

MÉTODOS PARA CONMUTACIÓN DE ESTADO DE TCI DUAL

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUD RELACIONADA

Esta solicitud se refiere a y reivindica la prioridad de la solicitud de
5 patente provisional de EE. UU. n.º 63/598291, presentada el 13 de noviembre
de 2023, la totalidad de la cual se incorpora por la presente en el presente
documento por referencia.

CAMPO TÉCNICO

Los ejemplos y realizaciones de ejemplo no limitantes se refieren en
10 general a comunicaciones y, más particularmente, a métodos para
conmutación de estado de TCI dual.

ANTECEDENTES

Es conocido que un dispositivo de comunicación obtenga acceso a una
red a través de una célula cubierta con un punto de transmisión-recepción en
15 una red de comunicación.

SUMARIO

Las realizaciones de ejemplo de la presente divulgación pueden
proporcionar, por lo tanto, aparatos, métodos, programas informáticos,
productos de programa informático o medios legibles por ordenador para
20 mejorar diversos aspectos de las mediciones de movilidad. Cualquier
realización de ejemplo puede combinarse con otras una o más realizaciones de
ejemplo. Estos y otros aspectos de la presente divulgación serán evidentes a
partir de la(s) realización(es) de ejemplo descrita(s) a continuación. De acuerdo
con algunos aspectos, se proporciona la materia objeto de las reivindicaciones
25 independientes. Algunos aspectos adicionales se definen en las

reivindicaciones dependientes.

En algunos aspectos, las técnicas descritas en el presente documento se refieren a un aparato que incluye: al menos un procesador; y al menos una memoria que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por el al

5 menos un procesador, hacen que el aparato al menos: reciba uno o más elementos de control de control de acceso al medio para una o más activaciones de estado de indicador de configuración de transmisión, en donde bloques de señal de sincronización de estados de indicador de configuración de transmisión asociados se superponen o son adyacentes, y en donde los

10 estados de indicador de configuración de transmisión se activan con los uno o más elementos de control de control de acceso al medio; y determine en qué orden se activan los estados de indicadores de configuración de transmisión individuales.

En algunos aspectos, las técnicas descritas en el presente documento

15 se refieren a un aparato que incluye: al menos un procesador; y al menos una memoria que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por el al menos un procesador, hacen que el aparato al menos: transmita, a un equipo de usuario, uno o más elementos de control de control de acceso al medio para una o más activaciones de estado de indicador de configuración de

20 transmisión, en donde bloques de señal de sincronización de estados de indicador de configuración de transmisión asociados se superponen o son adyacentes, y en donde los estados de indicadores de configuración de transmisión se activan con los uno o más elementos de control de control de acceso al medio; y determine en qué orden se activan los estados de indicador

25 de configuración de transmisión individuales.

- En algunos aspectos, las técnicas descritas en el presente documento se refieren a un método que incluye: recibir uno o más elementos de control de control de acceso al medio para una o más activaciones de estado de indicador de configuración de transmisión, en donde bloques de señal de sincronización de estados de indicador de configuración de transmisión asociados se superponen o son adyacentes, y en donde los estados de indicador de configuración de transmisión se activan con los uno o más elementos de control de control de acceso al medio; y determinar en qué orden se activan los estados de indicadores de configuración de transmisión individuales.
- En algunos aspectos, las técnicas descritas en el presente documento se refieren a un método que incluye: transmitir, a un equipo de usuario, uno o más elementos de control de control de acceso al medio para una o más activaciones de estado de indicador de configuración de transmisión, en donde bloques de señal de sincronización de estados de indicador de configuración de transmisión asociados se superponen o son adyacentes, y en donde los estados de indicadores de configuración de transmisión se activan con los uno o más elementos de control de control de acceso al medio; y determinar en qué orden se activan los estados de indicador de configuración de transmisión individuales.
- Se proporcionan o describen otras realizaciones de ejemplo para cada uno de los métodos de ejemplo, que incluyen: medios para realizar cualquiera de los métodos de ejemplo; un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que comprende instrucciones almacenadas en el mismo que, cuando son ejecutadas por al menos un procesador, están configuradas para hacer que un aparato realice cualquiera de los métodos de ejemplo; y un

aparato que incluye al menos un procesador, y al menos una memoria que incluye código de programa informático, la al menos una memoria y el código de programa informático configurados para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato al menos realice cualquiera de los métodos de ejemplo.

5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los aspectos anteriores y otras características se explican en la siguiente descripción, tomada en relación con los dibujos adjuntos.

La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema posible y no limitante en el que pueden ponerse en práctica las realizaciones de ejemplo.

10 La figura 2 representa un modo de DCI única.

La figura 3 representa un modo de DCI múltiple.

La figura 4 representa un retardo de conmutación de estado de TCI basado en CE de MAC en modo de DCI única, y SSB superpuestos.

15 La figura 5 representa un retardo de conmutación de estado de TCI basado en CE de MAC en modo de DCI múltiple con SSB superpuestos.

La figura 6 representa la Opción 1 en el escenario de s-DCI, en donde el UE se sincroniza en primer lugar con el primer SSB que tiene una periodicidad de SSB más larga.

20 La figura 7 representa la Opción 2 en el escenario de s-DCI, en donde el UE se sincroniza en primer lugar con el SSB que viene en primer lugar en el dominio del tiempo.

La figura 8 representa la Opción 1 para el escenario de m-DCI, en donde el UE se sincroniza en primer lugar con el SSB con la periodicidad de SSB más larga.

25 La figura 9 representa la Opción 2 para el escenario de m-DCI, en donde

el UE se sincroniza en primer lugar con el SSB que viene en primer lugar en el tiempo después de decodificar el CE de MAC.

La figura 10 representa una activación de TCI de un estado de TCI conocido y uno desconocido.

5 La figura 11 representa una activación de TCI de dos estados de TCI desconocidos y diferente periodicidad de SSB.

La figura 12 es un aparato de ejemplo configurado para implementar los ejemplos descritos en el presente documento.

10 La figura 13 muestra una representación de un ejemplo de medios de memoria no volátil usados para almacenar instrucciones que implementan los ejemplos descritos en el presente documento.

La figura 14 es un método de ejemplo, basándose en los ejemplos descritos en el presente documento.

15 La figura 15 es un método de ejemplo, basándose en los ejemplos descritos en el presente documento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES DE EJEMPLO

Pasando a la figura 1, esta figura muestra un diagrama de bloques de un ejemplo posible y no limitante en el que pueden ponerse en práctica los ejemplos. Se ilustran un equipo de usuario (UE) 110, un nodo de red de acceso de radio (RAN) 170 y un(os) elemento(s) de red 190. En el ejemplo de la figura 1, el equipo de usuario (UE) 110 está en comunicación inalámbrica con una red inalámbrica 100. Un UE es un dispositivo inalámbrico que puede acceder a la red inalámbrica 100. El UE 110 incluye uno o más procesadores 120, una o más memorias 125, y uno o más transceptores 130 interconectados a través de uno o más buses 127. Cada uno de los uno o más transceptores

20

25

130 incluye un receptor, Rx, 132 y un transmisor, Tx, 133. Los uno o más buses 127 pueden ser buses de direcciones, de datos o de control y pueden incluir cualquier mecanismo de interconexión, tal como una serie de líneas en una placa base o circuito integrado, fibra óptica u otro equipo de comunicación óptico y similares. Los uno o más transceptores 130 se conectan a una o más antenas 128. Las una o más memorias 125 incluyen código de programa informático 123. El UE 110 incluye un módulo 140, que comprende una de o ambas partes 140-1 y/o 140-2, que pueden implementarse de diversas formas. El módulo 140 puede implementarse en hardware como módulo 140-1, tal como implementándose como parte de los uno o más procesadores 120. El módulo 140-1 puede implementarse también como un circuito integrado o a través de otro hardware tal como una matriz de puertas programables. En otro ejemplo, el módulo 140 puede implementarse como un módulo 140-2, que se implementa como código de programa informático 123 y se ejecuta por los uno o más procesadores 120. Por ejemplo, las una o más memorias 125 y el código de programa informático 123 pueden configurarse para, con los uno o más procesadores 120, hacer que el equipo de usuario 110 realice una o más de las operaciones como se describe en el presente documento. El UE 110 se comunica con el nodo de RAN 170 a través de un enlace inalámbrico 111.

El nodo de RAN 170 en este ejemplo es una estación base que proporciona acceso para dispositivos inalámbricos tales como el UE 110 a la red inalámbrica 100. El nodo de RAN 170 puede ser, por ejemplo, una estación base para 5G, también denominada Nueva Radio (NR). En 5G, el nodo de RAN 170 puede ser un nodo de NG-RAN, que se define como un gNB o como un ng-eNB. Un gNB es un nodo que proporciona terminaciones de protocolo de

plano de usuario y plano de control de NR hacia el UE, y conectado a través de la interfaz de NG (tal como la conexión 131) a una 5GC (tal como, por ejemplo, el/los elemento(s) de red 190). El ng-eNB es un nodo que proporciona terminaciones de protocolo de plano de usuario y plano de control de E-UTRA

5 hacia el UE, y conectado a través de la interfaz de NG (tal como la conexión 131) a la 5GC. El nodo de NG-RAN puede incluir múltiples gNB, que también pueden incluir una unidad central (CU) (gNB-CU) 196 y una(s) unidad(es) distribuid(as) (DU) (gNB-DU), de la(s) cual(es) se muestra la DU 195. Obsérvese que la DU 195 puede incluir o acoplarse a y controlar una unidad de

10 radio (RU). La gNB-CU 196 es un nodo lógico que aloja protocolos de control de recursos de radio (RRC), SDAP y PDCP del gNB o protocolos de RRC y PDCP del en-gNB que controlan la operación de una o más gNB-DU. La gNB-CU 196 termina la interfaz F1 conectada con la gNB-DU 195. La interfaz F1 se ilustra como la referencia 198, aunque la referencia 198 también ilustra un

15 enlace entre elementos remotos del nodo de RAN 170 y elementos centralizados del nodo de RAN 170, tal como entre la gNB-CU 196 y la gNB-DU 195. La gNB-DU 195 es un nodo lógico que aloja capas de RLC, MAC y PHY del gNB o en-gNB, y su funcionamiento es controlado parcialmente por la gNB-CU 196. Una gNB-CU 196 soporta una o múltiples células. Una célula

20 puede soportarse con una gNB-DU 195, o una célula puede soportarse/compartirse con múltiples DU bajo compartición de RAN. La gNB-DU 195 termina la interfaz F1 198 conectada con la gNB-CU 196. Obsérvese que se considera que la DU 195 incluye el transceptor 160, por ejemplo, como parte de una RU, pero algunos ejemplos de esto pueden tener el transceptor

25 160 como parte de una RU separada, por ejemplo, bajo el control de y

conectado a la DU 195. El nodo de RAN 170 también puede ser una estación base eNB (NodoB evolucionado), para LTE (evolución a largo plazo) o cualquier otra estación base o nodo adecuado.

El nodo de RAN 170 incluye uno o más procesadores 152, una o más
5 memorias 155, una o más interfaces de red (la(s) I/F de N/W) 161, y uno o más transceptores 160 interconectados a través de uno o más buses 157. Cada uno de los uno o más transceptores 160 incluye un receptor, Rx, 162 y un transmisor, Tx, 163. Los uno o más transceptores 160 se conectan a una o más antenas 158. Las una o más memorias 155 incluyen código de programa
10 informático 153. La CU 196 puede incluir el/los procesador(es) 152, una o más memorias 155 y la interfaz de red 161. Obsérvese que la DU 195 también puede contener su(s) propia(s) memoria(s) y procesador(es), y/u otro hardware, pero estos no se muestran.

El nodo de RAN 170 incluye un módulo 150, que comprende una de las
15 o ambas partes 150-1 y/o 150-2, que pueden implementarse en un número de formas. El módulo 150 puede implementarse en hardware como módulo 150-1, tal como implementándose como parte de los uno o más procesadores 152. El módulo 150-1 puede implementarse también como un circuito integrado o a través de otro hardware tal como una matriz de puertas programables. En otro
20 ejemplo, el módulo 150 puede implementarse como un módulo 150-2, que se implementa como código de programa informático 153 y se ejecuta por los uno o más procesadores 152. Por ejemplo, las una o más memorias 155 y el código de programa informático 153 están configurados, con los uno o más procesadores 152, para hacer que el nodo de RAN 170 realice una o más de
25 las operaciones como se describe en el presente documento. Obsérvese que la

funcionalidad del módulo 150 puede distribuirse, tal como distribuirse entre la DU 195 y la CU 196, o implementarse únicamente en la DU 195.

Las una o más interfaces de red 161 se comunican a través de una red tal como a través de los enlaces 176 y 131. Dos o más gNB 170 pueden comunicarse usando, por ejemplo, el enlace 176. El enlace 176 puede ser cableado o inalámbrico o ambos, y puede implementar, por ejemplo, una interfaz Xn para 5G, una interfaz X2 para LTE u otra interfaz adecuada para otras normas.

Los uno o más buses 157 pueden ser buses de direcciones, de datos o de control y pueden incluir cualquier mecanismo de interconexión, tal como una serie de líneas en una placa base o circuito integrado, fibra óptica u otro equipo de comunicación óptico, canales inalámbricos y similares. Por ejemplo, los uno o más transceptores 160 pueden implementarse como una cabecera de radio remota (RRH) 195 para LTE o una unidad distribuida (DU) 195 para implementación de gNB para 5G, con los otros elementos del nodo de RAN 170 estando, posiblemente, físicamente en una ubicación diferente de la de la RRH/DU 195, y los uno o más buses 157 podrían implementarse en parte como, por ejemplo, cable de fibra óptica u otra conexión de red adecuada para conectar los otros elementos (por ejemplo, una unidad central (CU), una gNB-CU 196) del nodo de RAN 170 a la RRH/DU 195. La referencia 198 también indica ese/esos enlace(s) de red adecuado(s).

Un nodo de RAN/gNB puede comprender uno o más TRP a los que pueden aplicarse los métodos descritos en el presente documento. La figura 1 muestra que el nodo de RAN 170 comprende el TRP 51 y el TRP 52, además del TRP representado por el transceptor 160. Similares al transceptor 160, el

TRP 51 y el TRP 52 pueden incluir cada uno un transmisor y un receptor. El nodo de RAN 170 puede alojar o comprender otros TRP no mostrados en la figura 1.

Un nodo de retransmisión en NR se denomina nodo de acceso y red de retroceso integrado. Una parte de terminación móvil del nodo de IAB facilita la
5 conexión de red de retroceso (enlace progenitor). En otras palabras, la parte de terminación móvil comprende la funcionalidad que porta funcionalidades de UE. La parte de unidad distribuida del nodo de IAB facilita las así denominadas conexiones de enlace de acceso (enlace vástago) (es decir, para los UE de
10 enlace de acceso, y red de retroceso para otros nodos de IAB, en el caso de IAB de múltiples saltos). En otras palabras, la parte de unidad distribuida es responsable de ciertas funcionalidades de estación base. El escenario de IAB puede seguir la así denominada arquitectura dividida, en donde la unidad central aloja los protocolos de capa superior al UE y termina las interfaces de
15 plano de control y plano de usuario a la red medular de 5G.

Se observa que la descripción en el presente documento indica que las "células" realizan funciones, pero debería quedar claro que el equipo que forma la célula puede realizar las funciones. La célula constituye parte de una estación base. Es decir, puede haber múltiples células por estación base. Por
20 ejemplo, podría haber tres células para una única frecuencia de portadora y un ancho de banda asociado, cubriendo cada célula un tercio de un área de 360 grados de tal modo que el área de cobertura de la única estación base cubre un óvalo o círculo aproximado. Además, cada célula puede corresponder a una única portadora y una estación base puede usar múltiples portadoras. Por lo
25 tanto, si hay tres células de 120 grados por portadora y dos portadoras,

entonces la estación base tiene un total de 6 células.

La red inalámbrica 100 puede incluir un elemento o elementos de red 190 que puede(n) incluir una funcionalidad de red medular, y que proporciona(n) conectividad a través de un enlace o enlaces 181 con una red adicional, tal como una red telefónica y/o una red de comunicaciones de datos (por ejemplo, Internet). Tal funcionalidad de red medular para 5G puede incluir una(s) función(es) de gestión de ubicación (LMF), una(s) función(es) de gestión de acceso y movilidad (AMF) y/o una(s) funciones de plano de usuario (UPF) y/o una(s) función(es) de gestión de sesión (SMF). Tal funcionalidad de red medular para LTE puede incluir una funcionalidad de MME (entidad de gestión de movilidad)/SGW (pasarela de servicio). Tal funcionalidad de red medular puede incluir funcionalidad de SON (red de auto-organización/optimización). Estas son funciones meramente de ejemplo que pueden ser soportadas por el/los elemento(s) de red 190, y obsérvese que podrían soportarse funciones tanto de 5G como de LTE. El nodo de RAN 170 se acopla a través de un enlace 131 al elemento de red 190. El enlace 131 puede implementar como, por ejemplo, una interfaz de NG para 5G, o una interfaz S1 para LTE, u otra interfaz adecuada para otras normas. El elemento de red 190 incluye uno o más procesadores 175, una o más memorias 171 y una o más interfaces de red (I/F de N/W) 180, interconectados a través de uno o más buses 185. Las una o más memorias 171 incluyen código de programa informático 173. El código de programa informático 173 puede incluir la funcionalidad de SON y/o MRO 172.

La red inalámbrica 100 puede implementar virtualización de red, que es el proceso de combinación de recursos de red de hardware y software y

funcionalidad de red en una única entidad administrativa basada en software, o una red virtual. La virtualización de red implica virtualización de plataforma, a menudo combinada con virtualización de recursos. La virtualización de red se categoriza como externa, combinando muchas redes, o partes de redes, en una unidad virtual, o como interna, proporcionando funcionalidad de tipo red a contenedores de software en un único sistema. Obsérvese que aún se implementan las entidades virtualizadas que resultan de la virtualización de red, a algún nivel, usando hardware tal como los procesadores 152 y/o 175 y las memorias 155 y 171, y también tales entidades virtualizadas crean efectos técnicos.

Las memorias legibles por ordenador 125, 155 y 171 pueden ser de cualquier tipo adecuado al entorno técnico local y pueden implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, tal como dispositivos de memoria basados en semiconductores, memoria flash, dispositivos y sistemas de memoria magnéticos, dispositivos y sistemas de memoria ópticos, memoria no transitoria, memoria transitoria, memoria fija y memoria extraíble. Las memorias legibles por ordenador 125, 155 y 171 pueden ser medios para realizar funciones de almacenamiento. Los procesadores 120, 152 y 175 pueden ser de cualquier tipo adecuado al entorno técnico local, y pueden incluir uno o más de ordenadores de propósito general, ordenadores de propósito especial, microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP) y procesadores basados en arquitectura de procesador de múltiples núcleos, como ejemplos no limitantes. Los procesadores 120, 152, y 175 pueden ser medios para realizar funciones, tales como controlar el UE 110, el nodo de RAN 170, el/los elemento(s) de red 190 y otras funciones como

se describe en el presente documento.

En general, las diversas realizaciones de ejemplo del equipo de usuario 110 pueden incluir, pero sin limitación, teléfonos celulares tales como teléfonos inteligentes, tabletas, asistentes digitales personales (PDA) que tienen
5 capacidades de comunicación inalámbricas, ordenadores portátiles que tienen capacidades de comunicación inalámbricas, dispositivos de captura de imagen tales como cámaras digitales que tienen capacidades de comunicación inalámbricas, dispositivos de juegos que tienen capacidades de comunicación inalámbricas, dispositivos de almacenamiento y reproducción de música que
10 tienen capacidades de comunicación inalámbricas, dispositivos de Internet incluyendo aquellos que permiten acceso y exploración inalámbrica a Internet, tabletas con capacidades de comunicación inalámbricas, visualizadores montados en la cabeza tales como aquellos que implementan realidad virtual/aumentada/mixta, así como unidades portátiles o terminales que
15 incorporan combinaciones de tales funciones. El UE 110 también puede ser un vehículo tal como un coche, o un UE montado en un vehículo, un UAV tal como, por ejemplo, un dron o un UE montado en un UAV. El equipo de usuario 110 puede ser un dispositivo terminal, tal como un teléfono móvil, dispositivo móvil, dispositivo sensor, etc., siendo el dispositivo terminal un dispositivo
20 usado por el usuario o no usado por el usuario.

El UE 110, el nodo de RAN 170 y/o el/los elemento(s) de red 190 (y memorias, código de programa informático y módulos asociados) pueden configurarse para implementar (por ejemplo, en parte) los métodos descritos en el presente documento. Por lo tanto, el código de programa informático 123, el
25 módulo 140-1, el módulo 140-2 y otros elementos/características mostrados en

la figura 1 del UE 110 pueden implementar aspectos relacionados con el equipo de usuario de los ejemplos descritos en el presente documento. De forma similar, el código de programa informático 153, el módulo 150-1, el módulo 150-2 y otros elementos/características mostrados en la figura 1 del

5 nodo de RAN 170 pueden implementar aspectos relacionados con el gNB/TRP de los ejemplos descritos en el presente documento. El código de programa informático 173 y otros elementos/características mostrados en la figura 1 del/de los elemento(s) de red 190 pueden configurarse para implementar aspectos relacionados con el elemento de red de los ejemplos descritos en el

10 presente documento.

Habiendo introducido de este modo un contexto técnico adecuado pero no limitante para la práctica de las realizaciones de ejemplo, a continuación se describen las realizaciones de ejemplo con mayor especificidad.

La transmisión y recepción de múltiples TRP (punto de transmisión)

15 puede implementarse usando dos modos de funcionamiento diferentes: DCI única y DCI múltiple. En el elemento de trabajo de 3GPP para la evolución de MIMO para enlace descendente y enlace ascendente, se usan estados de TCI unificados para proporcionar una relación de QCL a señales de referencia para el enlace ascendente y el enlace descendente de cada enlace de TRP.

20 El marco de estado de TCI unificado fue especificado por el 3GPP en la Rel-17. En la Rel-15/16, los estados de TCI solo se configuraron para enlace descendente, mientras que la relación espacial de enlace ascendente cubría la indicación de haz para enlace ascendente. Con el concepto de estado de TCI unificado, los estados de TCI se configuran tanto para el enlace descendente

25 como para el enlace ascendente. La configuración es o bien conjunta, en

donde un mismo estado de TCI cubre tanto UL como DL, o bien separada, en donde se configuran estados de TCI separados para DL y UL.

El marco de estado de TCI unificado usa un concepto de estado de TCI común, en donde un estado de TCI común/TCI indicado a la vez proporciona
 5 una suposición espacial para el conjunto de señales y canales (PDCCH, PDSCH, PUCCH, PUSCH, CSI-RS, SRS).

La asignación de los estados de TCI unificados se hace con las siguientes etapas (1-3):

1. Configuración basada en RRC de hasta 128 estados de TCI;
- 10 2. Activación basada en CE de MAC de estados de TCI en hasta 8 puntos de código en la lista de estados de TCI activos. Si solo se activa un estado de TCI a la lista de estados de TCI activos, este también se convierte en el estado de TCI indicado;
3. Indicación basada en DCI de un único estado de TCI conjunto o un
 15 par de estados de TCI de estados de TCI de DL y UL. Esta etapa solo es necesaria si hay más de un estado de TCI en la lista de estados de TCI activos.

En el elemento de trabajo de la Rel-18 para evolución de MIMO para enlace descendente y enlace ascendente, se usan estados de TCI unificados en modo de DCI única y de DCI múltiple como se describe en lo sucesivo.

20 La figura 2 representa DCI única, en donde el PDCSH (202, 204) se planifica desde dos TRP (170-1, 170-2) mediante una única DCI en el PDCCH 201, que solo se planifica desde uno (170-1) de los TRP. La transmisión de enlace ascendente 206 puede configurarse para uno de los enlaces o en versiones más nuevas para ambos enlaces.

25 En modo de DCI única, cuando se usan estados de TCI unificados, el

UE 110 está configurado con un conjunto de estados de TCI de DL/UL conjuntos y/o estados de TCI de DL y UL separados. En el elemento de trabajo para la evolución de MIMO para enlace descendente y enlace ascendente, se ha definido un único comando de CE de MAC para activar o bien uno o bien

5 dos estados de TCI de DL/UL conjuntos (o estados de TCI de DL/UL separados) en como máximo de 8 puntos de código a la lista de estados de TCI activos del UE. Se usa una única DCI para indicar uno de los puntos de código que comprende uno o dos estados de TCI con diferentes fuentes de QCL de Tipo D a cada enlace de TRP. En la Tabla 1 se muestra un ejemplo con

10 estados de TCI de DL/UL conjuntos.

Tabla 1: Lista de estados de TCI activos para s-DCI

Punto de código n.º	Estado de TCI de DL/UL conjunto para TRP1	Estado de TCI de DL/UL conjunto para TRP2
0	TCI n.º 0	TCI n.º 5
1	TCI n.º 0	TCI n.º 6
2	TCI n.º 1	TCI n.º 5
3	TCI n.º 2	TCI n.º 5
4	TCI n.º 3	TCI n.º 6
5	TCI n.º 3	TCI n.º 7
6	TCI n.º 0	
7	TCI n.º 1	

La figura 3 representa DCI múltiple, en donde el PDSCH (302, 304) se planifica con DCI propias en el PDCCH (301, 303) que se planifica desde cada

TRP (170-1, 170-2). La transmisión de enlace ascendente (306, 308) puede planificarse para ambos enlaces de TRP.

En modo de DCI múltiple, cuando se usan estados de TCI unificados, de forma similar al modo de DCI única, el UE 110 está configurado con un conjunto de estados de TCI de DL/UL conjuntos y/o estados de TCI de DL y UL separados. A diferencia del modo de DCI única, en el modo de DCI múltiple, se usan comandos de CE de MAC separados para cada enlace de TRP para activar hasta 8 estados de TCI de DL/UL conjuntos (o estados de TCI de DL/UL separados) a como máximo de 8 puntos de código para separar listas de estados de TCI activos para cada TRP. Se usan DCI separadas transmitidas desde cada TRP para indicar uno de los puntos de código desde cada una de las listas de estados de TCI activos específicas de TRP. En la Tabla 2 se muestra un ejemplo con estados de TCI de DL/UL conjuntos.

Tabla 2: Listas de estados de TCI activos para DCI múltiple

Lista de estados de TCI activos para TRP1		Lista de estados de TCI activos para TRP2	
Punto de código n.º	Estado de TCI de DL/UL conjunto	Punto de código n.º	Estado de TCI de DL/UL conjunto
0	TCI n.º 0	0	TCI n.º 8
1	TCI n.º 1	1	TCI n.º 9
2	TCI n.º 2	2	TCI n.º 10
3	TCI n.º 3	3	TCI n.º 11
4	TCI n.º 4	4	TCI n.º 12
5	TCI n.º 5	5	TCI n.º 13

6	TCl n.º 6
7	TCl n.º 7

6	TCl n.º 14
7	TCl n.º 15

RAN4 ha definido requisitos de retardo de conmutación de estado de TCl para estados de TCl unificados para la Rel-17 en la TS 38.133, en la sección 8.15 para enlace descendente y en la sección 8.16 para enlace ascendente. Los requisitos definen el retardo dentro del cual el UE deberá ser capaz de completar la conmutación y recibir y/o transmitir datos usando el estado de TCl objetivo.

La activación de estado de TCl basada en CE de MAC se define en las secciones 8.15.3 y 8.15.5 para DL y en las secciones 8.16.3 y 8.16.5 para enlace ascendente.

La activación de estado de TCl basada en CE de MAC se realiza después de recibir el comando de CE de MAC para activar uno o más estados de TCl a la lista de estados de TCl activos. Durante el retardo de activación de CE de MAC, el UE realizará un seguimiento de tiempo/frecuencia preciso usando el primer SSB con la relación de QCL correcta después de que el UE haya procesado el comando de CE de MAC. Cuando el estado de TCl objetivo es conocido, para el estado de TCl de DL, el UE deberá ser capaz de recibir usando el estado de TCl objetivo después del requisito de retardo de conmutación predefinido. Cuando el estado de TCl objetivo es desconocido, se añade un período de medición de L1-RSRP adicional en el retardo. El estado de TCl es conocido en diversas condiciones.

La indicación de estado de TCl basada en DCI se describe en la TS 38.133, en la Sección 8.15.4 para DL y en la sección 8.16.4 para enlace ascendente, en donde el estado de TCl indicado deberá aplicarse después del

retardo beamApplicationTime desde el momento en el que el UE ha enviado una respuesta de ACK de HARQ al DCI que está indicando un estado de TCI en el punto de código de la lista de estados de TCI activos del UE.

Los ejemplos descritos en el presente documento se dirigen a la
5 activación/indicación/conmutación de estado de TCI basada en CE de MAC.

En el elemento de trabajo para la evolución de MIMO para enlace descendente y enlace ascendente, el RAN4 del 3GPP está definiendo requisitos de conmutación de estado de TCI para la conmutación de dos estados de TCI con diferentes fuentes de QCL de Tipo D con un único
10 comando de CE de MAC en modo de DCI única y con dos CE de MAC separados en modo de DCI múltiple.

RAN4 ha acordado definir los requisitos en la Rel-18 bajo la suposición de que el UE no es capaz de una recepción de enlace descendente o transmisión de enlace ascendente simultánea.

15 Cuando dos estados de TCI de enlace descendente se conmutan en modo de DCI única con un CE de MAC, se incluyen dos primeros SSB en el requisito. Asimismo, cuando ambos o uno de los estados de TCI objetivo son desconocidos, se añade un período de medición de L1-RSRP en el retardo para el/los estado(s) de TCI desconocido(s).

20 Cuando los SSB que se usan para un seguimiento de tiempo/frecuencia preciso para los dos estados de TCI de enlace descendente activados i) se superponen (total o parcialmente en el dominio del tiempo), o ii) son adyacentes, no se espera que el UE sea capaz de hacer el seguimiento de T/F para ambos de los primeros SSB justo después de procesar el CE de MAC,
25 pero el UE puede necesitar una periodicidad de SSB adicional para ser capaz

de sincronizarse con ambos SSB. Esto es debido a que el UE puede estar recibiendo los dos SSB desde diferentes direcciones con diferentes paneles, y cuando el UE no es capaz de recepción simultánea con dos paneles, sería necesario que el UE conmutara el panel para ser capaz de sincronizarse con ambos SSB. Cuando los SSB se superponen o son adyacentes entre sí, el UE no tendría tiempo para conmutar el panel tan rápido que fuera capaz de medir ambos SSB en la primera ocasión (superpuestos o adyacentes).

Esto se ilustra en la Figura 4, en donde el UE está conmutando al estado de TCI n.º 1 y n.º 2. El UE se sincroniza en primer lugar con el SSB1 402 con relación de QCL al estado de TCI n.º 1, pero no es capaz de medir el SSB2 404 que se superpone con el SSB1 402 en la primera ocasión y, por lo tanto, tiene que esperar un período de SSB completo para ser capaz de sincronizarse con el SSB2 404 que tiene una relación de QCL con el estado de TCI n.º 2. En consecuencia, la figura 4 muestra un retardo de conmutación de estado de TCI basado en CE de MAC en un modo de DCI única con unos SSB superpuestos (402, 404).

No se espera que el UE reciba o transmita usando el estado de TCI objetivo antes de que se haya completado la conmutación de estado de TCI y, por lo tanto, la red no debería planificar el UE durante este tiempo. Cuando dos estados de TCI se conmutan simultáneamente, son posibles dos opciones (el Comportamiento 1 y el Comportamiento 2):

Comportamiento 1: Se consideran retardos individuales para la planificación desde cada TRP, es decir, el UE puede empezar a recibir/transmitir con el estado de TCI n.º 1 (como en la figura 4) una vez que se ha completado la conmutación, incluso aunque la conmutación del estado de

TCI n.º 2 no se haya completado aún. El UE puede recibir/transmitir ambos estados de TCI cuando se han completado ambas conmutaciones.

Comportamiento 2: Se considera el retardo total para la planificación de cada TRP, es decir, el UE no puede recibir o transmitir en ninguno de los
 5 estados de TCI hasta que se hayan completado ambas conmutaciones de estado de TCI. El UE puede recibir con ambos estados de TCI una vez que se hayan completado ambas conmutaciones.

Cuando se considera el Comportamiento 1, el problema es que, si los SSB se superponen o son adyacentes, la red no sabe qué SSB prioriza el UE
 10 en la primera ocasión, es decir, qué conmutación de estado de TCI se completará en primer lugar. Por lo tanto, la red ha de suponer una periodicidad de SSB adicional para ambos retardos de conmutación de estado de TCI y no puede empezar a planificar el estado de TCI n.º 1 como en la figura 4 antes de que se hayan completado ambas conmutaciones de estado de TCI. Esto
 15 significa que el Comportamiento 1 se convierte en la práctica en el Comportamiento 2.

Este problema se ilustra para el caso de DCI múltiple en la figura 5, en donde el estado de TCI n.º 1 se activa para el TRP1 con un CE de MAC (502, 506) y, poco después, este estado de TCI n.º 2 se activa para el TRP n.º 2 con
 20 otro CE de MAC (504, 508). Los CE de MAC también pueden recibirse simultáneamente en el dominio del tiempo. Se muestran dos comportamientos de UE cuando los primeros SSB asociados a los estados de TCI activados después de decodificar los CE de MAC se superponen entre sí en el dominio del tiempo (1-2):

25 1. En la figura superior (501), el UE 110 se sincroniza en primer lugar

con el SSB1 532 y completa la activación de estado de TCI para el estado de TCI n.º 1 (512). Debido a que el UE no fue capaz de sincronizarse con el SSB2 534 en la primera ocasión, es necesario que el UE espere una segunda ocasión del SSB2 534, dando como resultado un retardo adicional igual a la periodicidad de SSB para que el SSB2 (514) sea capaz de completar la activación de estado de TCI para el estado de TCI n.º 2 (516).

2. En la figura inferior (503), el UE 110 se sincroniza en primer lugar con el SSB2 542 y completa la activación del estado de TCI n.º 2 (518) en primer lugar. Es necesaria una periodicidad de SSB adicional (520) para el SSB1 540 para que el UE sea capaz de completar la activación del estado de TCI n.º 1 (522).

Debido a que la red no sabe con qué SSB se sincroniza en primer lugar el UE, la red debe suponer un retardo de conmutación de estado de TCI más largo de una periodicidad de SSB para ambas conmutaciones de estado de TCI (es decir, el retardo de conmutación de TCI n.º 2 (524) en la figura superior (501) y el retardo de conmutación de TCI n.º 1 (526) en la figura inferior (503)). Por lo tanto, la red no puede planificar el UE 110 en ninguno de los estados de TCI antes de este retardo más largo.

En consecuencia, la figura 5 muestra un retardo de conmutación de estado de TCI basado en CE de MAC en modo de DCI múltiple con diferentes periodicidades de SSB, con SSB superpuestos.

Adicionalmente, en algunos casos, los SSB pueden superponerse o ser adyacentes en algunas ocasiones, pero la periodicidad de SSB entre los dos SSB es diferente, por ejemplo, 20 ms para uno y 160 ms para el otro. En este ejemplo, si el UE se sincroniza en primer lugar con el SSB que tiene una

periodicidad de 20 ms, entonces este tiene que esperar 160 ms para sincronizarse con el otro.

Por lo tanto, otro problema es cómo minimizar la interrupción en la planificación cuando los SSB se superponen o son adyacentes en el tiempo o bien en todas o bien en algunas ocasiones.

En un escenario de DCI múltiple, los dos (o más) estados de TCI por TRP se activan con CE de MAC separados y las conmutaciones de estado de TCI son independientes. No se ha definido cómo se define el retardo en este caso, cuando los primeros SSB para estados de TCI activados se superponen o son adyacentes.

Cuando se activan dos estados de TCI con diferentes fuentes de QCL de tipo D con un CE de MAC (en el caso de s-DCI) o dos CE de MAC (en el caso de m-DCI), y los SSB asociados a los estados de TCI se superponen o son adyacentes, los ejemplos descritos en el presente documento definen el requisito de retardo de conmutación de estado de TCI basándose en CE de MAC basándose en uno o más de los siguientes comportamientos, para dejar claro a la red cuándo el UE deberá estar listo con cada conmutación de estado de TCI (Opción 1, Opción 2, Opción 3, Opción 4, Opción 5):

Opción 1: Cuando los SSB son adyacentes o se superponen en el tiempo, qué estado de TCI se activa en primer lugar se elige por periodicidad de SSB y el estatus del estado de TCI. Cuando ambos estados de TCI son conocidos, el UE activa en primer lugar el estado de TCI asociado al SSB que tiene la periodicidad de SSB más larga. Cuando ambos estados de TCI son desconocidos, el UE activa en primer lugar el estado de TCI asociado al SSB que tiene la periodicidad de SSB más corta.

Opción 2: Cuando los SSB son adyacentes o se superponen entre sí, el UE activa en primer lugar el estado de TCI que está asociado con el SSB que viene en primer lugar en el tiempo después de decodificar el CE de MAC.

Opción 3: Cuando los SSB son adyacentes o se superponen en el tiempo, el UE activa en primer lugar el estado de TCI del enlace de anclaje.

Nota: el enlace de anclaje puede definirse como uno de los siguientes (i-iii): i) El estado de TCI que procede del TRP con el estado de TCI de PDCCH, en el caso en el que PDCCH es transmitido por un único TRP (s-DCI), ii) El estado de TCI que procede del TRP con el estado de TCI de UL, en el caso en el que PUSCH/PUCCH se transmite a un único TRP, iii) El TRP de anclaje es configurado por la red; o una combinación de (i-iii).

Opción 4: En el modo de m-DCI, cuando los SSB son adyacentes o se superponen en el tiempo, el UE activa en primer lugar el estado de TCI para el que el CE de MAC llegó en primer lugar en el tiempo.

Opción 5: Cuando un estado de TCI objetivo es conocido y uno es desconocido, el retardo de conmutación de estado de TCI deberá definirse de tal modo que el UE activa el estado de TCI conocido en primer lugar.

Las Opciones 1 a 5 también pueden usarse conjuntamente.

Activar el estado de TCI en estas opciones significa que, después de decodificar el/los CE de MAC de activación de estado de TCI, el UE realiza uno cualquiera de (i-ii): i) Estado de TCI conocido: sincronización de tiempo/frecuencia con el primer SSB y procesamiento de SSB, o ii) Estado de TCI desconocido: medición de L1-RSRP, sincronización de tiempo/frecuencia con el primer SSB y procesamiento de SSB.

Hacer estas etapas "en primer lugar" significa que el UE usa el SSB

asociado al estado de TCI activado en primer lugar en la(s) primera(s) ocasión(es) de SSB superpuesta(s) o adyacente(s) para completar estas etapas. En la descripción detallada se dan detalles adicionales.

- En el presente documento se describe cómo implementar las Opciones 5 1-5 en modos de s-DCI y m-DCI cuando los dos estados de TCI objetivo o bien ambos son conocidos, o bien ambos son desconocidos o bien uno de ellos es conocido y uno es desconocido.

A. Dos estados de TCI objetivo conocidos

A.1 DCI única

- 10 Las Opciones aplicables al modo de DCI única (1-3) dadas previamente pueden implementarse de las formas descritas en el presente documento, cuando ambos estados de TCI objetivo son conocidos. Los primeros SSB se superponen o son adyacentes entre sí.

Opción 1:

- 15 Comportamiento de UE: Para minimizar el retardo de conmutación de estado de TCI total de los dos estados de TCI, el UE sigue las 3 etapas a continuación (1-3):

1. El UE deberá sincronizarse en primer lugar con el primer SSB que tiene una periodicidad de SSB más larga. El UE hace esto independientemente de cuál de los dos SSB adyacentes va en primer lugar en el tiempo (por ejemplo, en la figura 6, este es el SSB2 604, aunque este llega posteriormente en el tiempo que el SSB1 602).

2. El UE deberá sincronizarse con el SSB con la periodicidad de SSB más corta en la segunda ocasión de SSB después de descodificar el CE de 25 MAC 601.

3. El retardo de conmutación de estado de TCI se define añadiendo una periodicidad de SSB adicional del SSB que tiene la periodicidad más corta en el requisito de retardo.

Por lo tanto, la figura 6 muestra la Opción 1 en el escenario de s-DCI, en donde el UE se sincroniza en primer lugar con el primer SSB 604 que tiene una periodicidad de SSB más larga. La periodicidad de SSB1 602 se da como la periodicidad 612 y la periodicidad de SSB2 604 se da como la periodicidad 614.

El requisito de retardo de conmutación de estado de TCI se escribiría para el caso de s-DCI de la siguiente forma para la Opción 1: Cuando los primeros SSB asociados con los dos estados de TCI de enlace descendente que se activan con el mismo comando de CE de MAC se superponen o son adyacentes entre sí, y ninguno de estos dos estados de TCI de enlace descendente está en la lista de estados de TCI activos, el UE deberá ser capaz de recibir un PDCCH/PDSCH dedicado a UE en la primera ranura que va después de la ranura $T_{\text{HARQ}} + 3N_{\text{ranura}}^{\text{subtrama},\mu} + (T_{\text{primer-SSB1}} + T_{\text{proc-SSB}} + T_{\text{SSB1}})$ / longitud de ranura de NR, en donde $N_{\text{ranura}}^{\text{subtrama},\mu}$ es el número de ranuras por subtrama para la numerología μ , T_{HARQ} (en la ranura) es la temporización entre la transmisión de datos de DL y el acuse de recibo, y en donde (1-4):

1. $T_{\text{primer SSB}}$ es el tiempo hasta la primera transmisión de SSB después de que el comando de CE de MAC sea decodificado por el UE; El SSB deberá ser la QCL de Tipo A o la QCL de Tipo C para el estado de TCI objetivo.

2. $T_{\text{proc-SSB}} = 2 \text{ ms}$.

3. T_{SSB1} y T_{SSB2} son las periodicidades de SSB de los SSB (es decir, SSB1 y SSB2) asociados a los dos estados de TCI activados, respectivamente, y SSB1 indica el SSB que se sincroniza después del otro SSB debido a que

$$T_{SSB1} \leq T_{SSB2}.$$

4. El primer SSB1 y el primer SSB2 se superponen o son adyacentes.

Opción 2:

Comportamiento de UE:

5 Haciendo referencia a la figura 7, el UE deberá sincronizarse en primer lugar con el SSB que viene en primer lugar en el tiempo después de descodificar el CE de MAC de activación de estado de TCI 701, sin importar cuál es la periodicidad de SSB o con qué enlace está asociado este SSB. Por lo tanto, como se muestra en la figura 7, el UE se sincroniza (712) con el SSB1
10 702 antes de sincronizarse (714) con el SSB2 704, en donde el SSB1 702 llega en el tiempo antes del SSB2 704, aunque el SSB2 704 tiene una periodicidad 724 más larga que la periodicidad 722 del SSB1 702.

El retardo de conmutación de estado de TCI 730 se define añadiendo una periodicidad de SSB adicional para el SSB que viene en segundo lugar en
15 el tiempo.

Por lo tanto, la figura 7 muestra la Opción 2 en el escenario de s-DCI, en donde el UE se sincroniza en primer lugar con el SSB que viene en primer lugar en el dominio del tiempo.

El requisito de retardo de conmutación de estado de TCI puede
20 escribirse para el caso de s-DCI de la siguiente forma para la Opción 2:

Cuando los primeros SSB asociados con los dos estados de TCI de enlace descendente que se activan con el mismo comando de CE de MAC se superponen o son adyacentes entre sí, el UE deberá ser capaz de recibir un PDCCH/PDSCH dedicado a UE en la primera ranura que va después de la
25 ranura $T_{HARQ} + 3N_{ranura}^{subtrama,\mu} + (\max \{TO_{k1} * (T_{primer-SSB1} + T_{proc-SSB}), TO_{k2} * (T_{primer-$

$SSB_2 + T_{proc-SSB}) + T_{superposición} * T_{SSB_posteriormente}) / \text{longitud de ranura de NR}$,
 en donde (1-6):

1. $T_{primer\ SSB}$ es el tiempo hasta la primera transmisión de SSB después de que el comando de CE de MAC sea decodificado por el UE; El SSB deberá ser la QCL de Tipo A o la QCL de Tipo C para el estado de TCI objetivo
2. $T_{proc-SSB} = 2\ ms$
3. $TO_{k1} = 1$ si el primer el estado de TCI objetivo no está en la lista de estados de TCI activos para PDSCH/PDCCH, 0 en caso contrario.
4. $TO_{k2} = 1$ si el segundo el estado de TCI objetivo no está en la lista de estados de TCI activos para PDSCH/PDCCH, 0 en caso contrario.
5. $T_{SSB_posteriormente}$ es la periodicidad de SSB de la transmisión de SSB SSB_1 o SSB_2 , que viene en segundo lugar en el tiempo después de que el UE haya decodificado el comando de CE de MAC.
6. $T_{superposición} = 1$ si $TO_{k1} = TO_{k2} = 1$ y el primer SSB_1 y el primer SSB_2 se superponen o son adyacentes.

Opción 3:

Comportamiento de UE: Para habilitar una interrupción más corta en la planificación del enlace de anclaje: El UE deberá sincronizarse en primer lugar con el SSB asociado al estado de TCI objetivo para el enlace de anclaje (como se ha definido previamente), el retardo de conmutación de estado de TCI se define añadiendo una periodicidad de SSB adicional para el SSB asociado al estado de TCI del otro enlace.

El requisito de retardo de conmutación de estado de TCI se escribiría para el caso de s-DCI de la siguiente forma para la Opción 3: Cuando los primeros SSB asociados con los dos estados de TCI de enlace descendente

que se activan con el mismo comando de CE de MAC se superponen o son adyacentes entre sí, y ninguno de estos dos estados de TCI de enlace descendente está en la lista de estados de TCI activos, el UE deberá ser capaz de recibir un PDCCH/PDSCH dedicado a UE en la primera ranura que va
5 después de la ranura $T_{\text{HARQ}} + 3N_{\text{ranura}}^{\text{subtrama},\mu} + (T_{\text{primer-SSB_sin-anclaje}} + T_{\text{proc-SSB}} + T_{\text{SSB_sin-anclaje}}) / \text{longitud de ranura de NR}$, en donde (1-4):

1. $T_{\text{primer SSB}}$ es el tiempo hasta la primera transmisión de SSB después de que el comando de CE de MAC sea decodificado por el UE; El SSB deberá ser la QCL de Tipo A o la QCL de Tipo C para el estado de TCI objetivo
- 10 2. $T_{\text{proc-SSB}} = 2 \text{ ms}$
3. $T_{\text{SSB_sin-anclaje}}$ es la periodicidad de SSB de la primera transmisión de SSB SSB_1 o SSB_2 , que está asociada al estado de TCI objetivo que se activa para el enlace sin anclaje.
4. El primer SSB_1 y el primer SSB_2 se superponen o son adyacentes.
- 15 En cualquiera de las opciones 1-3 para s-DCI, pueden soportarse ambas de las soluciones analizadas en RAN4 (el Comportamiento 1 y el Comportamiento 2):

Comportamiento 1: El UE puede planificarse independientemente de cada estado de TCI cuando se completa la conmutación de estado de TCI independiente. El UE puede planificarse desde ambos estados de TCI cuando
20 se completa la activación de ambos estados de TCI. En este caso, cuando se define claramente en la norma qué conmutación de estado de TCI va a completarse en primer lugar como en las Opciones 1-3, la red sabe qué estado de TCI puede empezar a planificar independientemente antes de que se haya
25 completado la conmutación de estado de TCI dual. Para este caso, la Opción 3

puede ser beneficiosa para el caso de s-DCI debido a que el UE puede empezar a recibir PDCCH y transmitir en UL en el enlace de anclaje con el retardo más corto posible. La planificación desde dos TRP sigue después de que se haya completado también la segunda conmutación de estado de TCI. El

5 beneficio de la Opción 1 es que, si se prefiere la planificación de dos TRP y un retardo de conmutación de estado de TCI total corto de los dos estados de TCI, el UE tiene una interrupción más corta en la operación de múltiples TRP cuando el retardo de conmutación de estado de TCI total de los dos los estados de TCI es más corto. El beneficio de la Opción 2 es que la red conoce qué

10 conmutación de estado de TCI se completa en primer lugar y puede empezar a planificar ese estado de TCI más temprano. Algunos UE pueden preferir este comportamiento debido a razones de implementación.

Comportamiento 2: El UE no puede planificarse a partir de estados de TCI independientes antes de que se hayan completado ambas conmutaciones

15 de estado de TCI. El UE puede planificarse desde ambos estados de TCI cuando se completa la activación de ambos estados de TCI. En este caso, el beneficio de la Opción 1 es que el UE puede completar la conmutación de estado de TCI dual en el tiempo más corto posible. En otras opciones, el retardo puede ser más largo si el SSB con el que el UE se sincroniza en

20 segundo lugar tiene la periodicidad de SSB más larga.

A.2 DCI múltiple

Las Opciones 1-4 dadas previamente pueden implementarse como se describe en el presente documento.

Opción 1:

25 Haciendo referencia a la figura 8, para minimizar el retardo de

conmutación de estado de TCI total de los dos estados de TCI (1-3):

1. El UE completa la conmutación de estado de TCI para el estado de TCI que está asociado a SSB con la periodicidad de SSB más larga en primer lugar, es decir, se sincroniza con el primer SSB después de descodificar el CE de MAC como se hace con el SSB 804 del estado de TCI n.º 2 en la figura 8.

2. El UE completa la conmutación de estado de TCI para el estado de TCI que está asociado al SSB con la periodicidad de SSB más corta (en la figura 8, el SSB 802) basándose en el segundo SSB después de descodificar el CE de MAC, es decir, se permite una periodicidad de SSB adicional en el retardo de conmutación de estado de TCI (como se hace con el estado de TCI n.º 1 en la figura 8). En la figura 8, el SSB 802 tiene la periodicidad 812 y el SSB 804 tiene la periodicidad 814.

3. Las etapas anteriores se hacen en el orden dado independientemente de qué SSB llega en primer lugar en el tiempo después de descodificar los CE de MAC (801, 803) e independientemente de qué CE de MAC llega en primer lugar al UE.

Por lo tanto, la figura 8 muestra la Opción 1 para el escenario de m-DCI, en donde el UE se sincroniza en primer lugar con el SSB (804) con la periodicidad de SSB más larga. La figura 8 muestra el retardo de conmutación de TCI n.º 1 822 y el retardo de conmutación de TCI n.º 2 824.

El requisito de retardo de conmutación de estado de TCI para la Opción 1 puede escribirse para el caso de DCI múltiple de la siguiente forma para cada CE de MAC/estado de TCI objetivo: Cuando se recibe en la ranura n un comando de CE de MAC que indica una conmutación de estado de TCI de enlace descendente para *CORESETPoolIndex* *p*, y si el estado de TCI es

conocido, el UE deberá ser capaz de recibir en el estado de TCI objetivo en la primera ranura que va después de la ranura $n + T_{\text{HARQ}} + 3N_{\text{ranura}}^{\text{subtrama},\mu} + T_{O_k} * (T_{\text{primer-SSB}_p} + T_{\text{proc-SSB}} + X * T_{\text{SSB}_p}) / \text{longitud de ranura de NR}$, en donde (1-6):

1. $T_{\text{primer-SSB}_p}$ es el tiempo hasta la primera transmisión de SSB (es decir, SSB asociado a *CORESETPoolIndex p*) después de que el comando de CE de MAC sea decodificado por el UE; El SSB deberá ser la QCL de Tipo A o la QCL de Tipo C para el estado de TCI objetivo.
2. $T_{\text{proc-SSB}} = 2 \text{ ms}$
3. $T_{O_k} = 1$ si el estado de TCI objetivo no está en la lista de estados de TCI activos para PDSCH/PDCCH, 0 en caso contrario.
4. T_{SSB_p} es la periodicidad de SSB.
5. $X = 1$, cuando el UE recibe un comando de conmutación de estado de TCI para *CORESETPoolIndex p* al tiempo que se realiza una conmutación de estado de TCI de *CORESETPoolIndex q*, o el UE recibe un comando de conmutación de estado de TCI para *CORESETPoolIndex p* y un comando de conmutación de estado de TCI para *CORESETPoolIndex q* en la misma ranura, y la primera transmisión de SSB SSB_p para el estado de TCI activado para *CORESETPoolIndex p* se superpone o es adyacente a la primera transmisión de SSB SSB_q para el estado de TCI activado para *CORESETPoolIndex q* después de decodificar los CE de MAC, y si $T_{O_k} = 1$ para ambos estados de TCI objetivo, y si $T_{\text{SSB}_p} < T_{\text{SSB}_q}$, o si $T_{\text{SSB}_p} = T_{\text{SSB}_q}$ y el UE se sincroniza con SSB_q antes de SSB_p ; de lo contrario, $X = 0$.
6. El primer SSB_p y el primer SSB_q se consideran superpuestos o adyacentes.

25 **Opción 2:**

Haciendo referencia a la figura 9, el UE completa la conmutación de estado de TCI para el estado de TCI que está asociado a SSB que viene en primer lugar en el tiempo después de descodificar los CE de MAC (901, 903).

Para el otro estado de TCI, el UE deberá sincronizarse con el segundo SSB después de descodificar el CE de MAC y se permite una periodicidad de SSB adicional en el retardo de conmutación de estado de TCI.

Por lo tanto, la figura 9 muestra la opción 2 para el escenario de m-DCI. El UE se sincroniza en primer lugar con el SSB que viene en primer lugar en el tiempo después de descodificar el CE de MAC. En la figura 9, el SSB 902 viene en primer lugar en el tiempo antes del SSB 904, por lo que la sincronización para el TCI n.º 1 (912) se realiza antes de la sincronización para el TCI n.º 2 (914). La figura 9 muestra el retardo de conmutación de TCI n.º 1 922 y el retardo de conmutación de TCI n.º 2 924.

El requisito de retardo de conmutación de estado de TCI para la Opción 2 puede escribirse para el caso de DCI múltiple de la siguiente forma para cada CE de MAC/estado de TCI objetivo: Cuando se recibe en la ranura n un comando de CE de MAC que indica una conmutación de estado de TCI de enlace descendente para *CORESETPoolIndex p*, y si el estado de TCI es conocido, el UE deberá ser capaz de recibir en el estado de TCI objetivo en la primera ranura que va después de la ranura n + $T_{\text{HARQ}} + 3N_{\text{ranura}}^{\text{subtrama}, \mu} + T_{O_k} * (T_{\text{primer-SSBp}} + T_{\text{proc-SSB}} + X * T_{\text{SSBp}}) / \text{longitud de ranura de NR}$, en donde (1-6):

1. $T_{\text{primer-SSBp}}$ es el tiempo hasta la primera transmisión de SSB (es decir, SSB asociado a *CORESETPoolIndex p*) después de que el comando de CE de MAC sea descodificado por el UE; El SSB deberá ser la QCL de Tipo A o la QCL de Tipo C para el estado de TCI objetivo.

2. $T_{\text{proc-SSB}} = 2 \text{ ms}$
3. $T_{OK} = 1$ si el estado de TCI objetivo no está en la lista de estados de TCI activos para PDSCH/PDCCH, 0 en caso contrario.
4. T_{SSBp} es la periodicidad de SSB.
5. $X = 1$, cuando el UE recibe un comando de conmutación de estado de TCI para CORESETPoolIndex p al tiempo que se realiza una conmutación de estado de TCI de CORESETPoolIndex q, o el UE recibe un comando de conmutación de estado de TCI para CORESETPoolIndex p y un comando de conmutación de estado de TCI para CORESETPoolIndex q en la misma ranura, y la primera transmisión de SSB SSB_p para el estado de TCI activado para CORESETPoolIndex p es adyacente a la primera transmisión de SSB SSB_q para el estado de TCI activado para CORESETPoolIndex q después de descodificar los CE de MAC, y si $T_{OK} = 1$ para ambos estados de TCI objetivo, y si el primer SSB_p llega posteriormente en el tiempo que el primer SSB_q ; de lo contrario, $X = 0$.
6. El primer SSB_p y el primer SSB_q se consideran superpuestos o adyacentes.

Opción 3:

- Para habilitar una interrupción más corta en la planificación del enlace de anclaje: El UE deberá sincronizarse en primer lugar con el SSB asociado al estado de TCI objetivo para el enlace de anclaje, es decir completa el estado de TCI para este enlace en primer lugar. El retardo de conmutación de estado de TCI se define añadiendo una periodicidad de SSB adicional al retardo para el SSB asociado al estado de TCI del otro enlace.
- El requisito de retardo de conmutación de estado de TCI para la Opción

- 3 se escribiría para el caso de DCI múltiple de la siguiente forma para cada CE de MAC/estado de TCI objetivo: Cuando se recibe en la ranura n un comando de CE de MAC que indica una conmutación de estado de TCI de enlace descendente para $CORESETPoolIndex\ p$, y si el estado de TCI es conocido, el
- 5 UE deberá ser capaz de recibir en el estado de TCI objetivo en la primera ranura que va después de la ranura $n + T_{HARQ} + 3N_{ranura}^{subtrama,\mu} + TO_k * (T_{primer-SSBp} + T_{proc-SSB} + X * T_{SSBp}) / longitud\ de\ ranura\ de\ NR$, en donde (1-6):
1. $T_{primer-SSBp}$ es el tiempo hasta la primera transmisión de SSB (es decir, SSB asociado a $CORESETPoolIndex\ p$) después de que el comando de CE de
 - 10 MAC sea decodificado por el UE; El SSB deberá ser la QCL de Tipo A o la QCL de Tipo C para el estado de TCI objetivo.
 2. $T_{proc-SSB} = 2\ ms$
 3. $TO_k = 1$ si el estado de TCI objetivo no está en la lista de estados de TCI activos para PDSCH/PDCCH, 0 en caso contrario.
 - 15 4. T_{SSBp} es la periodicidad de SSB.
 5. $X = 1$, cuando el UE recibe un comando de conmutación de estado de TCI para $CORESETPoolIndex\ p$ al tiempo que se realiza una conmutación de estado de TCI de $CORESETPoolIndex\ q$, o el UE recibe un comando de conmutación de estado de TCI para $CORESETPoolIndex\ p$ y un comando de
 - 20 conmutación de estado de TCI para $CORESETPoolIndex\ q$ en la misma ranura, y la primera transmisión de SSB SSB_p para el estado de TCI activado para $CORESETPoolIndex\ p$ se superpone o es adyacente a la primera transmisión de SSB SSB_q para el estado de TCI activado para $CORESETPoolIndex\ q$ después de decodificar los CE de MAC, y si $TO_k = 1$ para ambos estados de
 - 25 TCI objetivo, y si $CORESETPoolIndex\ p$ es el $CORESETPoolIndex$ del enlace

sin anclaje; de lo contrario, $X = 0$.

6. El primer SSB_p y el primer SSB_q se consideran superpuestos o adyacentes.

Opción 4:

- 5 El UE completa el estado de TCI conmutado en el orden de llegada de los CE de MAC de activación de estado de TCI, es decir, el UE usa la primera ocasión de SSB para el estado de TCI activado en el primer CE de MAC y la segunda ocasión de SSB para el estado de TCI activado en el segundo CE de MAC. Se permite una periodicidad de SSB adicional para el retardo de la
- 10 segunda conmutación de estado de TCI.

El escenario es similar al de la ilustración de la figura 9.

- El requisito de retardo de conmutación de estado de TCI para la Opción 4 se escribiría para el caso de DCI múltiple de la siguiente forma para cada CE de MAC/estado de TCI objetivo: Cuando se recibe en la ranura n un comando
- 15 de CE de MAC que indica una conmutación de estado de TCI de enlace descendente para *CORESETPoolIndex* p , y si el estado de TCI es conocido, el UE deberá ser capaz de recibir en el estado de TCI objetivo en la primera ranura que va después de la ranura $n + T_{\text{HARQ}} + 3N_{\text{ranura}}^{\text{subtrama}, \mu} + TO_k * (T_{\text{primer-SSB}_p} + T_{\text{proc-SSB}} + X * T_{\text{SSB}_p}) / \text{longitud de ranura de NR}$, en donde (1-6):

- 20 1. $T_{\text{primer-SSB}_p}$ es el tiempo hasta la primera transmisión de SSB (es decir, SSB asociado a *CORESETPoolIndex* p) después de que el comando de CE de MAC sea decodificado por el UE; El SSB deberá ser la QCL de Tipo A o la QCL de Tipo C para el estado de TCI objetivo.

2. $T_{\text{proc-SSB}} = 2 \text{ ms}$

- 25 3. $TO_k = 1$ si el estado de TCI objetivo no está en la lista de estados de

TCI activos para PDSCH/PDCCH, 0 en caso contrario.

4. T_{SSB_p} es la periodicidad de SSB.

5. $X = 1$, cuando el UE recibe un comando de conmutación de estado de TCI para CORESETPoolIndex p al tiempo que se realiza una conmutación de estado de TCI de CORESETPoolIndex q , o el UE recibe un comando de conmutación de estado de TCI para CORESETPoolIndex p y un comando de conmutación de estado de TCI para CORESETPoolIndex q en la misma ranura, y la primera transmisión de SSB SSB_p para el estado de TCI activado para CORESETPoolIndex p se superpone o es adyacente a la primera transmisión de SSB SSB_q para el estado de TCI activado para CORESETPoolIndex q después de descodificar los CE de MAC, y si $T_{OK} = 1$ para ambos estados de TCI objetivo, y si el CE de MAC que activa SSB_p llega posteriormente en el tiempo que el CE de MAC que activa SSB_q ; de lo contrario, $X = 0$.

6. El primer SSB_p y el primer SSB_q se consideran superpuestos o adyacentes.

Comentarios adicionales acerca de las opciones:

Debido a que RAN4 acordó que las conmutaciones de estado de TCI para el caso de DCI múltiple son independientes entre sí, el UE completará cada conmutación de estado de TCI independientemente y puede planificarse después de la compleción de cada conmutación de estado de TCI independientemente. El UE puede planificarse desde ambos TRP después de que se hayan completado ambas conmutaciones de estado de TCI. Por lo tanto, para el escenario de DCI múltiple, el beneficio de todas las Opciones 1-4 anteriores es que la red conoce qué conmutación de estado de TCI tarda más tiempo. La Opción 1 tiene el beneficio adicional de minimizar la interrupción de

la operación de múltiples TRP, debido a que el retardo global de conmutar ambos estados de TCI es más corto. Además, si para algún caso similar la suposición fuera que el UE no puede recibir ninguno de los estados de TCI antes de que se hayan completado ambas conmutaciones, la Opción 1 sería la

5 Opción más beneficiosa.

B. Conmutación de estado de TCI dual con un estado de TCI conocido y uno desconocido

Cuando uno de los estados de TCI de los dos estados de TCI que se activan son desconocidos, el retardo de conmutación de estado de TCI para el

10 estado de TCI desconocido incluiría también un período de medición de L1-RSRP antes de la sincronización con el "primer SSB".

Opción 5: Haciendo referencia a la figura 10, en el caso de SSB superpuesto o adyacente, si el estado de TCI conocido no está en la lista de estados de TCI activos, el UE deberá completar en primer lugar la conmutación

15 de estado de TCI del estado de TCI conocido, es decir, el orden de mediciones es: en primer lugar, sincronizar con SSB asociado al estado de TCI conocido (este estado de TCI puede potencialmente empezar a planificarse después de esto) y, entonces, realizar el período de medición de L1-RSRP empezando desde el segundo SSB para el estado de TCI desconocido y sincronizar con el

20 SSB asociado a este estado de TCI (después de esto, el UE puede planificarse desde ambos TRP)

La figura 10 muestra una activación de TCI de un estado de TCI conocido y uno desconocido. En la figura 10, el SSB 1002 está asociado con el TCI n.º 1 de estado conocido, y el SSB 1004 está asociado con el TCI n.º 2 de

25 estado desconocido.

Hacer la activación de estados de TCI en este orden es beneficioso si el UE puede empezar a recibir un estado de TCI cuando se completa la conmutación para ese estado de TCI. Si el UE solo puede empezar a recibir ambos estados de TCI una vez que se han completado ambas conmutaciones, qué estado de TCI se activa en primer lugar no supone ninguna diferencia.

Obsérvese que, en el presente caso, se supone que, para la medición de L1-RSRP, se usan los mismos SSB superpuestos. Si se usan diferentes señales de referencia (por ejemplo, CSI-RS) para la medición de L1-RSRP, el UE puede hacer las conmutaciones en paralelo.

El retardo de conmutación de estado de TCI para s-DCI en el caso de SSB superpuestos o adyacentes se convertiría en: $T_{\text{HARQ}} + 3N_{\text{ranura}}^{\text{subtrama}, \mu} + (TO_{k1} * (T_{\text{primer-SSB1}} + T_{\text{proc-SSB}}) + T_{\text{L1-RSRP2}} + TO_{uk2} * (T_{\text{primer-SSB2}} + T_{\text{proc-SSB}})) / \text{Longitud de ranura de NR}$, en donde TO_{k1} y $T_{\text{primer-SSB1}}$ están asociados al estado de TCI conocido y $T_{\text{L1-RSRP2}}$, TO_{uk2} y $T_{\text{primer-SSB2}}$ están asociados al estado de TCI desconocido, $T_{\text{primer-SSB1}}$ es el tiempo hasta la primera transmisión de SSB después de que el UE haya descodificado el comando de CE de MAC, y $T_{\text{primer-SSB2}}$ es el tiempo hasta la primera transmisión de SSB después de la medición de L1-RSRP (después de $T_{\text{L1-RSRP2}}$).

El retardo de conmutación de estado de TCI para m-DCI en el caso de SSB superpuestos o adyacentes se convertiría, para cada CE de MAC específico de TRP (se añade una periodicidad de SSB adicional para el estado de TCI desconocido) en: Cuando se recibe en la ranura n un comando de CE de MAC que indica una conmutación de estado de TCI de enlace descendente para $\text{CORESETPoolIndex } p$, y si el estado de TCI es desconocido, el UE deberá ser capaz de recibir en el estado de TCI objetivo en la primera ranura

que va después de la ranura $n + T_{\text{HARQ}} + 3N_{\text{ranura}}^{\text{subtrama}, \mu} + (T_{\text{L1-RSRP}} + T_{\text{Ouk}} * (T_{\text{primer-SSBp}} + T_{\text{proc-SSB}}) + T_{\text{Ok}} * T_{\text{SSBp}})) / \text{Longitud de ranura de NR}$, en donde (1-5)

1. $T_{\text{primer-SSBp}}$ es el tiempo hasta la primera transmisión de SSB (es decir, SSB asociado a *CORESETPoolIndex p*) después de la medición de L1-RSRP;
- 5 El SSB deberá ser la QCL de Tipo A o la QCL de Tipo C para el estado de TCI objetivo.
2. $T_{\text{proc-SSB}} = 2 \text{ ms}$.
3. $T_{\text{Ok}} = 1$ si el estado de TCI objetivo del estado conocido no está en la lista de estados de TCI activos para PDSCH/PDCCH, 0 en caso contrario.
- 10 $T_{\text{Ouk}} = 1$ para medición de L1-RSRP basada en CSI-RS, y 0 para medición de L1-RSRP basada en SSB cuando la conmutación de estado de TCI implica QCL de Tipo D, y $T_{\text{Ouk}} = 1$ cuando la conmutación de estado de TCI implica solo otros tipos de QCL.
4. T_{SSBp} es la periodicidad de SSB.
- 15 5. Cuando el UE recibe un comando de conmutación de estado de TCI para *CORESETPoolIndex p* al tiempo que se realiza una conmutación de estado de TCI de *CORESETPoolIndex q*, o el UE recibe un comando de conmutación de estado de TCI para *CORESETPoolIndex p* y un comando de conmutación de estado de TCI para *CORESETPoolIndex q* en la misma ranura,
- 20 en donde el estado de TCI objetivo para *CORESETPoolIndex q* es conocido, y la primera transmisión de SSB SSB_p para el estado de TCI activado para *CORESETPoolIndex p* se superpone o es adyacente a la primera transmisión de SSB SSB_q para el estado de TCI activado para *CORESETPoolIndex q* después de descodificar los CE de MAC
- 25 C. Cuando ambos estados de TCI son desconocidos:

Para el caso superpuesto o adyacente, son posibles dos enfoques: El UE realiza las conmutaciones de estado de TCI en paralelo o secuencialmente. La visibilidad de red del orden de las conmutaciones de estado de TCI puede mejorarse realizando las conmutaciones de estado de TCI secuencialmente. En el presente caso, las opciones 1-4 pueden implementarse como se describe.

Paralelo significaría en la práctica que el UE usa cada dos ocasiones de SSB para cada medición de TRP. Secuencialmente significaría que el UE usa los primeros X SSB para realizar la medición (y, si es necesario, una sincronización), es decir, una conmutación de estado de TCI para uno de los TRP y, entonces, usa los siguientes Y SSB para realizar la medición necesaria para la otra conmutación de estado de TCI de TRP. El retardo total es aproximadamente el mismo, pero la diferencia es que, si las conmutaciones de estado de TCI se realizan secuencialmente, la red puede empezar a planificar uno de los estados de TCI con un retardo más corto. Si las conmutaciones de estado de TCI se realizan en paralelo, la red puede empezar a planificar con los nuevos estados de TCI solo después del retardo total.

En el presente caso, la activación secuencial de dos estados de TCI significa que el UE en primer lugar completa la conmutación de estado de TCI para un estado de TCI, es decir, realiza mediciones de L1-RSRP y sincronización de SSB y, entonces, hace las mismas etapas para el otro estado de TCI. El UE puede planificarse desde el primer estado de TCI cuando se completa la conmutación y desde ambos estados de TCI cuando se completan ambas conmutaciones de estado de TCI.

Opción 1: En primer lugar, completar la conmutación de estado de TCI para el estado de TCI que tiene una relación de QCL con el SSB con una

periodicidad de SSB más corta (en el presente caso, tiene sentido activar en primer lugar el que tiene una periodicidad de SSB más corta, debido a que entonces el UE puede empezar a usar uno de los estados de TCI más rápido).

Opción 2: En primer lugar, completar la conmutación de estado de TCI para el estado de TCI que tiene una relación de QCL con el SSB que viene en primer lugar en el tiempo después de decodificar el CE de MAC.

Opción 3: En primer lugar, completar la conmutación de estado de TCI para el estado de TCI del enlace de anclaje.

Opción 4: En modo de m-DCI, completar la conmutación de estado de TCI para el estado de TCI para el que se recibe en primer lugar el CE de MAC de activación de estado de TCI.

La figura 11 describe el enfoque cuando las periodicidades de SSB son diferentes y los SSB (1102, 1104) se superponen. TCI n.º 1 es el estado de TCI que se activa en primer lugar (puede basarse en cualquiera de las opciones 1-3). El estado 1 de TCI puede planificarse después de que se haya completado la conmutación. Después de que se haya completado la conmutación de estado de TCI 2, el UE puede empezar a recibir con ambos estados de TCI. Para la Opción 4, los retardos serían similares, pero se usarían dos CE de MAC. En la figura 11, se muestra un CE de MAC 1101.

Por lo tanto, la figura 11 muestra la activación de TCI de dos estados de TCI desconocidos y diferentes periodicidades de SSB. El SSB 1102 tiene la periodicidad 1112, y el SSB 1104 tiene la periodicidad 1114.

La ecuación para s-DCI para las opciones 1-3 para el caso de SSB superpuestos/adyacentes se convertiría en: $T_{HARQ} + 3N_{ranura}^{subtrama, \mu} + (T_{L1-RSRP1} + T_{Ouk1} * (T_{primer-SSB1} + T_{proc-SSB}) + T_{L1-RSRP2} + T_{Ouk2} * (T_{primer-SSB2} + T_{proc-SSB})) /$

- Longitud de ranura de NR*, en donde $T_{L1-RSRP1}$, TO_{uk1} y $T_{primer-SSB1}$ están relacionados con el estado de TCI que va a activarse en primer lugar (Opción 1: Estado de TCI con asociación a SSB con periodicidad de SSB más corta, Opción 2: Estado de TCI con asociación a SSB que va en primer lugar en el tiempo después de procesar el CE de MAC, Opción 3: estado de TCI del TRP de anclaje) y $T_{L1-RSRP2}$, TO_{uk2} y $T_{primer-SSB2}$ están relacionados con el estado de TCI que va a activarse en segundo lugar. $T_{primer\ SSB}$ es el tiempo hasta la primera transmisión de SSB después de la medición de L1-RSRP (después de $T_{L1-RSRP}$).
- La ecuación para m-DCI con la opción 1, 2, 3 o 4 para el SSB superpuesto/adyacente se convertiría en: $T_{HARQ} + 3N_{ranura}^{subtrama,\mu} + (T_{L1-RSRPp} + TO_{ukp} * (T_{primer-SSBp} + T_{proc-SSB}) + T_{superposición} * (T_{L1-RSRPq} + TO_{ukq} * (T_{primer-SSBq} + T_{proc-SSB}))) / Longitud\ de\ ranura\ de\ NR$, en donde $T_{superposición} = 1$ si el UE recibe un comando de conmutación de estado de TCI para CORESETPoolIndex p al tiempo que se realiza una conmutación de estado de TCI de CORESETPoolIndex q, o el UE recibe un comando de conmutación de estado de TCI para CORESETPoolIndex p y un comando de conmutación de estado de TCI para CORESETPoolIndex q en la misma ranura, y el primer SSB_p para el estado de TCI activado para CORESETPoolIndex p se superpone o es adyacente al primer SSB_q para el estado de TCI activado para CORESETPoolIndex q después de decodificar los CE de MAC, y el período de medición de L1-RSRP se basa en SSB y al menos una de las Opciones 1-4 es verdadera: Opción 1: La periodicidad de SSB del SSB asociado al estado de TCI activado para CORESETPoolIndex p es más larga que la periodicidad de SSB del SSB asociado al estado de TCI activado para CORESETPoolIndex q,

Opción 2: SSB_p asociado al estado de TCI activado para CORESETPoolIndex p llega posteriormente en el tiempo que SSB_q asociado al estado de TCI activado para CORESETPoolIndex q, Opción 3: CORESETPoolIndex p es el CORESETPoolIndex del enlace sin anclaje, Opción 4: si el CE de MAC que activa SSB_p llega posteriormente en el tiempo que el CE de MAC que activa SSB_q. De lo contrario, $T_{\text{superposición}} = 0$.

También debería hacerse notar que la descripción en el presente documento se concentra en el caso en el que el número de estados de TCI es dos. Sin embargo, los principios de alto nivel descritos en el presente documento (opciones 1-4) pueden ser aplicables a cualquier número de estados de TCI activados mayor o igual a dos, si se activan múltiples estados de TCI para uno o cada uno de los TRP en los CE de MAC o si se especifica una transmisión/recepción de múltiples TRP en el futuro para más de dos TRP y se activan/indican estados de TCI para más de dos fuentes de QCL de Tipo D. También se hace notar que las diferentes Opciones enumeradas anteriormente pueden usarse en combinación. Por ejemplo, el UE puede sincronizarse con SSB con periodicidad más larga o más corta en primer lugar si las periodicidades de SSB son diferentes (Opción 1), y si las periodicidades de SSB son las mismas, sincronizarse en primer lugar con SSB del enlace de anclaje (Opción 3).

El mismo principio puede aplicarse también a otros requisitos similares como requisitos de retardo de conmutación de estado de TCI, tales como requisito de retardo de conmutación de célula de LTM, en donde el comando de conmutación de célula indica actualmente un único estado de TCI objetivo. Si el comando de conmutación de célula LTM puede indicar en el futuro más

estados de TCI (si se habilita la conmutación de célula a la transmisión de múltiples TRP) y es necesario que el UE se sincronice con señales de referencia asociadas a estos estados de TCI, el retardo puede definirse usando un principio similar como se describe en el presente documento.

- 5 Para s-DCI, dos estados de TCI para los dos TRP se colocan en el mismo punto de código en la lista de estados de TCI activos con un CE de MAC. La DCI apunta a un punto de código en la lista, por lo que una única DCI indica un par de estados de TCI en un punto de código. Para m-DCI, hay listas de estados de TCI activos separadas para cada TRP y, por lo tanto, solo hay
- 10 un estado de TCI en cada punto de código, activado por un CE de MAC. En este caso, se usan DCI separadas para indicar un estado de TCI en un punto de código en cada lista.

La figura 12 es un aparato 1200 de ejemplo, que puede implementarse en hardware, configurado para implementar los ejemplos descritos en el

15 presente documento. El aparato 1200 comprende al menos un procesador 1202 (por ejemplo, una FPGA y/o CPU), una o más memorias 1204 que incluyen el código de programa informático 1205, teniendo el código de programa informático 1205 instrucciones para llevar a cabo los métodos descritos en el presente documento, en donde la al menos una memoria 1204 y

20 el código de programa informático 1205 están configurados para, con el al menos un procesador 1202, hacer que el aparato 1200 implemente circuitería, un proceso, componente, módulo o función (implementado con el módulo de control 1206) para implementar los ejemplos descritos en el presente documento. La memoria 1204 puede ser una memoria no transitoria, una

25 memoria transitoria, una memoria volátil (por ejemplo, RAM) o una memoria no

volátil (por ejemplo, ROM).

El comando 1230 incluido opcionalmente puede implementar la transmisión o recepción de uno o más elementos de control de MAC como se describe en el presente documento. La sincronización 1240 incluida
5 opcionalmente puede implementar la sincronización de uno o más estados de TCI como se describe en el presente documento. La activación 1250 incluida opcionalmente puede implementar la activación de un estado de TCI como se describe en el presente documento.

El aparato 1200 incluye una interfaz de visualización y/o E/S 1208, que
10 incluye circuitería y elementos de interfaz de usuario (UI), que pueden usarse para visualizar aspectos o un estatus de los métodos descritos en el presente documento (por ejemplo, cuando se está realizando uno de los métodos o en un momento posterior), o para recibir una entrada procedente de un usuario, tal como con el uso de un teclado numérico, una cámara, una pantalla táctil, un
15 área táctil, un micrófono, reconocimiento biométrico, uno o más sensores, etc. El aparato 1200 incluye una o más interfaces (I/F) de comunicación, por ejemplo, de red (N/W) 1210. La(s) I/F de comunicación 1210 puede(n) ser cableada(s) y/o inalámbrica(s) y comunicarse a través de Internet/otras redes a través de cualquier técnica de comunicación, incluyendo a través de uno o más
20 enlaces 1224. El/los enlace(s) 1224 puede(n) ser el/los enlace(s) 131 y/o 176 a partir de la figura 1. El/los enlace(s) 131 y/o 176 a partir de la figura 1 también puede(n) implementarse usando el/los transceptor(es) 1216 y el/los enlace(s) inalámbrico(s) 1226 correspondiente(s). La(s) I/F de comunicación 1210 puede(n) comprender uno o más transmisores o uno o más receptores.

25 El transceptor 1216 comprende uno o más transmisores 1218 y uno o

más receptores 1220. El transceptor 1216 y/o la(s) I/F de comunicación 1210 puede(n) comprender componentes convencionales bien conocidos tales como un amplificador, un filtro, un convertidor de frecuencia, un (des)modulador y circuiterías de codificador/descodificador y una o más antenas, tales como las
5 antenas 1214 usadas para la comunicación a través del enlace inalámbrico 1226.

El módulo de control 1206 del aparato 1200 comprende una de o ambas partes 1206-1 y/o 1206-2, que pueden implementarse de un número de formas. El módulo de control 1206 puede implementarse en hardware como el módulo
10 de control 1206-1, tal como implementándose como parte de los uno o más procesadores 1202. El módulo de control 1206-1 puede implementarse también como un circuito integrado o a través de otro hardware tal como una matriz de puertas programables. En otro ejemplo, el módulo de control 1206 puede implementarse como un módulo de control 1206-2, que se implementa como
15 código de programa informático (que tiene instrucciones correspondientes) 1205 y es ejecutado por los uno o más procesadores 1202. Por ejemplo, las una o más memorias 1204 almacenan instrucciones que, cuando son ejecutadas por los uno o más procesadores 1202, hacen que el aparato 1200 realice una o más de las operaciones como se describe en el presente
20 documento. Además, los uno o más procesadores 1202, las una o más memorias 1204 y los algoritmos de ejemplo (por ejemplo, como diagramas de flujo y/o diagramas de señalización), codificados como instrucciones, programas o código, son medios para provocar la ejecución de las operaciones descritas en el presente documento.

25 El aparato 1200 para implementar la funcionalidad del control 1206

puede ser el UE 110, el nodo de RAN 170 (por ejemplo, gNB) o el/los elemento(s) de red 190 (por ejemplo, la LMF 190). Por lo tanto, el procesador 1202 puede corresponder al/a los procesador(es) 120, al/a los procesador(es) 152 y/o al/a los procesador(es) 175, la memoria 1204 puede corresponder a una o más memorias 125, una o más memorias 155 y/o una o más memorias 171, el código de programa informático 1205 puede corresponder al código de programa informático 123, el código de programa informático 153 y/o el código de programa informático 173, el módulo de control 1206 puede corresponder al módulo 140-1, el módulo 140-2, el módulo 150-1 y/o el módulo 150-2, y la(s) I/F de comunicación 1210 y/o el transceptor 1216 pueden corresponder al transceptor 130, la(a) antena(s) 128, el transceptor 160, la(s) antena(s) 158, la(s) I/F de N/W 161 y/o las I/F de N/W 180. Como alternativa, el aparato 1200 y sus elementos pueden no corresponder a ninguno del UE 110, el nodo de RAN 170 o el/los elemento(s) de red 190 y sus elementos respectivos, debido a que el aparato 1200 puede ser parte de un nodo de red de auto-organización/optimización (SON) u otro nodo, tal como un nodo en una nube.

El aparato 1200 también puede corresponder al TRP 1 170-1 o al TRP 2 170-2. El TRP 1 170-1 o el TRP 2 170-2 pueden configurarse de forma similar al nodo de RAN 170 o uno o más elementos de red 190.

El aparato 1200 también puede distribuirse por toda la red (por ejemplo, 100) incluyendo dentro y entre el aparato 1200 y cualquier elemento de red (tal como un elemento de control de red (NCE) 190 y/o el nodo de RAN 170 y/o el UE 110).

La interfaz 1212 habilita la comunicación de datos y la señalización entre los diversos elementos del aparato 1200, como se muestra en la figura 12. Por

- ejemplo, la interfaz 1212 pueden ser uno o más buses tales como buses de direcciones, de datos o de control y pueden incluir cualquier mecanismo de interconexión, tal como una serie de líneas en una placa base o circuito integrado, fibra óptica u otro equipo de comunicación óptica y similares. El
- 5 código de programa informático (por ejemplo, instrucciones) 1205, que incluye el control 1206, puede comprender software orientado a objetos configurado para pasar datos o mensajes entre objetos dentro del código de programa informático 1205. No es necesario que el aparato 1200 comprenda cada una de las características mencionadas, o puede comprender también otras
- 10 características. Los diversos componentes del aparato 1200 pueden residir al menos parcialmente en un alojamiento común 1228, o un subconjunto de los diversos componentes del aparato 1200 puede ubicarse al menos parcialmente en diferentes alojamientos, y estos diferentes alojamientos pueden incluir el alojamiento 1228.
- 15 La figura 13 muestra una representación esquemática de unos medios de memoria no volátiles 1300a (por ejemplo, un disco de ordenador/compacto (CD) o disco versátil digital (DVD)) y 1300b (por ejemplo, un lápiz de memoria de bus serie universal (USB)) y 1300c (por ejemplo, almacenamiento en la nube para descargar instrucciones y/o parámetros 1302 o recibir instrucciones
- 20 y/o parámetros 1302 enviados por correo electrónico) que almacenan instrucciones y/o parámetros 1302 que, cuando son ejecutados por un procesador, permiten que el procesador realice una o más de las etapas de los métodos descritos en el presente documento. Las instrucciones y/o parámetros 1302 pueden representar un medio legible por ordenador no transitorio.
- 25 La figura 14 es un método 1400 de ejemplo, basándose en las

realizaciones de ejemplo descritas en el presente documento. En 1410, el método incluye recibir uno o más elementos de control de acceso al medio para una o más activaciones de estado de indicador de configuración de transmisión. En 1420, el método incluye en donde bloques de señal de sincronización de estados de indicador de configuración de transmisión asociados se superponen o son adyacentes, en donde los estados de indicador de configuración de transmisión se activan con los uno o más elementos de control de acceso al medio. En 1430, el método incluye determinar en qué orden se activan los estados de indicadores de configuración de transmisión individuales. El método 1400 puede realizarse con el UE 110 o el aparato 1200.

La figura 15 es un método 1500 de ejemplo, basándose en las realizaciones de ejemplo descritas en el presente documento. En 1510, el método incluye transmitir, a un equipo de usuario, uno o más elementos de control de acceso al medio para una o más activaciones de estado de indicador de configuración de transmisión. En 1520, el método incluye en donde bloques de señal de sincronización de estados de indicador de configuración de transmisión asociados se superponen o son adyacentes, en donde los estados de indicadores de configuración de transmisión se activan con los uno o más elementos de control de acceso al medio. En 1530, el método incluye determinar en qué orden se activan los estados de indicador de configuración de transmisión individuales. El método 1500 puede realizarse con el nodo de RAN 170, uno o más elementos de red 190 o el aparato 1200.

Los siguientes ejemplos se proporcionan y se describen en el presente

documento.

Ejemplo 1. Un aparato que incluye: al menos un procesador; y al menos una memoria que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por el al menos un procesador, hacen que el aparato al menos: reciba uno o más
5 elementos de control de control de acceso al medio para una o más activaciones de estado de indicador de configuración de transmisión; en donde bloques de señal de sincronización de estados de indicador de configuración de transmisión asociados se superponen o son adyacentes, en donde los estados de indicador de configuración de transmisión se activan con los uno o
10 más elementos de control de control de acceso al medio; y determine en qué orden se activan los estados de indicadores de configuración de transmisión individuales.

Ejemplo 2. El aparato del ejemplo 1, en donde la determinación del orden comprende: determinar un estado de indicador de configuración de
15 transmisión que activar en primer lugar, basándose en una periodicidad de un bloque de señal de sincronización asociado al estado de indicador de configuración de transmisión y/o un estatus del estado de indicador de configuración de transmisión.

Ejemplo 3. El aparato del ejemplo 2, en donde, cuando se determina el
20 estado de indicador de configuración de transmisión que activar en primer lugar, las instrucciones, cuando son ejecutan por el al menos un procesador, hacen que el aparato al menos: determine activar un primer estado de indicador de configuración de transmisión en primer lugar, en respuesta a que una periodicidad de un primer bloque de señal de sincronización asociado al
25 primer estado de indicador de configuración de transmisión sea más larga que

una periodicidad de un segundo bloque de señal de sincronización asociado a un segundo estado de indicador de configuración de transmisión.

Ejemplo 4. El aparato del ejemplo 3, en donde el primer estado de indicador de configuración de transmisión es conocido y el segundo estado de
5 indicador de configuración de transmisión es conocido.

Ejemplo 5. El aparato de cualquiera de los ejemplos 2 a 4, en donde, cuando se determina el estado de indicador de configuración de transmisión que activar en primer lugar, las instrucciones, cuando son ejecutan por el al menos un procesador, hacen que el aparato al menos: determine activar un
10 primer estado de indicador de configuración de transmisión en primer lugar, en respuesta a que una periodicidad de un primer bloque de señal de sincronización asociado al primer estado de indicador de configuración de transmisión sea más corta que una periodicidad de un segundo bloque de señal de sincronización asociado a un segundo estado de indicador de
15 configuración de transmisión.

Ejemplo 6. El aparato del ejemplo 5, en donde el primer estado de indicador de configuración de transmisión es desconocido y el segundo estado de indicador de configuración de transmisión es desconocido.

Ejemplo 7. El aparato de cualquiera de los ejemplos 1 a 6, en donde la
20 determinación del orden comprende: determinar activar en primer lugar un estado de indicador de configuración de transmisión que está asociado con un bloque de señal de sincronización que viene en primer lugar en el tiempo después de descodificar los uno o más elementos de control de control de acceso al medio.

25 Ejemplo 8. El aparato del ejemplo 7, en donde el bloque de señal de

sincronización asociado con el estado de indicador de configuración de transmisión que se activa en primer lugar es adyacente a otro bloque de señal de sincronización asociado con otro estado de indicador de configuración de transmisión que no se activa en primer lugar.

- 5 Ejemplo 9. El aparato de cualquiera de los ejemplos 1 a 8, en donde la determinación del orden comprende: determinar activar en primer lugar un estado de indicador de configuración de transmisión de un enlace de anclaje.

- Ejemplo 10. El aparato del ejemplo 9, en donde el enlace de anclaje se basa en uno de los siguientes: un estado de indicador de configuración de transmisión que procede de un punto de transmisión-recepción con un estado de indicador de configuración de transmisión de canal de control de enlace descendente físico, en el caso en el que un canal de control de enlace descendente físico es transmitido por un único punto de transmisión-recepción asociado con una información de control de enlace descendente única, o un
- 10 estado de indicador de configuración de transmisión que procede de un punto de transmisión-recepción con un estado de indicador de configuración de transmisión de enlace ascendente, en el caso en el que un canal compartido de enlace ascendente físico o un canal de control de enlace ascendente físico se transmite a un único punto de transmisión-recepción, o un punto de
- 15 transmisión-recepción de anclaje que es configurado por una red.

- Ejemplo 11. El aparato de cualquiera de los ejemplos 1 a 10, en donde la determinación del orden comprende: determinar activar en primer lugar un estado de indicador de configuración de transmisión asociado con un elemento de control de control de acceso al medio que llegó en primer lugar en el tiempo,
- 25 en respuesta a que una pluralidad de elementos de control de control de

acceso al medio se reciban con el aparato.

Ejemplo 12. El aparato de cualquiera de los ejemplos 1 a 11, en donde la determinación del orden comprende: determinar activar en primer lugar un primer estado de indicador de configuración de transmisión que es conocido en
5 lugar de un segundo estado de indicador de configuración de transmisión que es desconocido.

Ejemplo 13. El aparato de cualquiera de los ejemplos 1 a 12, en donde la determinación del orden comprende: determinar activar un estado de indicador de configuración de transmisión en primer lugar, en donde la activación del
10 estado de indicador de configuración de transmisión en primer lugar comprende usar un bloque de señal de sincronización asociado al estado de indicador de configuración de transmisión activado en primer lugar en una o más primeras ocasiones de bloque de señal de sincronización superpuestas o adyacentes sin esperar la activación de otro estado de indicador de configuración de
15 transmisión.

Ejemplo 14. El aparato de cualquiera de los ejemplos 1 a 13, en donde uno de los estados de indicador de configuración de transmisión se activa basándose en una decodificación de los uno o más elementos de control de control de acceso al medio.

20 Ejemplo 15. El aparato del ejemplo 14, en donde la activación del estado de indicador de configuración de transmisión comprende realizar sincronización de tiempo o frecuencia con un primer bloque de señal de sincronización y procesamiento de bloque de señal de sincronización.

Ejemplo 16. El aparato del ejemplo 15, en donde el estado de indicador
25 de configuración de transmisión es conocido.

Ejemplo 17. El aparato de cualquiera de los ejemplos 15 a 16, en donde el estado de indicador de configuración de transmisión es desconocido, y la activación del estado de indicador de configuración de transmisión comprende realizar una medición de potencia de recepción de señal de referencia de capa 5 1.

Ejemplo 18. El aparato de cualquiera de los ejemplos 1 a 17, en donde las instrucciones, cuando son ejecutadas por el al menos un procesador, hacen que el aparato al menos: determine un requisito para un retardo de conmutación de estado de indicador de configuración de transmisión, 10 basándose en que los bloques de señal de sincronización de estados de indicador de configuración de transmisión asociados se superpongan o sean adyacentes, en respuesta a la recepción de los uno o más elementos de control de control de acceso al medio.

Ejemplo 19. El aparato del ejemplo 18, en donde el orden en el que se 15 activan los estados de indicador de configuración de transmisión individuales se determina durante el retardo de conmutación de estado de indicador de configuración de transmisión.

Ejemplo 20. El aparato de cualquiera de los ejemplos 1 a 19, en donde el aparato comprende un equipo de usuario.

20 Ejemplo 21. Un aparato que incluye: al menos un procesador; y al menos una memoria que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por el al menos un procesador, hacen que el aparato al menos: transmita, a un equipo de usuario, uno o más elementos de control de control de acceso al medio para una o más activaciones de estado de indicador de configuración de 25 transmisión; en donde bloques de señal de sincronización de estados de

indicador de configuración de transmisión asociados se superponen o son adyacentes, en donde los estados de indicadores de configuración de transmisión se activan con los uno o más elementos de control de acceso al medio; y determine en qué orden se activan los estados de indicador de configuración de transmisión individuales.

Ejemplo 22. El aparato del ejemplo 21, en donde la determinación del orden comprende: determinar que un estado de indicador de configuración de transmisión se activa en primer lugar, basándose en una periodicidad de un bloque de señal de sincronización asociado al estado de indicador de configuración de transmisión y/o un estatus del estado de indicador de configuración de transmisión.

Ejemplo 23. El aparato del ejemplo 22, en donde la determinación de que un estado de indicador de configuración de transmisión se activa en primer lugar comprende: determinar que un primer estado de indicador de configuración de transmisión se activa en primer lugar, cuando una periodicidad de un primer bloque de señal de sincronización asociado al primer estado de indicador de configuración de transmisión es más larga que una periodicidad de un segundo bloque de señal de sincronización asociado a un segundo estado de indicador de configuración de transmisión.

Ejemplo 24. El aparato del ejemplo 23, en donde el primer estado de indicador de configuración de transmisión es conocido y el segundo estado de indicador de configuración de transmisión es conocido.

Ejemplo 25. El aparato de cualquiera de los ejemplos 22 a 24, en donde la determinación de que un estado de indicador de configuración de transmisión se activa en primer lugar comprende: determinar que un primer

estado de indicador de configuración de transmisión se activa en primer lugar, cuando una periodicidad de un primer bloque de señal de sincronización asociado al primer estado de indicador de configuración de transmisión es más corta que una periodicidad de un segundo bloque de señal de sincronización asociado a un segundo estado de indicador de configuración de transmisión.

Ejemplo 26. El aparato del ejemplo 25, en donde el primer estado de indicador de configuración de transmisión es desconocido y el segundo estado de indicador de configuración de transmisión es desconocido.

Ejemplo 27. El aparato de cualquiera de los ejemplos 21 a 26, en donde la determinación del orden comprende: determinar que un estado de indicador de configuración de transmisión que está asociado con un bloque de señal de sincronización que viene en primer lugar en el tiempo después de una decodificación de los uno o más elementos de control de acceso al medio se activa en primer lugar.

Ejemplo 28. El aparato del ejemplo 27, en donde el bloque de señal de sincronización asociado con el estado de indicador de configuración de transmisión que se activa en primer lugar es adyacente a otro bloque de señal de sincronización asociado con otro estado de indicador de configuración de transmisión que no se activa en primer lugar.

Ejemplo 29. El aparato de cualquiera de los ejemplos 21 a 28, en donde la determinación del orden comprende: determinar que se activa en primer lugar un estado de indicador de configuración de transmisión de un enlace de anclaje.

Ejemplo 30. El aparato del ejemplo 29, en donde el enlace de anclaje se basa en uno de los siguientes: un estado de indicador de configuración de

transmisión que procede de un punto de transmisión-recepción con un estado de indicador de configuración de transmisión de canal de control de enlace descendente físico, en el caso en el que un canal de control de enlace descendente físico es transmitido por un único punto de transmisión-recepción asociado con una información de control de enlace descendente única, o un estado de indicador de configuración de transmisión que procede de un punto de transmisión-recepción con un estado de indicador de configuración de transmisión de enlace ascendente, en el caso en el que un canal compartido de enlace ascendente físico o un canal de control de enlace ascendente físico se transmite a un único punto de transmisión-recepción, o un punto de transmisión-recepción de anclaje que es configurado por una red.

Ejemplo 31. El aparato de cualquiera de los ejemplos 21 a 30, en donde la determinación del orden comprende: determinar que un estado de indicador de configuración de transmisión asociado con un elemento de control de control de acceso al medio que llegó en primer lugar en el tiempo se activa en primer lugar, cuando una pluralidad de elementos de control de control de acceso al medio se transmiten con el aparato.

Ejemplo 32. El aparato de cualquiera de los ejemplos 21 a 31, en donde la determinación del orden comprende: determinar que un primer estado de indicador de configuración de transmisión que es conocido se activa en primer lugar en lugar de un segundo estado de indicador de configuración de transmisión que es desconocido.

Ejemplo 33. El aparato de cualquiera de los ejemplos 21 a 32, en donde los uno o más elementos de control de control de acceso al medio hacen que el equipo de usuario active uno de los estados de indicador de configuración de

transmisión individuales.

Ejemplo 34. El aparato de cualquiera de los ejemplos 21 a 33, en donde las instrucciones, cuando son ejecutadas por el al menos un procesador, hacen que el aparato al menos: determine un requisito para un retardo de conmutación de estado de indicador de configuración de transmisión, basándose en que los bloques de señal de sincronización de estados de indicador de configuración de transmisión asociados se superpongan o sean adyacentes, en respuesta a la transmisión de los uno o más elementos de control de control de acceso al medio.

10 Ejemplo 35. El aparato del ejemplo 34, en donde el orden en el que se activan los estados de indicador de configuración de transmisión individuales se determina durante el retardo de conmutación de estado de indicador de configuración de transmisión.

15 Ejemplo 36. El aparato de cualquiera de los ejemplos 21 a 35, en donde el aparato comprende un nodo de red de acceso de radio.

20 Ejemplo 37. Un método que incluye: recibir uno o más elementos de control de control de acceso al medio para una o más activaciones de estado de indicador de configuración de transmisión; en donde bloques de señal de sincronización de estados de indicador de configuración de transmisión asociados se superponen o son adyacentes, en donde los estados de indicador de configuración de transmisión se activan con los uno o más elementos de control de control de acceso al medio; y determinar en qué orden se activan los estados de indicadores de configuración de transmisión individuales.

25 Ejemplo 38. Un método que incluye: transmitir, a un equipo de usuario, uno o más elementos de control de control de acceso al medio para una o más

activaciones de estado de indicador de configuración de transmisión; en donde bloques de señal de sincronización de estados de indicador de configuración de transmisión asociados se superponen o son adyacentes, en donde los estados de indicadores de configuración de transmisión se activan con los uno
5 o más elementos de control de control de acceso al medio; y determinar en qué orden se activan los estados de indicador de configuración de transmisión individuales.

Ejemplo 39. Un aparato que incluye: medios para recibir uno o más elementos de control de control de acceso al medio para una o más
10 activaciones de estado de indicador de configuración de transmisión; en donde bloques de señal de sincronización de estados de indicador de configuración de transmisión asociados se superponen o son adyacentes, en donde los estados de indicador de configuración de transmisión se activan con los uno o más elementos de control de control de acceso al medio; y medios para
15 determinar en qué orden se activan los estados de indicadores de configuración de transmisión individuales.

Ejemplo 40. Un aparato que incluye: medios para transmitir, a un equipo de usuario, uno o más elementos de control de control de acceso al medio para una o más activaciones de estado de indicador de configuración de
20 transmisión; en donde bloques de señal de sincronización de estados de indicador de configuración de transmisión asociados se superponen o son adyacentes, en donde los estados de indicadores de configuración de transmisión se activan con los uno o más elementos de control de control de acceso al medio; y medios para determinar en qué orden se activan los estados
25 de indicador de configuración de transmisión individuales.

Ejemplo 41. Un medio legible por ordenador que incluye instrucciones almacenadas en el mismo para realizar al menos lo siguiente: recibir uno o más elementos de control de control de acceso al medio para una o más activaciones de estado de indicador de configuración de transmisión; en donde
5 bloques de señal de sincronización de estados de indicador de configuración de transmisión asociados se superponen o son adyacentes, en donde los estados de indicador de configuración de transmisión se activan con los uno o más elementos de control de control de acceso al medio; y determinar en qué orden se activan los estados de indicadores de configuración de transmisión
10 individuales.

Ejemplo 42. Un medio legible por ordenador que incluye instrucciones almacenadas en el mismo para realizar al menos lo siguiente: transmitir, a un equipo de usuario, uno o más elementos de control de control de acceso al medio para una o más activaciones de estado de indicador de configuración de
15 transmisión; en donde bloques de señal de sincronización de estados de indicador de configuración de transmisión asociados se superponen o son adyacentes, en donde los estados de indicadores de configuración de transmisión se activan con los uno o más elementos de control de control de acceso al medio; y determinar en qué orden se activan los estados de indicador
20 de configuración de transmisión individuales.

Debería entenderse que las referencias a un 'ordenador', 'procesador', etc., abarcan no solo ordenadores que tienen diferentes arquitecturas tales como arquitecturas de un único/múltiples procesadores y arquitecturas
secuenciales o paralelas, sino también circuitos especializados tales como
25 matrices de puertas programables en campo (FPGA), circuitos específicos de

la aplicación (ASIC), dispositivos de procesamiento de señales y otra circuitería de procesamiento. Debería entenderse que las referencias a programa informático, instrucciones, código, etc., abarcan software para un procesador programable o firmware tal como, por ejemplo, el contenido programable de un dispositivo de hardware, ya sean instrucciones para un procesador, o ajustes de configuración para un dispositivo de funciones fijas, una matriz de puertas o un dispositivo lógico programable, etc.

Las memorias como se describen en el presente documento pueden implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos conveniente, tal como dispositivos de memoria basados en semiconductores, memoria flash, dispositivos y sistemas de memoria magnéticos, dispositivos y sistemas de memoria ópticos, memoria no transitoria, memoria transitoria, memoria fija y memoria extraíble. Las memorias pueden comprender una base de datos para almacenar datos.

Como se usa en el presente documento, el término 'circuitería' puede hacer referencia a lo siguiente: (a) implementaciones de circuito de hardware, tales como implementaciones en circuitería analógica y/o digital, y (b) combinaciones de circuitos y software (y/o firmware), tales como (según sea aplicable): (i) una combinación de un(os) procesador(es) o (ii) porciones de un(os) procesador(es)/software que incluyen un(os) procesador(es) de señales digitales, software, y memorias que funcionan conjuntamente para hacer que un aparato realice diversas funciones, y (c) a circuitos, tales como un(os) microprocesador(es) o una porción de un(os) microprocesador(es), que requieren software o firmware para su operación, incluso si el software o firmware no está físicamente presente. Como un ejemplo adicional, como se

usa en el presente documento, el término "circuitería" cubriría también una implementación de solamente un procesador (o múltiples procesadores) o una porción de un procesador y su software y/o firmware adjunto. El término 'circuitería' también cubriría, por ejemplo, y si es aplicable al elemento

5 particular, un circuito integrado de banda base o circuito integrado de procesador de aplicaciones para un teléfono móvil o un circuito integrado similar en servidor, un dispositivo de red celular u otro dispositivo de red.

Debería entenderse que la descripción anterior es solo ilustrativa. Los expertos en la materia pueden idear diversas alternativas y modificaciones. Por

10 ejemplo, características enumeradas en las diversas reivindicaciones dependientes podrían combinarse entre sí en cualquier combinación adecuada. Además, características a partir de diferentes realizaciones de ejemplo descritas anteriormente podrían combinarse selectivamente para dar una nueva realización de ejemplo. En consecuencia, esta descripción pretende

15 englobar todas las alternativas, modificaciones y variaciones de este tipo que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Los siguientes acrónimos y abreviaturas que pueden hallarse en la memoria descriptiva y/o en las figuras de los dibujos se dan como sigue (las abreviaturas y acrónimos pueden anexarse/combinarse entre sí o con otros

20 caracteres usando, por ejemplo, un guión, una raya, una barra oblicua, una letra o un número, y pueden ser invariantes a mayúsculas y minúsculas):

3GPP	proyecto de asociación de la tercera generación
4G	cuarta generación
5G	quinta generación
25 5GC	red medular de 5G

	ACK	acuse de recibo
	AMF	función de gestión de acceso y movilidad
	ASIC	circuito integrado específico de la aplicación
	CD	disco compacto/de ordenador
5	CORESET	conjunto de recursos de control
	CPU	unidad de procesamiento central
	CSI-RS	señal de referencia de información de estado de canal
	CU	unidad central o unidad centralizada
	DCI	información de control de enlace descendente
10	DL	enlace descendente
	DSP	procesador de señales digitales
	DU	unidad distribuida
	DVD	disco versátil digital
	eNB	nodo B evolucionado (por ejemplo, una estación base de LTE)
15	EN-DC	conectividad dual de nueva radio de E-UTRAN
	en-gNB	nodo que proporciona terminaciones de protocolo de plano de usuario y plano de control de NR hacia el UE, y que actúa como nodo secundario en EN-DC
	E-UTRA	acceso de radio terrestre de UMTS evolucionado, es decir, la
20		tecnología de acceso de radio LTE
	E-UTRAN	red de E-UTRA
	F1	interfaz entre la CU y la DU
	FPGA	matriz de puertas programables en campo
	FR	rango de frecuencia (por ejemplo, FR2)
25	gNB	estación base para 5G/NR, es decir, un nodo que proporciona

		terminaciones de protocolo de plano de usuario y plano de control de NR hacia el UE, y conectado a través de la interfaz de NG a la 5GC
	HARQ	solicitud de repetición automática híbrida
5	k	conocido (por ejemplo, TO_{uk})
	IAB	acceso y red de retroceso integrado
	I/F	interfaz
	E/S	entrada/salida
	L1	capa 1
10	LMF	función de gestión de ubicación
	LTE	evolución a largo plazo (4G)
	LTM	movilidad desencadenada por capa inferior
	μ	separación de subportadora usada por la red ($\mu = 0$ es para 15 kHz, $\mu = 1$ es para 30 kHz)
15	MAC	control de acceso al medio
	CE de MAC	elemento de control de control de acceso al medio
	m-DCI	DCI múltiple, información de control de enlace descendente múltiple
	MIMO	múltiples entradas - múltiples salidas
20	MME	entidad de gestión de movilidad
	MRO	optimización de robustez de movilidad
	NCE	elemento de control de red
	ng o NG	nueva generación
	ng-eNB	eNB de nueva generación
25	NG-RAN	red de acceso de radio de próxima generación

	NR	nueva radio
	N/W	red
	PDA	asistente digital personal
	PDCCH	canal de control de enlace descendente físico
5	PDCP	protocolo de convergencia de datos por paquetes
	PDSCH	canal compartido de enlace descendente físico
	PHY	capa física
	proc	procesamiento
	PUCCH	canal de control de enlace ascendente físico
10	PUSCH	canal compartido de enlace ascendente físico
	PUxCH	PUCCH o PUSCH
	QCL	cuasicubicación
	RAM	memoria de acceso aleatorio
	RAN	red de acceso de radio
15	RAN4	grupo de trabajo de RAN 4
	Rel	edición
	RLC	control de enlace de radio
	ROM	memoria de solo lectura
	RRC	control de recursos de radio
20	RSRP	potencia recibida de señal de referencia
	RU	unidad de radio
	Rx	recibir o receptor o recepción
	SDAP	protocolo de adaptación de datos de servicio
	s-DCI	DCI única, información de control de enlace descendente única
25	SGW	pasarela de servicio

	SMF	función de gestión de sesión
	SON	red de auto-organización/optimización
	SRS	señal de referencia de sondeo
	SSB	bloque de señal de sincronización
5	T	tiempo
	TCI	indicador de configuración de transmisión
	T/F	tiempo/frecuencia
	TO	desplazamiento de temporización
	TRP	punto de transmisión-recepción
10	TS	especificación técnica
	Tx	transmitir o transmisor o transmisión
	tipo A	desplazamiento Doppler, ensanchamiento Doppler, retardo promedio, ensanchamiento de retardo
	tipo C	desplazamiento Doppler, retardo promedio
15	tipo D	parámetro de Rx espacial
	u	desconocido (por ejemplo, TO_{uk})
	UAV	vehículo aéreo no tripulado
	UE	equipo de usuario (por ejemplo, un dispositivo inalámbrico, habitualmente móvil)
20	IU	interfaz de usuario
	UL	enlace ascendente
	UMTS	sistema universal de telecomunicaciones móviles
	UPF	función de plano de usuario
	USB	bus serie universal
25	UTRAN	red de acceso de radio terrestre de UMTS

WI	elemento de trabajo
X2	interfaz de red entre nodos de RAN y entre RAN y la red medular
Xn	interfaz de red entre nodos de NG-RAN