

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 950 473**

51 Int. Cl.:

H04B 7/0408 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2017** E 17178167 (7)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023** EP 3267592

54 Título: **Procedimiento y aparato para transmisiones mediante haces múltiples en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

05.07.2016 US 201662358262 P

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

10.10.2023

73 Titular/es:

**ASUSTEK COMPUTER INC. (100.0%)
No. 15, Lite Rd., Peitou Dist.
Taipei City 112, TW**

72 Inventor/es:

**GUO, YU-HSUAN;
KUO, RICHARD LEE-CHEE y
OU, MENG-HUI**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 950 473 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

Procedimiento y aparato para transmisiones mediante haces múltiples en un sistema de comunicación inalámbrica

5 La divulgación del tema se dirige a las comunicaciones inalámbricas y está más particularmente relacionada con una célula (por ejemplo, una célula 5G) en la que un equipo de usuario (UE) (por ejemplo, un teléfono móvil) y uno o más puntos de transmisión y recepción (TRP) que residen dentro la célula se comunica entre sí con múltiples haces de servicio y UE.

10 El Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) es un grupo que está tratando de investigar y desarrollar componentes tecnológicos para la tecnología de acceso de próxima generación, a saber, 5G. 3GPP inició sus actividades de estandarización frente al 5G en marzo de 2015. 3GPP publica regularmente sus notas de reunión que describen sus propuestas, modelos de arquitectura de referencia y elementos de estudio para 5G. Por ejemplo, 3GPP prevé una arquitectura de célula única que contiene múltiples TRP (también denominados unidades distribuidas (DU)) y admite la movilidad intracelular del UE a medida que viaja entre los TRP. Esta arquitectura presenta numerosos desafíos a los que las invenciones divulgadas en la presente memoria proporcionan soluciones.

15 El documento US 201370045690 A1 divulga un aparato y un procedimiento para soportar la transmisión de múltiples antenas en un sistema de comunicación inalámbrico con forma de haz, en el que el extremo de transmisión determina el patrón de haz Tx para transmitir y transmite una señal usando el patrón de haz seleccionado.

Sumario

25 Los procedimientos de acuerdo con la invención se definen en las reivindicaciones independientes 1 y 7, respectivamente. Las realizaciones preferentes se definen en las reivindicaciones dependientes. Un dispositivo de comunicación, preferentemente un dispositivo de equipo de usuario, de acuerdo con la invención se define en la reivindicación 14.

30 Lo siguiente presenta un sumario simplificado de la memoria descriptiva para proporcionar un entendimiento básico de algunos aspectos de la memoria descriptiva. Este sumario no es una visión general extensa de la memoria descriptiva. No se pretende identificar elementos clave o críticos de la memoria descriptiva ni delinear ningún ámbito particular a ninguna realización de la especificación, o cualquier alcance de las reivindicaciones. Su único propósito es presentar algunos conceptos de la memoria descriptiva de una manera simplificada como preámbulo de la descripción más detallada que se presenta más adelante.

35 Como se usa en la presente memoria, los siguientes términos pueden referirse por las abreviaturas respectivas: Proyecto de Asociación de tercera Generación (3GPP); 5ta generación (5G); tasa de error en bloque (BER); señal de referencia específica del haz (BRS); estación base (BS); RAN en nube (C-RAN); conectado (CONN); indicador de calidad del canal (CQI); información sobre el estado del canal (CSI); grupo cerrado de abonados (CSG); unidad central (CU); enlace descendente (DL); unidad distribuida (DU); Nodo B evolucionado (eNB o eNodeB); Acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); Dúplex por División de Frecuencia (FDD); Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM); Solicitud de Repetición Automática Híbrida (HARQ); Evolución a Largo Plazo (LTE); Control de Acceso al Medio (MAC); Entrada Múltiple, Salida Múltiple (MIMO); Virtualización de Funciones de Red (NFV); Nueva RAT (NR); Red (NW); Unidad de datos de protocolo (PDU); Físico (PHY); Red pública de telefonía móvil terrestre (PLMN); Tecnología de acceso radioeléctrico (RAT); Radiofrecuencia (RF); Control de recursos radioeléctricos (RRC); Potencia de recepción de la señal de referencia (RSRP); Calidad de recepción de la señal de referencia (RSRQ); Recepción (Rx); Relación señal/interferencia más ruido (SINR); Programación semipersistente (SPS); Área de seguimiento (TA); Código de área de seguimiento (TAC); Identidad de área de seguimiento (TAI); Punto de recepción de transmisión (TRP); Grupo TRP (TRPG); Especificación técnica (TS); Intervalo de tiempo de transmisión (TTI); Transmisión (Tx); Equipo de usuario (UE); y Acceso de radio terrestre universal (UTRA).

El tema se describe con más detalle a continuación.

55 Breve descripción de los dibujos

Los dispositivos, componentes, sistemas y procedimientos del tema divulgado se describen con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

60 La Figura 1 ilustra el concepto de haz en 5G, donde cada TRP genera múltiples haces estrechos, por ejemplo, como parte del barrido del haz;

La Figura 2 ilustra arquitecturas de red de radio ilustrativas que el 3GPP desea admitir con NR, incluidas, por ejemplo, arquitecturas autónomas, coubicadas con LTE y de banda base centralizada.

65 La Figura 3 ilustra arquitecturas de red de radio más ilustrativas que el 3GPP desea soportar con NR, incluyendo, por ejemplo, centralizado con transporte de bajo rendimiento y RAN compartida;

La Figura 4 ilustra varios escenarios de despliegue de ejemplo para la disposición de células que tiene un único TRP;

La Figura 5 ilustra varios escenarios de despliegue de ejemplo para la disposición de células que tiene múltiples TRP;

La Figura 6 ilustra un ejemplo de célula 5G;

La Figura 7 ilustra una comparación lado a lado entre una célula 4G de ejemplo y una célula 5G de ejemplo;

La Figura 8 ilustra un ejemplo de sistema HF-NR de alta frecuencia que facilita la compensación de ganancia mediante la conformación de haces;

La Figura 9 ilustra un ejemplo de sistema HF-NR que facilita la interferencia debilitada mediante la conformación de haces;

La Figura 10 ilustra una metodología de ejemplo para la transmisión UL desde un UE a una red;

La Figura 11 ilustra una metodología de ejemplo para la transmisión DL desde una red a un UE;

La Figura 12 ilustra una metodología de ejemplo para realizar múltiples transmisiones DL concurrentes desde una red a un UE;

La Figura 13 ilustra una metodología de ejemplo para realizar múltiples transmisiones UL concurrentes desde un UE a una red;

La Figura 14 ilustra un mapeo de haces de ejemplo entre una red y un UE;

La Figura 15 ilustra un ejemplo de sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple en el que pueden implementarse diversas realizaciones dirigidas a transmisiones UL concurrentes y transmisiones DL concurrentes;

La Figura 16 ilustra un diagrama de bloques simplificado de un sistema MIMO de ejemplo que representa una realización de ejemplo de un sistema transmisor (también denominado en la presente memoria red de acceso) y un sistema receptor (también denominado en la presente memoria terminal de acceso (AT) o equipo de usuario (UE)), adecuado para la incorporación de diversos aspectos dirigidos a diversas redes, TRP y UE descritos en la presente memoria;

La Figura 17 representa un dispositivo o sistema no limitativo de ejemplo adecuado para realizar varios aspectos del tema divulgado;

La Figura 18 representa un diagrama de bloques funcional simplificado de un dispositivo de comunicación de ejemplo no limitativo adecuado para la incorporación de diversos aspectos de la divulgación objeto;

La Figura 19 representa un diagrama de bloques simplificado del código de programa de ejemplo mostrado en las Figuras 10-13, adecuados para la incorporación de diversos aspectos de la divulgación objeto; y

La Figura 20 ilustra un diagrama esquemático de un dispositivo móvil de ejemplo (por ejemplo, un teléfono móvil, dispositivo de usuario, equipo de usuario o terminal de acceso) que puede facilitar diversos aspectos no limitantes de la materia divulgada de acuerdo con las realizaciones descritas en la presente memoria.

Descripción detallada

La tecnología de 5G tiene como objetivo admitir las siguientes tres familias de escenarios de uso, y específicamente satisfacer tanto las necesidades urgentes del mercado como los requisitos a más largo plazo establecidos por el UIT-R IMT-2020: (i) eMBB (banda ancha móvil mejorada), (ii) mMTC (comunicaciones masivas de tipo máquina) y (iii) URLLC (comunicaciones ultra fiables y de baja latencia). Un objetivo del elemento de estudio 5G de 3GPP sobre la nueva tecnología de acceso por radio es identificar y desarrollar los componentes tecnológicos para los nuevos sistemas de radio que puedan operar en cualquier banda de espectro que abarque de frecuencias bajas hasta al menos 100 GHz. Sin embargo, los sistemas de radio que intentan soportar frecuencias portadoras altas (por ejemplo, hasta 100 GHz) encontrarán una serie de desafíos en el área de la propagación de radio. Por ejemplo, al aumentar la frecuencia de la portadora, también aumentaría la pérdida de trayectoria.

De acuerdo con R2-162366 (3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #93bis), en las bandas de frecuencia más bajas (por ejemplo, en las bandas actuales de Evolución a Largo Plazo (LTE) < 6 GHz), la cobertura de célula requerida se proporciona mediante la formación de un haz sectorial ancho para transmitir canales comunes de enlace descendente. Sin embargo, utilizar un haz de sector ancho en frecuencias más altas (> 6 GHz) es problemático ya que la cobertura de la célula se reduce para la misma ganancia de antena. Por lo tanto, para proporcionar la cobertura de célula requerida en las bandas de frecuencia más altas, se necesita una mayor ganancia de antena para compensar el incremento en la pérdida de trayectoria. Para aumentar la ganancia de la antena sobre un haz de sector ancho, se usan conjuntos de antenas más grandes, donde el número de elementos de antena oscilan desde decenas a cientos, para formar haces de alta ganancia. Como consecuencia, los haces de alta ganancia se forman más estrechos que un haz típico de sector ancho, por lo que se necesitan múltiples haces de alta ganancia para transmitir canales comunes de enlace descendente para cubrir el área de célula requerida. El número de haces concurrentes de alta ganancia que puede formar un punto de acceso se limita por el costo y la complejidad de la arquitectura del transceptor que se utiliza. En la práctica, para frecuencias más altas, el número de haces concurrentes de alta ganancia es mucho menor que el número total de haces requeridos para cubrir el área de la célula. En otras palabras, el punto de acceso sólo puede cubrir una parte del área de la célula utilizando un subconjunto de haces en un momento dado.

De acuerdo con R2-163716 (3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #94), la conformación de haces es una técnica de procesamiento de señal usada en conjuntos de antenas para la transmisión/recepción de señal direccional. En la

conformación de haces, se forma un haz al combinar elementos en un conjunto de fases de antenas de tal manera que las señales en ángulos particulares experimentan interferencia constructiva mientras que otras experimentan interferencia destructiva. Diferentes haces se forman simultáneamente mediante el uso de múltiples conjuntos de antenas. De acuerdo con R2-162709 (3GPP TSG RAN WG2 Meeting #93bis) y como se muestra en la Figura 1, la

5 célula 5G 100 incluye un Nodo B evolucionado (eNB) 110 acoplado comunicablemente a múltiples puntos de transmisión/recepción (TRP) 120, 124 y 128, que puede ser centralizado o distribuido. Cada TRP 120, 124 o 128 puede y se muestra para formar múltiples haces. El número de haces formados por los TRP 120, 124 o 128 y el número de haces simultáneos en el dominio de tiempo/frecuencia dependen del número de elementos del conjunto de antenas y la radiofrecuencia RF que se usan por el TRP 120, 124 o 128.

10 Los tipos de movilidad potenciales para la nueva tecnología de acceso por radio (NR) incluyen la movilidad intra-TRP, la movilidad entre TRP y la movilidad entre NR eNB. De acuerdo con R2-162762 (TSG RAN WG2 Meeting #93bis), la confiabilidad de un sistema que se basa exclusivamente en la conformación de haces y opera a frecuencias más altas está sujeta a desafíos. Una razón es que la cobertura de dicho sistema es más sensible a las variaciones tanto en el tiempo como en el espacio. Como consecuencia, la relación de señal a interferencia más ruido (SINR) de su enlace (que es más estrecho que LTE) puede caer mucho más rápido que en el caso de LTE.

15 En los sistemas 5G, se pueden crear patrones de cobertura de cuadrícula de haces bastante regulares con decenas o cientos de candidatos para haces de servicio por nodo, mediante el uso de conjuntos de antenas que tienen cientos de elementos en los nodos de acceso. Sin embargo, el área de cobertura de un rayo de servicio individual de dicha matriz sería pequeña, del orden de algunas decenas de metros de ancho. Como consecuencia, la degradación de la calidad del canal fuera del área del haz de servicio actualmente en uso será más rápida que en el caso de una cobertura de área amplia (por ejemplo, como lo proporciona LTE).

20 De acuerdo con R3-160947 (3GPP TR 38.801 V0.1.0 (2016-04)), los escenarios ilustrados en las Figuras 2 y 3 muestran arquitecturas de red de radio ilustrativas que el 3GPP desea soportar con el NR. La Figura 2 ilustra tres arquitecturas de red de ejemplo 210, 230 y 250. En la arquitectura de red 210, la red central 212 se muestra acoplada de forma comunicable a dos NR estaciones base 214 y 216.

25 En la arquitectura de red 230, la red central 232 se acopla de forma comunicable a los Sitios A 234 y el Sitio B 236, en el que esos sitios soportan tanto la funcionalidad NR como la LTE. En la arquitectura de red 250, la red central 252 se acopla de forma comunicable a una unidad central de banda base 254, que sirve como la unidad central de la arquitectura 252 y realiza el procesamiento de la red de acceso de radio centralizada (RAN). La unidad central de banda base 254, a su vez, se acopla de forma comunicable a las capas inferiores de las estaciones base NR 256, 258 y 260 mediante enlaces de transporte de alto rendimiento.

30 La Figura 3 ilustra dos arquitecturas de red de radio de ejemplo 310 y 340 más que el 3GPP desea soportar con NR. En la arquitectura 310, la red central 312 se acopla de forma comunicable a la unidad central 314 que incluye las capas superiores de la estación base NR. La unidad central 314, a su vez, se acopla de forma comunicable a las capas inferiores de las estaciones base NR 316, 318 y 320 a través de enlaces de transporte de bajo rendimiento. En la arquitectura 340, cada operador 342, 344 y 346 de la red central se acoplado de manera comunicable a las estaciones base 348 y 350 NR.

35 De acuerdo con R2-164306 (3GPP TSG-RAN WG2 #94), el 3GPP desea estudiar las implementaciones de diseños de célula para NR independiente en macrocélulas, células heterogéneas y células pequeñas. De acuerdo con las actas de la reunión del 3GPP TSG-RAN WG2 #94 para la reunión del 23-26 de mayo de 2016, un NR eNB corresponde a uno o varios TRP. Normalmente, la movilidad controlada por red implica dos niveles. En un nivel, el control de movilidad se impulsa por el RRC a nivel de célula. En el otro nivel, hay una participación mínima o nula por parte del RRC (por ejemplo, en las capas MAC/PHY). De acuerdo con R2-162210 (3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #93bis), 3GPP desea mantener el principio de manejo de movilidad de 2 niveles en NR. Un nivel incluiría la movilidad a nivel de célula y el otro nivel incluiría la gestión de la movilidad a nivel de haz. Con respecto a la movilidad a nivel de célula, la selección o reelección de célula ocurre cuando el UE (o dispositivo móvil) está en estado INACTIVO y el traspaso ocurre cuando el UE o dispositivo móvil está en estado conectado (CONN). El control de movilidad se impulsa por el RRC en el estado CONN. Con respecto a la gestión del nivel de haz, la capa 1 (L1 o capa física) maneja la selección apropiada del TRP para utilizarse por un UE (o un dispositivo móvil) y también maneja la dirección óptima del haz.

40 Se espera que los sistemas 5G dependan en gran medida de la "movilidad basada en haces" para manejar la movilidad de UE, además de depender de la movilidad de UE convencional basada en traspaso. Tecnologías como MIMO, fronthauling, C-RAN y NFV permitirán que el área de cobertura controlada por un solo nodo 5G crezca, aumentando así las posibles aplicaciones para la gestión del nivel de haz y reduciendo la necesidad de movilidad a nivel de célula. Toda la movilidad dentro del área de cobertura de un nodo 5G podría manejarse en base a la gestión del nivel de haz. En ese escenario, los traspasos solo ocurrirían en caso de movilidad de UE desde el área de cobertura de un nodo 5G al área de cobertura de otro nodo 5G.

65

Las Figuras 4, 5, 6 y 7 muestran algunos ejemplos de diseño de célula en 5G NR. La Figura 4 muestra un ejemplo de implementación con una sola célula TRP. El despliegue 400 incluye numerosas células que tienen un solo TRP, por ejemplo, la célula 410 incluye TRP 412 y la célula 420 incluye TRP 422. Algunas células se agrupan y otras se aíslan. La Figura 5 muestra un ejemplo de despliegue con múltiples células TRP. El despliegue 500 incluye una célula 510 que tiene múltiples TRP 512, 514 y 516. El despliegue 500 también incluye una célula 520 que tiene TRP 522 y 524. La Figura 6 muestra un ejemplo de despliegue 600 que tiene una célula 5G 610 que comprende un nodo 5G 630 y múltiples TRP 612, 614 y 616. La Figura 7 muestra una comparación entre una célula LTE 710 y una célula 5G NR 750. La célula LTE 710 incluye un eNB 712 acoplado comunicablemente a múltiples células 714 y 716. Se muestra que la célula 714 incluye TRP 720 y que la célula 716 incluye TRP 722. La célula NR 750 incluye una unidad centralizada 752 acoplada comunicablemente a una célula única 756. La célula única 756 incluye múltiples unidades distribuidas (DU) 762 y 764. Se entenderá que, además de realizar un traspaso en base a la medición de Gestión de Investigación de Radio (RRM), 3GPP desea que un UE 5G pueda adaptar el haz de servicio para mantener la conectividad 5G incluso en caso de fluctuación de la calidad del haz y/o UE intra movilidad celular. Sin embargo, para hacer eso, 5G Nodo-B y UE deben poder rastrear y cambiar el haz de servicio correctamente (denominado seguimiento de haz de aquí en adelante).

A continuación, se especifican algunos términos y supuestos que pueden utilizarse en lo sucesivo. El término estación base (BS), como se usa en la divulgación en cuestión, se refiere a una unidad central de red en el NR que se usa para controlar uno o múltiples TRP asociados con una o múltiples células. La comunicación entre BS y TRP se realiza a través de una conexión fronthaul. Una BS también podría denominarse unidad central (CU), eNB o Nodo B. Un TRP, como se usa en la presente memoria, es un punto de transmisión y recepción que proporciona cobertura de red y se comunica directamente con los UE. Un TRP también podría denominarse como una unidad distribuida (DU). Una célula, como se usa en la presente memoria, se compone de uno o varios TRP asociados, es decir, la cobertura de la célula es un superconjunto de la cobertura de todos los TRP individuales asociados con la célula. Una célula se controla por una BS. La célula también puede denominarse como un grupo TRP (TRPG). Un haz de servicio, como se usa en la presente memoria, para un UE es un haz generado por una red, por ejemplo, por un TRP de la red, que se usa para comunicarse con el UE, por ejemplo, para transmisión y/o recepción.

El barrido del haz se utiliza para cubrir todas las direcciones posibles de transmisión y/o recepción. Para el barrido del haz, se requieren numerosos haces. Como no es posible generar todos estos haces al mismo tiempo, el barrido del haz significa la generación de un subconjunto de estos haces en un intervalo de tiempo y la generación de diferentes subconjuntos de haces en otros intervalos de tiempo. Dicho de otra manera, el barrido del haz significa cambiar los haces en el dominio del tiempo, de modo que todas las direcciones posibles se cubran después de varios intervalos de tiempo. El número de barrido del haz se refiere al número necesario de intervalo(s) de tiempo necesarios para hacer un barrido de haces en todas las direcciones posibles una vez para la transmisión y/o recepción. La señalización de control/instrucción relacionada con el barrido del haz incluiría un "número de barrido del haz". El número de barrido del haz indica el número de veces durante un período de tiempo predeterminado que se deben generar varios subconjuntos diferentes de haces para cubrir el área deseada.

En el lado de la red, un NR que usa la conformación de haces podría ser independiente, lo que significa que el UE puede acampar directamente o conectarse a NR. Además, un NR que usa conformación de haces y un NR que no usa conformación de haces pueden coexistir, por ejemplo, en diferentes células. Un TRP puede aplicar la conformación de haces a transmisiones y recepciones de señales de control y datos, si es posible y beneficioso. El número de haces generados simultáneamente por un TRP depende de la capacidad del TRP. Por ejemplo, el número máximo de haces generados simultáneamente por diferentes TRP en la misma célula puede ser el mismo y los de diferentes células pueden ser diferentes. El barrido del haz es necesario, por ejemplo, para que la señalización de control se proporcione en todas las direcciones. En varias realizaciones, la temporización del enlace descendente de los TRP en la misma célula se sincroniza y la capa RRC del lado de la red se ubica en la BS. El TRP debe admitir tanto UE con conformación de haces de UE como UE sin conformación de haces de UE, lo que significa que el TRP debe admitir UE de diferentes capacidades y soportar diseños de UE en base a diferentes versiones de UE.

En el lado del UE, un UE puede realizar la conformación de haces para la recepción y/o transmisión, si es posible y beneficioso. El número de haces generados simultáneamente por un UE dependería de la capacidad del UE, por ejemplo, en función de si es posible generar más de un haz para el UE. Los haces generados por un UE normalmente son más anchos que los generados por un eNB. El barrido del haz para la transmisión y/o recepción generalmente no es necesario para los datos del usuario, pero podría ser necesario para otra señalización, por ejemplo, para realizar una medición. Debe apreciarse que no todos los UE admiten la conformación de haces de UE, por ejemplo, debido a la capacidad de UE o porque la conformación de haces de UE no fue compatible con las primeras versiones de NR. Un UE puede servirse por múltiples haces de uno o múltiples TRP de la misma célula. Los mismos o diferentes datos DL (o UL) pueden transmitirse en el mismo recurso de radio a través de diferentes haces de servicio para la diversidad o la ganancia de rendimiento. Hay al menos dos estados del UE (RRC): estado conectado (o llamado estado activo) y estado no conectado (o llamado estado inactivo o estado ocioso).

De acuerdo con R2-162251 (3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #92bis), la conformación de haces se puede realizar en ambos lados eNB y UE. La Figura 8 ilustra el concepto de compensación de ganancia mediante conformación de

haces en un sistema NR de alta frecuencia (HF). En la célula de ejemplo 800, tanto el eNB 810 como el UE 820 realizan la conformación de haces. En un ejemplo práctico, 3GGP espera que la ganancia de la antena de conformación de haces en el eNB 810 sea de aproximadamente 15 a 30 dBi y la ganancia de antena de conformación de haces esperada en el UE 820 sea de aproximadamente 3 a 20 dBi.

5 Desde la perspectiva de la SINR, la Figura 9 ilustra una célula 900 en la que las interferencias se debilitan debido a la conformación de haces. La conformación de haces agudo reduce la potencia de interferencia en el eNB de servicio 910 procedente de los interferentes vecinos eNB A 930 y eNB B 940, por ejemplo, durante una operación de enlace descendente. La potencia de interferencia de los UE conectados a eNB vecinos 930, 940 también se reduce
10 debido a la conformación de haces. Debe entenderse y apreciarse que, en un caso de conformación de haces de TX, la interferencia efectiva será causada solo por otros TX cuyos haces de corriente también apunten en la dirección del RX. Interferencia efectiva significa que la potencia de interferencia es mayor que la potencia de ruido efectiva. En un caso de conformación de haces RX, la interferencia efectiva se causa sólo por otros TX cuyos haces apunten en la misma dirección que la dirección del haz RX actual del UE 950.

15 De acuerdo con un aspecto de la divulgación en cuestión, cuando el UE está en un estado conectado, por ejemplo, un estado conectado en el que no ha habido ninguna comunicación de datos entre la red y el UE durante un cierto período de tiempo, el UE puede iniciar una transmisión UL. Por ejemplo, el UE puede iniciar una transmisión UL tras la llegada de nuevos datos al UE que el UE desea enviar a la red. Por ejemplo, el usuario del UE puede ingresar un mensaje de texto o de voz en el UE, y el UE desea enviar ese mensaje a la red.
20

La Figura 10 ilustra una metodología de ejemplo para una transmisión de datos UL desde el UE a la red. En la etapa 1002 del diagrama de flujo 1000, el UE determina que tiene datos UL disponibles para su transmisión a la red, pero que no tiene recursos UL que puedan usarse para realizar la transmisión. Para obtener estos recursos, en la etapa 1004, el UE envía (o transmite) una solicitud de programación a la red y solicita recursos de enlace ascendente. En varias realizaciones, la temporización de UL del UE puede sincronizarse o no con la red/célula cuando el UE transmite la solicitud. El UE puede transmitir la solicitud de programación mediante la conformación de haces. En diversas realizaciones, el UE puede o no usar el barrido del haz para transmitir la solicitud.
25

30 En la etapa 1006, la red realiza la programación de recursos UL. La solicitud de programación del UE se recibe por uno o varios TRP de la red. Preferentemente, un TRP que recibe la solicitud programa los recursos UL adecuados para que el UE realice la transmisión UL. Alternativamente, el TRP programa los recursos UL adecuados en coordinación con la estación base (BS) de la red. Alternativamente, el TRP envía la solicitud del UE a la BS y ésta programa los recursos UL adecuados y comunica esa información al TRP. El TRP, a su vez, proporciona la información de programación sobre los recursos UL al UE. La temporización de UL del UE puede ajustarse junto con la programación de recursos UL. El TRP proporciona la información de programación de recursos de UL mediante conformación de haces.
35

40 En la etapa 1008, el UE realiza la transmisión de datos UL. Una vez que el UE recibe la programación de recursos UL, el UE utiliza los recursos UL para transmitir los datos UL pendientes. El UE puede utilizar la conformación de haces UE para la transmisión UL. El TRP utiliza la conformación de haces para recibir la transmisión UL del UE. Otra información, por ejemplo, CSI, informe de estado de la memoria intermedia (BSR), informe de margen de potencia (PHR), puede transmitirse con los datos de UL al TRP o BS. En la etapa 1010, la red, es decir, la BS o el TRP, proporciona una respuesta de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) al UE para indicar si la transmisión UL se ha recibido correctamente. El UE puede tener que realizar una retransmisión si la red no recibe la transmisión UL.
45

De acuerdo con un aspecto de la divulgación objeto, cuando el UE se encuentra en un estado conectado, por ejemplo, un estado conectado en el que no se ha producido ninguna comunicación de datos entre la red y el UE durante un cierto período de tiempo, la estación base (es decir, el lado de la red) puede iniciar una transmisión DL al UE tras la llegada de nuevos datos a la red. Por ejemplo, la red puede recibir un mensaje de texto o de voz destinado al UE que desea enviar al UE.
50

La Figura 11 ilustra una metodología de ejemplo para una transmisión de datos DL desde la red al UE. En la etapa 1102 del diagrama de flujo 1100, la red se prepara para la transmisión DL al UE. Específicamente, cuando la red tiene datos DL que transmitir al UE, la red determina el (los) TRP(s) adecuado(s) y el (los) haz(ces) para llegar al UE. En varias realizaciones, se puede usar el seguimiento de haz (o búsqueda de haz). Además, la temporización de UL del UE debe sincronizarse con la red/célula antes de realizar la transmisión DL. La llegada de datos DL puede lograrse mediante un procedimiento de acceso aleatorio (RA). En la etapa 1104, la red, a través de la BS o el TRP, selecciona los recursos DL adecuados para la transmisión de datos DL e informa al UE, a través de una asignación DL, que espere y reciba los datos DL. En la etapa 1106, se produce la transmisión de la asignación DL y los datos DL. La asignación DL y los datos DL se proporcionan mediante la conformación de haces en el haz(s) que pueden llegar al UE. La conformación de haces de UE se puede utilizar para la recepción DL. La asignación de DL puede determinarse por TRP o BS. En la etapa 1108, el UE proporciona retroalimentación HARQ a la red para indicar si la transmisión DL se ha recibido correctamente. La red puede tener que realizar una retransmisión si el UE no recibe la transmisión DL.
55
60
65

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, un UE es atendido/servido simultáneamente (o concurrentemente o en paralelo) por múltiples haces de servicio desde uno o múltiples TRP de la misma célula. De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, la red y el UE toman decisiones, en función del escenario, sobre transportar contenido igual o diferente mediante transmisiones DL o UL en los mismos recursos de radio a través de diferentes haces de red. Estos escenarios y metodologías de determinación se discuten a continuación. También se proporcionan a continuación los factores (o medios) para determinar si transportar el mismo o diferente contenido mediante las transmisiones a través de diferentes haces de red. Un factor incluye información de asistencia del UE, que se tienen en cuenta. De acuerdo con otro aspecto de la invención, el UE puede determinar si las transmisiones contienen el mismo contenido o uno diferente. La metodología que el UE puede usar para tomar esa determinación se analiza a continuación.

Si un UE usa solo un haz de UE para recibir o enviar múltiples transmisiones en los mismos recursos de radio a través de diferentes haces de red, las múltiples transmisiones deben transportar el mismo contenido para evitar interferencias. Si el UE usa diferentes haces de UE para recibir o enviar las transmisiones múltiples, las transmisiones múltiples podrían transportar contenido igual o diferente. Ahora se ilustran ejemplos de estos esquemas con referencia a la Figura 14. En un ejemplo, los haces de red 3, 4 y 5 se pueden usar para dar servicio al UE 1420, y el UE 1420 puede usar los haces de UE 'a' y 'b' para recibir o enviar las transmisiones desde/hacia los haces de red 3, 4 y 5. Cuando los haces de red 3 y 4 se usan simultáneamente para transmisiones DL o UL en los mismos recursos de radio, debido a que el UE usa un solo haz de UE (es decir, haz 'b') para recibir o enviar las transmisiones, el contenido transportado por las transmisiones debe ser el mismo (y no puede ser diferente). Cuando los haces de red 2 y 4 se usan simultáneamente para transmisiones DL o UL en los mismos recursos de radio, debido a que el UE 1420 puede usar diferentes haces de UE para recibir o enviar las transmisiones (es decir, haz 'a' y 'b'), el contenido transportado por las transmisiones puede ser iguales o diferentes.

De acuerdo con un aspecto de la divulgación del tema, determinar qué y cuántos haces de UE usar para la recepción o transmisión es un factor importante para decidir si transportar el mismo o diferente contenido en las transmisiones a través de diferentes haces de red. Como las asignaciones de enlace descendente y la programación de enlace ascendente se determinan por la red, es útil para la red, por ejemplo, BS o TRP (s) de la red, conocer información sobre los haces de UE, explícita o implícitamente. A continuación, se analizan varios enfoques, técnicas y metodologías alternativos, mediante los cuales la red puede recopilar información sobre haces de UE.

En una implementación de ejemplo, la red puede derivar la información sobre haces de UE midiendo la señalización específica del haz de UE desde el UE. Por ejemplo, la red puede tomar medidas de la señalización de referencia de UL. En esta implementación, la red debe tener la capacidad de diferenciar entre diferentes haces de UE y, en particular, diferenciar entre las medidas tomadas por la red para diferentes haces de UE. Por ejemplo, la diferenciación puede ser en base a en identidades de haces de UE. Para otro ejemplo, la diferenciación puede ser en base a la configuración específica de cada haz de UE. Por ejemplo, se pueden configurar diferentes haces de UE con diferentes recursos de frecuencia de tiempo utilizados para transmitir la señalización específica del haz de UE. Entonces, la red puede diferenciar entre (medidas de) diferentes haces de UE en base a cuándo y/o dónde se recibe la señalización específica del haz de UE. El recurso de frecuencia de tiempo para que cada haz de UE transmita la señalización se configura por red y, por lo tanto, la red puede usar la información de configuración para asociar la información de frecuencia de tiempo con un haz de UE particular.

En otra implementación de ejemplo, el UE proporciona información de asistencia a la red, que ayuda a la red a identificar y diferenciar entre los diversos haces de UE. La información de asistencia puede relacionarse con el mapeo entre haces de red y haz(s) de UE. Por ejemplo, en referencia a la Figura 14, {a: 2} y {b: 3, 4}, lo que significa que el haz de UE 'a' se empareja con el haz de red/servicio 2 y el haz de UE 'b' se empareja con dos haces de red 3 y 4. El mapeo entre un haz de red y un haz de UE representa que la transmisión desde el haz de red puede recibirse por el UE utilizando el haz de UE, e igualmente o alternativamente, la transmisión desde el haz de UE puede recibirse por la red utilizando el haz de red. Por ejemplo, volviendo a la Figura 14, {a: 2} significa que la transmisión/recepción a través del haz de red 2 se puede recibir/transmitir a través del haz de UE 'a'.

Alternativa o adicionalmente, la información de asistencia proporcionada por el UE puede identificar los haces de red que no pueden tener transmisiones DL o UL con diferente contenido, por ejemplo, los haces 3 y 4 de la Figura 14. Como alternativa o adicionalmente, la información de asistencia se puede relacionar con los resultados medidos para cada par de haces de haz a red del UE, por ejemplo, con referencia a la Figura 14 {a: 2=xx} y/o {b: 3=yy, 4=zz} (xx, yy y zz son resultados medidos).

La información de asistencia puede proporcionarse mediante señalización física, señalización de control MAC o señalización RRC. La información de asistencia asociada con diferentes haces de UE puede proporcionarse por el UE a la red por separado o juntos. Asimismo, la información de asistencia asociada a diferentes TRP puede proporcionarse por el UE a la red por separado o en conjunto. La información de asistencia también puede incluir la asociación entre haces de red y TRP.

En un ejemplo, la información sobre los haces de red calificados se incluye en la información de asistencia. Se puede considerar (o determinar) que un haz se califica si su resultado medido es mayor que un valor de umbral

predeterminado. En este ejemplo, la información sobre un haz que no se califica puede no incluirse en la información de asistencia. Para determinar si un haz es apto para un determinado UE, se puede comparar en base al resultado medido del haz con un umbral asociado. Por ejemplo, el haz se considera calificado si el resultado medido del haz es mejor que el umbral asociado. El umbral puede predefinirse, configurado por red y/o proporcionado en la información del sistema.

La información de asistencia puede proporcionarse por el UE periódicamente, a petición de la red, y/o en respuesta al cambio de información de asistencia. El UE puede ser capaz de diferenciar diferentes haces generados por la red, por ejemplo, en base a la identidad del haz y/o la identidad del TRP. Para proporcionar la información de asistencia, se puede requerir una solicitud de programación del UE a la red para adquirir recursos de radio para transmitir la información de asistencia.

Los haces de red pueden (utilizarse como) haces de servicio para el UE. El o los haces de red se pueden indicar al UE mediante el envío de información de configuración al UE. El UE puede reconocer el(los) haz(es) de la red por medición, monitoreando una señal de la red y/o recibiendo información de configuración de la red. La información de configuración específica por haz de UE se puede utilizar para diferenciar o indicar un haz de UE.

La red puede decidir si transportar contenido igual o diferente en sus transmisiones de DL, en base a sus haces de servicio seleccionados y al menos parte de la información anterior sobre los haces de UE. La red puede decidir indicarle al UE si transmite el mismo contenido o uno diferente en las transmisiones de UL en base a sus haces de servicio seleccionados y al menos alguna información o superior sobre los haces de UE. La red también puede tener en cuenta la(s) condición(es) del canal y/o la cantidad de datos almacenados en memoria intermedia para la transmisión al tomar esas decisiones.

Además, debido a que un cambio de haz de servicio o un cambio de haz de UE puede ocurrir dinámicamente, para las transmisiones de DL, la red debe poder decidir dinámicamente si transportar el mismo contenido o uno diferente en las transmisiones de DL e indicar información al UE sobre si el contenido es igual o diferente. Para las transmisiones de UL, la red debe ser capaz de decidir dinámicamente e indicar información al UE sobre si transportar el mismo contenido o uno diferente en las transmisiones de UL. La red puede indicar la información anterior al UE por separado o junto con la información de programación. En un ejemplo, la información puede indicarse implícitamente mediante el formato de la información de programación. Por ejemplo, se usa un primer formato para indicar transmisiones concurrentes con el mismo contenido, y se usa un segundo formato para indicar transmisiones concurrentes con diferente contenido.

La información puede indicar explícitamente si la transmisión está asociada con otra(s) transmisión(es), por ejemplo, en base a la identidad del haz de servicio o del haz de UE. Por ejemplo, con referencia a la Figura 14, la información de programación en el haz 4 podría indicar "haz 2", lo que significa que el contenido de la transmisión en el haz 2 es el mismo que en el haz 4. Para otro ejemplo, la información de programación en el haz 4 podría indicar "UE haz a", lo que significa que el contenido de la transmisión que recibirá el UE haz a es el mismo que el del UE haz b. En otro ejemplo más, la información puede indicar explícitamente si la transmisión asociada podría combinarse con otras transmisiones programadas por información de programación, donde la indicación es el mismo valor o información, por ejemplo, una indicación de 1 bit. Por ejemplo, si los haces de servicio 2, 3 y 4 se utilizan para transmisiones con el mismo contenido, la indicación para las transmisiones asociadas con los haces de servicio 2, 3 y 4 se establece en el mismo valor. Si los haces de servicio 2 y 4 se utilizan para transmisiones con diferente contenido, la indicación para las transmisiones asociadas con los haces de servicio 2 y 4 se establecen en valores diferentes.

Las transmisiones simultáneas pueden significar transmisiones en los mismos recursos de radio a través de diferentes haces de servicio para el UE, o transmisiones en los mismos recursos de radio en el mismo intervalo de tiempo a través de diferentes haces de servicio para el UE. Alternativamente, las transmisiones simultáneas pueden significar transmisiones en los mismos recursos de radio a través de diferentes haces de red controlados por el mismo nodo de red, o transmisiones en los mismos recursos de radio en el mismo intervalo de tiempo a través de diferentes haces de red controlados por el mismo nodo de la red. Diferentes haces de servicio pueden utilizarse por diferentes TRP. El intervalo de tiempo puede ser TTI, subtrama o símbolo. El recurso de radio puede ser el recurso de tiempo/frecuencia. El haz de servicio puede ser un haz de red que sirva a un UE, un haz de red que pueda servir a un UE o un haz de red que se utilice para comunicarse con un UE, por ejemplo, para transmisión y/o recepción. El haz de red puede ser un haz generado por un nodo de red, por ejemplo, un TRP. Las transmisiones podrían ser transmisiones DL o transmisiones UL. Las transmisiones con el mismo contenido pueden significar transmisiones que se pueden combinar para la decodificación. La decodificación se refiere a la conversión de una forma a otra. Por ejemplo, los datos a menudo se codifican antes de la transmisión, por ejemplo, para reducir el ancho de banda requerido y proporcionar una transmisión eficiente. Normalmente, todos los datos de la misma unidad de datos se codifican en el mismo formato especializado y, por lo tanto, todos los datos de la misma unidad de datos también se decodifican utilizando el mismo esquema o secuencia. Por lo tanto, las subunidades de datos de una unidad de datos se denominan en la presente memoria como que tienen el mismo contenido. Un ejemplo de una unidad de datos de este tipo es la MAC PDU, lo que significa que el UE puede combinar múltiples transmisiones de datos asociadas con la misma MAC PDU para fines de decodificación y tratar esas transmisiones que tienen el mismo contenido.

La Figura 12 ilustra una metodología de ejemplo para la divulgación en cuestión, en la que el UE recibe dos transmisiones de DL concurrentes desde la red. En la etapa 1202 del diagrama de flujo 1200, el UE recibe una indicación de la red. La indicación indica si una primera transmisión y una segunda transmisión, que el UE recibirá o ya ha recibido, pueden combinarse por el UE para fines de decodificación. En la etapa 1204, el UE recibe la primera transmisión de DL a través de un primer haz de UE. En la etapa 1206, el UE recibe la segunda transmisión de DL a través de un segundo haz de UE. En otras palabras, el UE usa diferentes haces de UE para recibir la primera transmisión y la segunda transmisión. Preferentemente, el UE recibe simultáneamente la primera transmisión y la segunda transmisión. Preferentemente, la red transmite simultáneamente la primera transmisión y la segunda transmisión. En la etapa 1208, el UE determina si combinar la primera transmisión y la segunda transmisión para la decodificación, en base a la indicación.

La Figura 13 ilustra una metodología de ejemplo para la divulgación en cuestión, en la que el UE transmite dos transmisiones de UL simultáneas a la red. En la etapa 1302 del diagrama de flujo 1300, el UE recibe una indicación de la red sobre si transmitir información relacionada con la misma unidad de datos o unidades de datos diferentes, a través de una primera transmisión y una segunda transmisión respectivamente. En la etapa 1304, el UE envía la primera transmisión a través de un primer haz de UE. En la etapa 1306, el UE envía la segunda transmisión a través de un segundo haz de UE. En otras palabras, el UE usa diferentes haces de UE para transmitir la primera transmisión y la segunda transmisión. El contenido de la primera y segunda transmisión es de acuerdo con la indicación. El UE decide transmitir la misma o diferente unidad de datos a través de la primera transmisión y la segunda transmisión en base a la indicación. Preferentemente, el UE envía la primera transmisión y la segunda transmisión simultáneamente. Las dos transmisiones pueden incluir contenido de la misma unidad de datos o de diferentes unidades de datos, en base a la indicación. En la etapa 1308, la red determina si las transmisiones concurrentes contienen contenido igual o diferente en base a los haces de servicio y/o haces de UE usados para las transmisiones o en base a la indicación.

Las metodologías discutidas anteriormente con referencia a las Figuras 12 y 13 permiten que una red programe adecuadamente transmisiones concurrentes con contenido igual o diferente, a través de haces de red diferentes. Preferentemente, un nodo de red puede proporcionar una indicación a un UE sobre si una primera transmisión y una segunda transmisión al UE se pueden combinar para la decodificación, en el que la primera transmisión a través de un primer haz de UE y la segunda transmisión a través de un segundo haz de UE se producen simultáneamente. Preferentemente, un nodo de red puede proporcionar una indicación a un UE acerca de si una primera transmisión a través de un primer haz de UE y una segunda transmisión a través de un segundo haz de UE para transmitirse por el UE deben incluir contenido igual o diferente, en el que la primera transmisión y la segunda transmisión deben ocurrir simultáneamente. En una implementación de ejemplo, el nodo de red proporciona la indicación en base a la información de asistencia relacionada con el haz de red o haces de servicio para un UE, en el que el UE proporciona la información de asistencia.

Preferentemente, el UE proporciona información de asistencia relacionada con un haz de red asociado con el UE a un nodo de red (por ejemplo, un TRP). De manera alternativa o adicionalmente preferentemente, el UE proporciona información de asistencia relacionada con un haz de UE asociado con el UE a un nodo de red (por ejemplo, un TRP). En ambos casos, preferentemente la información de asistencia proporcionada por el UE a la red comprende al menos información relacionada con el mapeo entre haces de red, por ejemplo, haces de servicio y haces de UE. El mapeo identifica o representa el o los haces de UE que recibirán la transmisión DL desde el o los haces de la red, por ejemplo, el o los haces de servicio. El mapeo puede identificar los haces de red, por ejemplo, haces de servicio, que recibirán la transmisión UL desde los haces de UE. La información de asistencia puede incluir al menos información relacionada con qué haces de red, por ejemplo, haces de servicio, no pueden usarse para enviar transmisiones con contenido diferente. La información de asistencia puede incluir al menos información relacionada con los resultados medidos para cada haz de UE (por ejemplo, par de haces de haz de UE a red). En una implementación de ejemplo, la información de asistencia puede proporcionarse mediante señalización de capa física. En una implementación de ejemplo, la información de asistencia es proporcionada por señalización de control MAC. En una implementación de ejemplo, la información de asistencia es proporcionada por señalización RRC. Preferentemente, la información de asistencia asociada con diferentes haces de UE se proporciona por separado. Alternativamente, la información de asistencia asociada con diferentes haces de UE se proporciona en conjunto. Preferentemente, la información de asistencia asociada con diferentes TRP se proporciona por separado. Alternativamente, la información de asistencia asociada con diferentes TRP se proporciona en conjunto.

Preferentemente, la información de asistencia identifica haces de red o haces de servicio como calificados, por ejemplo, si sus respectivos resultados medidos son mayores que sus respectivos umbrales. Preferentemente, la información de asistencia no identifica haces de red o haces de servicio como calificados, o los identifica como no calificados, por ejemplo, si sus respectivos resultados medidos no son mayores que sus respectivos umbrales. Preferentemente, si un haz se califica en base a al menos en el resultado medido del haz y un umbral asociado. Preferentemente, el umbral se prediñe. Preferentemente, el umbral lo configura la red. Preferentemente, el umbral se proporciona en la información del sistema.

Preferentemente, la información de asistencia se proporciona periódicamente. Preferentemente, la información de asistencia se proporciona a petición de la red. Preferentemente, la información de asistencia se proporciona en

- 5 respuesta a un cambio en la información de asistencia. Preferentemente, el resultado medido calculado es un promedio de los resultados medidos para los mejores N haces del TRP. Preferentemente, el UE diferencia entre diferentes haces generados por una red en base a la identidad del haz y/o la identidad del TRP. Preferentemente, la solicitud de programación se utiliza por el UE para adquirir recursos de radio para transmitir la información de asistencia. Preferentemente, se usa al menos una configuración específica de haz de UE para diferenciar o indicar un haz de UE. Preferentemente, la configuración específica del haz de UE comprende al menos la identidad del haz de UE. Preferentemente, la configuración específica del haz de UE comprende al menos un recurso de frecuencia de tiempo para cada haz de UE.
- 10 Preferentemente, las dos transmisiones se pueden realizar a través de dos diferentes haces de servicio (asignados por las redes) para el UE. Los haces de servicio se acoplan de manera comunicable a sus correspondientes haces de UE. Preferentemente, la primera transmisión y la segunda transmisión se producen a través de diferentes TRP de la misma célula. Preferentemente, la primera transmisión y la segunda transmisión se producen en los mismos recursos de radio (tiempo/frecuencia). Preferentemente, la indicación se transmite por la red junto con la información de programación. En otra realización, la indicación se transmite por separado de la información de programación.
- 15 Preferentemente, la primera transmisión y la segunda transmisión incluyen el mismo contenido si las dos transmisiones se indican por la misma señalización que lleva la información de programación.
- 20 En un ejemplo, la primera transmisión y la segunda transmisión se producen a través de diferentes haces de red controlados por un nodo de red (por ejemplo, una BS o TRP). En un ejemplo, las transmisiones que se producen simultáneamente significan que las transmisiones se producen en el mismo recurso de radio, por ejemplo, el mismo recurso de tiempo/frecuencia, a través de diferentes haces de servicio para el UE. En otro ejemplo, la transmisión que ocurre simultáneamente significa que las transmisiones se producen en el mismo recurso de radio, por ejemplo, el mismo recurso de tiempo/frecuencia, a través de diferentes haces de red controlados por el mismo nodo de red.
- 25 En otro ejemplo, la transmisión que ocurre simultáneamente significa que las transmisiones se producen en el mismo recurso de radio en el mismo intervalo de tiempo, por ejemplo, TTI, subtrama o símbolo, a través de diferentes haces de servicio para el UE. En otro ejemplo, la transmisión que ocurre simultáneamente significa que las transmisiones se producen en el mismo recurso de radio en el mismo intervalo de tiempo, por ejemplo, TTI, subtrama o símbolo, a través de diferentes haces de red controlados por el mismo nodo de red.
- 30 En un ejemplo, una indicación recibida de la red indica si la primera transmisión y la segunda transmisión contendrían el mismo contenido o uno diferente.
- 35 Las transmisiones con el mismo contenido se pueden combinar para la decodificación. Las transmisiones con el mismo contenido forman la misma unidad de datos, por ejemplo, MAC PDU. El UE decide si se recibe una o varias unidades de datos de la red, a través de la primera transmisión y la segunda transmisión, en base a la indicación. El UE decide si transmitir una o varias unidades de datos a la red, a través de la primera transmisión y la segunda transmisión, en base a la indicación.
- 40 Preferentemente, el nodo de la red determina el contenido de las transmisiones simultáneas al UE en base a al menos haces de servicio seleccionados. Preferentemente, el nodo de la red determina el contenido de las transmisiones simultáneas al UE en base a al menos la condición del canal del UE. Preferentemente, el nodo de red determina el contenido de las transmisiones concurrentes al UE en base a al menos la cantidad de datos almacenados temporalmente para la transmisión del UE. Preferentemente, la indicación se indica mediante el formato de la información de programación. Preferentemente, la indicación indica si una transmisión se asocia con otra(s) transmisión(es). Preferentemente, la indicación indica que los haces de servicio se utilizarán para transmisiones con el mismo contenido. Como alternativa o adicionalmente, la indicación indica que el o los haces de UE se van a utilizar para transmisiones con el mismo contenido. Preferentemente, la indicación indica si la primera transmisión podría combinarse con la segunda transmisión. Preferentemente, la primera transmisión y la segunda transmisión incluyen contenido diferente si se indican mediante señalización diferente que transporta información de programación.
- 45 Preferentemente, el nodo de red es una unidad central (CU). Preferentemente, el nodo de red es una unidad distribuida (DU). Preferentemente, el nodo de red es un punto de transmisión/recepción (TRP). Preferentemente, el nodo de la red es una estación base (por ejemplo, gNB). Preferentemente, el nodo de red es un nodo 5G. Preferentemente, el UE está en modo conectado. En otra realización, los haces de red o haces de servicio para el UE son generados por diferentes TRP. Alternativamente, los haces de red o haces de servicio para el UE se generan por un TRP. Preferentemente, la(s) transmisión(es) son transmisiones DL al UE. Preferentemente, la(s) transmisión(es) son transmisiones UL desde el UE. Preferentemente, la primera transmisión y la segunda transmisión se producen dentro de la misma célula. Preferentemente, la primera transmisión y la segunda transmisión se producen a través del mismo TRP. Preferentemente, los haces de red/haces de servicio pertenecen a una misma célula. Preferentemente, los haces de red/haces de servicio son generados por un mismo TRP. Alternativamente, los haces de red/haces de servicio son generados por diferentes TRP de la misma célula.
- 50 Preferentemente, el nodo de red es una unidad central (CU). Preferentemente, el nodo de red es una unidad distribuida (DU). Preferentemente, el nodo de red es un punto de transmisión/recepción (TRP). Preferentemente, el nodo de la red es una estación base (por ejemplo, gNB). Preferentemente, el nodo de red es un nodo 5G. Preferentemente, el UE está en modo conectado. En otra realización, los haces de red o haces de servicio para el UE son generados por diferentes TRP. Alternativamente, los haces de red o haces de servicio para el UE se generan por un TRP. Preferentemente, la(s) transmisión(es) son transmisiones DL al UE. Preferentemente, la(s) transmisión(es) son transmisiones UL desde el UE. Preferentemente, la primera transmisión y la segunda transmisión se producen dentro de la misma célula. Preferentemente, la primera transmisión y la segunda transmisión se producen a través del mismo TRP. Preferentemente, los haces de red/haces de servicio pertenecen a una misma célula. Preferentemente, los haces de red/haces de servicio son generados por un mismo TRP. Alternativamente, los haces de red/haces de servicio son generados por diferentes TRP de la misma célula.
- 55 Preferentemente, el nodo de red es una unidad central (CU). Preferentemente, el nodo de red es una unidad distribuida (DU). Preferentemente, el nodo de red es un punto de transmisión/recepción (TRP). Preferentemente, el nodo de la red es una estación base (por ejemplo, gNB). Preferentemente, el nodo de red es un nodo 5G. Preferentemente, el UE está en modo conectado. En otra realización, los haces de red o haces de servicio para el UE son generados por diferentes TRP. Alternativamente, los haces de red o haces de servicio para el UE se generan por un TRP. Preferentemente, la(s) transmisión(es) son transmisiones DL al UE. Preferentemente, la(s) transmisión(es) son transmisiones UL desde el UE. Preferentemente, la primera transmisión y la segunda transmisión se producen dentro de la misma célula. Preferentemente, la primera transmisión y la segunda transmisión se producen a través del mismo TRP. Preferentemente, los haces de red/haces de servicio pertenecen a una misma célula. Preferentemente, los haces de red/haces de servicio son generados por un mismo TRP. Alternativamente, los haces de red/haces de servicio son generados por diferentes TRP de la misma célula.
- 60 Preferentemente, el nodo de red es una unidad central (CU). Preferentemente, el nodo de red es una unidad distribuida (DU). Preferentemente, el nodo de red es un punto de transmisión/recepción (TRP). Preferentemente, el nodo de la red es una estación base (por ejemplo, gNB). Preferentemente, el nodo de red es un nodo 5G. Preferentemente, el UE está en modo conectado. En otra realización, los haces de red o haces de servicio para el UE son generados por diferentes TRP. Alternativamente, los haces de red o haces de servicio para el UE se generan por un TRP. Preferentemente, la(s) transmisión(es) son transmisiones DL al UE. Preferentemente, la(s) transmisión(es) son transmisiones UL desde el UE. Preferentemente, la primera transmisión y la segunda transmisión se producen dentro de la misma célula. Preferentemente, la primera transmisión y la segunda transmisión se producen a través del mismo TRP. Preferentemente, los haces de red/haces de servicio pertenecen a una misma célula. Preferentemente, los haces de red/haces de servicio son generados por un mismo TRP. Alternativamente, los haces de red/haces de servicio son generados por diferentes TRP de la misma célula.
- 65 En base a los procedimientos y/o realizaciones anteriores, la red puede decidir apropiadamente programar transmisiones simultáneas a través de diferentes haces de red con el mismo o diferente contenido.

La Figura 14 ilustra el mapeo de haces entre una red y un UE. En el despliegue de células 1400, se muestra que la red 1410 ha generado cinco haces de servicio candidatos 1, 2, 3, 4 y 5. Se muestra que el UE 1420 ha generado dos haces de UE a y b. La red 1410 y el UE 1420 realizan el mapeo de haces y seleccionan los haces de servicio y los haces de UE adecuados para comunicarse entre sí. Preferentemente, se utiliza un par de haces, incluido un haz de servicio y un haz de UE, para facilitar la comunicación entre la red/TRP 1410 y el UE 1420. Alternativamente, se pueden usar múltiples pares de haces de UE y de servicio para facilitar la comunicación entre la red/TRP 1410 y el UE 1420 simultáneamente. Alternativamente, uno o ambos de los otros TRP 1430 y 1440, que también residen en la célula 1400, también se comunican con el UE 1420 simultáneamente con la comunicación entre el TRP 1410 y el UE 1420. Por lo tanto, en varias realizaciones, el UE 1420 puede comunicarse con dos o más TRP 1410, 1430 y 1440 simultáneamente y en paralelo, utilizando múltiples haces de servicio y UE. Además, como se muestra en la Figura 14, un haz de UE b se superpone y se puede emparejar con dos haces de servicio 3 y 4. Haz de UE b es más ancha que cada una de los haces de servicio 3 y 4.

Varias realizaciones de la divulgación objeto descrita en la presente memoria se pueden aplicar o implementar en sistemas y dispositivos ilustrativos de comunicación inalámbrica descritos a continuación. Además, varias realizaciones de la divulgación objeto se describen principalmente en el contexto del modelo de referencia de la arquitectura 3GPP. Sin embargo, se entiende que, con la información divulgada, un experto en la técnica podría adaptarse fácilmente para su uso e implementar aspectos de la divulgación en cuestión en una arquitectura de red 3GPP2, así como en otras arquitecturas de red, como se describe adicionalmente en la presente memoria.

Los sistemas y dispositivos ilustrativos de comunicación inalámbrica que se describen más abajo emplean un sistema de comunicación inalámbrica que soporta un servicio de difusión. Los sistemas de comunicación inalámbrica se despliegan ampliamente para proporcionar diversos tipos de comunicación tal como voz, datos, y así sucesivamente. Estos sistemas pueden ser en base al acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), acceso inalámbrico 3GPP LTE (Evolución a Largo Plazo), acceso inalámbrico 3GPP LTE-A (Evolución a Largo Plazo Avanzada), 3GPP2 UMB (Banda ancha ultra móvil), WiMáx, acceso inalámbrico 3GPP NR (Nueva Radio) para 5G o algunas otras técnicas de modulación.

La Figura 15 es un diagrama de bloques que representa un sistema de comunicación inalámbrica ilustrativo de acceso múltiple 1500 ejemplar no limitativo en el que pueden implementarse diversas realizaciones descritas en la presente memoria. Una red de acceso 1502 (AN) incluye múltiples grupos de antenas, un grupo que incluye antenas 1504 y 1506, otro grupo que incluye antenas 1508 y 1510, y un grupo adicional que incluye antenas 1512 y 1514. En la Figura 15, sólo se muestran dos antenas para cada grupo de antenas, sin embargo, pueden utilizarse más o menos antenas para cada grupo de antenas. La terminal de acceso 1516 (AT) está en comunicación con las antenas 1512 y 1514, donde las antenas 1512 y 1514 transmiten información a la terminal de acceso 1516 a través del enlace directo 1518 y reciben información de la terminal de acceso 1516 a través del enlace inverso 1520. El terminal de acceso (AT) 1522 está en comunicación con las antenas 1506 y 1508, donde las antenas 1506 y 1508 transmiten información al terminal de acceso (AT) 1522 a través del enlace directo 1524 y reciben información del terminal de acceso (AT) 1522 a través del enlace inverso 1526. En un sistema dúplex por división de frecuencia (FDD), los enlaces de comunicación 1518, 1520, 1524 y 1526 pueden utilizar frecuencias diferentes para la comunicación. Por ejemplo, el enlace directo 1518 puede utilizar una frecuencia diferente a la utilizada por el enlace inverso 1520.

Cada grupo de antenas y/o el área en la que se diseñan para comunicarse se refiere a menudo como un sector de la red de acceso. En aspectos no limitantes, cada uno de los grupos de antenas puede diseñarse para comunicarse con terminales de acceso en un sector de las áreas cubiertas por la red de acceso 1502.

En la comunicación a través de los enlaces de reenvío 1518 y 1524, las antenas transmisoras de la red de acceso 1502 pueden utilizar la conformación de haces para mejorar la relación señal/ruido de los enlaces de reenvío para los diferentes terminales de acceso 1516 y 1522. Además, una red de acceso que usa la conformación de haces para transmitir a terminales de acceso dispersados aleatoriamente a través de su cobertura normalmente provoca menos interferencia a los terminales de acceso en las células vecinas que una red de acceso que transmite a través de una sola antena a todos sus terminales de acceso.

Una red de acceso (AN) puede ser una estación fija o estación base utilizada para comunicarse con los terminales y también puede denominarse punto de acceso, Nodo B, estación base, estación base mejorada, eNodo B, o alguna otra terminología. Un terminal de acceso (AT) también puede denominarse equipo de usuario (UE), dispositivo de comunicación, dispositivo de comunicación inalámbrica, dispositivo móvil, dispositivo de comunicación móvil, terminal, terminal de acceso o cualquier otra terminología.

La Figura 16 es un diagrama de bloques simplificado de un sistema MIMO 1600 ilustrativo no limitativo que representa una realización ilustrativa de un sistema transmisor 1602 (también denominado en la presente memoria red de acceso) y un sistema receptor 1604 (también denominado en la presente memoria terminal de acceso (AT) o equipo de usuario (UE)).

- En un aspecto no limitativo, cada flujo de datos puede transmitirse a través de una antena de transmisión respectiva. El procesador de datos TX 1606 ilustrativo puede formatear, codificar e intercalar los datos de tráfico para cada flujo de datos en base a un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar datos codificados. Los datos codificados de cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto mediante técnicas OFDM. Los datos piloto son normalmente un patrón de datos conocido que se procesa de una manera conocida y puede utilizarse en el sistema receptor 1604 para estimar la respuesta del canal. El piloto multiplexado y los datos codificados para cada flujo de datos se modulan (por ejemplo, símbolo mapeado) en base a un esquema de modulación particular (por ejemplo, modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), modulación PSK de orden M-ario o superior (M-PSK), o modulación de amplitud en cuadratura de orden M-ario (M-QAM), etc.) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de datos, la codificación y la modulación para cada flujo de datos puede determinarse mediante instrucciones realizadas por el procesador 1608.
- Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos se proporcionan luego a un procesador MIMO TX 1610, que puede procesar además los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador TX MIMO 1610 entonces proporciona múltiples NT flujos de símbolos de modulación a NT transmisores (TMTR) 1612a al 1612t. En ciertas realizaciones, el procesador MIMO TX 1610 aplica los pesos de la conformación de haces a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la que se transmite el símbolo.
- Cada transmisor 1612 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas, y además acondiciona (por ejemplo, amplifica, filtra, y convierte hacia arriba, etc.) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para la transmisión sobre el canal MIMO. Las NT señales moduladas desde los transmisores 1612a al 1612t entonces se transmiten desde las NT antenas 1614a a la 1614a, respectivamente.
- En el sistema receptor 1604, las señales moduladas transmitidas son recibidas por múltiples (NR) antenas 1616a a 1616r y la señal recibida de cada antena 1616 se proporciona a un receptor respectivo (RCVR) 1618a a 1618r. Cada receptor 1618 condiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y convierte hacia abajo, etc.) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal condicionada para proporcionar muestras, y procesa además las muestras para proporcionar una secuencia de símbolos "recibida" correspondiente.
- Un procesador de datos RX 1620 entonces recibe y procesa los NR flujos de símbolos recibidos desde NR receptores 1618 en base a una técnica de procesamiento del receptor particular para proporcionar NT flujos de símbolos "detectados". El procesador de datos de RX 1620 demodula, desintercala, y decodifica luego cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento realizado por el procesador de datos de recepción 1620 es complementario al realizado por el procesador MIMO de transmisión 1610 y el procesador de datos de transmisión 1606 en el sistema transmisor 1602.
- Un procesador 1622 determina periódicamente qué matriz de codificación previa utilizar, por ejemplo, como se describe con más detalle en la presente memoria. El procesador 1622 formula un mensaje de enlace inverso que comprende una porción del índice de la matriz y una porción del valor del rango.
- El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información con respecto al enlace de comunicación y/o el flujo de datos recibido. El mensaje de enlace inverso es entonces procesado por un procesador de datos TX 1624, que también recibe datos de tráfico para un número de flujos de datos desde una fuente de datos 1626, modulados por un modulador 1628, acondicionados por los transmisores 1618a a 1618r, y transmitidos de vuelta al sistema transmisor 1602.
- En el sistema transmisor 1602, las señales moduladas procedentes del sistema receptor 1604 se reciben por las antenas 1614, acondicionadas por los receptores 1612, demoduladas por un demodulador 1630, y procesadas por un procesador de datos RX 1632 para extraer el mensaje de enlace de reserva transmitido por el sistema receptor 1604. El procesador 1608 luego determina qué matriz de precodificación usar para determinar los pesos de conformación de haces y luego procesa el mensaje extraído.
- La memoria 1634 puede utilizarse para almacenar temporalmente algunos datos almacenados/computacionales de 1630 o 1632 a través del procesador 1608, almacenar algunos datos almacenados de la fuente de datos 1636, o almacenar algunos códigos de programa específicos, por ejemplo, como se describe en la presente memoria, por ejemplo, en relación con las Figuras 10-13. Del mismo modo, la memoria 1638 puede utilizarse para almacenar temporalmente algunos datos almacenados/computacionales del procesador de datos RX 1620 a través del procesador 1622, almacenar algunos datos almacenados de la fuente de datos 1626, o almacenar algunos códigos de programa específicos, por ejemplo, como se describe en la presente memoria, por ejemplo, en relación con las Figuras 10-13.
- En vista de las realizaciones de ejemplo descritas anteriormente, los dispositivos y sistemas que se pueden implementar de acuerdo con el tema divulgado se apreciarán mejor con referencia a los diagramas de las Figuras 10-13. Si bien, para simplificar la explicación, los dispositivos y sistemas de ejemplo se muestran y describen como

una colección de bloques, debe entenderse y apreciarse que el tema reivindicado no se limita por el orden, disposición y/o número de bloques, ya que algunos bloques pueden ocurrir en diferentes órdenes, disposiciones y/o combinados y/o distribuidos con otros bloques o funcionalidades asociadas con los mismos de lo que se representa y describe en la presente memoria. Además, no todos los bloques ilustrados pueden ser necesarios para implementar los dispositivos y sistemas de ejemplo descritos a continuación. Además, debe entenderse además que los dispositivos y sistemas de ejemplo y/o la funcionalidad que se divulgan a continuación y a lo largo de esta memoria descriptiva pueden almacenarse en un artículo de fabricación para facilitar el transporte y la transferencia de dichos procedimientos a computadoras, por ejemplo, como se describe más adelante en la presente memoria. Los términos medio legible por ordenador, artículo de fabricación y similares, como se utilizan en la presente memoria, pretenden abarcar un producto de programa informático accesible desde cualquier dispositivo o medio legible por ordenador tal como un medio de almacenamiento legible por ordenador tangible.

Debe entenderse que las diversas técnicas descritas en la presente memoria pueden implementarse en conexión con hardware o software o, cuando sea apropiado, con una combinación de ambos. Como se usa en la presente memoria, los términos "dispositivo", "componente", "sistema" y similares también están destinados a referirse a una entidad relacionada con el ordenador, ya sea hardware, una combinación de hardware y software, software o software en ejecución. Por ejemplo, un "dispositivo", "componente", "subcomponente", "sistema", porciones del mismo, etc., puede ser, pero no se limita a, un procedimiento que se ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, un ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación que se ejecuta en un ordenador como el ordenador pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un procedimiento y/o hilo de ejecución, y un componente se puede localizar en un ordenador y/o distribuido entre dos o más ordenadores.

Puede entenderse además que, si bien se ha proporcionado una breve descripción general de sistemas, procedimientos, escenarios y/o dispositivos de ejemplo, el tema divulgado no está tan limitado. Por tanto, se puede entender además que se pueden realizar diversas modificaciones, alteraciones, adiciones y/o eliminaciones sin apartarse del ámbito de las realizaciones como se describe en la presente memoria. En consecuencia, las implementaciones no limitantes similares se pueden utilizar o modificaciones y adiciones se pueden hacer a las realizaciones descritas para realizar la misma función o equivalente de las realizaciones correspondientes sin desviarse de las mismas.

La Figura 17 ilustra un ejemplo no limitativo de dispositivo o sistema 1700 adecuado para realizar varios aspectos de la materia divulgada. El dispositivo o sistema 1700 puede ser un dispositivo autónomo o una parte del mismo, un dispositivo informático especialmente programado o una parte del mismo (por ejemplo, una memoria que contenga instrucciones para ejecutar las técnicas descritas en la presente memoria acoplada a un procesador), y/o un dispositivo o sistema compuesto que comprenda uno o más componentes cooperantes distribuidos entre varios dispositivos, como se describe en la presente memoria. A modo de ejemplo, el dispositivo o sistema 1700 a modo de ejemplo no limitativo puede comprender a modo de ejemplo cualquiera de los dispositivos y/o sistemas ilustrados en las Figuras 1-16, como se ha descrito anteriormente, o como se describe más adelante en relación con

Las Figuras 18-20, por ejemplo, o partes de ellas. Por ejemplo, la Figura 17 muestra un ejemplo de dispositivo 1700, que puede ser el dispositivo UE 1516 o 1522. En otro ejemplo no limitativo, la Figura 17 representa un ejemplo de dispositivo 1700, que puede ser una red de acceso 1420 o 1502, un eNB 110 o un TRP 120, 124 o 128. El dispositivo 1700 puede configurarse para realizar transmisiones UL simultáneas y transmisiones DL simultáneas como se ilustra en las Figuras 10-13 y descripción relacionada. El dispositivo o sistema 1700 puede comprender una memoria 1702 que retiene instrucciones ejecutables por ordenador en un medio de almacenamiento legible por ordenador tangible y dichas instrucciones pueden ejecutarse por el procesador 1704. A modo de ejemplo, el UE 1700 puede recibir indicaciones de uno o más TRP y enviar información de asistencia a los TRP. El UE 1700 puede asignar sus haces de UE a haces de servicio y facilitar transmisiones simultáneas del mismo o diferente contenido, en base a la indicación recibida de la red/TRP(s).

La Figura 18 representa un diagrama de bloques funcional simplificado de un dispositivo de comunicación 1800 ilustrativo no limitativo, tal como un dispositivo UE (por ejemplo, dispositivo UE configurado para realizar gestión de haz que comprende AT 1516, AT 1522, sistema receptor 1604, o porciones de los mismos, y/o como se describe en la presente memoria en relación con las Figuras 12-18, etc.), una estación base (por ejemplo, una estación base tal como una red de acceso 1502, un sistema transmisor 1502, y/o porciones del mismo, configurado para la gestión de haz, etc.), etc., adecuados para la incorporación de diversos aspectos de la divulgación objeto. Como se muestra en la Figura 16, se puede utilizar el dispositivo de comunicación ilustrativo 1600 en un sistema de comunicación inalámbrica para realizar los UE (o ATs) 1516 y 1522 de la Figura 15, por ejemplo, y el sistema de comunicaciones inalámbricas como el descrito anteriormente en relación con la Figura 15, como ejemplo adicional, puede ser el sistema LTE, el sistema NR, etc. El dispositivo de comunicación ilustrativo 1800 puede comprender un dispositivo de entrada 1802, un dispositivo de salida 1804, un circuito de control 1806, una unidad central de procesamiento (CPU) 1808, una memoria 1810, un código de programa 1812, y un transceptor 1814.

El circuito de control ilustrativo 1806 puede ejecutar el código de programa 1812 en la memoria 1810 a través de la CPU 1808, controlando así una operación del dispositivo de comunicaciones 1800. El dispositivo de comunicaciones

ilustrativo 1800 puede recibir señales introducidas por un usuario a través del dispositivo de entrada 1802, como un teclado o un teclado numérico, y puede emitir imágenes y sonidos a través del dispositivo de salida 1804, como un monitor o un altavoz. El transceptor ilustrativo 1814 puede utilizarse para recibir y transmitir señales inalámbricas, entregando señales recibidas al circuito de control 1806, y emitiendo señales generadas por el circuito de control 1806 de forma inalámbrica, por ejemplo, como se describió anteriormente con respecto a la Figura 15.

En consecuencia con lo anterior, otras realizaciones no limitantes descritas en la presente memoria pueden comprender un dispositivo UE (por ejemplo,) dispositivo UE configurado para el manejo de haces y que comprende AT 1516, AT 1522, sistema receptor 1604, o partes de los mismos, y/o como se describe adicionalmente en la presente memoria en relación con las Figuras 10-20, etc.) que puede comprender uno o más de un circuito de control ilustrativo 1806, un procesador (por ejemplo., CPU 1808, etc.) instalado en el circuito de control (por ejemplo, circuito de control 1806), una memoria (por ejemplo, memoria 1810) instalada en el circuito de control (por ejemplo, circuito de control 1806) y acoplada al procesador (por ejemplo, CPU 1808, etc.), en el que el procesador (por ejemplo, CPU 1808, etc.) se configura para ejecutar un código de programa (por ejemplo, código de programa 1812) almacenado en la memoria (por ejemplo, memoria 1810) para realizar etapas del procedimiento y/o proporcionar funcionalidad según se describe en la presente memoria. Como ejemplo no limitativo, el código de programa ilustrativo (por ejemplo, código de programa 1812) puede comprender instrucciones ejecutables por ordenador como se ha descrito anteriormente en relación con la Figura 17, partes de la misma y/o instrucciones complementarias o suplementarias de la misma, además de instrucciones ejecutables por ordenador configuradas para lograr funcionalidades como se describe en la presente memoria, con respecto a las Figuras 1-20, y/o cualquier combinación de los mismos.

La Figura 19 representa un diagrama de bloques simplificado 1900 del código de programa ilustrativo 1812 mostrado en la Figura 18, adecuado para la incorporación de varios aspectos de la divulgación del tema. En esta realización, el código de programa ilustrativo 1912 puede comprender una capa de aplicación 1902, una porción de Capa 3 1904, y una porción de Capa 2 1906, y puede acoplarse a una porción de Capa 1 1908. La porción de Capa 3 1904 generalmente realiza el control de recursos de radio. La porción de Capa 2 1906 generalmente realiza el control de enlace. La porción de Capa 1 1908 generalmente realiza conexiones físicas. Para los sistemas LTE, LTE-A o NR, la porción de capa 2 1906 puede incluir una capa de control de radioenlace (RLC) y una capa de control de acceso al medio (MAC). La porción de Capa 3 1904 puede incluir una capa de Control de Recursos de Radio (RRC). Además, como se describe con más detalle anteriormente, el código de programa ilustrativo (por ejemplo, código de programa 1912) puede comprender instrucciones ejecutables por ordenador como se describió anteriormente con respecto a la Figura 17, partes de la misma y/o instrucciones complementarias o suplementarias de la misma, además de instrucciones ejecutables por ordenador configuradas para lograr funcionalidades como se describe en la presente memoria, con respecto a las Figuras 1-20, y/o cualquier combinación de los mismos.

La Figura 20 representa un diagrama esquemático de un ejemplo de dispositivo móvil 2000 (por ejemplo, un terminal móvil, UE, AT, etc.) que puede facilitar varios aspectos no limitantes de la materia divulgada de acuerdo con las realizaciones descritas en la presente memoria. Aunque en la presente memoria se ilustra el teléfono móvil 2000, se entenderá que otros dispositivos pueden ser cualquiera de varios otros dispositivos móviles, por ejemplo, y que el teléfono móvil 2000 se ilustra simplemente para proporcionar contexto para las realizaciones del tema descrito aquí en la presente memoria. La siguiente discusión pretende proporcionar una descripción breve y general de un ejemplo de un entorno adecuado 2000 en el que se pueden implementar las diversas realizaciones. Si bien la descripción incluye un contexto general de instrucciones ejecutables por ordenador incorporadas en un medio de almacenamiento legible por ordenador tangible, los expertos en la técnica reconocerán que el tema en cuestión también se puede implementar en combinación con otros módulos de programa y/o como una combinación de hardware y software. Generalmente, las aplicaciones (por ejemplo, módulos de programa) pueden incluir rutinas, programas, componentes, estructuras de datos, etc., que realizan tareas particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares. Además, los expertos en la técnica apreciarán que los procedimientos descritos en la presente memoria se pueden practicar con otras configuraciones de sistema, incluidos sistemas de un solo procesador o multiprocesador, minicomputadoras, computadoras centrales, así como computadoras personales, dispositivos informáticos de mano, microprocesadores o electrónica de consumo programable y similares, cada uno de los cuales puede acoplarse operativamente a uno o más dispositivos asociados.

Un dispositivo informático puede incluir normalmente una variedad de medios legibles por ordenador. Tales medios legibles por ordenador pueden comprender cualquier medio disponible que sea accesible por el ordenador, e incluye medios volátiles y no volátiles, medios extraíbles y no extraíbles. A modo de ejemplo, y no de limitación, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios de comunicación y/o almacenamiento legibles por ordenador tangibles. El almacenamiento legible por ordenador tangible puede incluir medios volátiles y/o no volátiles, medios extraíbles y/o no extraíbles implementados en cualquier procedimiento o tecnología para el almacenamiento de información, como instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa u otros datos. El almacenamiento legible por ordenador tangible puede incluir, pero sin limitarse a, RAM, ROM, EEPROM, memoria flash u otra tecnología de memoria, CD-ROM, Disco Versátil Digital (DVD) u otro almacenamiento de disco óptico, casete magnético, cinta magnética, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnéticos, o cualquier otro medio que puede usarse para almacenar la información deseada y a los cuales puede accederse mediante el ordenador.

Los medios de comunicación, a diferencia del almacenamiento legible por ordenador tangible, normalmente incorporan instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa u otros datos en una señal de datos modulada como una onda portadora u otro mecanismo de transporte, e incluyen cualquier medio de entrega de información. El término "señal de datos modulados" significa una señal que tiene una o más de sus características establecidas o cambiadas de tal manera que codifica información en la señal, por ejemplo, como se describe adicionalmente en la presente memoria. A modo de ejemplo, y no de limitación, los medios de comunicación incluyen medios cableados, como una red cableada o una conexión directa, y medios inalámbricos, como acústicos, RF, infrarrojos y otros medios inalámbricos. Las combinaciones de cualquiera de los anteriores también deben incluirse dentro del ámbito de los medios de comunicación legibles por ordenador como distinguibles de los medios de almacenamiento legibles por ordenador.

El teléfono 2000 puede incluir un procesador 2002 para controlar y procesar todas las operaciones y funciones integradas. Una memoria 2004 se conecta al procesador 2002 para el almacenamiento de datos y una o más aplicaciones 2006 (por ejemplo, aplicaciones de comunicaciones como navegadores, aplicaciones, etc.). Otras aplicaciones pueden soportar la operación de comunicaciones y/o protocolos de comunicaciones financieras. Las aplicaciones 2006 pueden almacenarse en la memoria 2004 y/o en un firmware 2008, y ejecutadas por el procesador 2002 desde la memoria 2004 o desde ambos o desde el firmware 2008. El firmware 2008 también puede almacenar código de inicio para su ejecución en la inicialización del microteléfono 2000. Un componente de comunicaciones 2010 se conecta al procesador 2002 para facilitar la comunicación por cable/inalámbrica con sistemas externos, por ejemplo, redes celulares, redes VoIP, etc. Aquí, el componente de comunicaciones 2010 también puede incluir un transceptor celular adecuado 2011 (por ejemplo, un transceptor GSM, un transceptor CDMA, un transceptor LTE, etc.) y/o un transceptor sin licencia 2013 (por ejemplo, Fidelidad Inalámbrica (WiFi™), interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMáx®)) para las comunicaciones de señales correspondientes y similares. El terminal 2000 puede ser un dispositivo como un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA) con capacidades de comunicación móvil y dispositivos centrados en la mensajería. El componente de comunicaciones 2010 también facilita la recepción de comunicaciones desde redes de radio terrestres (por ejemplo, difusión), redes digitales de radio por satélite y redes de servicios de radio basadas en Internet, etc.

El teléfono 2000 incluye una pantalla 2012 para mostrar texto, imágenes, video, funciones de telefonía (por ejemplo, una función de identificación de llamadas, etc.), funciones de configuración y para la entrada del usuario. Por ejemplo, la pantalla 2012 también puede denominarse "pantalla" que puede acomodar la presentación de contenido multimedia (por ejemplo, metadatos de música, mensajes, fondos de pantalla, gráficos, etc.). La pantalla 2012 también puede mostrar videos y puede facilitar la generación, edición y uso compartido de citas de video. Se proporciona una interfaz de E/S en serie 2014 en comunicación con el procesador 2002 para facilitar las comunicaciones en serie por cable y/o inalámbricas (por ejemplo, Bus Serie Universal (USB) y/o Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 1494) a través de una conexión de cableado y otros dispositivos de entrada en serie (por ejemplo, un teclado, un teclado numérico y un mouse). Esto permite actualizar y solucionar problemas del teléfono 2000, por ejemplo. Las capacidades de audio se proporcionan con un componente de E/S de audio 2016, que puede incluir un altavoz para la salida de señales de audio relacionadas, por ejemplo, con la indicación de que el usuario presionó la tecla adecuada o la combinación de teclas para iniciar la señal de retroalimentación del usuario. El componente de E/S de audio 2016 también facilita la entrada de señales de audio a través de un micrófono para grabar datos y/o datos de voz de telefonía y para introducir señales de voz para conversaciones telefónicas.

El microteléfono 2000 puede incluir una interfaz de ranura 2018 para alojar un SIC (Componente de Identidad del Abonado) en el factor de forma de un Módulo de Identidad del Abonado (SIM) de tarjeta o SIM universal 2020, e interconectar la tarjeta SIM 2020 con el procesador 2002. Sin embargo, debe apreciarse que la tarjeta SIM 2020 puede fabricarse en el teléfono 2000 y actualizarse descargando datos y software.

El teléfono 2000 puede procesar el tráfico de datos del Protocolo de Internet (IP) a través del componente de comunicación 2010 para acomodar el tráfico IP de una red IP como, por ejemplo, Internet, una intranet corporativa, una red doméstica, una red de área personal, una red celular, etc., a través de un proveedor de servicios de Internet (ISP) o un proveedor de cable de banda ancha. Por lo tanto, el teléfono 2000 puede utilizar el tráfico de VoIP y el contenido multimedia basado en IP puede recibirse en formato codificado o descodificado.

Un componente de procesamiento de video 2022 (por ejemplo, una cámara y/o hardware, software, etc.) puede proporcionarse para decodificar contenido multimedia codificado. El componente de procesamiento de video 2022 puede ayudar a facilitar la generación y/o el intercambio de video. El teléfono 2000 también incluye una fuente de potencia 2024 en forma de baterías y/o un subsistema de potencia de corriente alterna (CA), cuya fuente de potencia 2024 puede interactuar con un sistema de energía externo o equipo de carga (no mostrado) mediante una entrada/salida de potencia (E/S) componente 2026.

El teléfono 1800 también puede incluir un componente de video 2030 para procesar el contenido de video recibido y, para grabar y transmitir contenido de video. Por ejemplo, el componente de video 2030 puede facilitar la generación, edición y uso compartido de video. Un componente de seguimiento de ubicación 2032 facilita la ubicación geográfica del teléfono 2000. Un componente de entrada de usuario 2034 facilita al usuario la entrada de datos y/o la

realización de selecciones como se describió anteriormente. El componente de entrada de usuario 2034 también puede facilitar la selección de destinatarios en perspectiva para la transferencia de fondos, introduciendo cantidades solicitadas a transferir, indicando restricciones y/o limitaciones de la cuenta, así como redactar mensajes y otras tareas de entrada de usuario de acuerdo con lo requiera el contexto. El componente de entrada de usuario 2034 puede incluir tecnologías de dispositivos de entrada convencionales tales como teclado, teclado, ratón, lápiz óptico y/o pantalla táctil, por ejemplo.

Haciendo referencia nuevamente a las aplicaciones 2006, un componente de histéresis 1836 facilita el análisis y procesamiento de los datos de histéresis, que se utilizan para determinar cuándo asociarse con un punto de acceso. Puede proporcionarse un componente de activación de software 2038 que facilita la activación del componente de histéresis 2038 cuando un transceptor WiFi™ 1813 detecta la baliza del punto de acceso. Un cliente 2040 de Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP) permite al terminal 2000 soportar protocolos SIP y registrar al abonado en el servidor de registro SIP. Las aplicaciones 1806 también pueden incluir una aplicación de comunicaciones o cliente 2046 que, entre otras posibilidades, puede facilitar la funcionalidad del componente de interfaz de usuario como se ha descrito anteriormente.

Diversos aspectos de la divulgación se han descrito anteriormente. Debe ser evidente que las enseñanzas en la presente memoria pueden realizarse en una amplia variedad de formas y que cualquier estructura específica, función, o ambas que se divulga en la presente memoria es simplemente representativa. En base a las enseñanzas en la presente memoria un experto en la técnica debe apreciar que un aspecto divulgado en la presente memoria puede implementarse independientemente de cualesquiera otros aspectos y que dos o más de estos aspectos pueden combinarse de diversos modos. Por ejemplo, puede implementarse un aparato o puede llevarse a la práctica un procedimiento mediante el uso de cualquier número de los aspectos expuestos en la presente memoria. Además, tal aparato puede implementarse o tal procedimiento puede llevarse a la práctica mediante el uso de otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad en adición a o diferente de uno o más de los aspectos expuestos en la presente memoria. Como un ejemplo de algunos de los conceptos anteriores, en algunos aspectos pueden establecerse canales simultáneos en base a las frecuencias de repetición del pulso. En algunos aspectos pueden establecerse canales simultáneos en base a la posición o los desplazamientos del pulso. En algunos aspectos pueden establecerse canales simultáneos en base a las secuencias de salto de tiempo. En algunos aspectos pueden establecerse canales simultáneos en base a las frecuencias de repetición del pulso, las posiciones o desplazamientos del pulso, y las secuencias de salto de tiempo. Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden representarse mediante el uso de cualquiera de una variedad de 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 referenciarse a lo largo de la descripción anterior pueden representarse por tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas o cualquier combinación de los mismos.

Los expertos apreciarían además que los diversos bloques, módulos, procesadores, medios, circuitos, y etapas de algoritmos lógicos ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en la presente memoria pueden implementarse como hardware electrónico (por ejemplo, una implementación digital, una implementación analógica, o una combinación de las dos, que pueden diseñarse mediante el uso de la codificación de origen o alguna otra técnica), diversas formas de código de programa o diseño que incorporan instrucciones (que pueden referirse en la presente memoria, para conveniencia, como "software" o "módulo de software"), o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, diversos componentes, bloques, módulos, circuitos, y etapas ilustrativos se han descrito anteriormente en general en términos de su funcionalidad. Si dicha funcionalidad se implementa como hardware o software depende de la aplicación particular y las restricciones de diseño impuestas en el sistema en general. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diversos modos para cada aplicación particular, pero tales decisiones de implementación no deben interpretarse como que provocan una desviación del ámbito de la presente divulgación.

Además, los diversos bloques, módulos, y circuitos lógicos ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en la presente memoria pueden implementarse dentro de o realizarse por un circuito integrado ("IC"), un terminal de acceso, o un punto de acceso. El IC puede comprender un procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas programable en campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos, componentes eléctricos, componentes ópticos, componentes mecánicos, o cualquier combinación de los mismos diseñados para realizar las funciones descritas en la presente memoria, y pueden ejecutar códigos o instrucciones que se encuentran dentro del IC, fuera del IC, o ambos. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero en la alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador convencional, controlador, microcontrolador, o máquina de estado. Un procesador puede implementarse además como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP, o cualquier otra tal configuración.

Se entiende que cualquier orden o jerarquía específicos de las etapas en cualquier procedimiento divulgado es un ejemplo de un enfoque de muestra. En base a las preferencias de diseño, se entiende que el orden o jerarquía

específicos de las etapas en los procedimientos pueden reorganizarse mientras que permanecen dentro del ámbito de la presente divulgación. El procedimiento acompañante reivindica los elementos presentes de las diversas etapas en un orden de muestra, y no pretenden limitarse al orden o jerarquía específicos presentados.

5 Las etapas de un procedimiento o algoritmo descritas en relación con los aspectos divulgados en la presente memoria pueden realizarse directamente en el hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador, o en una combinación de los dos. Un módulo de software (por ejemplo, que incluye instrucciones ejecutables y datos relacionados) y otros datos pueden encontrarse en una memoria de datos tal como la memoria RAM, la memoria flash, la memoria ROM, la memoria EPROM, la memoria EEPROM, los registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM, o cualquier otra forma de medio de almacenamiento legible por ordenador conocido en la técnica. Puede acoplarse un medio de almacenamiento de muestra a una máquina tal como, por ejemplo, un ordenador/procesador (que puede referirse en la presente memoria, por conveniencia, como un "procesador") de manera que el procesador puede leer información (por ejemplo, el código o código de programa) desde y escribir información al medio de almacenamiento. Un medio de almacenamiento de muestra puede integrarse al procesador. 10 El procesador y el medio de almacenamiento pueden encontrarse en un ASIC. El ASIC puede encontrarse en el equipo de usuario. En la alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden encontrarse como componentes discretos en el equipo de usuario. Además, en algunos aspectos cualquier producto de programa por ordenador adecuado puede comprender un medio legible por ordenador que comprende códigos que se relacionan con uno o más de los aspectos de la divulgación. En algunos aspectos un producto de programa de ordenador puede comprender materiales de empaque. 20

Si bien las diversas realizaciones de la divulgación objeto se han descrito en conexión con varios aspectos no limitantes, se entenderá que las realizaciones de la divulgación objeto pueden ser susceptibles de modificaciones adicionales. La presente solicitud se destina a cubrir cualesquiera variaciones, usos o adaptación del objeto de la materia divulgada, en general, los principios del objeto de la materia divulgada, y que incluyen tales desviaciones de la presente divulgación que se encuentran dentro de la práctica conocida y habitual dentro de la técnica para que se refiere el objeto de la materia divulgada. 25

Los expertos en la técnica reconocerán que es común dentro de la técnica describir dispositivos y/o procesos de la manera que se establece en la presente memoria y, posteriormente, utilizar prácticas de ingeniería para integrar dichos dispositivos y/o procesos descritos en sistemas. Es decir, al menos una parte de los dispositivos y/o procesos descritos en la presente memoria se pueden integrar en un sistema mediante una cantidad razonable de experimentación. Los expertos en la técnica reconocerán que un sistema típico puede incluir una o más unidades de un sistema, un dispositivo de visualización de video, una memoria tal como memoria volátil y no volátil, procesadores tales como microprocesadores y procesadores de señales digitales, entidades computacionales tales como sistemas operativos, controladores, interfaces gráficas de usuario y programas de aplicaciones, uno o más dispositivos de interacción, como un panel táctil o una pantalla, y/o sistemas de control que incluyen circuitos de retroalimentación y dispositivos de control (por ejemplo, retroalimentación para detectar la posición y/o la velocidad; dispositivos de control para mover y/o ajustar parámetros). Se puede implementar un sistema típico utilizando cualquier componente adecuado disponible comercialmente, como los que se encuentran normalmente en sistemas de comunicación/computación de datos y/o sistemas de comunicación/computación en red. 30 35 40

Varias realizaciones del tema divulgado a veces ilustran diferentes componentes contenidos dentro de, o conectados con, otros componentes. Debe entenderse que tales arquitecturas representadas son meramente ilustrativas, y que de hecho muchas otras arquitecturas pueden implementarse que logran la misma funcionalidad y/o equivalente. En un sentido conceptual, cualquier disposición de los componentes para alcanzar la misma funcionalidad y/o equivalente se "asocia" efectivamente de modo que se alcance la funcionalidad deseada. De ahí que, dos componentes cualesquiera en la presente memoria combinados para alcanzar una funcionalidad particular pueden observarse como "asociados" unos con otros de manera que se alcance la funcionalidad deseada, independientemente de las arquitecturas o componentes intermedios. Asimismo, cualesquiera dos componentes asociados de esta manera también pueden verse como "conectados operativamente", "acoplados operativamente", "conectados comunicativamente" y/o "acoplados comunicativamente" entre sí para lograr la funcionalidad deseada, y dos componentes cualesquiera pueden de estar así asociado también puede verse como "acoplable operativamente" o "acoplable comunicativamente" entre sí para lograr la funcionalidad deseada. Los ejemplos específicos de acoplable operativamente o acoplable comunicativamente pueden incluir, pero no se limitan a, componentes físicamente acoplables y/o que interactúan físicamente, componentes que interactúan de forma inalámbrica y/o que interactúan de forma inalámbrica y/o componentes que interactúan lógicamente y/o lógicamente interactuable. 45 50 55

Con respecto al uso de sustancialmente cualquier término en plural y/o singular en la presente memoria, los expertos en la técnica pueden traducir del plural al singular y/o del singular al plural según sea apropiado para el contexto y/o aplicación. Las diversas permutaciones de singular/plural pueden establecerse expresamente en la presente memoria por motivos de claridad, sin limitación. 60

Los expertos en la técnica entenderán que, en general, los términos usados en la presente memoria, y especialmente en las reivindicaciones adjuntas (por ejemplo, cuerpos de las reivindicaciones adjuntas) generalmente 65

se consideran como términos "abiertos" (por ejemplo, el término "que incluye" debe interpretarse como "que incluye pero sin limitarse a", el término "que tiene" debe interpretarse como "que tiene al menos", el término "incluye" debe interpretarse como "incluye pero sin limitarse a", etc.). Los expertos en la técnica entenderán, además, que, si se desea un número específico de una mención de una reivindicación introducida, dicho intento se mencionará explícitamente en la reivindicación, y en ausencia de esa mención ese intento no está presente. Por ejemplo, como una ayuda para entenderlo, las siguientes reivindicaciones anexas pueden contener el uso de las frases introductorias "al menos uno" y "uno o más" para introducir las menciones de la reivindicación. Sin embargo, el uso de esas frases no debe interpretarse que implica que la introducción de una mención en la reivindicación de los artículos indefinidos "un" o "una" limita cualquier reivindicación particular que contiene dicha mención en la reivindicación introducida a las modalidades que contienen solamente una mención de este tipo, aun cuando la misma reivindicación incluya las frases introductorias "uno o más" o "al menos uno" y los artículos indefinidos tales como "un" o "una" (por ejemplo, "un" y/o "una" deben interpretarse típicamente como "al menos uno" o "uno o más"); lo mismo es cierto para el uso de los artículos definidos usados para introducir las menciones en la reivindicación. Adicionalmente, aún si se menciona explícitamente un número específico de una mención de la reivindicación introducida, los expertos en la técnica reconocerán que esa mención se interpretará como al menos el número mencionado (por ejemplo, la mención mínima de "dos menciones", sin otros modificadores, típicamente significa al menos dos menciones, o dos o más menciones). Además, en aquellos casos en los que se usa una convención análoga a "al menos uno de A, B y C, etc." se usa, en general, dicha construcción está pensada en el sentido en que un experto en la técnica entendería la convención (por ejemplo, "un sistema que tiene al menos uno de A, B y C" incluiría, pero no se limitaría a sistemas que tienen solo A, solo B, solo C, A y B juntos, A y C juntos, B y C juntos, y/o A, B y C juntos, etc.). En aquellos casos en los que se usa una convención análoga a "al menos uno de A, B o C, etc." se usa, en general, dicha construcción está pensada en el sentido en que un experto en la técnica entendería la convención (por ejemplo, "un sistema que tiene al menos uno de A, B o C" incluiría, pero no se limitaría a sistemas que tienen solo A, solo B, solo C, A y B juntos, A y C juntos, B y C juntos, y/o A, B y C juntos, etc.). Los expertos en la técnica entenderán además que prácticamente cualquier palabra y/o expresión disyuntiva que presente dos o más términos alternativos, ya sea en la descripción, las reivindicaciones o los dibujos, debe entenderse que contempla las posibilidades de incluir uno de los términos, cualquiera de los términos, o ambos términos. Por ejemplo, se entenderá que la expresión "A o B" incluye las posibilidades de "A" o "B" o "A y B".

Adicionalmente, donde las características o aspectos de la divulgación se describen en términos de grupos Markush, los expertos en la técnica reconocerán que la divulgación también se describe de esta manera en términos de cualquier miembro individual o subgrupo de miembros del grupo Markush.

Como comprenderá un experto en la técnica, para cualquiera y todos los propósitos, tal como en términos de proporcionar una descripción escrita, todos los intervalos divulgados en la presente memoria abarcan también cualquiera y todos los subintervalos posibles y combinaciones de subintervalos de los mismos. Cualquier intervalo enumerado se puede reconocer fácilmente como suficientemente descriptivo y que permite que el mismo intervalo se divida en al menos dos mitades iguales, tercios, cuartos, quintos, décimos, etc. A modo de ejemplo no limitativo, cada uno de los rangos tratados en la presente memoria puede dividirse fácilmente en un tercio inferior, un tercio medio y un tercio superior, etc. Como también comprenderá un experto en la técnica, todos los términos como "hasta", "al menos" y similares incluyen el número mencionado y se refieren a intervalos que pueden dividirse posteriormente en subintervalos, como se ha indicado anteriormente. Finalmente, tal como comprenderá una persona con experiencia en la técnica, un intervalo incluye cada miembro individual. Así, por ejemplo, un grupo que tiene 1-3 células se refiere a grupos que tienen 1, 2, o 3 células. Del mismo modo, un grupo que tiene 1-5 células se refiere a grupos que tienen 1, 2, 3, 4, o 5 células, y así sucesivamente.

De lo anterior, se observará que diversas realizaciones de la materia divulgada se han descrito en la presente memoria con fines ilustrativos, y que diversas modificaciones se pueden hacer sin apartarse del ámbito de la divulgación tema. En consecuencia, las diversas realizaciones divulgadas en la presente memoria no pretenden ser limitantes, y el ámbito real se indica por las reivindicaciones adjuntas.

Adicionalmente, las palabras "ejemplo" y "no limitante" se usan en la presente memoria para significar que sirve como ejemplo, caso o ilustración". Para evitar dudas, el tema divulgado en la presente memoria no está limitado por tales ejemplos. Además, cualquier aspecto o diseño descrito en la presente memoria como "un ejemplo", "una ilustración", "ejemplo" y/o "no limitativo" no debe interpretarse necesariamente como preferido o ventajoso sobre otros aspectos o diseños, ni significa para excluir estructuras y técnicas de ejemplo equivalentes conocidas por los expertos en la técnica. Además, en la medida en que los términos "incluye", "tiene", "contiene" y otras palabras similares se utilizan en la descripción detallada o en las reivindicaciones, para evitar dudas, se pretende que dichos términos sean inclusivos de manera similar al término "que comprende" como una palabra de transición abierta sin excluir ningún elemento adicional o de otro tipo, como se describe anteriormente.

Como se mencionó, las diversas técnicas descritas en la presente memoria pueden implementarse en conexión con hardware o software o, cuando sea apropiado, con una combinación de ambos. Como se usa en la presente memoria, los términos "componente", "sistema" y similares también están destinados a hacer referencia a una entidad relacionada con el ordenador, ya sea hardware, una combinación de hardware y software, software o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no se limita a ser, un procedimiento que se

ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, un ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación que se ejecuta en un ordenador como el ordenador pueden ser un componente. Además, uno o más componentes pueden residir dentro de un procedimiento y/o hilo de ejecución y un componente puede localizarse en un ordenador y/o distribuirse entre dos o más ordenadores.

5 Los sistemas descritos en la presente memoria pueden describirse con respecto a la interacción entre varios componentes. Puede entenderse que tales sistemas y componentes pueden incluir esos componentes o subcomponentes especificados, algunos de los componentes o subcomponentes especificados, o porciones de los mismos, y/o componentes adicionales, y diversas permutaciones y combinaciones de los anteriores. Los subcomponentes también se pueden implementar como componentes acoplados comunicativamente a otros componentes en lugar de incluirse dentro de los componentes principales (jerárquicos). Además, debe tenerse en cuenta que uno o más componentes pueden combinarse en un solo componente que proporcione funcionalidad agregada o dividirse en varios subcomponentes separados, y que una o más capas de componentes intermedios, como una capa de gestión, se pueden proporcionar a acoplarse comunicativamente a dichos subcomponentes para proporcionar una funcionalidad integrada, como se mencionó. Cualquier componente descrito en la presente memoria también puede interactuar con uno o más de otros componentes no descritos específicamente en la presente memoria, pero generalmente conocidos por los expertos en la técnica. Como se mencionó, en vista de los sistemas de ejemplo descritos en la presente memoria, los procedimientos que se pueden implementar de acuerdo con el tema descrito se pueden apreciar mejor con referencia a los diagramas de flujo de las diversas figuras y viceversa. Si bien, para simplificar la explicación, los procedimientos pueden mostrarse y describirse como una serie de bloques, debe entenderse y apreciarse que el tema reivindicado no está limitado por el orden de los bloques, ya que algunos bloques pueden ocurrir en diferentes pedidos y/o simultáneamente con otros bloques de lo que se muestra y describe en la presente memoria. Cuando se ilustra un flujo no secuencial o ramificado mediante un diagrama de flujo, puede entenderse que se pueden implementar varias otras ramas, trayectorias de flujo y órdenes de los bloques que logren el mismo resultado o un resultado similar. Además, no se puede requerir que todos los bloques ilustrados implementen los procedimientos descritos a continuación.

Si bien la materia divulgada se ha descrito en relación con las realizaciones divulgadas y las diversas figuras, debe entenderse que se pueden usar otras realizaciones similares o se pueden realizar modificaciones y adiciones a las realizaciones descritas para realizar la misma función de las realizaciones divulgadas tema sin desviarse del mismo. Aún más, múltiples chips de procesamiento o múltiples dispositivos pueden compartir el desempeño de una o más funciones descritas en la presente memoria, y de manera similar, el almacenamiento puede efectuarse en una pluralidad de dispositivos. En otros casos, las variaciones de los parámetros del proceso (por ejemplo, configuración, número de componentes, agregación de componentes, tiempo y orden de las etapas del proceso, adición y/o eliminación de etapas del proceso, adición de etapas de preprocesamiento y/o posprocesamiento, etc.) para optimizar aún más las estructuras, dispositivos y procedimientos proporcionados, como se muestra y describe en la presente memoria. En cualquier caso, los sistemas, estructuras y/o dispositivos, así como los procedimientos asociados descritos en la presente memoria, tienen muchas aplicaciones en varios aspectos del tema divulgado, y así sucesivamente.

40 En consecuencia, la divulgación no debe limitarse a una sola realización, sino que debe interpretarse en su amplitud y ámbito de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para un equipo de usuario, en lo sucesivo también denominado UE, que comprende:
 - 5 recibir al menos una señalización que transporta información de programación (1202);
recibir una primera transmisión a través de un primer haz de UE (1204);
recibir una segunda transmisión a través de un segundo haz de UE (1206); y
determinar si combinar la primera transmisión y la segunda transmisión para decodificar en base a al
10 menos una señalización (1208); en el que,
la primera transmisión y la segunda transmisión se producen simultáneamente;
caracterizado porque
dicha determinación de si combinar la primera transmisión y la segunda transmisión para la decodificación
comprende determinar que la primera transmisión y la segunda transmisión incluyen la misma unidad de
15 datos si la primera transmisión y la segunda transmisión se identifican en una misma información de
programación en un primer haz.
 2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además: la primera transmisión y la segunda
transmisión se producen a través de diferentes haces de red para el UE.
 - 20 3. El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, en el que la primera transmisión y la segunda transmisión se
realizan usando los mismos recursos de radio.
 4. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el UE combina la primera transmisión
y la segunda transmisión para decodificar si la primera transmisión y la segunda transmisión incluyen la
25 misma unidad de datos.
 5. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además: determinar que la
primera transmisión y la segunda transmisión incluyen diferentes unidades de datos si la primera transmisión
y la segunda transmisión se identifican en información de programación diferente en un primer y segundo
30 haz, respectivamente.
 6. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que UE recibe la primera transmisión a
través de un primer punto de transmisión y recepción, en lo sucesivo también denominado TRP, de una
célula y recibe la segunda transmisión a través de un segundo TRP de la célula.
35
 7. Un procedimiento para un equipo de usuario, en lo sucesivo también denominado UE, que comprende:
 - 40 recibir al menos una señalización que transporta información de programación (1302);
determinar si transmitir información para la misma unidad de datos o diferentes unidades de datos a
través de una primera transmisión y una segunda transmisión en base a al menos una señalización;
transmitir la primera transmisión a través de un primer haz de UE de acuerdo con el resultado de la
determinación (1304); y
transmitir la segunda transmisión a través de un segundo haz de UE de acuerdo con el resultado de la
45 determinación (1306); en el que,
la primera transmisión y la segunda transmisión se producen simultáneamente;
caracterizado porque
dicha determinación de si transmitir la información para la misma unidad de datos o unidades de datos
diferentes comprende determinar que la primera transmisión y la segunda transmisión incluyen la misma
50 unidad de datos si la primera transmisión y la segunda transmisión se identifican en una misma
información de programación en un primer haz.
 8. El procedimiento de la reivindicación 7, que comprende además: la primera transmisión y la segunda
transmisión se transmiten a través de diferentes haces de red para el UE.
 - 55 9. El procedimiento de la reivindicación 7 u 8, en el que la primera transmisión y la segunda transmisión se
realizan usando los mismos recursos de radio.
 10. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que el UE transmite la primera transmisión
a través de un primer punto de transmisión y recepción, en lo sucesivo también denominado TRP, de una
60 célula y transmite la segunda transmisión a través de un segundo TRP de la célula.
 11. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, que comprende además: determinar que la
primera transmisión y la segunda transmisión incluyen diferentes unidades de datos si la primera transmisión
y la segunda transmisión se identifican en información de programación diferente en un primer y segundo
65 haz, respectivamente.

12. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la unidad de datos es una Unidad de Datos del Protocolo de Control de Acceso al Medio, en lo sucesivo también denominado, MAC.
- 5 13. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que, si la primera transmisión y la segunda transmisión se identifican en una misma información de programación en un primer haz, si dicha misma información de programación indica una identidad de un haz de red o un haz de UE para la primera transmisión y una identidad de un haz de red o un haz de UE para la segunda transmisión.
- 10 14. Un equipo de usuario, en lo sucesivo también denominado UE, que comprende:
un circuito de control (1806);
un procesador (1808) instalado en el circuito de control (1806); y
una memoria instalada (1810) en el circuito de control (1806) y acoplada operativamente al procesador (1808), caracterizado porque el procesador (1808) se configura para ejecutar un código de programa almacenado en la memoria para realizar operaciones que comprenden las etapas del procedimiento como se define en cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
- 15

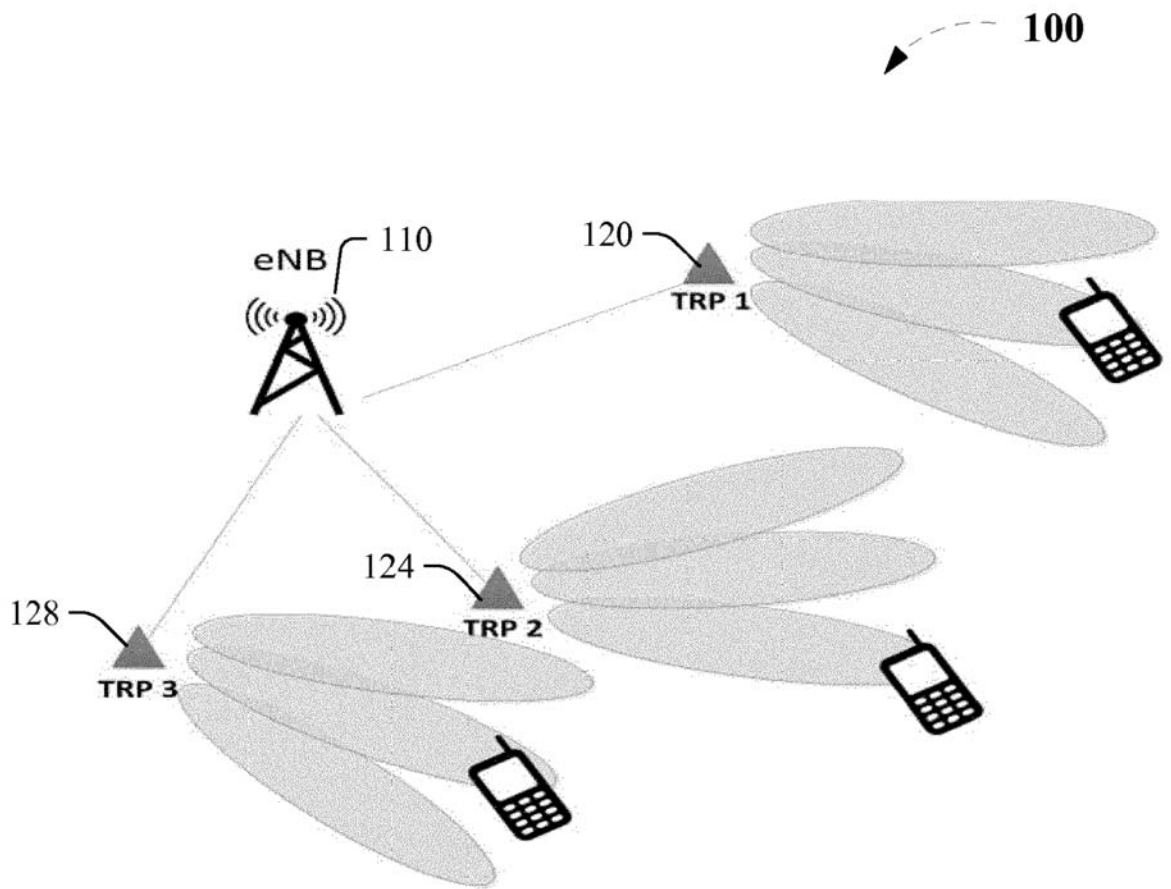


FIGURA 1

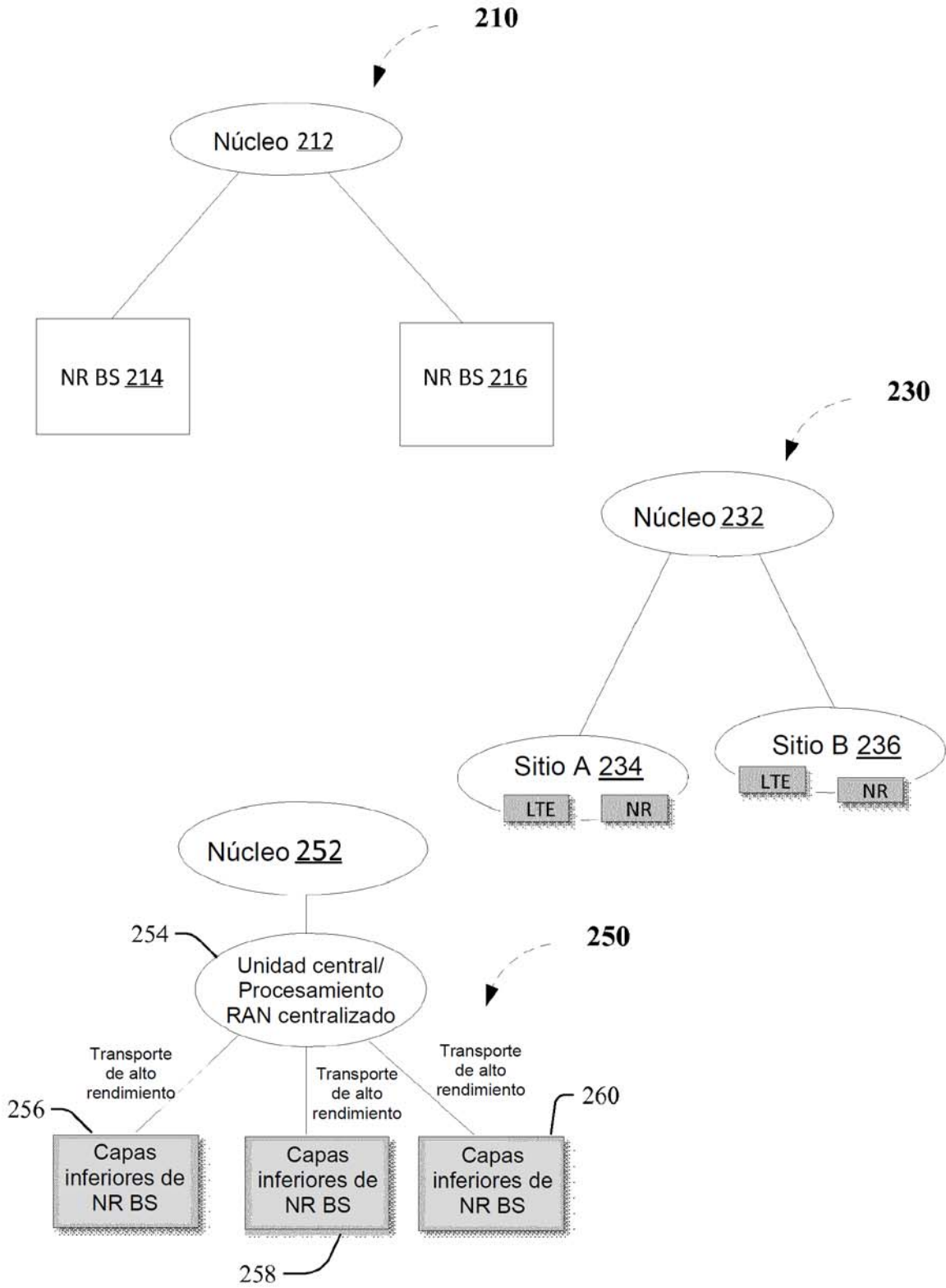


FIGURA 2

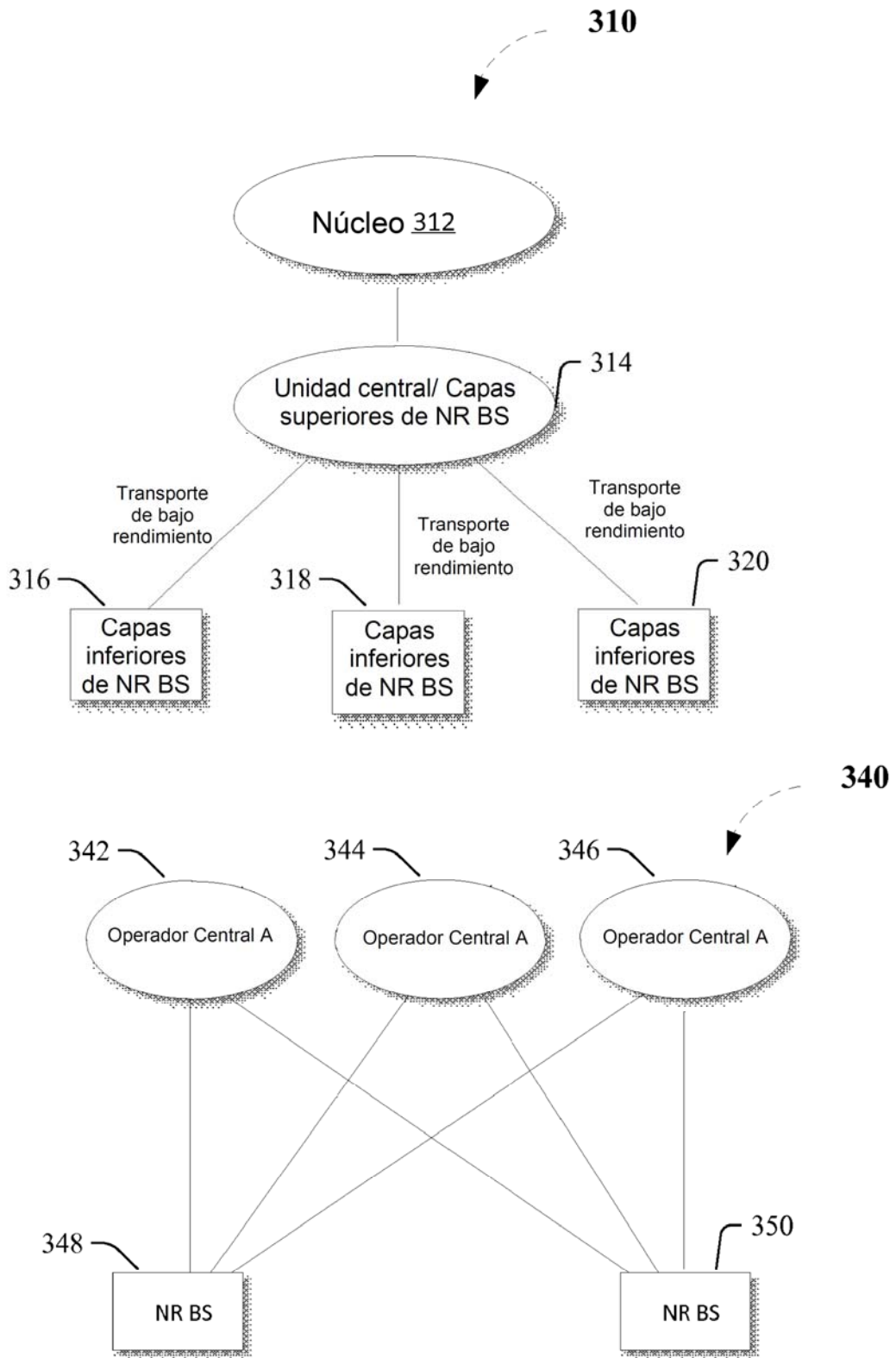
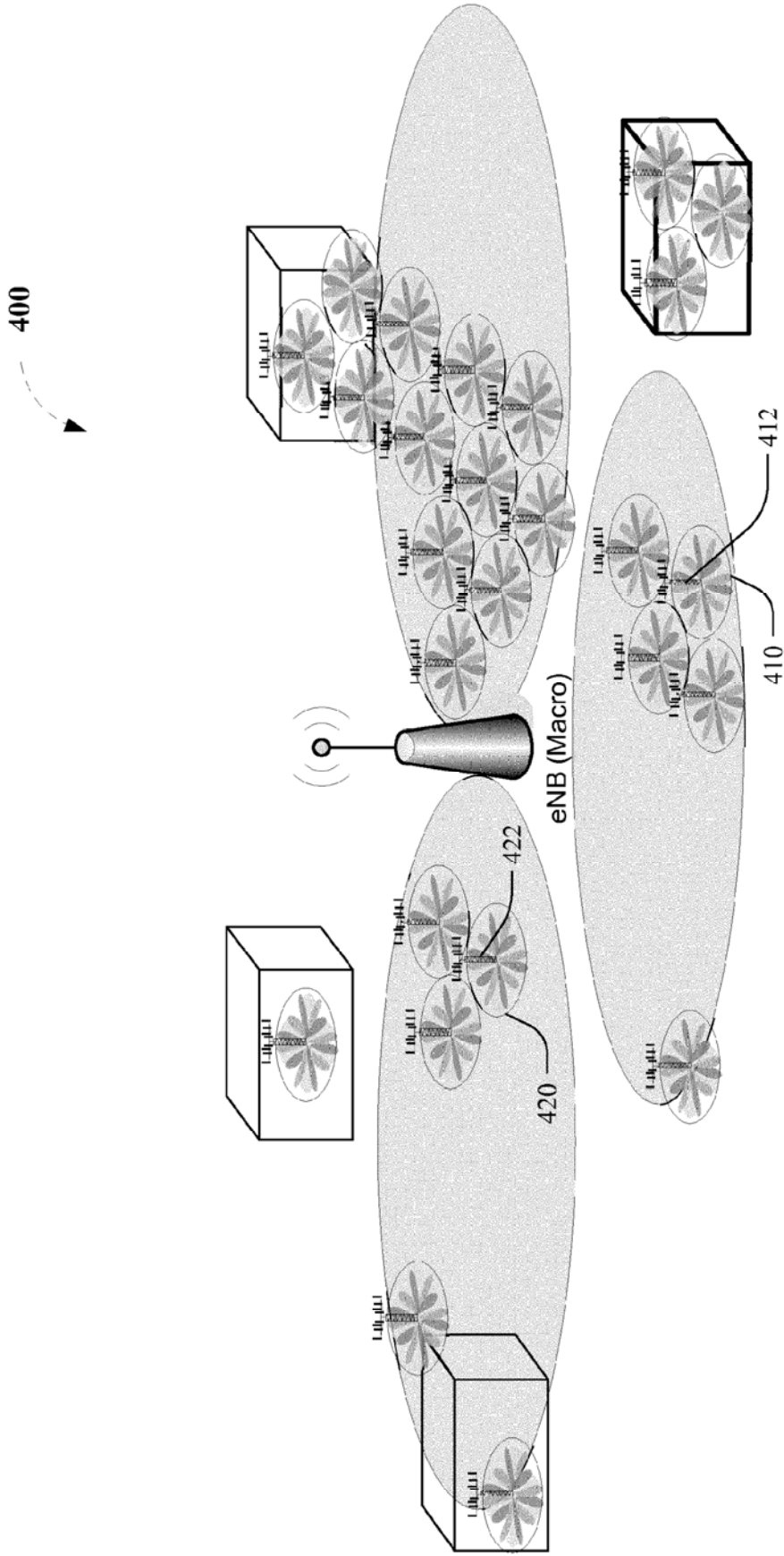
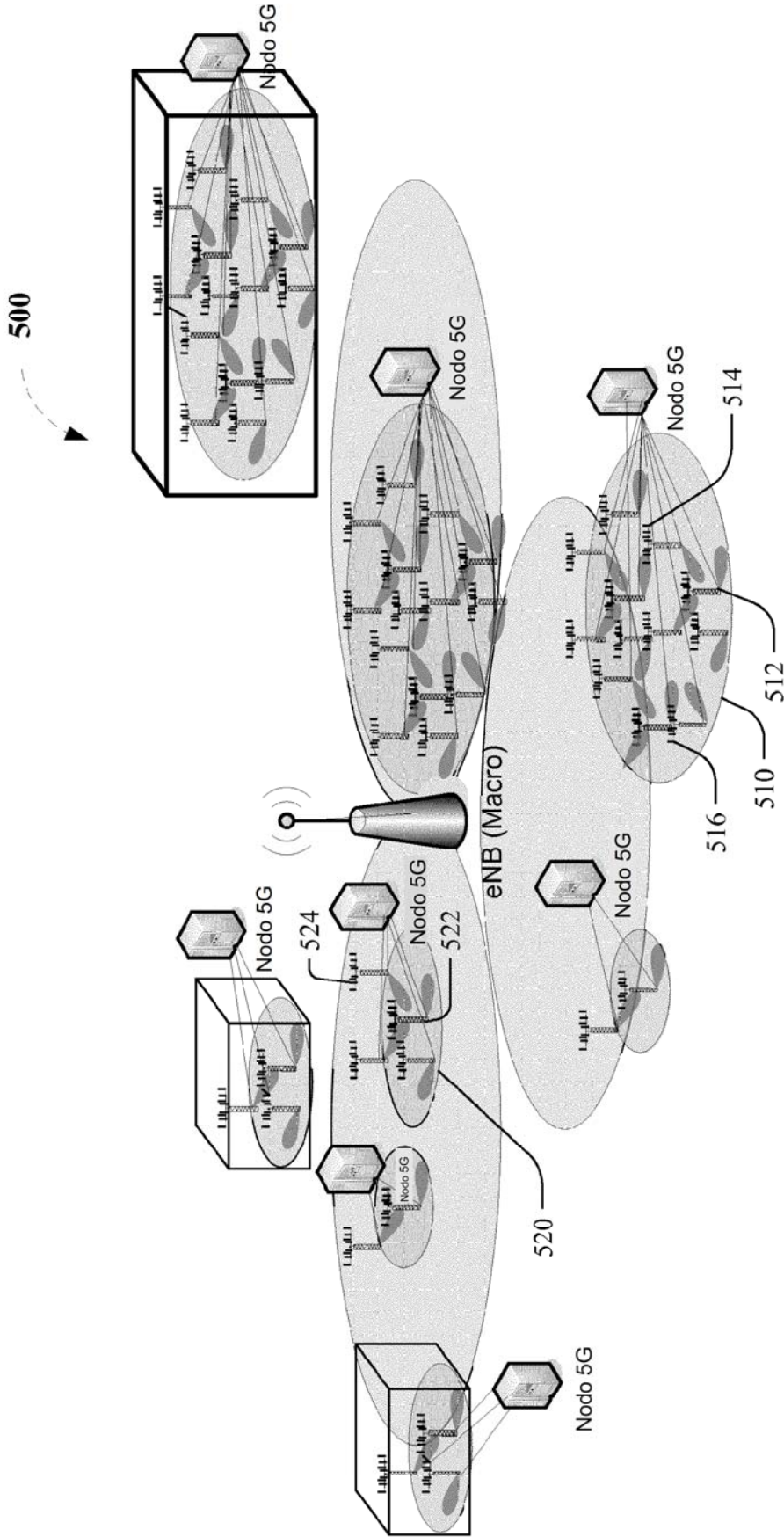


FIGURA 3



Diferentes escenarios de despliegue con una única célula TRP

FIGURA 4



Diferentes escenarios de despliegue con múltiples células TRP

FIGURA 5

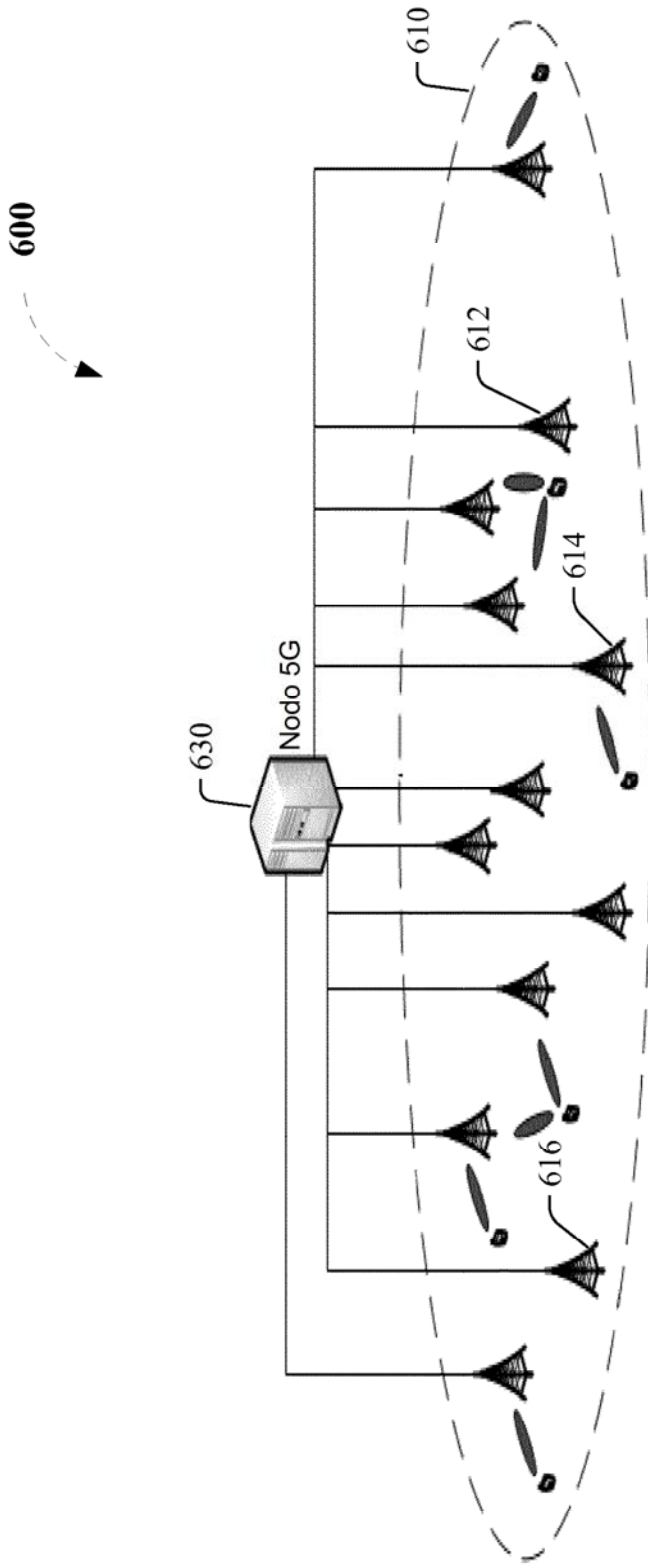


FIGURA 6

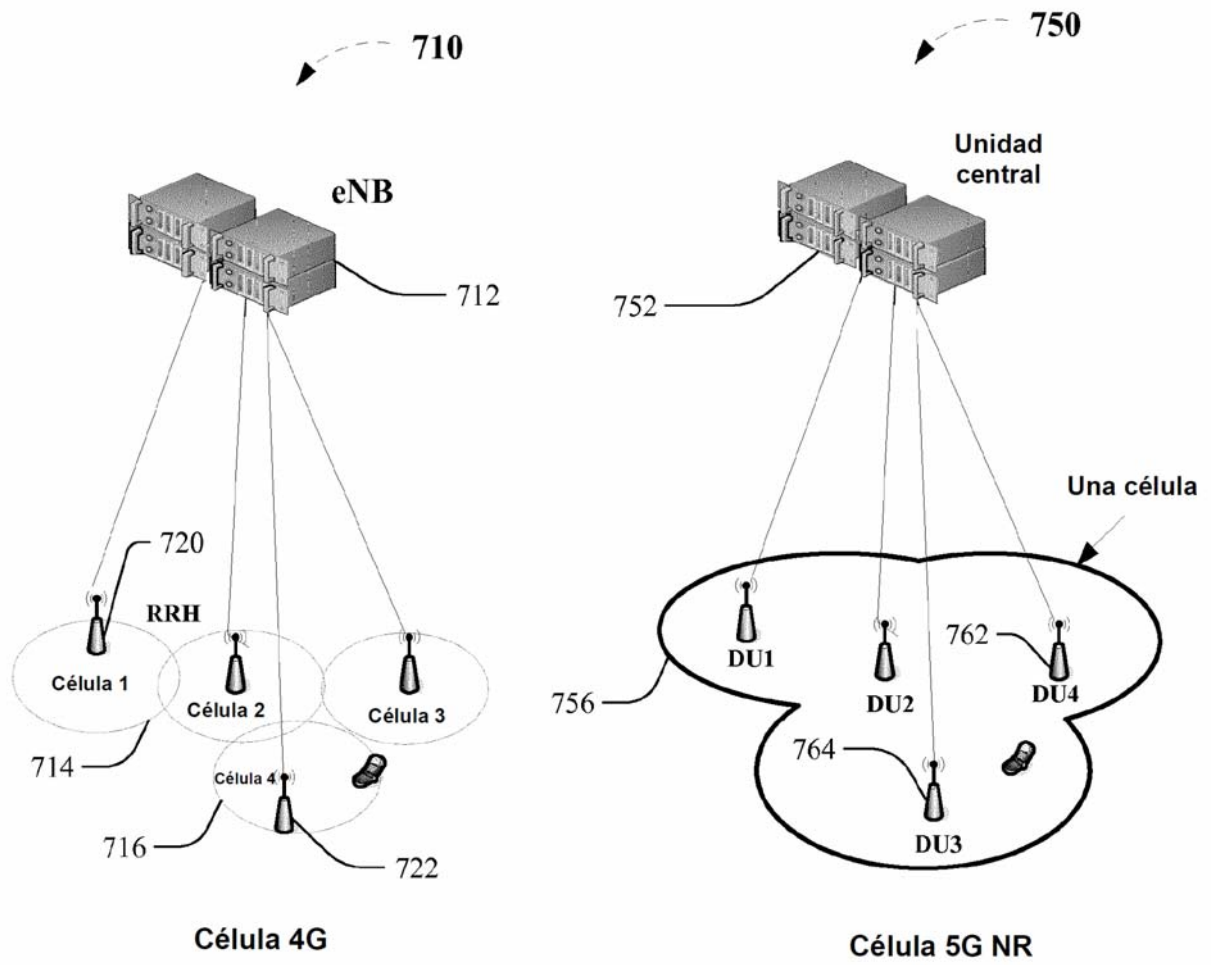


FIGURA 7

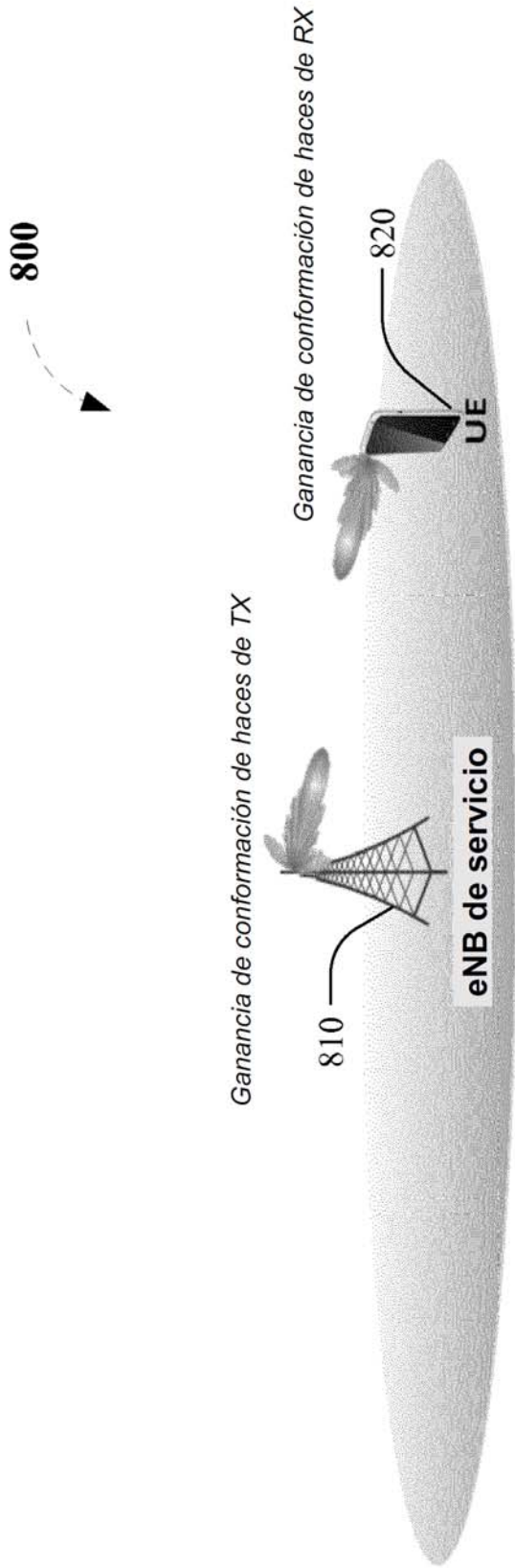


FIGURA 8

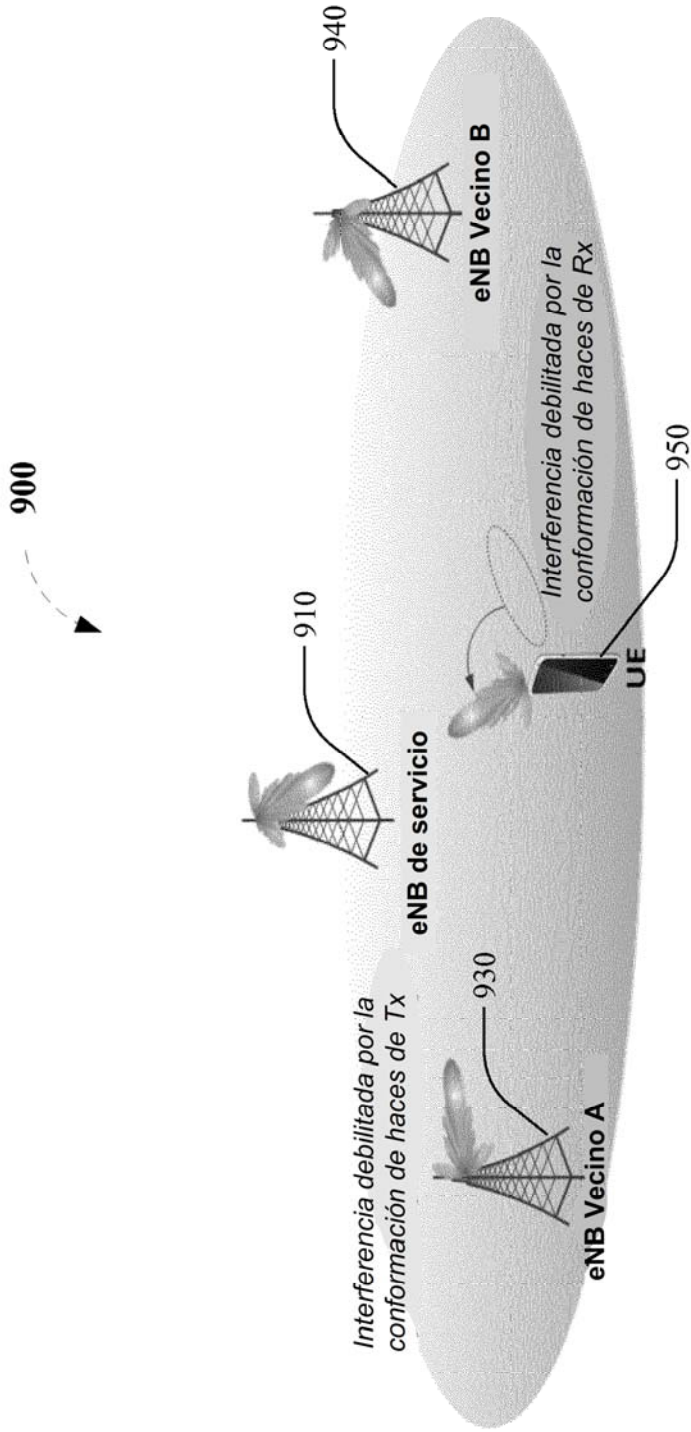


FIGURA 9

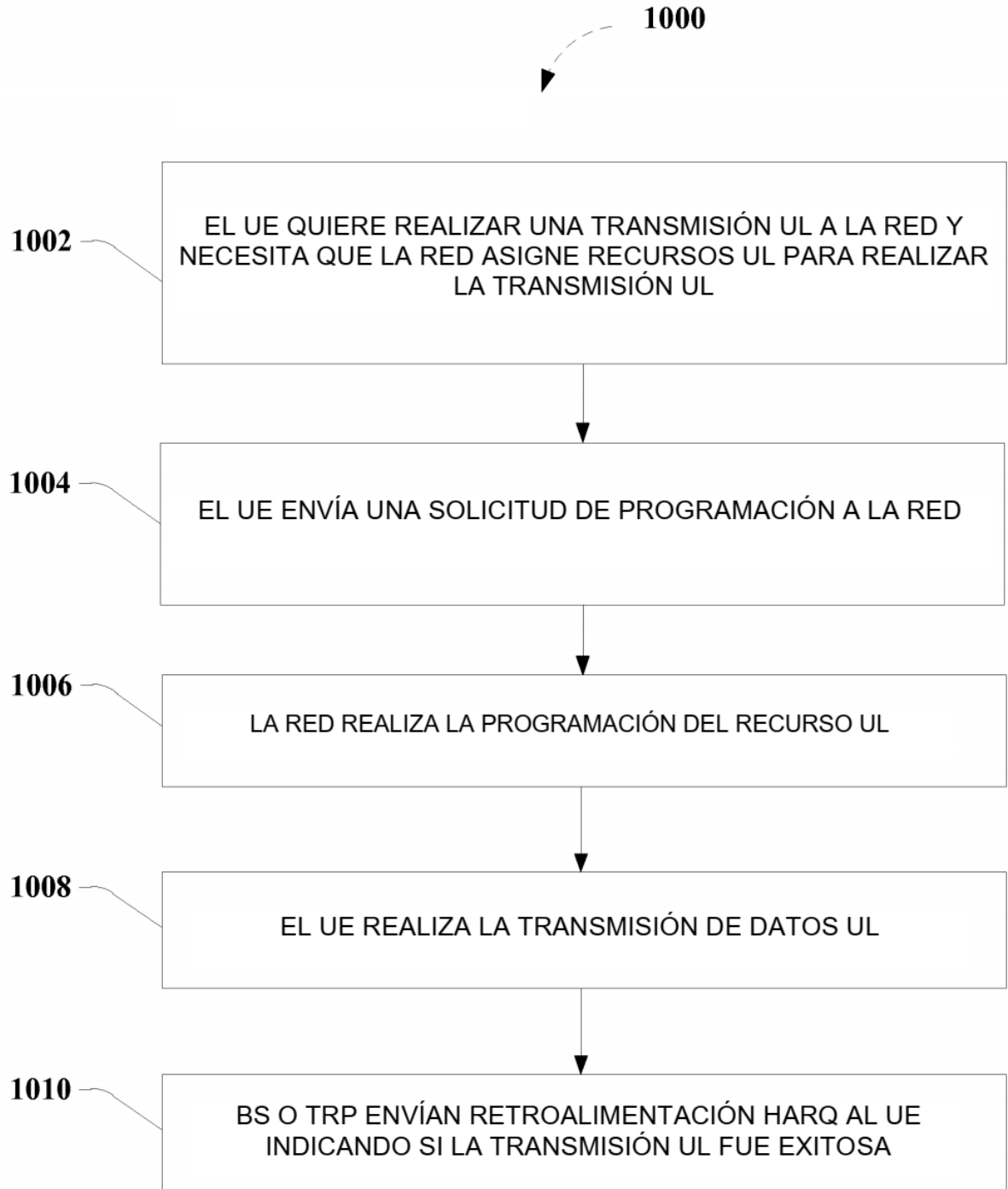


FIGURA 10

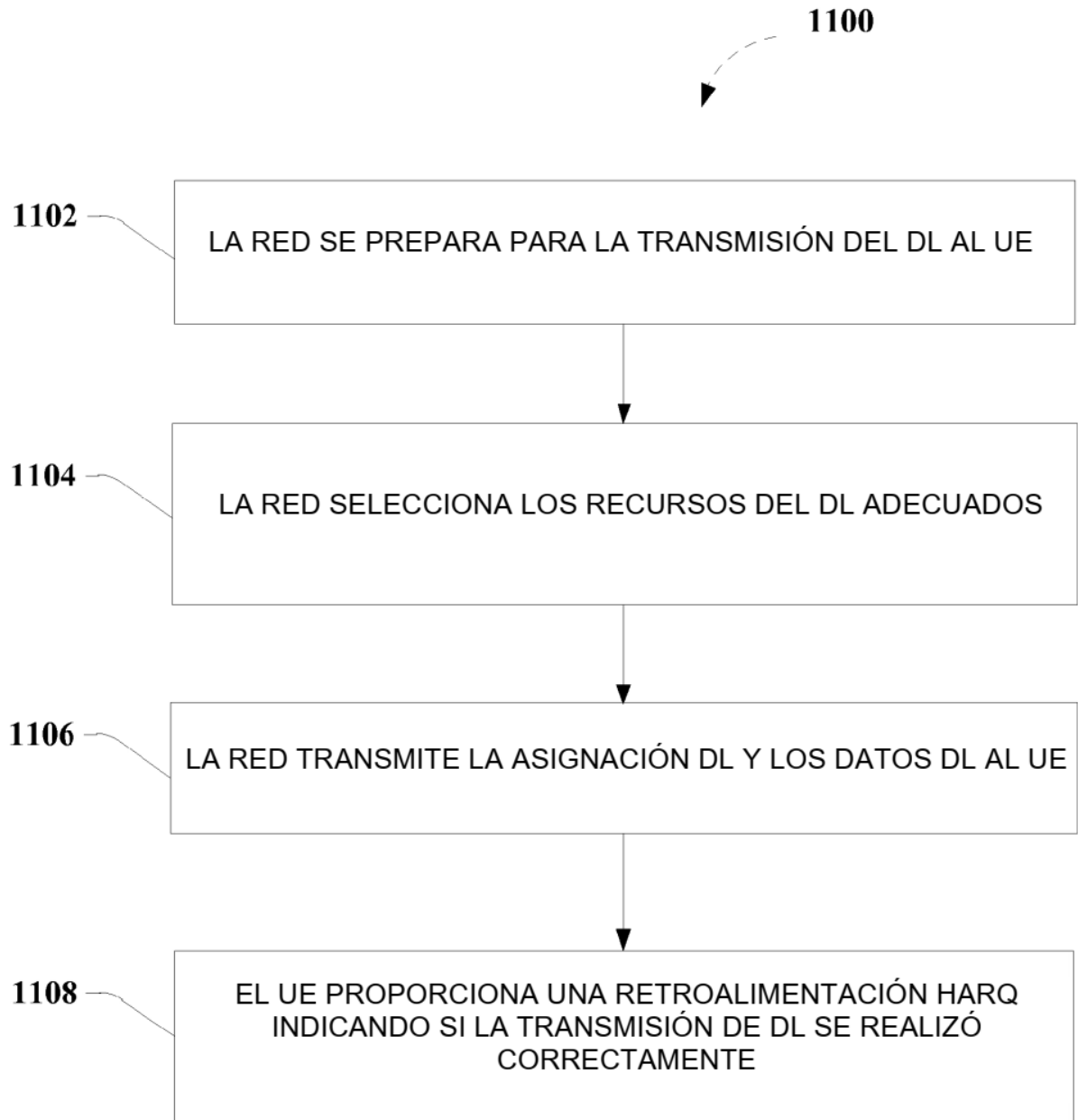


FIGURA 11

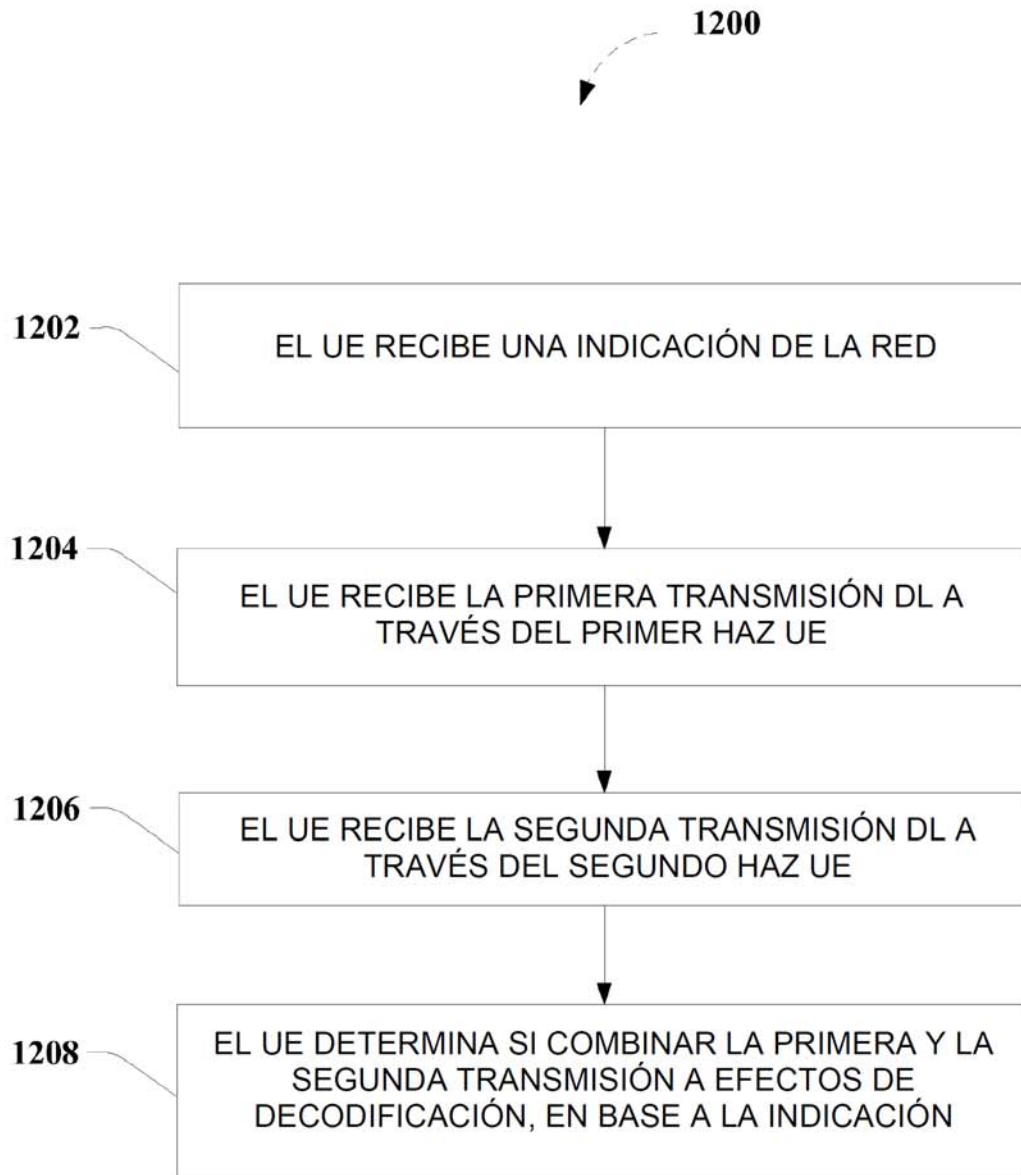


FIGURA 12

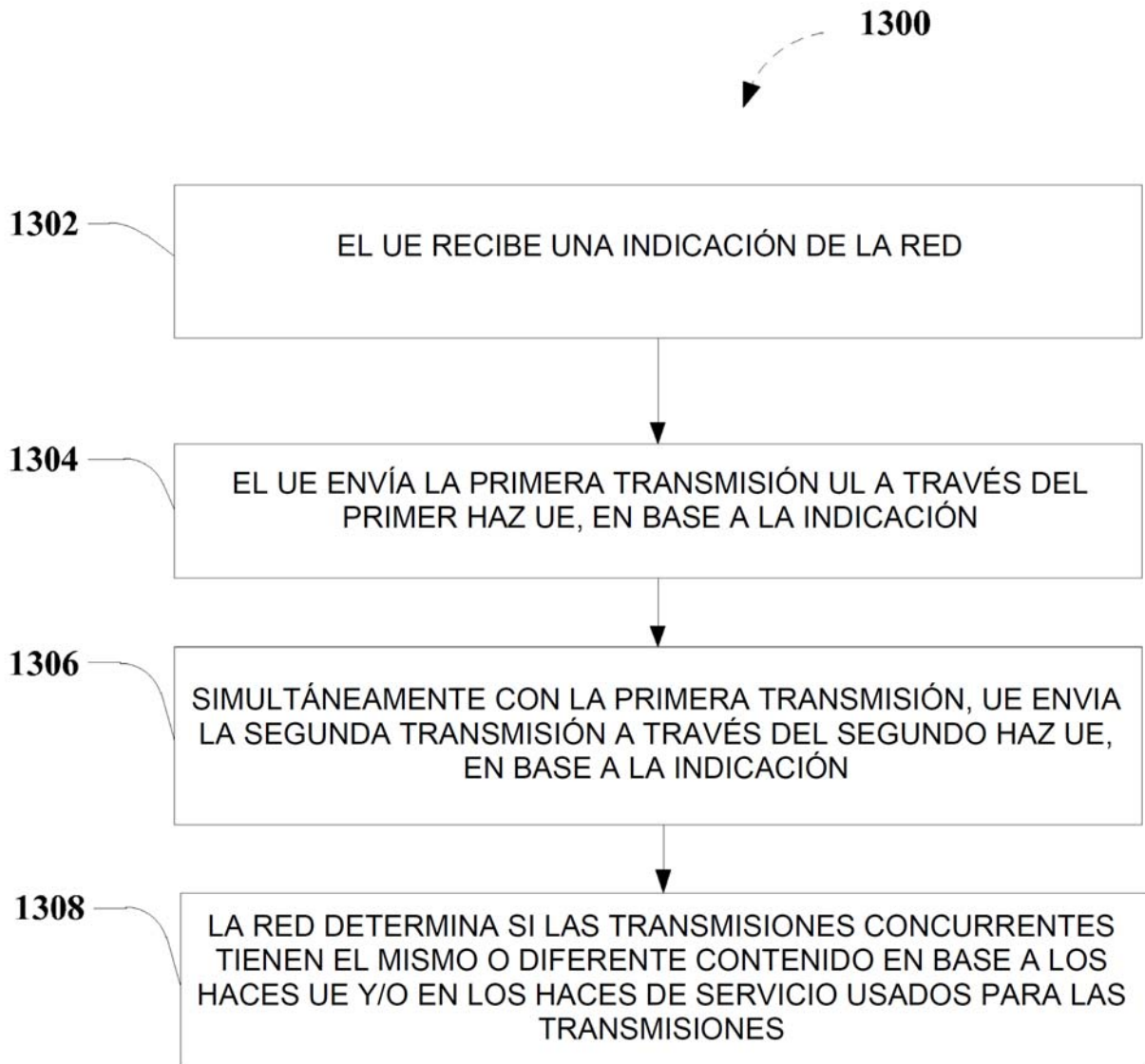


FIGURA 13

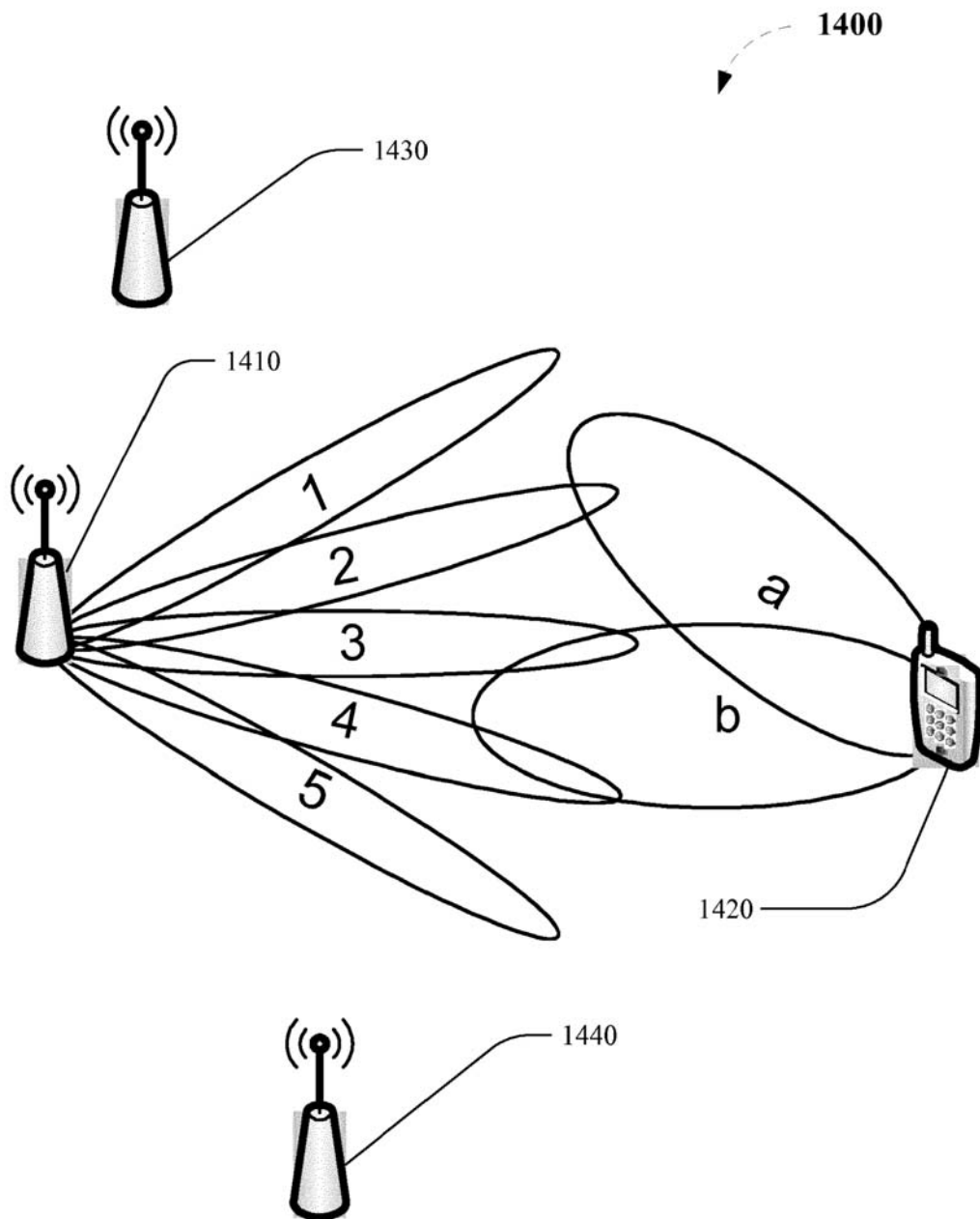


FIGURA 14

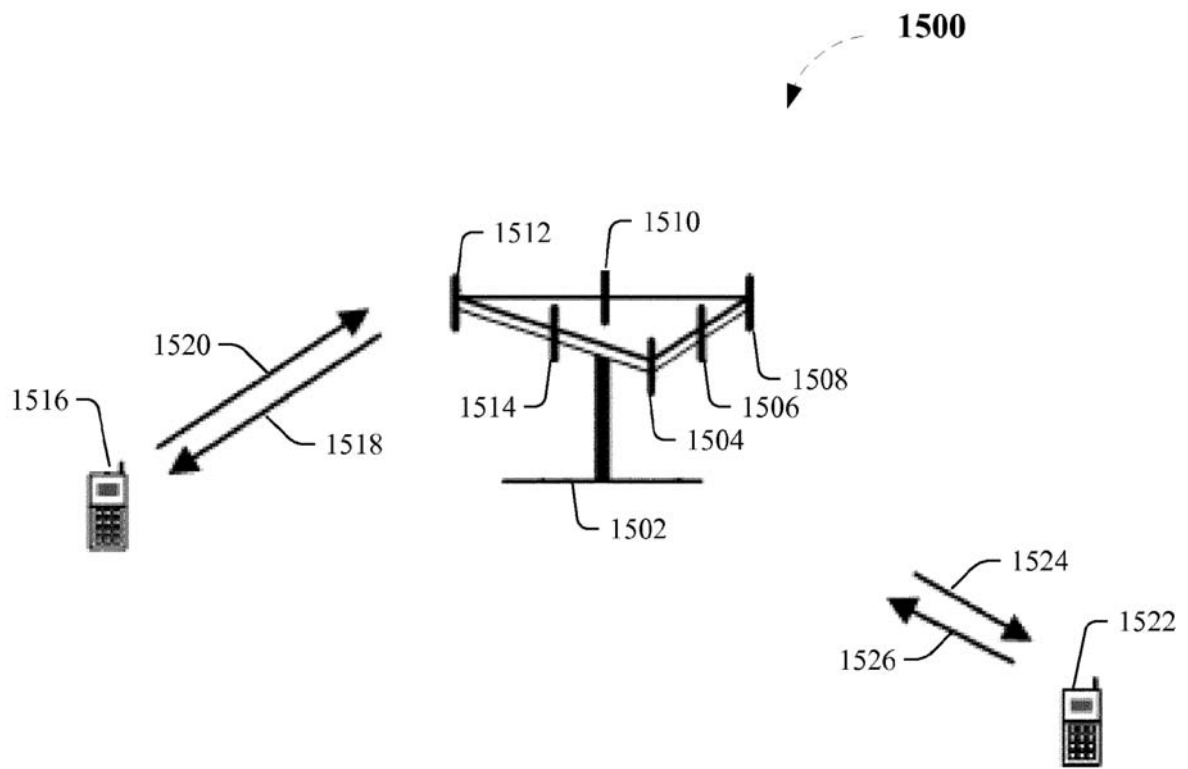


FIGURA 15

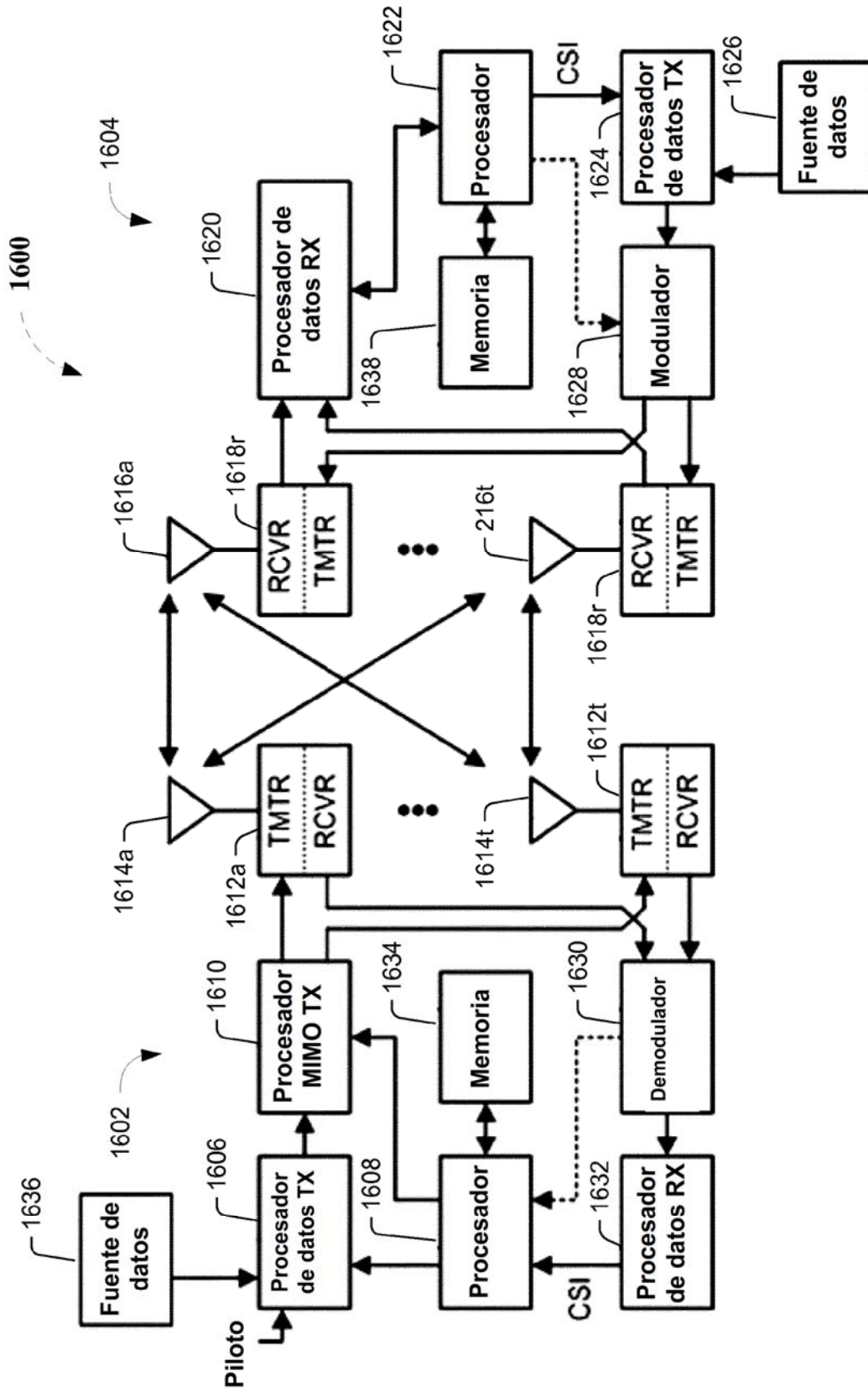


FIGURA 16

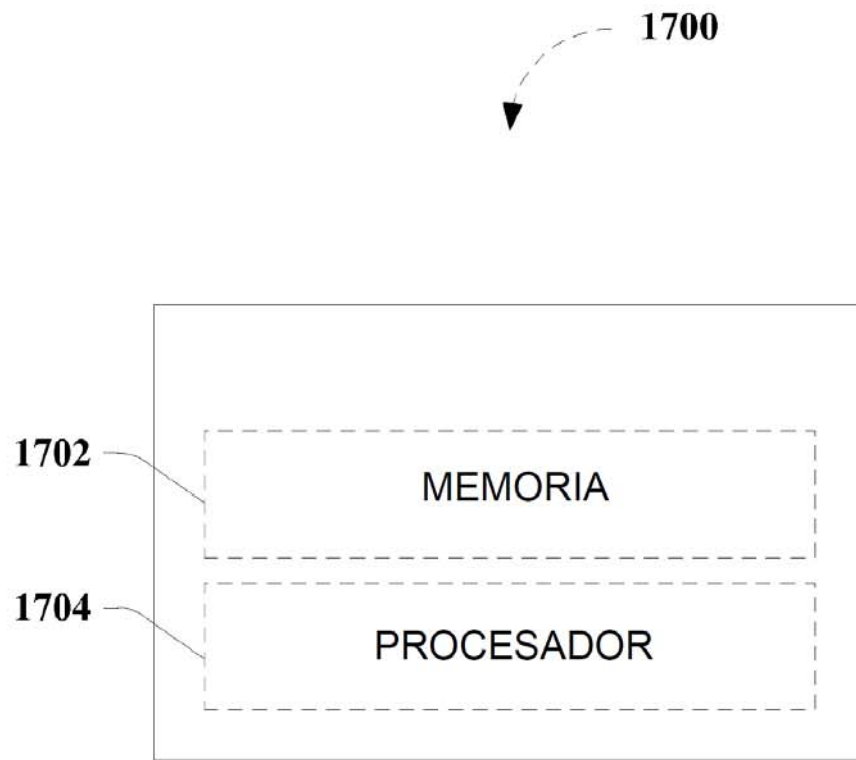


FIGURA 17

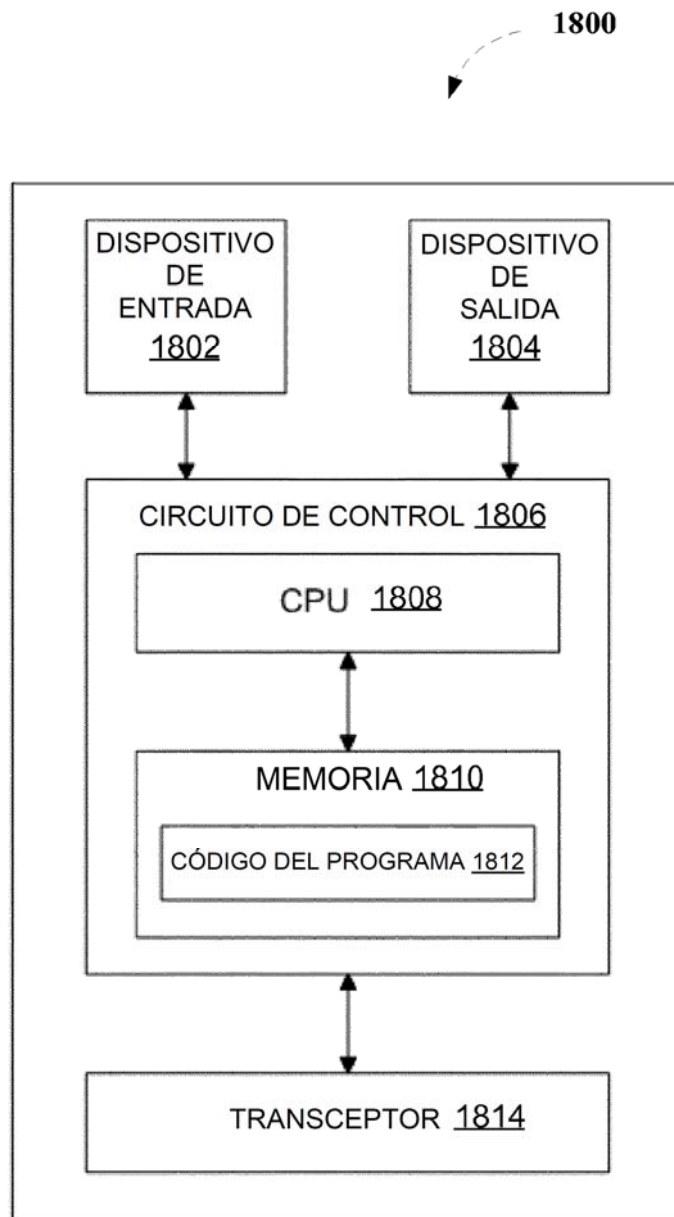


FIGURA 18

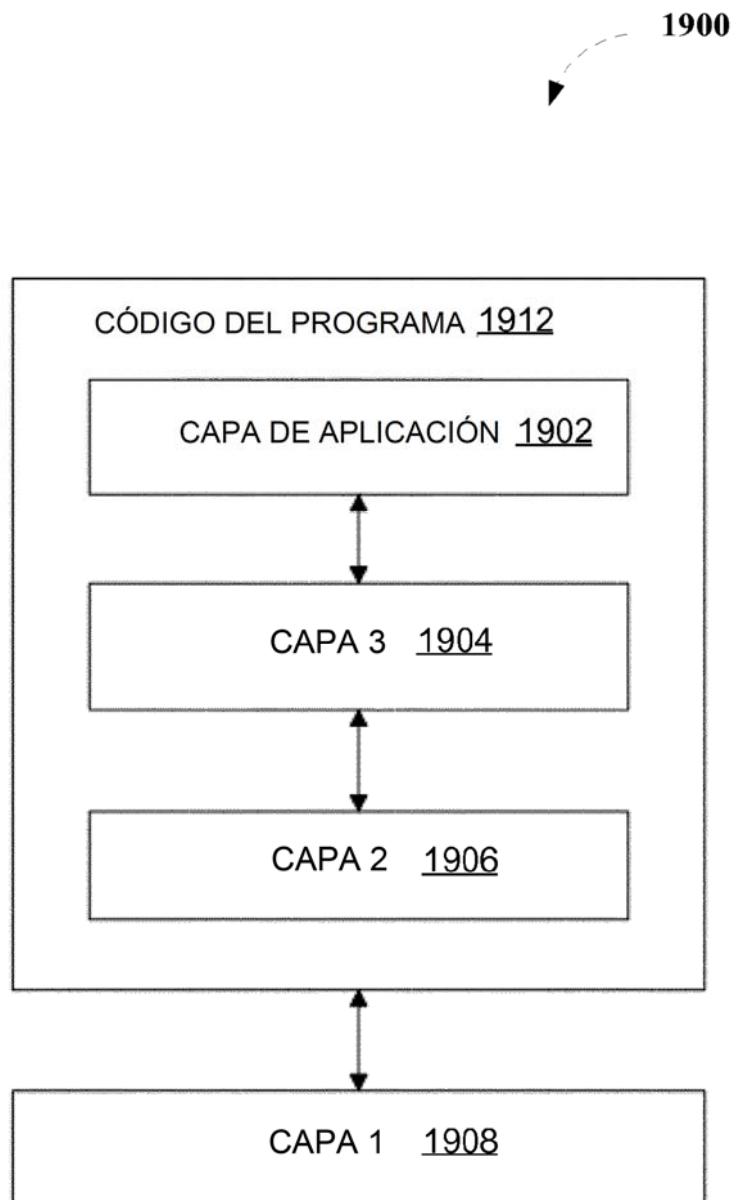


FIGURA 19

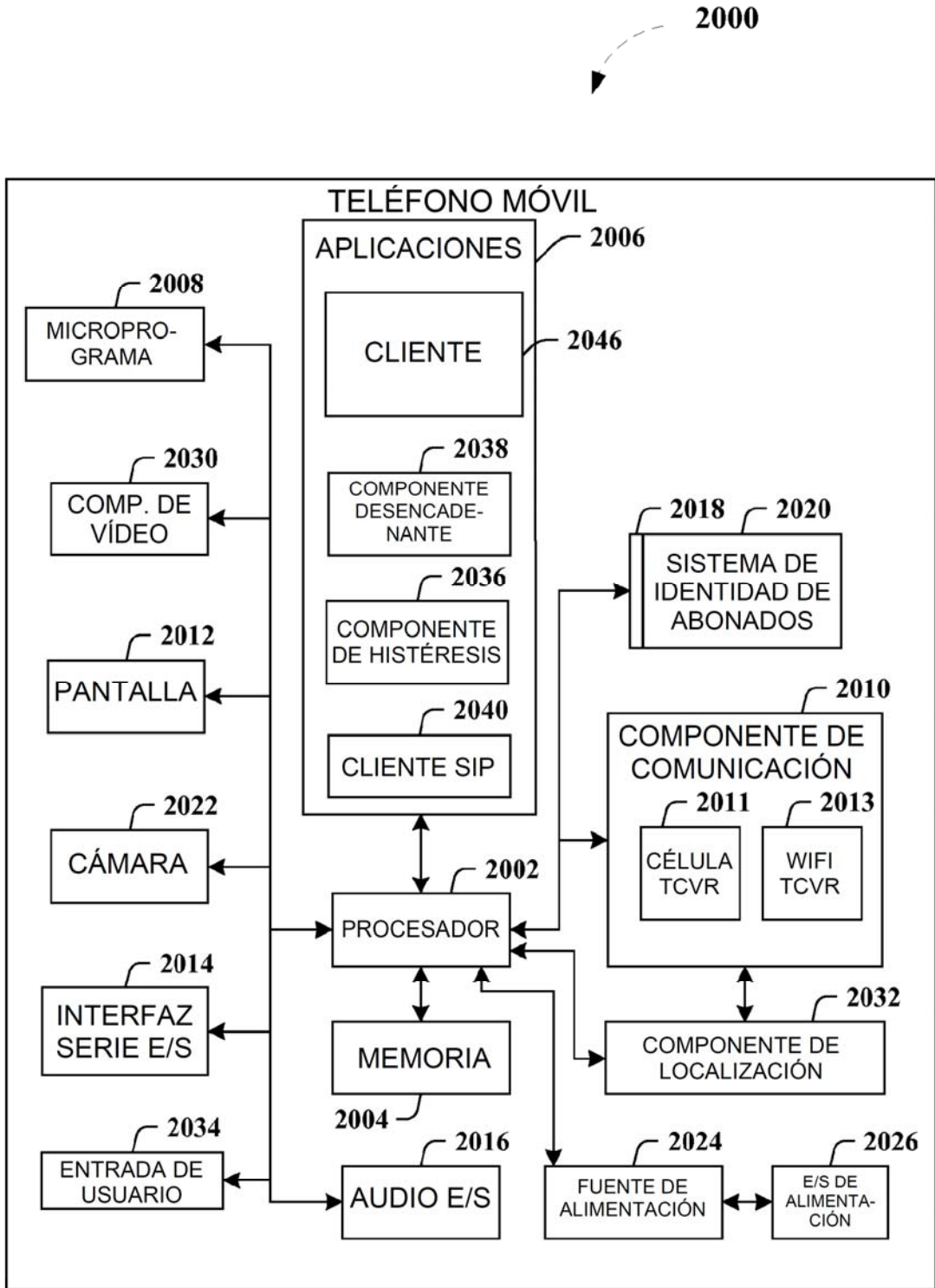


FIGURA 20