

TRANSMISIÓN DE DATOS EN LA ACTIVACIÓN DE CÉLULA SECUNDARIA

CAMPO

Diversas realizaciones de ejemplo se refieren al campo de las telecomunicaciones y, en particular a métodos, dispositivos, aparatos y medios de almacenamiento legibles por ordenador para la transmisión de datos en la activación de célula secundaria (CélulaS).

ANTECEDENTES

En un sistema de comunicación, tal como Nueva Radio (NR) y Evolución a Largo Plazo (LTE), una CélulaS puede activarse o desactivarse para habilitar un consumo de batería de Equipo de Usuario (UE) razonable cuando está configurada Agregación de Portadora (CA). La transición entre un estado activado y un estado desactivado puede basarse en órdenes de Elemento de Control (CE) de Control de Acceso al Medio (MAC) desde un dispositivo de red. Por ejemplo, las órdenes de CE de MAC de activación/desactivación de CélulaS desde el dispositivo de red pueden indicar al UE si deberá activarse o desactivarse una CélulaS.

Cuando un UE recibe una orden de activación para activar una CélulaS desactivada, se tarda un tiempo de activación, es decir, retardo de activación, en realizar una transición desde el estado desactivado al estado activado. El retardo de activación requerido por el UE puede hacerse variar dependiendo de varios factores tales como si la CélulaS es conocida o desconocida, si la CélulaS pertenece a la banda de frecuencia 1 (FR1) o a la banda de frecuencia 2 (FR2), etc. Sin embargo, es necesario estudiar y desarrollar cómo reducir el impacto provocado por el retardo de activación.

SUMARIO

En general, las realizaciones de ejemplo de la presente divulgación proporcionan una solución para la transmisión de datos en la activación de CélulaS.

- 5 En un primer aspecto, se proporciona un dispositivo terminal. El dispositivo terminal comprende 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 dispositivo terminal al menos: determine que una primera transmisión de datos en una célula secundaria proporcionada por un
- 10 dispositivo de red es posible durante un procedimiento de activación de la célula secundaria; transmita, al dispositivo de red, una primera notificación de haz de uno o más haces de transmisión para la célula secundaria; y reciba, desde el dispositivo de red, una planificación de la primera transmisión de datos en la célula secundaria.
- 15 En un segundo aspecto, se proporciona un dispositivo de red. El dispositivo de red comprende 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 dispositivo de red al menos: reciba, desde el dispositivo terminal, una primera notificación de haz de uno o más haces de transmisión
- 20 para una célula secundaria proporcionada por el dispositivo de red; transmita, al dispositivo terminal, una primera indicación de al menos un haz de transmisión para la célula secundaria, determinándose el al menos un haz de transmisión basándose en la primera notificación de haz y usándose para una planificación de una primera transmisión de datos en la célula secundaria; y transmita, al
- 25 dispositivo terminal en la célula secundaria, la primera transmisión de datos

basándose en la planificación de la primera transmisión de datos durante un procedimiento de activación de la célula secundaria.

En un tercer aspecto, se proporciona un método implementado en un dispositivo terminal. El método comprende determinar que una primera
5 transmisión de datos en una célula secundaria proporcionada por un dispositivo de red es posible durante un procedimiento de activación de la célula secundaria; transmitir, al dispositivo de red, una primera notificación de haz de uno o más haces de transmisión para la célula secundaria; y recibir, desde el dispositivo de red, una planificación de la primera transmisión de datos en la célula secundaria.

10 En un cuarto aspecto, se proporciona un método implementado en un dispositivo de red. El método comprende recibir, desde el dispositivo terminal, una primera notificación de haz de uno o más haces de transmisión para una célula secundaria proporcionada por el dispositivo de red; transmitir, al dispositivo terminal, una primera indicación de al menos un haz de transmisión
15 para la célula secundaria, determinándose el al menos un haz de transmisión basándose en la primera notificación de haz y usándose para una planificación de una primera transmisión de datos en la célula secundaria; y transmitir, al dispositivo terminal en la célula secundaria, la primera transmisión de datos basándose en la planificación de la primera transmisión de datos durante un
20 procedimiento de activación de la célula secundaria.

En un quinto aspecto, se proporciona un aparato. El aparato comprende medios para determinar, en un dispositivo terminal, que una primera transmisión de datos en una célula secundaria proporcionada por un dispositivo de red es posible durante un procedimiento de activación de la célula secundaria; medios
25 para transmitir, al dispositivo de red, una primera notificación de haz de uno o

más haces de transmisión para la célula secundaria; y medios para recibir, desde el dispositivo de red, una planificación de la primera transmisión de datos en la célula secundaria.

En un sexto aspecto, se proporciona un aparato. El aparato comprende
5 medios para recibir, en un dispositivo de red, desde el dispositivo terminal, una primera notificación de haz de uno o más haces de transmisión para una célula secundaria proporcionada por el dispositivo de red; medios para transmitir, al dispositivo terminal, una primera indicación de al menos un haz de transmisión para la célula secundaria, determinándose el al menos un haz de transmisión
10 basándose en la primera notificación de haz y usándose para una planificación de una primera transmisión de datos en la célula secundaria; y medios para transmitir, al dispositivo terminal en la célula secundaria, la primera transmisión de datos basándose en la planificación de la primera transmisión de datos durante un procedimiento de activación de la célula secundaria.

15 En un séptimo aspecto, se proporciona un medio legible por ordenador no transitorio que comprende instrucciones de programa para hacer que un aparato realice al menos el método de acuerdo con uno cualquiera del tercer al cuarto aspectos anteriores.

En un octavo aspecto, se proporciona un programa informático que
20 comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por un aparato, hacen que el aparato al menos realice al menos el método de acuerdo con uno cualquiera del tercer al cuarto aspectos anteriores.

En un noveno aspecto, se proporciona un dispositivo terminal. El dispositivo terminal comprende circuitería de determinación configurada para
25 determinar que una primera transmisión de datos en una célula secundaria

proporcionada por un dispositivo de red es posible durante un procedimiento de activación de la célula secundaria; circuitería de transmisión configurada para transmitir, al dispositivo de red, una primera notificación de haz de uno o más haces de transmisión para la célula secundaria; y circuitería de recepción configurada para recibir, desde el dispositivo de red, una planificación de la primera transmisión de datos en la célula secundaria.

En un décimo aspecto, se proporciona un dispositivo de red. El dispositivo de red comprende circuitería de recepción configurada para recibir, desde el dispositivo terminal, una primera notificación de haz de uno o más haces de transmisión para una célula secundaria proporcionada por el dispositivo de red; primera circuitería de transmisión configurada para transmitir, al dispositivo terminal, una primera indicación de al menos un haz de transmisión para la célula secundaria, determinándose el al menos un haz de transmisión basándose en la primera notificación de haz y usándose para una planificación de una primera transmisión de datos en la célula secundaria; y segunda circuitería de transmisión configurada para transmitir, al dispositivo terminal en la célula secundaria, la primera transmisión de datos basándose en la planificación de la primera transmisión de datos durante un procedimiento de activación de la célula secundaria.

Ha de entenderse que la sección de sumario no pretende identificar características clave o esenciales de las realizaciones de la presente divulgación, ni pretende usarse para limitar el alcance de la presente divulgación. Otras características de la presente divulgación serán fácilmente comprensibles a través de la siguiente descripción.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Algunas realizaciones de ejemplo se describirán a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1A ilustra un entorno de ejemplo en el que pueden implementarse realizaciones de ejemplo de la presente divulgación;

5 la figura 1B ilustra un diagrama esquemático de formación de haces en lados de dispositivo de red y de dispositivo terminal de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

10 la figura 2 ilustra un flujo de señalización entre el dispositivo terminal y el dispositivo de red de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación;

la figura 3 ilustra un proceso de ejemplo de habilitación de transmisión de datos temprana en la activación de CélulaS de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

15 la figura 4 ilustra otro proceso de ejemplo de habilitación de transmisión de datos temprana en la activación de CélulaS de acuerdo con algunas otras realizaciones de la presente divulgación;

la figura 5 ilustra un diagrama de flujo de un método implementando en un dispositivo terminal de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

20 la figura 6 ilustra un diagrama de flujo de un método implementando en un dispositivo de red de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

25 la figura 7 ilustra un diagrama de bloques simplificado de un dispositivo que es adecuado para implementar algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación; y

la figura 8 ilustra un diagrama de bloques de un ejemplo de un medio legible por ordenador de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación.

En todos los dibujos, los mismos números de referencia, o unos similares, representan el mismo elemento, o uno similar.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

El principio de la presente divulgación se describirá a continuación con referencia a algunas realizaciones de ejemplo. Ha de entenderse que estas realizaciones se describen solo para fines de ilustración y para ayudar a los expertos en la materia a entender e implementar la presente divulgación, sin sugerir ninguna limitación en cuanto al alcance de la divulgación. La divulgación descrita en el presente documento puede implementarse de diversas formas que no sean las descritas a continuación.

En la descripción y reivindicaciones siguientes, a menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y científicos usados en el presente documento tienen el mismo significado que entendería comúnmente un experto en la materia a la que pertenece esta divulgación.

Referencias en la presente divulgación a "una realización", "una realización de ejemplo" y similares indican que la realización descrita puede incluir un rasgo, estructura o característica particular, pero no es necesario que cada realización incluya el rasgo, estructura o característica particular. Además, tales expresiones no están haciendo referencia necesariamente a la misma realización. Además, cuando un rasgo, estructura o característica particular se describe en relación con una realización, se afirma que está dentro del conocimiento de un experto en la materia afectar a tal rasgo, estructura o

característica en relación con otras realizaciones, ya se describa explícitamente o no.

Deberá entenderse que, aunque los términos "primero" y "segundo" etc., pueden usarse en el presente documento para describir diversos elementos, estos elementos no deberían estar limitados por estos términos. Estos términos se usan solo para distinguir un elemento de otro. Por ejemplo, un primer elemento podría denominarse segundo elemento y, de forma similar, un segundo elemento podría denominarse primer elemento, sin apartarse del alcance de las realizaciones de ejemplo. Como se usa en el presente documento, la expresión "y/o" incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los términos enumerados.

La terminología usada en el presente documento es solo para el fin de describir realizaciones particulares y no pretende ser limitante de realizaciones de ejemplo. Como se usan en el presente documento, se pretende que las formas singulares "un", "una", "el" y "la" incluyan asimismo las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá adicionalmente que las expresiones "comprende", "comprendiendo/que comprende", "tiene", "teniendo/que tiene", "incluye" y/o "incluyendo/que incluye", cuando se usan en el presente documento, especifican la presencia de rasgos, elementos y/o componentes etc., expuestos, pero no excluyen la presencia o adición de otros uno o más rasgos, elementos o componentes diferentes, y/o combinaciones de los mismos. Como se usa en el presente documento, "al menos uno de lo siguiente: <una lista de dos o más elementos>" y "al menos uno de <una lista de dos o más elementos>" y enunciados similares, en donde la lista de dos o más elementos se une mediante "y" u "o", significan al menos uno

cualquiera de los elementos, o al menos dos cualesquiera o más de los elementos, o al menos todos los elementos.

Como se usa en esta solicitud, el término "circuitería" puede referirse a uno o más o a la totalidad de los siguientes:

5 (a) implementaciones de circuito solo de hardware (tales como implementaciones en circuitería solo analógica y/o digital) y

 (b) combinaciones de circuitos de hardware y software, tales como (según sea aplicable):

10 (i) una combinación de circuito(s) de hardware analógico(s) y/o digital(es) con software/firmware y

 (ii) cualquier porción de procesador(es) de hardware con software (incluyendo procesador(es) de señales digitales), software y memoria(s) que trabajan conjuntamente para hacer que un aparato, tal como un teléfono móvil o servidor, realice diversas funciones) y

15 (c) circuito(s) de hardware y/o procesador(es), tales como un(os) microprocesador(es) o una porción de un(os) microprocesador(es), que requieren software (por ejemplo, firmware) para el funcionamiento, pero el software puede no estar presente cuando no es necesario para el funcionamiento.

20 Esta definición de circuitería es aplicable a todos los usos de este término en esta solicitud, incluyendo en cualquier reivindicación. Como un ejemplo adicional, como se usa en esta solicitud, el término circuitería también cubre una implementación de meramente un circuito de hardware o procesador (o múltiples procesadores) o porción de un circuito de hardware o procesador y su software y/o firmware adjunto. El término circuitería también cubre, por ejemplo, y si es aplicable al elemento de reivindicación particular, un circuito integrado de banda

25

base o circuito integrado de procesador para un dispositivo móvil o un circuito integrado similar en servidor, un dispositivo de red celular u otro dispositivo informático o de red.

Como se usa en el presente documento, la expresión "red de
5 comunicación" se refiere a una red que sigue cualquier norma de comunicación adecuada, tal como Evolución a Largo Plazo (LTE), LTE Avanzada (LTE-A), Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA), Acceso por Paquetes de Alta Velocidad (HSPA), Internet de las Cosas de Banda Estrecha (NB-IoT) y así sucesivamente. Además, las comunicaciones entre un dispositivo
10 terminal y un dispositivo de red en la red de comunicación pueden realizarse de acuerdo con cualquier protocolo de comunicación de generación adecuado, incluyendo, pero sin limitación, los protocolos de comunicación de la tercera generación (3G), de la cuarta generación (4G), 4.5G, de la quinta generación (5G) futura, y/o cualquier otro protocolo o bien conocido en la actualidad o bien
15 que vaya a desarrollarse en el futuro. Las realizaciones de la presente divulgación pueden aplicarse en diversos sistemas de comunicación. Dado el rápido desarrollo en las comunicaciones, también existirán, por supuesto, tecnologías y sistemas de comunicación de tipo futuro con los que pueda materializarse la presente divulgación. No debería verse como que limita el
20 alcance de la presente divulgación a solo el sistema mencionado anteriormente.

Como se usa en el presente documento, la expresión "dispositivo de red" hace referencia a un nodo en una red de comunicación a través del cual un dispositivo terminal accede a la red y recibe servicios de la misma. El dispositivo de red puede referirse a una estación base (BS) o un punto de acceso (AP), por
25 ejemplo, un nodo B (Nodo B o NB), un Nodo B evolucionado (eNodo B o eNB),

un NB de NR (también denominado gNB), una unidad de radio remota (RRU), una unidad de entrada de radio (RH), una unidad de entrada de radio remota (RRH), un retransmisor, un nodo de potencia baja tal como uno de tipo femto, pico, y así sucesivamente, dependiendo de la terminología y la tecnología aplicadas.

La expresión "dispositivo terminal" se refiere a cualquier dispositivo de extremo que pueda ser capaz de una comunicación inalámbrica. A modo de ejemplo en lugar de limitación, un dispositivo terminal también puede denominarse dispositivo de comunicación, equipo de usuario (UE), estación de abonado (SS), estación de abonado portátil, estación móvil (MS) o terminal de acceso (AT). El dispositivo terminal puede incluir, pero sin limitación, un teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono inteligente, teléfonos de voz sobre IP (VoIP), teléfonos de bucle local inalámbrico, una tableta, un dispositivo terminal ponible, un asistente digital personal (PDA), ordenadores portátiles, ordenador de sobremesa, dispositivos terminales de captura de imágenes tales como cámaras digitales, dispositivos terminales de juegos, aparatos de almacenamiento y reproducción de música, dispositivos terminales inalámbricos montados en vehículo, puntos de extremo inalámbricos, estaciones móviles, equipo embebido en ordenador portátil (LEE), equipo montado en ordenador portátil (LME), llaves USB, dispositivos inteligentes, equipo inalámbrico en las instalaciones del cliente (CPE), un dispositivo de Internet de las Cosas (IoT), un reloj u otro dispositivo ponible, un visualizador montado en la cabeza (HMD), un vehículo, un dron, un dispositivo y aplicaciones de tipo médico (por ejemplo, cirugía remota), un dispositivo y aplicaciones de tipo industrial (por ejemplo, un robot y/u otros dispositivos inalámbricos que operan en un contexto industrial y/o contexto de

cadena de procesamiento automatizado), un dispositivo de electrónica de consumo, un dispositivo que opera en redes inalámbricas comerciales y/o industriales y similares. En la siguiente descripción, pueden usarse de forma intercambiable las expresiones "dispositivo terminal", "dispositivo de comunicación", "terminal", "equipo de usuario" y "UE".

Como se ha indicado anteriormente, en NR, la CélulaS está configurada para estar en un estado activado o desactivado. La CélulaS puede configurarse para estar en el estado desactivado para habilitar un consumo de batería de UE razonable cuando está configurada CA. En el estado desactivado, la actividad de UE es baja, por ejemplo, en relación con la monitorización de mediciones de canal de control de enlace descendente (DL) físico (PDCCH). Mientras está en el estado activado, la actividad de UE es frecuente. Para realizar una transición desde el estado desactivado al estado activado, la red necesita activar la CélulaS desactivada. Tras la recepción de una orden de activación de CélulaS, lleva tiempo que el UE cambie del estado desactivado al estado activado. Este retardo se conoce como el retardo de activación de CélulaS, es decir, retardo de activación para realizar una transición desde el estado desactivado al estado activado.

El requisito de retardo de activación de CélulaS se definió originalmente en LTE y se usó como una línea base para definir el requisito de retardo de activación de CélulaS de NR inicial. El requisito se ha optimizado desde la Edición 15. El requisito de retardo de activación de CélulaS, $T_{\text{tiempo_activación}}$, para activar una CélulaS de solo DL se especifica en la Especificación Técnica (TS) 38.133. Se especifica el retardo máximo dentro del cual el UE deberá completar la activación de CélulaS después de lo cual el UE es capaz de realizar una

recepción de datos en la CélulaS activada. Para el final de la activación de CélulaS, el UE deberá ser capaz de transmitir la notificación de información de estado de canal (CSI) válida para la CélulaS que está activándose.

Para la CélulaS desconocida de FR2, el retardo de activación se define
5 como a continuación:

Si la célula Primaria (CélulaP)/CélulaS Primaria (CélulaPS) y la CélulaS objetivo están configuradas como CA de FR1-FR2 o si la CélulaP/CélulaPS y la CélulaS objetivo están en un par de bandas de FR2 con gestión de haces independiente, y la CélulaS objetivo es desconocida para el UE y la señal de
10 referencia de CSI (CSI-RS) semipersistente se usa para notificación de CSI, siempre que se satisfaga la condición secundaria $\hat{E}_s/\text{lot} \geq -2$ dB, entonces el $T_{\text{tiempo_activación}}$ es:

$$6 \text{ ms} + T_{\text{PrimerSSB_MÁX}} + 15 * T_{\text{SMTc_MÁX}} + 8 * T_{\text{rs}} + T_{\text{L1-RSRP, medida}} + T_{\text{L1-RSRP, notificación}} + T_{\text{HARQ}} + \max(T_{\text{incertidumbre_MAC}} + T_{\text{TemporizaciónFina}} + 2 \text{ ms}, T_{\text{incertidumbre_SP}}).$$

Si la CélulaP/CélulaPS y la CélulaS objetivo están configuradas como CA de FR1-FR2 o si la CélulaP/CélulaPS y la CélulaS objetivo están en un par de bandas de FR2 con gestión de haces independiente, y la CélulaS objetivo es desconocida para el UE y la CSI-RS periódica se usa para notificación de CSI, siempre que se satisfaga la condición secundaria $\hat{E}_s/\text{lot} \geq -2$ dB, entonces el
20 $T_{\text{tiempo_activación}}$ es:

$$3 \text{ ms} + T_{\text{PrimerSSB_MÁX}} + 15 * T_{\text{SMTc_MÁX}} + 8 * T_{\text{rs}} + T_{\text{L1-RSRP, medida}} + T_{\text{L1-RSRP, notificación}} + \max\{(T_{\text{HARQ}} + T_{\text{incertidumbre_MAC}} + 5 \text{ ms} + T_{\text{TemporizaciónFina}}), (T_{\text{incertidumbre_RRC}} + T_{\text{retardo_RRC}})\}.$$

Como se ha mostrado anteriormente, el UE necesita adquirir la
25 información de haz a través de la medición de L1-RSRP para activar la CélulaS

desconocida de FR2. De forma similar, también se necesita una medición de L1-RSRP en el FR1 si la CélulaS es desconocida y no es contigua a una célula activa en la misma banda.

de lo contrario, siempre que se satisfaga la condición secundaria $\hat{E}_s/\text{lot} \geq$

5 -2 dB, $T_{\text{tiempo_activación}}$ es:

$6 \text{ ms} + T_{\text{PrimerSSB_MÁX}} + T_{\text{SMTC_MÁX}} + T_{\text{rs}} + T_{\text{L1-RSRP, medida}} + T_{\text{L1-RSRP, notificación}} + T_{\text{HARQ}} + \max(T_{\text{incertidumbre_MAC}} + T_{\text{TemporizaciónFina}} + 2 \text{ ms}, T_{\text{incertidumbre_SP}}),$

si se usa la CSI-RS semipersistente para notificación de CSI,

$3 \text{ ms} + T_{\text{PrimerSSB_MÁX}} + T_{\text{SMTC_MÁX}} + T_{\text{rs}} + T_{\text{L1-RSRP, medida}} + T_{\text{L1-RSRP, notificación}} + \max(T_{\text{HARQ}} + T_{\text{incertidumbre_MAC}} + 5 \text{ ms} + T_{\text{TemporizaciónFina}}, T_{\text{incertidumbre_RRC}} + T_{\text{retardo_RRC}}),$ si se usa la CSI-RS periódica para notificación de CSI.

en donde los parámetros mencionados anteriormente tienen los siguientes significados.

15 En el FR1, en el caso de activación de CélulaS intra-banda, $T_{\text{SMTC_MÁX}}$ representa la periodicidad de SMTC más larga entre células de servicio activas y una CélulaS que está activándose siempre que las señales de referencia específicas de célula a partir de las células de servicio activas y las CélulasS que están activándose o liberándose estén disponibles en la misma ranura; en caso

20 de activación de CélulaS inter-banda, $T_{\text{SMTC_MÁX}}$ representa la periodicidad de SMTC de una CélulaS que está activándose; en el FR2, $T_{\text{SMTC_MÁX}}$ representa la periodicidad de SMTC más larga entre células de servicio activas y la CélulaS que está activándose siempre que en la Rel-15 solo se soporte CA intra-banda de FR2. $T_{\text{SMTC_MÁX}}$ puede acotarse a un valor mínimo de 10 ms.

25 T_{rs} representa la periodicidad de SMTC de la CélulaS que está

activándose si el UE se ha dotado de una configuración de SMTC para la CélulaS en el mensaje de adición de CélulaS, de lo contrario, T_{rs} representa la SMTC configurada en el `measObjectNR` que tiene la misma frecuencia de bloque de señal de sincronización (SSB) y separación de subportadora; si al UE no se le proporciona una configuración de SMTC o un objeto de medición en esta frecuencia, el requisito que implica T_{rs} se aplica con $T_{rs} = 5$ ms suponiendo que la periodicidad de transmisión de SSB es de 5 ms; no hay ningún requisito si la periodicidad de transmisión de SSB no es de 5 ms.

$T_{PrimerSSB_MÁX}$ representa el tiempo hasta el final de la primera ráfaga de SSB completa indicada por la SMTC después de la ranura $n + \frac{T_{HARQ} + 3ms}{NR\ slot\ length}$, satisfaciendo adicionalmente:

En el FR1, en el caso de activación de CélulaS intra-banda, la ocasión en la que todas las células de servicio activas y CélulasS que están activándose o liberándose están transmitiendo ráfagas de SSB en la misma ranura; en el caso de activación de CélulaS inter-banda, la primera ocasión en la que la CélulaS que está activándose está transmitiendo una ráfaga de SSB.

En el FR2, la ocasión en la que todas las células de servicio activas y CélulasS que están activándose o liberándose están transmitiendo ráfagas de SSB en la misma ranura.

$T_{TemporizaciónFina}$ representa el período de tiempo entre que el UE termina de procesar la última orden de activación para el indicador de configuración de transmisión (TCI) de PDCCH, el TCI de canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) (cuando sea aplicable) y la temporización del primer SSB disponible completo correspondiente al estado de TCI.

$T_{L1-RSRP, medida}$ representa el retardo de medición de potencia recibida de

señal de referencia de L1 (L1-RSRP) de $T_{SSB_Período_Medición_L1-RSRP}$ ms o $T_{CSI-RS_Período_Medición_L1-RSRP}$ basándose en la aplicabilidad como se define en la cláusula 9.5 suponiendo $M = 1$.

5 $T_{L1-RSRP, \text{ notificación}}$ representa el retardo de adquisición de recursos de notificación de CSI.

$T_{\text{incertidumbre_MAC}}$ representa el período de tiempo entre la recepción de la última orden de activación para TCI de PDCCH, TCI de PDSCH (cuando sea aplicable) en relación con una orden de activación de CélulaS para un caso conocido; Primera notificación de L1-RSRP válida para el caso desconocido.

10 $T_{\text{incertidumbre_RRC}}$ representa el período de tiempo entre la recepción del mensaje de configuración de RRC para TCI de CSI-RS periódica para notificación de CQI (cuando sea aplicable) en relación con una orden de activación de CélulaS para un caso conocido; Primera notificación de L1-RSRP válida para el caso desconocido.

15 $T_{\text{incertidumbre_SP}}$ representa el período de tiempo entre la recepción de la orden de activación para un conjunto de recursos de CSI-RS semipersistente para notificación de CQI en relación con una orden de activación de CélulaS para un caso conocido; Primera notificación de L1-RSRP válida para el caso desconocido.

20 $T_{\text{retardo_RRC}}$ representa el retardo de procedimiento de RRC.

En estos casos, el retardo de medición de L1-RSRP se define como se muestra en la Tabla 1 (véase la cláusula 9.5.4.1 de la TS 38133), en donde se suponen $N = 8$ haces de recepción (Rx) de UE para la medición de L1-RSRP. Esto considera el caso más desfavorable en el que el UE no tiene ninguna
25 información acerca de la CélulaS y, por lo tanto, necesita medir en todos los

haces para asegurar la activación.

Tabla 1: Período de medición $T_{SSB_Período_Medición_L1-RSRP}$ para el FR2

Configuración	$T_{SSB_Período_Medición_L1-RSRP}$ (ms)
recepción no discontinua (DRX)	$\max(T_{Notificación}, \text{techo}(M * P * N) * T_{SSB})$
Ciclo de DRX ≤ 320 ms	$\max(T_{Notificación}, \text{techo}(1,5 * M * P * N) * \max(T_{DRX}, T_{SSB}))$
Ciclo de DRX > 320 ms	$\text{techo}(1,5 * M * P * N) * T_{DRX}$
Nota: T_{SSB} = ssb-periodicityServingCell es la periodicidad del índice de SSB configurado para la medición de L1-RSRP. T_{DRX} es la longitud de ciclo de DRX. $T_{Notificación}$ es la periodicidad configurada para la notificación.	

En la Edición 18, en la RAN n.º 95e se aprueba reducir el retardo de activación de CélulaS en el FR2, aunque cualquier solución puede no estar limitada al FR2.

Para el procedimiento de activación de CélulaS, el requisito de retardo de activación anterior se basa en las condiciones de CélulaS en la recepción de la orden de activación y durante el tiempo de activación, incluyendo si la CélulaS es conocida o desconocida, si la CélulaS pertenece al FR1 o al FR2, si ya hay, o no, una célula de servicio en la misma banda de FR2, si se usa señal de referencia de información de estado de canal semipersistente (SP-CSI-RS) o periódica para notificación de CSI, etc.

En particular, si la SCélula que va a activarse es desconocida en el FR2, el UE necesita realizar detección de célula, seguimiento de tiempo/frecuencia y mediciones de L1-RSRP para adquirir la información de haz y notificar la información de haz, por ejemplo, L1-RSRP a la red a través de la notificación de L1-RSRP. La red puede usar a continuación la L1-RSRP recibida para determinar qué haz de DL (también denominado haz de transmisión) es el mejor desde el punto de vista del UE y configurar la información de TCI al UE que indicará el/los haz/haces de DL específico(s) que el UE necesita monitorizar.

Por lo tanto, por un lado, hay múltiples haces de transmisión (Tx) desde la BS que son identificadas por señales de referencia respectivas, por ejemplo, bloques de señal de sincronización (SSB) y/o CSI-RS. El UE necesita detectar la RS de haz de DL y necesita realizar un barrido para detectar los haces de Tx. Esto se hace durante un procedimiento de medición de gestión de recursos de radio (RRM) normal que incluye durante la detección y mediciones de célula y los resultados de UE que incluyen la información de haz se notifican a continuación a la red.

Se supone que para el FR2, el UE usa diferentes ajustes de Rx espaciales para mediciones de Capa 3 (L3) y mediciones de L1 y, por lo tanto, puede no suponerse posible que estas mediciones sean realizadas simultáneamente por el UE, sino que se supondría que se realizan en una forma en serie. La suposición actual es que la red necesitaría mediciones de L1-RSRP desde el UE para gestión de haces (BM). Basándose en la notificación de L1-RSRP, la red determinará qué haz de Tx de DL es el más adecuado para planificar el UE y enviará una indicación de TCI al UE. Por lo tanto, qué RS de DL usar para la recepción de DL y, por lo tanto, qué haces de DL usar por el UE es indicado

explícitamente por la red a través de la indicación de TCI.

Por otra parte, el UE también puede mantener una pluralidad de haces de Rx. Es decir, además de los haces de Tx desde la red, el UE necesita realizar barridos con sus propios haces de Rx para determinar los mejores ajustes de haz de Rx para la transmisión de datos. Pero el manejo/selección de haces de Rx compete a la implementación de UE. En el contexto de la activación de CélulaS desconocida de FR2, se ha supuesto que la detección y mediciones de célula se realizan usando ajustes espaciales de Rx (de haz de Rx) anchos/toscos (no perfeccionados) en el UE, y las mediciones de L1-RSRP se basan en ajustes espaciales de Rx (de haz de Rx) estrechos/perfeccionados en el UE. Por lo tanto, se necesita un retardo de medición de L1-RSRP adicional a continuación del retardo de detección de célula, por la razón de que existe una necesidad de permitir que el UE seleccione el haz mejor perfeccionado para las siguientes mediciones de CSI y transmisión de datos.

Aunque el haz mejor perfeccionado proporciona de hecho información de estado de canal más precisa a la red y mejor calidad de canal para el UE, ello es a costa de retardo adicional en la activación antes de que pueda planificarse el UE. Ello añade retardos en relación con el retardo de medición de L1-RSRP, por ejemplo, $8 * T_{SSB}$, configuración y activación de CSI-RS, y retardo de medición de CSI para estimar la calidad de canal exacta y realizar una notificación. Esto retarda adicionalmente la preparación de la CélulaS y cuándo el UE está listo para la transmisión de datos. Se hace notar que la transmisión de datos no es posible en la práctica en la CélulaS objetivo hasta el final de la activación de CélulaS que finaliza con la notificación de CSI que indica no fuera de alcance, es decir, hasta la notificación de CSI válida.

Por lo tanto, cuanto más largo es el retardo de activación, más capacidad de canal se desperdicia, lo que reduce el caudal. Optimizar el procedimiento de activación de CélulaS para mejorar adicionalmente la eficiencia de transmisión sigue siendo una cuestión importante que hay que resolver.

5 De acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación, se proporciona un esquema para la transmisión de datos en la activación de CélulaS. Con este esquema, un dispositivo terminal determina que una primera transmisión de datos (también denominada transmisión de datos temprana) en una CélulaS proporcionada por un dispositivo de red es posible durante un
10 procedimiento de activación de la CélulaS. A continuación, el dispositivo terminal transmite, al dispositivo de red, una primera notificación de haz (también denominada notificación de haz temprana) de uno o más haces de transmisión para la CélulaS. Además, el dispositivo terminal recibe, desde el dispositivo de red, una planificación de la primera transmisión de datos en la CélulaS.

15 Este esquema optimiza la activación de CélulaS habilitando la transmisión de datos temprana durante el procedimiento de activación de CélulaS. De esta forma, la activación de CélulaS se optimiza reduciendo el tiempo entre que el UE recibe la orden de activación y que habilita la transmisión de datos tan pronto como sea posible durante el procedimiento de activación de CélulaS. En este
20 sentido, es posible mejorar la eficiencia de comunicación.

El principio y las realizaciones de la presente divulgación se describirán con detalle a continuación con referencia a los dibujos adjuntos. En primer lugar, se hace referencia a la figura 1A, que ilustra un entorno 100 de ejemplo en el que pueden implementarse realizaciones de ejemplo de la presente divulgación.

25 El entorno 100, que puede ser una parte de una red de comunicación,

comprende un dispositivo terminal 110 y un dispositivo de red 120 que se comunican entre sí o con otros dispositivos uno a través de otro.

El entorno de comunicación 100 puede comprender cualquier número adecuado de dispositivos y células. En el entorno de comunicación 100, el
5 dispositivo terminal 110 y el dispositivo de red 120 pueden comunicarse datos e información de control entre sí. Un enlace desde el dispositivo de red 120 al dispositivo terminal 110 se denomina DL, mientras un enlace desde el dispositivo terminal 110 al dispositivo de red 120 se denomina enlace ascendente (UL). El dispositivo terminal 110 puede configurarse con más de una célula. En algunas
10 realizaciones de ejemplo, el dispositivo terminal 110 puede conectarse a una CélulaP y una CélulaS bajo el control del dispositivo de red 120.

Ha de entenderse que se muestran dos dispositivos en el entorno 100 solo para fines de ilustración, sin sugerir ninguna limitación al alcance de la presente divulgación. En algunas realizaciones de ejemplo, el entorno 100 puede
15 comprender un dispositivo adicional para comunicarse con el dispositivo terminal 110 y el dispositivo de red 120.

Las comunicaciones en el entorno 100 pueden seguir cualquier norma o protocolo de comunicación adecuado, que ya exista o que vaya a desarrollarse en el futuro, tal como las normas de sistema universal de telecomunicaciones
20 móviles (UMTS), evolución a largo plazo (LTE), LTE-avanzada (LTE-A), nueva radio (NR) de quinta generación (5G), fidelidad inalámbrica (Wi-Fi) e interoperabilidad mundial para el acceso por microondas (WiMAX), y emplea cualquier tecnología de comunicación adecuada, incluyendo, por ejemplo, tecnologías de múltiples entradas - múltiples salidas (MIMO), multiplexación por
25 división de frecuencia ortogonal (OFDM), multiplexación por división de tiempo

(TDM), multiplexación por división de frecuencia (FDM), multiplexación por división de código (CDM), Bluetooth, ZigBee y comunicación de tipo máquina (MTC), banda ancha móvil potenciada (eMBB), comunicación de tipo máquina masiva (mMTC), comunicación de baja latencia ultra fiable (URLLC), agregación
5 de portadora (CA), conexión dual (DC) y nueva radio sin licencia (NR-U).

A continuación se hace referencia a la figura 1B, que muestra un diagrama esquemático de formación de haces en los lados de dispositivo de red y de dispositivo terminal de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. Con fines de análisis, la figura 1B se describirá con referencia a la
10 figura 1A.

Como se muestra en la figura 1B, hay múltiples haces de Tx 150-1 a 150-4 desde el dispositivo de red 120. El dispositivo terminal 110 realiza un barrido de haz para detectar los múltiples haces de Tx 150-1 a 150-4. El dispositivo terminal 110 tiene un haz no perfeccionado 160-1 y un haz perfeccionado 160-2.

15 En algunas realizaciones de ejemplo, si una SCélula que va a activarse es desconocida en el FR2, el dispositivo terminal 110 puede necesitar realizar detección de célula, seguimiento de tiempo/frecuencia y mediciones de L1-RSRP para adquirir la información de haz y notificar L1-RSRP al el dispositivo de red 120 a través de la notificación de L1-RSRP. En este caso, durante la detección
20 de célula, el dispositivo terminal 110 puede usar el haz no perfeccionado 160-1 para detectar los múltiples haces de Tx 150-1 a 150-4. A continuación, durante la medición de L1-RSRP, el dispositivo terminal 110 puede usar el haz perfeccionado 160-2 para detectar los múltiples haces de Tx 150-1 a 150-4, y los resultados de las mediciones de haz se notifican a continuación al dispositivo de
25 red 120. El dispositivo de red 120 puede usar entonces la L1-RSRP recibida para

determinar qué haz de DL es el mejor desde el punto de vista del dispositivo terminal 110 y configurar la información de TCI al dispositivo terminal 110 que indicará el/los haz/haces de DL específico(s) que el dispositivo terminal 110 necesita monitorizar.

5 La figura 2 ilustra un flujo de señalización 200 entre el dispositivo terminal y el dispositivo de red de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. Para fines de análisis, el flujo de señalización 200 se describirá con referencia a la figura 1A.

 Como se muestra en la figura 2, el dispositivo terminal 110 determina (205)
10 que es posible una primera transmisión de datos 206 en una CélulaS proporcionada por el dispositivo de red 120 durante un procedimiento de activación de la CélulaS. El dispositivo terminal 110 transmite (210), al dispositivo de red 120, una primera notificación de haz 211 de uno o más haces de transmisión para la CélulaS. La primera notificación de haz 211 de uno o más
15 haces de transmisión para la CélulaS también puede transmitirse en otra CélulaS configurada con PUCCH, por ejemplo, en una CélulaS de PUCCH con un avance de temporización válido. En el otro lado de la transmisión, el dispositivo de red 120 recibe (215) la primera notificación de haz 211. Por ejemplo, la primera notificación de haz 211 puede comprender una o más potencias recibidas de
20 señal de referencia (RSRP) de las señales de referencia en los uno o más haces de transmisión del dispositivo de red 120. A continuación, el dispositivo de red 120 puede determinar al menos un haz de transmisión para la CélulaS usada para la planificación 216 de la primera transmisión de datos 206 en la CélulaS basándose en la primera notificación de haz 211. El dispositivo de red 120
25 transmite (220), al dispositivo terminal 110, una primera indicación 221 del al

menos un haz de transmisión para la CélulaS. En consecuencia, el dispositivo terminal 110 recibe (225) la primera indicación 221. Además, el dispositivo de red 120 transmite (230), al dispositivo terminal 110, la planificación 216 de la primera transmisión de datos 206 usando el al menos un haz de transmisión. En el lado
5 de recepción, el dispositivo terminal 110 recibe (235) la planificación 216 de la primera transmisión de datos 206. Además, el dispositivo de red 120 transmite (240), al dispositivo terminal 110 en la CélulaS, la primera transmisión de datos 206 basándose en la planificación 216 de la primera transmisión de datos 206 durante el procedimiento de activación de la CélulaS, por ejemplo, usando el al
10 menos un haz de transmisión. En el dispositivo terminal 110, este recibe la primera transmisión de datos 206 basándose en la primera indicación 221.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo terminal 110 puede realizar una detección de célula en el procedimiento de activación de la CélulaS. Como un ejemplo, la detección de célula puede realizarse basándose en un haz
15 no perfeccionado del dispositivo terminal 110. A continuación, por ejemplo, el dispositivo terminal 110 puede transmitir la primera notificación de haz 211 después de completar la detección de célula. En este caso, la primera notificación de haz 211 puede basarse en una medición durante la detección de célula y, por lo tanto, la primera notificación de haz 211 puede obtenerse
20 basándose en el haz de recepción no perfeccionado. Por ejemplo, la primera notificación de haz puede basarse en la muestra de medición de un solo intento de los SSB durante la detección de célula. Como alternativa o además, la primera notificación de haz 211 puede basarse en una medición realizada por el
25 dispositivo terminal 110 en un estado desactivado de la CélulaS, y el dispositivo terminal 110 puede transmitir la primera notificación de haz 211 después de

recibir la orden de activación de CélulaS. Como un ejemplo, en este caso, la primera notificación de haz puede basarse en una medición de L3 (de índice de SSB) de nivel de haz realizada en la CélulaS. Aunque la medición anterior no se basa en ajustes de haz de Rx perfeccionado posibles, sino que se basa en los
5 ajustes de haz de Rx no perfeccionados, esta información de medición puede indicar el intervalo de DL de haces de transmisión candidatos que pueden usarse para planificar el dispositivo terminal 110 y que el dispositivo terminal 110 puede necesitar monitorizar.

Por ejemplo, el dispositivo terminal 110 puede transmitir la primera
10 notificación de haz 211 si este determina que la CélulaS es desconocida. Como otro ejemplo, el dispositivo terminal 110 puede transmitir la primera notificación de haz 211 si determina que una CSI-RS no está configurada para la medición para la segunda notificación de haz, por ejemplo, la medición de L1-RSRP. En este caso, no hay ninguna necesidad de que el dispositivo terminal 110 realice
15 mediciones de L1-RSRP basándose en el haz perfeccionado. Como otro ejemplo, el dispositivo terminal 110 puede transmitir la primera notificación de haz 211 si determina que una diferencia de ganancia de antena entre un haz no definido y un haz perfeccionado del dispositivo terminal 100 está dentro de un umbral de margen. Es decir, si una diferencia de ganancia de antena entre la medición de
20 L1-RSRP y la medición de L3 está dentro de un umbral, el dispositivo terminal 110 puede transmitir la primera notificación de haz 211. Como alternativa o además, el dispositivo terminal 110 puede transmitir la primera notificación de haz 211 si este determina que al menos un resultado de medición de los uno o más haces de transmisión es superior a un umbral, lo que significa que la
25 condición de canal se supone lo bastante buena. Como un ejemplo adicional, el

dispositivo terminal 110 puede transmitir la primera notificación de haz 211 en respuesta a una orden de activación para la célula secundaria, si tiene un resultado de medición de gestión de recursos de radio válido en la célula secundaria, transmitiendo la primera notificación de haz.

5 En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo terminal 110 puede transmitir la primera notificación de haz 211 en un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) o un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) configurado para notificación de haz. Por ejemplo, la primera notificación de haz 211 puede transmitirse en los recursos de PUCCH/PUSCH
10 disponibles para notificación de L1-RSRP. Debido a que la primera notificación de haz 211 puede reutilizar recursos disponibles para notificación de L1-RSRP, no se necesita ningún recurso adicional para la transmisión de la primera notificación de haz 211. Por lo tanto, no hay ninguna necesidad de introducir ninguna tara de señalización. Como alternativa o además, el dispositivo terminal
15 110 puede transmitir, al dispositivo de red 120, una solicitud para asignar un recurso para transmitir la primera notificación de haz 211. A continuación, el dispositivo de red 120 puede asignar el recurso para el dispositivo terminal 110 y transmitir, al dispositivo terminal 110, una indicación del recurso asignado. El dispositivo terminal 110 puede transmitir a continuación la primera notificación
20 de haz 211 en el recurso asignado. En consecuencia, el dispositivo de red 120 puede recibir la primera notificación de haz 211 en el recurso asignado. En este caso, la primera notificación de haz 211 puede transmitirse como una notificación de medición diferente de la notificación de medición de L1-RSRP disponible.

 En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo terminal 110 puede
25 notificar solo el mejor haz de transmisión, que incluye la mejor RS de DL, del

dispositivo de red 120, y esta RS de DL está siendo seleccionada entonces como que representa el haz de DL activado implícitamente. En este caso, el dispositivo terminal 110 puede planificarse directamente en esta RS de DL basándose en la primera notificación de haz sin transmitir la primera indicación 221.

5 En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo terminal 110 puede notificar una pluralidad de haces de transmisión. En este caso, el dispositivo de red 120 puede determinar, a partir de la pluralidad de haces de transmisión, el al menos un haz de transmisión para la CélulaS usada para la planificación 216 de la primera transmisión de datos 206. A continuación, el dispositivo de red 120
10 puede transmitir la primera indicación 221 para informar de (o confirmar) el/los haz/haces de transmisión que se supone que el dispositivo terminal 110 monitoriza para la planificación 216. La primera indicación 221 también puede denominarse orden de activación o indicación de haz de DL temprana, tal como una orden similar a la activación de TCI.

15 En algunas realizaciones de ejemplo, basándose en la recepción de la primera indicación 221 del al menos un haz de transmisión para la CélulaS, el dispositivo terminal 110 puede monitorizar el al menos un haz de transmisión indicado por la primera indicación 221 para la planificación 216 de la primera
20 transmisión de datos 206. A continuación, por ejemplo, después de recibir la planificación 216, el dispositivo terminal 110 puede recibir, desde el dispositivo de red 120, la primera transmisión de datos 206 usando el haz de recepción no perfeccionado basándose en la planificación 216 recibida.

 En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo de red 120 puede evitar la planificación 216 de la primera transmisión de datos 206 en un recurso
25 que se superpone con una señal de referencia en la que va a realizarse una

medición basándose en un haz perfeccionado, por ejemplo, una medición de L1-RSRP tradicional. En este caso, durante la activación de CélulaS, no se espera que el dispositivo terminal 110 se planifique en los símbolos de multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) que se superponen con recursos de SSB y/o CSI-RS configurados para la medición de L1-RSRP. Es decir, la restricción de planificación puede ser aplicable para asegurar la medición de L1-RSRP basándose en el haz perfeccionado.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo terminal 110 puede realizar la medición basándose en un haz perfeccionado, por ejemplo, la medición de L1-RSRP tradicional, en paralelo con la primera transmisión de datos 206. Es decir, en este caso, en paralelo, el dispositivo terminal 110 puede continuar la medición de L1-RSRP tradicional para obtener adicionalmente información de haz perfeccionado. A continuación, el dispositivo terminal 110 puede obtener una segunda notificación de haz de uno o más haces de transmisión para la CélulaS basándose en los haces perfeccionados. El dispositivo terminal 110 puede transmitir a continuación la segunda notificación de haz al dispositivo de red 120. Por ejemplo, el dispositivo terminal 110 puede transmitir la segunda notificación de haz si determina que la segunda notificación de haz es diferente de la primera notificación de haz 211. Como otro ejemplo, el dispositivo terminal 110 puede transmitir la segunda notificación de haz si determina que una diferencia entre la primera notificación de haz 211 y la segunda notificación de haz es mayor que un umbral de diferencia. Como alternativa o además, el dispositivo terminal 110 puede transmitir la segunda notificación de haz si determina que han de determinarse diferentes haces de transmisión basándose en la primera notificación de haz 211 y la segunda

notificación de haz.

Basándose en la segunda notificación de haz, el dispositivo de red 120 puede determinar al menos un haz de transmisión para la CélulaS usada para una planificación de una segunda transmisión de datos en la CélulaS. A
5 continuación, el dispositivo de red 120 puede transmitir una segunda indicación para el al menos un haz de transmisión determinado al dispositivo terminal 110.

En algunas realizaciones de ejemplo, basándose en la recepción de la segunda indicación del al menos un haz de transmisión para la CélulaS, el dispositivo terminal 110 puede monitorizar el al menos un haz de transmisión
10 indicado por la segunda indicación para la planificación de la segunda transmisión de datos. A continuación, por ejemplo, después de recibir la planificación de la segunda transmisión de datos, el dispositivo terminal 110 puede recibir, desde el dispositivo de red 120, la segunda transmisión de datos usando el haz de recepción perfeccionado basándose en la planificación recibida
15 de la segunda transmisión de datos.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo de red 120 puede transmitir una señal de referencia usada para una medición de canal usando el al menos un haz de transmisión determinado basándose en la primera notificación de haz 211. En consecuencia, el dispositivo terminal 110 puede
20 recibir la señal de referencia usada para la medición de canal basándose en el al menos un haz de transmisión indicado por la primera indicación 221. En este caso, el dispositivo terminal 110 puede realizar la medición de canal en paralelo con la medición para la segunda notificación de haz. De esta forma, la segunda transmisión de datos puede hacerse avanzar adicionalmente y, por lo tanto, el
25 retardo de activación puede reducirse adicionalmente.

Con la notificación de haz temprana propuesta, el dispositivo terminal 110 puede ser capaz de informar al dispositivo de red 120 de la información de haz de transmisión del dispositivo de red 120 en el momento más temprano aunque basándose en los ajustes de haz de Rx de UE toscos. Por lo tanto, el dispositivo de red 120 puede ser capaz de planificar el dispositivo terminal 110 mientras el dispositivo terminal 110 continúa potencialmente perfeccionando los ajustes de haz de Rx a través de mediciones de L1-RSRP continuadas. De esta forma, se permite la transmisión de datos temprana en el haz de transmisión apropiado antes de que se determine completamente el haz perfeccionado. Por lo tanto, no siempre usar los ajustes de haz de UE perfeccionados y evitar que el UE se planifique usando el haz ancho disponible en el UE puede ayudar a reducir el tiempo antes de que pueda planificarse una CélulaS. Esto minimiza el impacto negativo debido a retardo de activación de CélulaS. Permitir la primera transmisión de datos dentro del retardo de activación puede ayudar a mejorar el uso de CélulaS.

Debería entenderse que el esquema propuesto puede funcionar con los requisitos existentes como una etapa de potenciación de activación adicional.

Por ejemplo, el retardo de activación de CélulaS puede reformularse como a continuación:

Si la CélulaS que está activándose pertenece al FR2 y si no hay ninguna célula de servicio activa en esa banda de FR2 siempre que la CélulaP o CélulaPS esté en el FR1 o en el FR2:

Si la CélulaS objetivo es conocida por el UE y la CSI-RS semipersistente se usa para notificación de CSI, entonces el $T_{\text{tiempo_activación}}$ es:

$3 \text{ ms} + \max(T_{\text{incertidumbre_MAC}} + T_{\text{TemporizaciónFina}} + 2 \text{ ms}, T_{\text{incertidumbre_SP}})$, en

donde $T_{\text{incertidumbre_MAC}} = 0$ y $T_{\text{incertidumbre_SP}} = 0$ si el UE recibe la orden de activación de CélulaS, la orden de activación de CSI-RS semipersistente y la orden de activación de estado de TCI al mismo tiempo.

Si la CélulaS objetivo es conocida por el UE y la CSI-RS periódica se usa para notificación de CSI, entonces el $T_{\text{tiempo_activación}}$ es:

$$\max(T_{\text{incertidumbre_MAC}} + 5 \text{ ms} + T_{\text{TemporizaciónFina}},$$

$T_{\text{incertidumbre_RRC}} + T_{\text{retardo_RRC-THARQ}})$, en donde $T_{\text{incertidumbre_MAC}} = 0$ si el UE recibe la orden de activación de CélulaS y las órdenes de activación de estado de TCI al mismo tiempo.

Si la CélulaP/CélulaPS y la CélulaS objetivo están configuradas como CA de FR1-FR2 o si la CélulaP/CélulaPS y la CélulaS objetivo están en un par de bandas de FR2 con gestión de haces independiente, y la CélulaS objetivo es desconocida para el UE y la CSI-RS semipersistente se usa para notificación de CSI, siempre que se satisfaga la condición secundaria $\hat{E}_s/\text{lot} \geq -2 \text{ dB}$, entonces el $T_{\text{tiempo_activación}}$ es:

$$6 \text{ ms} + T_{\text{PrimerSSB_MÁX}} + 15 * T_{\text{SMTc_MÁX}} + 8 * T_{\text{rs}} + T_{\text{HARQ}} + \max(T_{\text{L1-RSRP, medida}} + T_{\text{L1-RSRP, notificación}}, T_{\text{L1-RSRP, notificación}} + \max(T_{\text{incertidumbre_MAC}} + T_{\text{TemporizaciónFina}} + 2 \text{ ms}, T_{\text{incertidumbre_SP}})), \text{ si se envía una notificación de L1-RSRP temprana después de la detección de célula;}$$

o

$$6 \text{ ms} + T_{\text{PrimerSSB_MÁX}} + 15 * T_{\text{SMTc_MÁX}} + 8 * T_{\text{rs}} + T_{\text{L1-RSRP, medida}} + T_{\text{L1-RSRP, notificación}} + T_{\text{HARQ}} + \max(T_{\text{incertidumbre_MAC}} + T_{\text{TemporizaciónFina}} + 2 \text{ ms}, T_{\text{incertidumbre_SP}}), \text{ de lo contrario;}$$

Si la CélulaP/CélulaPS y la CélulaS objetivo están configuradas como CA de FR1-FR2 o si la CélulaP/CélulaPS y la CélulaS objetivo están en un par

de bandas de FR2 con gestión de haces independiente, y la CélulaS objetivo es desconocida para el UE y la CSI-RS periódica se usa para notificación de CSI, siempre que se satisfaga la condición secundaria $\hat{E}_s/\text{lot} \geq -2$ dB, entonces el $T_{\text{tiempo_activación}}$ es:

$$\begin{aligned}
 & 3 \text{ ms} + T_{\text{PrimerSSB_MÁX}} + 15 * T_{\text{SMTc_MÁX}} + 8 * T_{\text{rs}} + T_{\text{HARQ}} + \max(T_{\text{L1-RSRP, medida}} + T_{\text{L1-RSRP, notificación}}, T_{\text{L1-RSRP, notificación}} + T_{\text{incertidumbre_MAC}} + 5 \text{ ms} + T_{\text{TemporizaciónFina}}, T_{\text{incertidumbre_RRC}} + T_{\text{retardo_RRC}}), \\
 & \text{si se envía una notificación de L1-RSRP temprana, o} \\
 & 3 \text{ ms} + T_{\text{PrimerSSB_MÁX}} + 15 * T_{\text{SMTc_MÁX}} + 8 * T_{\text{rs}} + T_{\text{L1-RSRP, medida}} + T_{\text{L1-RSRP, notificación}} + \max\{(T_{\text{HARQ}} + T_{\text{incertidumbre_MAC}} + 5 \text{ ms} + T_{\text{TemporizaciónFina}}), \\
 & (T_{\text{incertidumbre_RRC}} + T_{\text{retardo_RRC}})\}.
 \end{aligned}$$

Por ejemplo, empezando por la ranura especificada en la cláusula 4.3 de la TS 38.213 [3] (temporización para activación/desactivación de CélulaS) y hasta que el dispositivo terminal 110 haya completado una primera medición de L1-RSRP, el dispositivo terminal 110 deberá notificar el intervalo de RSRP de señal de sincronización (SS-RSRP) de L1 válido más bajo si el dispositivo terminal 110 tiene recursos de enlace ascendente disponibles para notificar L1-RSRP para la CélulaS, excepto por que se envía una notificación de L1-RSRP temprana.

La figura 3 ilustra un proceso 300 de ejemplo de habilitación de transmisión de datos temprana en la activación de CélulaS de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. Con fines de análisis, el proceso 300 se describirá con referencia a la figura 1A. Se apreciaría que, aunque el proceso 300 se ha descrito en el entorno de red 100 de la figura 1A, este flujo de proceso puede aplicarse de forma similar a otros escenarios de

comunicación.

En 305, el dispositivo de red 120 transmite, al dispositivo terminal 110, una orden de activación de CélulaS para activar una CélulaS objetivo 306 proporcionada por el dispositivo de red 120. Por ejemplo, el dispositivo terminal 110 determina la CélulaS 306 como desconocida en el FR2. En 310, el dispositivo terminal 110 transmite, al dispositivo de red 120, una respuesta de ACK de HARQ. A continuación, el dispositivo terminal 110 empieza a realizar detección de célula y seguimiento de tiempo/frecuencia. Por ejemplo, la detección de célula puede comprender realizar barridos de haz basándose en un haz no perfeccionado.

10 A continuación, en 315, el dispositivo terminal 110 transmite, al dispositivo de red 120, una notificación de L1-RSRP temprana inmediatamente después de la detección de célula. Por ejemplo, el dispositivo terminal 110 puede transmitir la notificación de L1-RSRP temprana si este determina que el margen de antena, también denominado diferencia de ganancia de antena, entre los haces tosco y perfeccionado está dentro de un umbral. Como alternativa, el dispositivo terminal 15 110 puede transmitir la transmisión del dispositivo terminal 110 si este no está teniendo la intención de perfeccionar el ajuste de Rx adicionalmente en su implementación.

Por ejemplo, el dispositivo terminal 110 puede seleccionar los mejores uno o más haces de DL desde el dispositivo de red 120 y transmite una notificación de L1-RSRP temprana correspondiente a los haces seleccionados, por ejemplo, basándose en índices de SSB. Como un ejemplo, la notificación de L1-RSRP temprana puede incluir el índice de SSB y el resultado del mejor haz de DL basándose en un resultado de medición de un solo intento de los SSB más recientes. Como otro ejemplo, el dispositivo terminal 110 puede transmitir, al 25

dispositivo de red 120, una lista de notificaciones de L1-RSRP tempranas correspondientes a todos los SSB detectados y medidos, por ejemplo, incluyendo los índices de SSB. Basándose en los resultados notificados, el dispositivo de red 120 puede seleccionar al menos un haz de DL para que el
5 dispositivo terminal 110 lo monitoree en busca de una planificación posible. A continuación, en 320, el dispositivo de red 120 indica al dispositivo terminal 110, por ejemplo, usando una orden de activación de haz de DL temprana (tal como una orden de activación de TCI) qué haz de DL ha de monitorizar el dispositivo terminal 110 en busca de una planificación posible.

10 A continuación, el dispositivo terminal 110 empieza a monitorizar el haz de DL indicado en busca de una planificación posible en el haz de DL tosco indicado en la orden de activación de haz de DL después de recibir la orden de activación de haz de DL temprana. Por otro lado, el dispositivo terminal 110 sigue realizando mediciones de L1-RSRP en SSB y/o CSI-RS usando potencialmente un ajuste
15 de haces de Rx perfeccionados. Por ejemplo, no se espera que el dispositivo terminal 110 se planifique en los símbolos en donde ocurriría una medición de L1-RSRP.

En 325, el dispositivo terminal 110 envía una notificación de L1-RSRP válida que se obtiene basándose en haces perfeccionados que informan de la
20 información de haz perfeccionado al dispositivo de red 120, y realiza una notificación en consecuencia. Por ejemplo, la L1-RSRP válida puede notificarse solo si es diferente de la notificación de L1-RSRP temprana, o puede dar como resultado diferentes haces de DL para que el dispositivo terminal 110 los monitoree. En 330, el dispositivo de red 120 actualiza el estado de TCI
25 basándose en la notificación de L1-RSRP válida recibida si es necesario como

en el procedimiento de activación de CélulaS heredado.

Después de que se haya determinado un nuevo haz de DL basándose en la medición de L1-RSRP válida, en 335, el dispositivo de red 120 envía una orden de activación de SP-CSI-RS o configura recursos de CSI-RS periódicos para mediciones, de estar en uso. A continuación, en 340, el dispositivo terminal 110 responde con notificación de CSI válida como el final del procedimiento de activación.

Todas las operaciones y características descritas anteriormente con referencia a la figura 2 son aplicables de forma similar al proceso 300 y tienen efectos similares. Para fines de simplificación, se omitirán los detalles.

La figura 4 ilustra otro proceso 400 de ejemplo de habilitación de transmisión de datos temprana en la activación de CélulaS de acuerdo con algunas otras realizaciones de la presente divulgación. Con fines de análisis, el proceso 400 se describirá con referencia a la figura 1A. Se apreciaría que, aunque el proceso 400 se ha descrito en el entorno de red 100 de la figura 1A, este flujo de proceso puede aplicarse de forma similar a otros escenarios de comunicación.

Como se muestra en la figura 4, en 405, el dispositivo de red 120 transmite, al dispositivo terminal 110, una orden de activación de CélulaS para activar la CélulaS objetivo 406. En 410, el dispositivo terminal 110 transmite, al dispositivo de red 120, una respuesta de ACK de HARQ. En 415, el dispositivo terminal 110 empieza a realizar detección de célula y seguimiento de tiempo/frecuencia basándose en un haz no perfeccionado. En 420, el dispositivo terminal 110 transmite, al dispositivo de red 120, una notificación de L1-RSRP temprana inmediatamente después de la detección de célula.

A continuación, en 425, la SP-CSI-RS o la CSI-RS persistente (P-CSI-RS) se activa o se configura basándose en la notificación de L1-RSRP temprana o indicación de TCI temprana. En este caso, se activan recursos de SP-CSI-RS en el/los haz/haces de DL indicado(s) por indicación de TCI temprana. Por lo tanto,
5 el dispositivo terminal 110 es capaz de realizar mediciones de canal en paralelo con mediciones de L1-RSRP. Esto puede reducir adicionalmente el retardo de activación de CélulaS.

A continuación, en 430, el dispositivo terminal 110 envía una notificación de L1-RSRP válida que se obtiene basándose en haces perfeccionados que
10 informan de la información de haz perfeccionado al dispositivo de red 120. En 435, el dispositivo de red 120 puede actualizar el estado de TCI basándose en la notificación de L1-RSRP válida recibida como en el procedimiento de activación de CélulaS heredado. A continuación, en 440, el dispositivo terminal 110 responde con notificación de CSI válida como el final del procedimiento de
15 activación.

Todas las operaciones y características descritas anteriormente con referencia a la figura 2 son aplicables de forma similar al proceso 400 y tienen efectos similares. Para fines de simplificación, se omitirán los detalles.

La figura 5 ilustra un diagrama de flujo 500 de un método implementando
20 en un dispositivo terminal 110 de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. Para fines de análisis, el método 500 se describirá desde la perspectiva del dispositivo terminal 110 con referencia a la figura 1A.

En el bloque 510, el dispositivo terminal 110 determina que una primera transmisión de datos en una célula secundaria proporcionada por un dispositivo
25 de red 120 es posible durante un procedimiento de activación de la célula

secundaria. En el bloque 520, el dispositivo terminal 110 transmite, al dispositivo de red 120 proporcionado por el dispositivo de red 120, una primera notificación de haz de uno o más haces de transmisión para la célula secundaria. En el bloque 530, el dispositivo terminal 110 recibe, desde el dispositivo de red 120, una planificación de la primera transmisión de datos en la célula secundaria. La planificación de la primera transmisión de datos puede transmitirse en una CélulaS.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo terminal 110 realiza una detección de célula en el procedimiento de activación de la célula secundaria, y el dispositivo terminal 110, de acuerdo con la compleción de la detección de célula, transmite la primera notificación de haz.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo terminal 110 recibe, desde el dispositivo de red 120, una primera indicación de al menos un haz de transmisión para la célula secundaria, basándose el al menos un haz de transmisión en la primera notificación de haz y usándose para la planificación de la primera transmisión de datos en la célula secundaria; y recibe, desde el dispositivo de red 120 en la célula secundaria, la primera transmisión de datos basándose en la primera indicación durante el procedimiento de activación.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo terminal 110 monitoriza el al menos un haz de transmisión indicado por la primera indicación para la planificación de la primera transmisión de datos.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo terminal 110 recibe la primera transmisión de datos usando un haz de recepción no perfeccionado del dispositivo terminal 110.

En algunas realizaciones de ejemplo, la primera notificación de haz se

obtiene basándose en un haz de recepción no perfeccionado del dispositivo terminal 110.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo terminal 110 realiza, una medición basándose en un haz perfeccionado del dispositivo terminal 110
5 en paralelo con la primera transmisión de datos; transmite, al dispositivo de red 120, una segunda notificación de haz de uno o más haces de transmisión para la célula secundaria, obteniéndose la segunda notificación de haz basándose en la medición; y recibe, desde el dispositivo de red 120, una segunda indicación de al menos un haz de transmisión para la célula secundaria, basándose el al
10 menos un haz de transmisión indicado por la segunda indicación en la segunda notificación de haz y usándose para una planificación de una segunda transmisión de datos en la célula secundaria.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo terminal 110 recibe una señal de referencia usada para una medición de canal basándose en el al
15 menos un haz de transmisión indicado por la primera indicación; y realiza la medición de canal en paralelo con la medición para la segunda notificación de haz.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo terminal 110, de acuerdo con una determinación de que la segunda notificación de haz es
20 diferente de la primera notificación de haz, o una diferencia entre la primera notificación de haz y la segunda notificación de haz es mayor que un umbral de diferencia, transmite la segunda notificación de haz.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo terminal 110, de acuerdo con una determinación de que diferentes haces de transmisión han de
25 determinarse basándose en la primera notificación de haz y la segunda

notificación de haz, transmite la segunda notificación de haz.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo terminal 110, de acuerdo con una determinación de que una señal de referencia de información de estado de canal no está configurada para la medición para la segunda
5 notificación de haz, transmite la primera notificación de haz.

En algunas realizaciones de ejemplo, la primera transmisión de datos no se planifica en un recurso que se superpone con una señal de referencia en la que va a realizarse la medición para la segunda notificación de haz.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo terminal 110, de acuerdo con una determinación de que una diferencia de ganancia entre un haz
10 no definido y un haz perfeccionado del dispositivo terminal 110 está dentro de un umbral de margen, transmite la primera notificación de haz.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo terminal 110, de acuerdo con una determinación de que al menos un resultado de medición de
15 los uno o más haces de transmisión es superior a un umbral, transmite la primera notificación de haz.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo terminal 110, de acuerdo con tener un resultado de medición de gestión de recursos de radio válido en la célula secundaria, transmite la primera notificación de haz en
20 respuesta a una orden de activación para la célula secundaria.

En algunas realizaciones de ejemplo, la primera notificación de haz comprende una o más potencias recibidas de señal de referencia de los uno o más haces de transmisión.

En algunas realizaciones de ejemplo, la primera notificación de haz se
25 basa en una medición realizada por el dispositivo terminal 110 durante la

detección de célula.

En algunas realizaciones de ejemplo, la primera notificación de haz se basa en una medición realizada por el dispositivo terminal 110 en un estado desactivado de la célula secundaria.

5 En algunas realizaciones de ejemplo, la primera notificación de haz se transmite en un canal de control de enlace ascendente físico o un canal compartido de enlace ascendente físico configurado para notificación de haz.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo terminal 110 transmite, al dispositivo de red 120, una solicitud para asignar un recurso para transmitir la
10 primera notificación de haz; y recibe, desde el dispositivo de red 120, una indicación del recurso asignado por el dispositivo de red 120. Además, el dispositivo terminal 110 transmite la primera notificación de haz en el recurso asignado por el dispositivo de red 120.

La figura 6 ilustra un diagrama de flujo 600 de un método implementando
15 en un dispositivo de red 120 de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. Para fines de análisis, el método 600 se describirá desde la perspectiva del dispositivo de red 120 con referencia a la figura 1A.

En el bloque 610, el dispositivo de red 120 recibe, desde el dispositivo terminal 110 120, una primera notificación de haz de uno o más haces de
20 transmisión para una célula secundaria proporcionada por el dispositivo de red 120. En el bloque 620, el dispositivo de red 120 transmite, al dispositivo terminal 110, una primera indicación de al menos un haz de transmisión para la célula secundaria, determinándose el al menos un haz de transmisión basándose en la primera notificación de haz y usándose para una planificación de una primera
25 transmisión de datos en la célula secundaria. En el bloque 630, el dispositivo de

red 120 transmite, al dispositivo terminal 110 en la célula secundaria, la primera transmisión de datos basándose en la planificación de la primera transmisión de datos durante un procedimiento de activación de la célula secundaria.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo de red 120 transmite,
5 al dispositivo terminal 110, la planificación de la primera transmisión de datos usando el al menos un haz de transmisión.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo de red 120 transmite la primera transmisión de datos usando el al menos un haz de transmisión.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo de red 120 transmite
10 una señal de referencia usada para una medición de canal usando el al menos un haz de transmisión.

En algunas realizaciones de ejemplo, la primera notificación de haz comprende una o más potencias recibidas de señal de referencia de los uno o más haces de transmisión.

En algunas realizaciones de ejemplo, la primera notificación de haz se
15 recibe en un canal de control de enlace ascendente físico o un canal compartido de enlace ascendente físico configurado para notificación de haz.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo de red 120 recibe, desde el terminal, una solicitud para asignar un recurso para transmitir la primera
20 notificación de haz, y transmite, al dispositivo terminal 110, una indicación de un recurso asignado por el dispositivo de red 120. Además, el dispositivo de red 120 recibe la primera notificación de haz en el recurso asignado por el dispositivo de red.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo de red 120 recibe,
25 desde el dispositivo terminal 110, una segunda notificación de haz de uno o más

haces de transmisión para la célula secundaria, basándose la segunda notificación de haz en un haz de recepción perfeccionado del dispositivo terminal 110; y transmite, al dispositivo terminal 110, una segunda indicación de al menos un haz de transmisión para la célula secundaria, determinándose el al menos un haz de transmisión indicado por la segunda indicación basándose en la segunda notificación de haz y usándose para una planificación de una segunda transmisión de datos en la célula secundaria.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo de red 120 evita la planificación de la primera transmisión de datos en un recurso que se superpone con una señal de referencia en la que va a realizarse una medición para la segunda notificación de haz.

En algunas realizaciones de ejemplo, un aparato capaz de realizar el método 500 (por ejemplo, el dispositivo terminal 110) puede comprender medios para realizar las etapas respectivas del método 500. Los medios pueden implementarse en cualquier forma adecuada. Por ejemplo, los medios pueden implementarse en una circuitería o módulo de software.

En algunas realizaciones de ejemplo, el aparato comprende medios para determinar que una primera transmisión de datos en una célula secundaria proporcionada por un dispositivo de red es posible durante un procedimiento de activación de la célula secundaria; medios para transmitir, al dispositivo de red, una primera notificación de haz de uno o más haces de transmisión para la célula secundaria; y medios para recibir, desde el dispositivo de red, una planificación de la primera transmisión de datos en la célula secundaria.

En algunas realizaciones de ejemplo, el aparato comprende además medios para realizar una detección de célula en el procedimiento de activación

de la célula secundaria, y los medios para transmitir la primera notificación de haz comprenden medios para, de acuerdo con la compleción de la detección de célula, transmitir la primera notificación de haz.

En algunas realizaciones de ejemplo, el aparato comprende además
5 medios para recibir, desde el dispositivo de red, una primera indicación de al menos un haz de transmisión para la célula secundaria, basándose el al menos un haz de transmisión en la primera notificación de haz y usándose para la planificación de la primera transmisión de datos en la célula secundaria; y medios para recibir, desde el dispositivo de red en la célula secundaria, la primera
10 transmisión de datos basándose en la primera indicación durante el procedimiento de activación.

En algunas realizaciones de ejemplo, el aparato comprende además medios para monitorizar el al menos un haz de transmisión indicado por la primera indicación para la planificación de la primera transmisión de datos.

15 En algunas realizaciones de ejemplo, medios para recibir la primera transmisión de datos comprenden medios para recibir la primera transmisión de datos usando un haz de recepción no perfeccionado del dispositivo terminal.

En algunas realizaciones de ejemplo, la primera notificación de haz se obtiene basándose en un haz de recepción no perfeccionado del dispositivo
20 terminal.

En algunas realizaciones de ejemplo, el aparato comprende además medios para realizar una medición basándose en un haz perfeccionado del dispositivo terminal en paralelo con la primera transmisión de datos; medios para transmitir, al dispositivo de red, una segunda notificación de haz de uno o más
25 haces de transmisión para la célula secundaria, obteniéndose la segunda

notificación de haz basándose en la medición; y medios para recibir, desde el dispositivo de red, una segunda indicación de al menos un haz de transmisión para la célula secundaria, basándose en al menos un haz de transmisión indicado por la segunda indicación en la segunda notificación de haz y usándose para una planificación de una segunda transmisión de datos en la célula secundaria.

En algunas realizaciones de ejemplo, el aparato comprende además medios para recibir una señal de referencia usada para una medición de canal basándose en el al menos un haz de transmisión indicado por la primera indicación; y medios para realizar la medición de canal en paralelo con la medición para la segunda notificación de haz.

En algunas realizaciones de ejemplo, los medios para transmitir la segunda notificación de haz comprenden medios para, de acuerdo con una determinación de que la segunda notificación de haz es diferente de la primera notificación de haz, o una diferencia entre la primera notificación de haz y la segunda notificación de haz es mayor que un umbral de diferencia, transmitir la segunda notificación de haz.

En algunas realizaciones de ejemplo, los medios para transmitir la segunda notificación de haz comprenden medios para, de acuerdo con una determinación de que diferentes haces de transmisión han de determinarse basándose en la primera notificación de haz y la segunda notificación de haz, transmitir la segunda notificación de haz.

En algunas realizaciones de ejemplo, los medios para transmitir la primera notificación de haz comprenden medios para, de acuerdo con una determinación de que una señal de referencia de información de estado de canal no está configurada para la medición para la segunda notificación de haz, transmitir la

primera notificación de haz.

En algunas realizaciones de ejemplo, la primera transmisión de datos no se planifica en un recurso que se superpone con una señal de referencia en la que va a realizarse la medición para la segunda notificación de haz.

5 En algunas realizaciones de ejemplo, los medios para transmitir la primera notificación de haz comprenden medios para, de acuerdo con una determinación de que una diferencia de ganancia entre un haz no definido y un haz perfeccionado del dispositivo terminal está dentro de un umbral de margen, transmitir la primera notificación de haz.

10 En algunas realizaciones de ejemplo, los medios para transmitir la primera notificación de haz comprenden medios para, de acuerdo con una determinación de que al menos un resultado de medición de los uno o más haces de transmisión es superior a un umbral, transmitir la primera notificación de haz.

15 En algunas realizaciones de ejemplo, los medios para transmitir la primera notificación de haz comprenden medios para, de acuerdo con tener un resultado de medición de gestión de recursos de radio válido en la célula secundaria, transmitir la primera notificación de haz en respuesta a una orden de activación para la célula secundaria.

20 En algunas realizaciones de ejemplo, la primera notificación de haz comprende una o más potencias recibidas de señal de referencia de los uno o más haces de transmisión.

En algunas realizaciones de ejemplo, la primera notificación de haz se basa en una medición realizada por el dispositivo terminal durante la detección de célula.

25 En algunas realizaciones de ejemplo, la primera notificación de haz se

basa en una medición realizada por el dispositivo terminal en un estado desactivado de la célula secundaria.

En algunas realizaciones de ejemplo, la primera notificación de haz se transmite en un canal de control de enlace ascendente físico o un canal
5 compartido de enlace ascendente físico configurado para notificación de haz.

En algunas realizaciones de ejemplo, el aparato comprende además medios para transmitir, al dispositivo de red, una solicitud para asignar un recurso para transmitir la primera notificación de haz; y medios para recibir, desde el dispositivo de red, una indicación del recurso asignado por el dispositivo de red,
10 y los medios para transmitir la primera notificación de haz comprenden medios para transmitir la primera notificación de haz en el recurso asignado por el dispositivo de red.

En algunas realizaciones, el aparato comprende además medios para realizar otras etapas en algunas realizaciones del método 500. En algunas
15 realizaciones, los medios comprenden al menos un procesador y al menos una memoria que incluye un código de programa informático. Los al menos una memoria y un código de programa informático pueden configurarse para, con el al menos un procesador, provocar la ejecución por parte del aparato.

En algunas realizaciones de ejemplo, un aparato capaz de realizar el
20 método 600 (por ejemplo, el dispositivo de red 120) puede comprender medios para realizar las etapas respectivas del método 600. Los medios pueden implementarse en cualquier forma adecuada. Por ejemplo, los medios pueden implementarse en una circuitería o módulo de software.

En algunas realizaciones de ejemplo, el aparato comprende medios para
25 recibir, desde el dispositivo terminal, una primera notificación de haz de uno o

más haces de transmisión para una célula secundaria proporcionada por el dispositivo de red; medios para transmitir, al dispositivo terminal, una primera indicación de al menos un haz de transmisión para la célula secundaria, determinándose el al menos un haz de transmisión basándose en la primera
5 notificación de haz y usándose para una planificación de una primera transmisión de datos en la célula secundaria; y medios para transmitir, al dispositivo terminal en la célula secundaria, la primera transmisión de datos basándose en la planificación de la primera transmisión de datos durante un procedimiento de activación de la célula secundaria.

10 En algunas realizaciones de ejemplo, el aparato comprende además medios para transmitir, al dispositivo terminal, la planificación de la primera transmisión de datos usando el al menos un haz de transmisión.

 En algunas realizaciones de ejemplo, los medios para transmitir la primera transmisión de datos comprenden medios para transmitir la primera transmisión
15 de datos usando el al menos un haz de transmisión.

 En algunas realizaciones de ejemplo, el aparato comprende además medios para transmitir una señal de referencia usada para una medición de canal usando el al menos un haz de transmisión.

 En algunas realizaciones de ejemplo, la primera notificación de haz
20 comprende una o más potencias recibidas de señal de referencia de los uno o más haces de transmisión.

 En algunas realizaciones de ejemplo, la primera notificación de haz se recibe en un canal de control de enlace ascendente físico o un canal compartido de enlace ascendente físico configurado para notificación de haz.

25 En algunas realizaciones de ejemplo, el aparato comprende además

medios para recibir, desde el terminal, una solicitud para asignar un recurso para transmitir la primera notificación de haz, y medios para transmitir, al dispositivo terminal, una indicación de un recurso asignado por el dispositivo de red, y los medios para recibir la primera notificación de haz comprenden medios para
5 recibir la primera notificación de haz en el recurso asignado por el dispositivo de red.

En algunas realizaciones de ejemplo, el aparato comprende además medios para recibir, desde el dispositivo terminal, una segunda notificación de haz de uno o más haces de transmisión para la célula secundaria, basándose la
10 segunda notificación de haz en un haz de recepción perfeccionado del dispositivo terminal; y medios para transmitir, al dispositivo terminal, una segunda indicación de al menos un haz de transmisión para la célula secundaria, determinándose el al menos un haz de transmisión indicado por la segunda indicación basándose en la segunda notificación de haz y usándose para una planificación de una
15 segunda transmisión de datos en la célula secundaria.

En algunas realizaciones de ejemplo, el aparato comprende además medios para evitar la planificación de la primera transmisión de datos en un recurso que se superpone con una señal de referencia en la que va a realizarse una medición para la segunda notificación de haz.

20 En algunas realizaciones, el aparato comprende además medios para realizar otras etapas en algunas realizaciones del método 600. En algunas realizaciones, los medios comprenden al menos un procesador y al menos una memoria que incluye un código de programa informático. Los al menos una memoria y un código de programa informático pueden configurarse para, con el
25 al menos un procesador, provocar la ejecución por parte del aparato.

La figura 7 ilustra un diagrama de bloques simplificado de un dispositivo 700 que es adecuado para implementar algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. El dispositivo 700 puede proporcionarse para implementar el dispositivo de comunicación, por ejemplo, el dispositivo terminal 110 o el dispositivo de red 120 como se muestra en la figura 1A. Como se muestra, el dispositivo 700 incluye uno o más procesadores 710, una o más memorias 720 acopladas al procesador 710 y uno o más módulos de comunicación 740 acoplados al procesador 710.

El módulo de comunicación 740 es para comunicaciones bidireccionales. El módulo de comunicación 740 tiene al menos una antena para facilitar la comunicación. La interfaz de comunicación puede representar cualquier interfaz que es necesaria para la comunicación con otros elementos de red.

El procesador 710 puede ser de cualquier tipo adecuado para la red técnica local y puede incluir uno o más de los siguientes: ordenadores de propósito general, ordenadores de propósito especial, microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP) y procesadores basándose en arquitectura de procesador de múltiples núcleos, como ejemplos no limitantes. El dispositivo 700 puede tener múltiples procesadores, tales como un chip de circuito integrado específico de la aplicación que es esclavo en el tiempo de un reloj que sincroniza el procesador principal.

La memoria 720 puede incluir una o más memorias no volátiles y una o más memorias volátiles. Los ejemplos de las memorias no volátiles incluyen, pero sin limitación, una memoria de solo lectura (ROM) 724, una memoria de solo lectura programable eléctricamente (EPROM), una memoria flash, un disco duro, un disco compacto (CD), un disco de vídeo digital (DVD) y otro

almacenamiento magnético y/o almacenamiento óptico. Los ejemplos de las memorias volátiles incluyen, pero sin limitación, una memoria de acceso aleatorio (RAM) 722 y otras memorias volátiles que no perdurarán en la duración de apagado.

5 Un programa informático 730 incluye instrucciones ejecutables por ordenador que son ejecutadas por el procesador 710 asociado. El programa 730 puede almacenarse en la ROM 724. El procesador 710 puede realizar cualquier acción y procesamiento adecuados cargando el programa 730 en la RAM 722.

10 Las realizaciones de la presente divulgación pueden implementarse por medio del programa 730 de tal modo que el dispositivo 700 puede realizar cualquier proceso de la divulgación como se analiza con referencia a las figuras 2 a 6. Las realizaciones de la presente divulgación también pueden implementarse por hardware o por una combinación de software y hardware.

15 En algunas realizaciones de ejemplo, el programa 730 puede contenerse tangiblemente en un medio legible por ordenador que puede incluirse en el dispositivo 700 (tal como en la memoria 720) u otros dispositivos de almacenamiento a los que puede acceder el dispositivo 700. El dispositivo 700 puede cargar el programa 730 desde el medio legible por ordenador a la RAM 722 para su ejecución. El medio legible por ordenador puede incluir cualquier
20 tipo de almacenamiento no volátil tangible, tal como ROM, EPROM, una memoria flash, un disco duro, CD, DVD y similares.

25 La figura 8 ilustra un diagrama de bloques de un ejemplo de un medio legible por ordenador 800 de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. El medio legible por ordenador 800 tiene el programa 730 almacenado en el mismo. Se hace notar que, aunque el medio legible por

ordenador 800 se representa en forma de CD o DVD en la figura 8, el medio legible por ordenador 800 puede estar cualquier otra forma adecuada para portar o contener el programa 730.

En general, diversas realizaciones de la presente divulgación pueden implementarse en hardware o circuitos de propósito especial, software, lógica o cualquier combinación de los mismos. Algunos aspectos pueden implementarse en hardware, mientras que otros aspectos pueden implementarse en firmware o software que puede ser ejecutado por un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático. Aunque diversos aspectos de realizaciones de la presente divulgación se ilustran y se describen como diagramas de bloques, diagramas de flujo o usando algunas otras representaciones pictóricas, ha de entenderse que el bloque, aparato, sistema, técnica o método descrito en el presente documento puede implementarse en, como ejemplos no limitantes, hardware, software, firmware, circuitos o lógica de propósito especial, hardware o controlador de propósito general u otros dispositivos informáticos o alguna combinación de los mismos.

La presente divulgación también proporciona al menos un producto de programa informático almacenado tangiblemente en un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio. El producto de programa informático incluye instrucciones ejecutables por ordenador, tales como las incluidas en módulos de programa, que se ejecutan en un dispositivo en un procesador real o virtual objetivo, para llevar a cabo el método como se ha descrito anteriormente con referencia a cualquiera de las figuras 5-6. En general, los módulos de programa incluyen rutinas, programas, librerías, objetos, clases, componentes, estructuras de datos o similares que realizan tareas particulares

o implementan tipos de datos abstractos particulares. La funcionalidad de los módulos de programa puede combinarse o dividirse entre módulos de programa según se desee en diversas realizaciones. Las instrucciones ejecutables por máquina para módulos de programa pueden ejecutarse dentro de un dispositivo local o distribuido. En un dispositivo distribuido, los módulos de programa pueden ubicarse en medios de almacenamiento tanto locales como remotos.

El código de programa para llevar a cabo métodos de la presente divulgación puede escribirse en cualquier combinación de uno o más lenguajes de programación. Estos códigos de programa pueden proporcionarse a un procesador o controlador de un ordenador de propósito general, ordenador de propósito especial u otro aparato de procesamiento de datos programable, de tal modo que los códigos de programa, cuando son ejecutados por el procesador o controlador, hacen que se implementen las funciones/operaciones especificadas en los diagramas de flujo y/o diagramas de bloques. El código de programa puede ejecutarse en su totalidad en una máquina, parcialmente en la máquina, como un paquete de software autónomo, parcialmente en la máquina y parcialmente en una máquina remota o en su totalidad en la máquina o servidor remoto.

En el contexto de la presente divulgación, los códigos de programa informático o datos relacionados pueden ser portados por cualquier soporte adecuado para habilitar que el dispositivo, aparato o procesador realice diversos procesos y operaciones como se ha descrito anteriormente. Los ejemplos del soporte incluyen una señal, un medio legible por ordenador y similares.

El medio legible por ordenador puede ser un medio de señal legible por ordenador o un medio de almacenamiento legible por ordenador. Un medio

legible por ordenador puede incluir, pero sin limitación, un sistema, aparato o dispositivo electrónico, magnético, óptico, electromagnético, de infrarrojos o de semiconductores o cualquier combinación adecuada de los anteriores. Ejemplos más específicos del medio de almacenamiento legible por ordenador incluirían

5 una conexión eléctrica que tiene uno o más hilos, un disquete de ordenador portátil, un disco duro, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura borrrable y programable (EPROM o memoria flash), una fibra óptica, un disco compacto-memoria de solo lectura (CD-ROM) portátil, un dispositivo de almacenamiento óptico, un

10 dispositivo de almacenamiento magnético o cualquier combinación adecuada de los anteriores. La expresión "no transitorio", como se usa en el presente documento, es una limitación del propio medio (es decir, tangible, no una señal) en contraposición a una limitación en la persistencia del almacenamiento de datos (por ejemplo, RAM frente a ROM).

15 Además, aunque se representan operaciones en un orden particular, esto no debería entenderse como que requiere que, para lograr resultados deseables, tales operaciones hayan de realizarse en el orden particular mostrado o en orden secuencial, o que hayan de realizarse todas las operaciones ilustradas. En ciertas circunstancias, la multitarea y el procesamiento paralelo pueden ser

20 ventajosos. De forma similar, aunque varios detalles de implementación específicos están contenidos en los análisis anteriores, estos no deberían interpretarse como limitaciones al alcance de la presente divulgación, sino más bien como descripciones de características que pueden ser específicas de realizaciones particulares. Ciertas características que se describen en el

25 contexto de realizaciones separadas también pueden implementarse en

combinación en una única realización. A la inversa, diversas características que se describen en el contexto de una única realización también pueden implementarse en múltiples realizaciones de forma separada o en cualquier subcombinación adecuada.

- 5 Aunque la presente divulgación se ha descrito en lenguajes específicos de características estructurales y/o actos metodológicos, ha de apreciarse que la presente divulgación definida en las reivindicaciones adjuntas no se limita necesariamente a las características o actos específicos descritos anteriormente. En su lugar, las características y actos específicos descritos anteriormente se
- 10 divulgan como formas de ejemplo de implementación de las reivindicaciones.