

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 049**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/12** (2009.01)

**H04W 76/02** (2009.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.11.2013 PCT/US2013/068827**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.05.2014 WO14074656**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2013 E 13795097 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2017 EP 2918120**

54 Título: **Informes del estado de la memoria intermedia y priorización de canales lógicos en conectividad dual**

30 Prioridad:

**07.11.2012 US 201261723698 P**

**11.06.2013 US 201313915583**

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

**20.03.2018**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)  
Attn: International IP Administration, 5775  
Morehouse Drive  
San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**DAMNJANOVIC, JELENA;  
HO, SAI YIU DUNCAN y  
VAJAPPEYAM, MADHAVAN SRINIVASAN**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

ES 2 660 049 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

Informes del estado de la memoria intermedia y priorización de canales lógicos en conectividad dual

### 5 ANTECEDENTES

#### Campo

10 [0001] Los aspectos de la presente divulgación se refieren, en general, a sistemas de comunicación inalámbrica y, más particularmente, a comunicaciones de múltiples flujos entre un dispositivo inalámbrico y múltiples nodos de red.

#### Antecedentes

15 [0002] Las redes de comunicación inalámbrica se despliegan ampliamente para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicaciones, tales como voz, vídeo, datos por paquetes, mensajería, radiodifusión, etc. Estas redes inalámbricas pueden ser redes de acceso múltiple capaces de dar soporte a múltiples usuarios compartiendo los recursos de la red disponibles. Dichas redes, que son usualmente redes de acceso múltiple, dan soporte a comunicaciones para múltiples usuarios compartiendo los recursos de red disponibles. Un ejemplo de una red de ese tipo es la Red Terrestre Universal de Acceso por Radio (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) soportada por el Proyecto de Asociación de 3.<sup>a</sup> Generación (3GPP). Los ejemplos de formatos de redes de acceso múltiple incluyen redes de acceso múltiple por división de código (CDMA), 20 redes de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), redes de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), redes de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) y redes de FDMA de portadora única (SC-FDMA). 25

[0003] Una red de comunicación inalámbrica puede incluir varias estaciones base o nodos B que pueden soportar una comunicación para varios equipos de usuario (UE). Un UE puede comunicarse con una estación base a través del enlace descendente y el 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. 30

[0004] Algunos UE, tales como teléfonos inteligentes soportan muchos tipos de comunicaciones que tienen diferentes requisitos de calidad de servicio (QoS). Por ejemplo, algunos tipos de comunicaciones, como las comunicaciones de voz, tienen requisitos más estrictos en términos de latencia, mientras que otros tipos de comunicaciones, como navegación por Internet y FTP, tienen requisitos más bajos en términos de latencia pero requieren una tasa de pérdida de paquetes mucho más baja. El soporte de diferentes tipos de comunicaciones de muchos UE activos presenta desafíos en los sistemas de comunicación modernos. 35

[0005] EP 2 197 235 A2 divulga un procedimiento de informe de estado de la memoria intermedia de un dispositivo terminal en un sistema de comunicaciones móviles que comprende: obtener una asignación de recursos de radio para una pluralidad de portadoras de componentes desde una estación base, configurar una pluralidad de unidades de datos de protocolo de control de acceso de medios (MAC-PDU) incluyendo información de estado de la memoria intermedia correspondiente a la pluralidad de portadoras de componentes, con la pluralidad de MAC-PDU incluyendo números de secuencia generados (SN), y transmitir la pluralidad, de MAC-PDU a la estación base a través de la pluralidad de portadoras de componentes. 40 45

#### SUMARIO

50 [0006] En el funcionamiento de múltiples flujos, un equipo de usuario (UE) puede tener múltiples portadoras de componentes activos para la comunicación con múltiples eNB simultáneamente. En algunos casos, los eNB pueden tener una fibra u otra conexión de alta capacidad que permita a los eNB controlar dinámicamente el flujo de datos del enlace ascendente desde el UE a los múltiples eNB trama a trama. En otros casos, los eNB pueden ser capaces de intercambiar información semi-estática (por ejemplo, información de contexto, control de recursos de radio, etc.) pero tal vez no sean capaces de controlar dinámicamente el flujo de datos. La invención está definida en las reivindicaciones independientes. 55

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

60 [0007] Puede comprenderse mejor la naturaleza y las ventajas de la presente invención consultando los siguientes dibujos. En las figuras adjuntas, componentes o características similares pueden tener la misma etiqueta de referencia. Además, se pueden distinguir diversos componentes del mismo tipo añadiendo a la etiqueta de referencia un guion y una segunda etiqueta que distinga entre los componentes similares. Si solo se utiliza la primera etiqueta de referencia en la memoria descriptiva, la descripción se puede aplicar a uno cualquiera de los componentes similares que tenga la misma primera etiqueta de referencia, independientemente de la segunda 65 etiqueta de referencia.

- La FIG. 1 muestra un diagrama de bloques de un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversos modos de realización;
- 5 La FIG. 2 es un diagrama que ilustra una arquitectura de red de acuerdo con diversos modos de realización.
- La FIG. 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una estructura de tramas de enlace descendente, de acuerdo con diversos modos de realización;
- 10 La FIG. 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una estructura de tramas de enlace ascendente, de acuerdo con diversos modos de realización;
- La FIG. 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una arquitectura de protocolo de radio para los planos de usuario y control de acuerdo con diversos modos de realización;
- 15 La FIG. 6 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica para comunicaciones de enlace ascendente de múltiples flujos usando división a nivel de portadora de acuerdo con diversos modos de realización;
- La FIG. 7 ilustra un diagrama de bloques de un procedimiento para la división a nivel de portadora en funcionamiento de múltiples flujos de acuerdo con diversos modos de realización;
- 20 La FIG. 8 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica para comunicaciones de enlace ascendente de múltiples flujos usando división a nivel de paquete de acuerdo con diversos modos de realización;
- La FIG. 9A ilustra un procedimiento para informar sobre enlace ascendente usando división a nivel de paquete de acuerdo con diversos modos de realización;
- 25 La FIG. 9B ilustra un procedimiento para informar sobre enlace ascendente usando coeficientes de escalado para división a nivel de paquete de acuerdo con diversos modos de realización;
- 30 La FIG. 10A ilustra un procedimiento para informar sobre el estado de la memoria intermedia basándose en la cantidad real de datos en el grupo de memorias intermedias de acuerdo con diversos modos de realización;
- La FIG. 10B ilustra un procedimiento para informar sobre el estado de la memoria intermedia a cada nodo basándose en la cantidad de datos en el grupo de memorias intermedias en el momento de una primera activación de BSR de acuerdo con diversos modos de realización;
- 35 La FIG. 11 muestra un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de funcionamiento de múltiples flujos entre un UE y múltiples nodos de acuerdo con diversos modos de realización.
- 40 La FIG. 12A es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo para informar sobre enlace ascendente en funcionamiento de múltiples flujos de acuerdo con diversos modos de realización;
- La FIG. 12B es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo para informar sobre enlace ascendente en funcionamiento de múltiples flujos usando división a nivel de portadora de acuerdo con diversos modos de realización;
- 45 La FIG. 12C es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo para informar sobre enlace ascendente en funcionamiento de múltiples flujos usando división a nivel de paquete de acuerdo con diversos modos de realización.
- 50 La FIG. 13 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo para gestionar recursos de enlace ascendente en funcionamiento de múltiples flujos de acuerdo con diversos modos de realización;
- 55 La FIG. 14 es un diagrama de bloques de un dispositivo móvil configurado para informes de enlace ascendente en funcionamiento de múltiples flujos de acuerdo con diversos modos de realización;
- La FIG. 15 muestra un diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones que puede configurarse para informar sobre enlace ascendente en funcionamiento de múltiples flujos de acuerdo con diversos modos de realización; y
- 60 La FIG. 16 es un diagrama de bloques de un sistema para informar sobre enlace ascendente en funcionamiento de múltiples flujos de acuerdo con diversos modos de realización.

**DESCRIPCIÓN DETALLADA**

- 5 **[0008]** Los procedimientos, sistemas y dispositivos se describen para informar sobre enlace ascendente y la priorización de canal lógico en funcionamiento de múltiples flujos. Algunos modos de realización gestionan Solicitudes de Programación (SR) e Informes del estado de la memoria Intermedia (BSR) para el funcionamiento de múltiples flujos. Algunos modos de realización gestionan la asignación de cargas útiles de paquetes a concesiones de enlace ascendente para funcionamiento de múltiples flujos.
- 10 **[0009]** Algunos modos de realización utilizan división a nivel de portadora para informar sobre enlace ascendente donde el UE asocia portadoras o grupos de canales lógicos (LCG) con nodos para informar sobre enlace ascendente. El UE puede informar sobre enlace ascendente independientemente para cada nodo basándose en los datos disponibles para la transmisión de enlace ascendente en las memorias intermedias de LCG asociadas con el nodo.
- 15 **[0010]** Algunos modos de realización utilizan división a nivel de paquete donde el UE agrupa memorias intermedias para todos los LCG en un grupo común para informar sobre enlace ascendente. En algunos modos de realización de división a nivel de paquete, el UE puede informar sobre enlace ascendente basándose en la cantidad total de datos disponibles para la transmisión en el grupo de memorias intermedias común para informar sobre el estado del memoria intermedia. En algunos modos de realización de división a nivel de paquete, los coeficientes de escalado pueden determinarse para cada nodo y los informes de enlace ascendente pueden basarse en la cantidad total de datos disponibles para la transmisión en el grupo de memorias intermedias común escaladas por los respectivos coeficientes.
- 20 **[0011]** Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse para varias redes de comunicación inalámbrica, tales como las de CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otras redes. Los términos "red" y "sistema" se usan a menudo de forma intercambiable. Una red de CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como Acceso Universal por Radio Terrestre (UTRA), CDMA2000® de la Asociación de la Industria de Telecomunicaciones (TIA) y similares. La tecnología de UTRA incluye el CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes del CDMA. La tecnología CDMA2000® incluye los estándares IS-2000, IS-95 e IS-856 de la Alianza de la Industria Electrónica (EIA) y la TIA. Una red de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Una red OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el UTRA evolucionado (E-UTRA), la Banda ancha ultra móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDMA y similares. Las tecnologías de UTRA y E-UTRA son 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 utilizan el E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). CDMA2000® y UMB se describen en documentos de una organización llamada "Segundo proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse para las redes inalámbricas y las tecnologías de acceso por radio que se han mencionado anteriormente, así como para otras redes inalámbricas y tecnologías de acceso por radio. Para mayor claridad, se describen a continuación ciertos aspectos de las técnicas para LTE o LTE-A (denominadas conjuntamente, de forma alternativa, "LTE/-A") y se usa dicha terminología LTE/-A en gran parte de la descripción siguiente.
- 25 **[0012]** La FIG. 1 muestra una red inalámbrica 100 para la comunicación, que puede ser una red de LTE-A. La red inalámbrica 100 incluye una serie de nodos B evolucionados (eNB) 105 y otras entidades de red. Un eNB puede ser una estación que se comunica con los UE y también puede denominarse estación base, nodo B, punto de acceso, estación transceptora base, estación base de radio, transceptor de radio, función transceptora, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios extendidos (ESS) o de alguna otra manera adecuada. Cada eNB 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área geográfica específica. En el 3GPP, el término "célula" puede referirse a esta área específica de cobertura geográfica de un eNB y/o a subsistema de eNB que sirva al área de cobertura, dependiendo del contexto en el cual se use el término.
- 30 **[0013]** Un eNB puede proporcionar cobertura de comunicación para una macro-célula, una pico-célula, una femto-célula y/u otros tipos de células. Una macrocélula cubre, en general, un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de un radio de varios kilómetros) y puede permitir el acceso no restringido a los UE con abonos de servicio con el proveedor de red. Una picocélula cubriría, en general, un área geográfica relativamente más pequeña y puede permitir el acceso no restringido a los UE con abonos de servicio con el proveedor de red. Una femtocélula también cubriría, en general, un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, un hogar) y, además del acceso no restringido, también puede proporcionar el acceso restringido a los UE que tengan una asociación con la femtocélula (por ejemplo, los UE en un grupo cerrado de abonados (CSG), los UE para usuarios en el hogar y similares). Un eNB para una macrocélula puede denominarse macro eNB. Un eNB para una picocélula puede denominarse pico eNB. Y un eNB para una femtocélula puede denominarse femto eNB o eNB doméstico (HeNB). En el ejemplo mostrado en la FIG. 1, los eNB 105-a, 105-b, y 105-c son macro eNB para las macrocélulas 110-a, 110-b, y 110-c, respectivamente. El eNB 105-x es un pico eNB para una pico célula 110-x. Y, los eNB 105-y y 105-z son femto eNB para las femtocélulas 110-y y 110-z, respectivamente. Un eNB puede dar soporte a una o a múltiples células (por ejemplo, dos, tres, cuatro, etc.).
- 35 **[0011]** Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse para varias redes de comunicación inalámbrica, tales como las de CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otras redes. Los términos "red" y "sistema" se usan a menudo de forma intercambiable. Una red de CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como Acceso Universal por Radio Terrestre (UTRA), CDMA2000® de la Asociación de la Industria de Telecomunicaciones (TIA) y similares. La tecnología de UTRA incluye el CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes del CDMA. La tecnología CDMA2000® incluye los estándares IS-2000, IS-95 e IS-856 de la Alianza de la Industria Electrónica (EIA) y la TIA. Una red de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Una red OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el UTRA evolucionado (E-UTRA), la Banda ancha ultra móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDMA y similares. Las tecnologías de UTRA y E-UTRA son 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 utilizan el E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). CDMA2000® y UMB se describen en documentos de una organización llamada "Segundo proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse para las redes inalámbricas y las tecnologías de acceso por radio que se han mencionado anteriormente, así como para otras redes inalámbricas y tecnologías de acceso por radio. Para mayor claridad, se describen a continuación ciertos aspectos de las técnicas para LTE o LTE-A (denominadas conjuntamente, de forma alternativa, "LTE/-A") y se usa dicha terminología LTE/-A en gran parte de la descripción siguiente.
- 40 **[0012]** La FIG. 1 muestra una red inalámbrica 100 para la comunicación, que puede ser una red de LTE-A. La red inalámbrica 100 incluye una serie de nodos B evolucionados (eNB) 105 y otras entidades de red. Un eNB puede ser una estación que se comunica con los UE y también puede denominarse estación base, nodo B, punto de acceso, estación transceptora base, estación base de radio, transceptor de radio, función transceptora, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios extendidos (ESS) o de alguna otra manera adecuada. Cada eNB 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área geográfica específica. En el 3GPP, el término "célula" puede referirse a esta área específica de cobertura geográfica de un eNB y/o a subsistema de eNB que sirva al área de cobertura, dependiendo del contexto en el cual se use el término.
- 45 **[0013]** Un eNB puede proporcionar cobertura de comunicación para una macro-célula, una pico-célula, una femto-célula y/u otros tipos de células. Una macrocélula cubre, en general, un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de un radio de varios kilómetros) y puede permitir el acceso no restringido a los UE con abonos de servicio con el proveedor de red. Una picocélula cubriría, en general, un área geográfica relativamente más pequeña y puede permitir el acceso no restringido a los UE con abonos de servicio con el proveedor de red. Una femtocélula también cubriría, en general, un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, un hogar) y, además del acceso no restringido, también puede proporcionar el acceso restringido a los UE que tengan una asociación con la femtocélula (por ejemplo, los UE en un grupo cerrado de abonados (CSG), los UE para usuarios en el hogar y similares). Un eNB para una macrocélula puede denominarse macro eNB. Un eNB para una picocélula puede denominarse pico eNB. Y un eNB para una femtocélula puede denominarse femto eNB o eNB doméstico (HeNB). En el ejemplo mostrado en la FIG. 1, los eNB 105-a, 105-b, y 105-c son macro eNB para las macrocélulas 110-a, 110-b, y 110-c, respectivamente. El eNB 105-x es un pico eNB para una pico célula 110-x. Y, los eNB 105-y y 105-z son femto eNB para las femtocélulas 110-y y 110-z, respectivamente. Un eNB puede dar soporte a una o a múltiples células (por ejemplo, dos, tres, cuatro, etc.).
- 50 **[0012]** La FIG. 1 muestra una red inalámbrica 100 para la comunicación, que puede ser una red de LTE-A. La red inalámbrica 100 incluye una serie de nodos B evolucionados (eNB) 105 y otras entidades de red. Un eNB puede ser una estación que se comunica con los UE y también puede denominarse estación base, nodo B, punto de acceso, estación transceptora base, estación base de radio, transceptor de radio, función transceptora, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios extendidos (ESS) o de alguna otra manera adecuada. Cada eNB 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área geográfica específica. En el 3GPP, el término "célula" puede referirse a esta área específica de cobertura geográfica de un eNB y/o a subsistema de eNB que sirva al área de cobertura, dependiendo del contexto en el cual se use el término.
- 55 **[0013]** Un eNB puede proporcionar cobertura de comunicación para una macro-célula, una pico-célula, una femto-célula y/u otros tipos de células. Una macrocélula cubre, en general, un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de un radio de varios kilómetros) y puede permitir el acceso no restringido a los UE con abonos de servicio con el proveedor de red. Una picocélula cubriría, en general, un área geográfica relativamente más pequeña y puede permitir el acceso no restringido a los UE con abonos de servicio con el proveedor de red. Una femtocélula también cubriría, en general, un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, un hogar) y, además del acceso no restringido, también puede proporcionar el acceso restringido a los UE que tengan una asociación con la femtocélula (por ejemplo, los UE en un grupo cerrado de abonados (CSG), los UE para usuarios en el hogar y similares). Un eNB para una macrocélula puede denominarse macro eNB. Un eNB para una picocélula puede denominarse pico eNB. Y un eNB para una femtocélula puede denominarse femto eNB o eNB doméstico (HeNB). En el ejemplo mostrado en la FIG. 1, los eNB 105-a, 105-b, y 105-c son macro eNB para las macrocélulas 110-a, 110-b, y 110-c, respectivamente. El eNB 105-x es un pico eNB para una pico célula 110-x. Y, los eNB 105-y y 105-z son femto eNB para las femtocélulas 110-y y 110-z, respectivamente. Un eNB puede dar soporte a una o a múltiples células (por ejemplo, dos, tres, cuatro, etc.).
- 60 **[0013]** Un eNB puede proporcionar cobertura de comunicación para una macro-célula, una pico-célula, una femto-célula y/u otros tipos de células. Una macrocélula cubre, en general, un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de un radio de varios kilómetros) y puede permitir el acceso no restringido a los UE con abonos de servicio con el proveedor de red. Una picocélula cubriría, en general, un área geográfica relativamente más pequeña y puede permitir el acceso no restringido a los UE con abonos de servicio con el proveedor de red. Una femtocélula también cubriría, en general, un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, un hogar) y, además del acceso no restringido, también puede proporcionar el acceso restringido a los UE que tengan una asociación con la femtocélula (por ejemplo, los UE en un grupo cerrado de abonados (CSG), los UE para usuarios en el hogar y similares). Un eNB para una macrocélula puede denominarse macro eNB. Un eNB para una picocélula puede denominarse pico eNB. Y un eNB para una femtocélula puede denominarse femto eNB o eNB doméstico (HeNB). En el ejemplo mostrado en la FIG. 1, los eNB 105-a, 105-b, y 105-c son macro eNB para las macrocélulas 110-a, 110-b, y 110-c, respectivamente. El eNB 105-x es un pico eNB para una pico célula 110-x. Y, los eNB 105-y y 105-z son femto eNB para las femtocélulas 110-y y 110-z, respectivamente. Un eNB puede dar soporte a una o a múltiples células (por ejemplo, dos, tres, cuatro, etc.).
- 65 **[0013]** Un eNB puede proporcionar cobertura de comunicación para una macro-célula, una pico-célula, una femto-célula y/u otros tipos de células. Una macrocélula cubre, en general, un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de un radio de varios kilómetros) y puede permitir el acceso no restringido a los UE con abonos de servicio con el proveedor de red. Una picocélula cubriría, en general, un área geográfica relativamente más pequeña y puede permitir el acceso no restringido a los UE con abonos de servicio con el proveedor de red. Una femtocélula también cubriría, en general, un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, un hogar) y, además del acceso no restringido, también puede proporcionar el acceso restringido a los UE que tengan una asociación con la femtocélula (por ejemplo, los UE en un grupo cerrado de abonados (CSG), los UE para usuarios en el hogar y similares). Un eNB para una macrocélula puede denominarse macro eNB. Un eNB para una picocélula puede denominarse pico eNB. Y un eNB para una femtocélula puede denominarse femto eNB o eNB doméstico (HeNB). En el ejemplo mostrado en la FIG. 1, los eNB 105-a, 105-b, y 105-c son macro eNB para las macrocélulas 110-a, 110-b, y 110-c, respectivamente. El eNB 105-x es un pico eNB para una pico célula 110-x. Y, los eNB 105-y y 105-z son femto eNB para las femtocélulas 110-y y 110-z, respectivamente. Un eNB puede dar soporte a una o a múltiples células (por ejemplo, dos, tres, cuatro, etc.).

**[0014]** La red inalámbrica 100 puede soportar a un funcionamiento síncrono o asíncrono. En un 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 un funcionamiento asíncrono, los eNB pueden tener temporización de tramas diferente, y las transmisiones desde diferentes eNB pueden no estar alineadas en el tiempo. Las técnicas descritas en el presente documento se pueden utilizar en el funcionamiento síncrono o asíncrono.

**[0015]** Un controlador de red 130 puede conectarse a un conjunto de eNB y puede proporcionar coordinación y control para estos eNB. El controlador de red 130 puede comunicarse con los eNB 105 mediante una red de retorno 132. Los eNB 105 también pueden comunicarse entre sí, por ejemplo, directa o indirectamente, mediante una red de retorno cableada 134 o una red de retorno inalámbrica 136.

**[0016]** Los UE 115 están dispersados por toda la red inalámbrica 100, y cada UE puede ser fijo o móvil. Un UE 115 también puede ser denominado por los expertos en la técnica estación móvil, estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicaciones inalámbricas, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso, terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, microteléfono, agente de usuario, cliente móvil, cliente o de alguna otra manera adecuada. Un UE 115 puede ser un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo de mano, una tablet, un ordenador portátil, un teléfono inalámbrico, una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un teléfono inteligente, un teléfono con protocolo de inicio de sesión (SIP), una radio por satélite, un sistema de posicionamiento global, un dispositivo multimedia, un dispositivo de vídeo, un reproductor de audio digital (por ejemplo, reproductor de MP3), una cámara, una consola de juegos o cualquier otro dispositivo funcional similar. Un UE puede ser capaz de comunicarse con los macro eNB, los pico eNB, los femto eNB, los retransmisores y similares.

**[0017]** El sistema 100 muestra transmisiones 125 entre dispositivos móviles 115 y estaciones base 105. Las transmisiones 125 pueden incluir transmisión de enlace ascendente (UL) y/o enlace inverso, desde un dispositivo móvil 115 a una estación base 105, y/o transmisiones de enlace descendente (DL) y/o enlace directo, desde una estación base 105 a un dispositivo móvil 115. LTE/-A utiliza multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM) en el enlace descendente y acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDM) en el enlace ascendente. El OFDM y el SC-FDMA dividen el ancho de banda del sistema en múltiples (K) sub-portadoras ortogonales, que también se denominan habitualmente tonos, recipientes o similares. Cada subportadora puede ser modulada con datos. En general, los símbolos de modulación se envían en el dominio de frecuencia con OFDM, y en el dominio del tiempo con SC-FDMA. La separación entre subportadoras adyacentes puede ser fija, y el número total de subportadoras (K) puede depender del ancho de banda del sistema. Por ejemplo, K puede ser igual a 128, 256, 512, 1024 o 2048 para un correspondiente ancho de banda del sistema de 1,25; 2,5; 5; 10 o 20 megahercios (MHz), respectivamente. El ancho de banda del sistema también se puede dividir en sub-bandas. Por ejemplo, una sub-banda puede abarcar 1,08 MHz; y puede haber 1, 2, 4, 8 o 16 sub-bandas para un correspondiente ancho de banda del sistema de 1,25; 2,5; 5; 10 o 20 MHz, respectivamente.

**[0018]** La FIG. 2 es un diagrama que ilustra una arquitectura de red LTE 200 de acuerdo con diversos modos de realización. La arquitectura de red LTE 200 puede denominarse sistema de paquetes evolucionado (EPS) 200. El EPS 200 puede incluir uno o más equipos de usuario (UE) 115, una red de acceso radioeléctrico terrestre UTRAN evolucionada (E-UTRAN) 204, un núcleo de paquetes evolucionado (EPC) 210, un servidor de abonados local (HSS) 220 y servicios IP de operador 222. El EPS puede interconectarse con otras redes de acceso pero, por simplicidad, esas entidades / interfaces no se muestran. Como se muestra, el EPS proporciona servicios de conmutación de paquetes; sin embargo, como apreciarán fácilmente los expertos en la técnica, los diversos conceptos presentados a lo largo de esta divulgación pueden aplicarse a redes que proporcionan servicios de conmutación de circuitos.

**[0019]** La E-UTRAN incluye el nodo B evolucionado (eNB) 105 y otros eNB 205. El eNB 105 proporciona terminaciones de protocolo en el plano de usuario y de control para el UE 115. El eNB 105 puede conectarse con los otros eNB 205 a través de una interfaz X2 (por ejemplo, red de retorno). El eNB 105 proporciona un punto de acceso al EPC 210 para un UE 115.

**[0020]** El eNB 106 se conecta al EPC 210 mediante una interfaz S1. El EPC 210 incluye una entidad de gestión de movilidad (MME) 212, otras MME 214, una pasarela de servicio 216 y una pasarela de red de datos por paquetes (PDN) 218. La MME 212 es el nodo de control que procesa la indicación entre el UE 102 y el EPC 110. En general, la MME 212 proporciona una gestión de portadora y de conexión. Todos los paquetes IP de usuario se transfieren a través de la pasarela de servicio 216, que está conectada a la pasarela PDN 218. La pasarela PDN 218 proporciona asignación de direcciones IP de UE, así como otras funciones. La pasarela PDN 218 está conectada a los servicios IP 222 del operador. Los servicios IP 222 del operador pueden incluir Internet, Intranet, un subsistema multimedia IP (IMS) y un servicio de flujo continuo PS (PSS).

**[0021]** La FIG. 3 es un diagrama 300 que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de enlace descendente (DL) en LTE. Una trama (10 ms) puede dividirse en 10 subtramas del mismo tamaño. Cada subtrama puede incluir dos

ranuras de tiempo consecutivas. Puede usarse una cuadrícula de recursos para representar dos ranuras de tiempo, incluyendo cada ranura de tiempo un bloque de recursos. La cuadrícula de recursos está dividida en múltiples elementos de recurso. En LTE, un bloque de recursos contiene 12 subportadoras consecutivas en el dominio de frecuencia y, para un prefijo cíclico normal en cada símbolo OFDM, 7 símbolos OFDM consecutivos en el dominio de tiempo, o 84 elementos de recurso. Para un prefijo cíclico ampliado, un bloque de recursos contiene 6 símbolos OFDM consecutivos en el dominio de tiempo y tiene 72 elementos de recurso. Algunos de los elementos de recurso, indicados como R 302, 304, incluyen señales de referencia de DL (DL-RS). Algunos de los elementos de recursos pueden incluir datos. Como se muestra en la FIG. 3, la DL-RS incluye RS específica de célula (CRS) (que puede denominarse RS común) 302 y RS específica de UE (UE-RS) 304 (mostrada con configuración de puerto de antena 9 o 10). Las UE-RS 304 no se transmiten en los bloques de recursos a los cuales el canal físico de control de DL (PDCCH) correspondiente está asignado. Como tales, las UE-RS 304 se transmiten solamente en los bloques de recursos a los cuales el canal físico compartido de DL (PDSCH) correspondiente está asignado. El número de bits transportados por cada elemento de recurso depende del esquema de modulación. Por tanto, cuantos más bloques de recursos reciba un UE y cuanto más sofisticado sea el esquema de modulación, mayor será la velocidad de transmisión de datos para el UE.

**[0022]** La FIG. 3 es un diagrama 300 que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de enlace descendente (DL) en LTE. Una trama (por ejemplo, 10 ms, etc.) puede dividirse en 10 subtramas del mismo tamaño. Cada subtrama puede incluir dos ranuras de tiempo consecutivas. Puede usarse una cuadrícula de recursos para representar dos ranuras de tiempo, incluyendo cada ranura de tiempo un bloque de recursos. La cuadrícula de recursos está dividida en múltiples elementos de recurso. En LTE, un bloque de recursos contiene 12 subportadoras consecutivas en el dominio de frecuencia y, para un prefijo cíclico normal en cada símbolo OFDM, 7 símbolos OFDM consecutivos en el dominio de tiempo, o 84 elementos de recurso. Para un prefijo cíclico ampliado, un bloque de recursos contiene 6 símbolos OFDM consecutivos en el dominio de tiempo y tiene 72 elementos de recurso. Algunos de los elementos de recurso, indicados como R 302, 304, incluyen señales de referencia de DL (DL-RS). Algunos de los elementos de recursos pueden incluir datos. Como se muestra en la FIG. 3, la DL-RS incluye RS específica de célula (CRS) (que puede denominarse RS común) 302 y RS específica de UE (UE-RS) 304 (mostrada con configuración de puerto de antena 9 o 10). Las UE-RS 304 no se transmiten en los bloques de recursos a los cuales el canal físico de control de DL (PDCCH) correspondiente está asignado. Como tales, las UE-RS 304 se transmiten solamente en los bloques de recursos a los cuales el canal físico compartido de DL (PDSCH) correspondiente está asignado. El número de bits transportados por cada elemento de recurso depende del esquema de modulación. Por tanto, cuantos más bloques de recursos reciba un UE y cuanto más sofisticado sea el esquema de modulación, mayor será la velocidad de transmisión de datos para el UE.

**[0023]** La FIG. 4 es un diagrama 400 que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de UL en LTE. Los bloques de recursos disponibles para el UL pueden dividirse en una sección de datos y una sección de control. La sección de control puede formarse en los dos bordes del ancho de banda del sistema y puede tener un tamaño configurable. Los bloques de recursos de la sección de control pueden asignarse a los UE para la transmisión de información de control. La sección de datos puede incluir todos los bloques de recursos no incluidos en la sección de control. La estructura de trama de UL da como resultado que la sección de datos incluya subportadoras contiguas, lo cual puede permitir que un único UE tenga asignadas todas las subportadoras contiguas de la sección de datos.

**[0024]** Un UE puede tener asignados bloques de recursos 410-a, 410-b en la sección de control para transmitir información de control a un eNB. El UE también puede tener asignados bloques de recursos 420-a, 420-b en la sección de datos para transmitir datos al eNB. El UE puede transmitir información de control en un canal físico de control de UL (PUCCH) en los bloques de recursos asignados en la sección de control. El UE puede transmitir solo datos o tanto datos como información de control en un canal físico compartido de UL (PUSCH) en los bloques de recursos asignados en la sección de datos. Una transmisión en el UL puede abarcar ambas ranuras de una subtrama y puede saltar a través de la frecuencia.

**[0025]** Un conjunto de bloques de recursos puede usarse para llevar a cabo un acceso de sistema inicial y conseguir una sincronización de UL en un canal físico de acceso aleatorio (PRACH) 430. El PRACH 430 transporta una secuencia aleatoria y no puede transportar datos / indicación de UL. Cada preámbulo de acceso aleatorio ocupa un ancho de banda correspondiente a seis bloques de recursos consecutivos. La frecuencia de inicio es especificada por la red. Es decir, la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio está limitada a determinados recursos de tiempo y frecuencia. No hay salto de frecuencia para el PRACH. El intento de PRACH se transporta en una única subtrama (1 ms) o en una secuencia de algunas subtramas contiguas, y un UE puede realizar solamente un único intento de PRACH por trama (10 ms).

**[0026]** La FIG. 5 es un diagrama 500 que ilustra un ejemplo de una arquitectura de protocolo de radio para el plano de usuario y el plano de control en LTE. La arquitectura de protocolo de radio para el UE y el eNB se muestra con tres capas: Capa 1, Capa 2 y Capa 3. La Capa 1 (capa L1) es la capa más baja e implementa varias funciones de procesamiento de señales de capa física. En el presente documento se hará referencia a la capa L1 como la capa física 506. La Capa 2 508 está por encima de la capa física 506 y se encarga del enlace entre el UE y el eNB a través de la capa física 506.

**[0027]** En el plano de usuario, la capa L2 508 incluye una subcapa de control de acceso al medio (MAC) 510, una subcapa de control de enlace de radio (RLC) 512 y una subcapa de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP) 514, que terminan en el eNB en la lado de la red. Aunque no se muestra, el UE puede tener varias capas superiores por encima de la capa L2 508, incluyendo una capa de red (por ejemplo, capa IP) que termina en la pasarela PDN 218 en el lado de la red, y una capa de aplicación que termina en el otro extremo de la conexión (por ejemplo, UE, servidor, etc. en el extremo distante).

**[0028]** La subcapa PDCP 514 proporciona multiplexación entre diferentes portadoras de radio y canales lógicos. La subcapa PDCP 514 proporciona además compresión de cabecera para paquetes de datos de capa superior para reducir la sobrecarga en las transmisiones de radio, seguridad mediante el cifrado de los paquetes de datos y capacidad de transferencia de los UE entre los eNB. La subcapa de RLC 512 proporciona segmentación y re-ensamblado de paquetes de datos de capas superiores, retransmisión de paquetes de datos perdidos y reordenamiento de paquetes de datos para compensar una recepción desordenada debido a una solicitud de repetición automática híbrida (HARQ). La subcapa de RLC 512 pasa datos a la subcapa de MAC 510 como canales lógicos.

**[0029]** La subcapa de MAC 510 proporciona multiplexación entre canales lógicos y de transporte. La subcapa de MAC 510 también se encarga de asignar los diversos recursos de radio (por ejemplo, bloques de recursos) en una célula entre los UE. La subcapa de MAC 510 también se encarga de operaciones HARQ. La capa de MAC formatea y envía los datos del canal lógico a la capa física 506 como canales de transporte.

**[0030]** En el plano de control, la arquitectura de protocolo de radio para el UE y el eNB es sustancialmente la misma para la capa física 506 y la capa L2 508, con la excepción de que no hay ninguna función de compresión de cabecera para el plano de control. El plano de control incluye además una subcapa de control de recursos de radio (RRC) 516 en la Capa 3 (capa L3). La subcapa de RRC 516 se encarga de obtener recursos de radio (es decir, portadoras de radio) y de configurar las capas inferiores usando indicación RRC entre el eNB y el UE.

**[0031]** En funcionamiento de múltiples flujos, un UE 115 puede soportar la transmisión de enlace ascendente utilizando portadoras de múltiples componentes para múltiples células (por ejemplo, eNB 105, etc.) simultáneamente. Mientras que el UE 115 puede comunicarse independientemente con cada célula, el UE 115 puede tener una sola célula principal (PCell) y una o más células secundarias (SCells). Los modos de realización descritos están dirigidos a informar sobre enlace ascendente y a la priorización de canal lógico en funcionamiento de múltiples flujos. Algunos modos de realización gestionan Solicitudes de Programación (SR) e Informes del estado de la memoria Intermedia (BSR) para el funcionamiento de múltiples flujos. Algunos modos de realización gestionan la asignación de cargas útiles de paquetes a concesiones de enlace ascendente para funcionamiento de múltiples flujos.

**[0032]** En algunos modos de realización, el UE puede transmitir BSR (por ejemplo, periódicamente o al activarse) en un intervalo de tiempo de transmisión (TTI). El UE puede determinar qué célula, o en qué portadora de componentes, transmitir los únicos BSR. En otros modos de realización, el UE puede transmitir una pluralidad de BSR a una pluralidad de células, respectivamente. La pluralidad de BSR puede transmitirse durante el mismo TTI o diferentes TTI.

**[0033]** Algunos modos de realización utilizan división a nivel de portadora para informar sobre enlace ascendente donde el UE asocia portadoras o grupos de canales lógicos (LCG) con nodos para informar sobre enlace ascendente. El UE puede informar sobre enlace ascendente independientemente para cada nodo basándose en los datos disponibles para la transmisión de enlace ascendente en las memorias intermedias de LCG asociadas con el nodo.

**[0034]** Algunos modos de realización utilizan división a nivel de paquete donde el UE agrupa memorias intermedias para todos los LCG en un grupo común para informar sobre enlace ascendente. En algunos modos de realización de división a nivel de paquete, el UE puede informar sobre enlace ascendente basándose en la cantidad total de datos disponibles para la transmisión en el grupo de memorias intermedias común para informar sobre el estado del memoria intermedia. En algunos modos de realización de división a nivel de paquete, los coeficientes de escalado pueden determinarse para cada nodo y los informes de enlace ascendente pueden basarse en la cantidad total de datos disponibles para la transmisión en el grupo de memorias intermedias común escaladas por los respectivos coeficientes.

**[0035]** La FIG. 6 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 600 para comunicaciones de enlace ascendente de múltiples flujos usando división a nivel de portadora de acuerdo con diversos modos de realización. En el sistema de comunicación inalámbrica 600, el UE 115-a está configurado para comunicarse (a través del transceptor 670, etc.) con múltiples eNB de forma sustancialmente simultánea (por ejemplo, durante un único intervalo de tiempo de transmisión (TTI) o trama, etc.) sobre portadoras de múltiples componentes. En la FIG. 6, el UE 115-a se comunica con eNB[A] por la portadora de componentes de enlace ascendente CC[A] 625-a y con eNB[B] por la portadora de componentes de enlace ascendente CC[B] 625-b. De acuerdo con la arquitectura de la FIG. 6, eNB[A] 605-a puede ser el PCell para el UE 115-a, mientras que eNB[B] 605-b puede ser un SCell. El UE 115-a también puede

configurarse para recibir múltiples portadoras de componentes de enlace descendente desde eNB[A] 605-a, eNB[B] 605-b y/u otros eNB. eNB[A] 605-a puede comunicarse con eNB[B] 605-b por un enlace de red de retorno 612, que puede ser un enlace de red de retorno cableada o inalámbrica. Aunque la FIG. 6 ilustra el UE 115-a en comunicación con dos eNB usando dos portadoras de componentes, los modos de realización descritos para la división a nivel de portadora pueden usarse cuando el UE esté usando el funcionamiento de múltiples flujos con cualquier número de eNB.

**[0036]** El UE 115-a puede tener múltiples portadoras (por ejemplo, portadoras 632, 634, 636) donde cada portadora está asociada con un conjunto de requisitos de Calidad de Servicio (QoS). Las portadoras soportan sesiones del UE 115-a (por ejemplo, aplicaciones, servicios, etc.) y pueden soportar múltiples flujos de paquetes para múltiples sesiones. Las portadoras con las mismas necesidades se pueden agrupar en grupos de canales lógicos (LCG). Es decir, los grupos de canales lógicos pueden incluir uno o más canales lógicos. Cada grupo de canales lógicos puede asociarse con un ID de canales lógicos (LCID). Cuando las sesiones generan datos (por ejemplo, paquetes IP) y los datos se formatean en SDU de portadoras (por ejemplo, SDU de Protocolo de Convergencia de Datos en Paquete (PDCP), etc.) las SDU de portadoras se introducen en memorias intermedias asociadas con los LCG.

**[0037]** Los ID de canales lógico pueden ser asignados a LCG utilizando asignación común o asignación exclusiva. La FIG. 6 ilustra la asignación exclusiva donde los ID de los canales lógicos no están duplicados en los eNB. En algunos modos de realización de división a nivel de portadora, los LCG asignados a diferentes eNB pueden compartir ID de canal lógico. Para estos modos de realización, la capa de MAC gestiona la asignación de ID de canales lógicos entre los grupos de canales lógicos y la capa física 660 para dirigir datos de enlace ascendente y de enlace descendente desde LCG en las subcapas RLC y/o PDCP con la misma ID de canales lógicos hacia y desde el eNB apropiado y/o recursos de portadora de componentes en la capa física 660.

**[0038]** Cuando los UE tienen datos de enlace ascendente para enviar en las memorias intermedias de LCG, el UE puede indicar las concesiones de enlace ascendente mediante la indicación de una solicitud de planificación (SR) de los recursos de un canal de control de enlace ascendente configurado (por ejemplo, a través de RRC, etc.) por el eNB. Por ejemplo, eNB[A] 605-a puede configurar recursos PUCCH en CC[A] 625-a para UE 115-a para enviar Solicitudes de Programación. Una vez que un UE tiene concesiones de enlace ascendente, se envía un Informe del estado de la memoria intermedia (BSF) desde el UE al eNB para proporcionar información sobre la cantidad de datos pendientes en la memoria intermedia de enlace ascendente del UE. BSR se puede activar basándose en un período de tiempo transcurrido entre los informes (BSR periódico), basándose en el relleno en las concesiones de enlace ascendente (BSR de relleno) y/u otros factores. Un BSR puede incluir un valor de estado de la memoria intermedia, que puede ser un índice de una tabla logarítmica o semilogarítmica de valores de tamaño de memoria intermedia.

**[0039]** En modos de realización que usan división a nivel de portadora para el funcionamiento de múltiples flujos, los UE asocia grupos de canales lógicos con eNB para los que el UE tiene una portadora de componentes establecida. A continuación, el UE genera métricas de informes de enlace ascendente para cada eNB independientemente para cada eNB. Las métricas de informes de enlace ascendente pueden transmitirse a cada eNB por las portadoras de componentes asociadas con cada eNB o por una portadora de componentes a un eNB principal para su distribución mediante el eNB principal a los otros eNB configurados para recibir datos de enlace ascendente desde el UE. Por ejemplo, SR para concesiones de enlace ascendente y BSR pueden realizarse independientemente para cada eNB en división a nivel de portadora.

**[0040]** Como se ilustra en la FIG. 6, el UE 115-a tiene tres grupos de canales lógicos, LCG[1] 642, LCG[2] 644 y LCG[3] 646. El UE 115-a asocia LCG[1] 642 y LCG[2] 644 con eNB[A] 605-a y LCG[3] 646 con eNB[B] 605-b. Los informes de enlace ascendente para eNB[A] 652 se pueden realizar independientemente de los informes de enlace ascendente para eNB[B] 654 basándose en los LCG asignados a cada eNB. En modos de realización, el UE 115-a mantiene temporizadores independientes para cada eNB. Por ejemplo, el UE 115-a puede mantener temporizadores retxBSR y periodicBSR independientes para eNB[A] y eNB[B].

**[0041]** La FIG. 7 ilustra un diagrama de bloques de un procedimiento 700 para división a nivel de portadora en funcionamiento de múltiples flujos de acuerdo con diversos modos de realización. El procedimiento 700 puede ser realizado, por ejemplo, por el UE 115-a ilustrado en la FIG. 6.

**[0042]** En el bloque 705, se puede establecer una conexión entre el UE 115-a y eNB[A] 605-a por la portadora de componentes A 625-a. En el bloque 710, se puede establecer una conexión entre el UE 115-a y el eNB[B] 605-b por la portadora de componentes B 625-b. Las portadoras de componentes A y B pueden configurarse y mantenerse mediante el UE 115-a para las comunicaciones que utilizan ya sea la portadora de componentes A, o la portadora de componentes B, o ambas portadoras de componentes A y B simultáneamente para transmisiones de enlace ascendente.

**[0043]** En el bloque 715, el UE 115-a puede asignar uno o más LCG para informar sobre enlace ascendente 652 a eNB[A] 605-a. Por ejemplo, el UE 115-a puede asignar LCG[1] 642 y LCG[2] 644 para informar sobre enlace ascendente 652 a eNB[A] 605-a como se ilustra en la FIG. 6. En el bloque 720, el UE 115-a puede asignar uno o

más LCG para informar sobre enlace ascendente 654 a la célula eNB[B] 605-b. Por ejemplo, el UE 115-a puede asignar LCG[3] 646 para informar sobre enlace ascendente 654 a eNB[B] 605-b como se ilustra en la FIG. 6.

**[0044]** En el bloque 730, el UE 115-a supervisa LCG asignados a cada eNB y genera informes de enlace ascendente para cada eNB basándose en las memorias intermedias para los LCG asignados a ese eNB. Por ejemplo, el UE 115-a puede informar sobre enlace ascendente para eNB[A] 605-a basándose en datos disponibles para la transmisión de enlace ascendente en memorias intermedias asociadas con LCG[1] 642 y LCG[2] 644. El UE 115-a puede generar informes de enlace ascendente para eNB[B] 605-b basándose en los datos disponibles para la transmisión de enlace ascendente en la memoria intermedia asociada con LCG[3] 646.

**[0045]** Si se produce una condición de activación de SR en el bloque 740, el UE 115-a puede indicar SR al eNB de activación en los próximos recursos de SR disponibles en el bloque 745. Por ejemplo, SR puede activarse para eNB[A] 605-a cuando los datos están disponibles en las memorias intermedias asociadas con LCG[1] y/o LCG[2] y no se ha programado ninguna concesión de enlace ascendente para los datos disponibles. El UE 115-a puede indicar SR en la próxima oportunidad de transmisión de SR disponible (por ejemplo, recursos configurados del PUCCH de CC[A] 625-a, etc.). En respuesta a la señal SR mediante el UE 115-a, eNB[A] 605-a puede determinar los recursos de enlace ascendente para el UE 115-a y enviar una concesión de enlace ascendente al UE 115-a para la transmisión de enlace ascendente en ciertos recursos de CC[A] 625-a (por ejemplo, recursos de PUSCH).

**[0046]** Si se produce una condición de activación de BSR en el bloque 750 para un eNB, el UE 115-a puede determinar un valor de estado de la memoria intermedia basándose en la cantidad de datos disponible para LCG asociados con el eNB de activación en el bloque 755. El UE 115-a puede informar sobre el valor de estado de la memoria intermedia (BSV) al eNB de activación en el bloque 760. El UE 115-a puede determinar un valor de estado de la memoria intermedia para eNB[B] 605-b basándose en los datos disponibles para LCG[3] 646. En algunos modos de realización, se puede informar sobre BSR de acuerdo con LCID. Por ejemplo, el UE 115-a puede informar sobre un valor de estado de la memoria intermedia y un LCID para cada LCG en un único elemento BSR.

**[0047]** La FIG. 8 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 800 para comunicaciones de enlace ascendente de múltiples flujos usando la división a nivel de paquete de acuerdo con diversos modos de realización. En el sistema de comunicación inalámbrica 800, el UE 115-b mantiene (por ejemplo, a través del transceptor 870, etc.) múltiples portadoras de componentes de enlace ascendente simultáneas con múltiples eNB. En la FIG. 8, el UE 115-b se comunica con eNB[A] 805-a por la portadora de componentes de enlace ascendente CC[A] 825-a y con eNB[B] 805-b por la portadora de componentes de enlace ascendente CC[B] 825-b. De acuerdo con la arquitectura de la FIG. 8, eNB[A] 805-a puede ser el PCell para el UE 115-b, mientras que eNB[B] 805-b puede ser un SCell. El UE 115-b también se puede configurar para recibir múltiples portadoras de componentes de enlace descendente desde eNB[A], eNB[B] y/u otros eNB. eNB[A] 805-a puede comunicarse con eNB[B] 805-b por un enlace de red de retorno 812, que puede ser un enlace de red de retorno cableada o inalámbrica. Aunque la FIG. 8 ilustra el UE 115-b en comunicación con dos eNB usando dos portadoras de componentes, se puede usar la división a nivel de paquete cuando el UE 115-b está en funcionamiento de múltiples flujos con cualquier número de eNB.

**[0048]** El UE 115-b puede tener múltiples portadoras (por ejemplo, portadoras 832, 834, 836) donde cada portadora está asociada con un conjunto de requisitos de Calidad de Servicio (QoS). Las portadoras soportan sesiones del UE 115-b (por ejemplo, aplicaciones, servicios, etc.) y pueden soportar múltiples flujos de paquetes para múltiples sesiones. Las portadoras con las mismas necesidades se pueden agrupar en grupos de canales lógicos (LCG). Es decir, los grupos de canales lógicos pueden incluir uno o más canales lógicos. Cada grupo de canales lógicos puede asociarse con un ID de canales lógicos (LCID). Cuando las sesiones generan datos (por ejemplo, paquetes IP) y los datos se formatean en SDU de portadoras (por ejemplo, SDU de Protocolo de Convergencia de Datos en Paquete (PDCP), etc.) las SDU de portadoras se introducen en memorias intermedias asociadas con los LCG.

**[0049]** Los ID de canales lógico pueden ser asignados a LCG utilizando asignación común o asignación exclusiva. La capa de MAC puede gestionar la asignación de ID de canales lógicos entre los grupos de canales lógicos y la capa física 860 para dirigir datos de enlace ascendente y de enlace descendente desde LCG en las subcapas RLC y/o PDCP con el mismo ID de canales lógicos a y desde el eNB apropiado y/o recursos portadoras de componentes en la capa física 860.

**[0050]** Para los modos de realización de división a nivel de paquete, los UE agrupan memorias intermedias para todos los LCG en un grupo común para informar sobre enlace ascendente 850. A medida que los datos llegan a las memorias intermedias de LCG, el UE activa informes de enlace ascendente basándose en la cantidad de datos en el conjunto memorias intermedias común. Los informes de enlace ascendente se puede transmitir a cada planificador de eNB por las portadoras de componentes asociadas con cada eNB o por una portadora de componentes a un eNB principal para su distribución mediante el eNB principal a los otros eNB configurados para recibir datos de enlace ascendente desde el UE.

**[0051]** En algunos modos de realización de división a nivel de paquete, el equipo de usuario puede informar sobre valores de estado de la memoria intermedia a los eNB basándose en la cantidad total de datos disponibles para la transmisión en el grupo de memorias intermedias común para informar sobre el estado de la memoria intermedia. La

FIG. 9A ilustra un procedimiento 900-a para informar sobre enlace ascendente usando la división a nivel de paquete de acuerdo con diversos modos de realización. El procedimiento 900 puede ser realizado, por ejemplo, por el UE 115-b ilustrado en la FIG. 8.

5 **[0052]** En el bloque 905, se puede establecer una conexión entre el UE 115-b y eNB[A] 805-a por la portadora de componentes A 825-a. En el bloque 910, puede establecerse una conexión entre el UE 115-b y eNB[B] 805-b por la portadora de componentes B 825-b. Las portadoras de componentes A y B pueden configurarse y mantenerse para que el UE 115-b utilice ya sea la portadora de componentes A, o la portadora de componentes B, o ambas portadoras de componentes A y B simultáneamente para transmisiones de enlace ascendente.

10 **[0053]** En el bloque 920-a, UE 115-b puede supervisar el grupo de memorias intermedias común que incluye datos de enlace ascendente en las memorias intermedias para LCG 842, 844, y 846. Si se activa una condición para enviar una solicitud de planificación en el bloque 930, el UE 115-b puede enviar SR en recursos asignados a eNB[A] 805-a y/o eNB[B] 805-b en el bloque 935. Por ejemplo, si hay nuevos datos disponibles en el grupo de memorias intermedias común y el UE 115-b no tiene recursos de enlace ascendente programados (por ejemplo, PUSCH, etc.) para transmitir los datos pero tiene recursos PUCCH válidos configurados para SR en CC[A] 825-a y/o CC[B] 825-b, el UE 115-b puede indicar SR en los recursos de SR configurados para CC[A] 825-a y/o CC[B] 825-b.

15 **[0054]** En modos de realización, una única configuración para recursos de SR es aplicable para cada eNB. Por ejemplo, los recursos de SR pueden configurarse para eNB[A] 805-a y eNB[B] 805-b utilizando los recursos correspondientes (por ejemplo, los mismos elementos de TTI y/o recursos, etc.) de los canales de PUCCH para CC[A] 825-a y CC[B] 825-b. En modos de realización, los recursos de SR se configuran independientemente en las células. En estos modos de realización, los recursos de SR configurados para CC[A] 825-a pueden escalonarse en el tiempo (por ejemplo, diferentes elementos de recursos TTI y/u ortogonales, etc.) con respecto a los recursos de SR configurados para CC[B] 825-b.

20 **[0055]** En modos de realización, el número de eNB para el cual el UE solicita recursos de enlace ascendente y/o informes BSR puede depender de la cantidad de datos disponibles. Por ejemplo, si el UE 115-b tiene nuevos datos en el grupo de memorias intermedias y no hay recursos de enlace ascendente programados, el UE 115-b puede determinar si se solicitan recursos de enlace ascendente desde uno de eNB[A] 805-a o eNB[B] 805-b, o ambos, eNB[A] 805 y eNB[B] 805-b, para la transmisión de los nuevos datos. El UE 115-b puede comparar la cantidad de datos en el grupo de memorias intermedias con un umbral y solicitar recursos de una célula (por ejemplo, PCell eNB[A] 805-a) cuando la cantidad de datos está por debajo del umbral y más de una célula (por ejemplo, el PCell y uno o más SCells) cuando la cantidad de datos es igual o superior al umbral. Si la cantidad de datos está por debajo del umbral, el UE 115-b puede transmitir una solicitud de programación a eNB[A] 805-a, recibir concesiones de enlace ascendente desde eNB[A] 805-a en CC[A] 825-a, y transmitir datos utilizando las concesiones de enlace ascendente para CC[A] 825-a. El UE 115-b puede continuar informando sobre enlace ascendente (por ejemplo, informe de BSR) a eNB[A] 805-a basándose en la cantidad de datos en el grupo de memorias intermedias. Si la cantidad de datos en el grupo de memorias intermedias se vuelve posteriormente igual o mayor que el umbral, el UE 115-b puede solicitar recursos de enlace ascendente desde eNB[B] 805-b. Cuando las concesiones de enlace ascendente están disponibles tanto en CC[A] 825-a como en CC[B] 825-b, el UE 115-b puede informar sobre BSR a eNB[A] 805-a y eNB[B] 805-b usando las técnicas descritas abajo.

30 **[0056]** Al informar sobre enlace ascendente para múltiples células, UE 115-b puede continuar comparando la cantidad de datos disponibles en la memoria intermedia con el umbral. Por ejemplo, si la cantidad de datos en el grupo de memorias intermedias baja por debajo del umbral, el UE 115-b puede interrumpir BSR (o informar sobre BSR con un tamaño de memoria intermedia de cero) a una o más de las células (por ejemplo, SCell eNB[B] 805-b, etc.). Usando estas técnicas, las transmisiones de enlace ascendente pueden programarse mediante múltiples células cuando la cantidad de datos de memoria intermedia es relativamente alta, proporcionando una velocidad de enlace ascendente alcanzable más alta usando transmisiones de múltiples flujos. Si el flujo de datos en el grupo de memorias intermedias era relativamente alto pero a continuación se reduce rápidamente, las memorias intermedias pueden vaciarse mientras que las concesiones de enlace ascendente todavía están programadas para una o más células. En este caso, el UE puede informar sobre BSR con un tamaño de memoria intermedia de cero y el impacto de sobrecarga puede ser relativamente pequeño en comparación con la velocidad de datos alcanzable. Cuando la cantidad de datos disponibles es baja, la realización de informes de enlace ascendente para múltiples células puede causar la sobre-programación de recursos y la interrupción del BSR para una o más de las células reduce las pérdidas generales.

35 **[0057]** El procedimiento 900-a informa sobre el estado de la memoria intermedia en el bloque 940-a. Si se detecta una condición de activación de BSR en el bloque 942-a, el UE 115-b puede determinar un valor de estado de la memoria intermedia basándose en la cantidad total de datos en todos los LCG en el grupo de memorias intermedias en el bloque 944-a. El UE 115-b puede informar sobre el valor de estado de la memoria intermedia a eNB[A] 805-a y/o eNB[B] 805-b en el bloque 946-a. El UE 115-b puede informar sobre el valor de estado de la memoria intermedia real en el momento de la transmisión de BSR a cada célula o el UE 115-b puede informar a todas las células sobre el valor de estado de la memoria intermedia en el momento de la última transmisión de BSR a la primera célula, como se describe a continuación.

**[0058]** En algunos modos de realización de división a nivel de paquete, se pueden determinar coeficientes de escalado para cada eNB y los valores de estado de la memoria intermedia sobre los que se informa a los eNB pueden basarse en la cantidad total de datos disponibles para la transmisión en el grupo de memorias intermedias común escalado por los respectivos coeficientes. La FIG. 9B ilustra un procedimiento 900-b para informar sobre el enlace ascendente usando coeficientes de escalado para la división a nivel de paquete de acuerdo con diversos modos de realización. El procedimiento 900-b puede ser realizado, por ejemplo, por el UE 115-b ilustrado en la FIG. 8.

**[0059]** Considere que el UE 115-b establece conexiones con eNB[A] 805-a y eNB[B] 805-b en los bloques 905 y 910 como se describe con referencia a la FIG. 9A. En el bloque 915, los coeficientes de escalado se pueden determinar para informar sobre enlace ascendente desde el UE 115-b. Por ejemplo, los coeficientes de escalado  $\alpha$  y  $\beta$  pueden determinarse para eNB[A] 805-a y eNB[B] 805-b, respectivamente. En algunos modos de realización, los coeficientes de escalado pueden determinarse mediante los eNB. Por ejemplo, los eNB que tienen portadoras de componentes establecidas para la transmisión de enlace ascendente desde un UE pueden negociar o intercambiar una relación de servicio (o matriz de relación de servicio) para dar servicio a las transmisiones de enlace ascendente desde el UE. Los eNB pueden determinar la relación de servicio basándose en la carga de los eNB y/u otros factores. Los eNB pueden enviar los coeficientes de escalado al UE a través de la configuración RRC. En algunos modos de realización, el UE 115-b puede determinar los coeficientes de escalado  $\alpha$  y  $\beta$ . Para estos modos de realización, el UE 115-b puede enviar o no los coeficientes de escalado a los eNB. Por ejemplo, el UE 115-b puede determinar los coeficientes de escalado e informar sobre los valores de estado de la memoria intermedia a los respectivos eNB basándose en la cantidad de datos en el grupo de memorias intermedias escalado por los coeficientes de escalado. Los eNB pueden programar recursos basándose en los valores de estado de la memoria intermedia sobre los que se informa.

**[0060]** El procedimiento 900-b informa sobre el estado de la memoria intermedia en el bloque 940-b. Si se detecta una condición de activación de BSR en el bloque 942-b, el UE 115-a puede determinar un valor de estado de la memoria intermedia para informar en el bloque 944-b. El valor de estado de la memoria intermedia sobre el que se ha informado puede determinarse basándose en la cantidad total de datos en todos los LCG en el grupo de memorias intermedias escalado por el coeficiente de escalado para el eNB para el cual se debe informar sobre el estado de la memoria intermedia. Por ejemplo, si se activa BSR, el UE 115-b puede determinar un valor de estado de la memoria intermedia para eNB[A] 805-a basándose en los datos totales en el grupo de memorias intermedias escalado por el coeficiente de escalado  $\alpha$  y un valor de estado de la memoria intermedia para eNB[B] 805-b basándose en los datos totales en el grupo de memorias intermedias escalado por el coeficiente de escalado  $\beta$ . El UE 115-b puede informar sobre los valores de estado de la memoria intermedia a eNB[A] 805-a y/o eNB[B] 805-b en el bloque 946-b. El UE 115-b puede informar sobre el valor de estado de la memoria intermedia real en el momento de la transmisión de BSR a cada célula o el UE 115-b puede informar sobre el estado de la memoria intermedia a todas las células basándose en los datos disponibles totales en el momento de la transmisión de BSR a la primera célula, como se describe a continuación.

**[0061]** En algunos modos de realización, los coeficientes de escalado de enlace ascendente pueden determinarse independientemente para cada LCG. Con referencia de nuevo a la FIG. 8 por ejemplo, los coeficientes de escalado  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  y  $\alpha_3$  se pueden determinar para LCG[1] 842, LCG[2] 844 y LCG[3] 846, respectivamente. Para estos modos de realización, el valor de estado de la memoria intermedia sobre el que se ha informado para eNB[A] 805-a se puede determinar para un número arbitrario N de LCG basándose en un tamaño de memoria intermedia (BUFSIZE [A]) calculado de acuerdo con la fórmula:

$$BUFSIZE[A] = \sum_{i=1}^N \alpha_i * BUFSIZE_{LCG[i]}$$

**[0062]** Del mismo modo, los coeficientes de escalado  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  y  $\beta_3$  pueden determinarse para LCG[1] 842, LCG[2] 844, y LCG[3] 846, respectivamente. El valor del estado de la memoria intermedia comunicado para eNB[B] 805-b puede determinarse para un número arbitrario N de LCG basándose en un tamaño de memoria intermedia (BUFSIZE [B]) calculado de acuerdo con la fórmula:

$$BUFSIZE[B] = \sum_{i=1}^N \beta_i * BUFSIZE_{LCG[i]}$$

**[0063]** Cuando se utilizan coeficientes de escalado específicos LCG en modos de realización de división a nivel de paquete, los coeficientes específicos LCG pueden utilizarse en la asignación de paquetes de grupos de canales lógicos para recursos de concesión de enlace ascendente. Por ejemplo, los paquetes de una memoria intermedia de LCG se pueden asignar a portadoras de componentes y/o eNB basados en los coeficientes de escalado para el LCG.

- 5 **[0064]** En algunos modos de realización, los valores de estado de la memoria intermedia sobre los que se ha informado a cada célula pueden corresponder a una cantidad real de datos en el grupo de memorias intermedias en el momento de informar sobre el estado de la memoria intermedia. La FIG. 10A ilustra un procedimiento 1000-a para informar sobre el estado de la memoria intermedia basándose en la cantidad real de datos en el grupo de memorias intermedias de acuerdo con diversos modos de realización. El procedimiento 1000-a puede ser realizado por el UE 115-b como se ilustra en la FIG. 8 y puede ilustrar modos de realización para informar sobre el estado de la memoria intermedia 940-a del procedimiento 900-a y/o informar sobre el estado de la memoria intermedia 940-b del procedimiento 900-b.
- 10 **[0065]** El procedimiento 1000-a comienza en el bloque 1020-a cuando se activan los informes del estado de la memoria intermedia para un eNB. Los informes del estado de la memoria intermedia pueden activarse mediante un temporizador u otras condiciones (por ejemplo, BSR de relleno, etc.). En modos de realización, el UE 115-b mantiene temporizadores independientes para cada eNB. Por ejemplo, el UE 115-b puede mantener temporizadores retxBSR y BSR periódicos independientes para eNB[A] 805-a y eNB[B] 805-b.
- 15 **[0066]** En el bloque 1025-a, UE 115-b puede determinar si BSR se activa para eNB[A] y/o eNB[B]. En el bloque 1030-a, el UE 115-b determina un valor de estado de la memoria intermedia basándose en la cantidad de datos en el grupo de memorias intermedias que quedan por transmitir (por ejemplo, después de considerar los datos a transmitir en concesiones de enlace ascendente programadas actualmente). El valor del estado de la memoria intermedia puede determinarse basándose en la cantidad total de datos o una cantidad total escalada de datos como se describió anteriormente. En el bloque 1035-a, el valor de estado de la memoria intermedia determinado se informa al eNB asociado con el activador de BSR determinado en el bloque 1125-a.
- 20 **[0067]** Cuando se activan los informes del estado de la memoria intermedia para otro eNB en un momento posterior, el UE 115-b comienza procedimiento 1000-a de nuevo en el bloque 1020-a. Por lo tanto, el UE 115-b determina e informa sobre un valor de estado de la memoria intermedia actualizado basándose en la nueva cantidad de datos en el grupo de memorias intermedias (por ejemplo, menor cantidad de datos si se ha transmitido algo entre BSR o mayor cantidad de datos si han entrado paquetes adicionales en las memorias intermedias entre BSR, etc.).
- 25 **[0068]** En algunos modos de realización, el UE puede informar sobre el estado de la memoria intermedia a cada célula basándose en una cantidad de datos en el grupo de memorias intermedias en el momento de la activación de BSR para una de las células. La FIG. 10B ilustra un procedimiento 1000-b para informar sobre el estado de la memoria intermedia a cada célula basándose en la cantidad de datos en el grupo de memorias intermedias en el momento de un primer activador de BSR de acuerdo con diversos modos de realización. El procedimiento 1000-b puede ser realizado por el UE 115-b como se ilustra en la FIG. 8 y puede ilustrar modos de realización para informar sobre el estado de la memoria intermedia 940-a del procedimiento 900-a y/o informar sobre el estado de la memoria intermedia 940-b del procedimiento 900-b.
- 30 **[0069]** El procedimiento 1000-b comienza en el bloque 1020-b cuando se activa el informe del estado de la memoria intermedia para un eNB. Los informes del estado de la memoria intermedia pueden activarse mediante un temporizador u otras condiciones (por ejemplo, BSR de relleno, etc.). En el bloque 1025-b, el UE 115-b puede determinar si BSR se activa para eNB[A] 805-a y/o eNB[B] 805-b. En el bloque 1030-b, el UE 115-b puede determinar la cantidad de datos disponibles para la transmisión de enlace ascendente en el grupo de memorias intermedias común y almacenar la cantidad de datos para usar al informar sobre la memoria intermedia para todos los eNB.
- 35 **[0070]** En el bloque 1035-b, UE 115-b puede determinar un valor de estado de la memoria intermedia para el eNB de activación. El UE 115-b puede usar cualquiera de las técnicas descritas anteriormente (por ejemplo, informes basados en los datos totales, informes utilizando coeficientes de escalado, etc.) para determinar el valor de estado de la memoria intermedia para el eNB de activación. En el bloque 1040, el UE 115-b puede informar sobre el valor de estado de la memoria intermedia al eNB de activación.
- 40 **[0071]** En el bloque 1045, el UE 115-b puede determinar que una oportunidad de transmisión o un evento de activación de BSR (por ejemplo, BSR periódica, BSR de relleno, etc.) se ha producido para otro eNB. En el bloque 1050, el UE 115-b puede determinar un valor de estado de la memoria intermedia para el eNB de activación basándose en la cantidad de datos almacenados del bloque 1030-b. El UE 115-b puede informar sobre el valor de estado de la memoria intermedia al eNB de activación en el bloque 1055.
- 45 **[0072]** En el bloque 1060, el UE 115-b determina si BSR ha informado a todos los eNB basándose en la cantidad almacenada de los datos desde el bloque 1030-b. Cuando el UE 115-b ha informado sobre BSR basándose en la cantidad de datos almacenados a todos los eNB, el procedimiento 1000-b vuelve al bloque 1020-b y continúa supervisando el grupo de memorias intermedias para las condiciones de activación de BSR. De lo contrario, el procedimiento 1000-b espera las condiciones de BSR para los eNB para los que no se ha informado sobre BSR en el bloque 1045.
- 50  
55  
60  
65

**[0073]** En modos de realización, el UE 115-b mantiene temporizadores independientes para cada eNB. Por ejemplo, el UE 115-b puede mantener temporizadores retxBSR y BSR periódicos para eNB[A] 805-a y eNB[B] 805-b. En algunos modos de realización, el UE 115-b mantiene un conjunto común de temporizadores para informar sobre BSR para todos los eNB. El BSR activado para el primer eNB en el bloque 1025-b puede activar BSR para todas las células en el bloque 1045. Por ejemplo, cuando se usa un conjunto común de temporizadores, la expiración de un temporizador de BSR común en el bloque 1025-b puede activar BSR para todas las células en el bloque 1045.

**[0074]** La FIG. 11 muestra un diagrama de flujo 1100 que ilustra un ejemplo de funcionamiento de múltiples flujos entre el UE 115-b y múltiples células de acuerdo con diversos modos de realización. En el diagrama de flujo 1100, el UE 115-b mantiene la portadora de componentes de enlace ascendente CC[A] 825-a para la comunicación con eNB[A] 805-a y la portadora de componentes de enlace ascendente CC[B] 825-b para la comunicación con eNB[B] 805-b.

**[0075]** Antes de bloquear 1105, UE 115-b tal vez no tenga recursos de enlace ascendente concedidos por un eNB[A] 805-a o eNB[B] 805-b. En el bloque 1105, los datos pueden estar disponibles para la transmisión de enlace ascendente mediante uno o más LCG del UE 115-b. En el diagrama de flujo 1100, quedan disponibles 400 bytes de datos para la transmisión de enlace ascendente en el bloque 1105.

**[0076]** El UE 115-b indica una solicitud de planificación 1110 a eNB[A] 805-a solicitando recursos para la transmisión de enlace ascendente. La solicitud de planificación 1110 puede transmitirse utilizando recursos de CC[A] 825-a configurados para planificar solicitudes de UE 115-b mediante eNB[A] 805-a. El UE 115-b también indica una solicitud de planificación 1115 a eNB[B] 805-b solicitando recursos para la transmisión de enlace ascendente. La solicitud de planificación 1115 puede transmitirse utilizando los recursos de CC[B] 825-b configurados para las solicitudes de programación del UE 115-b mediante eNB[B] 805-b. Como se describió anteriormente, las oportunidades de transmisión para las solicitudes de programación 1110 y 1115 pueden asignarse en los elementos de recursos correspondientes o en recursos ortogonales. Cuando se puede utilizar una sola portadora para la programación de enlace ascendente para múltiples células en funcionamiento de múltiples flujos, las solicitudes de programación 1110 y 1115 pueden transmitirse utilizando recursos de la misma portadora de componentes (por ejemplo, CC[A] 825-a o CC[B] 825-b )

**[0077]** El UE 115-b puede recibir una concesión de enlace ascendente desde eNB[A] 805-a en respuesta a la solicitud de planificación 1110. El UE 115-b puede transmitir una parte de los datos disponibles en la concesión de enlace ascendente 1120. En el ejemplo ilustrado, el UE 115-b transmite 100 bytes. En la concesión de enlace ascendente 1120, el UE 115-b también informa sobre el estado de la memoria intermedia en BSR[1A] a eNB[A] 805-a.

**[0078]** El UE 115-b puede recibir una concesión de enlace ascendente desde eNB[B] 805-b en respuesta a la solicitud de planificación 1115. El UE 115-b puede transmitir otra parte de los datos disponibles en la concesión de enlace ascendente 1125. En el ejemplo ilustrado, el UE 115-b transmite 50 bytes en la concesión de enlace ascendente 1125. En la concesión de enlace ascendente 1125, el UE 115-b también informa sobre el estado de la memoria intermedia en BSR[1B] a eNB[B] 805-b. Como se describió anteriormente, BSR[1B] puede basarse en la cantidad de datos en el grupo de memorias intermedias en el momento del informe del estado de la memoria intermedia a eNB[A] 805-a, o BSR[1B] puede basarse en la cantidad real de datos en el grupo de memorias intermedias en el momento de informar sobre BSR[1B] a eNB[B]. Como se describió anteriormente, los valores de estado de la memoria intermedia sobre los que se ha informado en BSR[1A] y/o BSR[1B] pueden basarse en la cantidad total de datos en el grupo de memorias intermedias o la cantidad total de datos en el grupo de memorias intermedias escalado mediante coeficientes de escalado asociados con cada eNB o coeficientes de escalado asociados con cada LCG y cada eNB.

**[0079]** La FIG. 12A es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo 1200-a para informar sobre enlace ascendente en funcionamiento de múltiples flujos de acuerdo con diversos modos de realización. El dispositivo 1200-b puede ser un ejemplo de uno o más aspectos del equipo de usuario 115 descrito con respecto a la FIG. 1, la FIG. 2, la FIG. 6, la FIG. 8, la FIG. 13 y/o la FIG. 15. El dispositivo 1200 también puede ser un procesador. El dispositivo 1200-a puede incluir un módulo receptor 1210, un módulo transmisor 1220, un módulo de gestión de portadora de múltiples flujos 1230-a, un módulo de informes de enlace ascendente de múltiples flujos 1240-a, y/o un módulo de datos de enlace ascendente de múltiples flujos 1250. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

**[0080]** El módulo de gestión de portadora de múltiples flujos 1230-a puede establecer y mantener (a través del receptor 1210 y el transmisor 1220) múltiples enlaces de comunicación con múltiples células simultáneamente. Por ejemplo, el módulo de gestión de portadora de múltiples flujos 1230-a puede configurarse para gestionar comunicaciones con múltiples eNB por múltiples portadoras de componentes independientes simultáneamente. Cada portadora de componentes puede incluir un canal compartido de enlace ascendente físico para las comunicaciones de datos de enlace ascendente y/o un canal de control de enlace ascendente físico para el dispositivo de enlace ascendente y/o información de configuración de recurso de canal. En un modo de realización, el módulo de gestión de portadora de múltiples flujos 1230-a establece múltiples portadoras de componentes de

enlace ascendente para comunicación sustancialmente simultánea con múltiples eNB, donde cada portadora de componentes de enlace ascendente incluye un canal de control de enlace ascendente físico para la comunicación de información de configuración entre el dispositivo 1200-a y eNB 105.

5 **[0081]** El módulo de datos de enlace ascendente de múltiples flujos 1250 puede gestionar el flujo de datos para los múltiples enlaces de comunicación. Por ejemplo, el módulo de datos de enlace ascendente de múltiples flujos 1250 puede determinar un conjunto de portadoras y/o grupos de canales lógicos que tienen datos disponibles para transmisión de enlace ascendente y comunicar información asociada con datos de enlace ascendente al módulo de informes de enlace ascendente de múltiples flujos 1240-a. El módulo de datos de enlace ascendente de múltiples flujos 1250 puede gestionar (a través del transmisor 1220) el flujo de datos entre los grupos de canales lógicos y los eNB por las portadoras de componentes establecidas.

15 **[0082]** El módulo 1240-a de informes de enlace ascendente de múltiples flujos puede realizar informes de enlace ascendente para los múltiples enlaces de comunicación. En modos de realización, el módulo de informes de enlace ascendente de múltiples flujos 1240-a gestiona SR y/o BSR para los múltiples enlaces de comunicación usando las técnicas descritas anteriormente con referencia a la FIG. 6, la FIG. 7, la FIG. 8, la FIG. 9A, la FIG. 9B, la FIG. 10A y/o la FIG. 10B. Por ejemplo, el módulo de informes de enlace ascendente de múltiples flujos 1240-a puede realizar informes de enlace ascendente usando técnicas de división a nivel de portadora y/o de división a nivel de paquete como se describió anteriormente.

20 **[0083]** La FIG. 12B es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo 1200-b para informar sobre enlace ascendente en funcionamiento de múltiples flujos usando división a nivel de portadora de acuerdo con diversos modos de realización. El dispositivo 1200-b puede ser un ejemplo de uno o más aspectos del equipo de usuario 115 descrito con respecto a la FIG. 1, la FIG. 2, la FIG. 6, la FIG. 8, la FIG. 13 y/o la FIG. 15. El dispositivo 1200-b también puede ser un procesador. El dispositivo 1200-b puede incluir un módulo receptor 1210, un módulo transmisor 1220, un módulo de gestión de portadora de múltiples flujos 1230-b, un módulo de informe de enlace ascendente a nivel de portadora 1240-b, un módulo de asignación de grupos de canales lógicos 1260 y/o un módulo de gestión de memoria intermedia de grupo de canales lógicos asignados 1265. Las funciones del receptor 1210, el transmisor 1220 y/o el módulo de gestión de portadora de múltiples flujos 1230-b pueden ser sustancialmente equivalentes a los módulos correspondientes de la FIG. 12A y pueden no repetirse aquí en aras de la brevedad. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

30 **[0084]** El módulo de asignación de grupo de canales lógicos 1260 puede asociar uno o más grupos de canales lógicos con cada una de múltiples portadoras de componentes y/o múltiples eNB para la transmisión de datos de enlace ascendente. Por ejemplo, un UE 115 puede tener un conjunto de grupos de canales lógicos utilizados para la comunicación de datos de enlace ascendente entre el UE 115 y múltiples eNB por múltiples portadoras de componentes. Cada grupo de canales lógicos puede tener un ID de grupo de canales lógicos asociado. Cada portadora de componentes puede tener un canal compartido de enlace ascendente físico establecido por el módulo de gestión de portadora de múltiples flujos 1230-b. El módulo de asignación de grupos de canales lógicos 1260 puede asociar un subconjunto del conjunto de grupos de canales lógicos con uno de los múltiples eNB y otro subconjunto diferente del conjunto de grupos de canales lógicos con uno diferente de los múltiples eNB. El módulo de asignación de grupos de canales lógicos 1260 puede gestionar datos de enlace ascendente para los subconjuntos de grupos de canales lógicos asignando datos de cada subconjunto de los grupos de canales lógicos al canal de enlace ascendente físico apropiado. El módulo de asignación de grupos de canales lógicos 1260 puede gestionar la asignación de datos de enlace ascendente con la asignación de ID de canales lógicos común o asignación de ID de canales lógicos exclusiva, como se describió anteriormente.

45 **[0085]** El módulo 1265 de gestión de memoria intermedia de grupo de canales lógicos asignados puede supervisar memorias intermedias de datos de enlace ascendente para el conjunto de grupos de canales lógicos. El módulo de gestión de memoria intermedia de grupo de canales lógicos 1265 puede comunicar la cantidad de datos disponibles en cada una de las memorias intermedias de grupos de canales lógicos al módulo de informes de enlaces ascendentes a nivel de portadora 1240-b para el informe de enlace ascendente.

50 **[0086]** El módulo de informes de enlace ascendente a nivel de portadora 1240-b puede informar sobre enlace ascendente independientemente para cada subconjunto de grupos de canales lógicos a cada eNB asociado. Por ejemplo, el módulo de informe de enlace ascendente a nivel de portadora 1240-b puede indicar SR e informar sobre BSR a cada eNB basándose en los datos disponibles para la transmisión de enlace ascendente en las memorias intermedias de grupo de canales lógicos asociados con cada eNB.

60 **[0087]** La FIG. 12C es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo 1200-c para informar sobre enlace ascendente en funcionamiento de múltiples flujos que usa división a nivel de paquete de acuerdo con diversos modos de realización. El dispositivo 1200-c puede ser un ejemplo de uno o más aspectos del equipo de usuario 115 descrito con respecto a la FIG. 1, la FIG. 2, la FIG. 6, la FIG. 8, la FIG. 13 y/o la FIG. 15. El dispositivo 1200-c también puede ser un procesador. El dispositivo 1200-c puede incluir un módulo receptor 1210, un módulo transmisor 1220, un módulo de gestión de portadora de múltiples flujos 1230-c, un módulo de informes de enlace ascendente a nivel de paquete 1240-c, un módulo de gestión de memoria intermedia de grupo de canales lógicos

1270 y/o un módulo de escalado de la memoria intermedia del grupo de canales lógicos 1275. Las funciones de los módulos receptor 1210, transmisor 1220 y/o de gestión de portadora de múltiples flujos 1230-c pueden ser sustancialmente equivalentes a los módulos correspondientes de la FIG. 12A y pueden no repetirse aquí en aras de la brevedad. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

5 **[0088]** El módulo de gestión de memoria intermedia de grupo de canales lógicos 1270 puede gestionar los datos de los grupos de canales lógicos a través de múltiples enlaces de comunicación con múltiples eNB. Por ejemplo, el módulo de gestión de memoria intermedia de grupo de canales lógicos 1270 puede gestionar datos de enlace ascendente desde grupos de canales lógicos como un grupo de datos de enlace ascendente común para la  
10 transmisión desde el UE usando el funcionamiento de múltiples flujos. El módulo de escalado de la memoria intermedia del grupo de canales lógicos 1275 puede determinar y/o gestionar los coeficientes de escalado para informar sobre enlace ascendente para múltiples enlaces de comunicación simultáneos. Por ejemplo, el módulo de escalado de la memoria intermedia del grupo de canales lógicos 1275 puede determinar los coeficientes de escalado de BSR para informar sobre la cantidad de datos en el grupo de memorias intermedias común a cada uno de  
15 múltiples eNB. El módulo de escalado de la memoria intermedia del grupo de canales lógicos 1275 puede aplicar los coeficientes de escalado para determinar los valores de estado de la memoria intermedia para informar sobre BSR a cada uno de los múltiples eNB. En modos de realización, el módulo de escalado de la memoria intermedia del grupo de canales lógicos 1275 determina y/o gestiona los coeficientes de escalado de BSR para cada LCG individualmente

20 **[0089]** El módulo de informes de enlace ascendente a nivel de paquete 1240-c puede realizar SR y BSR para los múltiples enlaces de comunicación. Por ejemplo, el módulo de informes de enlace ascendente a nivel de paquete 1240-c puede indicar SR y realizar BSR para cada uno de múltiples eNB. El módulo de informes de enlace ascendente a nivel de paquete 1240-c puede informar sobre BSR basándose en la cantidad real de datos en el grupo de memorias intermedias común en el momento de la transmisión de BSR a cada célula o el módulo de  
25 informes de enlace ascendente a nivel de paquete 1240-c puede informar sobre BSR a cada célula basándose en la cantidad de datos en el grupo de memorias intermedias común en el momento de la última transmisión de BSR a la primera célula.

30 **[0090]** La FIG. 13 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo 1300 para gestionar recursos de enlace ascendente en funcionamiento de múltiples flujos de acuerdo con diversos modos de realización. El dispositivo 1300 puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de eNB 105, descrito con respecto a la FIG. 1, la FIG. 2, la FIG. 6, la FIG. 8, la FIG. 14 y/o la FIG. 15. El dispositivo 1300 también puede ser un procesador. El dispositivo 1300 puede incluir el módulo receptor 1310, el módulo transmisor 1320, el módulo de programación de recursos de enlace ascendente 1330, el módulo de gestión de relación de servicio de enlace ascendente 1340 y/o el módulo de gestión  
35 de carga 1350. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

40 **[0091]** El módulo de programación de recursos de enlace ascendente 1330 pueden programar los recursos de portadoras de componente de enlace ascendente utilizados para la comunicación entre el dispositivo 1300 y los UE 115. El módulo de gestión de relación de servicio de enlace ascendente 1340 puede determinar relaciones de servicio de enlace ascendente para UE en comunicación simultánea con el dispositivo 1300 y una o más células de servicio distintas. El módulo de gestión de carga 1350 puede determinar la carga del dispositivo 1300 con relación a otras células que pueden servir a algunos de los mismos UE en funcionamiento de múltiples flujos.

45 **[0092]** En un ejemplo, el dispositivo 1300 puede servir a un UE 115 para la comunicación de enlace ascendente. El UE 115 puede estar en comunicación de enlace ascendente simultánea con otra célula que usa el funcionamiento de múltiples flujos. El módulo de gestión de relación de servicio de enlace ascendente 1340 puede determinar una relación de servicio de enlace ascendente que asigna una parte del servicio de enlace ascendente del UE 115 al dispositivo 1300 y otra parte del servicio de enlace ascendente del UE 115 a la otra célula. El módulo de gestión de relación de servicio de enlace ascendente 1340 puede determinar la relación de servicio de enlace ascendente negociando o intercambiando la relación de servicio con la otra célula. La relación de servicio de enlace ascendente  
50 puede ajustarse dinámicamente basándose en la carga relativa del dispositivo 1300 y las otras condiciones de célula y de canal relativo entre el UE 115 y el dispositivo 1300 y el UE 115 y la otra célula. El módulo de gestión de relación de servicio de enlace ascendente 1340 puede enviar coeficientes de escalado al UE 115 para su uso en el informe del estado de la memoria intermedia al dispositivo 1300 y a la otra célula.

55 **[0093]** Los componentes de los dispositivos 1100, 1200-a, 1200-b y/o 1300 se pueden implementar, individual o colectivamente, con uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones pueden ser llevadas a cabo por otras una o más unidades de procesamiento (o núcleos) en uno o más circuitos integrados. En otros modos de realización, se pueden utilizar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados / de  
60 plataforma, formaciones de compuertas programables sobre el terreno (FPGA) y otros IC semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también pueden implementarse, en su totalidad o en parte, con instrucciones realizadas en una memoria, formateadas para ser ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación.

65 **[0094]** La FIG. 14 es un diagrama de bloques 1400 de un dispositivo móvil 115-c configurado para informar sobre

enlace ascendente en funcionamiento de múltiples flujos de acuerdo con diversos modos de realización. El dispositivo móvil 115-c puede tener cualquiera de las diversas configuraciones, tales como ordenadores personales (por ejemplo, ordenadores portátiles, ordenadores netbook, tablets, etc.), teléfonos móviles, PDA, teléfonos inteligentes, grabadores de vídeo digital (DVR), dispositivos de Internet, consolas de videojuegos, lectores electrónicos, etc. El dispositivo móvil 115-c puede tener una fuente de alimentación interna (no mostrada), tal como una batería pequeña, para facilitar el funcionamiento móvil. En algunos modos de realización, el dispositivo móvil 115-c pueden ser los dispositivos móviles 115 de la FIG. 1, la FIG. 2, la FIG. 6, la FIG. 8, la FIG. 15 y/o la FIG. 16.

**[0095]** El dispositivo móvil 115-c puede incluir en general componentes para voz bidireccional y comunicaciones de datos, incluyendo componentes para transmitir comunicaciones y componentes para la recepción de comunicaciones. El dispositivo móvil 115-c puede incluir un módulo transceptor 1410, antena(s) 1405, memoria 1480, y un módulo procesador 1470, que pueden estar cada uno en comunicación, directa o indirecta, entre sí (por ejemplo, a través de uno o más buses). El módulo transceptor 1410 está configurado para comunicaciones bidireccionales, a través de la(s) antena(s) 1405, y/o uno o más enlaces cableados o inalámbricos, con una o más redes, como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, el módulo transceptor 1410 puede configurarse para comunicarse bidireccionalmente con las estaciones base 105 de las FIGS. 1. El módulo transceptor 1410 puede incluir un módem configurado para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a la(s) antena(s) 1405 para su transmisión, y para desmodular los paquetes recibidos desde la(s) antena(s) 1405. Aunque el dispositivo móvil 115-c puede incluir una única antena 1405, el dispositivo móvil 115-c puede tener múltiples antenas 1405 capaces de transmitir y/o recibir simultáneamente múltiples transmisiones inalámbricas. El módulo transceptor 1410 puede ser capaz de comunicarse simultáneamente con múltiples eNB a través de múltiples portadoras de componentes.

**[0096]** La memoria 1480 puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de solo lectura (ROM). La memoria 1480 puede almacenar un código de software / firmware legible por ordenador, ejecutable por ordenador 1485 que contenga instrucciones que estén configuradas para, cuando se ejecuten, hacer que el módulo procesador 1470 lleve a cabo diversas funciones descritas en el presente documento (por ejemplo, procesamiento de llamadas, gestión de bases de datos, procesamiento de datos de múltiples flujos, informes de enlace ascendente, etc.). De forma alternativa, el código de software / firmware 1485 tal vez no se ejecute directamente mediante el módulo procesador 1470 sino que esté configurado para hacer que un ordenador (por ejemplo, al compilarse y ejecutarse) realice las funciones descritas en el presente documento.

**[0097]** El módulo procesador 1470 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, por ejemplo, una unidad de procesamiento central (CPU), como las fabricadas por Intel® Corporation or AMD®, un microcontrolador, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), etc. El dispositivo móvil 115-c puede incluir un codificador de voz (no mostrado) configurado para recibir audio a través de un micrófono, convertir el audio en paquetes (por ejemplo, 20 ms de longitud, 30 ms de longitud, etc.) representativos del audio recibido, proporcionar los paquetes de audio al módulo transceptor 1410 y proporcionar indicaciones de si un usuario está hablando.

**[0098]** De acuerdo con la arquitectura de la FIG. 14, el dispositivo móvil 115-c puede incluir además un módulo de gestión de comunicaciones 1460. El módulo de gestión de comunicaciones 1460 puede gestionar las comunicaciones con estaciones base 105. A modo de ejemplo, el módulo de gestión de comunicaciones 1460 puede ser un componente del dispositivo móvil 115-c en comunicación con algunos o todos los otros componentes del dispositivo móvil 115-c a través de un bus. De forma alternativa, la funcionalidad del módulo de gestión de comunicaciones 1460 puede implementarse como un componente del módulo transceptor 1410, como un producto de programa informático y/o como uno o más elementos de controlador del módulo procesador 1470.

**[0099]** En algunos modos de realización, un módulo de transferencia 1465 se puede utilizar para llevar a cabo procedimientos de transferencia del dispositivo móvil 115-c desde una estación base 105 a otra. Por ejemplo, el módulo de transferencia 1465 puede realizar un procedimiento de transferencia del dispositivo móvil 115-c desde una estación base a otra donde se están recibiendo comunicaciones de voz y/o datos desde las estaciones base.

**[0100]** El dispositivo móvil 115-c se puede configurar para realizar comunicaciones de enlace ascendente con múltiples eNB usando funcionamiento de múltiples flujos. Los componentes para el dispositivo móvil 115-c pueden configurarse para implementar aspectos analizados anteriormente con respecto a los dispositivos 1200-a, 1200-b y/o 1200-c de las FIGS. 12A, 12B y/o 12C y tal vez no se repitan aquí en aras de la brevedad. Por ejemplo, el módulo de gestión de portadora de múltiples flujos 1230-d puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de los módulos de gestión de portadora de múltiples flujos 1230 de las FIGS. 12A, 12B y/o 12C, el módulo de informes de enlace ascendente de múltiples flujos 1240-d puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de los módulos de informes de enlace ascendente de múltiples flujos 1240 de las FIGS. 12A, 12B y/o 12C, y el módulo de datos de enlace ascendente de múltiples flujos 1250-b puede ser un ejemplo del módulo de datos de enlace ascendente de múltiples flujos 1250-a de la FIG. 12A.

**[0101]** La FIG. 15 muestra un diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones 1500 que puede configurarse para informar sobre enlace ascendente en funcionamiento de múltiples flujos de acuerdo con diversos modos de realización. El sistema 1500 puede ser un ejemplo de aspectos del sistema 100 mostrado en la FIG. 1, el sistema

200 de la FIG. 2 y/o el sistema 1600 de la FIG. 16. La estación base 105-d puede incluir antenas 1545, un módulo transceptor 1550, una memoria 1570 y un módulo procesador 1565, cada uno de los cuales puede estar en comunicación, directa o indirectamente, con los otros (por ejemplo, a través de uno o más buses). El módulo transceptor 1550 puede estar configurado para comunicarse bidireccionalmente, a través de las antenas 1545, con el equipo de usuario 115-d, que puede ser un equipo de usuario multimodo. El módulo transceptor 1550 (y/u otros componentes de la estación base 105-e) también se puede configurar para comunicarse bidireccionalmente con una o más redes. En algunos casos, la estación base 105-d puede comunicarse con la red 120 y/o el controlador 130-a, mediante el módulo de comunicaciones de red 1575. La estación base 105-d puede ser un ejemplo de una estación base de eNodoB, una estación base de eNodoB doméstico, una estación base de nodoB y/o una estación base de nodoB doméstico. Por ejemplo, la estación base 105-d puede ser un ejemplo de eNB 605 y/o 805 como se ilustra en la FIG. 6 y la FIG. 8. El controlador de red 130-a puede integrarse en la estación base 105-d en algunos casos, tal como con una estación base de eNodoB.

**[0102]** La estación base 105-d también puede comunicarse con otras estaciones base 105, tales como la estación base 105-m y la estación base 105-n. Cada una de las estaciones base 105 puede comunicarse con el equipo de usuario 115-d usando diferentes tecnologías de comunicaciones inalámbricas, tales como diferentes tecnologías de acceso por radio. En algunos casos, la estación base 105-d puede comunicarse con otras estaciones base tales como 105-m y/o 105-n utilizando el módulo de comunicación de estación base 1515. En algunos modos de realización, el módulo de comunicación de estación base 1515 puede proporcionar una interfaz X2 dentro de una tecnología de comunicación inalámbrica de LTE para proporcionar comunicación entre algunas de las estaciones base 105. En algunos modos de realización, la estación base 105-d puede comunicarse con otras estaciones base 105 a través del controlador de red 130-a y/o la red 120.

**[0103]** La memoria 1570 puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de solo lectura (ROM). La memoria 1570 también puede almacenar un código de software legible por ordenador, ejecutable por ordenador 1571 que contenga instrucciones que estén configuradas para, cuando se ejecuten, hacer que el módulo procesador 1565 lleve a cabo diversas funciones descritas en el presente documento (por ejemplo, procesamiento de llamadas, gestión de bases de datos, encaminamiento de mensajes, etc.). De forma alternativa, el software 1571 puede no ser ejecutable directamente por el módulo procesador 1565 sino configurarse para hacer que el ordenador, por ejemplo, al compilarse y ejecutarse, realice las funciones descritas en el presente documento.

**[0104]** El módulo procesador 1565 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, por ejemplo, una unidad de procesamiento central (CPU), como las fabricadas por Intel® Corporation or AMD®, un microcontrolador, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), etc. El módulo procesador 1565 puede incluir un codificador de voz (no mostrado) configurado para recibir audio a través de un micrófono, convertir el audio en paquetes (por ejemplo, 20 ms de longitud) representativos del audio recibido, proporcionar los paquetes de audio al módulo transceptor 1550 y proporcionar indicaciones de si un usuario está hablando. De forma alternativa, un codificador puede proporcionar solamente paquetes al módulo transceptor 1550, con la provisión o retención/supresión del propio paquete proporcionando la indicación de si un usuario está hablando.

**[0105]** El módulo transceptor 1550 puede incluir un módem configurado para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a las antenas 1545 para su transmisión, y para desmodular los paquetes recibidos desde las antenas 1545. Si bien algunos ejemplos de la estación base 105-d pueden incluir una única antena 1545, la estación base 105-e preferentemente incluye múltiples antenas 1545 para enlaces múltiples que pueden soportar grupos de portadoras. Por ejemplo, uno o más enlaces pueden usarse para soportar macro-comunicaciones con el equipo de usuario 115-d.

**[0106]** De acuerdo con la arquitectura de la FIG. 15, la estación base 105-d puede además incluir un módulo de gestión de comunicaciones 1530. El módulo de gestión de comunicaciones 1530 puede gestionar comunicaciones con otras estaciones base 105. A modo de ejemplo, el módulo de gestión de comunicaciones 1530 puede ser un componente de la estación base 105-d en comunicación con algunos o todos los otros componentes de la estación base 105-d a través de un bus. De forma alternativa, la funcionalidad del módulo de gestión de comunicaciones 1530 puede implementarse como un componente del módulo transceptor 1550, como un producto de programa informático y/o como uno o más elementos de control del módulo procesador 1565.

**[0107]** Los componentes para la estación base 105-d pueden estar configurados para implementar aspectos analizados anteriormente con respecto al dispositivo 1300 de la FIG. 13 y tal vez no se repitan aquí en aras de la brevedad. Por ejemplo, la estación base 105-d puede incluir un módulo de programación de recursos de enlace ascendente 1330-a, que puede ser un ejemplo del módulo de programación de recursos de enlace ascendente 1330 de la FIG. 13. Además, el módulo de gestión de relación de servicio de enlace ascendente 1340-a puede ser un ejemplo del módulo de gestión de relación de servicio de enlace ascendente 1340, y el módulo de gestión de carga 1350-a puede ser un ejemplo del módulo de gestión de carga 1350. En algunos modos de realización, el controlador 130-a puede configurarse para implementar aspectos como se describió anteriormente con respecto al módulo de relación de servicio de enlace ascendente 1340-b, y tal vez no se repita aquí en aras de la brevedad. La estación base 105-d y el controlador 130-a pueden desplegarse como entidades independientes o como una entidad combinada.

5 **[0108]** En algunos modos de realización, el módulo transceptor 1550 junto con las antenas 1545, junto con otros componentes posibles de la estación base 105-d, puede transmitir información con respecto a los coeficientes de escalado desde la estación base 105-d al equipo de usuario 115-d. En algunos modos de realización, el módulo transceptor 1550 junto con las antenas 1545, junto con otros componentes posibles de la estación base 105-d, puede transmitir información al equipo de usuario 115-d, a otras estaciones base 105-m/105-n, o la red de núcleo 130-a, tal como la información de la relación de servicio de enlace ascendente, de modo que estos dispositivos o sistemas pueden utilizar funcionamiento de múltiples flujos.

10 **[0109]** En algunos modos de realización, se puede utilizar un módulo de transferencia 1525 para realizar procedimientos de transferencia de la estación base 105-d. Por ejemplo, si el equipo de usuario 115-d está actualmente vinculado a la estación base 105-d, el módulo de transferencia 1525 puede realizar uno o varios procedimientos para terminar el enlace y transferir el equipo de usuario 115-d a otra estación base. De forma alternativa, si el equipo de usuario 115-d está actualmente vinculado a la otra estación base, el módulo de transferencia 1525 puede realizar uno o varios procedimientos para establecer un enlace con el equipo de usuario 115-d cuando la otra estación base transfiere el equipo de usuario 115-d a la estación base 105-d.

20 **[0110]** Estos componentes del dispositivo 1500 se pueden implementar, individual o colectivamente, con uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones pueden ser llevadas a cabo por otras una o más unidades de procesamiento (o núcleos) en uno o más circuitos integrados. En otros modos de realización, se pueden utilizar otros tipos de circuitos integrados (por ejemplo, ASIC estructurados / de plataforma, formaciones de compuertas programables sobre el terreno (FPGA) y otros IC semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también pueden implementarse, en su totalidad o en parte, con instrucciones realizadas en una memoria, formateadas para ser ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación.

30 **[0111]** La FIG. 16 es un diagrama de bloques de un sistema 1600 para informar sobre enlace ascendente en funcionamiento de múltiples flujos de acuerdo con diversos modos de realización. El sistema 1600 puede ser un ejemplo del sistema 100 de la FIG. 1, el sistema 200 de la FIG. 2, el sistema 600 de la FIG. 6, el sistema 800 de la FIG. 8 y/o el sistema 1500 de la FIG. 15. La estación base 105-e y/o el dispositivo 115-e pueden ser capaces de comunicaciones de múltiples entradas y múltiples salidas usando múltiples antenas. La estación base 105-e puede estar equipada con las antenas 1634-a a 1634-x, y el dispositivo móvil 115-e puede estar equipado con las antenas 1652-a a 1652-n. La estación base 105-e puede ser un ejemplo de los eNB 605 y/o 805 ilustrados en la FIG. 6 y la FIG. 8.

40 **[0112]** En la estación base 105-e, un procesador transmisor 1620 puede recibir datos de una fuente de datos. El procesador transmisor 1620 puede procesar los datos. El procesador transmisor 1620 también puede generar símbolos de referencia, y una señal de referencia específica de célula. Un procesador de transmisión (TX) MIMO 1630 puede realizar un procesamiento espacial (e.g., precodificación) en símbolos de datos, símbolos de control, y/o símbolos de referencia, cuando sea aplicable, y puede proporcionar flujos de símbolos de salida a los moduladores de transmisión 1632-a a 1632-x. Cada modulador 1632 puede procesar un respectivo flujo de símbolos de salida (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener un flujo de muestras de salida. Cada modulador 1632 puede procesar adicionalmente (por ejemplo, convertir a analógico, amplificar, filtrar y aumentar en frecuencia) el flujo de muestras de salida para obtener una señal de enlace descendente (DL). En un ejemplo, las señales DL de los moduladores 1632-a a 1632-x pueden transmitirse a través de las antenas 1634-a a 1634-x, respectivamente.

50 **[0113]** El procesador transmisor 1620 puede recibir información de un procesador 1640. El procesador 1640 puede configurarse para determinar relaciones de servicio de enlace ascendente para UE en comunicación simultánea con la estación base 105-e y una o más estaciones base de servicio distintas. Por ejemplo, la estación base del dispositivo 105-e puede estar sirviendo a un UE 115 para comunicación de enlace ascendente. El UE 115 puede estar en comunicación de enlace ascendente simultánea con otra estación base 105 que usa el funcionamiento de múltiples flujos. El procesador 1640 puede calcular una relación de servicio de enlace ascendente que asigna una parte del servicio de enlace ascendente del UE a la estación base 105-e y otra parte del servicio de enlace ascendente del UE a la otra estación base. El procesador 1640 puede enviar coeficientes de escalado al UE para usar en los informes del estado de la memoria intermedia a la estación base 105-e y a la otra estación base. El procesador 1640 puede determinar la carga de la estación base 105-e con relación a otras estaciones base que pueden estar sirviendo a algunos de los mismos UE en funcionamiento de múltiples flujos. El procesador 1640 puede determinar las relaciones de servicio de enlace ascendente para los UE basadas, al menos en parte, en la carga relativa de la estación base 105-e y las otras estaciones base. En algunos modos de realización, el procesador 1640 puede implementarse como parte de un procesador general, el procesador transmisor 1620, y/o el procesador receptor 1638. Una memoria 1642 puede acoplarse con el procesador 1640.

65 **[0114]** En el dispositivo móvil 115-e, las antenas de dispositivo móvil 1652-a a 1652-n pueden recibir las señales DL de la estación base 105-a y pueden proporcionar las señales recibidas a los desmoduladores 1654-a a 1654-n, respectivamente. Cada desmodulador 1654 puede acondicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar, disminuir en

frecuencia y digitalizar) una respectiva señal recibida para obtener muestras de entrada. Cada desmodulador 1654 puede procesar, además, las muestras de entrada (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener los símbolos recibidos. Un detector MIMO 1656 puede obtener símbolos recibidos de todos los desmoduladores 1654-a a 1654-n, realizar una detección MIMO en los símbolos recibidos cuando sea aplicable, y proporcionar los símbolos detectados. Un procesador receptor 1658 puede procesar (por ejemplo, desmodular, desintercalar y descodificar) los símbolos detectados, proporcionar los datos descodificados para el dispositivo móvil 115-e a una salida de datos, y proporcionar información de control descodificada a un procesador 1680, o una memoria 1682.

**[0115]** En el enlace ascendente (UL), en el dispositivo móvil 115-e, un procesador transmisor 1664 puede recibir y procesar datos desde una fuente de datos. El procesador transmisor 1664 también puede generar símbolos de referencia para una señal de referencia. Los símbolos del procesador transmisor 1664 pueden ser pre-codificados por un procesador MIMO de transmisión 1666 si es aplicable, procesados adicionalmente por los desmoduladores 1654-a a 1654-n (por ejemplo, para SC-FDMA, etc.) y ser transmitidos a la estación base 105-e de acuerdo con los parámetros de transmisión recibidos desde la estación base 105-e. En la estación base 105-e, las señales UL del dispositivo móvil 115-e pueden ser recibidas por las antenas 1634, procesadas por los desmoduladores 1632, detectadas por un detector MIMO 1636 si es aplicable, y procesadas posteriormente por un procesador de recepción. El procesador receptor 1638 puede proporcionar datos descodificados a una salida de datos y al procesador 1680. En algunos modos de realización, el procesador 1680 puede implementarse como parte de un procesador general, el procesador transmisor 1664, y/o el procesador receptor 1658.

**[0116]** En algunos modos de realización, el procesador 1680 está configurado para informar sobre enlace ascendente en un funcionamiento de múltiples flujos entre el UE 115-e y múltiples eNB 105. En algunos modos de realización, el procesador 1680 utiliza división a nivel de portadora para informar sobre enlace ascendente donde el UE 115-e asocia portadoras o grupos de canales lógicos (LCG) con eNB para informar sobre enlace ascendente. Para estos modos de realización, el procesador 1680 puede informar sobre enlace ascendente independientemente para cada eNB basándose en los datos disponibles para la transmisión de enlace ascendente en las memorias intermedias de LCG asociadas con cada eNB. En algunos modos de realización, el procesador 1680 utiliza la división a nivel de paquete donde el UE 115-e agrupa las memorias intermedias para todos los LCG en un grupo común para informar sobre enlace ascendente. En estos modos de realización, el procesador 1680 puede informar sobre enlace ascendente basándose en la cantidad total de datos disponibles para la transmisión en un grupo de memorias intermedias común que incluye datos en todos los LCG del UE 115-e. El procesador 1680 puede determinar y/o aplicar coeficientes de escalado a la cantidad de datos en el grupo de memorias intermedias común para informar sobre enlace ascendente.

**[0117]** La descripción detallada expuesta anteriormente en relación con los dibujos adjuntos describe modos de realización a modo de ejemplo y no representa los únicos modos de realización que pueden implementarse o que están dentro del alcance de las reivindicaciones. La expresión "a modo de ejemplo" usada a lo largo de esta descripción se refiere a "que sirve como ejemplo, instancia o ilustración", y no "preferido" o "ventajoso con respecto a otros modos de realización". La descripción detallada incluye detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión de las técnicas descritas. Sin embargo, estas técnicas se pueden poner en práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, estructuras y dispositivos bien conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques para no complicar los conceptos de los modos de realización descritos.

**[0118]** La información y las señales se pueden representar utilizando cualquiera de diversas tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los segmentos que puedan haber sido mencionados a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

**[0119]** Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en conexión con la divulgación en el presente documento pueden implementarse o llevarse a cabo con un procesador de uso general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), con una matriz de puertas programables de campo (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, puertas discretas o lógica de transistor, componentes de hardware discretos o con cualquier combinación de los mismos diseñada para llevar a cabo las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de uso 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 puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, múltiples microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

**[0120]** Las funciones descritas en el presente documento pueden implementarse en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software/firmware, las funciones pueden almacenarse o transmitirse como una o varias instrucciones o códigos en un medio legible por ordenador. Por ejemplo, debido a la naturaleza del software / firmware, las funciones que se han descrito anteriormente se pueden implementar utilizando un software / firmware ejecutado, por ejemplo, por un procesador, hardware, cableado, o

combinaciones de cualquiera de estos. Las características que implementan funciones se pueden localizar también físicamente en diversas posiciones, incluido el estar distribuidas de manera que se implementen partes de funciones en diferentes ubicaciones físicas. Además, como se usa en el presente documento, incluyendo en las reivindicaciones, "o" como se usa en una lista de artículos anticipados por "al menos uno de" indica una lista disyuntiva de tal forma 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).

**[0121]** Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, los medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar medios de código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o mediante un procesador de propósito general o de propósito especial. Además, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software/firmware se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas se incluyen en la definición de medio. El término disco, tal como se utiliza en el presente documento, incluye un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, donde algunos discos normalmente reproducen los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. También se incluyen combinaciones de lo anterior dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento (900-a) de comunicación inalámbrica mediante un equipo de usuario, UE, en comunicación con una primera célula y una segunda célula, que comprende:
- 5 establecer (905) una primera portadora de componentes en el UE asociado con la primera célula;
- establecer (910) una segunda portadora de componentes en el UE asociado con la segunda célula mientras se mantiene la primera portadora de componentes;
- 10 determinar un conjunto de grupos de canales lógicos que tienen datos disponibles para la transmisión de enlace ascendente desde el UE;
- 15 detectar (942-a) que se ha producido una primera condición de informes del estado de la memoria intermedia;
- determinar (944-a) un primer valor de estado de la memoria intermedia basado al menos en parte en una cantidad total de los datos disponibles para el conjunto de grupos de canales lógicos tras la aparición de la primera condición de informes del estado de la memoria intermedia;
- 20 comparar la cantidad total de los datos disponibles con un umbral; y
- informar (946-a) sobre el primer valor de estado de la memoria intermedia a la primera célula o a la primera y a la segunda célula basándose en la comparación; en el que el informe comprende:
- 25 informar sobre el primer valor de estado de la memoria intermedia a la primera célula cuando la cantidad total de los datos disponibles está por debajo del umbral; e
- 30 informar sobre el primer valor del estado de la memoria intermedia a la primera célula y la segunda célula cuando la cantidad total de datos disponibles es igual o superior al umbral.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
- 35 detectar que se ha producido una condición de informes del estado de la memoria intermedia posterior;
- determinar un segundo valor de estado de la memoria intermedia basado al menos en parte en una cantidad total posterior de los datos disponibles para el conjunto de grupos de canales lógicos tras la aparición de la condición de informes del estado de la memoria intermedia posterior;
- 40 comparar la cantidad total posterior de los datos disponibles con el umbral; e
- interrumpir los informes del valor del estado de la memoria intermedia a la segunda célula cuando la cantidad total posterior de los datos disponibles está por debajo del umbral.
- 45 3. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que la interrupción de los informes del valor de estado de la memoria intermedia a la segunda célula comprende informar sobre un valor de estado de la memoria intermedia de cero a la segunda célula.
- 50 4. El procedimiento según la reivindicación 2, que comprende además:
- informar sobre el segundo valor de estado de la memoria intermedia a la primera célula cuando la cantidad total posterior de los datos disponibles está por debajo del umbral; e
- 55 informar sobre el segundo valor de estado de la memoria intermedia a la primera célula y la segunda célula cuando la cantidad total posterior de los datos disponibles es igual a o superior al umbral.
5. Un equipo de usuario, UE, (1200-a) para la comunicación con una primera célula y una segunda célula de una red de comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- 60 medios (1230-a) para establecer en el UE una primera portadora de componentes asociada con la primera célula;
- medios (1230-a) para establecer en el UE una segunda portadora de componentes asociada con la segunda célula mientras se mantiene la primera portadora de componentes;
- 65 medios (1250) para determinar un conjunto de grupos de canales lógicos que tienen datos disponibles

para la transmisión de enlace ascendente desde el UE;

medios para detectar que se ha producido una primera condición de informes del estado de la memoria intermedia;

5 medios para determinar un primer valor de estado de la memoria intermedia basado al menos en parte en una cantidad total de los datos disponibles para el conjunto de grupos de canales lógicos tras la aparición de la primera condición de informes del estado de la memoria intermedia;

10 medios para comparar la cantidad total de los datos disponibles con un umbral; y

medios (1240-a) para informar sobre el primer valor del estado de la memoria intermedia a la primera célula o a la primera y a la segunda células basándose en la comparación;

15 en el que los medios para informar están configurados para:

informar sobre el primer valor de estado de la memoria intermedia a la primera célula cuando la cantidad total de los datos disponibles está por debajo del umbral; y

20 informar sobre el primer valor de estado de la memoria intermedia a la primera célula y la segunda célula cuando la cantidad total de datos disponibles sea igual o superior al umbral.

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

25 medios para detectar que se ha producido una condición de informes del estado de la memoria intermedia posterior;

30 medios para determinar un segundo valor de estado de la memoria intermedia basado al menos en parte en una cantidad total posterior de los datos disponibles para el conjunto de grupos de canales lógicos tras la aparición de la condición de informes del estado de la memoria intermedia posterior;

medios para comparar la cantidad total posterior de los datos disponibles con el umbral; y

35 medios para interrumpir los informes del valor del estado de la memoria intermedia a la segunda célula cuando la cantidad total posterior de los datos disponibles está por debajo del umbral.

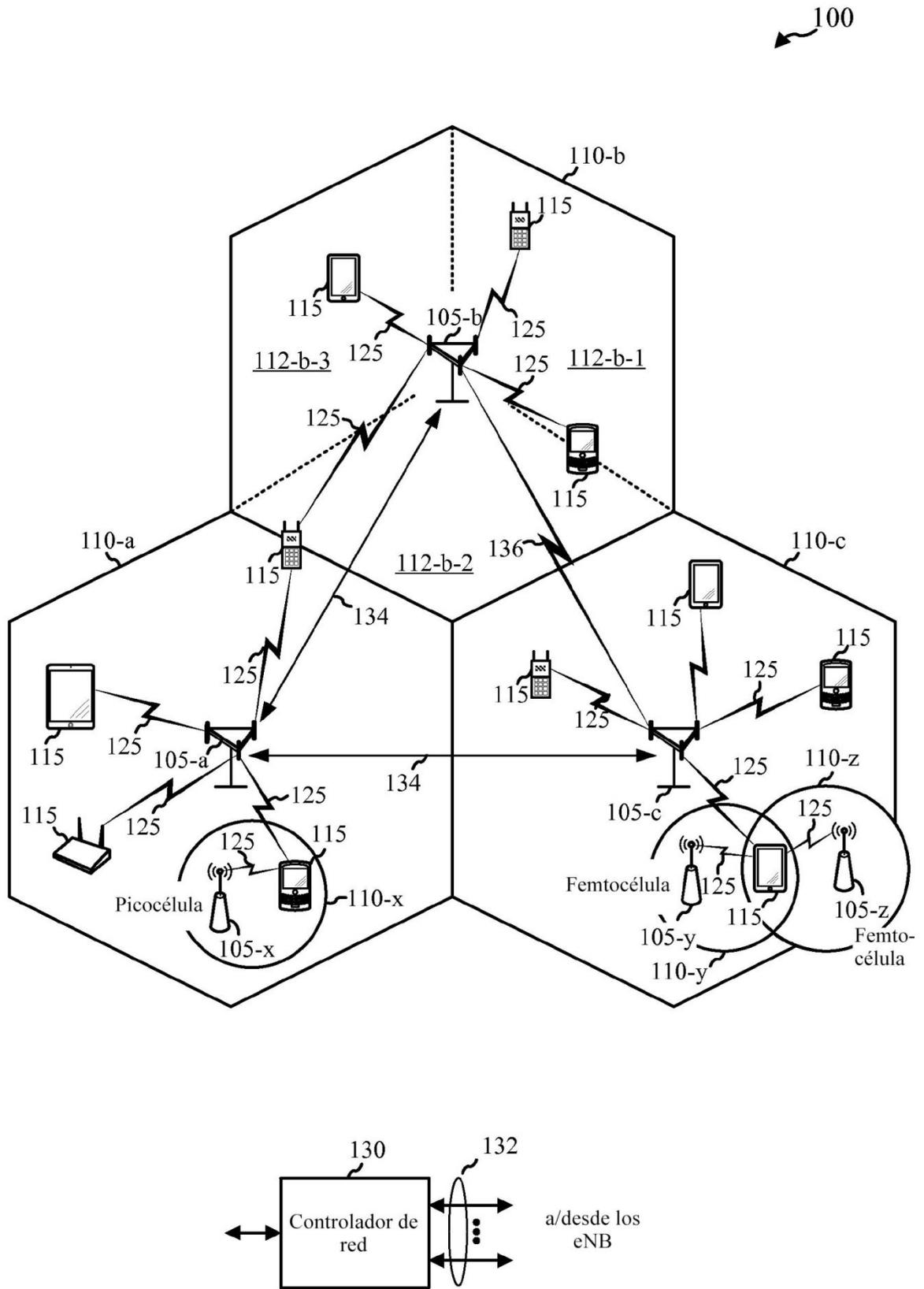
7. El UE de la reivindicación 6, en el que los medios para interrumpir los informes del valor de estado de la memoria intermedia a la segunda célula están configurados para informar sobre un valor de estado de la memoria intermedia de cero a la segunda célula.

40 8. El UE de la reivindicación 6, que comprende además:

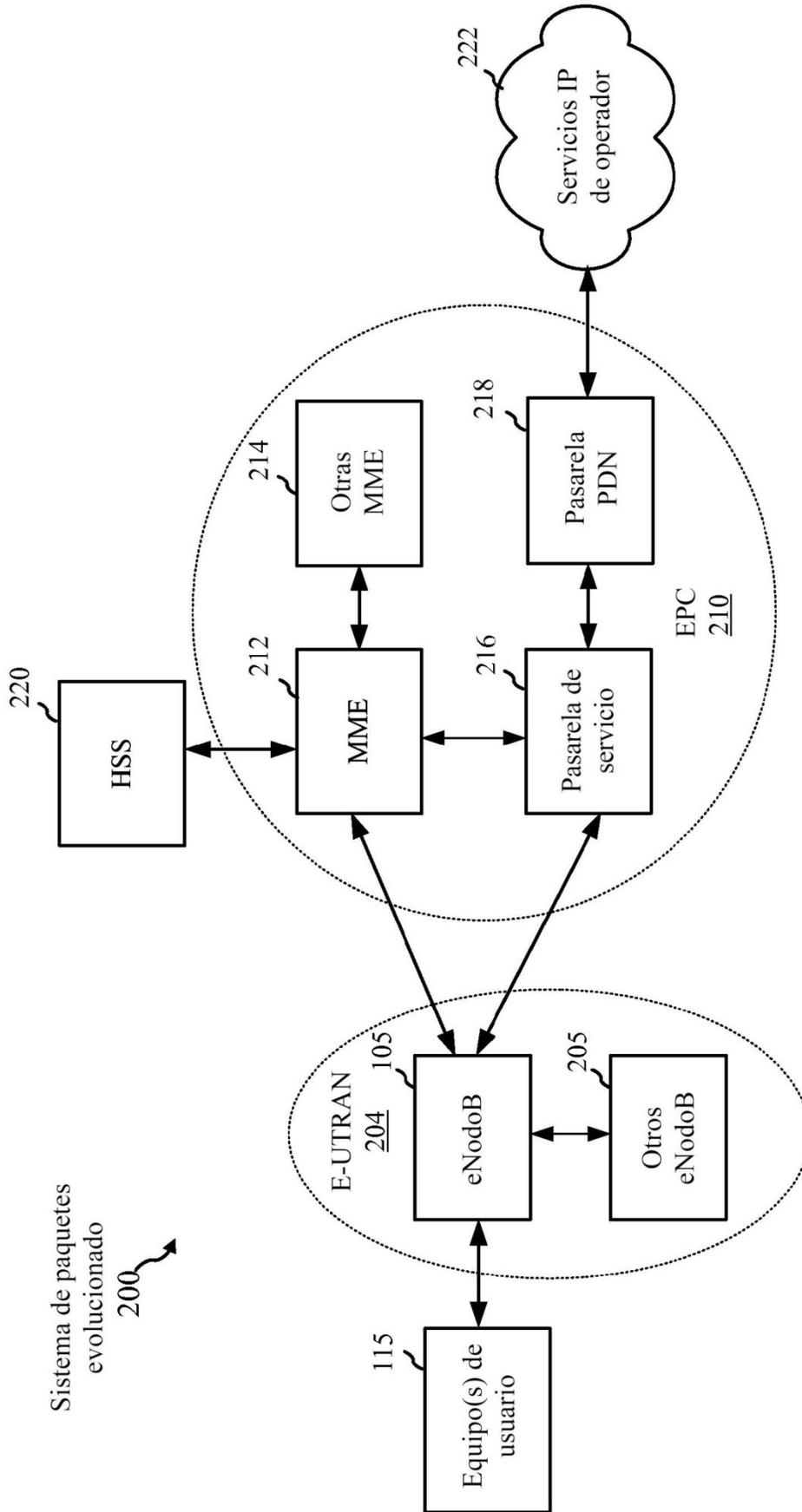
medios para informar sobre el segundo valor de estado de la memoria intermedia a la primera célula cuando la cantidad total posterior de los datos disponibles está por debajo del umbral; y

45 medios para informar sobre el segundo valor del estado de la memoria intermedia a la primera célula y la segunda célula cuando la cantidad total posterior de los datos disponibles es igual a o superior al umbral.

50 9. Un programa informático que comprende instrucciones para llevar a cabo un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 cuando se ejecuten en un ordenador.



**FIG. 1**



**FIG. 2**



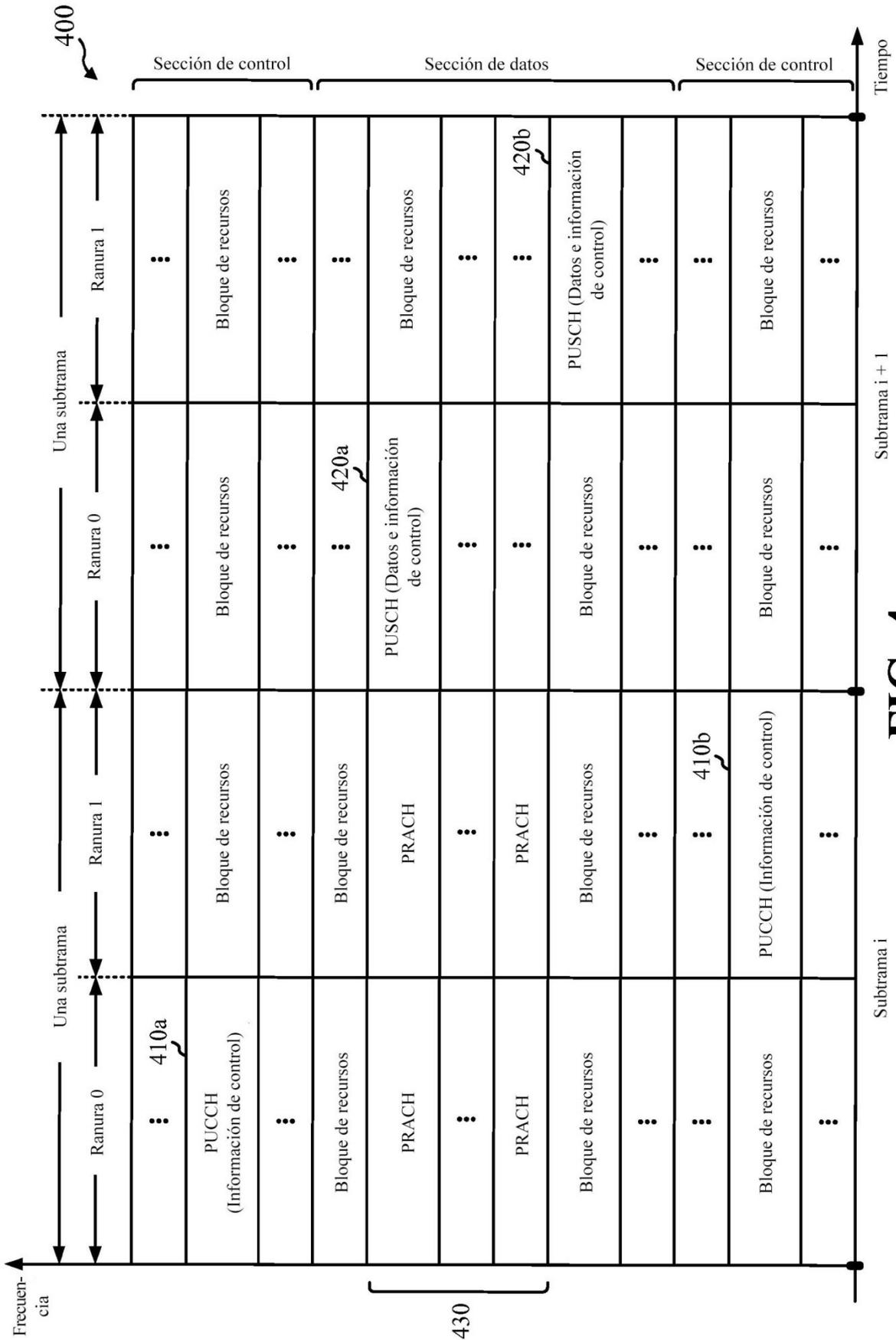
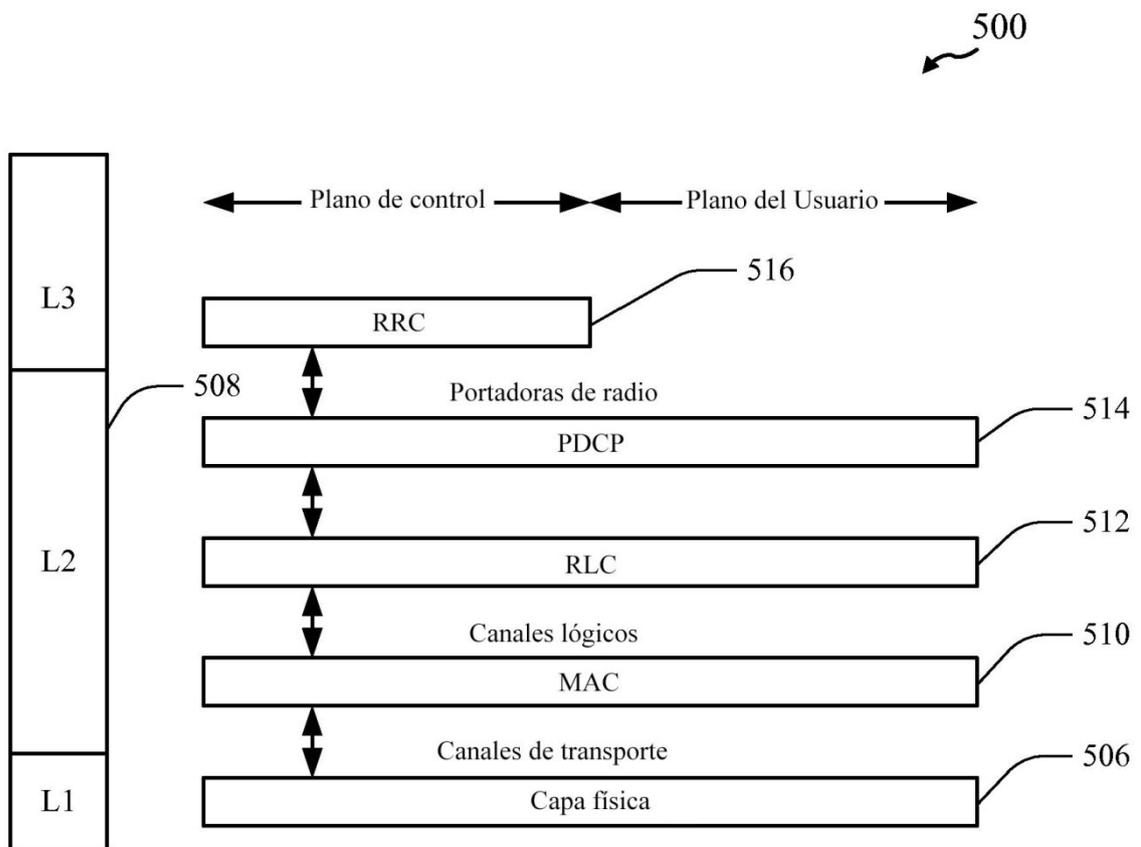
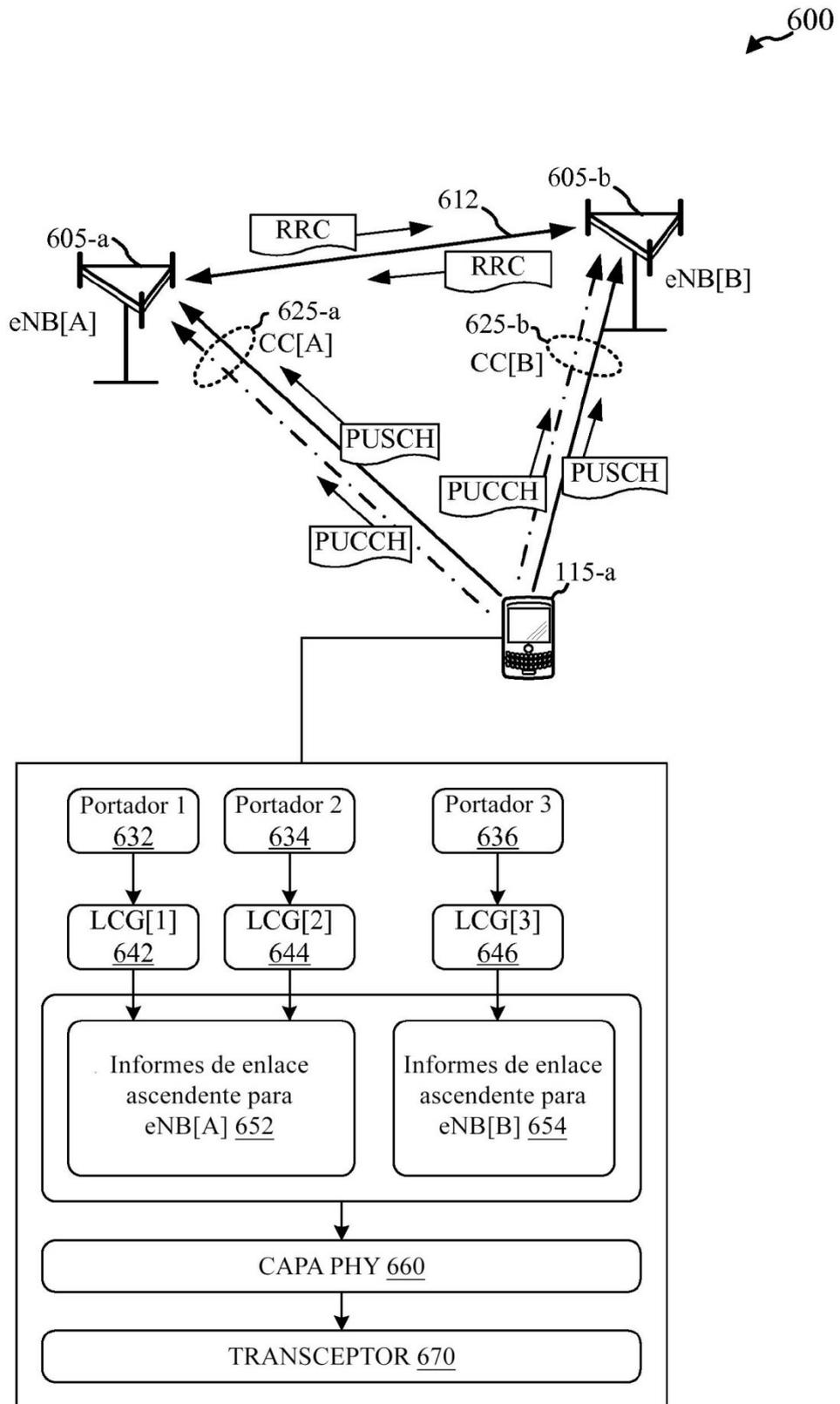


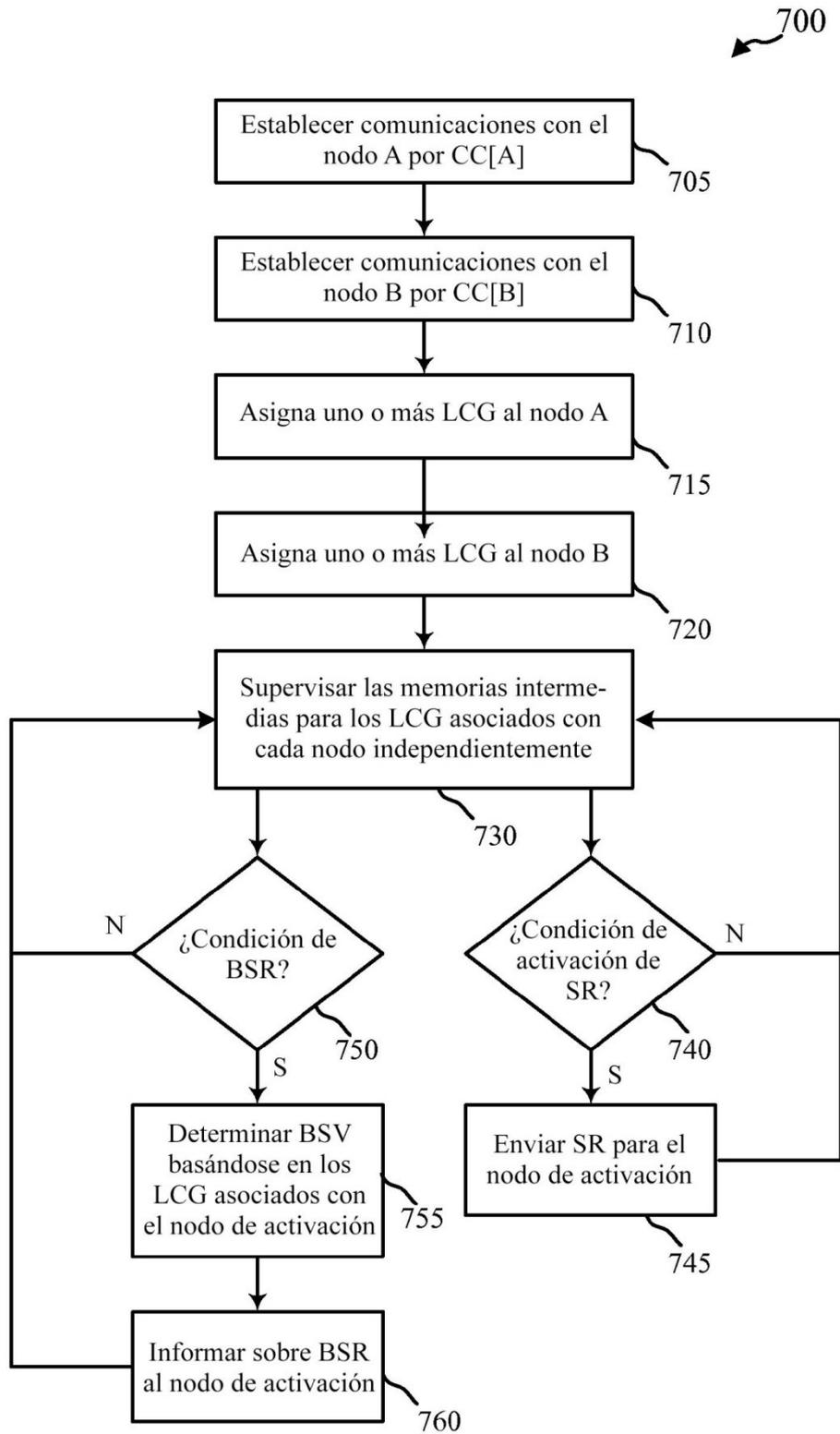
FIG. 4



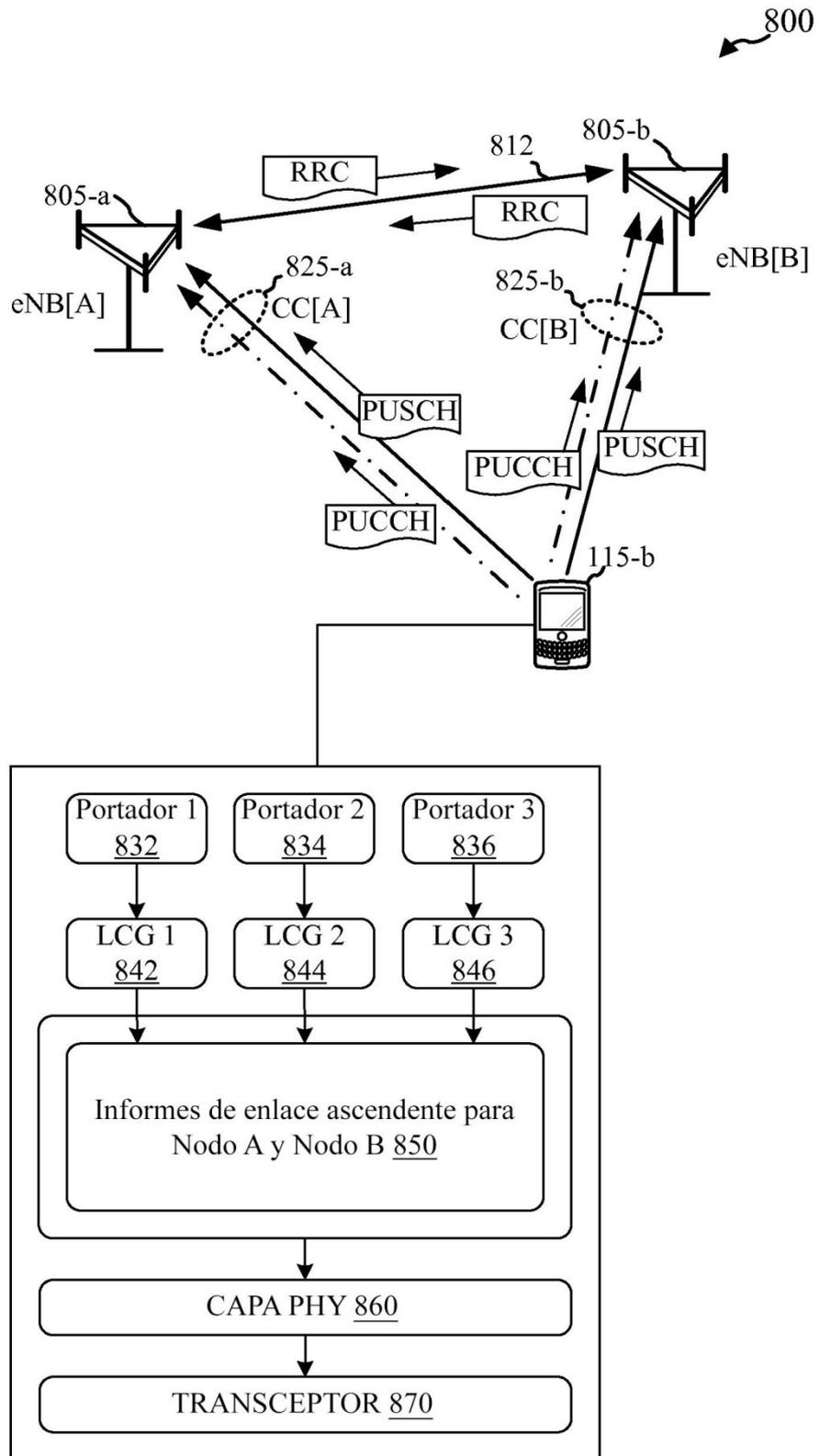
**FIG. 5**



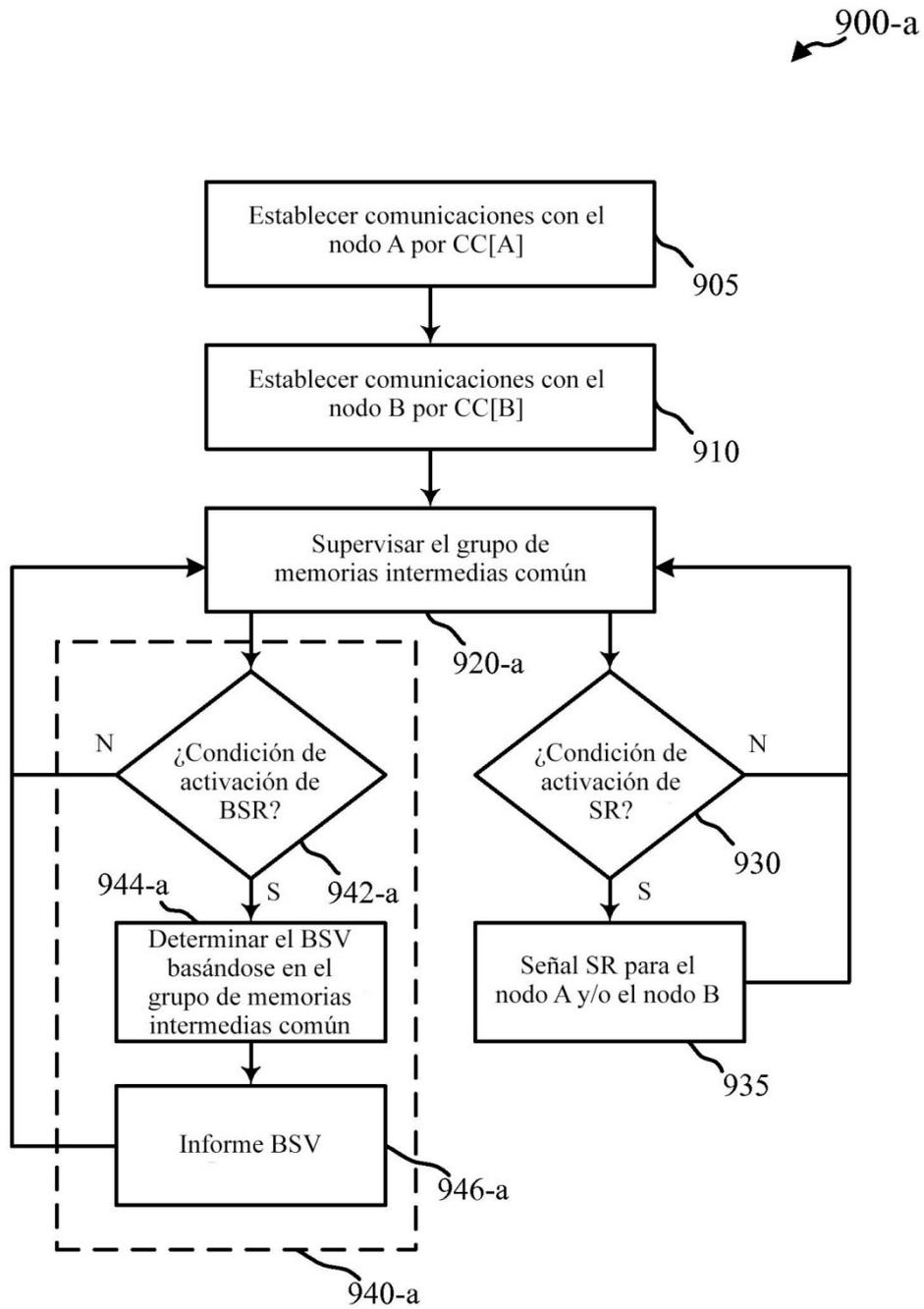
**FIG. 6**



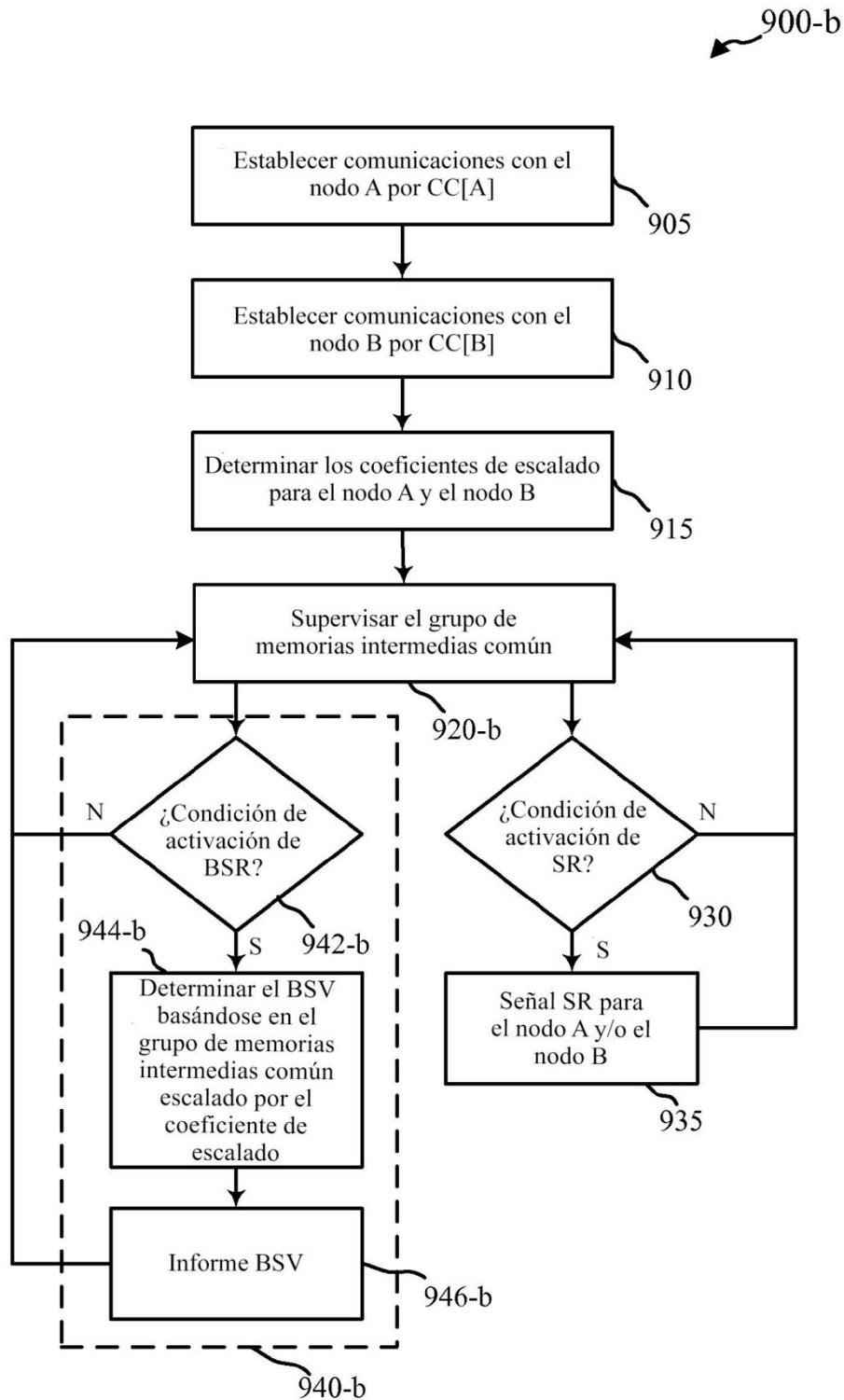
**FIG. 7**



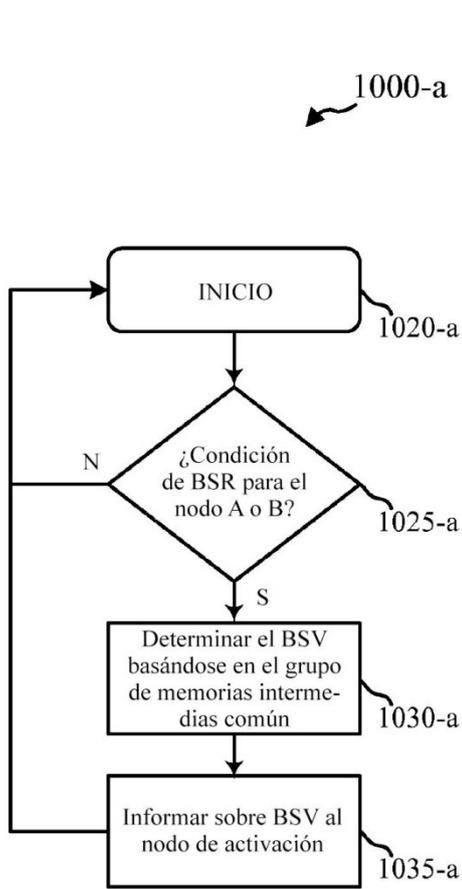
**FIG. 8**



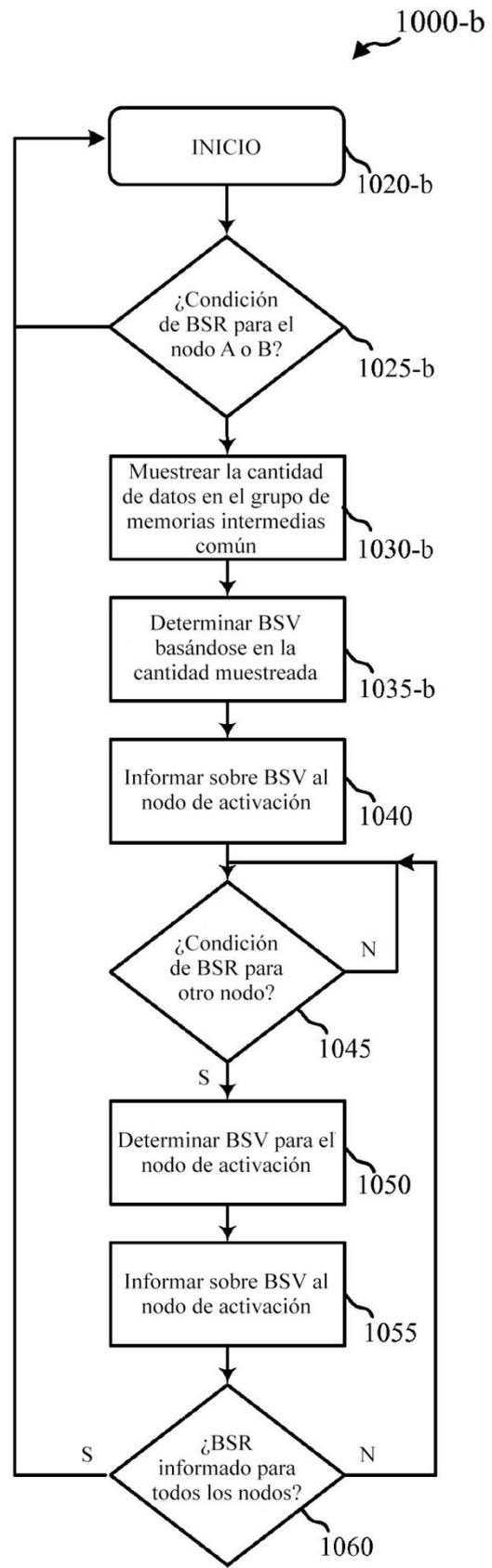
**FIG. 9A**



**FIG. 9B**



**FIG. 10A**



**FIG. 10B**

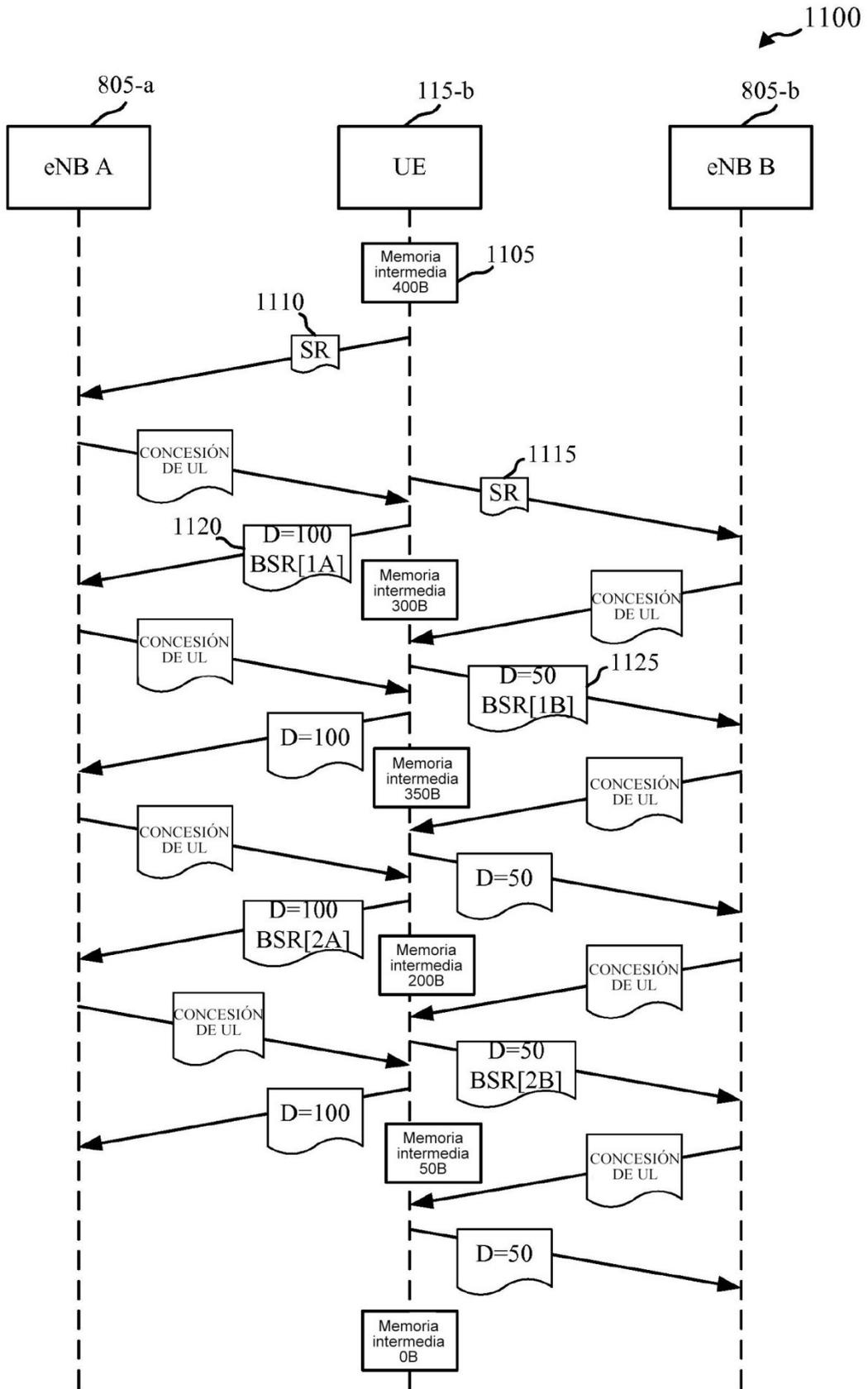
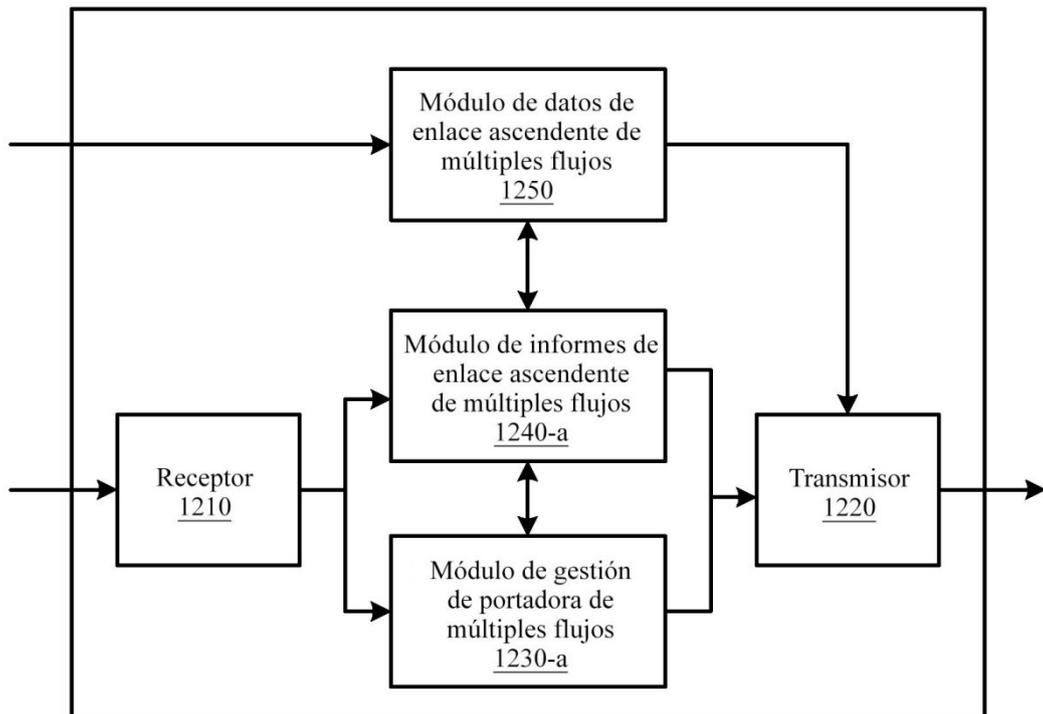
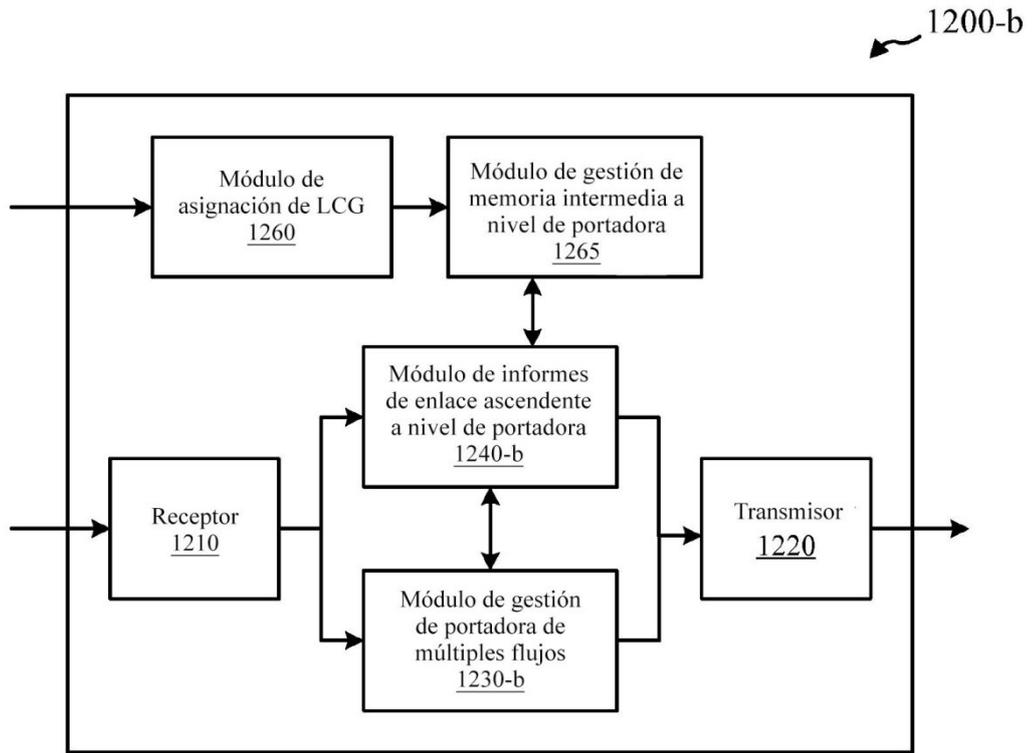


FIG. 11

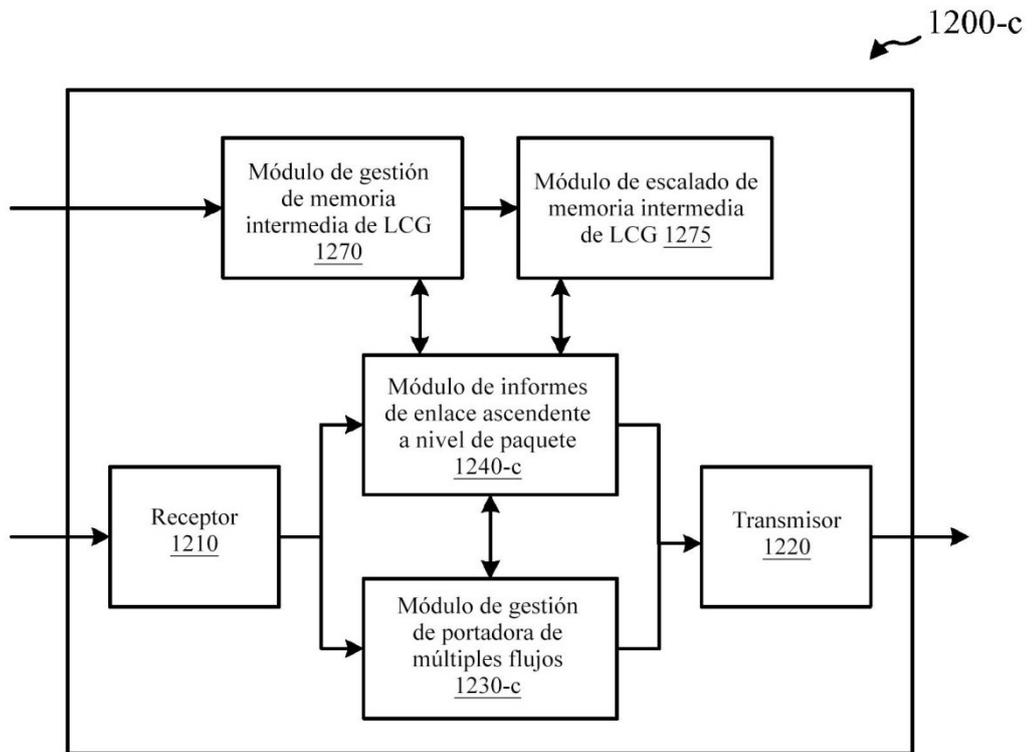
1200-a



**FIG. 12A**

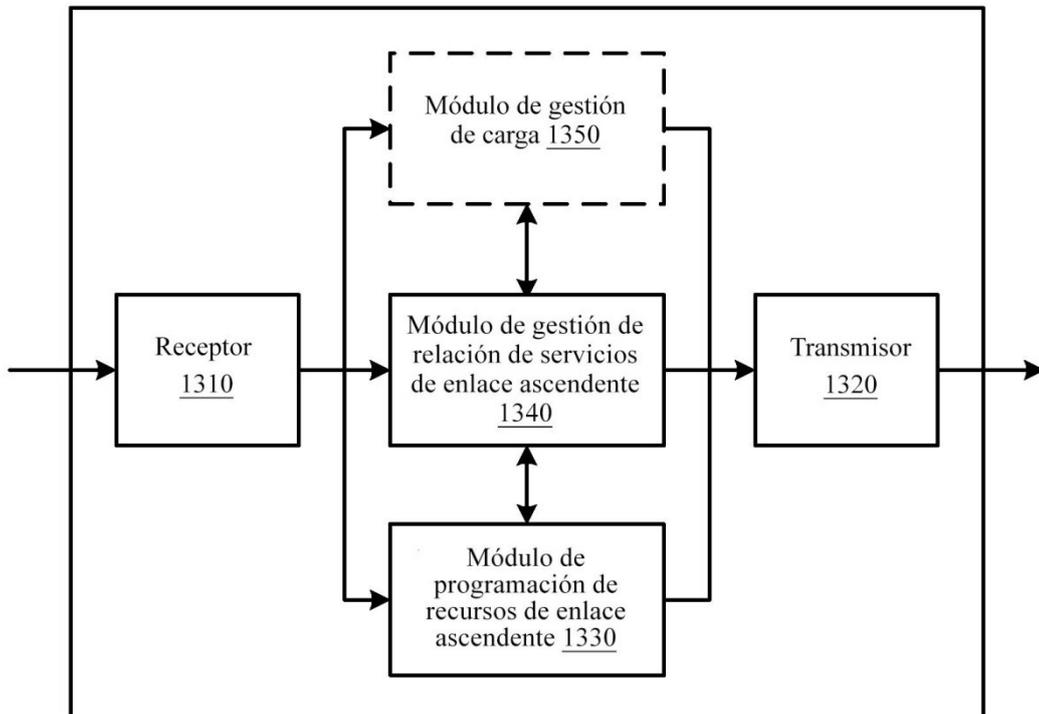


**FIG. 12B**



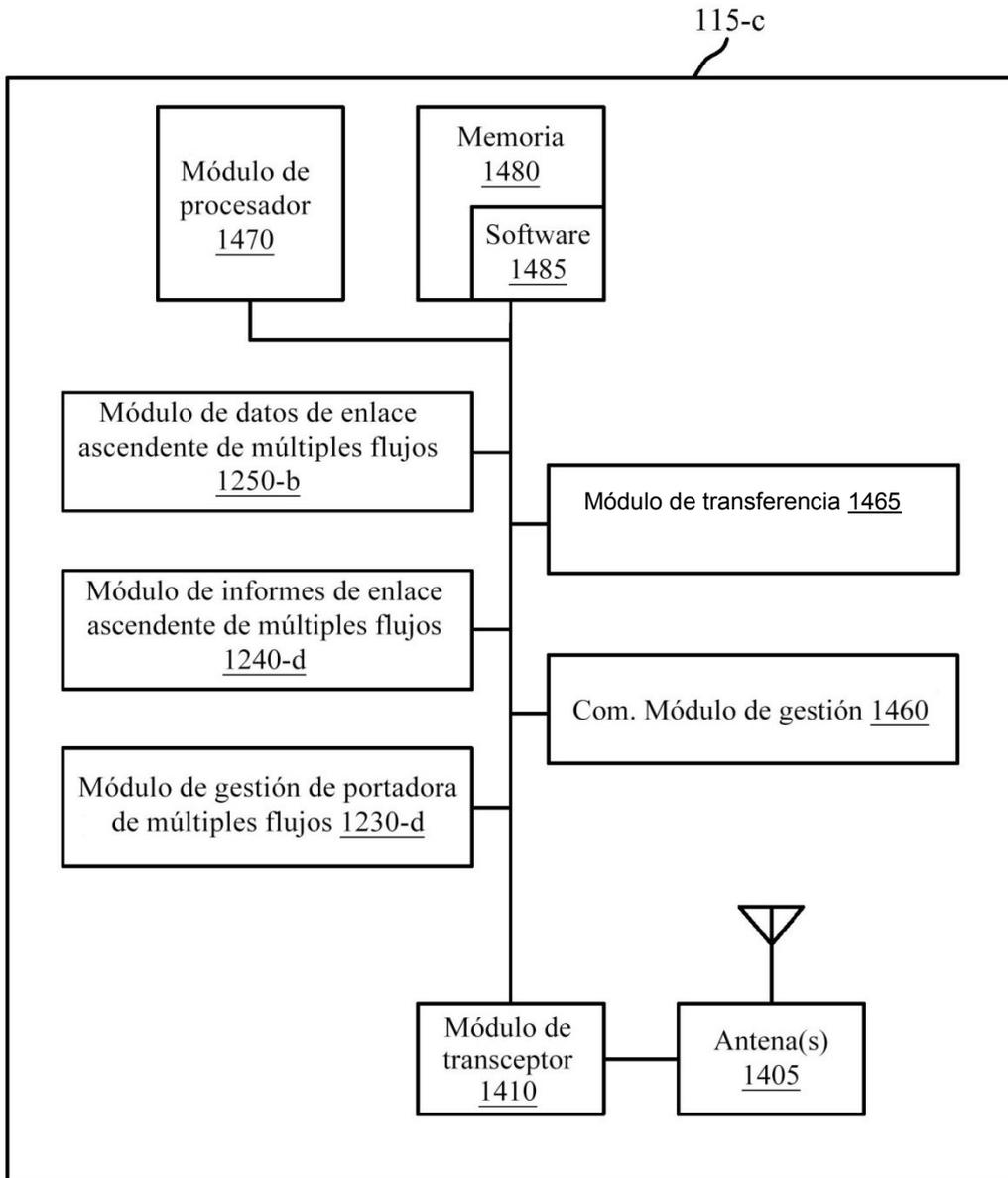
**FIG. 12C**

1300

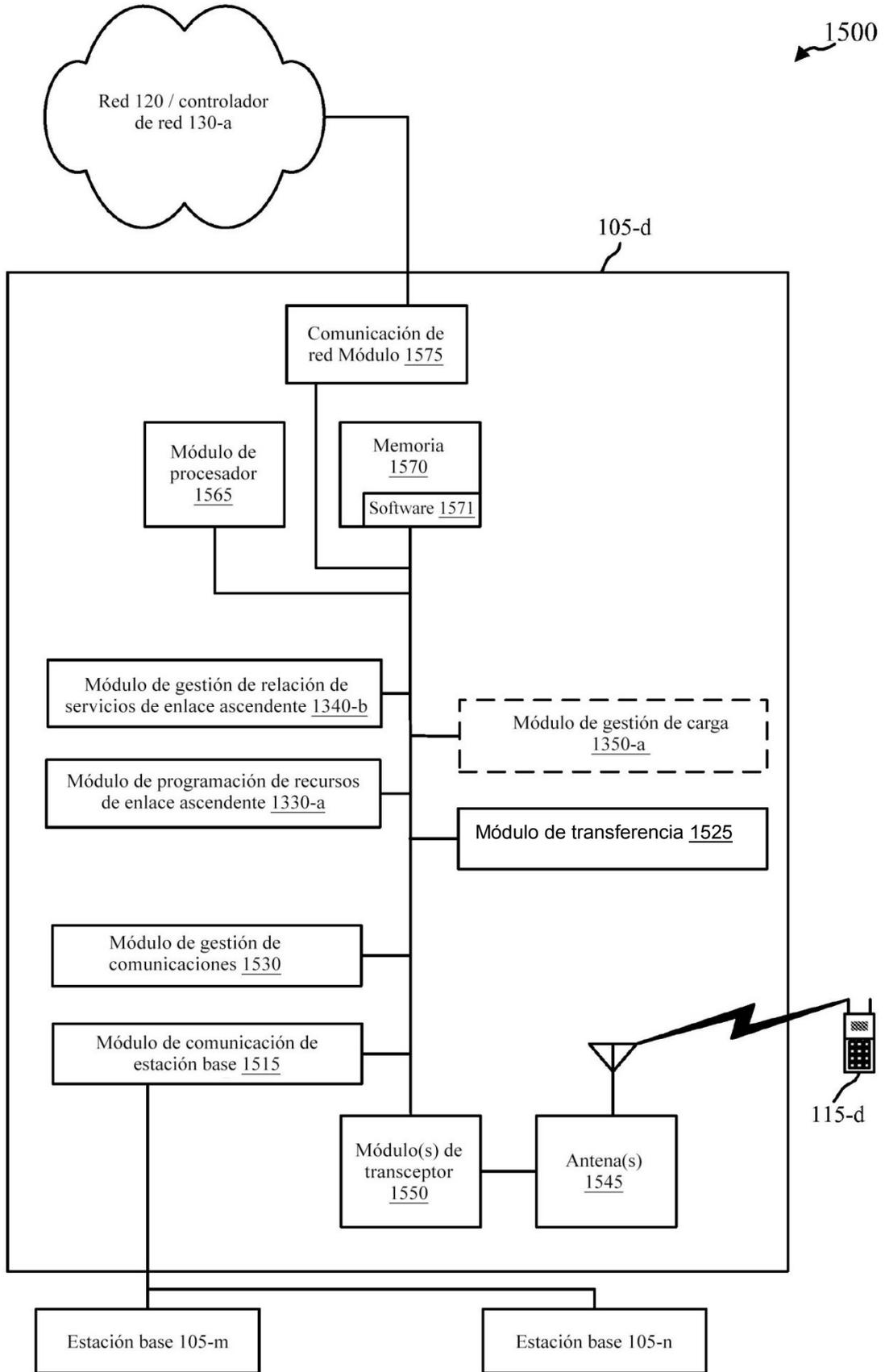


**FIG. 13**

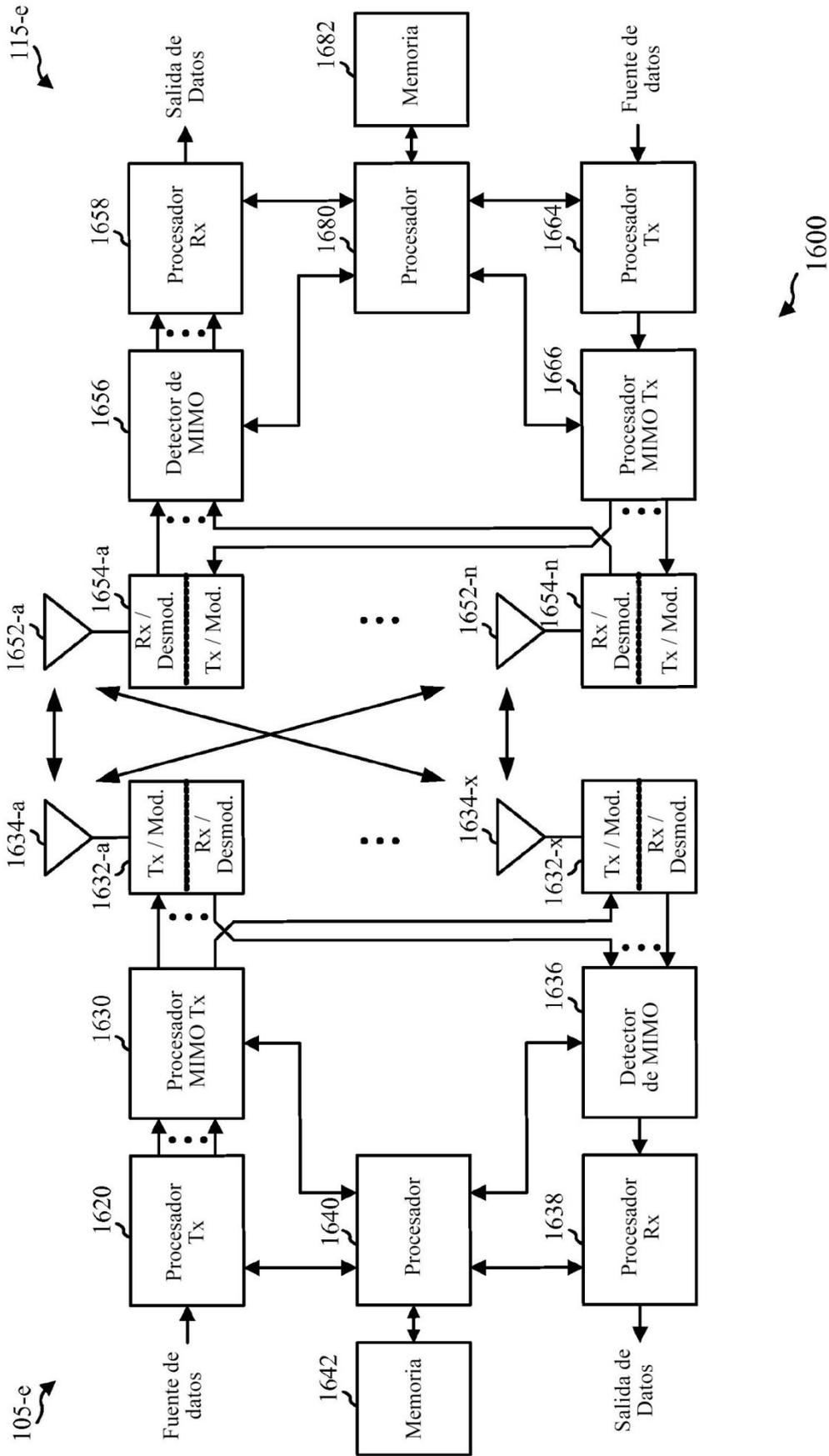
1400



**FIG. 14**



**FIG. 15**



**FIG. 16**