

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 709**

51 Int. Cl.:

H04W 52/34 (2009.01)
H04L 1/18 (2006.01)
H04W 52/26 (2009.01)
H04W 52/42 (2009.01)
H04W 72/10 (2009.01)
H04L 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.06.2010 PCT/US2010/038410**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.12.2010 WO10144864**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2010 E 10737683 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2017 EP 2441202**

54 Título: **Priorización de datos para un UE limitado en potencia en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

11.06.2009 US 186326 P
10.06.2010 US 813409

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.12.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

DAMNJANOVIC, JELENA M.;
CHEN, WANSHI;
MONTOJO, JUAN y
GAAL, PETER

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 645 709 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

Priorización de datos para un UE limitado en potencia en un sistema de comunicación inalámbrica

5 **[0001]** La presente solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud Provisional de Estados Unidos con n.º de serie 61/186.326, titulada "Control de potencia y priorización de canales para usuarios limitados en potencia", presentada el 11 de junio de 2009, asignada al cesionario de la presente e incorporada en el presente documento como referencia.

10 **ANTECEDENTES****I. Campo**

15 **[0002]** La presente divulgación se refiere en general a la comunicación y, de forma más específica, a técnicas para transmitir datos en un sistema de comunicación inalámbrica.

II. Antecedentes

20 **[0003]** Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente implantados para proporcionar diverso contenido de comunicación, tal como voz, vídeo, datos por paquetes, mensajería, radiodifusión etc. Estos sistemas inalámbricos pueden ser sistemas de acceso múltiple que pueden admitir múltiples usuarios compartiendo los recursos disponibles del sistema. Ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) y sistemas FDMA de portadora única (SC-FDMA).

30 **[0004]** Un sistema de comunicación inalámbrica puede incluir varias estaciones base que pueden admitir 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.

35 **[0005]** Un UE puede estar ubicado lejos de una estación base servidora, que es una estación base designada para servir al UE en el enlace descendente y/o el enlace ascendente. El UE puede tener una potencia de transmisión limitada y puede tener unas grandes pérdidas de trayecto hasta la estación base servidora. Puede ser deseable transmitir datos de una manera eficiente en un escenario de este tipo.

40 **[0006]** En este contexto, "LG Electronics: Transmisión de múltiples canales de enlace ascendente con limitación de la potencia de transmisión del UE; Proyecto 3GPP; R1-091206 Limitación de LTEA UL TXP, Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP); Centro de competencia móvil; 650, route des lucioles; F-06921 Sophia-Antipolis, Cedex, Francia, no. Seúl, Corea; 20090317" divulga que un UE con limitación de la potencia de transmisión puede reducir automáticamente la potencia de transmisión. En esta causa, la limitación de la potencia de transmisión se consigue mediante la reducción de la potencia de transmisión en una misma cantidad para múltiples canales físicos o bien mediante la reducción de la potencia de transmisión de canales físicos individuales con una prioridad predefinida, dependiendo del tipo de canal.

50 **[0007]** De manera similar, "Ericsson: Selección de E-TFC para DC-HSUPA; Proyecto 3GPP; R2-092942 Selección de E-TFC para DC-HSUPA, Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP); Centro de competencia móvil; 650, route des lucioles; F-06921 Sophia-Antipolis, Cedex, Francia, no. San Francisco, EE.UU.; 20090428" divulga la priorización de portadoras individuales mediante un factor de escalado general aplicado a todos los canales en caso de limitación de potencia del UE.

55 **[0008]** Además, el documento de Estados Unidos 2005/0281219 A1 proporciona un procedimiento para programar la transmisión de datos de enlace ascendente en un sistema de comunicación móvil. El procedimiento incluye un programador de estaciones base para asignar de manera eficiente recursos de comunicación radio en el sistema de comunicación móvil.

60 **[0009]** Por último, "Ericsson: Mejoras de cobertura de EUL; Proyecto 3GPP; R2-081779, Proyecto de Colaboración de tercera generación (3GPP); Centro de competencia móvil; 650, route des lucioles; F-06921 Sophia-Antipolis, Cedex, Francia, vol. RAN WG2, no. Shenzhen, China; 20080326" también divulga un escalado similar de los canales físicos con limitación de potencia del UE.

65 **[0010]** Teniendo en cuenta la técnica anterior antes mencionada y la preciada demanda de transmisión de datos de un UE limitado en potencia de una manera eficiente, el objetivo de la presente invención es mejorar de manera significativa el rendimiento del UE en un escenario de este tipo.

RESUMEN

5 **[0011]** En el presente documento se describen técnicas para que un UE limitado en potencia transmita datos en un sistema de comunicación inalámbrica. El UE puede transmitir datos de diferentes tipos en una o más portadoras. El UE puede estar limitado en potencia si la potencia de transmisión requerida para todos los datos supera la potencia de transmisión disponible del UE. El UE puede entonces priorizar los datos a transmitir basándose tanto en las prioridades de los diferentes tipos de datos como en las prioridades de las portadoras.

10 **[0012]** En un diseño, el UE puede obtener los datos a transmitir en al menos una portadora para el enlace ascendente. El UE puede determinar que está limitado en potencia para la transmisión en la al menos una portadora. El UE puede priorizar los datos a transmitir basándose en al menos un criterio, como se describe a continuación. El UE puede asignar su potencia de transmisión disponible a los datos priorizados, como también se describe a continuación. El UE puede transmitir entonces los datos priorizados a la potencia de transmisión asignada.

15 **[0013]** A continuación se describen en más detalle diversos aspectos y características de la divulgación. De acuerdo con la presente invención, se proporcionan un procedimiento para la comunicación inalámbrica, como se expone en la reivindicación 1, un aparato para la comunicación inalámbrica, como se expone en la reivindicación 14, y un producto de programa informático, como se expone en la reivindicación 15. Los modos de realización de la invención se reivindican en las reivindicaciones dependientes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 25 **[0014]**
- La FIG. 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica.
 - La FIG. 2 muestra una estructura de tramas a modo de ejemplo.
 - 30 La FIG. 3 muestra una estructura de transmisión a modo de ejemplo para el enlace ascendente.
 - La FIG. 4 muestra transmisiones de enlace descendente y de enlace ascendente en múltiples portadoras.
 - La FIG. 5 muestra un proceso para transmitir datos con priorización de datos.
 - 35 La FIG. 6 muestra un proceso para transmitir datos con priorización de portadoras.
 - La FIG. 7 muestra un proceso para transmitir datos con priorización de datos y portadoras.
 - 40 La FIG. 8 muestra un proceso para transmitir datos en un sistema inalámbrico.
 - La FIG. 9 muestra un aparato para transmitir datos en un sistema inalámbrico.
 - La FIG. 10 muestra un proceso para recibir datos en un sistema inalámbrico.
 - 45 La FIG. 11 muestra un aparato para recibir datos en un sistema inalámbrico.
 - La FIG. 12 muestra un diagrama de bloques de una estación base y un UE.

50 **DESCRIPCIÓN DETALLADA**

[0015] Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar en varios sistemas de comunicación inalámbrica, tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" pueden intercambiarse frecuentemente. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como el Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRA), cdma2000, etc. UTRA incluye CDMA de Banda Ancha (WCDMA) y otras variantes de CDMA. cdma2000 cubre las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Un sistema TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Un sistema OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como UTRA Evolucionado (E-UTRA), Banda ultra-ancha móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. UTRA y E-UTRA son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) de 3GPP y LTE avanzada (LTE-A) son nuevas versiones de UMTS que usan E-UTRA, que emplea OFDMA en el enlace descendente y SC-FDMA en el enlace ascendente. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Asociación de Tercera Generación" (3GPP). CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "Segundo Proyecto de Asociación de Tercera Generación" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse para los sistemas y tecnologías de radio que se han mencionado anteriormente, así como otros sistemas y tecnologías de radio. Para

mayor claridad, determinados aspectos de las técnicas se describen a continuación para LTE, usándose la terminología de LTE en gran parte de la siguiente descripción.

5 **[0016] La FIG. 1** muestra un sistema de comunicación inalámbrica 100, que puede ser un sistema LTE o algún otro sistema. El sistema 100 puede incluir varios Nodos B evolucionados (eNB) y otras entidades de red. Por simplicidad, solamente se muestra un eNB 110 en la FIG. 1. Un eNB puede ser una entidad que se comunica con los UE y también puede denominarse un Nodo B, una estación base, un punto de acceso, etc. Un eNB puede proporcionar cobertura de comunicación para un área geográfica particular 102 y puede admitir comunicación para UE ubicados dentro del área geográfica. Para mejorar la capacidad del sistema, el área de cobertura total de un eNB puede dividirse en múltiples (por ejemplo, tres) áreas más pequeñas. Cada área más pequeña puede recibir servicio mediante un subsistema de eNB respectivo. En el 3GPP, el término "celda" puede referirse al área de cobertura más pequeña de un eNB y/o de un subsistema de eNB que sirve a este área de cobertura.

15 **[0017]** Varios UE pueden dispersarse por todo el sistema, y cada UE puede ser fijo o móvil. Por simplicidad, solamente se muestra un UE 120 en la FIG. 1. Un UE puede denominarse también estación móvil, terminal, terminal de acceso, unidad de abonado, estación, etc. Un UE puede ser un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo manual, un ordenador portátil, un teléfono sin cable, una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un teléfono inteligente, un netbook, un smartbook, etc.

20 **[0018] La FIG. 2** muestra una estructura de tramas a modo de ejemplo 200 para multiplexación por división de frecuencia (FDD) en LTE. El cronograma de transmisión para cada uno del enlace descendente y del enlace ascendente puede dividirse en unidades de tramas de radio. Cada trama de radio puede tener una duración predeterminada (por ejemplo, 10 milisegundos (ms)) y puede dividirse en 10 subtramas con índices de 0 a 9. Cada subtrama puede incluir dos ranuras. Cada ranura puede incluir L periodos de símbolo, por ejemplo, siete periodos de símbolo para un prefijo cíclico normal (como se muestra en la FIG. 2) o seis periodos de símbolo para un prefijo cíclico prolongado. Los 2L periodos de símbolo en cada subtrama pueden ser índices asignados de 0 a 2L-1.

25 **[0019]** LTE utiliza multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) en el enlace descendente y multiplexación por división de frecuencia de portadora única (SC-FDM) en el enlace ascendente. OFDM y SC-FDM dividen un intervalo de frecuencias en múltiples (N_{FFT}) subportadoras ortogonales, que también se denominan habitualmente tonos, bins, etc. Cada subportadora se puede modular con datos. En general, los símbolos de modulación se transmiten en el dominio de la frecuencia con OFDM, y en el dominio del tiempo con SC-FDM. La separación entre subportadoras adyacentes puede ser fija, y el número total de subportadoras (N_{FFT}) puede depender del ancho de banda del sistema. Por ejemplo, N_{FFT} puede ser igual a 128, 256, 512, 1024 o 2048 para anchos de banda del sistema de 1,25, 2,5, 5, 10 o 20 megahercios (MHz), respectivamente. En el enlace ascendente, se pueden transmitir 2L símbolos SC-FDMA en los periodos de símbolo 0 a 2L-1 de cada subtrama, como en la FIG. 2. En el enlace descendente, se pueden transmitir 2L símbolos OFDM en los periodos de símbolo 0 a 2L-1 de cada subtrama (no mostrados en la FIG. 2).

30 **[0020] La FIG. 3** muestra una estructura de transmisión a modo de ejemplo 300 para el enlace ascendente en LTE. Se pueden definir varios bloques de recursos en cada ranura con las N_{FFT} subportadoras totales para el enlace ascendente. Cada bloque de recursos puede incluir 12 subportadoras en una ranura. Los bloques de recursos disponibles para el enlace ascendente se pueden dividir 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. La sección de datos puede incluir todos los bloques de recursos no incluidos en la sección de control.

35 **[0021]** El UE 120 puede tener asignados bloques de recursos en la sección de control para transmitir datos de control al eNB 110. Los datos de control también pueden denominarse información de control, información de control de enlace ascendente (UCI), señalización, etc. El UE 120 también puede tener asignados bloques de recursos en la sección de datos para transmitir datos de tráfico al eNB 110. Los datos de tráfico también pueden denominarse datos de usuario, datos por paquetes, etc. El UE 120 puede transmitir solamente datos de control en un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) usando los bloques de recursos asignados 310a y 310b en la sección de control. El UE 120 puede transmitir solo datos de tráfico o tanto datos de tráfico como datos de control en un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) usando los bloques de recursos asignados 320a y 320b en la sección de datos. Una transmisión de enlace ascendente puede abarcar ambas ranuras de una subtrama y puede saltar en frecuencia, como se muestra en la FIG. 3.

40 **[0022]** El sistema puede admitir el funcionamiento en una o múltiples portadoras para el enlace descendente y una o múltiples portadoras para el enlace ascendente. Una portadora puede referirse a un intervalo de frecuencias usadas para la comunicación y puede asociarse con ciertas características. Por ejemplo, una portadora puede asociarse con información del sistema que describe el funcionamiento en la portadora, etc. Una portadora también puede denominarse un canal, un canal de frecuencia, etc. Una portadora para el enlace descendente puede denominarse una portadora de enlace descendente, y una portadora para el enlace ascendente puede denominarse como una portadora de enlace ascendente.

[0023] El sistema puede admitir la retransmisión automática híbrida (HARQ) con el fin de mejorar la fiabilidad de la transmisión de datos. En relación con HARQ en el enlace descendente, un eNB 110 puede enviar una transmisión de un bloque de transporte (o paquete) al UE 120 y puede enviar una o más transmisiones adicionales, si es necesario, hasta que el UE 120 decodifique correctamente el bloque de transporte, o se haya enviado el número máximo de transmisiones, o se cumpla otra condición de finalización. Después de cada transmisión del bloque de transporte, el UE 120 puede decodificar el bloque de transporte basándose en todas las transmisiones recibidas y puede devolver una confirmación (ACK) si el bloque de transporte se decodifica correctamente o una confirmación negativa (NACK) si el bloque de transporte se decodifica con errores. El eNB 110 puede enviar otra transmisión del bloque de transporte si se recibe un NACK y puede finalizar la transmisión del bloque de transporte si se recibe un ACK. El ACK/NACK transmitido por el UE 120 también puede denominarse retroalimentación de HARQ.

[0024] Para admitir HARQ en el enlace descendente, el UE 120 puede evaluar un canal inalámbrico del eNB 110 al UE 120 y puede determinar e indicar un indicador de la calidad del canal (CQI) indicativo de la calidad de la señal recibida en el UE 120. El eNB 110 puede seleccionar un esquema de modulación y codificación (MCS) basándose en el CQI del UE 120 y puede enviar una o más transmisiones de un bloque de transporte basándose en el MCS seleccionado.

[0025] El sistema puede admitir la transmisión con múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) para conseguir una mayor velocidad de datos y/o una mayor fiabilidad. Para la transmisión MIMO en el enlace descendente, el eNB 110 puede transmitir uno o más bloques de transporte (o palabras de código) simultáneamente a través de múltiples antenas de transmisión en el eNB 110 a múltiples antenas de recepción en el UE 120. En general, el eNB 110 puede transmitir Q bloques de transporte en Q capas formadas con una matriz de precodificación, donde Q puede ser igual a 1, 2, etc. La matriz de precodificación puede seleccionarse mediante el UE 120 e indicarse al eNB 120 en algunos modos MIMO y puede seleccionarse mediante el eNB 110 en otros modos MIMO.

[0026] Para admitir la transmisión MIMO en el enlace descendente, el UE 120 puede evaluar un canal MIMO del eNB 110 al UE 120 y puede determinar (i) hasta Q CQI que indican las calidades de la señal recibida de las Q capas, (ii) un indicador de rango (RI) que indica cuántos bloques de transporte se deben transmitir (por ejemplo, el valor de Q), y/o (iii) un indicador de la matriz de precodificación (PMI) que indica una matriz de precodificación que debe usar el eNB 110 para precodificar los datos antes de su transmisión. El RI puede cambiar más lentamente que el CQI y el PMI. El UE 120 puede determinar e indicar hasta Q CQI para las Q capas, un RI y un PMI para cada portadora de enlace descendente en la que se pueden transmitir datos de tráfico al UE 120.

[0027] La FIG. 4 muestra un diseño de la transmisión de datos en el enlace descendente y la transmisión de retroalimentación en el enlace ascendente con asignación de enlace descendente-enlace ascendente de uno a uno. En este diseño, se dispone de K portadoras de enlace descendente y K portadoras de enlace ascendente, y cada portadora de enlace descendente está emparejada con una portadora de enlace ascendente correspondiente. El eNB 110 puede transmitir datos de tráfico en un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) en la portadora de enlace descendente k al UE 120, donde $k \in \{1, \dots, K\}$. El UE 120 puede transmitir datos de control en el PUCCH o PUSCH en la portadora de enlace ascendente correspondiente k al eNB 110. Los datos de control pueden comprender ACK/NACK para la transmisión de datos en la portadora de enlace descendente k, hasta Q CQI para Q capas en la portadora de enlace descendente k, un PMI, un RI, una petición de programación (SR), y/o datos de control de otros tipos. La petición de programación puede pedir recursos para permitir que el UE 120 transmita datos de tráfico en el enlace ascendente. El UE 120 también puede transmitir datos de tráfico con los datos de control en la portadora de enlace ascendente k.

[0028] En general, el eNB 110 puede transmitir datos de tráfico en hasta K portadoras de enlace descendente 1 a K al UE 120. El UE 120 puede recibir y decodificar la transmisión de datos en cada portadora de enlace descendente y puede transmitir datos de control y posiblemente datos de tráfico en la portadora de enlace ascendente correspondiente. Con respecto a la asignación de enlace descendente-enlace ascendente de uno a uno mostrada en la FIG. 4, se pueden transmitir datos de retroalimentación/control (por ejemplo, CQI, PMI y RI) para cada portadora de enlace descendente en la portadora de enlace ascendente correspondiente. La portadora de enlace ascendente usada para los datos de control puede estar emparejada con (i) la portadora de enlace descendente en la que se transmiten los datos de tráfico (como se muestra en la FIG. 4) o (ii) la portadora de enlace descendente en la que se transmite una concesión de enlace descendente. También se pueden usar otras asignaciones de enlace descendente-enlace ascendente. En general, los datos de control (por ejemplo, CQI, PMI y RI) para una portadora de enlace descendente dada se pueden transmitir en una portadora de enlace ascendente designada. La portadora de enlace ascendente designada puede (i) determinarse basándose en la portadora de enlace descendente usada para transmitir los datos de tráfico o una concesión de enlace descendente, por ejemplo, para la asignación de enlace descendente-enlace ascendente de uno a uno, o (ii) lo mismo para múltiples portadoras de enlace descendente, por ejemplo, para una asignación de enlace descendente-enlace ascendente de muchos a uno.

[0029] En general, el UE 120 puede transmitir datos en una o más portadoras de enlace ascendente en cualquier subtrama dada. Además, el UE 120 puede transmitir datos de tráfico y/o datos de control en cada portadora de enlace ascendente. El UE 120 puede transmitir CQI, PMI, RI, SR y/o datos de control de otros tipos en cada portadora de enlace ascendente.

5 **[0030]** El UE 120 puede estar limitado en potencia para la transmisión en el enlace ascendente. Un escenario de limitación de potencia es un escenario en el que la potencia de transmisión requerida para una transmisión de enlace ascendente supera una potencia de transmisión disponible de un UE. Un escenario de limitación de potencia puede ocurrir debido a varios motivos. Por ejemplo, el UE 120 puede estar ubicado lejos del eNB 110, y las pérdidas de trayecto entre el UE 120 y el eNB 110 pueden ser elevadas. En consecuencia, el UE 120 puede necesitar transmitir a un nivel de potencia elevado con el fin de conseguir una calidad de la señal recibida objetivo en el eNB 110 en presencia de las elevadas pérdidas de trayecto. El UE 120 también puede transmitir en múltiples portadoras de enlace ascendente, y la potencia de transmisión requerida total para todas las portadoras de enlace ascendente puede superar la potencia de transmisión disponible.

15 **[0031]** En un aspecto, el UE 120 puede priorizar los diferentes tipos de datos a transmitir cuando está limitado en potencia. El UE 120 puede entonces transmitir parte o la totalidad de los datos priorizados. Esto puede permitir que el UE 120 transmita datos de mayor prioridad cuando está limitado en potencia.

20 **[0032]** Los diferentes tipos de datos pueden priorizarse de varias maneras. En un diseño, los diferentes tipos de datos pueden priorizarse como se muestra en la Tabla 1. En este diseño, la señalización de las capas superiores puede usarse para configurar el funcionamiento del UE 120, puede tener el mayor impacto en el rendimiento global del UE y, por lo tanto, puede tener la máxima prioridad. La señalización de las capas superiores puede incluir señalización de control de recursos radio (RRC), señalización de control de acceso al medio (MAC), etc. La señalización RRC puede incluir informes de medición del piloto, informes de capacidad de potencia, etc., que pueden enviarse en el PUSCH. Los datos de control pueden usarse para admitir la transmisión de datos en una capa física, pueden afectar al rendimiento de la transmisión de datos, y pueden tener la siguiente prioridad más alta. Los datos de tráfico pueden incluir datos de usuario y/u otros datos que no son de control.

25

Tabla 1-Prioridades de los diferentes tipos de datos

Tipo de datos	Prioridad	Descripción
Señalización de las capas superiores	Prioridad más alta	Señalización para las capas superiores tal como RRC, MAC, etc.
Datos de control	Prioridad Alta	Información de control para admitir la transmisión de datos en la capa física.
Datos de tráfico	Prioridad baja	Datos de usuario.

30 **[0033]** En el diseño mostrado en la Tabla 1, si el UE 120 está limitado en potencia, entonces el UE 120 puede seleccionar en primer lugar toda la señalización de las capas superiores (si existe) para su transmisión. El UE 120 puede seleccionar a continuación tantos datos de control como sea posible para su transmisión basándose en su potencia de transmisión disponible. El UE 120 puede entonces seleccionar tantos datos de tráfico como sea posible para su transmisión basándose en su potencia de transmisión disponible.

35 **[0034]** Los diferentes tipos de datos también pueden priorizarse de otras maneras. En otro diseño, los datos de control pueden tener la prioridad más alta, la señalización de las capas superiores puede tener la siguiente prioridad más alta, y los datos de tráfico pueden tener la prioridad más baja. Para mayor claridad, gran parte de la descripción que sigue supone el diseño mostrado en la Tabla 1.

40 **[0035]** El UE 120 puede transmitir los datos de control en el PUCCH y puede transmitir los datos de tráfico en el PUSCH. En este caso, los datos para el PUCCH pueden tener mayor prioridad que los datos para el PUSCH. Tanto los datos de control como los datos de tráfico pueden transmitirse también en el PUSCH y pueden tener una prioridad más alta que los datos de tráfico en el PUSCH. En un diseño, si la potencia de transmisión es insuficiente para transmitir tanto el PUCCH como el PUSCH, entonces puede transmitirse el PUCCH, y el PUSCH puede descartarse.

45 **[0036]** Los diferentes tipos de datos de control pueden transmitirse en una subtrama dada y pueden priorizarse de varias maneras. En un diseño, los diferentes tipos de datos de control pueden priorizarse como se muestra en la Tabla 2. Pueden usarse diferentes tipos de datos de control para diferentes fines y pueden tener un impacto diferente en el rendimiento de la transmisión de datos. El ACK/NACK puede tener un gran impacto en el rendimiento de la transmisión de datos en el enlace descendente y, por lo tanto, se le puede otorgar la máxima prioridad entre los diferentes tipos de datos de control. La petición de programación puede afectar al rendimiento de la transmisión de datos en el enlace ascendente y puede tener la segunda prioridad más alta. El indicador de rango puede indicar el número de bloques de transporte a transmitir de manera simultánea, y cambiar de manera más lenta que el CQI y PMI, y se le puede otorgar la tercera prioridad más alta. El CQI y el PMI pueden afectar al número de transmisiones a enviar para un bloque de transporte y se les puede otorgar la cuarta prioridad más alta. Los diferentes tipos de datos de control también pueden considerarse como subtipos de datos diferentes.

50

55

Tabla 2-Prioridades de los diferentes tipos de datos de control

Tipo de datos de control	Prioridad (entre los datos de control)
ACK/NACK	Prioridad más alta
Petición de programación	2ª prioridad más alta
Indicador de rango	3ª prioridad más alta
CQI	4ª prioridad más alta
PMI	4ª prioridad más alta

[0037] En un diseño, el UE 120 puede seleccionar los datos de control de un tipo a la vez para su transmisión, comenzando con el tipo de datos de control que tiene la prioridad más alta. Con respecto a las prioridades mostradas en la Tabla 2, si el UE 120 está limitado en potencia, entonces el UE 120 puede seleccionar en primer lugar el ACK/NACK para todas las portadoras, a continuación las peticiones de programación para todas las portadoras, a continuación los indicadores de rango para todas las portadoras, y a continuación los CQI y PMI para todas las portadoras. El tipo de datos de control a seleccionar y la cantidad de datos de control de cada tipo pueden depender de la potencia de transmisión requerida y de la potencia de transmisión disponible, como se describe a continuación.

[0038] En otro diseño, los datos de control de un tipo dado pueden priorizarse adicionalmente basándose en un escenario en el que se usan los datos de control, en la manera en la que se transmiten los datos de control, y/u en otros criterios. Por ejemplo, los datos de control pueden priorizarse como sigue, de mayor a menor prioridad:

- ACK/NACK de múltiples portadoras para la transmisión de datos en múltiples portadoras de enlace descendente.
- ACK/NACK de portadora única para la transmisión de datos en una única portadora de enlace descendente con o sin MIMO,
- ACK/NACK cuando se multiplexan con CQI, PMI y RI en el enlace ascendente,
- Petición de programación,
- Indicador de rango, y
- CQI y PMI.

[0039] Los diferentes tipos de datos de control también pueden priorizarse de otras maneras. Por ejemplo, las peticiones de programación y/o los indicadores de rango pueden tener mayor prioridad que los ACK/NACK. También se pueden transmitir diferentes y/u otros tipos de datos de control y pueden priorizarse basándose en cualquier esquema adecuado.

[0040] Los diferentes tipos de datos de tráfico pueden transmitirse en una subtrama dada y pueden priorizarse de varias maneras. En un diseño, los diferentes tipos de datos de tráfico pueden priorizarse basándose en requisitos de retardo como se muestra en la Tabla 3. Los datos de tráfico sensibles al retardo (por ejemplo, para voz, videoconferencia, etc.) pueden tener requisitos de retardo más estrictos y se les puede otorgar la máxima prioridad entre los diferentes tipos de datos de tráfico. Los datos de tráfico tolerantes al retardo (por ejemplo, navegación web, descarga de datos, etc.) pueden tener requisitos de retardo menos estrictos y se les puede otorgar una prioridad menor.

Tabla 3-Prioridades de los diferentes tipos de datos de tráfico

Tipo de datos de tráfico	Prioridad (entre los datos de tráfico)
Datos de tráfico sensibles al retardo	Prioridad más alta
Datos de tráfico tolerantes al retardo	2ª prioridad más alta

[0041] También puede definirse y priorizarse diferentes y/o más tipos de datos de tráfico. Aunque no se muestran en la Tabla 3 por simplicidad, pueden admitirse y priorizarse de manera jerárquica múltiples subtipos o categorías de datos de tráfico sensibles al retardo. De forma similar, pueden admitirse y priorizarse de manera jerárquica múltiples subtipos de datos de tráfico tolerantes al retardo. Por simplicidad, gran parte de la descripción que sigue supone los dos tipos de datos de tráfico que se muestran en la Tabla 3.

[0042] En un diseño, el UE 120 puede seleccionar los datos de tráfico de un tipo a la vez para su transmisión, comenzando con el tipo de datos de tráfico que tiene la prioridad más alta. Con respecto a las prioridades mostradas en la Tabla 3, si el UE 120 está limitado en potencia, entonces el UE 120 puede (i) seleccionar tantos datos de tráfico sensibles al retardo como sea posible (por ejemplo, entre los datos de tráfico disponibles) para su transmisión basándose en su potencia de transmisión disponible o (ii) determinar los datos de tráfico sensibles al retardo que

deben transmitirse. El UE 120 puede entonces seleccionar tanta información de tráfico tolerante al retardo como sea posible para su transmisión. El tipo de datos de tráfico a seleccionar y la cantidad de datos de tráfico de cada tipo pueden depender de la potencia de transmisión requerida y de la potencia de transmisión disponible, como se describe a continuación.

5
 [0043] La FIG. 5 muestra un diseño de un proceso 500 para transmitir datos con priorización de datos en un escenario de limitación de potencia. El UE 120 puede obtener todos los datos a transmitir en al menos una portadora para el enlace ascendente en una subtrama dada (bloque 512). El UE 120 puede determinar si está limitado en potencia (bloque 514). El UE 120 puede estar limitado en potencia si la potencia de transmisión requerida total para todos los datos a transmitir supera la potencia de transmisión disponible del UE 120. Si el UE 120 no está limitado en potencia, entonces el UE 120 puede transmitir todos los datos en la al menos una portadora de la manera normal (bloque 516). Con respecto al bloque 516, el UE 120 puede transmitir cada tipo de datos en cada portadora a la potencia de transmisión requerida con el fin de permitir una recepción fiable mediante el eNB 110. El UE 120 también puede seleccionar un tipo de datos a la vez para su transmisión, comenzando con el tipo de datos de prioridad más alta, y puede asignar la potencia de transmisión requerida para cada tipo de datos.

10
 [0044] Si el UE 120 está limitado en potencia, como se determina en el bloque 514, entonces el UE 120 puede transmitir tantos datos como sea posible basándose en las prioridades de los diferentes tipos de datos. Con respecto al diseño mostrado en la Tabla 1, el UE 120 puede determinar si hay alguna señalización de las capas superiores a transmitir (bloque 518). Si la respuesta es 'Sí' para el bloque 518, entonces el UE 120 puede seleccionar la señalización de las capas superiores para su transmisión (bloque 520). Si la respuesta es 'No' para el bloque 518 y también después del bloque 520, el UE 120 puede determinar si hay datos de control a transmitir (bloque 522). Si la respuesta es 'Sí' para el bloque 522, entonces el UE puede determinar si hay ACK/NACK a transmitir (bloque 524). Si la respuesta es 'Sí' para el bloque 524, entonces el UE 120 puede seleccionar ACK/NACK para su transmisión (bloque 526). Si la respuesta es 'No' para el bloque 524 y también después del bloque 526, el UE 120 puede determinar si hay otros datos de control a transmitir (bloque 528). Si la respuesta es 'Sí' para el bloque 528, entonces el UE 120 puede seleccionar los otros datos de control para su transmisión (bloque 530). Si la respuesta es 'No' para el bloque 522 o 528 y también después del bloque 530, el UE 120 puede determinar si hay datos de tráfico a transmitir (bloque 532). Si la respuesta es 'Sí' para el bloque 532, entonces el UE 120 puede seleccionar los datos de tráfico para su transmisión (bloque 534). Si la respuesta es 'No' para el bloque 532 y también después del bloque 534, el UE 120 puede transmitir los datos seleccionados en el PUCCH y/o PUSCH en cada una de la al menos una portadora (bloque 536).

20
 [0045] Por simplicidad, la FIG. 5 no muestra la actualización de la potencia de transmisión disponible del UE 120. El UE 120 puede determinar la potencia de transmisión requerida para los datos seleccionados en cada bloque y puede actualizar su potencia de transmisión disponible en consecuencia. Por ejemplo, en el bloque 520, el UE 120 puede determinar la potencia de transmisión requerida o asignada para la señalización de las capas superiores y puede restar esta potencia de transmisión de su potencia de transmisión disponible. En el bloque 526, el UE 120 puede determinar la potencia de transmisión requerida o asignada para el ACK/NACK y puede restar esta potencia de transmisión de su potencia de transmisión disponible. En el bloque 530, el UE 120 puede determinar la potencia de transmisión requerida o asignada para otros datos de control y puede restar esta potencia de transmisión de su potencia de transmisión disponible. Puede determinarse si se pueden transmitir más datos o no basándose en la potencia de transmisión disponible del UE 120 y en la potencia de transmisión requerida de los datos a transmitir.

35
 [0046] En otro aspecto, UE 120 puede transmitir datos en múltiples portadoras teniendo en cuenta las prioridades de las portadoras cuando el UE 120 está limitado en potencia. Esto puede permitir al UE 120 transmitir en primer lugar los datos para las portadoras de prioridad más alta y/o usar más potencia de transmisión para las portadoras de prioridad más alta cuando el UE 120 está limitado en potencia.

40
 [0047] Se pueden asignar prioridades a las múltiples portadoras de varias maneras. En un diseño, el eNB 110 o alguna otra entidad de red puede asignar prioridades a las múltiples portadoras basándose en uno o más criterios y puede señalar las prioridades asignadas de las portadoras al UE 120. Por ejemplo, se puede asignar una prioridad más alta a una portadora con una mejor calidad de la señal recibida, o a una portadora con un esquema de modulación y codificación más alto, o a una portadora que lleva datos con mayor prioridad (por ejemplo, datos de control, o datos de tráfico sensibles al retardo), o a una portadora que tiene menos interferencia debido a la coordinación de interferencia inter-celda (ICIC), o a una portadora con menos carga, o a una portadora en la que se asignan más recursos al UE 120 para su transmisión, o a una portadora que tiene otras características deseables. La priorización de portadoras mediante una entidad de red puede ser deseable por diversos motivos, por ejemplo, para indicar al UE 120 que transmita datos de alta prioridad en una portadora que tiene menor interferencia, mayor calidad de la señal recibida, menor carga, etc.

45
 [0048] En otro diseño, el UE 120 puede asignar prioridades a las múltiples portadoras basándose en uno o más criterios y puede o puede no transmitir las prioridades asignadas al eNB 110. Por ejemplo, el UE 120 puede programarse para la transmisión de enlace ascendente en múltiples portadoras. El UE 120 puede seleccionar una portadora de prioridad más alta entre todas las portadoras en las que el UE 120 está programado y puede transmitir sus datos de alta prioridad (por ejemplo, datos de control, o datos de tráfico sensibles al retardo) en la portadora

seleccionada. En un diseño, el UE 120 puede priorizar una o posiblemente más portadoras y puede transmitir los datos de alta prioridad en la(s) portadora(s) priorizada(s) cuando el UE 120 está limitado en potencia. Los datos de tráfico restantes (si existen) pueden depender de HARQ.

5 **[0049]** En un diseño, la designación de una portadora de alta prioridad puede realizarse de manera implícita mediante el UE 120. Por ejemplo, un programador puede asignar recursos en múltiples portadoras al UE 120. Los recursos asignados pueden no estar vinculados a flujos de tráfico específicos del UE 120. El programador puede asignar los recursos al UE 120 basándose en un algoritmo que puede haber supuesto una asignación específica de los flujos de tráfico del UE 120 a recursos, por ejemplo, un número específico de bits de cada flujo de tráfico para cada recurso. Sin embargo, el UE 120 puede usar los recursos asignados de manera diferente a la supuesta por el programador. Este puede ser el caso, incluso si se usa el mismo algoritmo tanto en el programador como en el UE 120 para asignar flujos de tráfico a recursos, debido a diversos motivos tales como diferencias en el estado de la memoria intermedia del UE en el programador y en el UE 120. El UE 120 puede entonces tener una interpretación diferente de cómo usar los recursos asignados para sus flujos de tráfico. Si el UE 120 está limitado en potencia cuando recibe asignaciones de recursos en múltiples portadoras, entonces el UE 120 puede transmitir los datos de alta prioridad con la mayor potencia de transmisión posible, o según se requiera, en una de las múltiples portadoras en las que se programa el UE 120. El UE 120 puede denegar (es decir, no transmitir en) una o más de otras portadoras, si es necesario. La portadora usada por el UE 120 para transmitir los datos de alta prioridad puede convertirse efectivamente en una portadora de alta prioridad. La designación de la portadora de alta prioridad puede, por lo tanto, ser implícita y puede tener un impacto mínimo en el funcionamiento del UE 120 y otras entidades de red.

25 **[0050]** Las prioridades también se pueden asignar a las múltiples portadoras de otras maneras. En general, las prioridades pueden (i) asignarse de manera explícita y darse a conocer tanto al eNB 110 como al UE 120 o (ii) asignarse de manera implícita y darse a conocer únicamente al UE 120 o tanto al eNB 110 como al UE 120. La priorización de portadoras para las transmisiones de datos puede ser deseable para permitir la transmisión de datos de alta prioridad en la portadora de prioridad más alta.

30 **[0051]** Los datos pueden transmitirse en las portadoras priorizadas de varias maneras. En un primer diseño de transmisión de datos en portadoras priorizadas, se pueden seleccionar los datos para una portadora a la vez para su transmisión, comenzando con la portadora de prioridad más alta. En este diseño, la potencia de transmisión disponible del UE 120 se puede asignar en primer lugar a la portadora de prioridad más alta, a continuación a la siguiente portadora de prioridad más alta, etc. El número de portadoras seleccionadas para la transmisión de datos puede depender de la potencia de transmisión disponible del UE 120 y de la potencia de transmisión requerida para cada portadora. La potencia de transmisión se puede asignar a cada portadora seleccionada de varias maneras.

[0052] En un primer esquema de asignación de potencia, se puede asignar a cada portadora la potencia de transmisión requerida para los datos a transmitir en esa portadora, como sigue:

40
$$\text{Potencia_asignada}(k) = \text{Potencia_requerida}(k), \quad \text{Ec. (1)}$$

donde Potencia_requerida (k) es la potencia de transmisión requerida para la portadora k, y Potencia_asignada (k) es la potencia de transmisión asignada para la portadora k.

45 **[0053]** El primer esquema de asignación de potencia puede asignar tanta potencia de transmisión como sea necesaria para cada portadora seleccionada para la transmisión de datos. Esto puede asegurar que los datos se pueden transmitir de forma fiable en cada portadora seleccionada.

50 **[0054]** En un segundo esquema de asignación de potencia, se puede definir un factor de escalado para cada portadora basándose en la prioridad de esa portadora y/o en otros factores. Por ejemplo, se puede asignar a la portadora de prioridad más alta un factor de escalado de 1,0, se puede asignar a la segunda portadora de prioridad más alta un factor de escalado de 0,8, etc. En general, pueden usarse factores de escalado progresivamente más pequeños para portadoras de prioridad progresivamente más baja. En un diseño, se puede asignar a una portadora una potencia de transmisión basándose en su factor de escalado, como sigue:

55
$$\text{Potencia_asignada}(k) = \text{Potencia_requerida}(k) \cdot \text{Factor_escalado}(k), \quad \text{Ec. (2)}$$

donde Factor_escalado (k) es un factor de escalado para la portadora k.

60 **[0055]** El segundo esquema de asignación de potencia puede asignar una potencia de transmisión progresivamente más alta (por ejemplo, con relación a la potencia de transmisión requerida) para las portadoras de prioridad progresivamente más alta. El segundo esquema de asignación de potencia puede permitir la transmisión de datos en más portadoras que el primer esquema de asignación de potencia.

5 **[0056]** En un segundo diseño de la transmisión de datos en portadoras priorizadas, los datos para todas las portadoras pueden transmitirse a niveles de potencia seleccionados para estas portadoras. Se puede definir un factor de escalado para cada portadora basándose en uno o más factores. Se puede asignar a cada portadora una potencia de transmisión, de la siguiente manera:

$$\text{Potencia_asignada} = \frac{\text{Potencia_disponible}}{\text{Potencia_requerida_total}} \cdot \text{Potencia_requerida}(k) \cdot \text{Factor_escalado}(k),$$

Ec. (3)

$$\text{Potencia_requerida_total} = \sum_k \text{Potencia_requerida}(k) \cdot \text{Factor_escalado}(k)$$

dónde es la potencia de transmisión requerida total para las K portadoras totales, y Potencia_disponible es la potencia de transmisión disponible del UE 120.

10 **[0057]** Para el segundo diseño, se puede asignar a cada portadora una parte de la potencia de transmisión disponible. Se pueden asignar a diferentes portadoras diferentes porcentajes de su potencia de transmisión requerida, según se determine mediante sus factores de escalado. El factor de escalado para cada portadora puede determinarse basándose en la prioridad de esa portadora, como se ha descrito anteriormente. De manera alternativa o adicional, el factor de escalado para cada portadora se puede determinar basándose en otras características de esa portadora tales como el tipo de datos que se transmiten en la portadora, la calidad de la señal recibida para la portadora, etc.

20 **[0058]** La FIG. 6 muestra un diseño de un proceso 600 para transmitir datos en múltiples portadoras con priorización de portadoras en un escenario de potencia limitada. El UE 120 puede obtener todos los datos a transmitir en múltiples portadoras para el enlace ascendente en una subtrama dada (bloque 612). El UE 120 puede determinar la potencia de transmisión requerida para cada portadora (bloque 614). En un diseño, cada portadora puede controlarse en potencia para obtener una calidad de la señal recibida objetivo para una señal de referencia transmitida en esa portadora mediante el UE 120. La potencia de transmisión requerida para cada portadora se puede determinar entonces basándose en la potencia de transmisión para la señal de referencia en la portadora y en una relación de potencia de datos-a-referencia para los datos que se están transmitiendo en la portadora.

30 **[0059]** El UE 120 puede determinar un factor de escalado para cada portadora (bloque 616). El factor de escalado para cada portadora puede depender de la prioridad de la portadora, la prioridad de los datos a transmitir en la portadora, y/u otros factores. El UE 120 puede asignar la potencia de transmisión a cada portadora basándose en las potencias de transmisión requeridas y en los factores de escalado para todas las portadoras, por ejemplo, basándose en cualquiera de los diseños descritos anteriormente (bloque 618). El UE 120 puede entonces transmitir los datos para cada portadora a la potencia de transmisión asignada para esa portadora (bloque 620).

35 **[0060]** En otro aspecto adicional, UE 120 puede transmitir los datos en múltiples portadoras basándose en las prioridades de los diferentes tipos de datos, así como en las prioridades de las portadoras cuando el UE 120 está limitado en potencia. Esto puede permitir que el UE 120 transmita datos de alta prioridad y/o datos para las portadoras de alta prioridad incluso cuando el UE 120 está limitado en potencia.

40 **[0061]** En un diseño, el UE 120 puede priorizar los diferentes tipos de datos, por ejemplo, como se muestra en las Tablas 1, 2 y 3. El UE 120 puede seleccionar entonces datos de un tipo a la vez para su transmisión, comenzando con el tipo de datos de prioridad más alta. Por ejemplo, el UE 120 puede seleccionar en primer lugar la señalización de las capas superiores para todas las portadoras, a continuación los datos de control para todas las portadoras, y a continuación los datos de tráfico para todas las portadoras. Para cada tipo de datos, el UE 120 puede seleccionar los datos de un subtipo a la vez para su transmisión, comenzando con el subtipo de datos de prioridad más alta. Por ejemplo, para los datos de control, el UE 120 puede seleccionar en primer lugar los ACK/NACK para todas las portadoras, a continuación las peticiones de programación para todas las portadoras, a continuación los indicadores de rango para todas las portadoras, y a continuación los CQI y PMI para todas las portadoras. Para cada tipo o subtipo de datos, el UE 120 puede priorizar las portadoras para ese tipo o subtipo de datos.

50 **[0062]** El UE 120 puede asignar la potencia de transmisión a datos de un tipo (o subtipo) particular en todas las subportadoras de varias maneras. En un primer diseño, el UE 120 puede asignar la potencia de transmisión requerida para los datos de un tipo (o subtipo) dado para una portadora a la vez, comenzando con la portadora de prioridad más alta, por ejemplo, como se muestra en la ecuación (1). Por ejemplo, el UE 120 puede asignar la potencia de transmisión para transmitir ACK/NACK en una portadora a la vez. El UE 120 puede asignar en primer lugar la potencia de transmisión requerida para el ACK/NACK en la portadora de prioridad más alta, a continuación asignar la potencia de transmisión requerida para el ACK/NACK en la siguiente portadora de prioridad más alta, etc.

Para el primer diseño, el UE 120 puede realizar esencialmente una distribución de potencia uniforme en las portadoras, y los coeficientes de escalado para todas las portadoras pueden ser igual a uno.

5 **[0063]** En un segundo diseño, el UE 120 puede determinar una potencia de transmisión asignada para los datos de un tipo (o subtipo) dado para cada portadora basándose en la potencia de transmisión requerida y el factor de escalado para esos datos, por ejemplo, como se muestra en la ecuación (2) o (3). Por ejemplo, el UE 120 puede determinar en primer lugar una potencia de transmisión asignada para el ACK/NACK en la portadora de prioridad más alta basándose en un factor de escalado para esta portadora, a continuación determinar una potencia de transmisión asignada para el ACK/NACK en la siguiente portadora de prioridad más alta basándose en un factor de escalado para esta portadora, etc.

15 **[0064]** En un diseño, puede definirse un único conjunto de factores de escalado para las múltiples portadoras, y este conjunto de factores de escalado se puede usar para todos los tipos de datos. En otro diseño, puede definirse un conjunto diferente de factores de escalado para las múltiples portadoras para cada tipo de datos de interés. Por ejemplo, se puede definir un primer conjunto de K factores de escalado para las K portadoras para los datos de control, y se puede definir un segundo conjunto de K factores de escalado para las K portadoras para los datos de tráfico. También se pueden definir diferentes conjuntos de factores de escalado para diferentes tipos de datos de control y/o diferentes tipos de datos de tráfico.

20 **[0065]** Los factores de escalado pueden usarse para realizar el escalado de potencia para diferentes portadoras basándose en las prioridades de las portadoras. Esto puede ser deseable si hay portadoras de alta prioridad que llevan datos de tráfico sensibles al retardo, que pueden considerarse como una versión de la programación sensible a la calidad de servicio (QoS) entre portadoras. En un diseño, una portadora se puede designar como una portadora de alta prioridad, y los datos de tráfico de alta prioridad (por ejemplo, datos de tráfico sensibles al retardo) se pueden transmitir en esta portadora debido a la designación de alta prioridad. En otro diseño, todas las portadoras pueden tener inicialmente la misma prioridad, y una portadora puede convertirse en una portadora de alta prioridad si se transmiten datos de alta prioridad en la portadora. Los factores de escalado también pueden ser iguales si todas las portadoras tienen la misma prioridad, y la potencia de transmisión para los datos puede escalarse de manera uniforme entre portadoras.

30 **[0066]** En un diseño, la priorización de los datos puede tener preferencia sobre la priorización de las portadoras. Por ejemplo, los ACK/NACK para todas las portadoras pueden transmitirse de acuerdo con la prioridad de cada portadora. Sin embargo, los ACK/NACK pueden transmitirse antes que cualquier otro tipo de datos de control, independientemente de la prioridad de la portadora. Puesto que el ACK/NACK tiene mayor prioridad que el CQI, el ACK/NACK de una portadora de baja prioridad puede tener preferencia sobre el CQI de una portadora de prioridad más alta. En otro diseño, la priorización de las portadoras puede tener preferencia sobre la priorización de los datos. Por ejemplo, el UE 120 puede seleccionar en primer lugar todos los tipos de datos para la portadora de prioridad más alta para su transmisión, a continuación seleccionar todos los tipos de datos para la siguiente portadora de prioridad más alta, etc.

40 **[0067]** La FIG. 7 muestra un diseño de un proceso 700 para transmitir datos en múltiples portadoras con priorización de datos y portadoras en un escenario de potencia limitada. El UE 120 puede obtener todos los datos a transmitir en múltiples portadoras para el enlace ascendente en una subtrama dada (bloque 712). El UE 120 puede priorizar los datos a transmitir (por ejemplo, basándose en las prioridades mostradas en las Tablas 1, 2 y 3) y puede seleccionar un tipo de datos a la vez para la asignación de la potencia de transmisión. El UE 120 puede seleccionar inicialmente el tipo de datos de prioridad más alta para la asignación de la potencia de transmisión (bloque 714).

50 **[0068]** Para el tipo de datos seleccionado, el UE 120 puede asignar la potencia de transmisión a los datos para una portadora a la vez basándose en las prioridades de las múltiples portadoras. El UE 120 puede seleccionar la portadora con la prioridad más alta entre todas las portadoras aún no consideradas (bloque 716). El UE 120 puede determinar la potencia de transmisión requerida para los datos seleccionados, que son datos del tipo de datos seleccionado para transmitirse en la portadora seleccionada (bloque 718). El UE 120 también puede determinar un factor de escalado para los datos seleccionados (bloque 720). El UE 120 puede determinar a continuación si hay suficiente potencia de transmisión para los datos seleccionados (bloque 722). Si la potencia de transmisión es insuficiente, entonces el UE 120 puede proceder al bloque 728. De lo contrario, el UE 120 puede asignar la potencia de transmisión a los datos seleccionados (bloque 724) y puede actualizar su potencia de transmisión disponible (bloque 726). Si no se han considerado todas las portadoras, como se determina en el bloque 728, entonces el UE 120 puede volver al bloque 716 para seleccionar la siguiente portadora de prioridad más alta que no se ha considerado. De lo contrario, si se han considerado todas las portadoras, entonces el UE 120 puede determinar si se han seleccionado todos los tipos de datos (bloque 730). Si la respuesta es 'No', entonces el UE 120 puede volver al bloque 714 para seleccionar el siguiente tipo de datos de prioridad más alta para la asignación de la potencia de transmisión. Una vez que se han considerado todos los tipos de datos, como se determina en el bloque 730, el UE 120 puede transmitir los datos de cada tipo de datos en cada portadora a la potencia de transmisión asignada para los datos (bloque 732).

65 **[0069]** La FIG. 7 muestra un diseño a modo de ejemplo de un proceso para transmitir datos en múltiples portadoras

con prioridades para datos y portadoras. El diseño en la FIG. 7 puede considerar todos los datos de un tipo de datos/prioridad dado en todas las portadoras antes de pasar a datos de una prioridad inferior. Los datos también pueden transmitirse en múltiples portadoras de otras maneras. En general, la potencia de transmisión se puede asignar a datos en diferentes portadoras en cualquier orden, que puede seleccionarse basándose en cualquier conjunto de criterios.

[0070] La FIG. 8 muestra un diseño de un proceso 800 para transmitir datos en un sistema inalámbrico. El proceso 800 puede ser realizado por un UE (como se describe a continuación) o por alguna otra entidad. El UE puede obtener los datos para transmitir en al menos una portadora para el enlace ascendente (bloque 812). El UE puede determinar que está limitado en potencia para la transmisión en la al menos una portadora (bloque 814). El UE puede priorizar los datos a transmitir basándose en al menos un criterio en respuesta a que está limitado en potencia (bloque 816). El UE puede asignar su potencia de transmisión disponible a los datos priorizados (bloque 818). El UE puede transmitir entonces los datos priorizados a la potencia de transmisión asignada (bloque 820).

[0071] En un diseño del bloque 814, el UE puede determinar la potencia de transmisión requerida total para los datos a transmitir. El UE puede determinar entonces que está limitado en potencia basándose en que la potencia de transmisión requerida total supera la potencia de transmisión disponible del UE. El UE también puede determinar que está limitado en potencia de otras maneras.

[0072] Con respecto al bloque 816, el UE puede priorizar los datos a transmitir de varias maneras. El al menos un criterio para priorizar los datos a transmitir puede comprender el tipo de canal, o el tipo de datos, o el tipo de datos de control, o el tipo de datos de tráfico, o la prioridad de la portadora, o el tipo de señalización, o algún otro criterio, o una combinación de los mismos. En un diseño, el UE puede priorizar los datos a transmitir basándose en el tipo de datos, teniendo los datos de control una prioridad más alta que los datos de tráfico. Los datos de control multiplexados con los datos de tráfico pueden tener mayor prioridad que los datos de tráfico. En otro diseño, el UE puede priorizar los datos a transmitir basándose en el tipo de datos de control, teniendo el ACK/NACK una prioridad más alta que el CQI, o la petición de programación, o el indicador de rango, o el PMI, o una combinación de los mismos. En otro diseño adicional, el UE puede priorizar los datos a transmitir basándose en el tipo de datos de tráfico, teniendo los datos de tráfico sensibles al retardo una prioridad más alta que los datos de tráfico tolerantes al retardo. En otro diseño adicional, el UE puede priorizar los datos a transmitir basándose en el tipo de canal, teniendo los datos para un canal de control (por ejemplo, el PUCCH) mayor prioridad que los datos para un canal de datos (por ejemplo, el PUSCH). En otro diseño adicional, el UE puede priorizar los datos a transmitir basándose en el tipo de señalización, teniendo los datos para la señalización de las capas superiores mayor prioridad que los datos para la capa física. La señalización de las capas superiores puede comprender señalización RRC, o señalización MAC, y/o alguna otra señalización de las capas superiores. El UE puede priorizar los datos a transmitir basándose en otros criterios y/o de otras maneras.

[0073] En un diseño de bloque 818, el UE puede asignar su potencia de transmisión disponible a los datos a transmitir, un tipo de datos a la vez, comenzando con el tipo de datos de prioridad más alta, por ejemplo, como se muestra en la FIG. 5. En otro diseño, el UE puede asignar la potencia de transmisión a los datos de cada tipo de datos basándose en la potencia de transmisión requerida para los datos y en un factor de escalado para el tipo de datos. Se puede asignar a los tipos de datos de prioridad progresivamente más alta un factor de escalado progresivamente mayor.

[0074] En un diseño, pueden estar disponibles una pluralidad de portadoras para el enlace ascendente. En un diseño, puede designarse una portadora entre la pluralidad de portadoras para llevar los datos de control (o UCI) en el enlace ascendente. La portadora designada puede tener la prioridad más alta entre la pluralidad de portadoras. Los datos de tráfico pueden enviarse en la portadora designada (con o sin datos de control) y/o en otras portadoras. En otro diseño, los datos de control pueden enviarse en cualquiera de la pluralidad de portadoras. Para ambos diseños, el UE puede obtener los datos a transmitir en una o múltiples portadoras, y los datos a transmitir pueden priorizarse basándose en las prioridades de la pluralidad de portadoras.

[0075] En un diseño, el UE puede obtener los datos a transmitir en una pluralidad de portadoras en el bloque 812. En un diseño del bloque 816 para el funcionamiento con múltiples portadoras, el UE puede priorizar los datos a transmitir en la pluralidad de portadoras basándose en las prioridades de la pluralidad de portadoras, teniendo los datos para una portadora de prioridad más alta una prioridad más alta que los datos para una portadora de prioridad más baja. Las prioridades de las portadoras se pueden determinar basándose en una calidad de la señal recibida para cada portadora, o en un esquema de modulación y codificación para cada portadora, o en la prioridad de los datos a transmitir en cada portadora, o en la interferencia esperada en cada portadora, o en la carga en cada portadora, o en la cantidad de recursos asignados en cada portadora, o en alguna otra característica, o en una combinación de los mismos. Una portadora con datos de control y datos de tráfico puede tener una prioridad más alta que una portadora que solo tiene datos de tráfico.

[0076] En otro diseño de bloque 816 para el funcionamiento con múltiples portadoras, el UE puede priorizar los datos a transmitir basándose en las prioridades de la pluralidad de portadoras y las prioridades de los diferentes tipos de datos. En un diseño, el UE puede (i) priorizar los datos a transmitir basándose en las prioridades de la

pluralidad de tipos de datos y (ii) priorizar los datos de cada tipo de datos basándose en las prioridades de las portadoras. En otro diseño, el UE puede (i) priorizar los datos a transmitir basándose en las prioridades de las portadoras y (ii) priorizar los datos para cada portadora basándose en las prioridades de los diferentes tipos de datos. El UE también puede priorizar los datos a transmitir de otras maneras. Para ambos diseños, el UE puede priorizar los diferentes tipos de datos para cada portadora como se muestra en las Tablas 1 a 3.

[0077] En un diseño de bloque 818 para el funcionamiento con múltiples portadoras, el UE puede asignar su potencia de transmisión disponible a la pluralidad de portadoras, una portadora a la vez, comenzando con la portadora de prioridad más alta. En otro diseño, el UE puede asignar la potencia de transmisión a los datos para cada portadora basándose en la potencia de transmisión requerida para los datos y en un factor de escalado para la portadora. Se puede asignar a las portadoras de prioridad progresivamente más alta un factor de escalado progresivamente mayor. En otro diseño adicional, el UE puede asignar su potencia de transmisión disponible a los datos a transmitir basándose en las prioridades de diferentes tipos de datos y en las prioridades de la pluralidad de portadoras. En un diseño, el UE puede asignar su potencia de transmisión disponible a los datos a transmitir, un tipo de datos a la vez, comenzando con el tipo de datos de prioridad más alta. Para cada tipo de datos, el UE puede asignar su potencia de transmisión disponible a los datos de ese tipo de datos basándose en las prioridades de las portadoras.

[0078] Para el funcionamiento con múltiples portadoras, el UE puede asignar la potencia de transmisión a los datos para cada portadora basándose en la potencia de transmisión requerida para los datos, por ejemplo, como se muestra en la ecuación (1). El UE también puede asignar la potencia de transmisión a los datos para cada portadora basándose adicionalmente en un factor de escalado para la portadora, por ejemplo, como se muestra en la ecuación (2). El UE puede asignar la potencia de transmisión a los datos para cada portadora basándose además en la potencia de transmisión requerida total para todos los datos a transmitir y/o en la potencia de transmisión disponible, por ejemplo, como se muestra en la ecuación (3). El factor de escalado para cada portadora puede determinarse basándose en la prioridad de la portadora, o en los datos a transmitir en la portadora, o en algún otro criterio, o en una combinación de los mismos.

[0079] En un diseño, el UE puede recibir señalización que transporta las prioridades de las portadoras. En otro diseño, el UE puede determinar las prioridades de las portadoras. Por ejemplo, el UE puede seleccionar una de la pluralidad de portadoras para transmitir los datos de alta prioridad, y la portadora seleccionada puede designarse (de manera explícita o implícita) como una portadora de alta prioridad.

[0080] La FIG. 9 muestra un diseño de un aparato 900 para transmitir datos en un sistema de comunicación inalámbrica. El aparato 900 incluye un módulo 912 para obtener los datos a transmitir en al menos una portadora para el enlace ascendente en un UE, un módulo 914 para determinar que el UE está limitado en potencia para la transmisión en la al menos una portadora, un módulo 916 para priorizar los datos a transmitir basándose en al menos un criterio en respuesta a la limitación en potencia del UE, un módulo 918 para asignar la potencia de transmisión disponible del UE a los datos priorizados, y un módulo 920 para transmitir los datos priorizados a la potencia de transmisión asignada.

[0081] La FIG. 10 muestra un diseño de un proceso 1100 para transmitir datos en un sistema inalámbrico. El proceso 1000 puede realizarse mediante una estación base/eNB (como se describe a continuación) o mediante alguna otra entidad. La estación base puede recibir una transmisión de enlace ascendente en al menos una portadora de un UE (bloque 1012). El UE puede estar limitado en potencia y puede priorizar los datos enviados en la transmisión de enlace ascendente basándose en al menos un criterio. La estación base puede procesar la transmisión de enlace ascendente recibida para recuperar los datos enviados en la transmisión de enlace ascendente (bloque 1014).

[0082] Los datos enviados en la transmisión de enlace ascendente pueden priorizarse de varias maneras. En un diseño, los datos enviados en la transmisión de enlace ascendente pueden comprender datos de una pluralidad de tipos de datos y pueden priorizarse basándose en las prioridades de los diferentes tipos de datos. La transmisión de enlace ascendente puede enviarse en una pluralidad de portadoras. En un diseño, para el funcionamiento con múltiples portadoras, los datos enviados en la transmisión de enlace ascendente pueden priorizarse basándose en las prioridades de las portadoras. En otro diseño, los datos enviados en la transmisión de enlace ascendente pueden priorizarse basándose en las prioridades de los diferentes tipos de datos. En otro diseño adicional, los datos de cada tipo de datos pueden priorizarse basándose en las prioridades de las portadoras. Los datos enviados en la transmisión de enlace ascendente también pueden priorizarse de otras maneras. La estación base puede enviar señalización que transporta las prioridades de las portadoras. De manera alternativa, el UE puede determinar las prioridades de las portadoras.

[0083] La estación base puede ajustar la potencia de transmisión del UE (por ejemplo, para una señal de referencia) en cada portadora para obtener una calidad de la señal recibida objetivo para el UE en esa portadora. El UE puede transmitir los datos en cada portadora a la potencia de transmisión determinada basándose en la potencia de transmisión ajustada (por ejemplo, para la señal de referencia).

[0084] La FIG. 11 muestra un diseño de un aparato 1100 para recibir datos en un sistema de comunicación inalámbrica. El aparato 1100 incluye un módulo 1112 para recibir una transmisión de enlace ascendente en al menos una portadora de un UE, estando el UE limitado en potencia y priorizando los datos enviados en la transmisión de enlace ascendente basándose en al menos un criterio, y un módulo 1114 para procesar la transmisión de enlace ascendente recibida para recuperar los datos enviados en la transmisión de enlace ascendente.

[0085] Los módulos en las FIG. 9 y 11 pueden comprender procesadores, dispositivos electrónicos, dispositivos de hardware, componentes electrónicos, circuitos lógicos, memorias, códigos de software, códigos de firmware, etc., o cualquier combinación de los mismos.

[0086] La FIG. 12 muestra un diagrama de bloques de un diseño de la estación base/eNB 110 y el UE 120 en la FIG. 1. El UE 120 puede estar equipado con T antenas 1234a a 1234t, y el eNB 110 puede estar equipado con R antenas 1252a a 1252r, donde en general $T \geq 1$ y $R \geq 1$.

[0087] En el UE 120, un procesador de transmisión 1220 puede recibir los datos de una fuente de datos 1212, procesar (por ejemplo, codificar y modular) los datos de tráfico basándose en uno o más esquemas de modulación y codificación, y proporcionar símbolos de datos. El procesador de transmisión 1220 también puede procesar los datos de control/UCI (por ejemplo, ACK/NACK, CQI, petición de programación, RI, PMI, etc.) de un controlador/procesador 1240 y proporcionar símbolos de control. El procesador de transmisión 1220 también puede generar símbolos de referencia para una señal de referencia o piloto. Un procesador MIMO de transmisión (TX) 1230 puede realizar un procesamiento espacial (por ejemplo, precodificación) sobre los símbolos de datos, los símbolos de control, y/o los símbolos de referencia del procesador de transmisión 1220, cuando sea aplicable, y puede proporcionar T flujos de símbolos de salida a T moduladores (MOD) 1232a a 1232t. Cada modulador 1232 puede procesar un flujo de símbolos de salida respectivo (por ejemplo, para SC-FDMA, OFDM, etc.) para obtener un flujo de muestras de salida. Cada modulador 1232 puede procesar adicionalmente (por ejemplo, convertir en analógico, amplificar, filtrar y aumentar en frecuencia) el flujo de muestras de salida para obtener una señal de enlace ascendente. T señales de enlace ascendente de los moduladores 1232a a 1232t pueden transmitirse a través de T antenas 1234a a 1234t, respectivamente.

[0088] En el eNB 110, las antenas 1252a a 1252r pueden recibir las señales de enlace ascendente del UE 120 y pueden proporcionar señales recibidas a los demoduladores (DEMOD) 1254a a 1254r, respectivamente. Cada demodulador 1254 puede acondicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar, disminuir en frecuencia y digitalizar) una señal recibida respectiva para obtener muestras recibidas. Cada demodulador 1254 puede procesar además las muestras recibidas (por ejemplo, para SC-FDMA, OFDM, etc.) para obtener símbolos recibidos. Un detector MIMO 1256 puede obtener símbolos recibidos de los R demoduladores 1254a a 1254r, realizar una detección MIMO sobre los símbolos recibidos cuando sea aplicable y proporcionar símbolos detectados. Un procesador de recepción 1258 puede procesar (por ejemplo, demodular y decodificar) los símbolos detectados, proporcionar datos de tráfico decodificados a un colector de datos 1260 y proporcionar datos de control decodificados a un controlador/procesador 1280.

[0089] En el enlace descendente, en el eNB 110, los datos de tráfico procedentes de una fuente de datos 1262 y los datos de control (por ejemplo, concesiones) procedentes del controlador/procesador 1280 pueden procesarse mediante un procesador de transmisión 1264, precodificarse mediante un procesador MIMO de TX 1266 si procede, acondicionarse mediante los moduladores 1254a a 1254r, y transmitirse al UE 120. En el UE 120, las señales de enlace descendente procedentes del eNB 110 pueden recibirse mediante las antenas 1234, acondicionarse mediante los demoduladores 1232, procesarse mediante un detector MIMO 1236 cuando sea aplicable, y procesarse adicionalmente mediante un procesador de recepción 1238 para obtener los datos de tráfico y los datos de control transmitidos al UE 120. El procesador 1238 puede proporcionar los datos de tráfico decodificados a un colector de datos 1239 y los datos de control decodificados al procesador 1240.

[0090] Los controladores/procesadores 1240 y 1280 pueden dirigir el funcionamiento en el UE 120 y el eNB 110, respectivamente. El procesador 1240 y/o otros procesadores y módulos en el UE 120 pueden realizar o dirigir el proceso 500 en la FIG. 5, el proceso 600 en la FIG. 6, el proceso 700 en la FIG. 7, el proceso 800 en la FIG. 8 y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento. El procesador 1280 y/u otros procesadores y módulos en el eNB 110 pueden realizar o dirigir el proceso 1000 en la FIG. 10 y/u otros procesos de las técnicas descritas en el presente documento. Las memorias 1242 y 1282 pueden almacenar datos y códigos de programa para el UE 120 y el eNB 110, respectivamente. Un programador 1284 puede programar UE para la transmisión en el enlace descendente y/o el enlace ascendente y puede proporcionar asignaciones de recursos para los UE programados.

[0091] Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden representarse usando cualquiera entre varias tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que pueden haber sido mencionados a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante tensiones, flujos, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas, o cualquier combinación de los mismos.

[0092] Los expertos en la técnica apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y pasos de algoritmo ilustrativos descritos en relación con la divulgación del presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos, en general, en lo que respecta a su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la aplicación específica y las restricciones de diseño impuestas al sistema completo. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diferentes maneras para cada aplicación particular, pero no debería interpretarse que tales decisiones de implementación suponen apartarse del alcance de la presente invención.

[0093] Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en conexión con la divulgación en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de uso general, con un procesador de señales digitales (DSP, Digital Signal Processor), con un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC, Application Specific Integrated Circuit), con una matriz de puertas programables por campo (FPGA, Field Programmable Gate Array) o con otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistores o de puertas discretas, componentes de hardware discretos o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar 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, una serie de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

[0094] Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en conexión con la divulgación del presente documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo está conectado al procesador de tal manera que el procesador puede leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. De forma alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

[0095] En uno o más diseños a modo de ejemplo, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse o transmitirse como una o varias instrucciones o código en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluido 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, tales 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 medios legibles por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, 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. Los discos, tal como se usan en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco de láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, donde algunos discos normalmente reproducen datos de manera magnética, mientras que otros discos reproducen los datos de manera óptica con láser. Las combinaciones de lo anterior deberían incluirse también dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para comunicación inalámbrica, que comprende:
 - 5 la obtención de los datos a transmitir en una pluralidad de portadoras para el enlace ascendente en un equipo de usuario (120), en el que los datos a transmitir comprenden datos de una pluralidad de tipos de datos;
 - 10 la determinación de que el equipo de usuario (120) está limitado en potencia para la transmisión en la pluralidad de portadoras;
 - 15 la priorización de los datos a transmitir basándose tanto en las prioridades de la pluralidad de tipos de datos como en las prioridades de la pluralidad de portadoras en respuesta a que el equipo de usuario (120) está limitado en potencia; y
 - la asignación de la potencia de transmisión disponible a los datos a transmitir basándose tanto en las prioridades de la pluralidad de tipos de datos como en las prioridades de la pluralidad de portadoras.
2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los datos de control multiplexados con los datos de tráfico tienen una prioridad más alta que los datos de tráfico.
3. El procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la priorización de los datos a transmitir comprende la priorización de los datos a transmitir basándose en el tipo de datos de tráfico, teniendo los datos de tráfico sensibles al retardo una prioridad más alta que los datos de tráfico tolerantes al retardo.
4. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la priorización de los datos a transmitir comprende la priorización de los datos a transmitir basándose en el tipo de señalización, teniendo los datos para la señalización de las capas superiores mayor prioridad que los datos para la capa física.
5. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la señalización de las capas superiores comprende señalización de control de recursos de radio, o señalización de control de acceso al medio, o ambas.
6. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la priorización de los datos a transmitir comprende la priorización de los datos a transmitir basándose en las prioridades de la pluralidad de tipos de datos, y la priorización de los datos de cada tipo de datos basándose en las prioridades de la pluralidad de portadoras.
7. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la priorización de los datos a transmitir comprende la priorización de los datos a transmitir basándose en las prioridades de la pluralidad de portadoras, y la priorización de los datos para cada portadora basándose en las prioridades de la pluralidad de tipos de datos.
8. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
 - la asignación de la potencia de transmisión disponible a los datos a transmitir, un tipo de datos a la vez, comenzando con un tipo de datos de prioridad más alta; y
 - la asignación de la potencia de transmisión disponible a los datos de cada tipo de datos basándose en las prioridades de la pluralidad de portadoras.
9. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
 - la asignación de la potencia de transmisión a los datos para cada portadora basándose en la potencia de transmisión requerida para los datos.
10. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la asignación de la potencia de transmisión comprende la asignación de la potencia de transmisión a los datos para cada portadora basándose además en un factor de escalado para la portadora.
11. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el factor de escalado para cada portadora se determina basándose en la prioridad de la portadora, o en el tipo de datos de los datos a transmitir en la portadora, o en la prioridad de los datos a transmitir en la portadora, o en una combinación de los mismos.
12. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la asignación de la potencia de transmisión

comprende la asignación de la potencia de transmisión a los datos para cada portadora basándose además en la potencia de transmisión requerida total para los datos a transmitir en la pluralidad de portadoras, o en la potencia de transmisión disponible del equipo de usuario (120), o en ambas.

5 **13.** El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la priorización de los datos a transmitir comprende la priorización de los datos a transmitir basándose en las prioridades de la pluralidad de portadoras, teniendo los datos para una portadora de prioridad más alta una prioridad más alta que los datos para una portadora de prioridad más baja, comprendiendo además el procedimiento:

10 la recepción de señalización que transporta las prioridades de la pluralidad de portadoras.

14. Un aparato (900) para comunicación inalámbrica, que comprende:

15 medios para obtener los datos a transmitir en una pluralidad de portadoras para el enlace ascendente en un equipo de usuario (120), en el que los datos a transmitir comprenden datos de una pluralidad de tipos de datos; y

20 medios para determinar que el equipo de usuario (120) está limitado en potencia para la transmisión en la pluralidad de portadoras;

medios para priorizar los datos a transmitir basándose tanto en las prioridades de la pluralidad de tipos de datos como en las prioridades de la pluralidad de portadoras en respuesta a que el equipo de usuario (120) está limitado en potencia; y

25 medios para asignar la potencia de transmisión disponible a los datos a transmitir basándose tanto en las prioridades de la pluralidad de tipos de datos como en las prioridades de la pluralidad de portadoras.

15. Un producto de programa informático, que comprende:

30 un medio legible por ordenador, que comprende:

código que, cuando se ejecuta mediante un procesador, implementa el procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1.

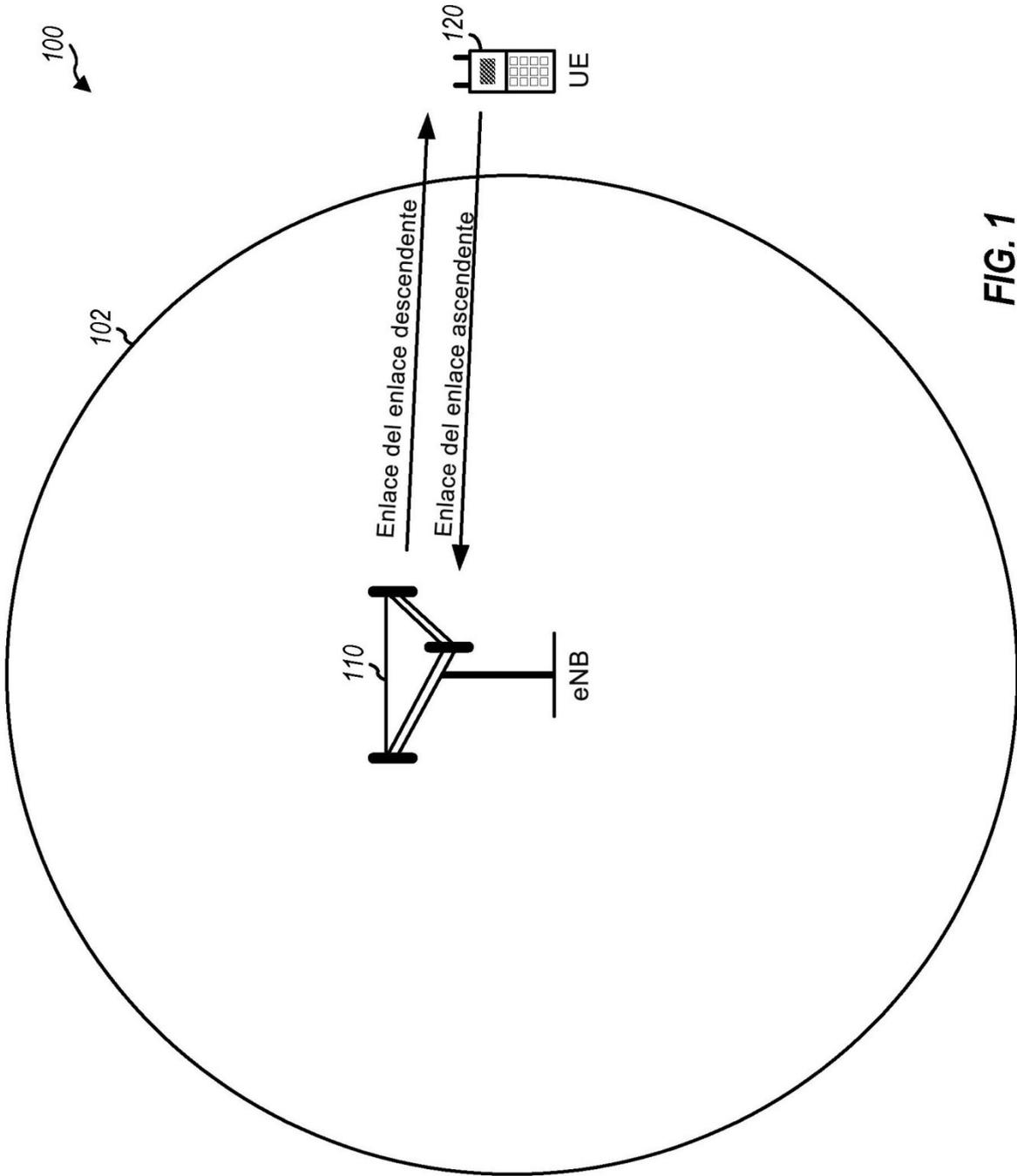


FIG. 1

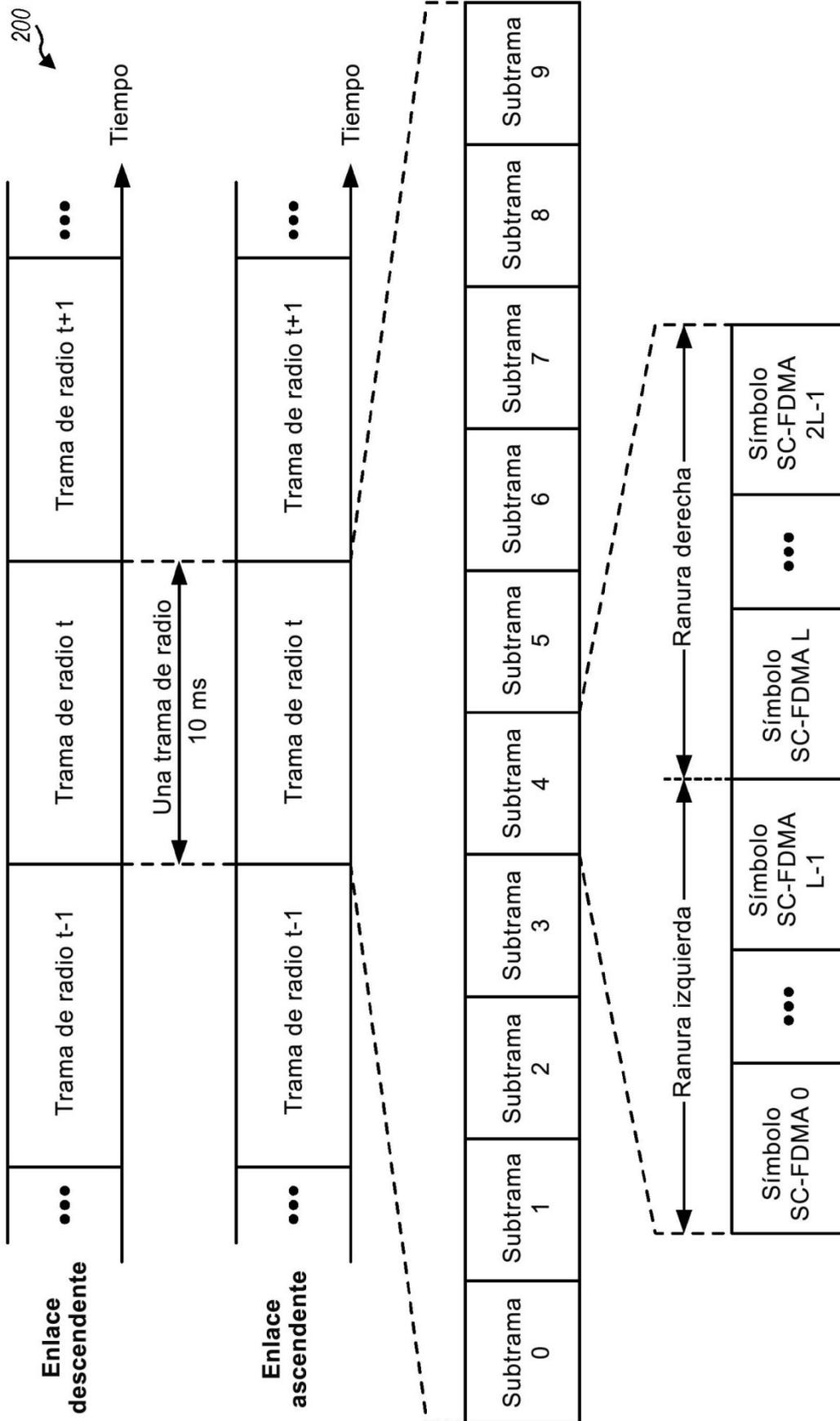


FIG. 2

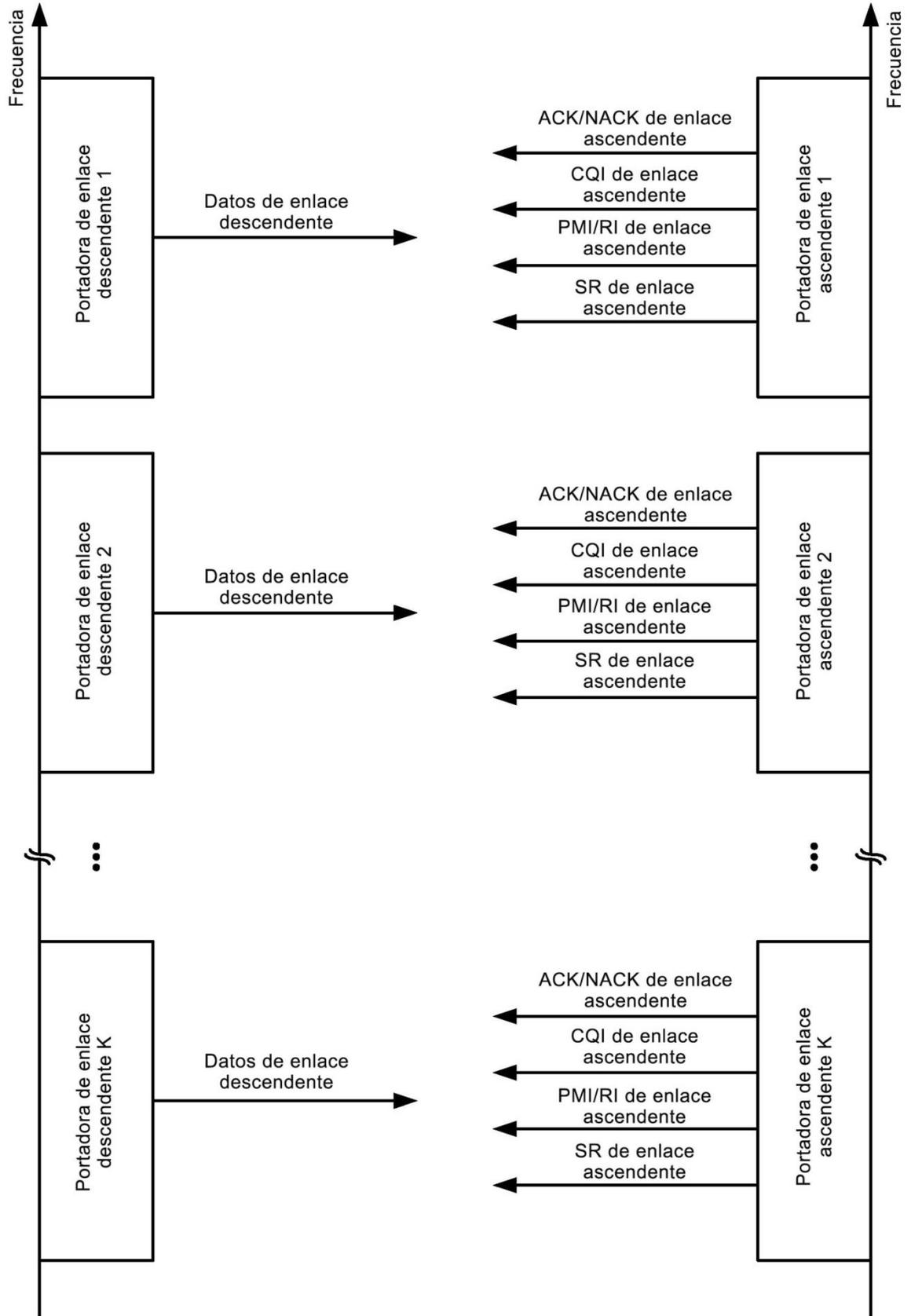


FIG. 4

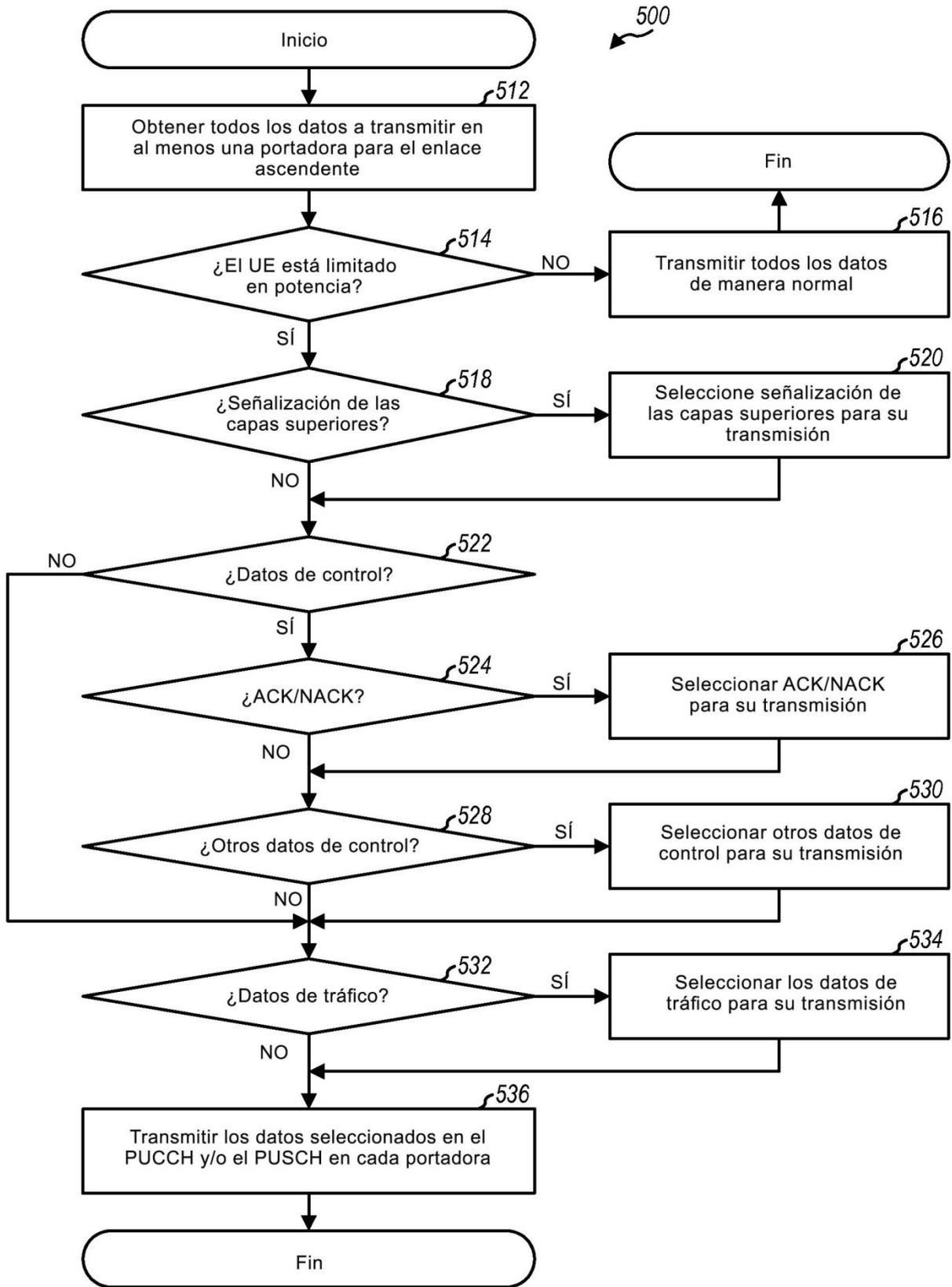


FIG. 5

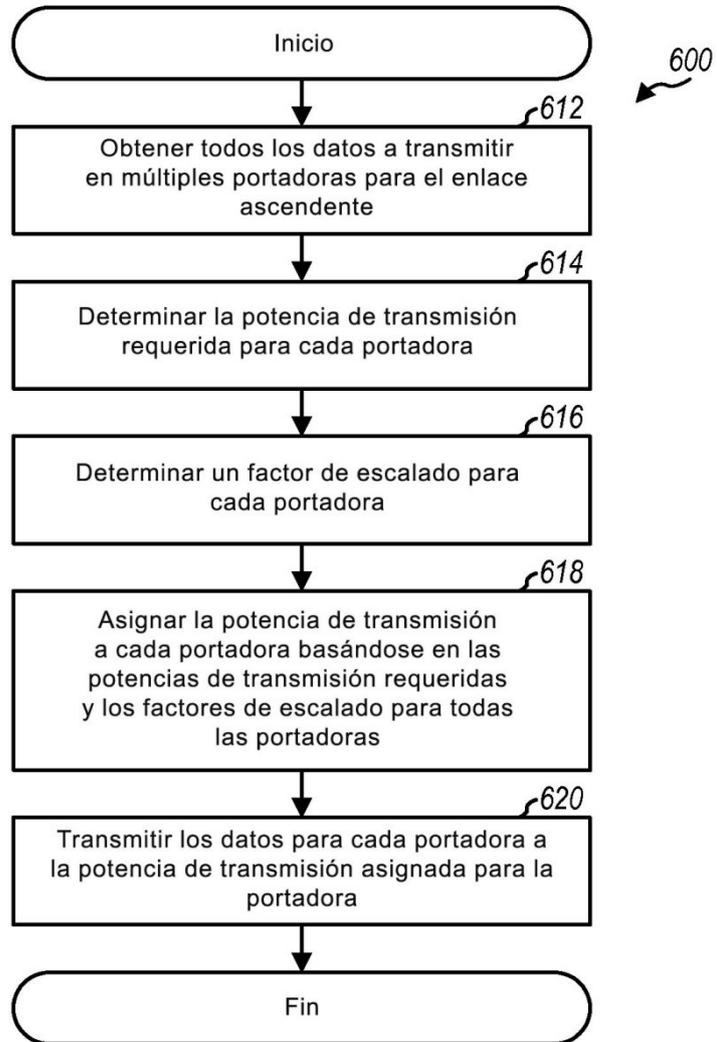


FIG. 6

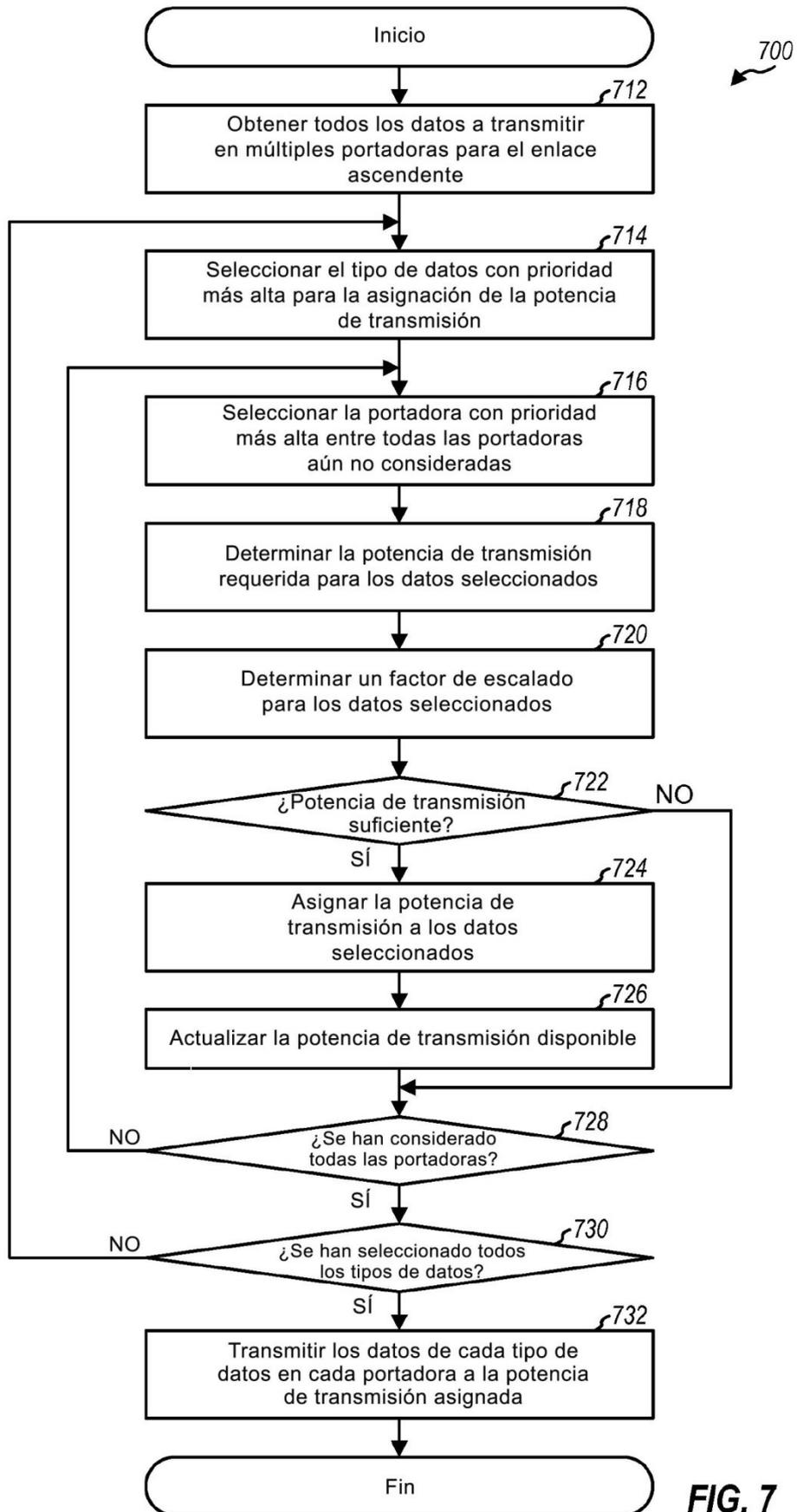


FIG. 7

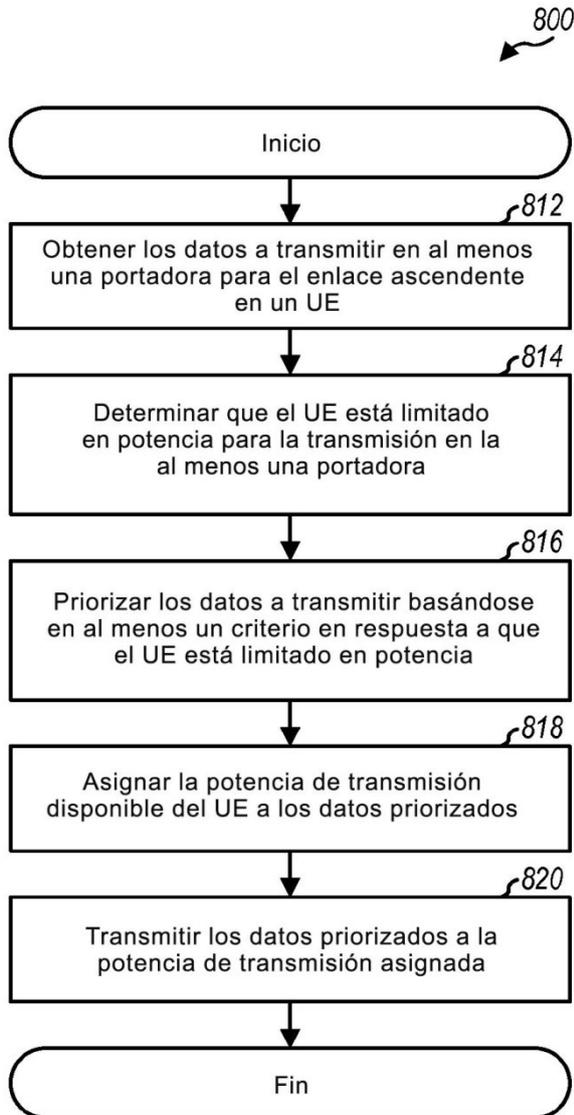


FIG. 8

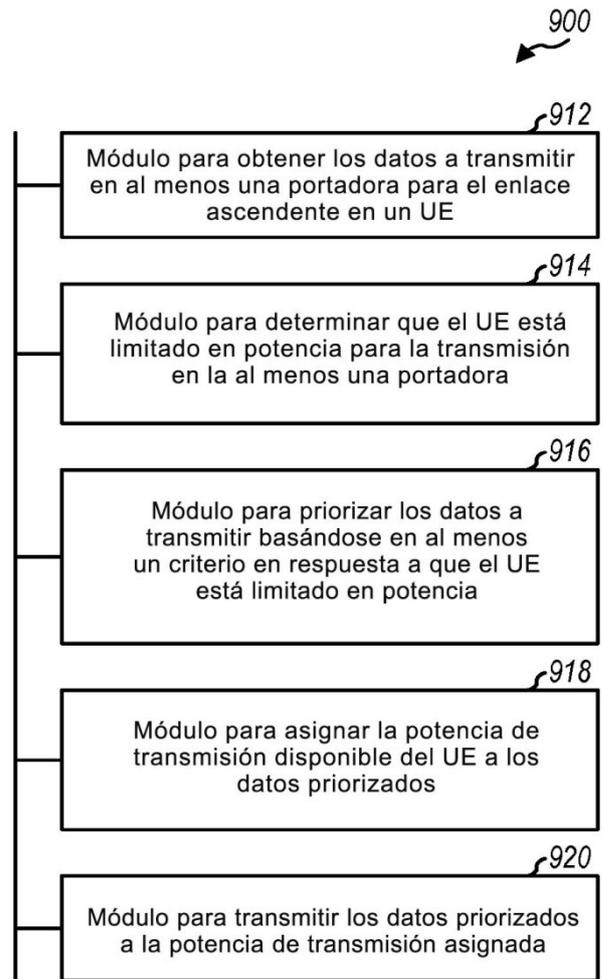


FIG. 9

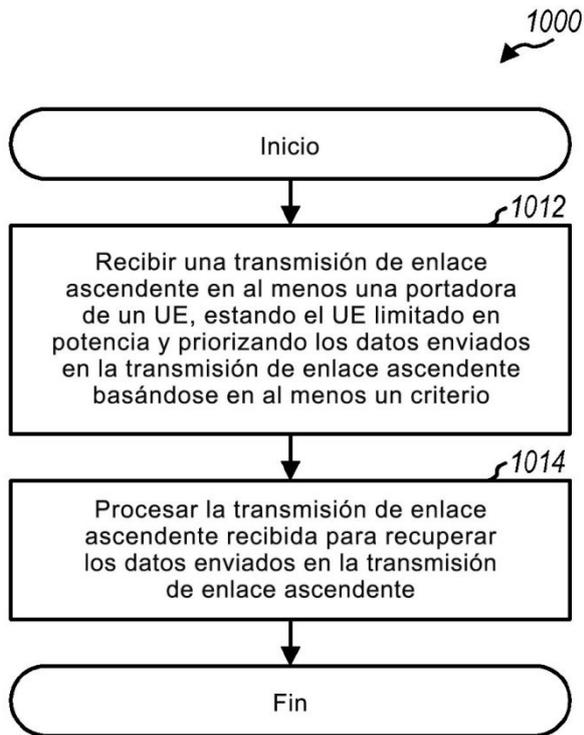


FIG. 10

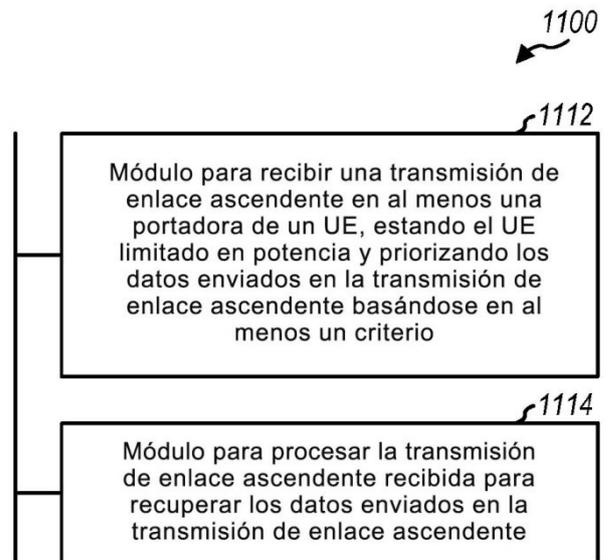


FIG. 11

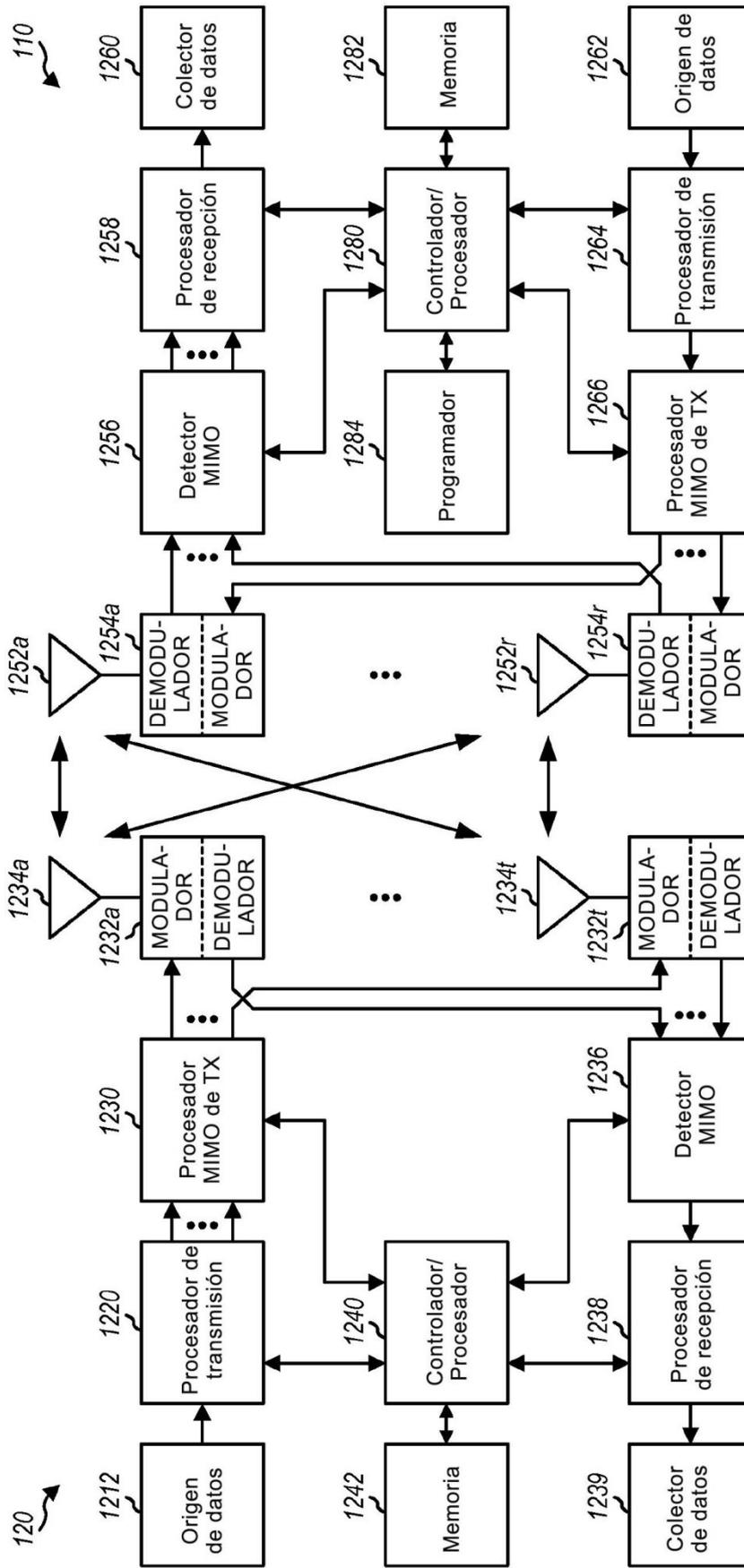


FIG. 12