

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 839 149**

51 Int. Cl.:

**H04L 5/00**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.07.2015 PCT/US2015/042204**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.02.2016 WO16018793**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2015 E 15750863 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2020 EP 3175572**

54 Título: **Señalización de conjuntos de ID de células virtuales**

30 Prioridad:

**29.07.2014 US 201462030461 P**  
**24.07.2015 US 201514808815**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:  
**05.07.2021**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**  
**5775 Morehouse Drive**  
**San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**GAAL, PETER;**  
**CHENDAMARAI KANNAN, ARUMUGAM;**  
**XU, HAO y**  
**LUO, TAO**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

ES 2 839 149 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Señalización de conjuntos de ID de células virtuales

## 5 REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

10 [0001] La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente provisional de EE. UU., n.º 62/030.461, titulada "SIGNALING VIRTUAL CELL ID SETS [SEÑALIZACIÓN DE CONJUNTOS DE ID DE CÉLULAS VIRTUALES]", presentada el 29 de julio de 2014, y la solicitud de patente de utilidad de EE. UU., n.º 14/808.815, titulada "SIGNALING VIRTUAL CELL ID SETS [SEÑALIZACIÓN DE CONJUNTOS DE ID DE CÉLULAS VIRTUALES]", presentada el 24 de julio de 2015.

## ANTECEDENTES

## 15 Campo

[0002] Los aspectos de la presente divulgación se refieren en general a sistemas de comunicación inalámbrica y, más en particular, a la señalización de conjuntos de identificadores (ID) de células virtuales.

## 20 Antecedentes

25 [0003] Las redes de comunicación inalámbrica están ampliamente desplegadas para proporcionar diversos servicios de comunicación, tales como voz, vídeo, datos en paquetes, mensajería, radiodifusión, y similares. Estas redes inalámbricas pueden ser redes de acceso múltiple que pueden admitir múltiples usuarios compartiendo los recursos de red disponibles. Dichas redes, que normalmente son redes de acceso múltiple, admiten comunicaciones para múltiples usuarios compartiendo los recursos de red disponibles. Un ejemplo de dichas redes es la red de acceso por radio terrestre universal (UTRAN). La UTRAN es la red de acceso por radio (RAN) definida como parte del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), una tecnología de telefonía móvil de tercera generación (3G) respaldada por el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP). Los ejemplos de formatos de red de acceso múltiple incluyen redes de acceso múltiple por división de código (CDMA), redes de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), redes de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), redes de FDMA ortogonal (OFDMA) y redes de FDMA de portadora única (SC-FDMA).

35 [0004] Una red de comunicación inalámbrica puede incluir un número de estaciones base o nodos B que pueden admitir la comunicación para un número de equipos de usuario (UE). Un UE se puede comunicar con una estación base por medio de un enlace descendente y un enlace ascendente. El enlace descendente (o enlace directo) se refiere al enlace de comunicación desde la estación base hasta el UE, y el enlace ascendente (o enlace inverso) se refiere al enlace de comunicación desde el UE hasta la estación base.

40 [0005] Una estación base puede transmitir datos e información de control en el enlace descendente a un UE y/o puede recibir datos e información de control en el enlace ascendente desde el UE. En el enlace descendente, una transmisión desde la estación base puede sufrir interferencias debidas a las transmisiones de estaciones base vecinas o de otros transmisores inalámbricos de radiofrecuencia (RF). En el enlace ascendente, una transmisión desde el UE puede sufrir interferencias con transmisiones de enlace ascendente de otros UE que se comunican con las estaciones base vecinas o de otros transmisores inalámbricos de RF. Estas interferencias pueden degradar el rendimiento tanto en el enlace descendente como en el enlace ascendente.

50 [0006] A medida que la demanda de acceso de banda ancha móvil se continúa incrementando, las posibilidades de interferencia y de redes congestionadas crecen con el acceso de más UE a las redes de comunicación inalámbrica de largo alcance y el despliegue de más sistemas inalámbricos de corto alcance en las comunidades. La investigación y el desarrollo continúan haciendo progresar las tecnologías UMTS, no solo para satisfacer la creciente demanda de acceso a banda ancha móvil, sino para hacer progresar y mejorar la experiencia del usuario con las comunicaciones móviles.

55 [0007] El documento WO 2013/184867 A2 divulga unas técnicas para señalar conjuntos de ID de células virtuales disponibles para su uso en la comunicación con los UE. Dicho conocimiento puede permitir que un UE mejore el procesamiento de sus propios canales de enlace descendente cuando unos canales de enlace descendente similares para otros UE se multiplexan dentro del mismo bloque de recursos físicos (PRB).

60 [0008] El documento WO 2013/133608 A1 divulga un procedimiento para recibir una señal de enlace descendente mediante un equipo de usuario (UE) en un sistema de comunicación inalámbrica que admite la transmisión y recepción multipunto coordinada y que incluye: recibir una lista de semillas candidatas que generan una secuencia de una señal de referencia de desmodulación de enlace descendente (DM-RS) e información de control de enlace descendente, y detectar la información de control de enlace descendente; si un formato de la información de control de enlace descendente detectada corresponde a una operación única de un modo de transmisión configurado para el UE, generar una secuencia de la DM-RS de enlace descendente usando un valor semilla seleccionado de entre la lista de

semillas candidatas sobre la base de información específica incluida en la información de control de enlace descendente; y si un formato de la información de control de enlace descendente detectada corresponde a una operación de repliegue del modo de transmisión, generar una secuencia de la DM-RS de enlace descendente usando un valor semilla específico seleccionado de entre la lista de semillas candidatas o un identificador (ID) de una célula de servicio.

**[0009]** El documento US2011/287777 A1 divulga un procedimiento de gestión de recursos, un dispositivo de red, un equipo de usuario (UE) y un sistema. El procedimiento incluye las siguientes etapas: el lado de la red establece información sobre un conjunto de células virtuales; y envía la información del conjunto sobre el conjunto de células virtuales a un UE. El dispositivo de red incluye una primera unidad de establecimiento y una unidad de envío. El UE incluye una unidad de recepción y una unidad de procesamiento. El sistema incluye un dispositivo de red.

## BREVE EXPLICACIÓN

**[0010]** El alcance de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas. Otros modos de realización están definidos en las reivindicaciones dependientes. Los modos de realización que no se hallan dentro del alcance del conjunto de reivindicaciones adjuntas se deben interpretar como modos de realización o información de antecedentes de ejemplo, útiles solo para comprender la invención.

**[0011]** Los aspectos de la presente divulgación están dirigidos a la señalización eficaz de conjuntos de identificadores (ID) de células virtuales por estaciones base. En el funcionamiento de los diversos aspectos, una estación base de servicio identificaría un conjunto de ID de células virtuales de puntos de transmisión de un grupo multipunto coordinado (CoMP) en el que está localizado un UE servido, junto con puntos de transmisión vecinos de grupos CoMP vecinos. La estación base de servicio agrupa los ID de células virtuales en subconjuntos de ID de células virtuales, ya sea de acuerdo con los ID de células principales asociados con cada ID de célula virtual o de acuerdo con los recursos de información de estado de canal (CSI) asociados con cada ID de célula principal y luego transmite cada uno de los subconjuntos de ID de células virtuales al UE.

**[0012]** En un aspecto adicional de la divulgación, un procedimiento de comunicación inalámbrica incluye una identificación, por una estación base de servicio, de un conjunto de identidades de células virtuales (ID), en el que el conjunto de ID de células virtuales está asociado con puntos de transmisión localizados dentro del grupo de comunicación coordinado en el que está localizado un UE servido o cualquier punto de transmisión vecino adicional localizado dentro de un grupo de comunicación coordinado vecino. El procedimiento permite además que la estación base de servicio agrupe cada ID de célula virtual disponible para su uso en una transmisión en uno o más subconjuntos de acuerdo con un ID de célula principal asociado con cada ID de célula virtual. Estos subconjuntos de ID de células virtuales se transmitirían a continuación al UE.

**[0013]** En un aspecto adicional de la divulgación, un procedimiento de comunicación inalámbrica incluye una identificación, por una estación base de servicio, de un conjunto de identidades de células virtuales (ID), en el que el conjunto de ID de células virtuales está asociado con puntos de transmisión localizados dentro del grupo de comunicación coordinado en el que está localizado un UE servido o cualquier punto de transmisión vecino adicional localizado dentro de un grupo de comunicación coordinado vecino. El procedimiento permite además que la estación base de servicio agrupe cada ID de célula virtual disponible para su uso en una transmisión en uno o más subconjuntos de acuerdo con un ID de célula principal asociado con cada ID de célula virtual y de acuerdo además con cada uno de los recursos de información de estado de canal (CSI) asociado con el ID de célula principal. Estos subconjuntos de ID de células virtuales se transmitirían a continuación al UE.

**[0014]** En un aspecto adicional de la divulgación, un aparato configurado para la comunicación inalámbrica incluye medios para la identificación, por una estación base de servicio, de un conjunto de identidades de células virtuales (ID), en el que el conjunto de los ID de células virtuales está asociado con puntos de transmisión localizados dentro del grupo de comunicación coordinado en el que está localizado un UE servido o cualquier punto de transmisión vecino adicional localizado dentro de un grupo de comunicación coordinado vecino. El aparato proporciona además medios para que la estación base de servicio agrupe cada ID de célula virtual disponible para su uso en la transmisión en uno o más subconjuntos de acuerdo con un ID de célula principal asociado con cada ID de célula virtual, y unos medios para la transmisión de estos subconjuntos de ID de células virtuales al UE.

**[0015]** En un aspecto adicional de la divulgación, un aparato configurado para la comunicación inalámbrica incluye medios para la identificación, por una estación base de servicio, de un conjunto de identidades de células virtuales (ID), en el que el conjunto de los ID de células virtuales está asociado con puntos de transmisión localizados dentro del grupo de comunicación coordinado en el que está localizado un UE servido o cualquier punto de transmisión vecino adicional localizado dentro de un grupo de comunicación coordinado vecino. El aparato proporciona además medios para que la estación base de servicio agrupe cada ID de célula virtual disponible para su uso en la transmisión en uno o más subconjuntos de acuerdo con un ID de célula principal asociado con cada ID de célula virtual y de acuerdo además con cada uno de los recursos de información de estado de canal (CSI) asociados con el ID de célula principal y unos medios para la transmisión de estos subconjuntos de ID de células virtuales al UE.

**[0016]** En un aspecto adicional de la divulgación, un producto de programa informático tiene un medio legible por ordenador que tiene un código de programa grabado en el mismo. Este código de programa incluye un código para la identificación, por una estación base de servicio, de un conjunto de identidades de células virtuales (ID), en el que el conjunto de ID de células virtuales está asociado con puntos de transmisión localizados dentro del grupo de comunicación coordinado en el que está localizado un UE servido o cualquier punto de transmisión vecino adicional localizado dentro de un grupo de comunicación coordinado vecino. El código del programa proporciona además un código para que la estación base de servicio agrupe cada ID de célula virtual disponible para su uso en la transmisión en uno o más subconjuntos de acuerdo con un ID de célula principal asociado con cada ID de célula virtual, y un código para la transmisión de estos subconjuntos de ID de células virtuales al UE.

**[0017]** En un aspecto adicional de la divulgación, un producto de programa informático tiene un medio legible por ordenador que tiene un código de programa grabado en el mismo. Este código de programa incluye un código para la identificación, por una estación base de servicio, de un conjunto de identidades de células virtuales (ID), en el que el conjunto de ID de células virtuales está asociado con puntos de transmisión localizados dentro del grupo de comunicación coordinado en el que está localizado un UE servido o cualquier punto de transmisión vecino adicional localizado dentro de un grupo de comunicación coordinado vecino. El código de programa proporciona además un código para que la estación base de servicio agrupe cada ID de célula virtual disponible para su uso en la transmisión en uno o más subconjuntos de acuerdo con un ID de célula principal asociado con cada ID de célula virtual y además de acuerdo con cada uno de los recursos de información de estado de canal (CSI) asociados con el ID de célula principal y un código para la transmisión de estos subconjuntos de ID de células virtuales al UE.

**[0018]** En un aspecto adicional de la divulgación, un aparato incluye al menos un procesador y una memoria acoplada al procesador. El procesador está configurado para la identificación, por una estación base de servicio, de un conjunto de identidades de células virtuales (ID), en el que el conjunto de ID de células virtuales está asociado con unos puntos de transmisión localizados dentro del grupo de comunicación coordinado en el que está localizado un UE servido o cualquier punto de transmisión vecino adicional localizado dentro de un grupo de comunicación coordinado vecino. El procesador está configurado además para hacer que la estación base de servicio agrupe cada ID de célula virtual disponible para su uso en la transmisión en uno o más subconjuntos de acuerdo con un ID de célula principal asociado con cada ID de célula virtual, y para la transmisión de estos subconjuntos de ID de células virtuales al UE.

**[0019]** En un aspecto adicional de la divulgación, un aparato incluye al menos un procesador y una memoria acoplada al procesador. El procesador está configurado para la identificación, por una estación base de servicio, de un conjunto de identidades de células virtuales (ID), en el que el conjunto de ID de células virtuales está asociado con unos puntos de transmisión localizados dentro del grupo de comunicación coordinado en el que está localizado un UE servido o cualquier punto de transmisión vecino adicional localizado dentro de un grupo de comunicación coordinado vecino. El procesador está configurado además para hacer que la estación base de servicio agrupe cada ID de célula virtual disponible para su uso en la transmisión en uno o más subconjuntos de acuerdo con un ID de célula principal asociado con cada ID de célula virtual y de acuerdo además con cada uno de los recursos de información de estado del canal (CSI) asociados con el ID de célula principal y para la transmisión de estos subconjuntos de ID de células virtuales al UE.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

### **[0020]**

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra conceptualmente un ejemplo de sistema de comunicación móvil.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra conceptualmente un ejemplo de estructura de trama de enlace descendente en un sistema de comunicación móvil.

La FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra conceptualmente un diseño de una estación base/un eNB y de un UE configurados de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 4 es un diagrama de bloques funcionales que ilustra unos bloques de ejemplo ejecutados para implementar un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra una estación base de servicio configurada de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 6 es un diagrama de bloques que ilustra una estación base de servicio configurada de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 7 es un diagrama de bloques que ilustra una estación base de servicio configurada de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 8 es un diagrama de bloques funcionales que ilustra unos bloques de ejemplo ejecutados para implementar

un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 9 es un diagrama de bloques que ilustra una estación base de servicio configurada de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La FIG. 10 es un diagrama de bloques que ilustra un eNB configurado de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

**[0021]** La descripción detallada expuesta a continuación, en relación con los dibujos adjuntos, pretende ser una descripción de diversas configuraciones y no pretende limitar el alcance de la divulgación. En su lugar, la descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de permitir una plena comprensión de la materia objeto inventiva. Será evidente para los expertos en la técnica que estos detalles específicos no son necesarios en todos los casos y que, en algunos casos, estructuras y componentes bien conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques para mayor claridad de presentación.

**[0022]** Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para diversas redes de comunicación inalámbrica, tales como redes CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otras. Los términos "red" y "sistema" se usan a menudo de manera intercambiable. Una red CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como el acceso por radio terrestre universal (UTRA), CDMA2000® de la Asociación de la Industria de Telecomunicaciones (TIA) y similares. La tecnología UTRA incluye el CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes de CDMA. La tecnología CDMA2000® incluye las normas IS-2000, IS-95 e IS-856 de la Alianza de Industrias Electrónicas (EIA) y la TIA. Una red TDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como el sistema global para comunicaciones móviles (GSM). Una red OFDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como UTRA evolucionado (E-UTRA), banda ancha ultramóvil (UMB), IEEE 802.11 (wifi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDMA y similares. Las tecnologías UTRA y E-UTRA forman parte del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). La evolución a largo plazo (LTE) y la LTE avanzada (LTE-A) del 3GPP son versiones más recientes del UMTS que usan E-UTRA. Las tecnologías UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de un organismo denominado "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). Las tecnologías CDMA2000® y UMB se describen en documentos de un organismo denominado "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación 2" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para las redes inalámbricas y las tecnologías de acceso por radio mencionadas anteriormente, así como para otras redes inalámbricas y tecnologías de acceso por radio. Para mayor claridad, se describen a continuación determinados aspectos de las técnicas para LTE o LTE-A (denominadas conjuntamente, de forma alternativa, "LTE/-A") y dicha terminología de LTE/-A se usa en gran parte de la descripción siguiente.

**[0023]** La FIG. 1 muestra una red inalámbrica 100 para comunicación, que puede ser una red LTE-A. La red inalámbrica 100 incluye un número de nodos B evolucionados (eNB) 110 y otras entidades de red. Un eNB puede ser una estación que se comunica con los UE y también se puede denominar estación base, nodo B, punto de acceso y similares. Cada eNB 110 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área geográfica en particular. En 3GPP, el término "célula" se puede referir a esta área de cobertura geográfica en particular de un eNB y/o un subsistema de eNB que presta servicio al área de cobertura, dependiendo del contexto en el que se usa el término.

**[0024]** Un eNB puede proporcionar cobertura de comunicación para una macrocélula, una picocélula, una femtocélula y/u otros tipos de células. Una macrocélula abarca, en general, un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de un radio de varios kilómetros) y puede permitir un acceso sin restricciones por los UE con abonos de servicio con el proveedor de red. Una picocélula abarcará en general un área geográfica relativamente más pequeña y puede permitir un acceso sin restricciones por los UE con abonos al servicio con el proveedor de red. Una femtocélula también abarcará en general un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, una vivienda) y, además del acceso sin restricciones, también puede proporcionar un acceso restringido por los UE que tienen una asociación con la femtocélula (por ejemplo, los UE de un grupo cerrado de abonados (CSG), los UE para usuarios de la vivienda y similares). Un eNB para una macrocélula se puede denominar macro-eNB. Un eNB para una picocélula se puede denominar pico-eNB. Y un eNB para una femtocélula se puede denominar femto-eNB o eNB doméstico. En el ejemplo mostrado en la FIG. 1, los eNB 110a, 110b y 110c son macro-eNB para las macrocélulas 102a, 102b y 102c, respectivamente. El eNB 110x es un pico-eNB para una picocélula 102x. Y los eNB 110y y 110z son femto-eNB para las femtocélulas 102y y 102z, respectivamente. Un eNB puede admitir una o múltiples células (por ejemplo, dos, tres, cuatro y similares). Las femto- y picocélulas se pueden denominar colectivamente células pequeñas, que tienen menor potencia y proporcionan cobertura en un área geográfica relativamente más pequeña que las macrocélulas y los macro-eNB.

**[0025]** La red inalámbrica 100 puede admitir un funcionamiento síncrono o asíncrono. En lo que respecta al funcionamiento síncrono, los eNB pueden tener una temporización de tramas similar, y las transmisiones desde diferentes eNB pueden estar aproximadamente alineadas en el tiempo. En lo que respecta al funcionamiento asíncrono, los eNB pueden tener una temporización de tramas diferente, y las transmisiones desde diferentes eNB pueden no estar alineadas en el tiempo.

**[0026]** Los UE 120 están dispersos por toda la red inalámbrica 100, y cada UE puede ser fijo o móvil. Un UE también se puede denominar terminal, estación móvil, unidad de abonado, estación o similares. Un UE puede ser un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo manual, un ordenador de tableta, un ordenador portátil, un teléfono sin cable, una estación de bucle local inalámbrico (WLL), o similares. Un UE puede estar habilitado para comunicarse con macro-eNB, pico-eNB, femto-eNB, retransmisores y similares. En la FIG. 1, una línea continua con flechas dobles indica las transmisiones deseadas entre un UE y un eNB de servicio, que es un eNB designado para servir al UE en el enlace descendente y/o en el enlace ascendente. Una línea discontinua con flechas dobles indica transmisiones interferentes entre un UE y un eNB.

**[0027]** La LTE-A utiliza multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) en el enlace descendente y multiplexación por división de frecuencia de portadora única (SC-FDM) en el enlace ascendente. La OFDM y la SC-FDM dividen el ancho de banda del sistema en múltiples (K) subportadoras ortogonales, que también se denominan comúnmente tonos, *bins* o similares. Cada subportadora se puede modular con datos. En general, los símbolos de modulación se envían en el dominio de la frecuencia con OFDM y en el dominio del tiempo con SC-FDM. La separación entre subportadoras contiguas puede ser fija, y el número total de subportadoras (K) puede ser dependiente del ancho de banda del sistema. Por ejemplo, K puede ser igual a 72, 180, 300, 600, 900 y 1200 para un correspondiente ancho de banda de sistema de 1,4, 3, 5, 10, 15 o 20 megahercios (MHz), respectivamente. El ancho de banda del sistema también se puede dividir en subbandas. Por ejemplo, una subbanda puede abarcar 1,08 MHz y puede haber 1, 2, 4, 8 o 16 subbandas para un correspondiente ancho de banda de sistema de 1,4, 3, 5, 10, 15 o 20 MHz, respectivamente.

**[0028]** La FIG. 2 muestra una estructura de trama de enlace descendente usada en LTE/-A. La línea de tiempo de transmisión para el enlace descendente se puede dividir en unidades de tramas de radio. Cada trama de radio puede tener una duración predeterminada (por ejemplo, 10 milisegundos (ms)) y se puede dividir en 10 subtramas con índices de 0 a 9. Cada subtrama puede incluir dos ranuras. Por tanto, cada trama de radio puede incluir 20 ranuras con índices de 0 a 19. Cada ranura puede incluir L períodos de símbolo, por ejemplo, 7 períodos de símbolo para un prefijo cíclico normal (como se muestra en la FIG. 2) o 6 períodos de símbolo para un prefijo cíclico ampliado. A los 2L períodos de símbolo de cada subtrama se les pueden asignar índices de 0 a 2L-1. Los recursos de tiempo-frecuencia disponibles se pueden dividir en bloques de recursos. Cada bloque de recursos puede abarcar N subportadoras (por ejemplo, 12 subportadoras) en una ranura.

**[0029]** En LTE/-A, un eNB puede enviar una señal de sincronización principal (PSS) y una señal de sincronización secundaria (SSS) para cada célula del eNB. Las señales de sincronización principal y secundaria se pueden enviar en los períodos de símbolo 6 y 5, respectivamente, en cada una de las subtramas 0 y 5 de cada trama de radio con el prefijo cíclico normal, como se muestra en la FIG. 2. Los UE pueden usar las señales de sincronización para la detección y la adquisición de células. El eNB puede enviar un canal físico de radiodifusión (PBCH) en los períodos de símbolo 0 a 3 en la ranura 1 de la subtrama 0. El PBCH puede transportar determinada información del sistema.

**[0030]** El eNB puede enviar un canal físico indicador del formato de control (PCFICH) en el primer período de símbolo de cada subtrama, tal como se observa en la FIG. 2. El PCFICH puede transmitir el número de períodos de símbolo (M) usados para los canales de control, donde M puede ser igual a 1, 2 o 3 y puede cambiar de subtrama a subtrama. M también puede ser igual a 4 para un ancho de banda de sistema pequeño, por ejemplo, con menos de 10 bloques de recursos. En el ejemplo mostrado en la FIG. 2, M = 3. El eNB puede enviar un canal físico indicador de HARQ (PHICH) y un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) en los M primeros períodos de símbolo de cada subtrama. El PDCCH y el PHICH también se incluyen en los tres primeros períodos de símbolo en el ejemplo mostrado en la FIG. 2. El PHICH puede transportar información para admitir la retransmisión híbrida automática (HARQ). El PDCCH puede transportar información sobre asignación de recursos para los UE e información de control para los canales de enlace descendente. El eNB puede enviar un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) en los períodos de símbolo restantes de cada subtrama. El PDSCH puede transportar datos para los UE planificados para la transmisión de datos en el enlace descendente.

**[0031]** Además de enviar un PHICH y un PDCCH en la sección de control de cada subtrama, es decir, el primer período de símbolo de cada subtrama, el LTE-A también puede transmitir estos canales orientados a control en las partes de datos de cada subtrama. Como se muestra en la FIG. 2, en estos nuevos diseños de control que utilizan la región de datos, por ejemplo, el canal físico de control de enlace descendente mejorado (EPDCCH) está incluido en los últimos períodos de símbolo de cada subtrama. El EPDCCH es un nuevo tipo de canal de control. El nuevo canal de control puede adoptar la forma de multiplexación por división de frecuencia (FDM), multiplexación por división de tiempo (TDM) o una combinación de FDM y TDM.

**[0032]** El eNB puede enviar la PSS, la SSS y el PBCH en los 1,08 MHz centrales del ancho de banda del sistema usado por el eNB. El eNB puede enviar el PCFICH y el PHICH a lo largo de todo el ancho de banda del sistema en cada período de símbolo en el que se envían estos canales. El eNB puede enviar el PDCCH a grupos de UE en determinadas partes del ancho de banda del sistema. El eNB puede enviar el PDSCH a UE específicos en partes específicas del ancho de banda del sistema. El eNB puede enviar la PSS, la SSS, el PBCH, el PCFICH y el PHICH en forma de radiodifusión a todos los UE, puede enviar el PDCCH en forma de unidifusión a UE específicos y también puede enviar el PDSCH en forma de unidifusión a UE específicos.

**[0033]** Un número de elementos de recurso pueden estar disponibles en cada periodo de símbolo. Cada elemento de recurso puede abarcar una subportadora en un periodo de símbolo y se puede usar para enviar un símbolo de modulación, que puede ser un valor real o complejo. Los elementos de recurso no usados para una señal de referencia en cada periodo de símbolo pueden estar dispuestos en grupos de elementos de recurso (REG). Cada REG puede incluir cuatro elementos de recurso en un periodo de símbolo. El PCFICH puede ocupar cuatro REG, que pueden estar separados de forma aproximadamente equitativa a lo largo de la frecuencia, en el periodo de símbolo 0. El PHICH puede ocupar tres REG, que pueden estar dispersos a lo largo de la frecuencia, en uno o más periodos de símbolo configurables. Por ejemplo, los tres REG para el PHICH pueden pertenecer todos al periodo de símbolo 0 o pueden estar dispersos por los periodos de símbolo 0, 1 y 2. El PDCCH puede ocupar 9, 18, 32 o 64 REG, que se pueden seleccionar de entre los REG disponibles, en los M primeros periodos de símbolo. Solo se pueden permitir determinadas combinaciones de REG para el PDCCH.

**[0034]** Un UE puede conocer los REG específicos usados para el PHICH y el PCFICH. El UE puede buscar el PDCCH en diferentes combinaciones de REG. El número de combinaciones en las que buscar es típicamente menor que el número de combinaciones permitidas para el PDCCH. Un eNB puede enviar el PDCCH al UE en cualquiera de las combinaciones en las que el UE buscará.

**[0035]** Un UE puede estar dentro de la cobertura de múltiples eNB. Se puede seleccionar uno de estos eNB para servir al UE. El eNB de servicio se puede seleccionar en base a diversos criterios tales como la potencia recibida, la pérdida de trayectoria, la relación señal-ruido (SNR), etc.

**[0036]** La red inalámbrica 100 usa el conjunto diverso de eNB 110 (es decir, macro-eNB, pico-eNB, femto-eNB y retransmisores) para mejorar la eficacia espectral del sistema por área unitaria. Debido a que la red inalámbrica 100 usa dichos eNB diferentes para su cobertura espectral, también se puede denominar red heterogénea. El proveedor de la red inalámbrica 100 normalmente planifica y coloca cuidadosamente los macro-eNB 110a-c. Los macro-eNB 110a-c en general transmiten a altos niveles de potencia (por ejemplo, 5 W - 40 W). El pico-eNB 110x, que en general transmite a niveles de potencia sustancialmente menores (por ejemplo, 100 mW - 2 W), se puede desplegar de una manera relativamente no planificada para eliminar huecos de cobertura en el área de cobertura proporcionada por los macro-eNB 110a-c, y mejorar la capacidad en los puntos calientes. No obstante, los femto-eNB 110y-z, que típicamente se despliegan independientemente de la red inalámbrica 100, se pueden incorporar al área de cobertura de la red inalámbrica 100 como un punto de acceso potencial a la red inalámbrica 100, si su(s) administrador(es) lo autoriza(n), o al menos como un eNB activo y consciente que se puede comunicar con los otros eNB 110 de la red inalámbrica 100 para realizar la coordinación de recursos y la coordinación de la gestión de interferencias. Los femto-eNB 110y-z típicamente transmiten también a niveles de potencia sustancialmente menores (por ejemplo, 100 mW - 2 W) que los macro-eNB 110a-c.

**[0037]** En el funcionamiento de una red heterogénea, tal como la red inalámbrica 100, el eNB 110 normalmente sirve a cada UE con la mejor calidad de señal, mientras que las señales no deseadas recibidas desde los otros eNB 110 se tratan como interferencia. Si bien dichos principios operativos pueden dar lugar a un rendimiento significativamente subóptimo, se obtienen ganancias de rendimiento de red en la red inalámbrica 100 usando una coordinación de recursos inteligente entre los eNB 110, mejores estrategias de selección de servidor y técnicas más avanzadas para la gestión eficaz de interferencias.

**[0038]** Un pico-eNB, tal como el pico-eNB 110x, se caracteriza por una potencia de transmisión sustancialmente menor en comparación con un macro-eNB, tal como los macro-eNB 110a-c. Normalmente, un pico-eNB también se colocará *ad hoc* alrededor de una red, como la red inalámbrica 100. Debido a este despliegue no planificado, se puede esperar que las redes inalámbricas con colocaciones de pico-eNB, tales como la red inalámbrica 100, tengan grandes áreas con condiciones de señal-interferencia bajas, lo cual puede generar un entorno de RF más complejo para las transmisiones de canal de control a los UE en el borde de un área o célula de cobertura (un UE de "borde de célula"). Además, la disparidad potencialmente grande (por ejemplo, de aproximadamente 20 dB) entre los niveles de potencia de transmisión de los macro-eNB 110a-c y el pico-eNB 110x implica que, en un despliegue mixto, el área de cobertura del enlace descendente del pico-eNB 110x será mucho más pequeña que la de los macro-eNB 110a-c.

**[0039]** Sin embargo, en el caso del enlace ascendente, la intensidad de señal de la señal de enlace ascendente está gobernada por el UE y, por tanto, será similar cuando la reciba cualquier tipo de los eNB 110. Dado que las áreas de cobertura de enlace ascendente para los eNB 110 son aproximadamente iguales o similares, los límites de traspaso de enlace ascendente se determinarán en base a las ganancias de canal. Esto puede dar lugar a una discrepancia entre los límites de traspaso de enlace descendente y los límites de traspaso de enlace ascendente. Sin adaptaciones de red adicionales, la falta de coincidencia haría que la selección del servidor o la asociación de UE a eNB fuera más difícil en la red inalámbrica 100 que en una red homogénea solo de macro-eNB, donde los límites de traspaso del enlace descendente y del enlace ascendente guarden una mayor coincidencia.

**[0040]** Si la selección de servidor está basada predominantemente en la intensidad de la señal de enlace descendente recibida, la utilidad del despliegue mixto de eNB de redes heterogéneas, tales como la red inalámbrica 100, disminuirá considerablemente. Esto se debe a que el área de cobertura más grande de los macro-eNB de mayor

potencia, tales como los macro-eNB 110a-c, limita los beneficios de dividir la cobertura de célula con los pico-eNB, tales como el pico-eNB 110x, porque la intensidad de señal de enlace descendente más alta recibida de los macro-eNB 110a-c atraerá a todos los UE disponibles, mientras que el pico-eNB 110x puede no estar sirviendo a ningún UE debido a su potencia de transmisión de enlace descendente mucho más débil. Además, es probable que los macro-eNB 110a-c no tengan suficientes recursos para servir de manera eficaz a esos UE. Por lo tanto, la red inalámbrica 100 intentará equilibrar activamente la carga entre los macro-eNB 110a-c y el pico-eNB 110x expandiendo el área de cobertura del pico-eNB 110x. Este concepto se conoce como ampliación de alcance de célula (CRE).

**[0041]** La red inalámbrica 100 logra esta CRE cambiando la manera en que se determina la selección de servidor. En lugar de basar la selección de servidor en la intensidad de la señal de enlace descendente recibida, la selección se basa más en la calidad de la señal de enlace descendente. En una de dichas determinaciones basadas en la calidad, la selección de servidor se puede basar en la determinación del eNB que ofrece la pérdida de ruta mínima al UE. Adicionalmente, la red inalámbrica 100 proporciona una división fija de recursos entre los macro-eNB 110a-c y el pico-eNB 110x. Sin embargo, incluso con este equilibrio activo de carga, la interferencia de enlace descendente de los macro-eNB 110a-c se debería reducir para los UE servidos por los pico-eNB, tales como el pico-eNB 110x. Esto se puede lograr mediante diversos procedimientos, incluyendo la anulación de interferencias en el UE, la coordinación de recursos entre los eNB 110, o similares.

**[0042]** La FIG. 3 muestra un diagrama de bloques de un diseño de una estación base/un eNB 110 y de un UE 120, que pueden ser una de las estaciones base/los eNB y uno de los UE de la FIG. 1. Para un contexto de asociación restringida, el eNB 110 puede ser el macro-eNB 110c de la FIG. 1, y el UE 120 puede ser el UE 120y. El eNB 110 también puede ser una estación base de algún otro tipo. El eNB 110 puede estar equipado con unas antenas 334a a 334t y el UE 120 puede estar equipado con unas antenas 352a a 352r.

**[0043]** En el eNB 110, un procesador de transmisión 320 puede recibir datos desde una fuente de datos 312 e información de control desde un controlador/procesador 340. La información de control puede ser para el PBCH, el PCFICH, el PHICH, el PDCCH, etc. Los datos pueden ser para el PDSCH, etc. El procesador de transmisión 320 puede procesar (por ejemplo, codificar y correlacionar con símbolos) los datos e información de control para obtener símbolos de datos y símbolos de control, respectivamente. El procesador de transmisión 320 también puede generar símbolos de referencia, por ejemplo, para la PSS, la SSS y unas señales de referencia específicas de célula. Un procesador de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) de transmisión (TX) 330 puede realizar un procesamiento espacial (por ejemplo, una precodificación) en los símbolos de datos, los símbolos de control y/o los símbolos de referencia, si procede, y puede proporcionar flujos de símbolos de salida a los moduladores (MOD) 332a a 332t. Cada modulador 332 puede procesar un flujo de símbolos de salida respectivo (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener un flujo de muestras de salida. Cada modulador 332 puede procesar todavía más (por ejemplo, convertir en analógico, amplificar, filtrar y aumentar en frecuencia) el flujo de muestras de salida para obtener una señal de enlace descendente. Las señales de enlace descendente de los moduladores 332a a 332t se pueden transmitir por medio de las antenas 334a a 334t, respectivamente.

**[0044]** En el UE 120, las antenas 352a a 352r pueden recibir las señales de enlace descendente desde el eNB 110 y pueden proporcionar señales recibidas a los desmoduladores (DESMOD) 354a a 354r, respectivamente. Cada desmodulador 354 puede acondicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar, disminuir en frecuencia y digitalizar) una señal recibida respectiva para obtener muestras de entrada. Cada desmodulador 354 puede procesar todavía más las muestras de entrada (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener símbolos recibidos. Un detector MIMO 356 puede obtener símbolos recibidos desde todos los desmoduladores 354a a 354r, realizar una detección MIMO en los símbolos recibidos, si procede, y proporcionar símbolos detectados. Un procesador de recepción 358 puede procesar (por ejemplo, desmodular, desentrelazar y descodificar) los símbolos detectados, proporcionar datos descodificados para el UE 120 a un colector de datos 360 y proporcionar información de control descodificada a un controlador/procesador 380.

**[0045]** En el enlace ascendente, en el UE 120, un procesador de transmisión 364 puede recibir y procesar datos (por ejemplo, para el PUSCH) de una fuente de datos 362 e información de control (por ejemplo, para el PUCCH) del controlador/procesador 380. El procesador de transmisión 364 también puede generar símbolos de referencia para una señal de referencia. Los símbolos del procesador de transmisión 364 se pueden precodificar mediante un procesador MIMO de TX 366, si procede, procesar todavía más mediante los moduladores 354a a 354r (por ejemplo, para SC-FDM, etc.) y transmitir al eNB 110. En el eNB 110, las señales de enlace ascendente del UE 120 se pueden recibir mediante las antenas 334, procesar mediante los desmoduladores 332, detectar mediante un detector MIMO 336, si procede, y procesar todavía más mediante un procesador de recepción 338 para obtener datos descodificados e información de control enviada por el UE 120. El procesador 338 puede proporcionar los datos descodificados a un colector de datos 339 y la información de control descodificada al controlador/procesador 340.

**[0046]** Los controladores/procesadores 340 y 380 pueden dirigir el funcionamiento en el eNB 110 y el UE 120, respectivamente. El controlador/procesador 340 y/u otros procesadores y módulos en el eNB 110 pueden realizar o dirigir la ejecución de diversos procesos para las técnicas descritas en el presente documento. Los controladores/el procesador 380 y/u otros procesadores y módulos en el UE 120 también pueden realizar o dirigir la ejecución de los bloques funcionales ilustrados en las FIGS. 4 y 8, y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente



documento. Las memorias 342 y 382 pueden almacenar códigos de datos y de programa para el eNB 110 y el UE 120, respectivamente. Un planificador 344 puede planificar los UE para la transmisión de datos en el enlace descendente y/o el enlace ascendente.

**[0047]** El funcionamiento multipunto coordinado (CoMP) es una característica de LTE-A que proporciona una calidad de servicio y eficacia de transmisión mejoradas en transmisiones tanto de enlace descendente como de enlace ascendente en redes heterogéneas. Mientras que los usuarios localizados en un borde de célula en redes homogéneas sufren una disminución de la intensidad de la señal agravada por las interferencias de células vecinas, el CoMP está diseñado para permitir el uso de una célula vecina para transmitir también la misma señal que la célula de servicio al UE de borde de célula, mejorando de este modo la calidad de servicio en el perímetro de una célula de servicio.

**[0048]** El CoMP incluye una gama de técnicas diferentes que permiten la coordinación dinámica de la transmisión y la recepción en una variedad de estaciones base diferentes. El objetivo es mejorar la calidad global para el usuario, así como mejorar la utilización de la red. Aunque el CoMP incluye un conjunto complejo de técnicas, aporta muchas ventajas tanto para el usuario como para el operador de red. En primer lugar, el CoMP permite una mejor utilización de la red al proporcionar conexiones a varias estaciones base a la vez. Usando la conexión del CoMP con varias estaciones base, los datos se pueden hacer pasar a través de estaciones base menos cargadas, incluyendo células pequeñas, para una mejor utilización de los recursos.

**[0049]** Además, el CoMP puede proporcionar un rendimiento de recepción mejorado usando varios sitios de célula para cada conexión. Típicamente, esto daría como resultado una mejor recepción y reducción global del número de llamadas interrumpidas. La recepción de múltiples sitios también puede incrementar la potencia recibida. La recepción conjunta de múltiples estaciones base o células pequeñas usando técnicas CoMP permite incrementar la potencia global recibida en el teléfono. El CoMP también permite una reducción de interferencia usando las señales de células vecinas o adicionales como células de comunicación que admiten la comunicación por la macrocélula de servicio, en lugar de proporcionar una interferencia vecina.

**[0050]** Para que el CoMP funcione eficazmente, se mantiene una estrecha coordinación entre un número de estaciones base separadas geográficamente. Las diversas estaciones base CoMP se coordinan dinámicamente para proporcionar planificación y transmisiones conjuntas, así como para proporcionar un procesamiento conjunto de las señales recibidas. De esta manera, un UE en el borde de una célula puede ser servido por dos o más estaciones base para mejorar la recepción/transmisión de señales e incrementar el rendimiento, en particular en condiciones de borde de célula.

**[0051]** El funcionamiento CoMP en general se separa en dos categorías principales: El procesamiento conjunto, que se produce cuando hay coordinación entre múltiples entidades, tales como estaciones base, que transmiten o reciben simultáneamente a o desde unos UE; y la planificación o conformación de haces coordinada, a menudo se denomina CS/CB (planificación coordinada/conformación de haces coordinada). La CS/CB es una forma de coordinación donde un UE transmite con un único punto de transmisión o recepción, mientras que la comunicación se realiza con un intercambio de control entre varias entidades coordinadas.

**[0052]** Para lograr cualquiera de estos modos de funcionamiento CoMP, se intercambia retroalimentación altamente detallada sobre las propiedades del canal de manera rápida para que los cambios se puedan realizar sin causar retardos en el servicio o las comunicaciones entre todas las estaciones base y los UE participantes. Por tanto, una estrecha coordinación entre las estaciones base para facilitar la combinación de datos o la conmutación rápida de las células es una consideración importante.

**[0053]** Las técnicas usadas para funcionamiento CoMP son muy diferentes para el enlace ascendente y el enlace descendente. Esto se debe al hecho de que las estaciones base están en una red, conectadas a otras estaciones base, mientras que los UE son elementos individuales.

**[0054]** Para el CoMP de enlace descendente, se emplea coordinación dinámica entre varias estaciones base o células separadas geográficamente que transmiten al UE. Los dos formatos de funcionamiento CoMP se pueden dividir para el enlace descendente. Los sistemas de procesamiento conjunto para transmitir en el enlace descendente permiten que los datos se transmitan al UE simultáneamente desde un número eNB diferentes. El objetivo de esta transmisión múltiple es mejorar la calidad y la intensidad de señal recibida. También puede beneficiar a la anulación activa de la interferencia de transmisiones que están destinadas a otros UE. Esta forma de funcionamiento CoMP impone una gran demanda a la red de retroceso, porque los datos que se van a transmitir al UE se deberían enviar a cada estación base o célula que va a transmitir al UE. Dicho funcionamiento puede fácilmente duplicar o triplicar la cantidad de datos en la red dependiendo de cuántas estaciones base o células van a enviar los datos. Además de datos adicionales en la red para su transmisión, los datos de procesamiento conjunto recibidos en diferentes eNB desde el UE se enviarán entre todos los eNB involucrados en el área del CoMP.

**[0055]** La planificación y/o la conformación de haces coordinada también se puede implementar en el funcionamiento CoMP de enlace descendente. Usando este concepto, los datos destinados a un único UE se transmiten desde un eNB. Sin embargo, las decisiones de planificación, así como cualquier haz, se pueden coordinar entre otras estaciones

base o células CoMP para controlar la interferencia que se puede generar. La ventaja de este enfoque es que los requisitos de coordinación en la red de retroceso se reducen considerablemente, porque (1) los datos de UE no se transmitirán desde múltiples estaciones base o células y, por lo tanto, solo se dirigirán a un eNB; y (2) solo se coordinarán decisiones de planificación y los detalles de la conformación de haces entre múltiples eNB.

**[0056]** Para el funcionamiento CoMP de enlace ascendente, la recepción y el procesamiento conjuntos aprovechan el uso de múltiples antenas en diferentes sitios. Coordinando entre las diferentes estaciones base o células, es posible formar un sistema de antenas virtual. Las señales recibidas por las estaciones base se combinan y procesan a continuación para generar la señal de salida final. Esta técnica también permite que las señales de muy baja intensidad o enmascaradas por interferencias en algunas áreas se reciban con menos errores. La principal desventaja de esta técnica es que se transferirían grandes cantidades de datos entre las estaciones base o las células receptoras para su procesamiento.

**[0057]** El funcionamiento CoMP en el enlace ascendente permite la introducción de ID de células virtuales. Empezando por los sistemas LTE anteriores, la generación de la señal de referencia de desmodulación (DMRS) incluida en dos símbolos SC-FDMA definidos en una subtrama de enlace ascendente es dependiente de la identidad de célula física (PCI) de la célula de servicio. La PCI se obtiene a partir del enlace descendente. Para futuros contextos de despliegue de redes heterogéneas, donde una macrocélula proporciona la cobertura y se usan varias células pequeñas para la capacidad, existe una mayor interferencia de enlace ascendente en los límites de la célula. Esto es especialmente cierto en el caso en el que la macrocélula y las células pequeñas usan las mismas identidades de célula. Por tanto, para incrementar la capacidad de diferenciar entre las células implicadas en las comunicaciones CoMP, se introduce el concepto de ID de células virtuales. Debido a que el punto de recepción y el punto de transmisión de ID de célula virtual pueden no ser necesariamente el mismo, las capas superiores asignan el ID de célula virtual para identificar los diferentes puntos de transmisión con cualquier grupo CoMP en particular. Un grupo CoMP es el grupo de puntos de acceso, cabezales de radio remotos (RRH), estaciones base y similares que se coordinan para proporcionar comunicaciones multipunto.

**[0058]** El ID de célula virtual de puntos de transmisión vecinos es uno de los parámetros usados por un UE para detectar, anular o mitigar transmisiones interferentes. El ID de célula virtual se puede usar para transmisiones CoMP en modo de transmisión 10, por ejemplo. Usando la PCI o el ID de célula virtual en combinación con un ID de desmodulación, una estación base generará la secuencia DMRS. Al intentar detectar, anular o mitigar dichas señales de interferencia, un UE realizaría una detección a ciegas de todos los ID de células virtuales y/o los ID de desmodulación. Sin embargo, debido al gran número de posibles valores de ID de células virtuales e ID de desmodulación, realizar una detección a ciegas de todas dichas señales requeriría una cantidad considerable de recursos y tiempo del UE. En consecuencia, la señalización de red de un subconjunto de posibles ID de células virtuales puede ayudar al UE a realizar una detección a ciegas entre este subconjunto reducido de ID de células virtuales.

**[0059]** Diversos aspectos de la presente divulgación proporcionan procedimientos eficaces de señalización de un subconjunto de posibles ID de células virtuales de puntos de transmisión vecinos a un UE, tanto dentro de un solo grupo CoMP como de múltiples grupos CoMP, incluyendo células vecinas.

**[0060]** En un primer aspecto de la presente divulgación, se agrupan subconjuntos de ID de células virtuales de acuerdo con su asociación con un ID de macrocélula o CRS. Cada CRS puede estar asociada con un ID de macrocélula. Por lo tanto, la agrupación forma grupos de acuerdo con el ID de macrocélula en particular. La FIG. 4 es un diagrama de bloques funcionales que ilustra unos bloques de ejemplo ejecutados para implementar un aspecto de la presente divulgación. En el bloque 400, una estación base de servicio identifica un conjunto de ID de células virtuales para puntos de transmisión en grupos CoMP tanto locales de un UE servido como en grupos CoMP vecinos. La célula de servicio puede seleccionar semiestáticamente el número máximo de ID de células virtuales identificados dentro del grupo CoMP de servicio y el número máximo de ID de células virtuales identificados en todos los grupos CoMP detectables. La célula de servicio puede seleccionar un número máximo que es menor que el número real para conservar recursos u omitir determinados ID de células virtuales que pueden no ser pertinentes en base a la ubicación del UE al que se sirve.

**[0061]** En el bloque 401, la estación base de servicio agrupa el conjunto de ID de células virtuales disponibles para su uso en la transmisión en subconjuntos de acuerdo con un ID de célula principal asociado con cada ID de célula virtual. Cada grupo CoMP pertenece a una región de macrocélula, que es identificable de forma exclusiva mediante un ID de célula principal. Los ID de células virtuales incluyen la identificación del grupo CoMP en el que está localizado. Sin embargo, no todos los ID de células virtuales se usarán para la transmisión. En consecuencia, la célula de servicio agrupa cada uno de los ID de células virtuales que comparten el mismo ID de célula principal y que están disponibles para su uso en la transmisión en su propio subconjunto.

**[0062]** En el bloque 402, la célula de servicio transmite los subconjuntos de ID de células virtuales al UE al que se sirve. El UE puede usar los subconjuntos de ID de células virtuales que se agrupan de acuerdo con el ID de célula principal para realizar una detección a ciegas con propósitos de detección, anulación o mitigación de señales interferentes. Debido a los subconjuntos más pequeños de ID de células virtuales, la detección a ciegas del UE se

puede configurar más eficazmente.

**[0063]** En funcionamiento, la célula de servicio identifica un conjunto restringido de ID de células virtuales correspondientes a los puntos de transmisión localizados en el grupo CoMP en el que está localizado el UE, así como los grupos CoMP de células vecinas. El conjunto de ID de células virtuales abarca diferentes combinaciones de ID de células virtuales con un ID de desmodulación de DMRS. El número de ID de células virtuales por grupo CoMP está limitado a un máximo de  $M$  y el número total de ID de células virtuales en todas las células o todos los grupos CoMP, a  $N$ , donde  $M$  y  $N$  pueden ser seleccionados semiestáticamente por la célula de servicio. En la práctica,  $M$  será menor o igual que  $N$ . El conjunto de ID de células virtuales elegido de este modo sería aplicable a transmisiones PDSCH y ePDCCH en los grupos CoMP.

**[0064]** De acuerdo con unos aspectos de la presente divulgación, el subconjunto de ID de células virtuales por macrorregión se señala al UE servido. Por ejemplo, dado que cada grupo CoMP pertenece a una región de macrocélula, este es identificable de forma exclusiva mediante un ID de célula principal. Por lo tanto, la célula de servicio puede agrupar los ID de células virtuales en un subconjunto asociado al ID de célula principal de la macrocélula.

**[0065]** La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra una estación base de servicio 500 configurada de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación. La estación base de servicio 500 proporciona cobertura de comunicación en la macrorregión 50. El UE 501 es servido por la estación base de servicio 500 y está localizado dentro de la macrorregión 50. En un ejemplo de funcionamiento, el UE 501 puede estar involucrado en unas comunicaciones CoMP con la estación base de servicio 500 y unos puntos de transmisión identificados en las células pequeñas 502-504. Las células pequeñas 502-513 proporcionan el número total de puntos de transmisión seleccionados por la estación base de servicio 500 dentro de la macrorregión 50. En operaciones de ejemplo de aspectos de la presente divulgación, el número total de ID de células virtuales en combinación con unos ID de desmodulación de la macrorregión 50 y cualquier célula vecina es de 12. Por lo tanto, el conjunto de ID de células virtuales se puede representar de acuerdo con:

$$V = \{v_0, v_1, v_2, \dots, v_{11}\} \quad (1)$$

**[0066]** En este ejemplo, todos los ID de células virtuales corresponden a puntos de transmisión localizados dentro de la macrorregión 50 de la estación base de servicio 500. Para los propósitos de este ejemplo, la estación base de servicio 500 tiene un ID de célula principal, A. Debido a que todos los ID de células virtuales de los puntos de transmisión están dentro de la macrorregión 50, la estación base de servicio 500 señalaría al UE el siguiente subconjunto,  $U_A$ , de ID de células virtuales:

$$U_A = \{v_0, v_1, v_2, \dots, v_{11}\} \quad (2)$$

**[0067]** La FIG. 6 es un diagrama de bloques que ilustra una estación base de servicio 600 configurada de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación. La estación base de servicio 600 proporciona cobertura de comunicación en la macrorregión 60. El UE 601 está localizado dentro de la macrorregión 60 y participa en los servicios de comunicación con la estación base de servicio 600. El UE 601 también puede participar en las comunicaciones CoMP con la estación base de servicio 600 y cualquier número de puntos de transmisión localizados dentro de la macrorregión 60, por ejemplo, las células pequeñas 602-607. En el ejemplo ilustrado, la estación base de servicio 600 determina que el número total de ID de células virtuales en combinación con los ID de desmodulación en la macrorregión 60 y las células vecinas es de 12. Por tanto, el conjunto de ID de células virtuales se representa mediante:

$$V = \{v_0, v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9, v_{10}, v_{11}\} \quad (3)$$

donde los seis primeros ID ( $v_0$  a  $v_5$ ) corresponden a puntos de transmisión localizados en la macrorregión 60, las células pequeñas 601-607, y los seis ID restantes ( $v_6$  a  $v_{11}$ ), a puntos de transmisión localizados en la macrorregión vecina 61, las células pequeñas 609-614. La macroestación base 608 vecina proporciona la macrorregión 61. En este caso, la estación base de servicio 600 transmitiría los siguientes subconjuntos de ID de células virtuales al UE 601:

$$U_A = \{v_0, v_1, v_2, \dots, v_5\} \quad (4)$$

$$U_B = \{v_6, v_7, v_8, \dots, v_{11}\} \quad (5)$$

**[0068]** La FIG. 7 es un diagrama de bloques que ilustra una estación base de servicio 700 configurada de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación. La estación base de servicio 700 proporciona cobertura de comunicación en la macrorregión 70. El UE 701 está localizado dentro de la macrorregión 70 y participa en los servicios de comunicación con la estación base de servicio 700. El UE 701 también puede participar en las comunicaciones CoMP con la estación base de servicio 700 y cualquier número de puntos de transmisión localizados dentro de la macrorregión 70, por ejemplo, las células pequeñas 702-707. En el ejemplo ilustrado, la estación base de servicio 700 determina que el número total de ID de células virtuales en combinación con los ID de desmodulación en la

macrorregión 70 y cualquier célula vecina es de 10. Por tanto, el conjunto de ID de células virtuales se representa mediante:

$$\mathbf{V} = \{v_0, v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9\} \quad (6)$$

donde  $v_0$  a  $v_5$  corresponden a puntos de transmisión (células pequeñas 702-707) localizados en la macrorregión 70,  $v_6$  a  $v_8$  corresponden a puntos de transmisión (células pequeñas 709-711) localizadas en la macrorregión vecina 71 servida por una macroestación base 708, y  $v_9$  corresponde a un punto de transmisión (célula pequeña 713) localizado en la macrorregión 72 servida por la macroestación base 712. En este caso, la estación base de servicio 700 agruparía el conjunto de ID virtuales,  $\mathbf{V}$  en subgrupos de acuerdo con los ID de células principales de la estación de base de servicio 700 y las macroestaciones base 708 y 712, y transmitiría los subconjuntos ( $\mathbf{U}_A$ ,  $\mathbf{U}_B$ , y  $\mathbf{U}_C$ ) al UE 701 como sigue:

$$\mathbf{U}_A = \{v_0, v_1, v_2, \dots, v_5\} \quad (7)$$

$$\mathbf{U}_B = \{v_6, v_7, v_8\} \quad (8)$$

$$\mathbf{U}_C = \{v_9\} \quad (9)$$

**[0069]** Los aspectos adicionales de la presente divulgación están relacionados con la agrupación del conjunto total de ID de células virtuales en subconjuntos de acuerdo con una asociación con diversos recursos de información de estado de canal (CSI). La FIG. 8 es un diagrama de bloques funcionales que ilustra unos bloques de ejemplo ejecutados para implementar un aspecto de la presente divulgación. En el bloque 800, una estación base de servicio identifica un conjunto de ID de células virtuales para puntos de transmisión en grupos CoMP tanto locales de un UE servido como en grupos CoMP vecinos.

**[0070]** En el bloque 801, la estación base de servicio agrupa cada una de los ID de célula virtual disponibles para su uso en la transmisión en uno o más subconjuntos de acuerdo con el ID de célula principal asociado con cada ID de célula virtual y de acuerdo además con cada recurso CSI asociado o disponible con el ID de célula principal. Cada grupo CoMP, que está asociado con un ID de célula principal de la macrocélula a la que pertenece el grupo CoMP, tiene un determinado número de recursos CSI. Estos recursos CSI disponibles se pueden identificar mediante un índice de recurso CSI. El número de ID de células virtuales por recurso CSI también está limitado a un número máximo, que la estación base de servicio puede seleccionar semiestáticamente. Por tanto, la estación base de servicio forma subconjuntos de ID de célula en base tanto al grupo CoMP (por ejemplo, la macrorregión identificada por el ID de célula principal) como a los recursos CSI en particular disponibles dentro de ese grupo CoMP.

**[0071]** En el bloque 802, la célula de servicio transmite los subconjuntos de ID de células virtuales al UE al que se sirve. El UE puede usar los subconjuntos de ID de células virtuales que están agrupados de acuerdo con el ID de célula principal y el recurso CSI para realizar una detección a ciegas con propósitos de detección, anulación o mitigación de las señales interferentes.

**[0072]** En funcionamiento del aspecto ilustrado en la FIG. 8, la estación base de servicio identifica un conjunto restringido de ID de células virtuales correspondientes a los puntos de transmisión localizados en el grupo CoMP en el que está localizado el UE así como en los grupos CoMP de la célula vecina. Aquí, de nuevo, el conjunto de ID de células virtuales abarca diferentes combinaciones de ID de células virtuales con un ID de desmodulación DMRS. En funcionamiento CoMP, el número de recursos CSI por grupo CoMP puede estar representado por  $C$ , mientras que el número de ID de células virtuales por recurso CSI está limitado a un máximo de  $V$  ID de células virtuales, y el número total de ID de células virtuales de todas las células puede estar limitado a un máximo de  $N$ , donde cada uno de  $C$ ,  $V$  y  $N$  puede ser seleccionado semiestáticamente por la estación base de servicio. En funcionamiento, tanto  $C$  como  $V$  pueden ser menores o iguales que  $N$ . Debido a que los subconjuntos de ID de células virtuales se agrupan de acuerdo con el recurso CSI dentro de cada grupo CoMP, los ID de células virtuales de dichos subconjuntos serían aplicables a transmisiones PDSCH, CSI-RS y ePDCCH en los grupos CoMP.

**[0073]** Cada grupo CoMP pertenece a una región de macrocélula, que puede ser identificable de forma exclusiva por un ID de célula principal. Dentro de cada grupo CoMP, puede haber múltiples recursos CSI y cada recurso puede utilizar múltiples ID de células virtuales que potencialmente se pueden superponer entre dichos conjuntos de ID de células virtuales. En consecuencia, la célula de servicio puede asociar el subconjunto de ID de células virtuales dentro de cada recurso CSI al índice de recurso CSI, y asociar los recursos CSI dentro de cada macrorregión al ID de célula principal de la macrocélula.

**[0074]** La FIG. 9 es un diagrama de bloques que ilustra una estación base de servicio 900 configurada de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación. La estación base de servicio 900 proporciona cobertura de comunicación en la macrorregión 90. El UE 901 está localizado dentro de la macrorregión 90 y participa en los servicios de comunicación con la estación base de servicio 900. El UE 901 también puede participar en las comunicaciones CoMP con la estación base de servicio 900 y cualquier número de puntos de transmisión localizados dentro de la

macrorregión 90, por ejemplo, las células pequeñas 902-907. Las macrorregiones vecinas 91 y 92 son servidas por las macroestaciones base 908 y 912, respectivamente, e incluyen múltiples puntos de transmisión como se ilustra mediante las células pequeñas 909-911 en la macrorregión vecina 91 y las células pequeñas 913-915 en la macrorregión vecina 92. En el ejemplo ilustrado, la estación base de servicio 900 determina que el número total de ID de células virtuales en combinación con unos ID de desmodulación de la macrorregión 90 y cualquier célula vecina es de 12. Este conjunto de ID de células virtuales totales se representa mediante:

$$V = \{v_0, v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9, v_{10}, v_{11}\}, \quad (10)$$

donde los recursos CSI en la macrorregión 90 corresponden a  $A_1$ ,  $A_2$  y  $A_3$ , los recursos CSI en la macrorregión vecina 91 corresponden a  $B_1$ ,  $B_2$  y  $B_3$ , y los recursos CSI en la macrorregión vecina 92 corresponden a  $C_1$ ,  $C_2$  y  $C_3$ . En este caso, la estación base de servicio 900 agruparía el conjunto de ID de células virtuales,  $V$ , en múltiples subconjuntos de acuerdo con el recurso CSI. Por tanto, la estación base de servicio 900 transmitiría los siguientes subconjuntos ( $U_{A1}$ ,  $U_{A2}$ ,  $U_{A3}$ ,  $U_{B1}$ ,  $U_{B2}$ ,  $U_{B3}$ ,  $U_{C1}$ ,  $U_{C2}$  y  $U_{C3}$ ) al UE 901.  $U_A$ : Los recursos CSI son  $\{A_1, A_2$  y  $A_3\}$  y los ID de células virtuales se señalizan como

$$U_{A1}: \{v_0, v_1\} \quad (11)$$

$$U_{A2}: \{v_2, v_3\} \quad (12)$$

$$U_{A3}: \{v_4, v_5\} \quad (13)$$

$U_B$ : Los recursos CSI son  $\{B_1, B_2$  y  $B_3\}$  y los ID de células virtuales se señalizan como

$$U_{B1}: \{v_6, v_7\} \quad (14)$$

$$U_{B2}: \{v_7, v_8\} \quad (15)$$

$$U_{B3}: \{v_8, v_6\} \quad (16)$$

$U_C$ : Los recursos CSI son  $\{C_1, C_2$  y  $C_3\}$  y los ID de células virtuales se señalizan como

$$U_{C1}: \{v_9, v_{10}\} \quad (17)$$

$$U_{C2}: \{v_{10}\} \quad (18)$$

$$U_{C3}: \{v_{11}\} \quad (19)$$

**[0075]** Así pues, cada uno de los subconjuntos de ID de células virtuales agrupados de acuerdo con el recurso CSI puede proporcionar un conjunto más pequeño de ID de células virtuales potenciales para que el UE 901 lo use en la detección, anulación o mitigación de señales interferentes que se originan en las macrorregiones vecinas 91 y 92.

**[0076]** La FIG. 10 es un diagrama de bloques que ilustra un eNB 1000 configurado de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación. El eNB 1000 puede incluir diversos componentes, hardware y software como se ilustra con respecto a la estación base 110 de la FIG. 3. Por ejemplo, el eNB 1000 incluye un controlador/procesador 340 que controla los componentes y el hardware y ejecuta el software y la lógica almacenados en la memoria 342 que, cuando se ejecuta, crea el entorno de ejecución que proporciona las características y la funcionalidad del eNB 1000.

**[0077]** En un aspecto de ejemplo, el eNB 1000 incluye una lógica de agrupación 1002 almacenada en la memoria 342. En el aspecto descrito, cuando el controlador/procesador 340 la ejecuta, la lógica de agrupación 1002 permite que el eNB 100 identifique un conjunto de ID de células virtuales correspondientes a uno o más puntos de transmisión dentro de un grupo CoMP asociado a la célula del eNB 1000 que sirve a un UE y uno o más puntos de transmisión vecinos en uno o más grupos CoMP vecinos. El eNB 1000 recibe diversa información de sistema para células vecinas por medio de las antenas 342a-t y los transceptores 1001 y almacena esta información de sistema en la memoria 342 en la información de sistema vecino 1003. Los transceptores 1001 pueden incluir hardware y componentes diversos, tales como un procesador de transmisión 320, un procesador MIMO de transmisión 330, un procesador de recepción 338, un detector MIMO de recepción 336 y unos moduladores/desmoduladores 332a-t, como se ilustra en la FIG. 3 con respecto a la estación base 110.

**[0078]** Bajo control del controlador/procesador 340, durante la ejecución de la lógica de agrupación 1002, el eNB 1000 agrupa cada uno de los ID de células virtuales dentro del conjunto que están disponibles para su uso en la transmisión en uno o más subconjuntos de ID de células virtuales. El eNB 1000 almacena los ID de células principales de cualquier célula vecina en la información de sistema vecino 1003 para identificar y agrupar los diferentes ID de células virtuales. Después de generar los subconjuntos de ID de células virtuales, el eNB 1000 transmitirá uno o más

de los subconjuntos a los UE servidos por el eNB 1000. El eNB 1000 transmite los subconjuntos usando los transceptores 1001 y las antenas 334a-t.

**[0079]** En aspectos adicionales de ejemplo, la ejecución de la lógica de agrupación 1002 por el controlador/procesador 340 puede permitir la agrupación de los ID de células virtuales del conjunto que están disponibles para su uso en la transmisión de acuerdo con el ID de célula principal y los recursos CSI asociados con el ID de célula principal. El eNB 1000 realizará un seguimiento de los recursos CSI asociados con su propio ID de célula principal en los recursos CSI 1004 almacenados en la memoria 342. El eNB 1000 también puede recibir información de recursos CSI con respecto a las células vecinas en la información del sistema recibida sobre las células vecinas. Esta información de recursos CSI de célula vecina también se puede almacenar además de la otra información de sistema de célula vecina en la información de sistema vecino 1003 de la memoria 342. Una vez agrupados en los subconjuntos de ID de células virtuales en base tanto al ID de célula principal como a los recursos CSI, el eNB 1000 transmitirá uno o más de dichos subconjuntos a los UE a los que sirve.

**[0080]** Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales se pueden representar usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los mandatos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que se pueden haber mencionado a lo largo de la descripción anterior se pueden representar mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

**[0081]** Los bloques funcionales y los módulos de las FIGS. 4 y 8 pueden comprender procesadores, dispositivos electrónicos, dispositivos de hardware, componentes electrónicos, circuitos lógicos, memorias, códigos de software, códigos de firmware, etc., o cualquier combinación de los mismos.

**[0082]** Los expertos en la técnica apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en relación con la divulgación del presente documento pueden estar implementados como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito, en general, diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos desde el punto de vista de su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de las restricciones de aplicación y diseño en particular impuestas al sistema global. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de formas diferentes para cada aplicación en particular, pero no se debe interpretar que dichas decisiones de implementación suponen apartarse del alcance de la presente divulgación. Los expertos en la técnica también reconocerán fácilmente que el orden o la combinación de componentes, procedimientos o interacciones que se describen en el presente documento son meramente ejemplos, y que los componentes, procedimientos o interacciones de los diversos aspectos de la presente divulgación se pueden combinar o realizar de formas diferentes a las ilustradas y descritas en el presente documento.

**[0083]** Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con la divulgación del presente documento se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de puertas programables *in situ* (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable, lógica de puertas o de transistores discretos, componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

**[0084]** Las etapas de un procedimiento o algoritmo descritas en relación con la divulgación del presente documento se pueden realizar directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de ambos. Un módulo de software puede residir en memoria RAM, memoria *flash*, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, unos registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento ejemplar está acoplado al procesador de modo que el procesador puede leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. De forma alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

**[0085]** En uno o más diseños ejemplares, las funciones descritas pueden estar implementadas en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si están implementadas en software, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir por, un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o códigos. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación que incluyen cualquier medio que facilita la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Los medios de almacenamiento legibles por ordenador pueden ser cualquier medio disponible al que se puede acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, dichos medios

legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar medios de código de programa deseados en forma de instrucciones o estructuras de datos y a los que se pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o un procesador de propósito general o de propósito especial. Asimismo, una conexión se puede denominar apropiadamente medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado o una línea de abonado digital (DSL), entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado o la DSL están incluidos en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, donde los discos flexibles reproducen normalmente datos magnéticamente, mientras los demás discos reproducen datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de los anteriores también se deben incluir dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

**[0086]** Como se usa en el presente documento, incluyendo en las reivindicaciones, cuando el término "y/o" se usa en una lista de dos o más elementos, significa que uno cualquiera de los elementos enumerados se puede emplear por sí solo, o que se puede emplear cualquier combinación de dos o más de los elementos enumerados. Por ejemplo, si se describe que una composición contiene los componentes A, B y/o C, la composición puede contener solo A; solo B; solo C; A y B en combinación; A y C en combinación; B y C en combinación; o A, B y C en combinación. Asimismo, como se usa en el presente documento, incluyendo en las reivindicaciones, "o" como se usa en una lista de elementos (por ejemplo, una lista de elementos precedidos por una frase tal como "al menos uno de" o "uno o más de") indica una lista disyuntiva de modo que, por ejemplo, una lista de "al menos uno de A, B o C" se refiere a A o B o C o AB o AC o BC o ABC (es decir, A y B y C) y combinaciones cualesquiera de los mismos.

**[0087]** La descripción previa de la divulgación se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica realice o use la divulgación. Diversas modificaciones de la divulgación resultarán inmediatamente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otras variantes sin apartarse del alcance de la divulgación como se define en las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

### 1. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:

- 5 seleccionar semiestáticamente, mediante la estación base de servicio (500, 600, 700, 900), un número total máximo de identificadores de células virtuales, ID, asociados con un área combinada del grupo de comunicación coordinado y el uno o más grupos de comunicación coordinados vecinos; y
- 10 seleccionar semiestáticamente, mediante la estación base de servicio (500, 600, 700, 900), un número de grupos máximo de ID de células virtuales asociados con un número máximo de ID de células virtuales por grupo coordinado,
- 15 identificar (400, 800), mediante la estación base de servicio (500, 600, 700, 900), un conjunto de ID de células virtuales hasta el número total máximo de ID de células virtuales y hasta el número máximo de grupos de ID de células virtuales, en el que el conjunto de ID de células virtuales corresponde a al menos uno de: uno o más puntos de transmisión localizados dentro de un grupo de comunicación coordinado en el que está localizado un equipo de usuario, UE, (501, 601, 701, 901) servido por la estación base de servicio (500, 600, 700, 900), y uno o más puntos de transmisión vecinos localizados dentro de uno o más grupos de comunicación coordinados vecinos;
- 20 agrupar (401, 801), mediante la estación base de servicio (500, 600, 700, 900), cada ID de célula virtual del conjunto de ID de células virtuales disponibles para su uso en una transmisión en uno o más subconjuntos de ID de células virtuales de acuerdo con un ID de célula principal asociado con dicho cada ID de célula virtual; y
- 25 transmitir (402, 802), mediante la estación base de servicio (500, 600, 700, 900), el uno o más subconjuntos de ID de células virtuales al UE (501, 601, 701, 901).

### 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que:

- 30 el cada ID de célula virtual corresponde a una o más combinaciones del cada ID de célula virtual con un ID de desmodulación de señal de referencia de desmodulación, DMRS; o
- 35 cada ID de célula virtual del conjunto de ID de células virtuales corresponde a comunicaciones de canal compartido de enlace descendente y comunicaciones de canal de control de enlace descendente mejoradas realizadas en el grupo de comunicaciones coordinado.

### 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que cada uno del grupo de comunicación coordinado y el uno o más grupos de comunicación coordinados vecinos está asociado con una región de macrocélula correspondiente.

### 4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que el grupo de comunicación coordinado está asociado con una región de macrocélula de servicio de la estación base de servicio.

### 5. El procedimiento de una de las reivindicaciones 1 o 3, en el que

- 45 agrupar (801), mediante la estación base de servicio (500, 600, 700, 900), cada ID de célula virtual del conjunto de ID de células virtuales disponibles para su uso en una transmisión en uno o más subconjuntos de ID de células virtuales comprende agrupar, mediante la estación base de servicio (500, 600, 700, 900), cada ID de célula virtual del conjunto de ID de células virtuales disponibles para su uso en una transmisión en uno o más subconjuntos de ID de células virtuales de acuerdo con un ID de célula principal asociado con dicho ID de célula virtual y de acuerdo
- 50 con cada uno de uno o más recursos de información de estado de canal, CSI, asociados con el ID de célula principal.

### 6. El procedimiento de la reivindicación 5, que comprende además:

- 55 seleccionar semiestáticamente, mediante la estación base de servicio (500, 600, 700, 900), un número de recursos de información de estado de canal, CSI, en cada uno del grupo de comunicación coordinado y el uno o más grupos de comunicación coordinados vecinos;
- 60 seleccionar semiestáticamente, mediante la estación base de servicio (500, 600, 700, 900), un número máximo de ID de células virtuales por recurso CSI; y
- 65 seleccionar semiestáticamente, mediante la estación base de servicio (500, 600, 700, 900), un número total máximo de ID de células virtuales asociados con un área combinada del grupo de comunicación coordinado y el uno o más grupos de comunicación coordinados vecinos,
- en el que la identificación del conjunto de ID de células virtuales incluye identificar el conjunto de ID de células



virtuales en el número total máximo de ID de células virtuales, y

en el que la agrupación de cada ID de célula virtual incluye agrupar el uno o más subconjuntos de acuerdo con el número de recursos CSI por grupo de comunicación coordinado y uno o más grupos de comunicación coordinados vecinos.

7. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que cada uno del uno o más recursos CSI se identifica de acuerdo con un índice de recurso CSI correspondiente.

8. Un programa informático que comprende un código que, cuando se ejecuta, realiza el procedimiento de una de las reivindicaciones 1 - 7.

9. Un aparato configurado para comunicación inalámbrica, comprendiendo el aparato:

al menos un procesador; y

una memoria acoplada al al menos un procesador,

en el que el al menos un procesador está configurado:

para seleccionar semiestáticamente, mediante la estación base de servicio (500, 600, 700, 900), un número total máximo de ID de células virtuales asociados con un área combinada del grupo de comunicación coordinado y el uno o más grupos de comunicación coordinados vecinos;

para seleccionar semiestáticamente, mediante la estación base de servicio (500, 600, 700, 900), un número de grupos máximo de ID de células virtuales asociados con un número máximo de ID de células virtuales por grupo coordinado;

para identificar, mediante la estación base de servicio (500, 600, 700, 900), un conjunto de ID de células virtuales en el número total máximo de ID de células virtuales y el número de grupos máximo de ID de células virtuales, en el que el conjunto de ID de células virtuales corresponde a al menos uno de: uno o más puntos de transmisión localizados dentro de un grupo de comunicación coordinado en el que está localizado un equipo de usuario, UE, (501, 601, 701, 901) servido por la estación base de servicio (500, 600, 700, 900), y uno o más puntos de transmisión vecinos localizados dentro de uno o más grupos de comunicación coordinados vecinos;

para agrupar, mediante la estación base de servicio (500, 600, 700, 900), cada ID de célula virtual del conjunto de ID de células virtuales en uno o más subconjuntos de ID de células virtuales de acuerdo con un ID de célula principal asociado con dicho cada ID de célula virtual; y

para transmitir (402, 802), mediante la estación base de servicio (500, 600, 700, 900), el uno o más subconjuntos de ID de células virtuales al UE.

10. El aparato de la reivindicación 9, en el que:

el cada ID de célula virtual corresponde a una o más combinaciones del cada ID de célula virtual con un ID de desmodulación de señal de referencia de desmodulación, DMRS; o

cada ID de célula virtual del conjunto de ID de células virtuales corresponde a comunicaciones de canal compartido de enlace descendente y comunicaciones de canal de control de enlace descendente mejoradas realizadas en el grupo de comunicaciones coordinado.

11. El aparato de la reivindicación 9, en el que cada uno del grupo de comunicación coordinado y el uno o más grupos de comunicación coordinados vecinos está asociado con una región de macrocélula correspondiente.

12. El aparato de la reivindicación 11, en el que el grupo de comunicación coordinado está asociado con una región de macrocélula de servicio de la estación base de servicio.

13. El aparato de una de las reivindicaciones 9 u 11,

en el que el al menos un procesador está configurado:

para agrupar, mediante la estación base de servicio (500, 600, 700, 900), cada ID de célula virtual del conjunto de ID de células virtuales en uno o más subconjuntos de ID de células virtuales de acuerdo con un ID de célula principal asociado con dicho cada ID de célula virtual y de acuerdo con cada uno de uno o más recursos de información de estado de canal, CSI, asociados con el ID de célula principal.

**14.** El aparato de la reivindicación 13, que comprende además una configuración del al menos un procesador para:

5 seleccionar semiestáticamente, mediante la estación base de servicio (500, 600, 700, 900), un número de recursos de información de estado de canal, CSI, en cada uno del grupo de comunicación coordinado y el uno o más grupos de comunicación coordinados vecinos;

10 seleccionar semiestáticamente, mediante la estación base de servicio (500, 600, 700, 900), un número máximo de ID de células virtuales por recurso CSI; y

15 seleccionar semiestáticamente, mediante la estación base de servicio (500, 600, 700, 900), un número total máximo de ID de células virtuales asociados con un área combinada del grupo de comunicación coordinado y el uno o más grupos de comunicación coordinados vecinos,

20 en el que la configuración del al menos un procesador para identificar el conjunto de ID de células virtuales incluye una configuración para identificar el conjunto de ID de células virtuales en el número total máximo de ID de células virtuales, y

25 en el que la configuración del al menos un procesador para agrupar cada ID de célula virtual incluye una configuración para agrupar el uno o más subconjuntos de acuerdo con el número de recursos CSI por grupo de comunicación coordinado y uno o más grupos de comunicación coordinados vecinos.

**15.** El aparato de la reivindicación 13, en el que cada uno del uno o más recursos CSI se identifica de acuerdo con un índice de recurso CSI correspondiente.

25

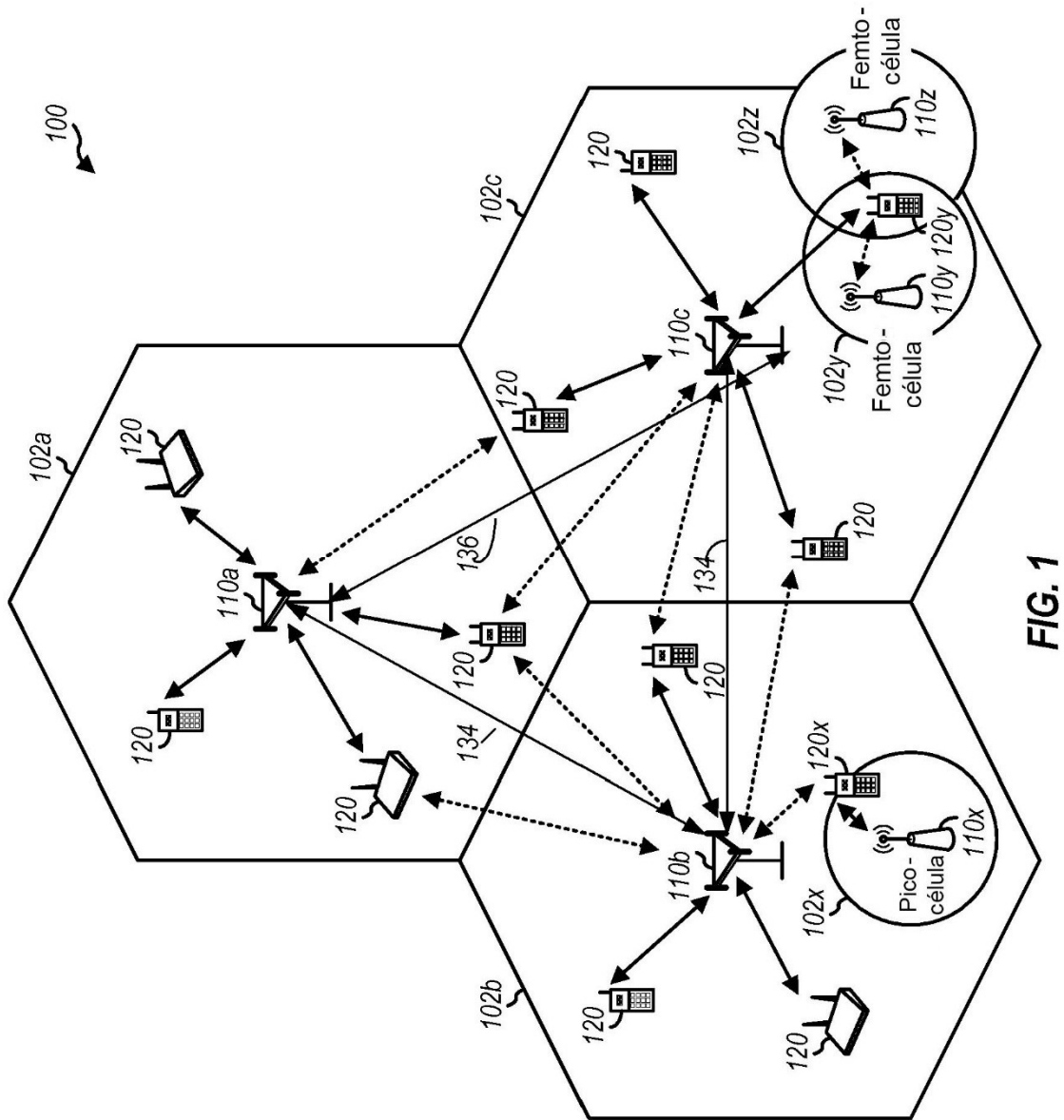
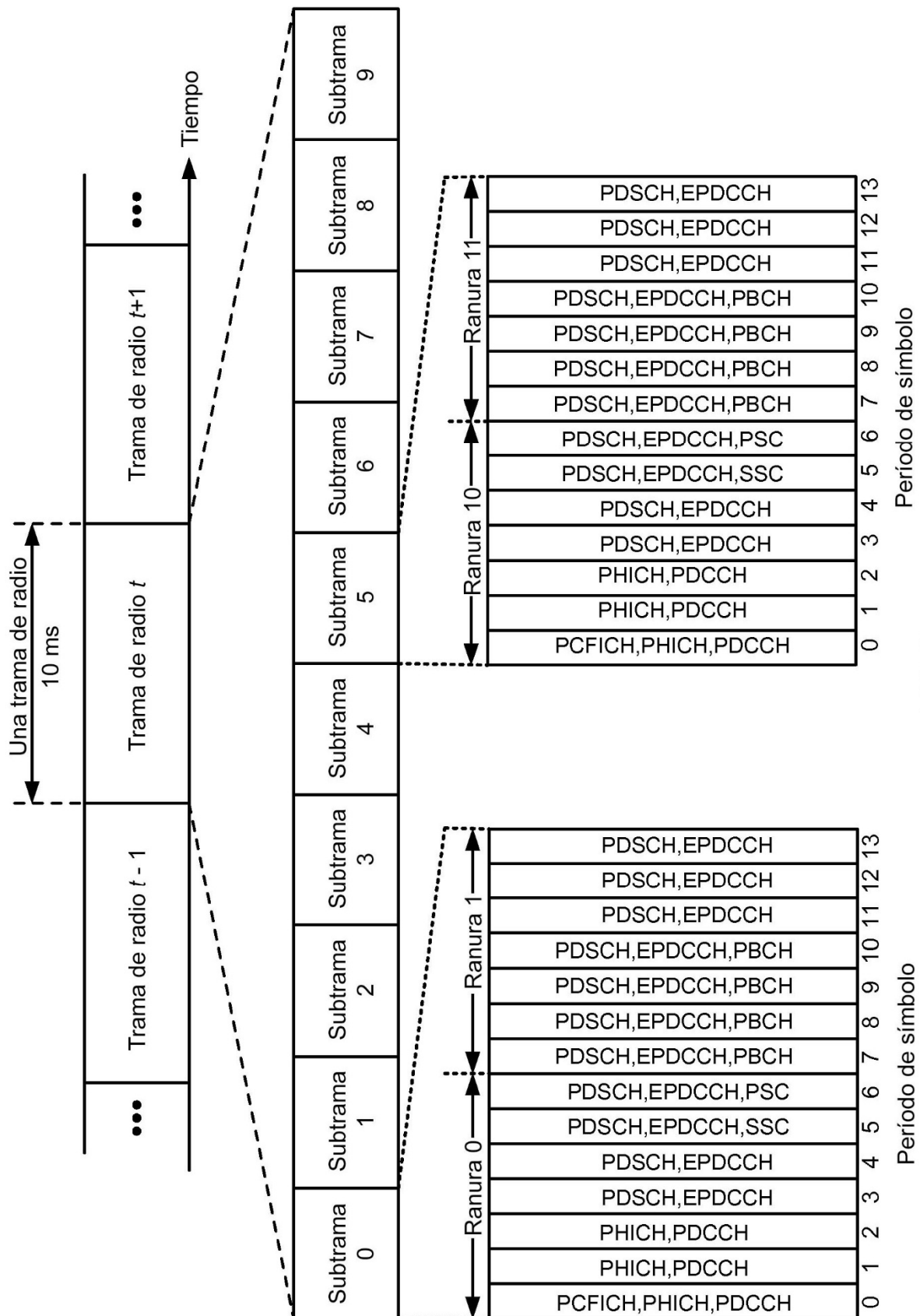


FIG. 1



**FIG. 2**

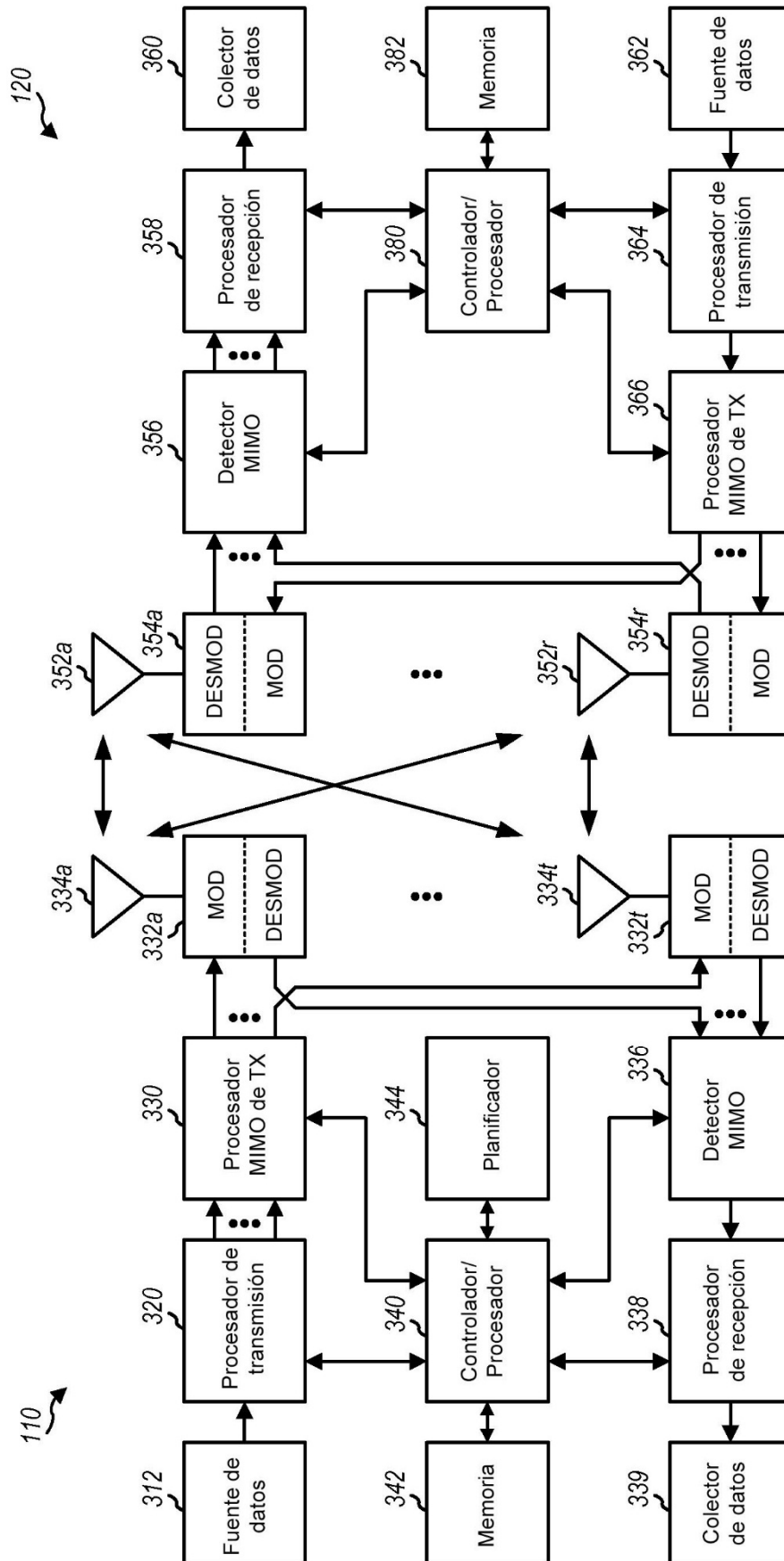
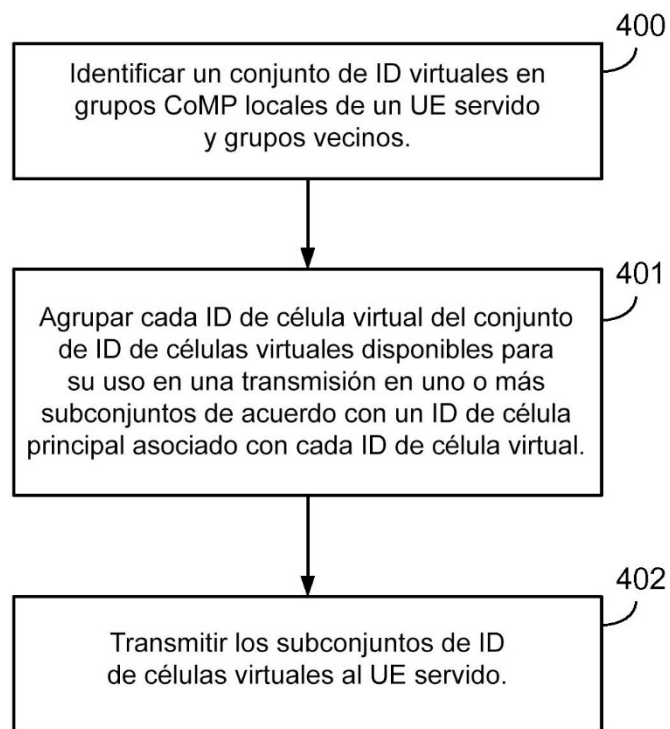
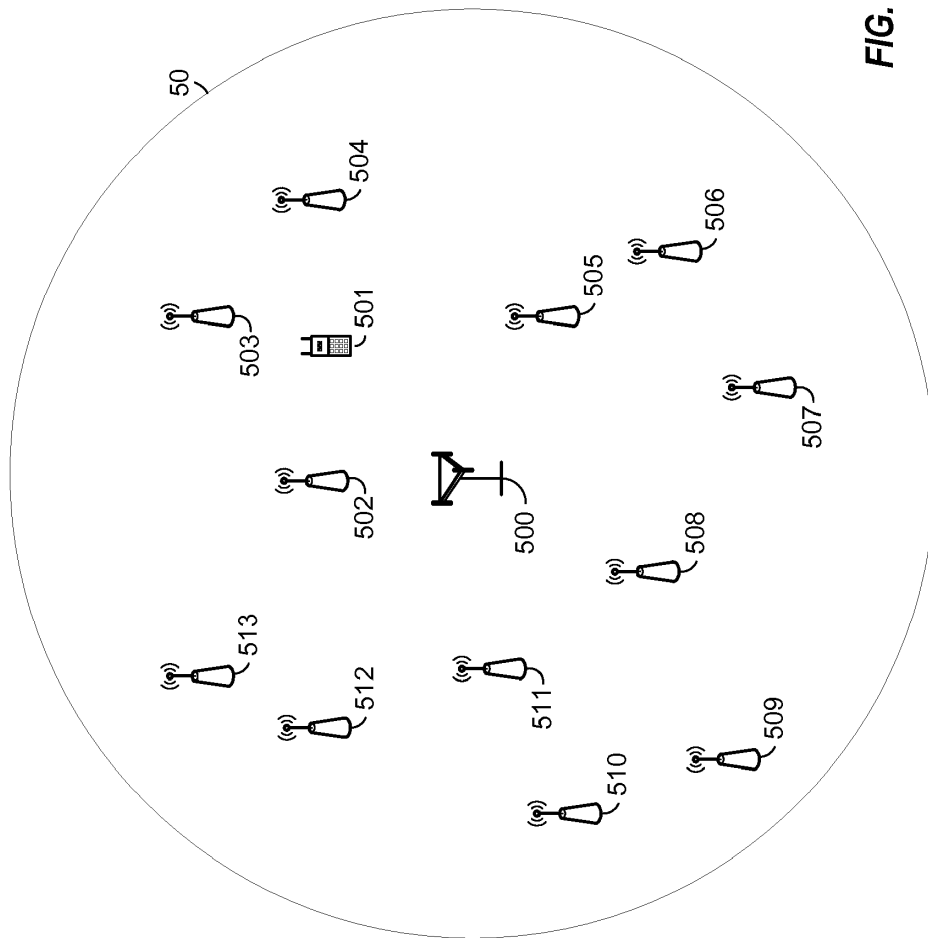


FIG. 3



**FIG. 4**



**FIG. 5**

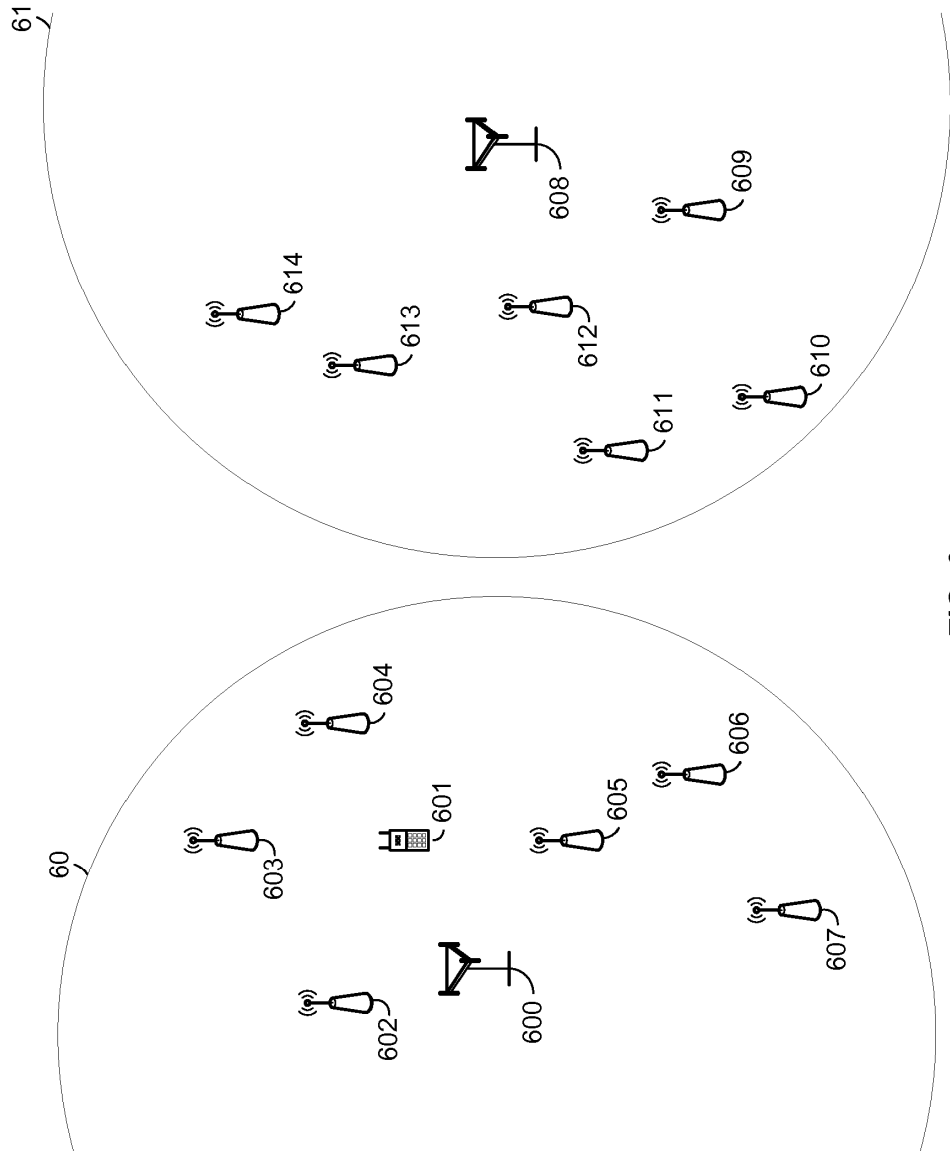
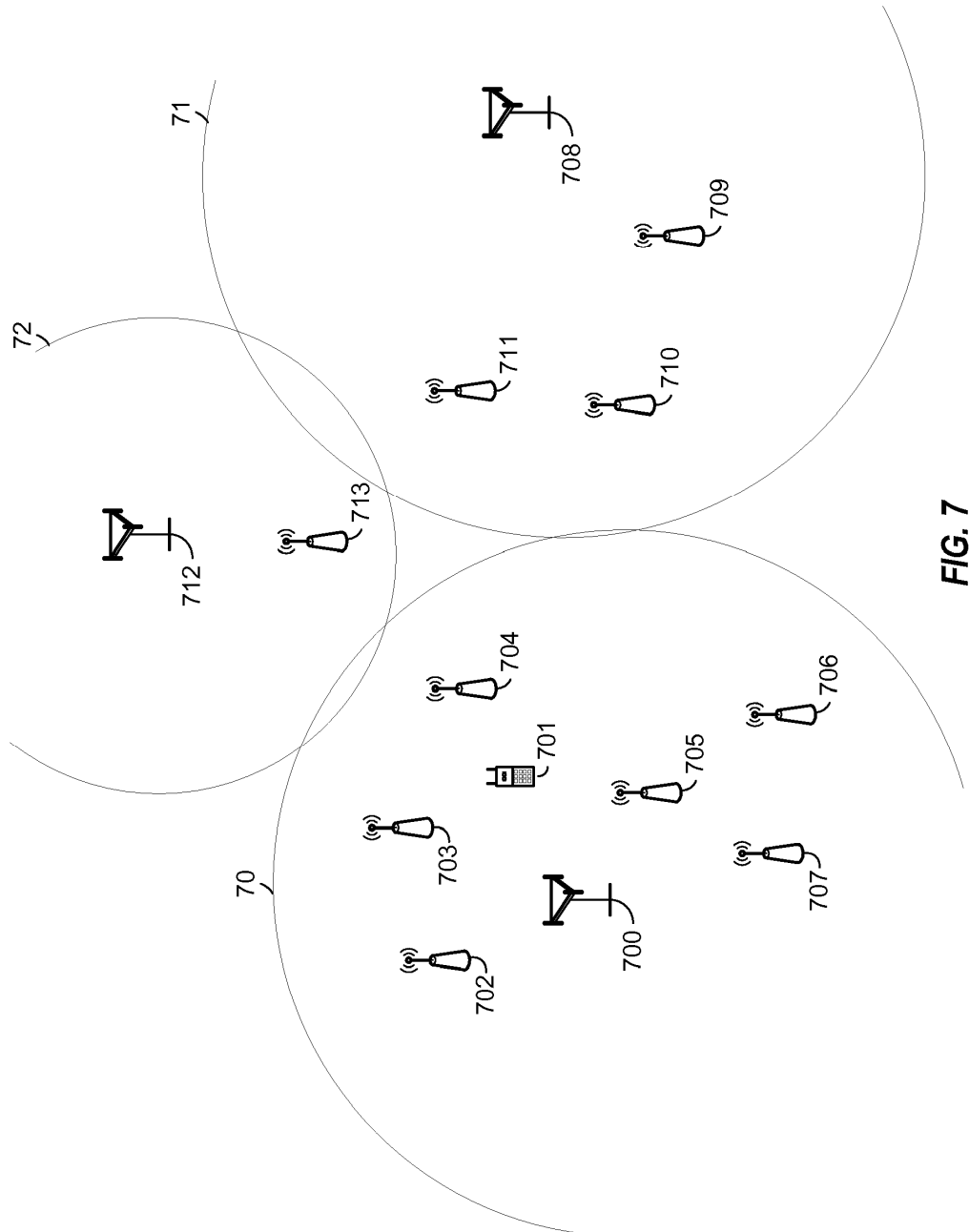
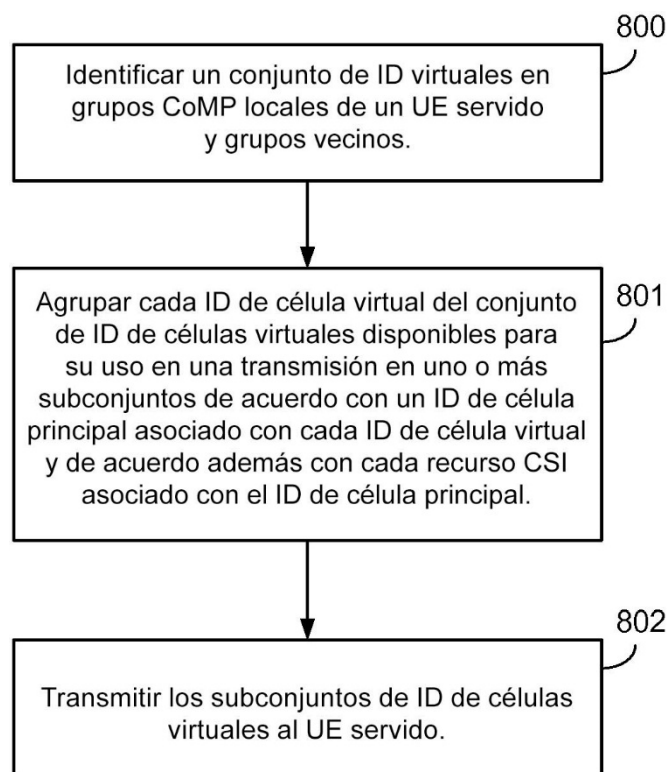


FIG. 6





**FIG. 8**

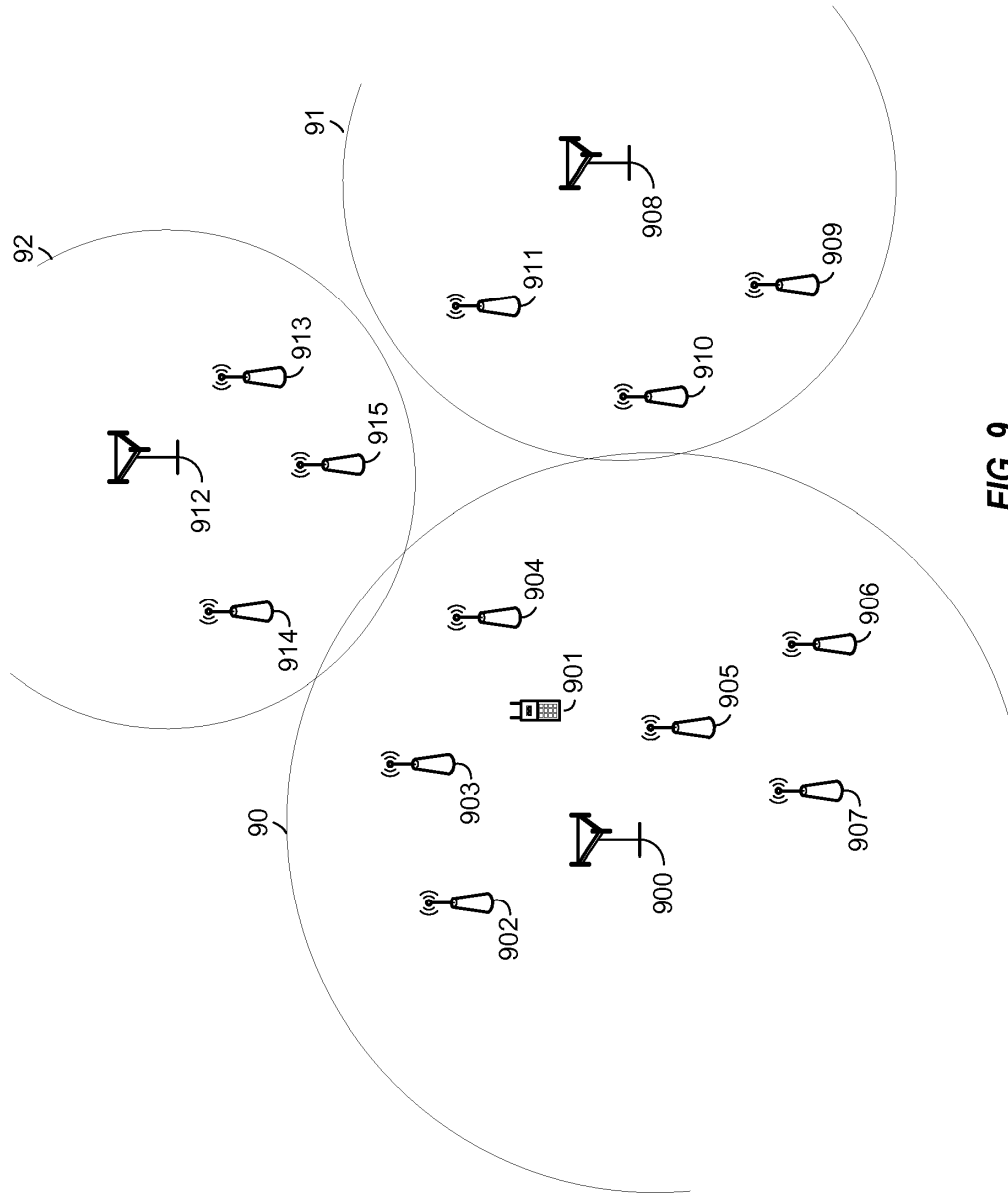


FIG. 9

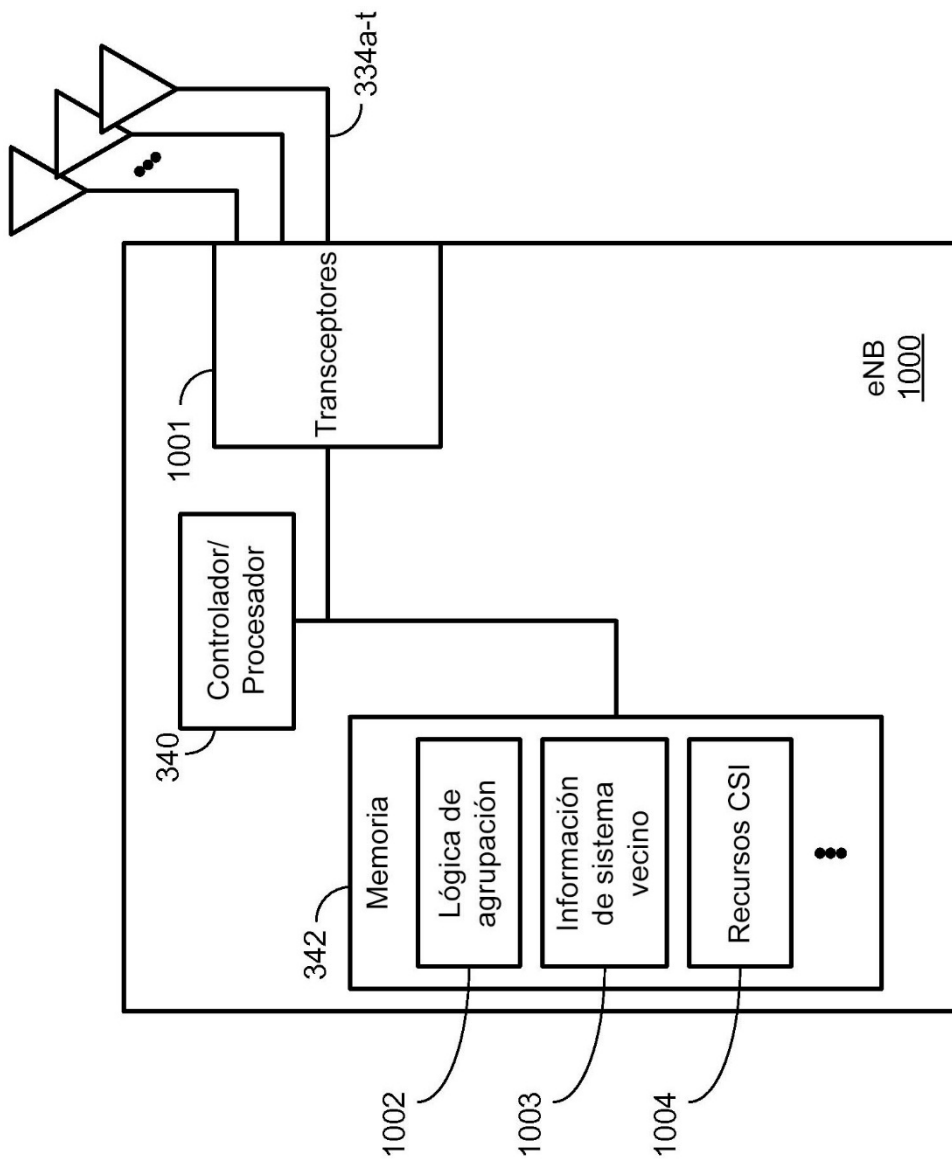


FIG. 10