

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 960 749**

51 Int. Cl.:

H04L 1/1867 (2013.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 1/1829 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.01.2019** **PCT/US2019/014140**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.07.2019** **WO19143900**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.01.2019** **E 19703567 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2023** **EP 3741066**

54 Título: **Equipo de usuario en sistema de comunicación inalámbrico**

30 Prioridad:

19.01.2018 US 201862619647 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
06.03.2024

73 Titular/es:

NTT DOCOMO, INC. (100.0%)
11-1, Nagatacho 2-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-6150, JP

72 Inventor/es:

KAKISHIMA, YUICHI;
NAGATA, SATOSHI;
UCHINO, TORU;
LIU, MIN y
NA, CHONGNING

74 Agente/Representante:

BERTRÁN VALLS, Silvia

ES 2 960 749 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

Equipo de usuario en sistema de comunicación inalámbrico

Campo técnico

Una o más realizaciones divulgadas en el presente documento se refieren a un equipo de usuario (UE) que controla la transmisión y recepción de radio basándose en una orden de activación de elemento de control de control de acceso al medio (CE de MAC).

Antecedentes

En un sistema de nueva radio (NR; tecnología de acceso de radio de quinta generación (5G)), un conjunto candidato de señales de referencia de enlace descendente (RS) se configuran usando un mecanismo de control de recursos de radio (RRC). Por ejemplo, se usan estados de indicación de configuración de la transmisión (TCI) de parámetros de capa superior para la recepción de canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) en un UE y se controlan mediante una orden de activación de CE de MAC a partir de una estación base (BS).

Sin embargo, en el método convencional, no se determinó el diseño de sincronismo de CE de MAC para la indicación de haces de PDCCH, es decir, cómo realiza el UE la recepción de PDCCH basándose en la orden de activación de CE de MAC. Además, no se definieron los diseños de sincronismo de CE de MAC para la indicación de haces de canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) y canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH).

En la contribución de 3GPP titulada "Discussion on QCL" (R1-1718551), los autores divulgan parámetros de QCL para diversos pares de RS y la suposición de QCL a lo largo de portadoras componentes. NR soporta la indicación de suposición de QCL espacial entre un(os) puerto(s) de antena de RS de DL y puerto de DMRS de canal de control de DL. Para la conmutación de haces de control, los autores proponen que la confirmación para la DCI de conmutación de haces puede proporcionar la robustez requerida. La confirmación puede realizarse mediante un ACK explícito para la DCI, o de manera implícita mediante una transmisión de ACK/NACK de PDSCH.

En la contribución de 3GPP titulada "Beam management for NR" (R1-1718541), los autores divulgan aspectos de la gestión de haces, incluyendo el mapeo entre estado de TCI candidato y campo de DCI de N bits, indicación de TCI para PDCCH mediante DCI, latencia asociada con el campo de TCI en la DCI, planificación de datos en ranuras que contienen bloques de SS en una situación de múltiples haces y actualización implícita de estados candidatos de TCI. Los autores proponen, entre otras cosas, que dos estados candidatos cualesquiera, que, desde el punto de vista del UE, son similares en todos los tipos de QCL, deben mapearse al mismo campo de DCI de N bits.

Lista de referencias

Referencias no de patentes

[Referencia no de patente 1] 3GPP, TS 36.211 V 14.3.0

[Referencia no de patente 2] 3GPP, TS 36.213 V 14.3.0

Sumario

La presente invención proporciona un terminal, según la reivindicación 1.

La presente invención también proporciona un método de comunicación por un terminal, según la reivindicación 5.

La presente invención proporciona un sistema, según la reivindicación 6.

Una o más realizaciones de la presente invención pueden proporcionar un UE que realiza recepción de PDCCH y PDSCH y transmisión de PUCCH de manera apropiada basándose en la recepción de una orden de activación de CE de MAC aplicando la orden de activación de CE de MAC "k" ranuras después de una ranura en la que el UE transmite la HARQ para la orden de activación de CE de MAC.

Otras realizaciones y ventajas de la presente invención se reconocerán a partir de la descripción y las figuras.

La figura más pertinente que divulga la realización de la invención es la figura 3. Otros ejemplos, denominados en el presente documento "realizaciones de la presente invención", o bien son opcionales o bien son buenos ejemplos para entender la invención.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama que muestra un sistema de comunicación inalámbrico según una o más realizaciones de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de funcionamiento en un sistema de comunicación inalámbrico según una o más realizaciones de la presente invención.

La figura 3 es un diagrama que muestra un ejemplo de funcionamiento para la recepción de PDCCH en un UE basándose en una orden de activación de CE de MAC según una o más realizaciones de la presente invención.

La figura 4 es un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de funcionamiento para la recepción de PDCCH en un UE basándose en una orden de activación de CE de MAC en el sistema de comunicación inalámbrico según una o más realizaciones de la presente invención.

La figura 5 es un diagrama que muestra un ejemplo de funcionamiento para la recepción de PDCCH en un UE basándose en una orden de activación de CE de MAC según una o más realizaciones de otro ejemplo de la presente invención.

La figura 6 es un diagrama que muestra un ejemplo de funcionamiento para la recepción de PDSCH en un UE basándose en una orden de activación de CE de MAC según una o más realizaciones de la presente invención.

La figura 7 es un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de funcionamiento para la recepción de PDSCH basándose en una orden de activación de CE de MAC en un sistema de comunicación inalámbrico según una o más realizaciones de la presente invención.

La figura 8 es un diagrama que muestra un ejemplo de funcionamiento para la recepción de PDSCH en un UE basándose en una orden de activación de CE de MAC según una o más realizaciones de otro ejemplo de la presente invención.

La figura 9 es un diagrama que muestra un ejemplo de funcionamiento para la transmisión de PUCCH en un UE basándose en una orden de activación de CE de MAC según una o más realizaciones de la presente invención.

La figura 10 es un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de funcionamiento para la transmisión de PUCCH basándose en una orden de activación de CE de MAC en un sistema de comunicación inalámbrico según una o más realizaciones de la presente invención.

La figura 11 es un diagrama que muestra un ejemplo de funcionamiento para la transmisión de PUCCH en un UE basándose en una orden de activación de CE de MAC según una o más realizaciones de otro ejemplo de la presente invención.

La figura 12 es un diagrama que muestra una configuración esquemática de una estación base (BS) según una o más realizaciones de la presente invención.

La figura 13 es un diagrama que muestra una configuración esquemática de un equipo de usuario (UE) según una o más realizaciones de la presente invención.

Descripción detallada

En el presente documento se divulga un UE que incluye un receptor que recibe, a partir de una BS, estados de TCI para la recepción de PDCCH mediante señalización de RRC y una orden de activación de CE de MAC para uno de los estados de TCI a través de un PDSCH. El UE incluye además un transmisor que transmite, a la BS, una petición de repetición automática híbrida (HARQ) para la orden de activación de CE de MAC en una ranura y un procesador que activa el uno de los estados de TCI k ranuras después de la ranura en la que el transmisor transmite la HARQ. Un valor de k indica un número de ranuras.

En el presente documento se divulga un UE que incluye un receptor que recibe, a partir de una BS, múltiples estados de TCI para la recepción de PDSCH mediante señalización de RRC y una orden de activación de CE de MAC que indica estados de TCI activados de los múltiples estados de TCI a través de un PDSCH. El UE incluye además un transmisor que transmite, a la BS, una HARQ para la orden de activación de CE de MAC en una ranura. El receptor recibe información de control de enlace descendente (DCI) que indica un estado de TCI predeterminado para la recepción de PDSCH. El UE incluye además un procesador que aplica el estado de TCI activado correspondiente al estado de TCI predeterminado k ranuras después de la ranura en la que el transmisor transmite la HARQ. Un valor de k indica un número de ranuras.

En el presente documento se divulga un UE que incluye un receptor que recibe, a partir de una BS, una o más

configuraciones de información de relación espacial para la transmisión de PUCCH mediante señalización de RRC y una orden de activación de CE de MAC usada para activar una de las configuraciones de información de relación espacial a través de un PDSCH. El UE incluye además un transmisor que transmite, a la BS, una HARQ para la orden de activación de CE de MAC en una ranura y un procesador que activa la una de las configuraciones de información de relación espacial k ranuras después de la ranura en la que el transmisor transmite la HARQ. Un valor de k indica un número de ranuras.

A continuación se describirán en detalle realizaciones de la presente invención, con referencia a los dibujos. En realizaciones de la invención, se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión más exhaustiva de la invención. Sin embargo, resultará evidente para un experto en la técnica que la invención puede ponerse en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, características bien conocidas no se han descrito en detalle para evitar complicar la invención.

La figura 1 es un diagrama que muestra un sistema 1 de comunicación inalámbrico según una o más realizaciones de la presente invención. El sistema 1 de comunicación inalámbrico puede ser un sistema de nueva radio (NR).

El sistema 1 de comunicación inalámbrico incluye un equipo 10 de usuario (UE), un gNB 20 y una red 30 principal. El sistema 1 de comunicación inalámbrico no está limitado a las configuraciones específicas descritas en el presente documento y puede ser cualquier tipo de sistema de comunicación inalámbrico tal como un sistema de LTE/LTE avanzada (LTE-A). El sistema 1 de comunicación inalámbrico puede controlar operaciones para la indicación de haces para un PDCCH, PDSCH y PUCCH basándose en una orden de activación de CE de MAC.

El gNB 20 puede ser una estación que se comunica con el UE 10 y también puede denominarse estación base (BS), punto de transmisión y recepción (TRP) y punto de acceso, etc. El gNB 20 puede proporcionar una cobertura de comunicación para un área geográfica particular, que puede denominarse célula.

El gNB 20 incluye antenas, una interfaz de comunicación para comunicarse con un gNB 20 adyacente (por ejemplo, interfaz X2), una interfaz de comunicación para comunicarse con la red 30 principal (por ejemplo, interfaz S1) y una CPU (unidad central de procesamiento) tal como un procesador o un circuito para procesar señales transmitidas y recibidas con el UE 10. Las operaciones del gNB 20 pueden implementarse mediante el procesador que procesa o ejecuta datos y programas almacenados en una memoria. Sin embargo, el gNB 20 no está limitado a la configuración de hardware expuesta anteriormente y puede realizarse mediante otras configuraciones de hardware apropiadas tal como entienden los expertos habituales en la técnica. Pueden disponerse numerosos gNB 20 para cubrir un área de servicio más amplia del sistema 1 de comunicación inalámbrico.

El UE 10 puede estar dispersado a través del sistema 1 de comunicación inalámbrico y cada UE 10 puede ser estacionario o móvil. El UE 10 puede denominarse terminal, estación móvil, unidad de abonado o estación. El UE 10 puede ser un teléfono celular, un teléfono inteligente, un ordenador de tipo tableta, un sensor, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un miniordenador portátil, un ordenador de tipo smartbook, un dispositivo de comunicación inalámbrico, un dispositivo portátil, un ordenador portátil, un teléfono inalámbrico, una estación de bucle local inalámbrico (WLL) o un aparato de procesamiento de información que tiene una función de comunicación por radio tal como un dispositivo poyable. El UE 10 puede comunicarse con el/los gNB(s) 20.

El UE 10 incluye una CPU tal como un procesador, una RAM (memoria de acceso aleatorio), una memoria flash y un dispositivo de comunicación por radio para transmitir/recibir señales de radio al/desde el gNB 20 y el UE 10. Por ejemplo, las operaciones del UE 10 descritas a continuación pueden implementarse mediante la CPU que procesa o ejecuta datos y programas almacenados en una memoria. Sin embargo, el UE 10 no está limitado a la configuración de hardware expuesta anteriormente y puede configurarse, por ejemplo, con un circuito para lograr el procesamiento descrito a continuación.

En el sistema 1 de comunicación inalámbrico, la comunicación de enlace ascendente (UL) puede indicar comunicación desde el UE 10 hasta el gNB 20. La comunicación de enlace descendente (DL) puede indicar comunicación desde el gNB 20 hasta el UE 10. Cada gNB 20 incluye al menos un transmisor de radiofrecuencia y al menos un receptor usado para comunicarse con el UE, que puede moverse libremente alrededor del mismo. De manera similar, cada UE 10 incluye al menos un transmisor de radiofrecuencia y al menos un receptor usado para comunicarse con el gNB 20.

En una o más realizaciones de la presente invención, el uso de múltiples antenas tanto en un punto de transmisión (por ejemplo, el gNB 20 o el UE 10) como en un punto de recepción (por ejemplo, el UE 10 o el gNB 20) en el sistema 1 de comunicación inalámbrico junto con procesamiento de señales de banda base relacionado puede denominarse tecnología de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO). En un sistema de MU-MIMO, se aplica precodificación en el punto de transmisión con el fin de suprimir la interferencia mutua experimentada por cada punto de recepción provocada por transmisiones a otros puntos de recepción. La precodificación de MU-MIMO es codificación espacial de la señal transmitida basada en el canal de propagación. Con el fin de aplicar precodificación de MU-MIMO, se requiere que el punto de transmisión conozca la información de estado de canal (CSI) de canales de radio que conectan el punto de transmisión a cada uno de los puntos de recepción para la transmisión. En el

sistema 1 de comunicación inalámbrico, el punto de recepción (por ejemplo, el UE 10) puede medir la CSI y notificar la CSI medida al punto de transmisión (por ejemplo, el gNB 20) a través de un canal de realimentación de UL. La notificación de CSI puede denominarse realimentación de CSI. La realimentación de CSI incluye al menos uno de un indicador de señal de referencia de CSI (CSI-RS) (CRI), un valor de potencia recibida de señal de referencia (RSRP), un indicador de rango (RI), un indicador de matriz de precodificación (PMI), un indicador de calidad de canal (CQI) para cada canal de componente de DL (CC).

En una o más realizaciones de la presente invención, se usan varios tipos de canales físicos para la transmisión de DL en el sistema 1 de comunicación inalámbrico. Los canales físicos pueden transmitir información a partir de capas superiores en la pila de 5G. A diferencia de las señales físicas, los canales físicos pueden transmitir información que se usa exclusivamente dentro de la capa física (PHY). Por ejemplo, los canales físicos de DL pueden ser un PDSCH, un canal de radiodifusión físico (PBCH), un canal de multidifusión físico (PMCH), un canal de indicador de formato de control físico (PCFICH), un PDCCH y un canal de indicador de ARQ híbrida físico (PHICH). Por ejemplo, los canales físicos de UL pueden ser un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) y un PUCCH.

En una o más realizaciones de la presente invención, el sistema 1 de comunicación inalámbrico puede usar al menos uno de un modo de duplexación por división de frecuencia (FDD) y un modo de duplexación por división de tiempo (TDD). En el modo de FDD, un canal de DL y un canal de UL pueden asignarse a canales de frecuencia diferentes, respectivamente, y pueden realizarse transmisiones de DL y transmisiones de UL de manera simultánea en los dos canales de frecuencia. En el modo de TDD, un canal de DL y un canal de UL pueden compartir el mismo canal de frecuencia y pueden enviarse transmisiones de DL y transmisiones de UL en el mismo canal de frecuencia en diferentes periodos de tiempo.

Para ambos de los modos de FDD y de TDD, una subtrama usada para el DL puede denominarse subtrama de DL. Una subtrama usada para el UL puede denominarse subtrama de UL. Un CC configurado para el modo de FDD puede denominarse CC de FDD. Un CC configurado para TDD puede denominarse CC de TDD. Una subtrama puede denominarse ranura.

Para ambos de los modos de FDD y de TDD, al menos uno de un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) y otros canales físicos puede transmitirse en una región de control de una subtrama de DL dentro de la célula. El PDCCH puede portar información de control de DL (DCI) tal como concesiones de DL, concesiones de UL, etc. La célula también puede transmitir un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) y/u otros canales físicos en una región de datos de una subtrama de DL. El PDSCH puede portar datos para los UE planificados para la transmisión de datos en el DL.

Para ambos de los modos de TDD y de FDD, el UE 10 puede transmitir o bien el PUCCH en una región de control de una subtrama de UL o bien el PUSCH en una región de datos de la subtrama de UL. Por ejemplo, el PUCCH puede portar información de estado de canal (CSI) que indica un estado de canal del DL, y petición de planificación. El PUSCH puede portar al menos uno de datos de usuario y la CSI.

El sistema 1 de comunicación inalámbrico puede soportar funcionamientos con múltiples CC, lo cual puede denominarse funcionamiento con agregación de portadoras (CA) o de múltiples portadoras. El UE 10 puede estar configurado con múltiples CC para el DL y uno o más CC para el UL para la agregación de portadoras. El gNB 20 puede transmitir datos e información de control de enlace descendente (DCI) en uno o más CC al UE 10. El UE 10 puede transmitir datos y CSI en uno o más CC al gNB 20.

La figura 2 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de funcionamiento en el sistema 1 de comunicación inalámbrico según una o más realizaciones de la presente invención. Tal como se muestra en la figura 2, en la etapa S11, el gNB 20 transmite una orden de activación de CE de MAC proporcionada por el PDSCH al UE 10. En la etapa S12, el UE 10 transmite una ARQ híbrida (HARQ) para la orden de activación de CE de MAC al gNB 20. En la etapa S13, el UE 10 aplica la orden de activación de CE de MAC para PDCCH después de unas ranuras predeterminadas desde la transmisión de la HARQ. Como resultado, el UE 10 realiza la recepción de PDCCH, recepción de PDSCH o transmisión de PUCCH y la indicación de haces de PDCCH, PDSCH o PUCCH. Las acciones correspondientes según una o más realizaciones de la presente invención pueden aplicarse basándose en la orden de activación de CE de MAC.

En la norma convencional, cuando el UE 10 recibe la orden de activación de CE de MAC, no se define cómo y cuándo realiza el UE 10 las acciones correspondientes que deberán aplicarse. Una o más realizaciones de la presente invención proporcionan métodos que aclaran procedimientos de realización de las acciones correspondientes basándose en la recepción de la orden de activación de CE de MAC. Además, una o más realizaciones de la presente invención hacen que el gNB 20 proporcione acuse de recibo del momento en el que se aplica la orden de activación de CE de MAC en el UE 10. A continuación se describirán diseños de sincronismo de CE de MAC para la indicación de haces de PDCCH, PDSCH y PUCCH según realizaciones de la presente invención.

(Diseños de sincronismo de CE de MAC para la indicación de haces de PDCCH)

La figura 3 es un diagrama que muestra un ejemplo de funcionamiento para la recepción de PDCCH en el UE 10 basándose en una orden de activación de CE de MAC según una o más realizaciones de la presente invención. En la figura 3, un eje horizontal representa un dominio de tiempo. El dominio de tiempo en la figura 3 puede denominarse ranura. Una subtrama consiste en una o más ranuras. Por ejemplo, si 1 subportadora es de 15 kHz, 1 subtrama es 1 ranura y la longitud de ranura es de 1 ms. Si 1 subportadora es de 30 kHz, 1 subtrama consiste en 2 ranuras. Si 1 subportadora es de 60 kHz, 1 subtrama consiste en 4 ranuras. Si 1 subportadora es de 120 kHz, 1 subtrama consiste en 8 ranuras. La ranura "n" representa el número de ranura.

Tal como se muestra en la figura 3, el gNB 20 transmite, al UE 10, uno o más estados de TCI para la recepción de PDCCH en el UE 10 usando señalización de control de recursos de radio (RRC). En un ejemplo de la figura 3, los estados de TCI pueden ser 8 estados de TCI #1-#8. Los estados de TCI se configuran con el UE 10 mediante la señalización de RRC. En este ejemplo, el estado de TCI indica un haz usado para la recepción de PDCCH. El haz usado para la recepción de PDCCH puede denominarse recurso de PDCCH.

Además, el estado de TCI para la recepción de PDCCH indica una relación de ubicación casi conjunta (QCL) entre una o más RS de DL (por ejemplo, CSI-RS) y puertos para señales predeterminadas (por ejemplo, señales de referencia de demodulación (DM-RS) y señales de sincronización (SS)) del PDCCH. El estado de TCI asocia una o más RS de DL con un tipo de QCL correspondiente. El tipo de QCL tiene cuatro tipos diferentes de QCL tales como tipos A, B, C y D de QCL. En una o más realizaciones de la presente invención, el tipo de QCL correspondiente puede ser el tipo D de QCL que incluye un parámetro de Rx espacial que indica la indicación de haces de DL.

Después, el gNB 20 transmite, al UE 10, una orden de activación de CE de MAC para uno de los estados de TCI usando el PDSCH. En un ejemplo de la figura 3, uno de los estados de TCI que va a activarse basándose en la orden de activación de CE de MAC puede ser el estado de TCI #2.

Cuando el UE 10 recibe la orden de activación de CE de MAC, el UE 10 transmite, al gNB 20, una HARQ para la orden de activación de CE de MAC en la ranura "n". La HARQ se denomina HARQ-Ack. La ranura "n" representa el número de ranura.

Según una o más realizaciones de la presente invención, el UE 10 puede aplicar la orden de activación de CE de MAC para uno de los estados de TCI (por ejemplo, el estado de TCI #2) en la ranura "n+k" basándose en la recepción de la orden de activación de CE de MAC. El valor "k" es el número de ranuras. La ranura "n+k" representa el número de ranura.

Por tanto, el UE 10 puede aplicar la orden de activación de CE de MAC "k" ranuras después de la ranura "n" en la que el UE 10 transmite la HARQ, que es la HARQ-Ack, y recibir el PDCCH usando el estado de TCI activado en la ranura "n+k". La aplicación de la orden de activación de CE de MAC en la ranura "n+k" puede ser un ejemplo de acciones correspondientes en el UE 10. Por otro lado, cuando el UE 10 genera y transmite la HARQ-Nack para la orden de activación de CE de MAC, el UE 10 no aplica la orden de activación de CE de MAC "k" ranuras después de la ranura "n" en la que el UE 10 transmite la HARQ-Nack.

En una o más realizaciones de la presente invención, por ejemplo, el valor "k" puede ser un valor fijo predeterminado definido en la especificación de 3GPP. Como otro ejemplo, el valor "k" puede configurarse mediante señalización de RRC. Es decir, el gNB 20 puede notificar al UE 10 el valor "k" usando la señalización de RRC. Como otro ejemplo, "k" puede conmutarse dinámicamente usando al menos uno del CE de MAC y la información de control de enlace descendente (DCI).

Como resultado, el UE 10 puede realizar la recepción de PDCCH para un haz indicado mediante el activado de los estados de TCI las k ranuras después de la ranura en la que el UE 10 transmite la HARQ.

Por tanto, una o más realizaciones de la presente invención pueden proporcionar el UE 10 que recibe el PDCCH de manera apropiada cuando el UE 10 recibe la orden de activación de CE de MAC para uno de los estados de TCI para la recepción de PDCCH aplicando la orden de activación de CE de MAC "k" ranuras después de la ranura "n" en la que el UE 10 transmite la HARQ.

La figura 4 es un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de funcionamiento en el sistema 1 de comunicación inalámbrico según una o más realizaciones de la presente invención.

Tal como se muestra en la figura 4, en la etapa S101, el gNB 20 transmite estados de TCI para la recepción de PDCCH al UE 10 mediante la señalización de RRC.

Después, en la etapa S102, el gNB 20 transmite, al UE 10, la orden de activación de CE de MAC para uno de los estados de TCI para la recepción de PDCCH usando el PDSCH.

En la etapa S103, el UE 10 transmite la HARQ para la orden de activación de CE de MAC recibida en la ranura "n" y

aplica la orden de activación de CE de MAC en la ranura "n+k".

En la etapa S104, cuando el gNB 20 recibe la HARQ a partir del UE 10, el gNB 20 transmite el PDCCH en la ranura "n+k" al UE 10. El UE 10 recibe el PDCCH basándose en la orden de activación de CE de MAC en la ranura "n+k".

Como otro ejemplo para la recepción de PDCCH basándose en la recepción de la orden de activación de CE de MAC, puede considerarse una línea temporal móvil. Tal como se muestra en la figura 5, cuando el UE 10 recibe una orden de activación de CE de MAC para uno de los estados de TCI, pueden aplicarse acciones correspondientes y el estado de TCI para la recepción de PDCCH en el UE 10 no más tarde que el requisito mínimo y/o no antes que la ranura "n+X". La ranura "n" es una ranura en la que el UE 10 recibe la orden de activación de CE de MAC. La ranura "n+X" representa el número de ranura. Por ejemplo, el valor "X" puede ser un valor fijo predeterminado definido en la especificación de 3GPP. Como otro ejemplo, "X" puede configurarse mediante señalización de RRC. Como otro ejemplo, "X" puede conmutarse dinámicamente usando al menos uno del CE de MAC y la DCI.

Como otro ejemplo para la recepción de PDCCH basándose en la recepción de la orden de activación de CE de MAC, el valor "k" en la figura 3 puede ser $2k'$, en el que k' es el número de ranuras para recepción de HARQ de PDSCH definido en 3GPP TS 38.213, sección 9.2.3.

(Diseños de sincronismo de CE de MAC para la indicación de haces de PDSCH)

La figura 6 es un diagrama que muestra un ejemplo de funcionamiento para la recepción de PDSCH en el UE 10 basándose en una orden de activación de CE de MAC según una o más realizaciones de la presente invención.

Tal como se muestra en la figura 6, el gNB 20 transmite, al UE 10, múltiples estados de TCI usando señalización de RRC. Por ejemplo, pueden configurarse 32 estados de TCI con el UE 10 mediante la señalización de RRC. En este ejemplo, el estado de TCI indica un haz usado para la recepción de PDSCH. El haz usado para la recepción de PDSCH puede denominarse recurso o recurso de PDSCH.

Además, el estado de TCI indica una relación de QCL entre una o más RS de DL (por ejemplo, CSI-RS) y puertos para señales predeterminadas (por ejemplo, DM-RS y SS) del PDSCH. El estado de TCI asocia una o más RS de DL con un tipo de QCL correspondiente, tal como el tipo D de QCL que incluye un parámetro de Rx espacial.

Después, el gNB 20 transmite una orden de activación de CE de MAC al UE 10. La orden de activación de CE de MAC indica estados de TCI activados de los estados de TCI configurados para el PDSCH. El número máximo de TCI activados es de 8.

Cuando el UE 10 recibe la orden de activación de CE de MAC, el UE 10 transmite, al gNB 20, una HARQ para la orden de activación de CE de MAC en la ranura "n". El valor "n" es el número de ranura.

El gNB 20 transmite, al UE 10, DCI que incluye el campo de DCI "indicación de configuración de la transmisión" que indica un estado de TCI activado (predeterminado) para el PDSCH planificado. El estado de TCI activado para el estado de PDSCH planificado se mapea a un punto de código en el campo de DCI. Por otro lado, el estado de TCI desactivado puede no mapearse al punto de código en el campo de DCI.

El UE 10 aplica el mapeo de cada uno de los estados de TCI activados indicados en la orden de activación de CE de MAC a un punto de código del campo de DCI "indicación de configuración de la transmisión" "k" ranuras después de la ranura "n" en la que el UE 10 transmite la HARQ. El valor "k" es el número de ranuras. Por tanto, el UE 10 puede aplicar uno de los estados de TCI activados correspondiente al TCI activado (predeterminado) indicado en la DCI "k" ranuras después de la ranura "n" en la que el UE 10 transmite la HARQ.

Como resultado, el UE 10 realiza la recepción de PDSCH para un haz indicado mediante al menos un estado de TCI activado establecido como estado de activación.

En una o más realizaciones de la presente invención, por ejemplo, "k" puede ser un valor fijo predeterminado definido en la especificación de 3GPP. Como otro ejemplo, "k" puede configurarse mediante señalización de RRC. Es decir, el gNB 20 puede notificar al UE 10 "k" usando la señalización de RRC. Como otro ejemplo, "k" puede conmutarse dinámicamente usando al menos uno del CE de MAC y la DCI.

La figura 7 es un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de funcionamiento en el sistema 1 de comunicación inalámbrico según una o más realizaciones de la presente invención.

Tal como se muestra en la figura 7, en la etapa S201, el gNB 20 transmite uno o más estados de TCI para la recepción de PDSCH al UE 10 mediante la señalización de RRC.

Después, en la etapa S202, el gNB 20 transmite, al UE 10, la orden de activación de CE de MAC que se usa para activar uno o más estados de TCI (es decir, haces) para el PDSCH.

En la etapa S203, el UE 10 transmite la HARQ para la orden de activación de CE de MAC recibida en la ranura n.

En la etapa S204, el gNB 20 transmite la DCI que incluye el campo de DCI "indicación de configuración de la transmisión" al UE 10.

En la etapa S204, el UE 10 transmite, al UE 10, la DCI que incluye el campo de DCI "indicación de configuración de la transmisión". La DCI indica un estado de TCI activado usado para el PDSCH planificado para la recepción de PDSCH.

En la etapa S205, el UE 10 aplica la orden de activación de CE de MAC "k" ranuras después de la ranura "n" en la que el UE 10 transmite la HARQ. El UE 10 realiza la recepción de PDSCH para un haz de PDSCH correspondiente al estado de TCI activado basándose en la orden de activación de CE de MAC que se establece como estado de activación.

Como otro ejemplo para la recepción de PDCCH basándose en la recepción de la orden de activación de CE de MAC, puede considerarse una línea temporal móvil. Tal como se muestra en la figura 8, cuando el UE 10 recibe una orden de activación de CE de MAC para uno de los estados de TCI, pueden aplicarse acciones correspondientes en el estado de TCI para el PDSCH en el UE 10 no más tarde que el requisito mínimo y/o no antes que la ranura "n+X". La ranura "n" es una ranura en la que el UE 10 recibe la orden de activación de CE de MAC a través del PDSCH. La ranura "n+X" representa el número de ranura. Por ejemplo, el valor "X" puede ser un valor fijo predeterminado definido en la especificación de 3GPP. Como otro ejemplo, "X" puede configurarse mediante señalización de RRC. Como otro ejemplo, "X" puede conmutarse dinámicamente usando al menos uno del CE de MAC y la DCI.

Como otro ejemplo para la recepción de PDCCH basándose en la recepción de la orden de activación de CE de MAC, el valor "k" en la figura 3 puede ser 2k', en el que k' es el número de ranuras para recepción de HARQ de PDSCH definido en 3GPP TS 38.213, sección 9.2.3.

(Diseños de sincronismo de CE de MAC para la indicación de haces de PUCCH)

La figura 9 es un diagrama que muestra un ejemplo de funcionamiento para la transmisión de PUCCH en el UE 10 basándose en una orden de activación de CE de MAC según una o más realizaciones de la presente invención.

Tal como se muestra en la figura 9, el gNB 20 notifica al UE 10 una o más configuraciones de información de relación espacial para la transmisión de PUCCH usando la señalización de RRC. La configuración de información de relación espacial puede ser un valor para *PUCCH-SpatialRelationInfo* e indicar un haz para la transmisión de PUCCH. El haz para la transmisión de PUCCH puede denominarse recurso de PUCCH.

Después, el gNB 20 transmite, al UE 10, la orden de activación de CE de MAC usada para activar una de las configuraciones de información de relación espacial para el PUCCH usando el PDSCH. La orden de activación de CE de MAC puede indicar un valor de *PUCCH-SpatialRelationInfo*.

Cuando el UE 10 recibe la orden de activación de CE de MAC, el UE 10 transmite, al gNB 20, una HARQ para la orden de activación de CE de MAC en la ranura "n". El valor "n" es el número de ranura.

Según una o más realizaciones de la presente invención, el UE 10 puede aplicar la orden de activación de CE de MAC para una de las configuraciones de información de relación espacial para el PUCCH en la ranura "n+k" basándose en la recepción de la orden de activación de CE de MAC. Es decir, el UE 10 conocerá el haz usado para el recurso de PUCCH en la ranura "n+k". El valor "k" es el número de ranuras. La ranura "n+k" representa el número de ranura.

Por tanto, el UE 10 puede aplicar la orden de activación de CE de MAC y activar una de las configuraciones de información de relación espacial "k" ranuras después de la ranura "n" en la que el UE 10 transmite la HARQ. El UE 10 realiza la transmisión de PUCCH para un haz indicado mediante una activada de las configuraciones de información de relación espacial.

En una o más realizaciones de la presente invención, por ejemplo, "k" puede ser un valor fijo predeterminado definido en la especificación de 3GPP. Como otro ejemplo, "k" puede configurarse mediante señalización de RRC. Es decir, el gNB 20 puede notificar al UE 10 "k" usando la señalización de RRC. Como otro ejemplo, "k" puede conmutarse dinámicamente usando al menos uno del CE de MAC y la DCI.

La figura 10 es un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de funcionamiento para la transmisión de PUCCH basándose en la orden de activación de CE de MAC en el sistema 1 de comunicación inalámbrico según una o más realizaciones de la presente invención.

Tal como se muestra en la figura 10, en la etapa S301, el gNB 20 transmite una o más configuraciones de

información de relación espacial para el recurso de PUCCH al UE 10 mediante la señalización de RRC.

Después, en la etapa S302, el gNB 20 transmite, al UE 10, la orden de activación de CE de MAC usada para activar una de las configuraciones de información de relación espacial para el recurso de PUCCH usando el PDSCH.

En la etapa S303, el UE 10 transmite la HARQ para la orden de activación de CE de MAC recibida en la ranura "n" y aplica la orden de activación de CE de MAC en la ranura "n+k".

En la etapa S304, el UE 10 conocerá el haz usado para el recurso de PUCCH en la ranura "n+k". El UE 10 puede transmitir el PUCCH usando el haz usado para el recurso de PUCCH.

Como otro ejemplo para la transmisión de PUCCH basándose en la recepción de la orden de activación de CE de MAC, puede considerarse una línea temporal móvil. Tal como se muestra en la figura 11, cuando el UE 10 recibe una orden de activación de CE de MAC para una de las configuraciones de información de relación espacial para el PUCCH, pueden aplicarse acciones correspondientes en el UE 10 no más tarde que el requisito mínimo y/o no antes que la ranura "n+X". La ranura "n" es una ranura en la que el UE 10 recibe la orden de activación de CE de MAC a través del PDSCH. La ranura "n+X" representa el número de ranura. Por ejemplo, el valor "X" puede ser un valor fijo predeterminado definido en la especificación de 3GPP. Como otro ejemplo, "X" puede configurarse mediante señalización de RRC. Como otro ejemplo, "X" puede conmutarse dinámicamente usando al menos uno del CE de MAC y la DCI.

Como otro ejemplo para la transmisión de PUCCH basándose en la recepción de la orden de activación de CE de MAC, el valor "k" en la figura 3 puede ser $2k'$, en el que k' es el número de ranuras para recepción de HARQ de PDSCH definido en 3GPP TS 38.213, sección 9.2.3.

Una o más realizaciones de la presente invención pueden diseñar el contenido de CE de MAC para la indicación de haces. Según una o más realizaciones de la presente invención, puede aplicarse un método de mapa de bits similar al diseño de CE de MAC para CSI-RS aperiódica definida en 3GPP TS 36.321, sección 6.1.3.14. En el diseño de CE de MAC, se usan N bits para N estados de TCI/configuraciones de información de relación espacial. Como otro ejemplo, puede aplicarse el diseño de señalización de CE de MAC comprimida para estados de TCI/activación/desactivación de configuraciones de información de relación espacial.

Una o más realizaciones de la presente invención pueden evitar una línea temporal ambigua para el UE 10 y el gNB 20 tras la recepción de la orden de activación de CE de MAC aclarando cuándo se aplica la orden de activación de CE de MAC en el UE 10.

Una o más realizaciones de la presente invención pueden usarse para el diseño de sincronismo para indicación de haces de PUCCH/PDCCH/PDSCH para completar procedimientos de indicación de haces usando la tecnología de MIMO para garantizar que el sistema funciona y proporcionar un servicio de alta fiabilidad.

(Configuración de estación base)

A continuación se describirá la BS 20 según una o más realizaciones de la presente invención con referencia a la figura 12. La figura 12 es un diagrama que ilustra una configuración esquemática de la BS 20 según una o más realizaciones de la presente invención. La BS 20 puede incluir una pluralidad de antenas 201 (grupo de elementos de antena), un amplificador 202, un transceptor 203 (transmisor/receptor), un procesador 204 de señales de banda base, un procesador 205 de llamadas y una interfaz 206 de trayecto de transmisión.

Los datos de usuario que se transmiten en el DL desde la BS 20 hasta el UE 20 se introducen desde la red 30 principal, a través de la interfaz 206 de trayecto de transmisión, en el procesador 204 de señales de banda base.

En el procesador 204 de señales de banda base, se someten señales a procesamiento de capa de protocolo de convergencia de datos en paquetes (PDCP), procesamiento de transmisión de capa de control de enlace de radio (RLC) tal como división y acoplamiento de datos de usuario y procesamiento de transmisión de control de retransmisión de RLC, control de retransmisión de MAC, incluyendo, por ejemplo, procesamiento de transmisión de HARQ, planificación, selección de formato de transporte, codificación de canal, procesamiento de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) y procesamiento de precodificación. Después, se transfieren las señales resultantes a cada transceptor 203. En cuanto a las señales del canal de control de DL, se realiza procesamiento de transmisión, incluyendo codificación de canal y transformada rápida de Fourier inversa, y se transmiten las señales resultantes a cada transceptor 203.

El procesador 204 de señales de banda base notifica a cada UE 10 información de control (información de sistema) para la comunicación en la célula mediante señalización de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC y canal de radiodifusión). La información para la comunicación en la célula incluye, por ejemplo, ancho de banda de sistema de UL o DL.

En cada transceptor 203, las señales de banda base que se precodifican para cada antena y se emiten a partir del procesador 204 de señales de banda base se someten a procesamiento de conversión de frecuencia en una banda de radiofrecuencia. El amplificador 202 amplifica las señales de radiofrecuencia que se han sometido a conversión de frecuencia y se transmiten las señales resultantes a partir de las antenas 201.

En cuanto a los datos que van a transmitirse en el UL desde el UE 10 hasta la BS 20, se reciben señales de radiofrecuencia en cada antena 201, se amplifican en el amplificador 202, se someten a conversión de frecuencia y se convierten en señales de banda base en el transceptor 203 y se introducen en el procesador 204 de señales de banda base.

El procesador 204 de señales de banda base realiza procesamiento de FFT, procesamiento de IDFT, decodificación con corrección de errores, procesamiento de recepción de control de retransmisión de MAC y procesamiento de recepción de capa de RLC y de capa de PDCP con los datos de usuario incluidos en las señales de banda base recibidas. Después, se transfieren las señales resultantes a la red 30 principal a través de la interfaz 206 de trayecto de transmisión. El procesador 205 de llamadas realiza procesamiento de llamadas tal como establecer y liberar un canal de comunicación, gestiona el estado de la BS 20 y gestiona los recursos de radio.

(Configuración de equipo de usuario)

A continuación se describirá el UE 10 según una o más realizaciones de la presente invención con referencia a la figura 13. La figura 13 es una configuración esquemática del UE 10 según una o más realizaciones de la presente invención. El UE 10 tiene una pluralidad de antenas 101 de UE, amplificadores 102, el circuito 103 que comprende un transceptor 1031 (transmisor/receptor), el controlador 104 y una aplicación 105.

En cuanto al DL, señales de radiofrecuencia recibidas en las antenas 101 de UE se amplifican en los amplificadores 102 respectivos y se someten a conversión de frecuencia para dar señales de banda base en el transceptor 1031. Estas señales de banda base se someten a procesamiento de recepción tal como procesamiento de FFT, decodificación con corrección de errores y control de retransmisión y así sucesivamente, en el controlador 104. Los datos de usuario de DL se transfieren a la aplicación 105. La aplicación 105 realiza procesamiento relacionado con capas superiores por encima de la capa física y la capa de MAC. En los datos de enlace descendente, también se transfiere información de radiodifusión a la aplicación 105.

Por otro lado, los datos de usuario de UL se introducen desde la aplicación 105 hasta el controlador 104. En el controlador 104, se realizan procesamiento de transmisión de control de retransmisión (ARQ híbrida), codificación de canal, precodificación, procesamiento de DFT, procesamiento de IFFT y así sucesivamente, y se transfieren las señales resultantes a cada transceptor 1031. En el transceptor 1031, las señales de banda base emitidas a partir del controlador 104 se convierten en una banda de radiofrecuencia. Después de eso, se amplifican las señales de radiofrecuencia sometidas a conversión de frecuencia en el amplificador 102 y, después, se transmiten a partir de la antena 101.

Una o más realizaciones de la presente invención se refieren al diseño de sincronismo de CE de MAC para la indicación de haces de PDCCH/PUCCH/PDSCH. Por ejemplo, una o más realizaciones de la presente invención pueden aplicarse a casos en los que se configuran uno o más estados de TCI/configuraciones de información de relación espacial para 1 conjunto de recursos de control (CORESET) mediante señalización de RRC. Una o más realizaciones de la presente invención pueden aplicarse a casos en los que se configuran ocho o más estados de TCI/configuraciones de información de relación espacial para PDSCH. Una o más realizaciones de la presente invención pueden aplicarse a casos en los que se configuran uno o más estados de TCI/configuraciones de información de relación espacial para 1 CORESET mediante señalización de RRC.

Aunque la presente divulgación describe principalmente ejemplos de un esquema de canales y señalización basado en NR, la presente invención no se limita a lo mismo. Realizaciones de la presente invención pueden aplicarse a otro esquema de canales y señalización que tiene las mismas funciones que NR, tal como LTE/LTE-A y un esquema de canales y señalización recién definido.

Aunque la presente divulgación describe ejemplos de diversos métodos de señalización, la señalización según realizaciones de la presente invención puede realizarse de manera explícita o implícita.

Los ejemplos anteriores y ejemplos modificados pueden combinarse entre sí, y diversas características de estos ejemplos pueden combinarse entre sí en diversas combinaciones. La invención no se limita a las combinaciones específicas divulgadas en el presente documento.

Aunque la divulgación se ha descrito únicamente con respecto a un número limitado de realizaciones, los expertos en la técnica, que disponen del beneficio de esta divulgación, apreciarán que pueden diseñarse otras diversas realizaciones sin alejarse del alcance de la presente invención. Por consiguiente, el alcance de la invención debe limitarse únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Terminal (10) que comprende:

un receptor (1013) configurado para recibir una orden de activación de elemento de control de control de acceso al medio, CE de MAC, para activar uno o más estados de indicación de configuración de la transmisión, TCI, para la recepción de canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH, y para recibir información de control de enlace descendente, DCI, a través del canal de control de enlace descendente físico, PDCCH;

un transmisor (1013) configurado para transmitir, en la ranura n, una petición de repetición automática híbrida, HARQ, para la orden de activación de CE de MAC; y

un procesador (104) configurado para aplicar mapeo entre el uno o más estados de TCI que van a activarse y uno o más puntos de código de un campo de la DCI que es una indicación de configuración de la transmisión a partir de una ranura que está k ranuras después de la ranura n para la transmisión de HARQ,

en el que el procesador (104) está configurado además para controlar la recepción de PDSCH basándose en un estado de TCI activado, indicado mediante el campo de la DCI recibida, entre el uno o más estados de TCI activados.

2. Terminal (10) según la reivindicación 1, en el que el uno o más estados de TCI se indican usando señalización de control de recursos de radio, RRC.

3. Terminal (10) según la reivindicación 1, en el que el uno o más estados de TCI indican una relación de QCL entre una o más señales de referencia de enlace descendente y uno o más puertos de señal de referencia de demodulación, DMRS, del PDSCH.

4. Terminal (10) según la reivindicación 1, en el que el valor de k se indica usando señalización de control de recursos de radio, RRC.

5. Método de comunicación por un terminal (10), comprendiendo el método:

recibir una orden de activación de elemento de control de control de acceso al medio, CE de MAC, para activar uno o más estados de indicación de configuración de la transmisión, TCI, para la recepción de canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH, y recibir información de control de enlace descendente, DCI, a través del canal de control de enlace descendente físico, PDCCH;

transmitir, en la ranura n, una petición de repetición automática híbrida, HARQ, para la orden de activación de CE de MAC; y

aplicar mapeo entre el uno o más estados de TCI que van a activarse y uno o más puntos de código de un campo de la DCI que es una indicación de configuración de la transmisión a partir de una ranura que está k ranuras después de la ranura n para la transmisión de HARQ,

en el que el terminal (10) controla la recepción de PDSCH basándose en un estado de TCI activado, indicado mediante el campo de la DCI recibida, entre uno o más estados de TCI activados.

6. Sistema (1) que comprende:

un terminal (10); y

una estación (20) base,

en el que el terminal (10) incluye

un receptor (1013) configurado para recibir una orden de activación de elemento de control de control de acceso al medio, CE de MAC, para activar uno o más estados de indicación de configuración de la transmisión, TCI, para la recepción de canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH, y para recibir información de control de enlace descendente, DCI, a través del canal de control de enlace descendente físico, PDCCH,

un transmisor (1013) configurado para transmitir, en la ranura n, una petición de repetición automática híbrida, HARQ, para la orden de activación de CE de MAC, y

un procesador (104) configurado para aplicar mapeo entre el uno o más estados de TCI que van a

activarse y uno o más puntos de código de un campo de la DCI que es una indicación de configuración de la transmisión a partir de una ranura que está k ranuras después de la ranura n para la transmisión de HARQ,

5 en el que el procesador (104) está configurado además para controlar la recepción de PDSCH basándose en un estado de TCI activado, indicado mediante el campo de la DCI recibida, entre el uno o más estados de TCI activados, y

10 en el que la estación base incluye

un transmisor (203) configurado para transmitir la orden de activación de CE de MAC y para transmitir la DCI a través del PDCCH, y

15 un receptor (203) configurado para recibir la HARQ para la orden de activación de CE de MAC.

FIG. 1

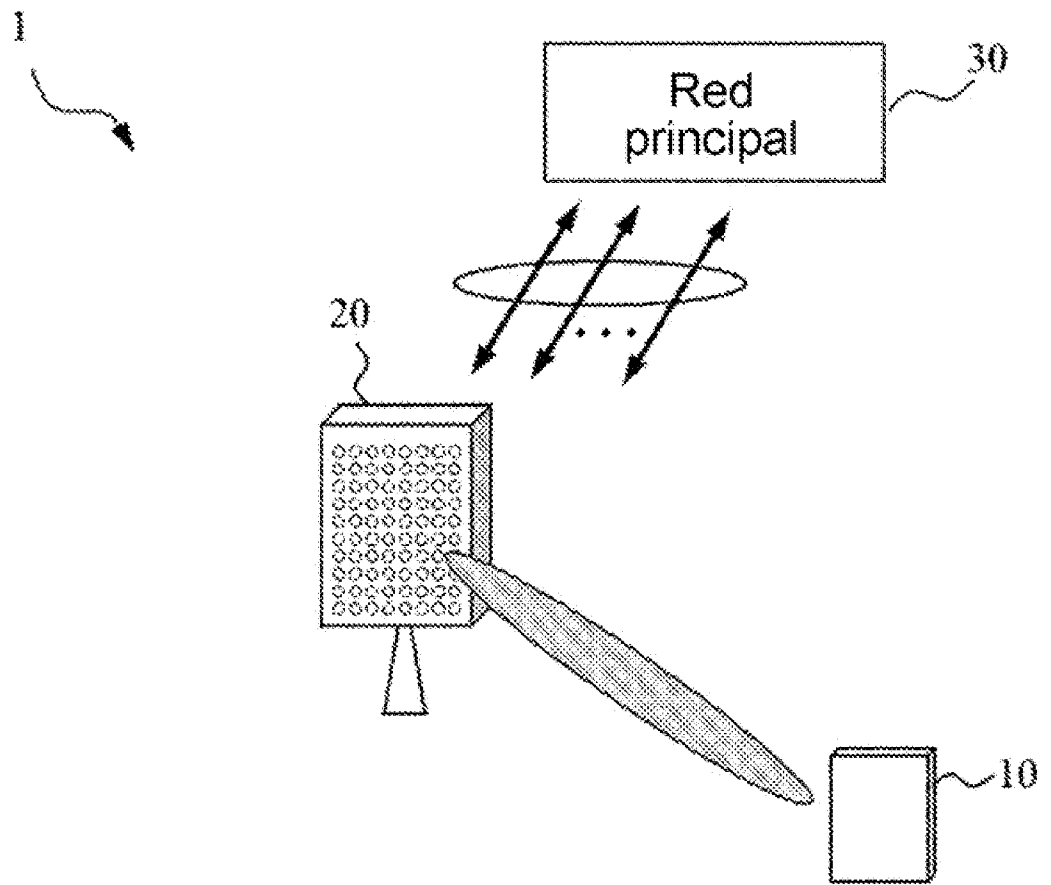


FIG. 2

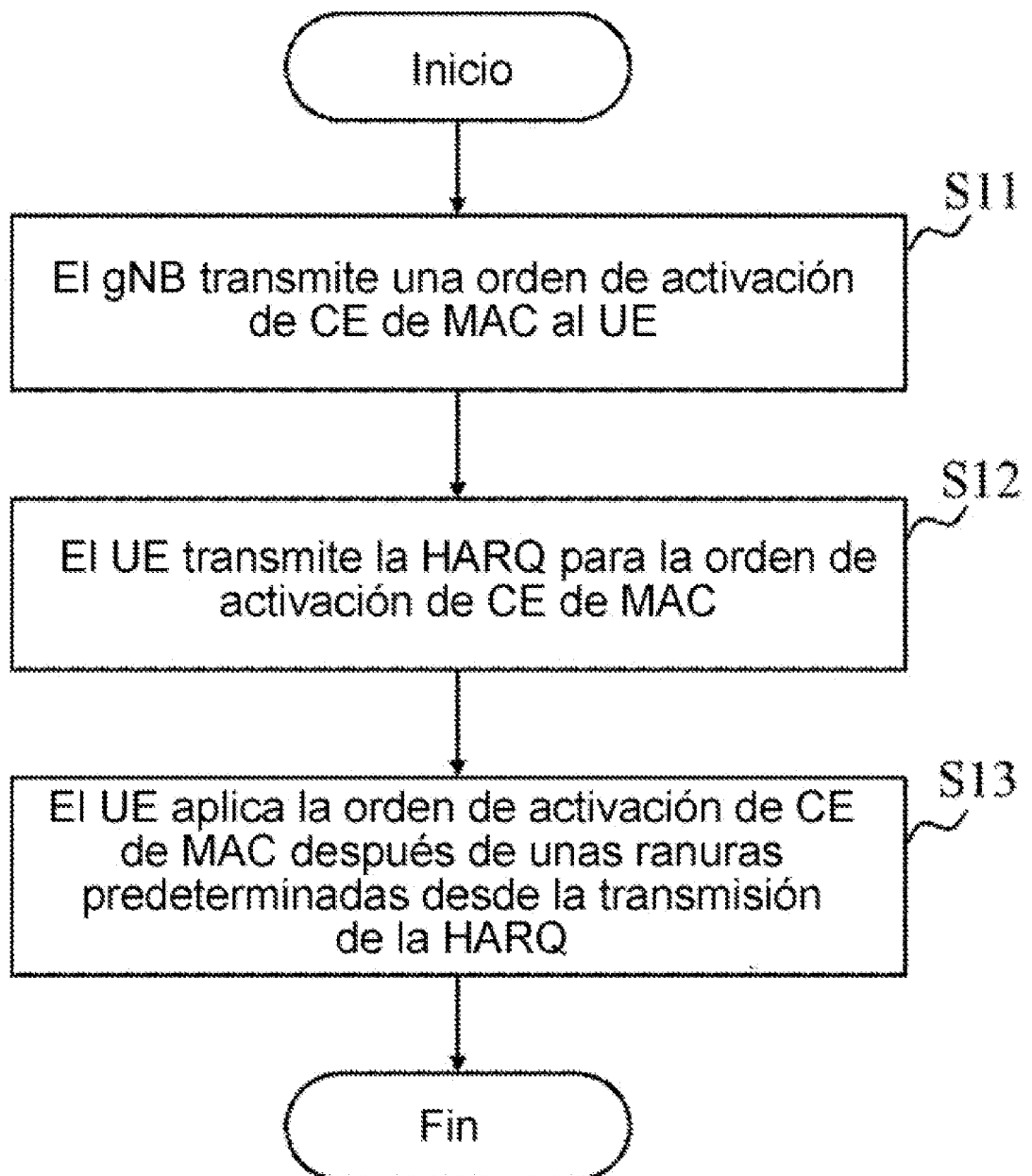


FIG. 3

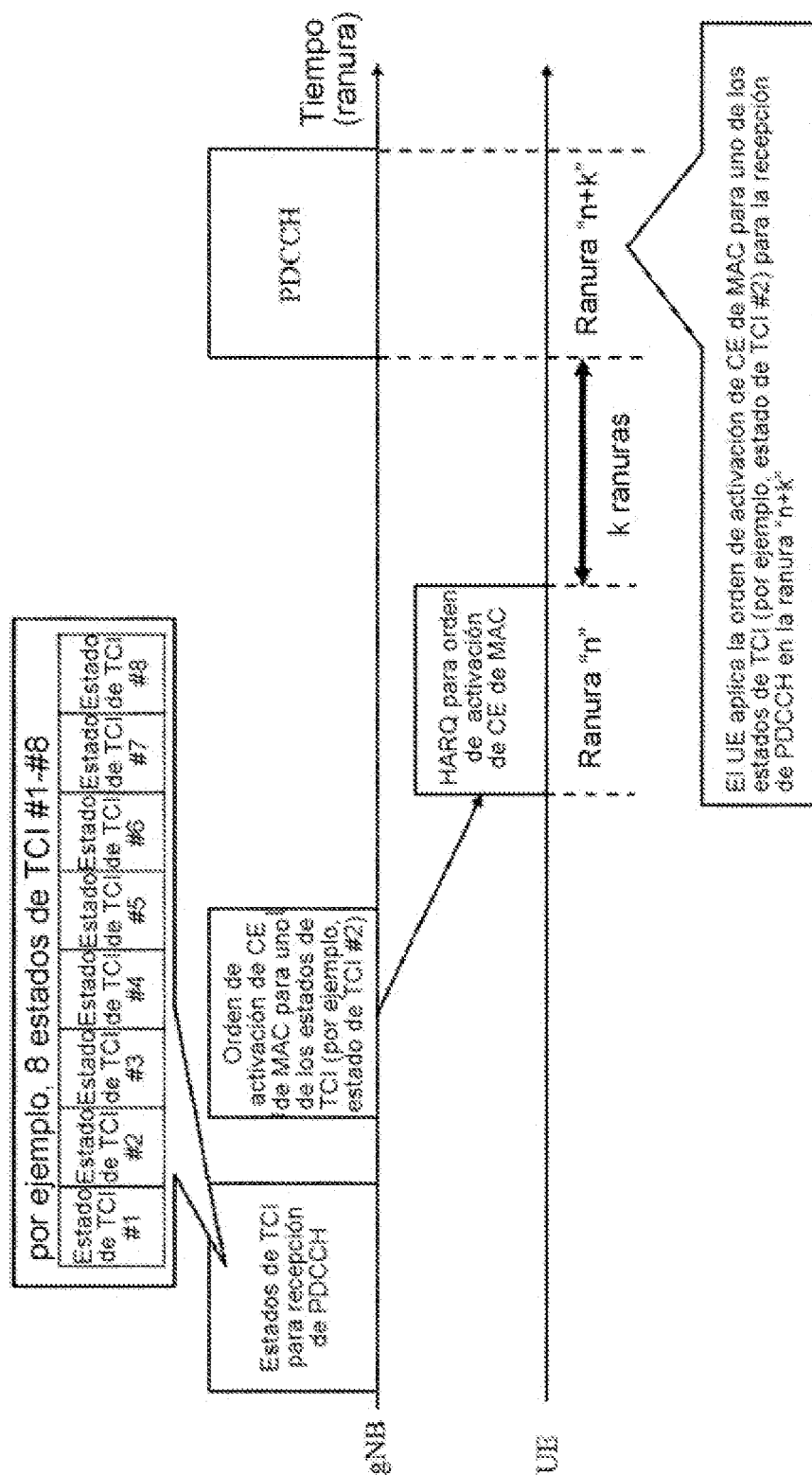


FIG. 4

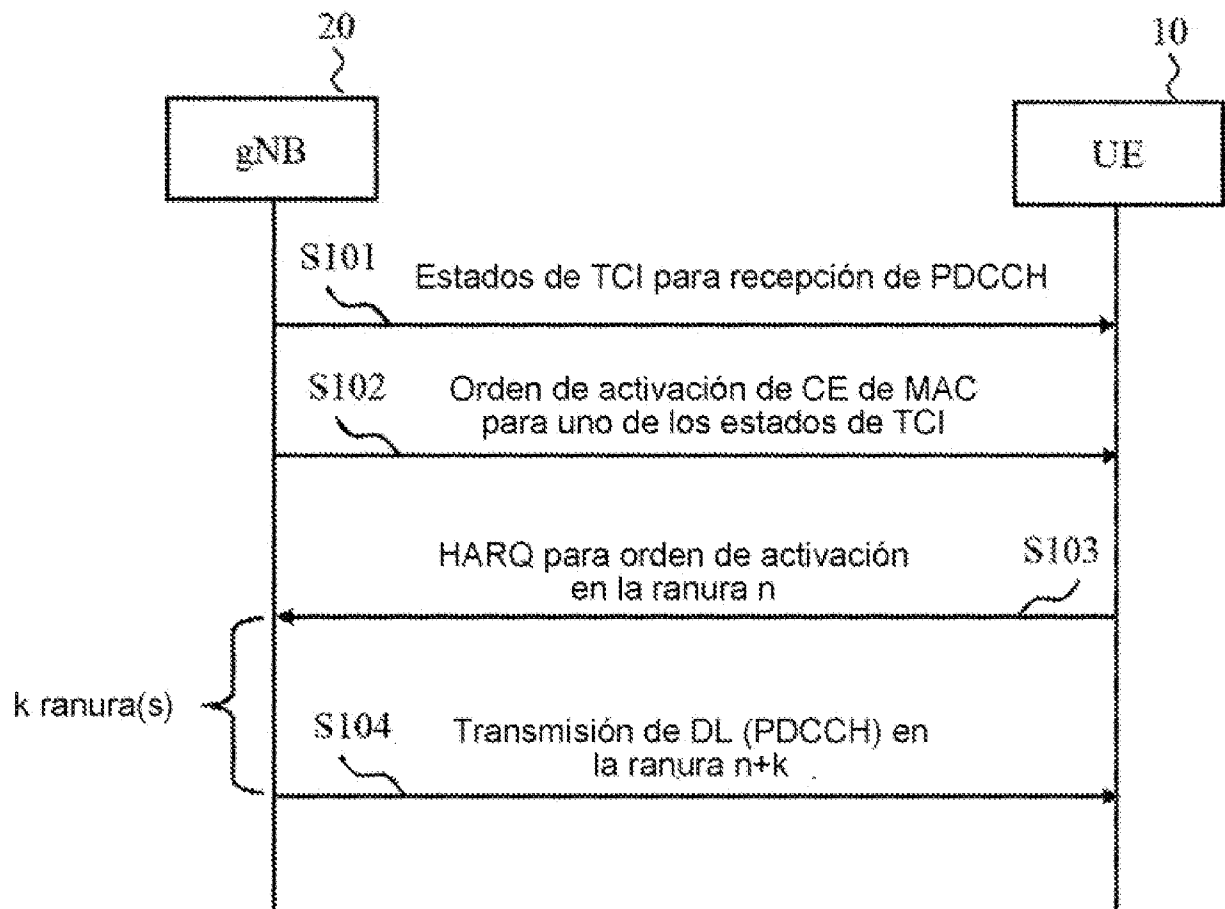


FIG. 5

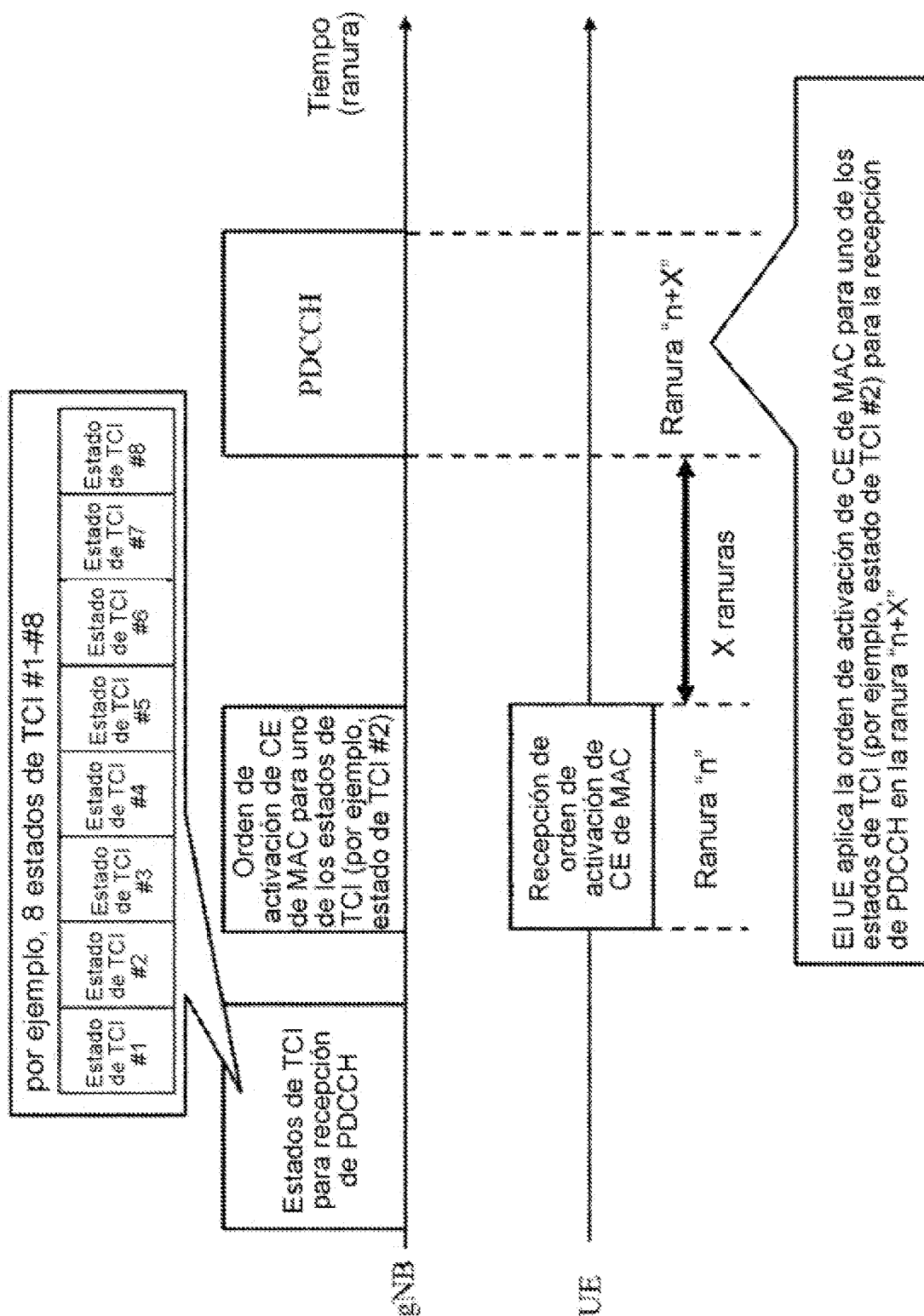


FIG. 6

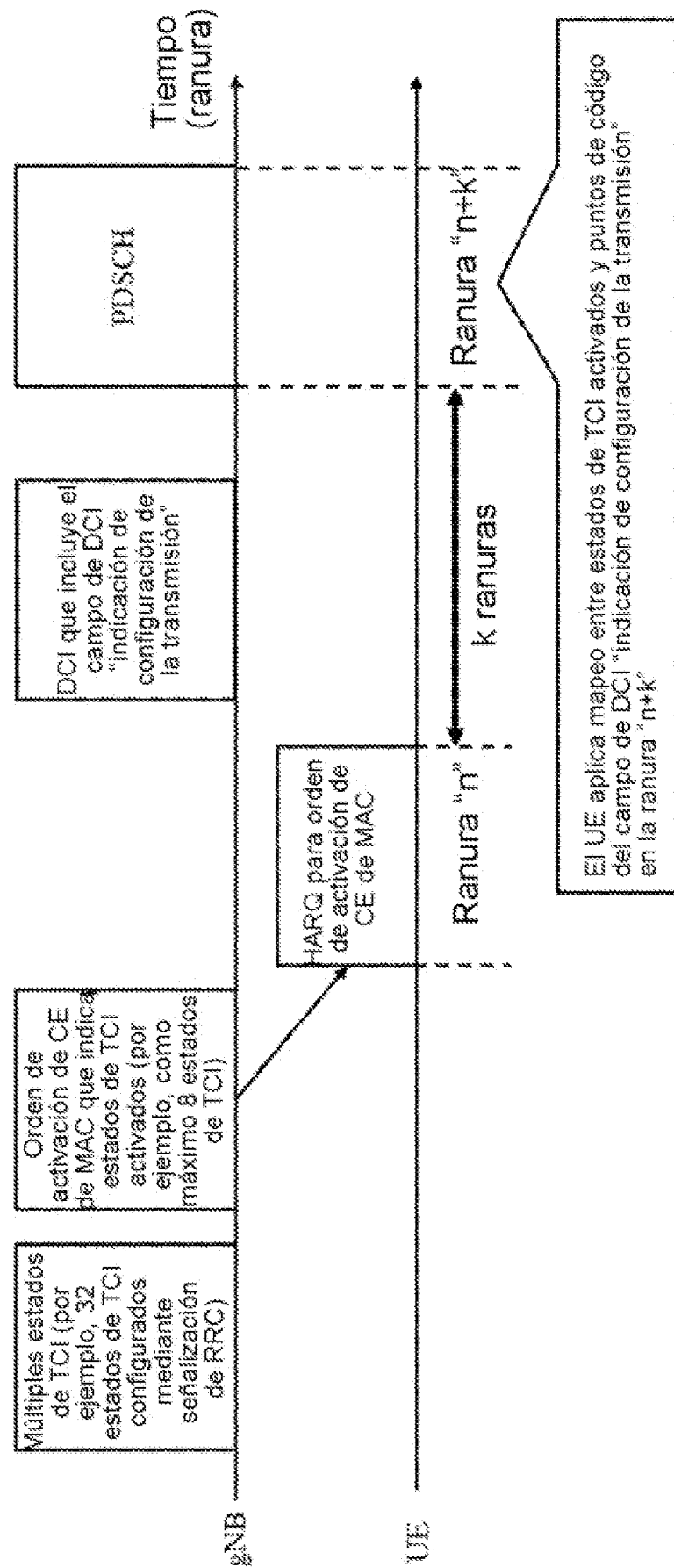


FIG. 7

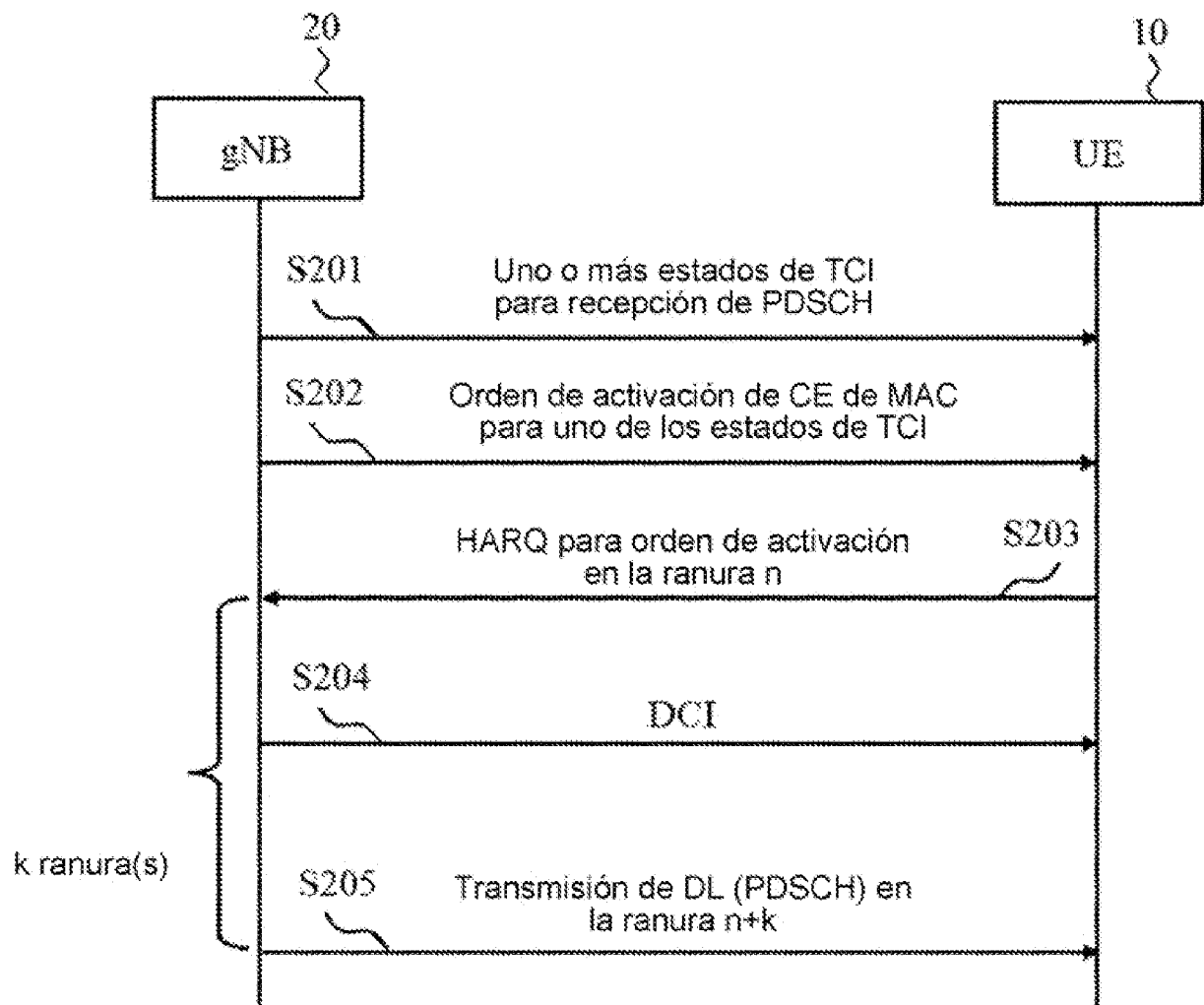


FIG. 8

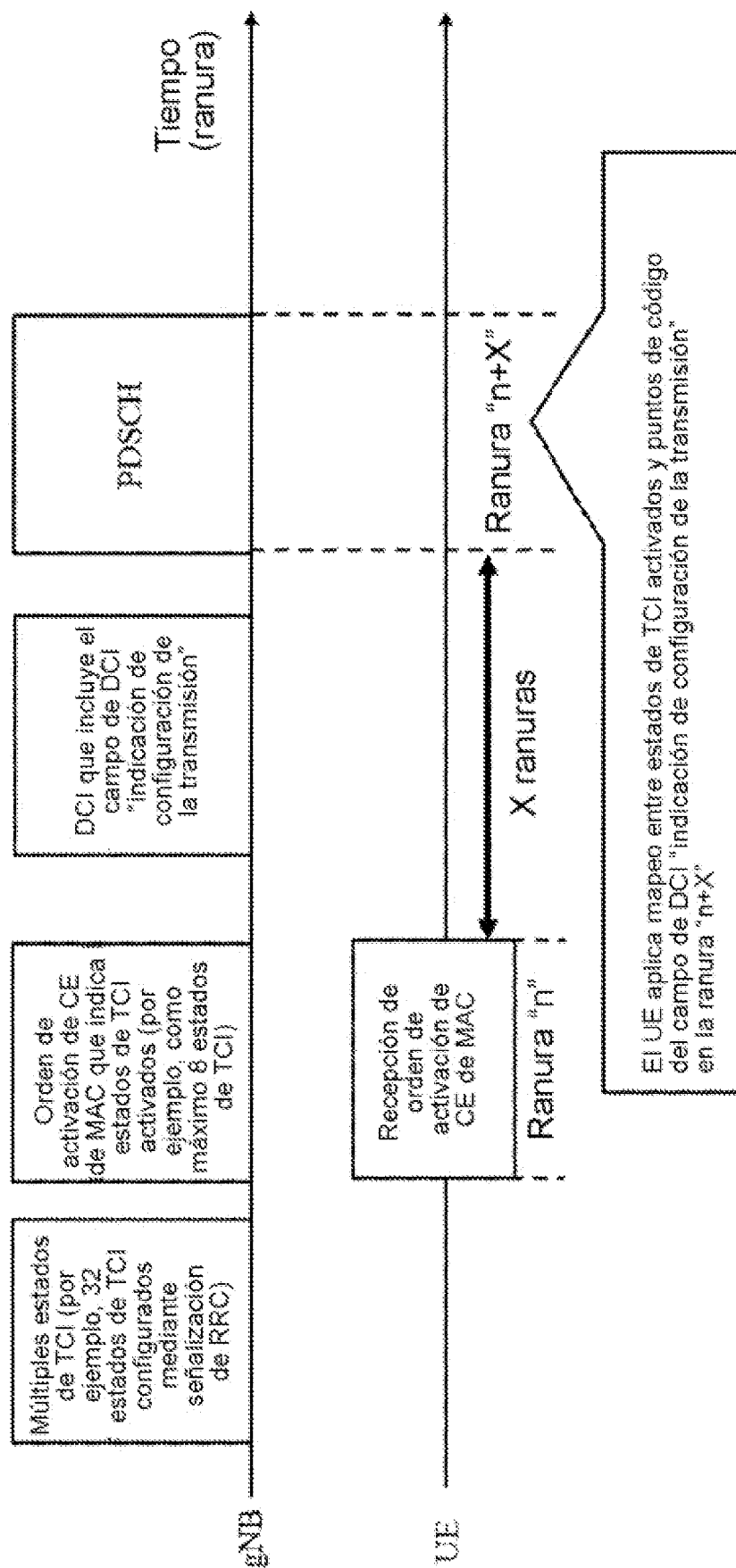


FIG. 9

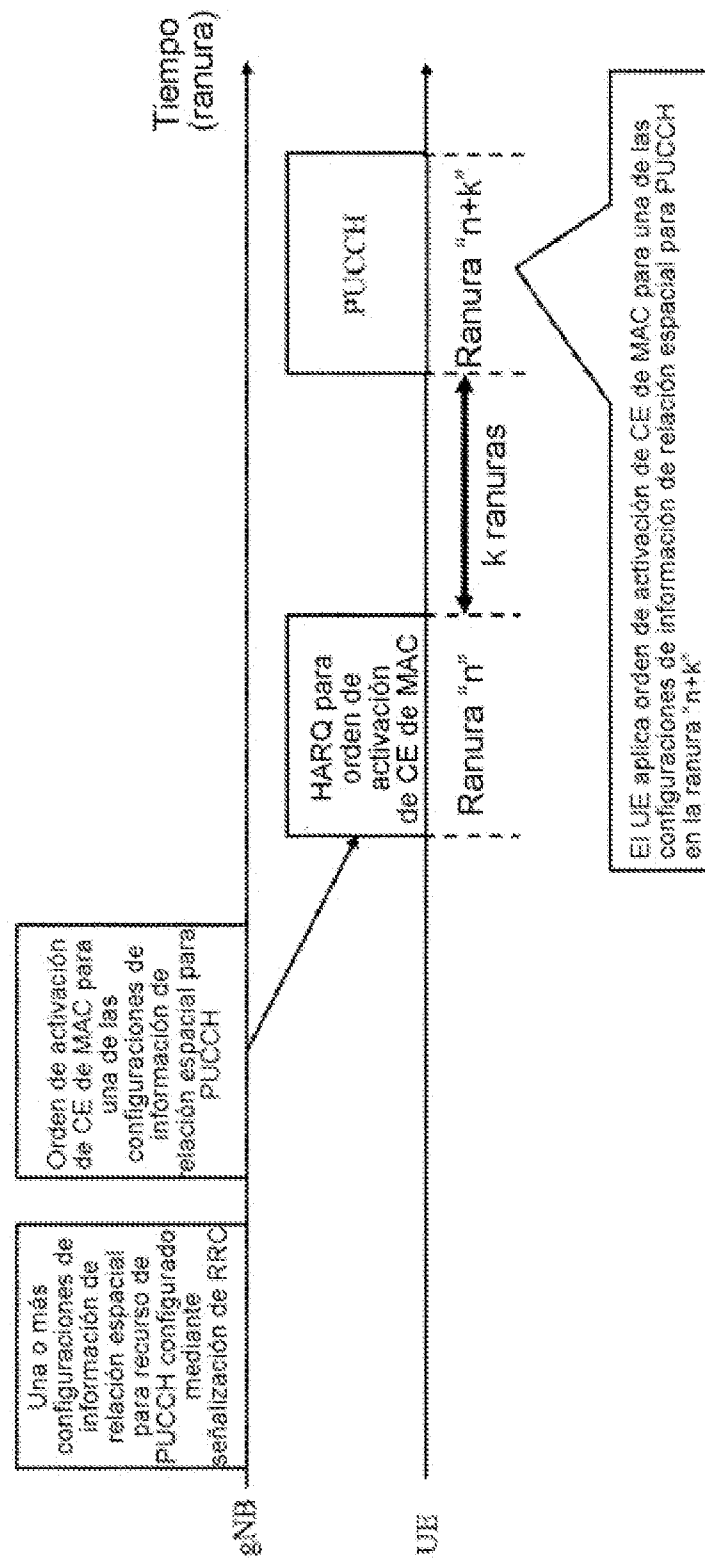


FIG. 10

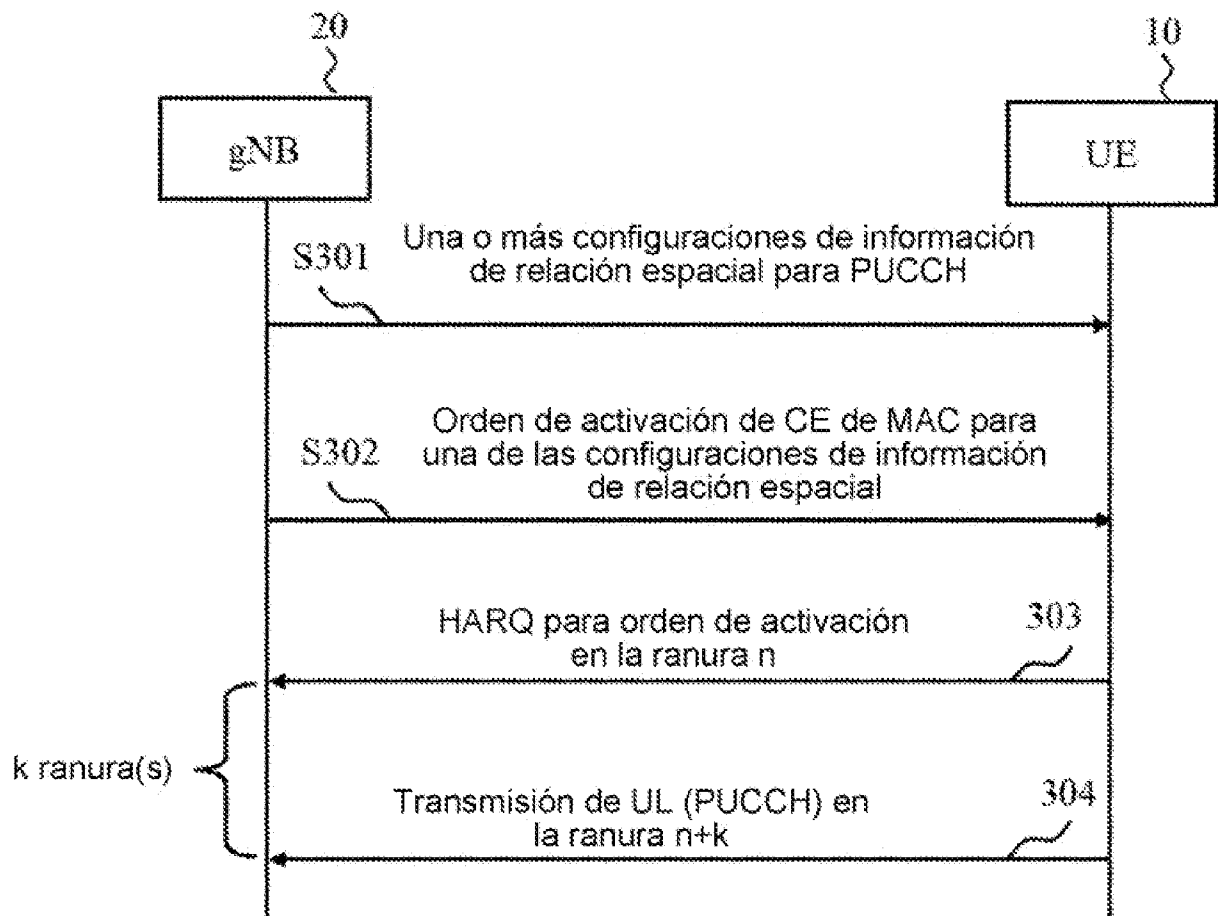


FIG. 11

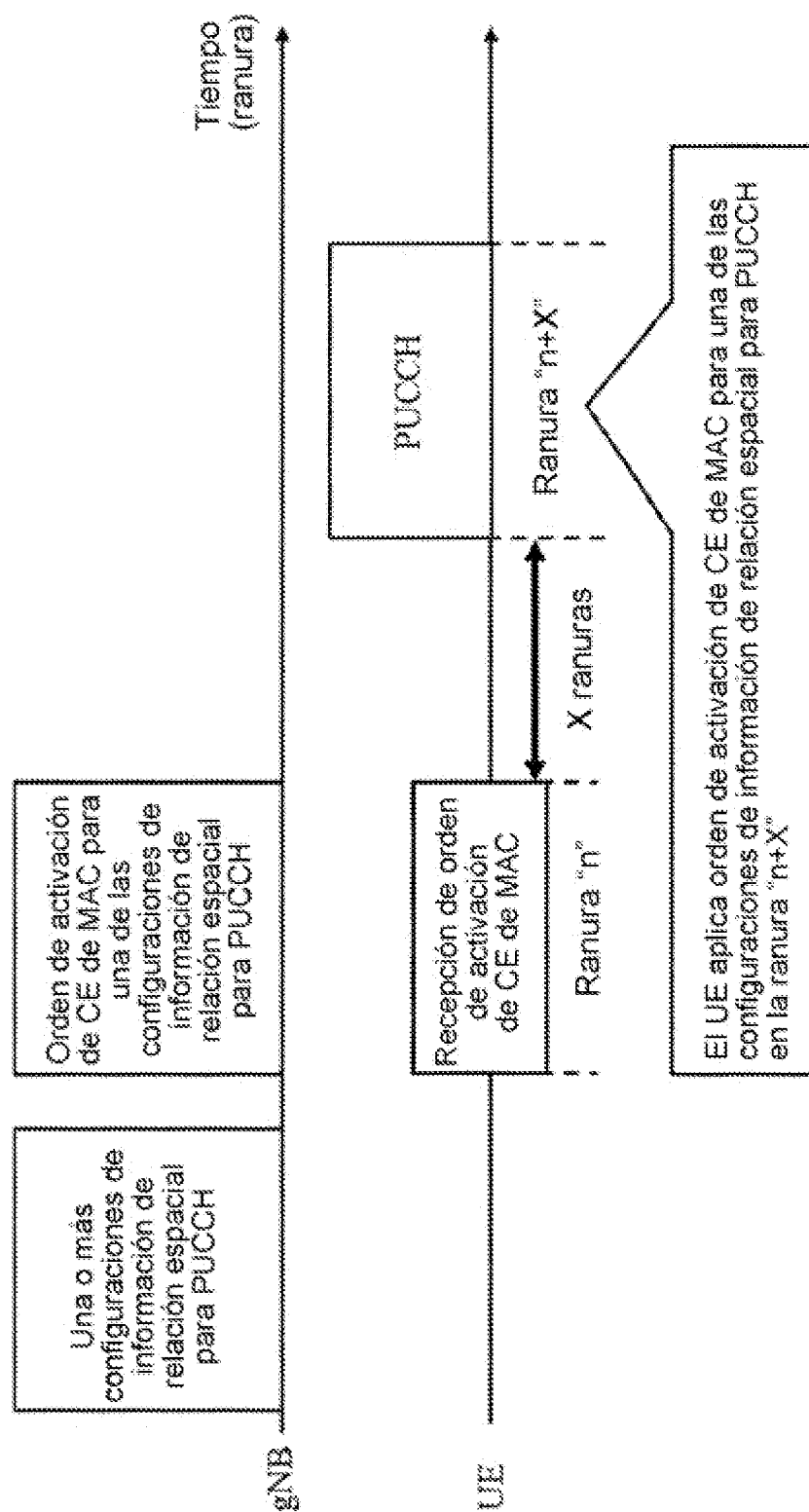
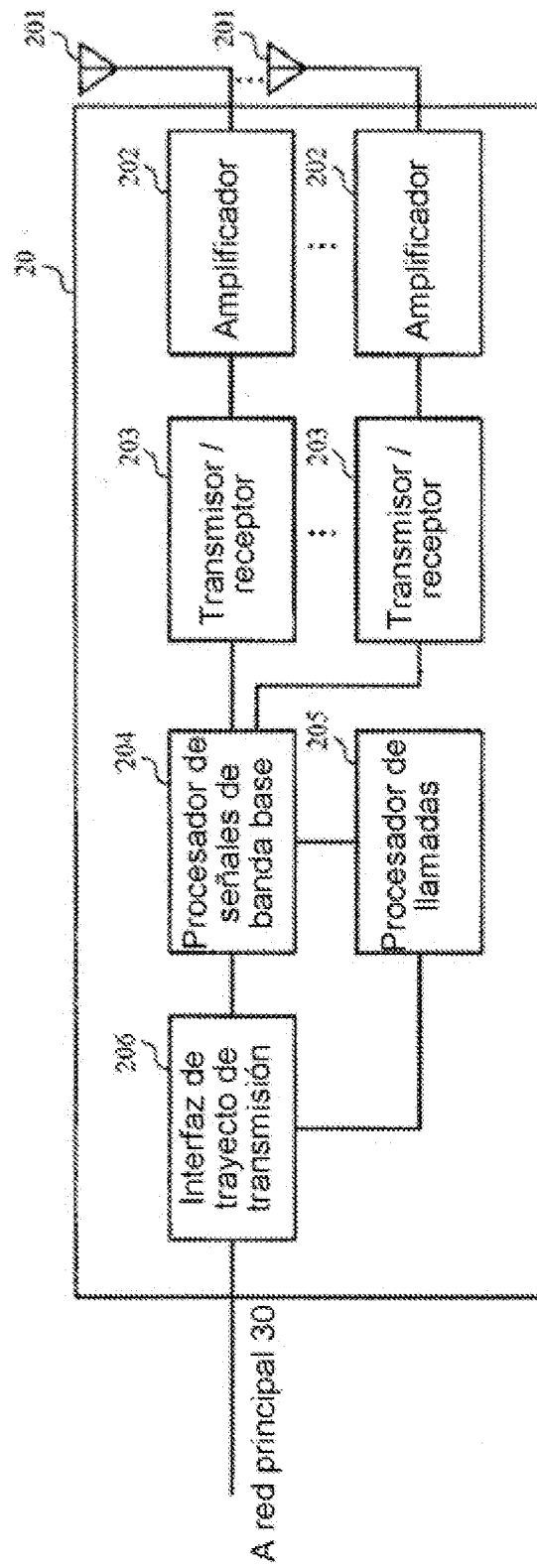


FIG. 12



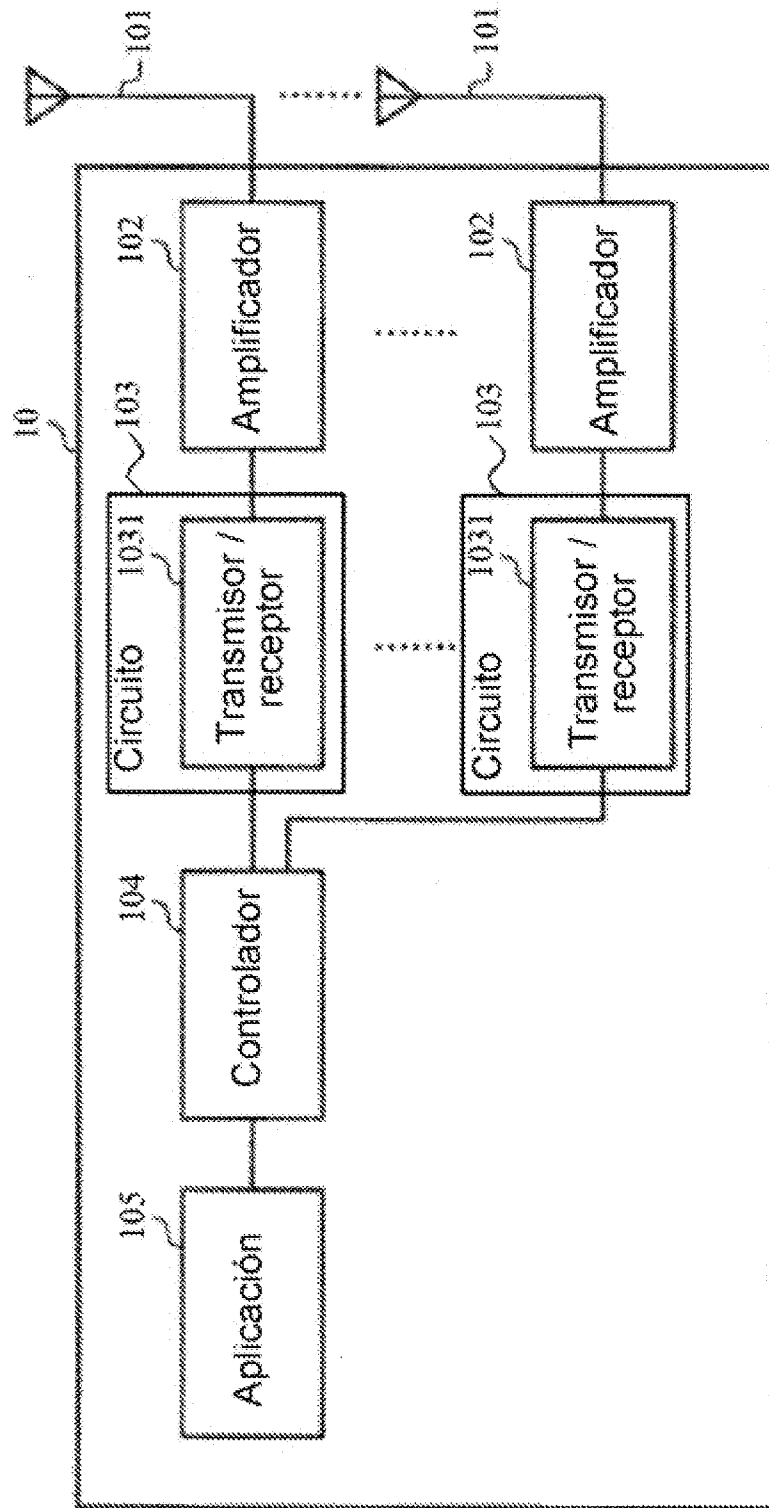


FIG. 13