
211	Sección de división
213	Sección de procesamiento de máscara
5 214	Sección de DFT
215	Sección de estimación del CQI

Un primer ejemplo es un aparato de comunicación de radio que comprende una sección de ajuste del modo CoMP configurada para establecer uno de un terminal CoMP (transmisión y recepción multipunto coordinada) al que se aplica una CoMP para la realización de transmisión y recepción entre una pluralidad de células en una forma coordinada, y un terminal no-CoMP al que no se aplica la CoMP, una sección de cálculo del patrón de saltos configurada para incluir una pluralidad de diferentes patrones de saltos para el salto de un número de secuencia ZC (Zadoff-Chu) usada para una señal de referencia, y calcula el número de secuencia ZC mediante el salto del número de secuencia ZC con un patrón de saltos de acuerdo con el terminal CoMP o el de terminal no CoMP establecido por la sección de ajuste del modo CoMP, y una sección de generación de la secuencia ZC que genera una secuencia ZC usando el número de secuencia ZC calculado.

Un segundo ejemplo es el aparato de comunicación de radio de acuerdo con el primer ejemplo, en el que la sección de cálculo del patrón de saltos calcula el número de secuencia ZC mediante el salto del número de secuencia ZC usado dentro de un conjunto CoMP que agrupa la pluralidad de células para la realización de transmisión y recepción de forma coordinada, cuando el aparato de comunicación de radio se establece como el terminal CoMP por la sección de ajuste del modo CoMP.

Un tercer ejemplo es el aparato de comunicación de radio de acuerdo con el primer ejemplo, en el que la sección de cálculo del patrón de saltos calcula el número de secuencia ZC mediante el salto del número de secuencia ZC usado fuera de un conjunto CoMP que agrupa la pluralidad de células para la realización de transmisión y recepción de una forma coordinada, cuando el aparato de comunicación de radio se establece como el terminal CoMP por la sección de ajuste del modo CoMP.

Un cuarto ejemplo es el aparato de comunicación de radio de acuerdo con el segundo ejemplo, en el que el conjunto CoMP se configura por todas células que configuran los conjuntos CoMP a los que pertenece la pluralidad de terminales CoMP presentes en las células.

Un quinto ejemplo es el aparato de comunicación de radio de acuerdo con el tercer ejemplo, en el que el conjunto CoMP se configura por todas células que configuran un conjunto de CoMP al que pertenece la pluralidad de terminales CoMP presentes en una célula.

Un sexto ejemplo es un procedimiento de generación de señal de referencia que comprende establecer uno de un terminal CoMP (transmisión y recepción multipunto coordinada) al que se aplica una CoMP para la realización de la transmisión y recepción entre una pluralidad de células en una forma coordinada, y un terminal no-CoMP al que no se aplica la CoMP, que incluye una pluralidad de diferentes patrones de salto para el salto de un número de secuencia ZC (Zadoff-Chu) usada como una señal de referencia, calcular el número de secuencia ZC mediante el salto del número de secuencia ZC con un patrón de saltos de acuerdo con el terminal CoMP o el de terminal no CoMP establecido, y genera una secuencia ZC usada para la señal de referencia usando el número de secuencia ZC calculado.

40

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato (100) de comunicación de radio, que comprende:  
un circuito (104, 105), el cual, en funcionamiento  
calcula un número de secuencia usando un patrón de saltos que define una variación de los números de secuencia a lo largo del tiempo, calculándose el número de secuencia de manera diferente si se establece un modo CoMP, transmisión y recepción multipunto coordinada, o un modo no-CoMP, en el que, cuando el modo CoMP se establece, una pluralidad de estaciones base o células se comunican con el aparato de comunicación de radio de una manera coordinada entre la pluralidad de estaciones base o células; y  
genera una secuencia usada para una señal de referencia usando el número de secuencia calculado; y
- 5  
10 un transmisor (109), que, en funcionamiento, transmite la señal de referencia usando la secuencia generada.
2. El aparato de comunicación de radio de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el circuito, en funcionamiento, calcula el número de secuencia mediante el salto de un número de secuencia que se usa en un conjunto CoMP, comprendiendo el conjunto CoMP la pluralidad de estaciones base o células que realizan la comunicación de manera coordinada cuando se establece el modo CoMP.
- 15 3. El aparato de comunicación de radio de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el circuito, en funcionamiento, calcula el número de secuencia mediante el salto de número de secuencia que no se usa en un conjunto CoMP, comprendiendo el conjunto CoMP la pluralidad de estaciones base o células que realizan la comunicación de manera coordinada cuando se establece el modo CoMP.
- 20 4. El aparato de comunicación por radio de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el circuito, en funcionamiento, calcula el número de secuencia saltando un número de secuencia que se usa en conjuntos CoMP en una célula, en donde cada uno de los conjuntos CoMP comprende una pluralidad de estaciones base o células que realizan la comunicación con un aparato de comunicación de radio de manera coordinada cuando se establece el modo CoMP.
- 25 5. El aparato de comunicación de radio de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el circuito, en funcionamiento, calcula el número de secuencia mediante el salto de un número de secuencia que no se usa en conjuntos CoMP en una célula, en donde cada uno de los conjuntos CoMP comprende una pluralidad de estaciones base o células que realizan la comunicación con un aparato de comunicación de radio de manera coordinada cuando se establece el modo CoMP.
- 30 6. El aparato de comunicación de radio de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el circuito, en funcionamiento, calcula el número de secuencia usando el patrón de salto, que se define en base a un número de identificación de célula, cuando se establece el modo no-CoMP.
7. El aparato de comunicación por radio de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el patrón de salto incluye un primer patrón de salto y un segundo patrón de salto diferente del primer patrón de salto, y el circuito, en funcionamiento, calcula el número de secuencia usando el primer patrón de salto cuando se establece el modo CoMP y calcula el número de secuencia usando el segundo patrón de salto cuando se establece el modo no-CoMP.
- 35 8. El aparato de comunicación de radio de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cuando se establece el modo CoMP, el transmisor, en funcionamiento, transmite una señal a una pluralidad de células capaces de coordinar una reconstrucción de una única señal en base a cada una de la pluralidad de señales recibidas por las células.
9. Un procedimiento de generación de señal de referencia utilizado por un aparato de comunicación de radio que comprende:  
40 calcular un número de secuencia usando un patrón de salto que define una variación de los números de secuencia a lo largo del tiempo, calculándose el número de secuencia de manera diferente si se establece un modo CoMP, transmisión y recepción multipunto coordinada, o un modo no-CoMP, en el que, cuando se establece el modo CoMP, una pluralidad de estaciones base o células se comunican con el aparato de comunicación de radio de manera coordinada entre la pluralidad de estaciones base o células;
- 45 generar una secuencia usada para una señal de referencia usando el número de secuencia calculado; y  
transmitir la señal de referencia usando la secuencia generada.

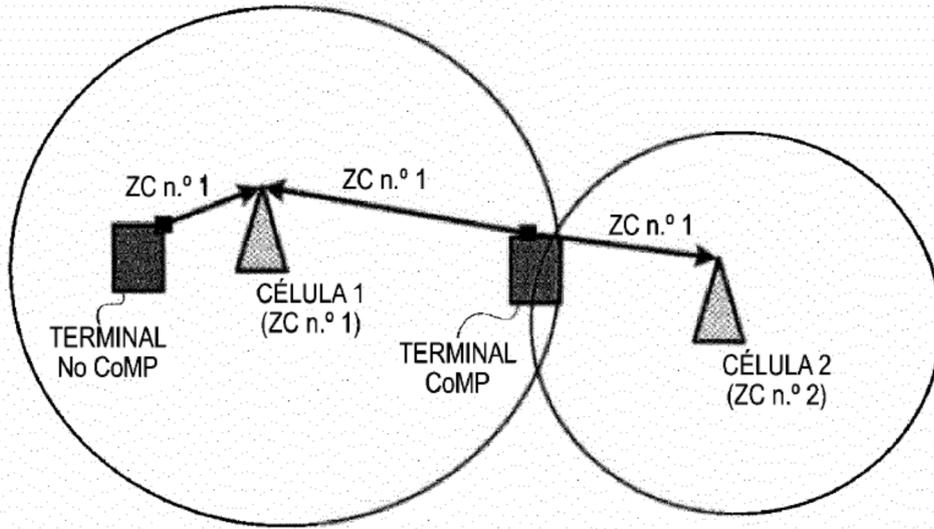


FIG.1

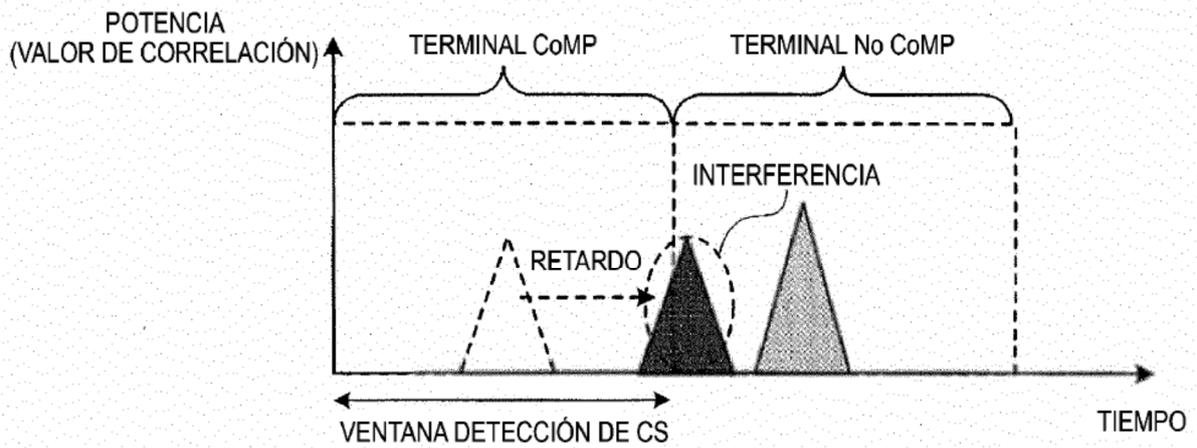


FIG.2

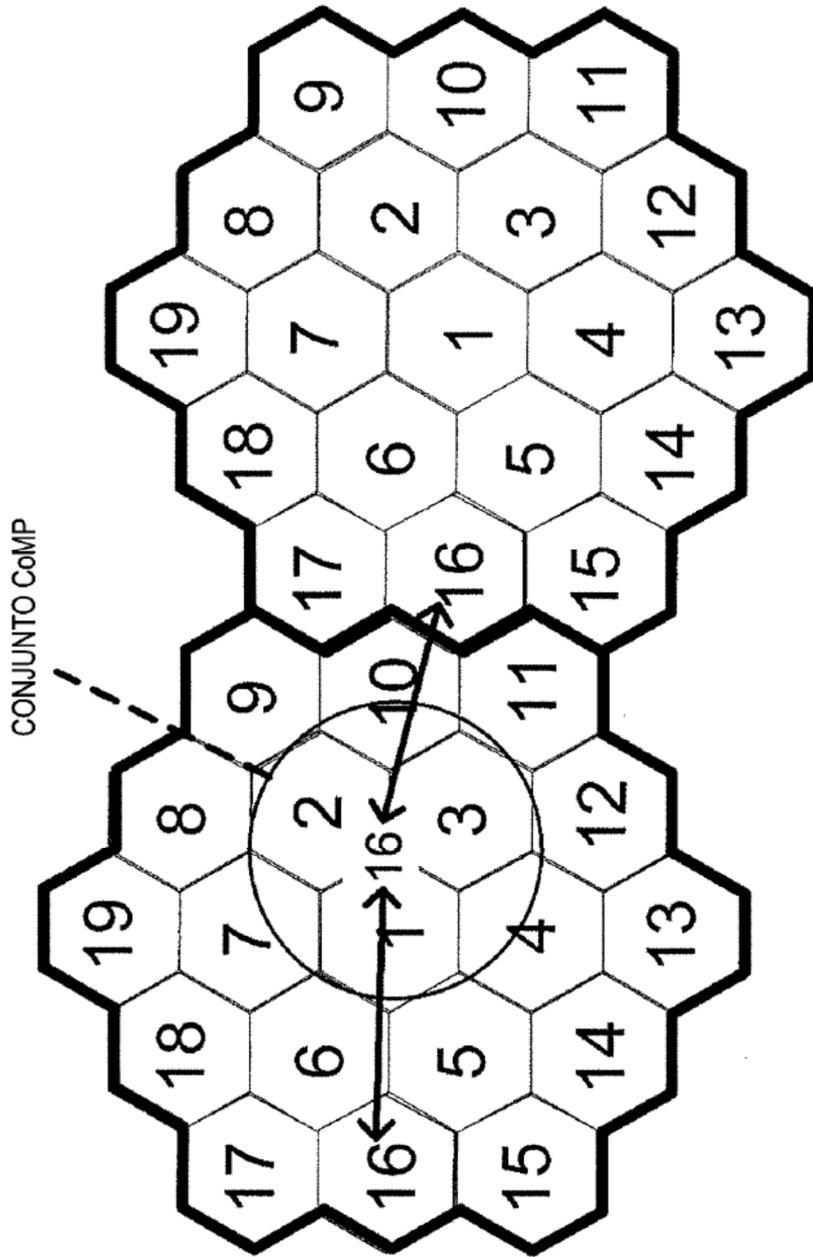


FIG.3

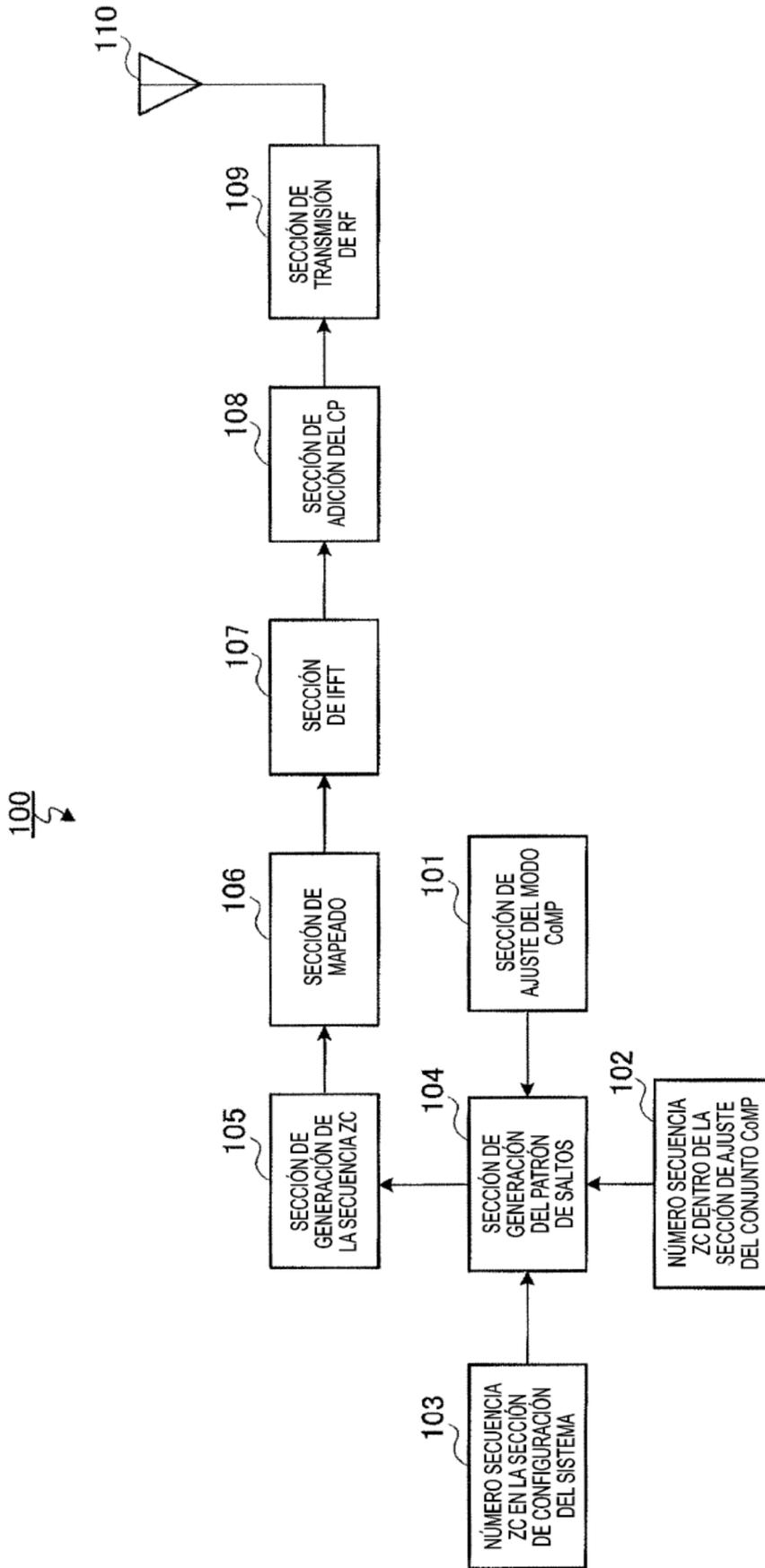


FIG.4

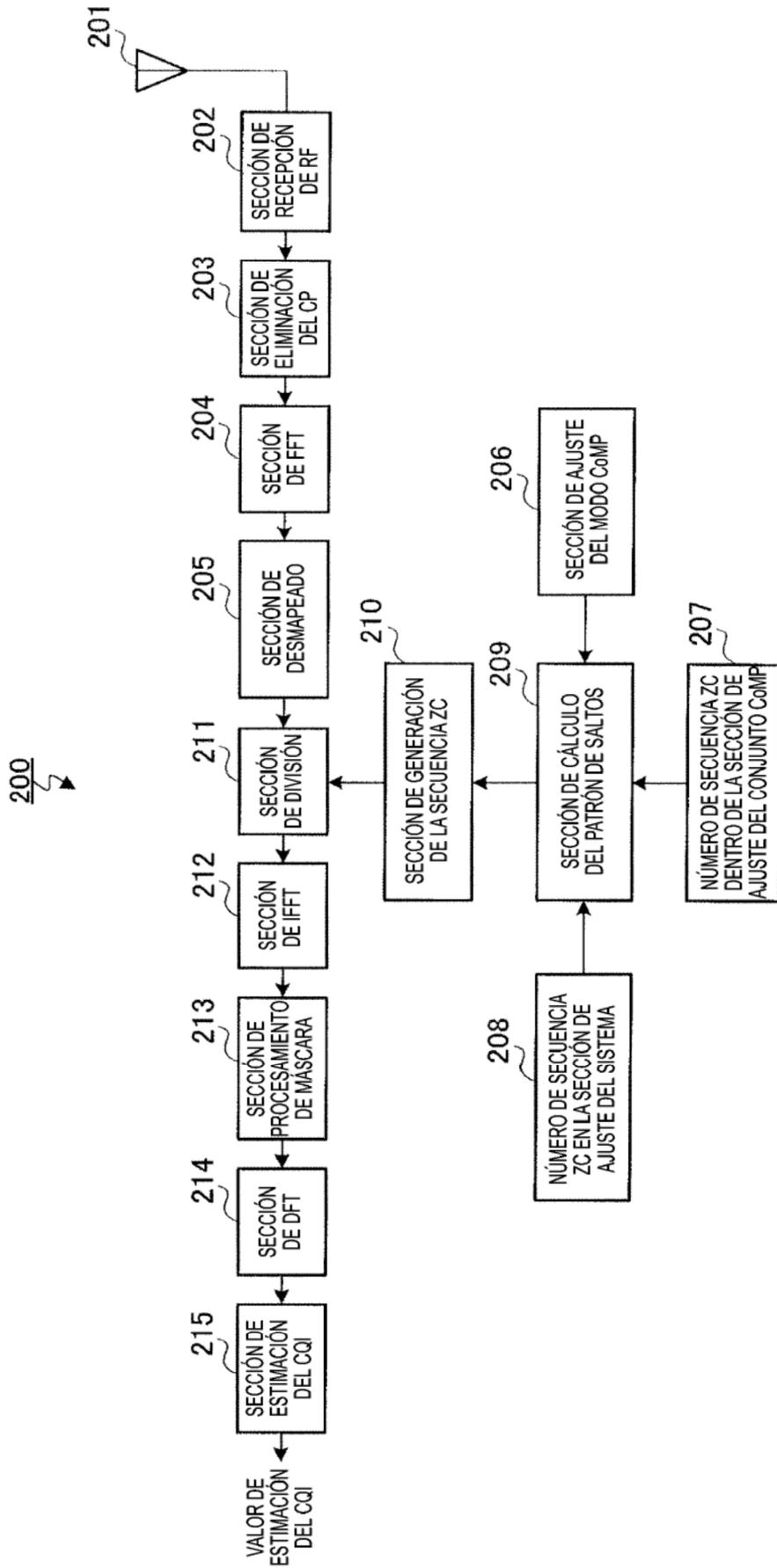


FIG.5

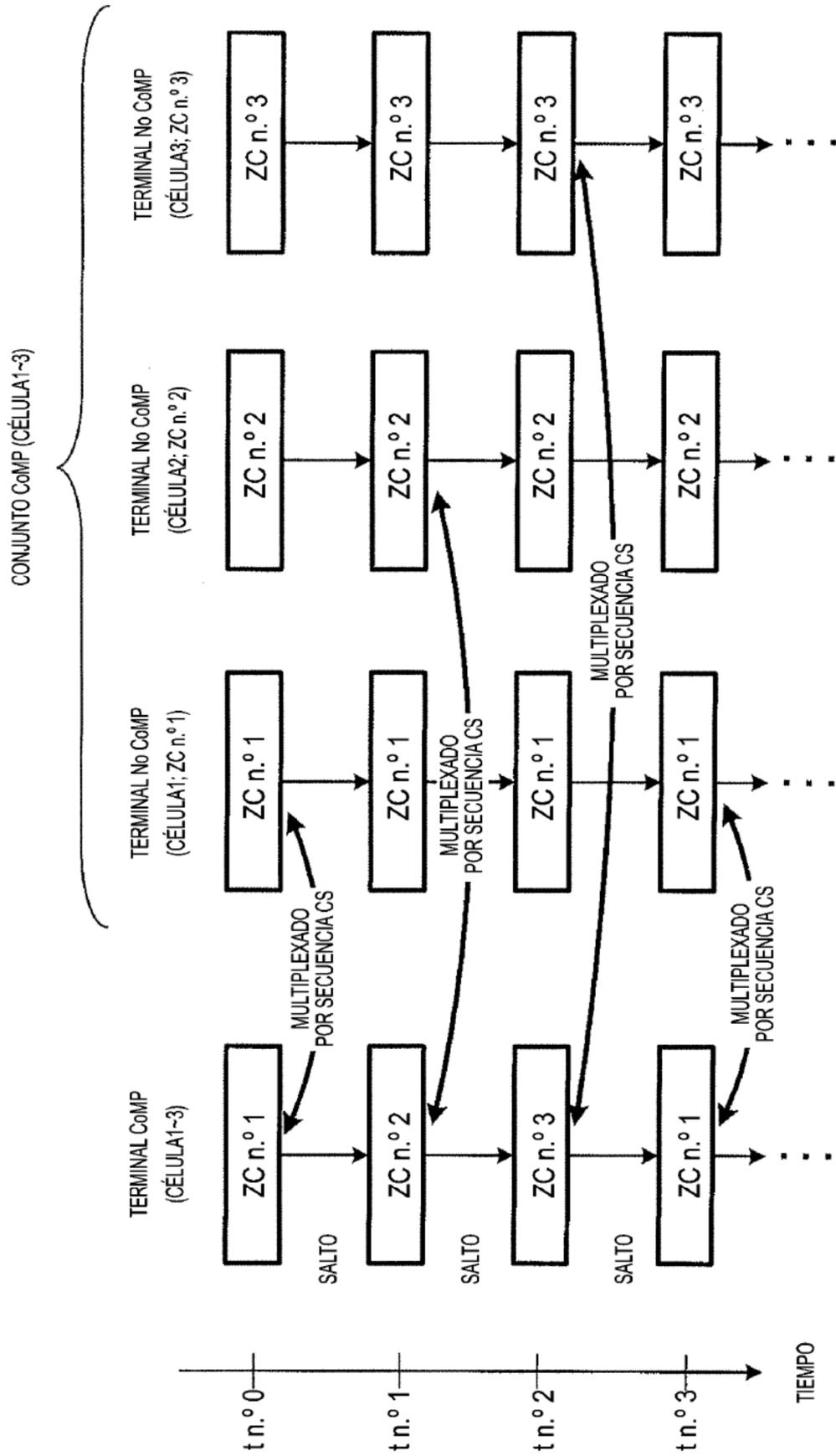


FIG.6

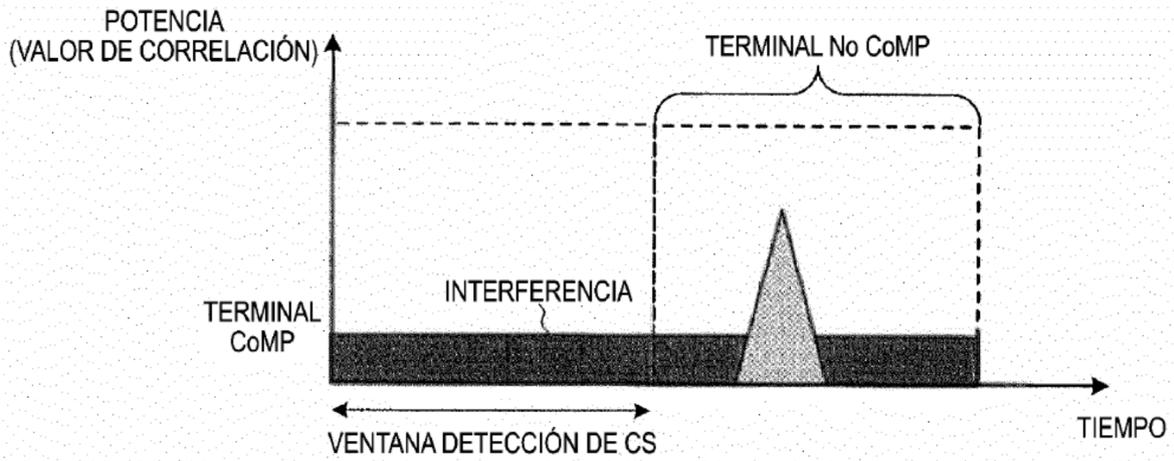


FIG.7

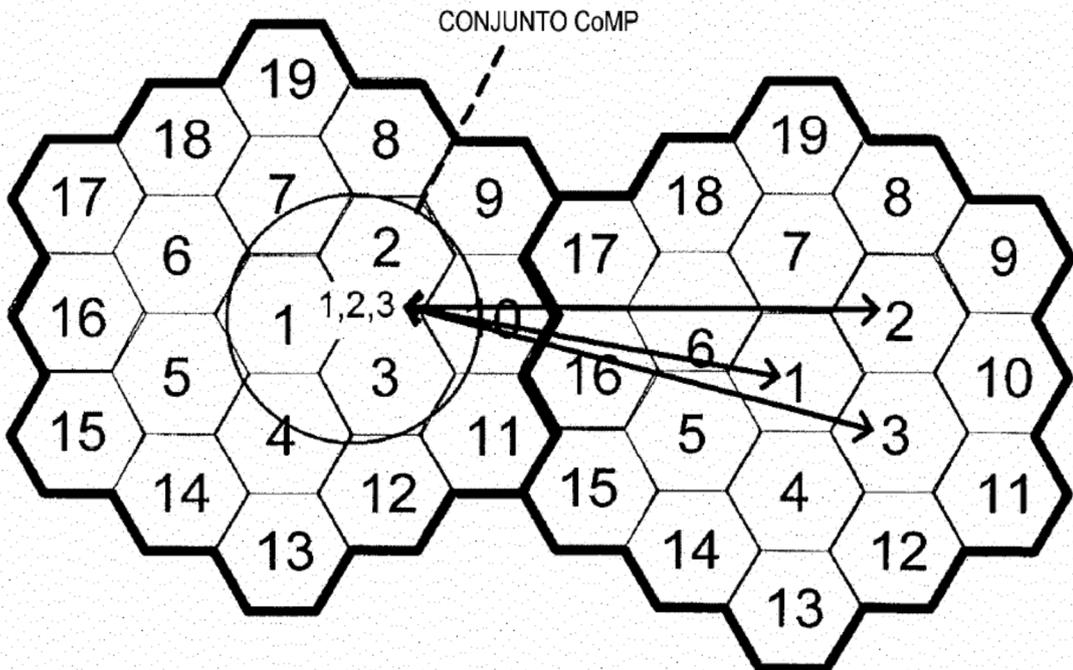


FIG.8

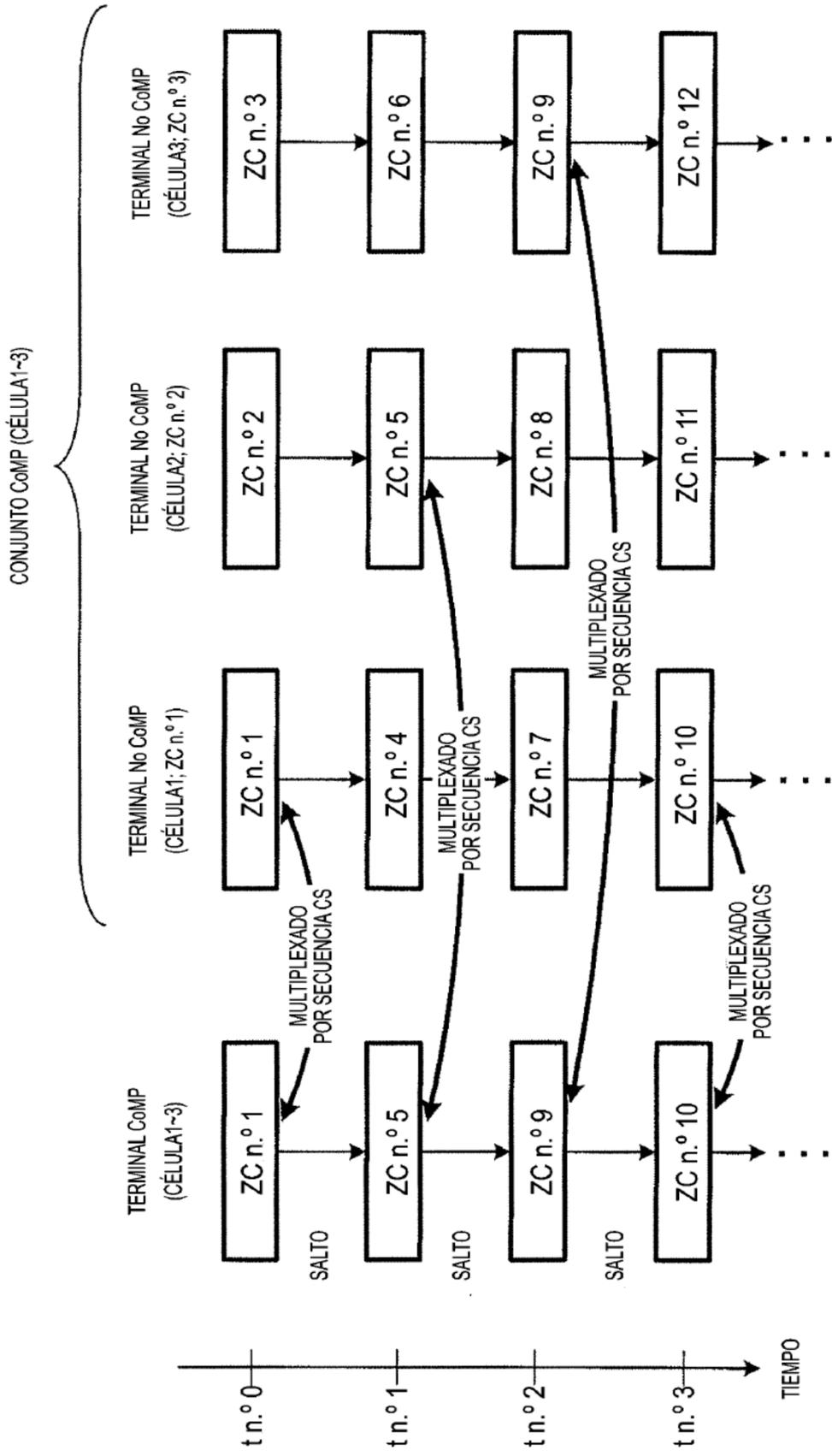


FIG.9

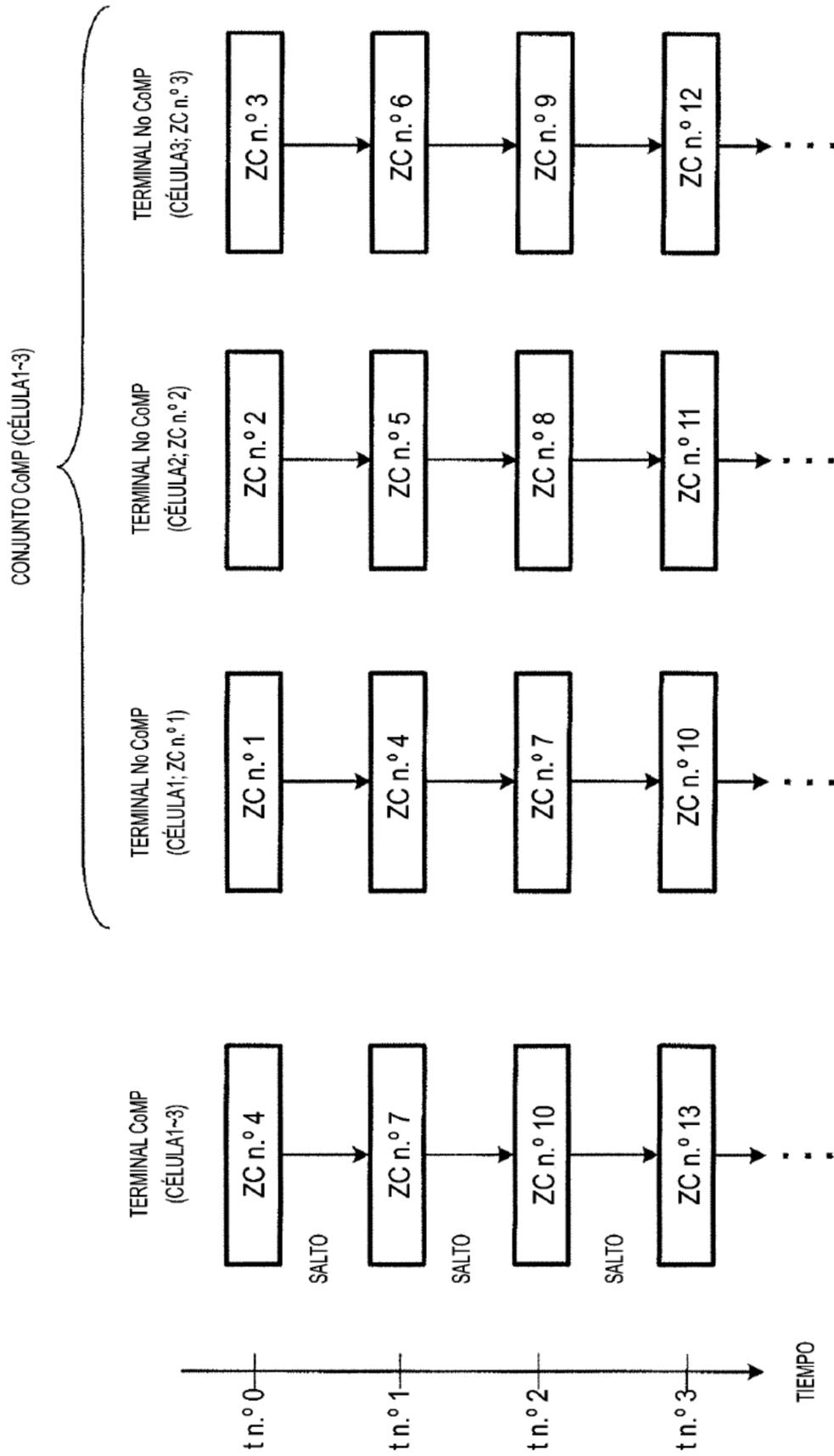


FIG.10

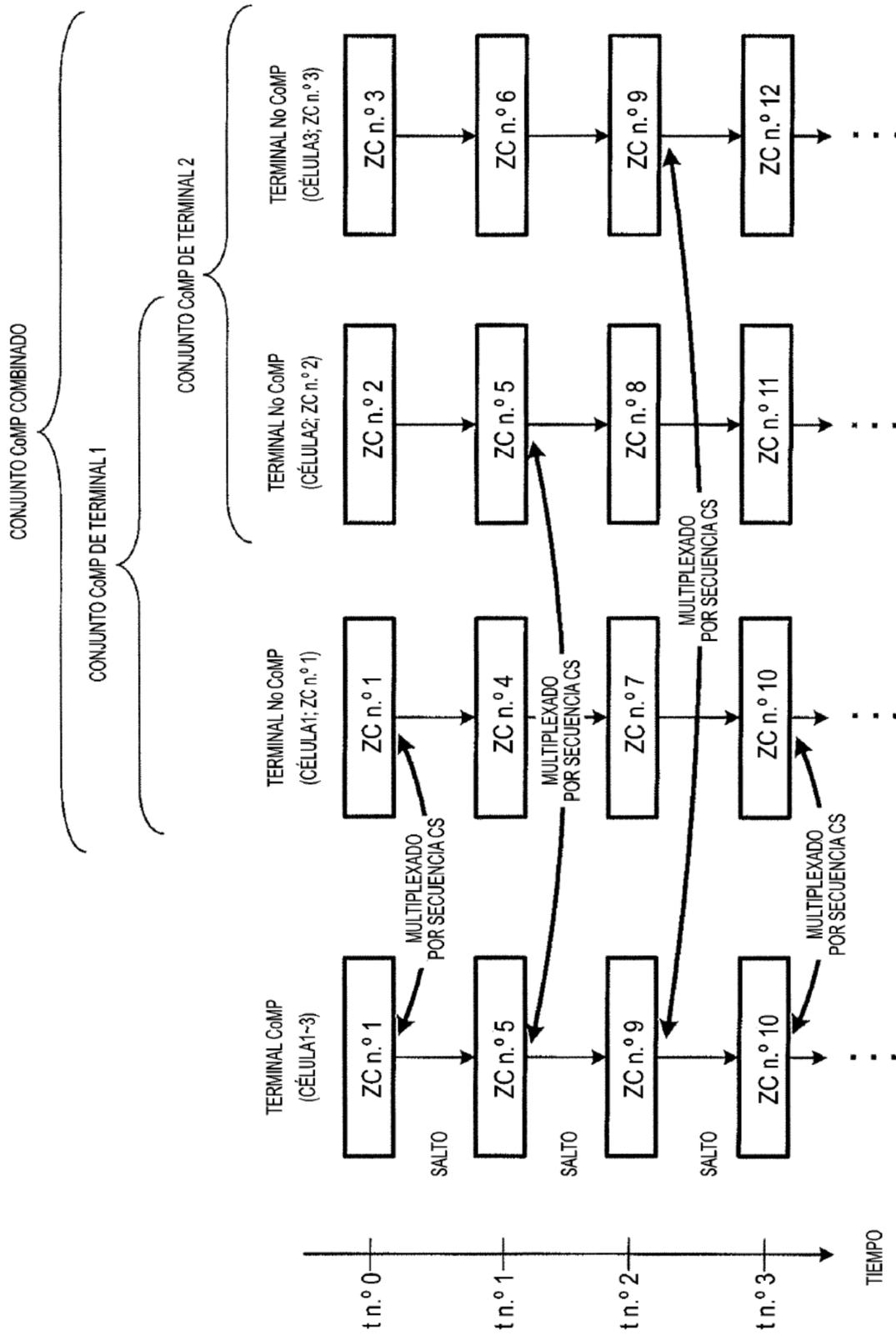


FIG.11