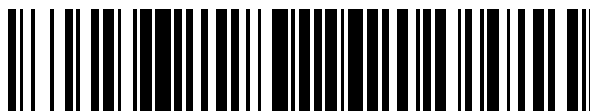


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 779 232**

51 Int. Cl.:

H04W 36/00 (2009.01)

H04W 92/20 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.10.2018 PCT/EP2018/077572**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.04.2019 WO19072902**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2018 E 18786269 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020 EP 3533259**

54 Título: **Informe de indicador NR NSA/SA**

30 Prioridad:
10.10.2017 US 201762570341 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.08.2020

73 Titular/es:
**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:
**PAKNIAT, PARISA;
DA SILVA, ICARO L. J. y
MILDH, GUNNAR**

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 779 232 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

Informe de indicador NR NSA/SA

Introducción

- 5 En general, todos los términos utilizados en la presente memoria deben interpretarse de acuerdo con su significado habitual en el campo técnico pertinente, a menos que se dé claramente un significado diferente y/o que éste esté implícito en el contexto en el que se usa. Todas las referencias a un/el elemento, aparato, componente, medio, etapa, etc. deben interpretarse abiertamente como referidas al menos a una instancia del elemento, aparato, componente, medio, etapa, etc., a menos que se indique explícitamente de otra manera. Las etapas de cualquier método descrito en la presente memoria no tienen que realizarse en el orden exacto indicado, a menos que una etapa se describa explícitamente como siguiente o anterior a otra etapa y/o cuando esté implícito que una etapa debe seguir o preceder a otra etapa. Cualquier característica de cualquiera de las realizaciones descritas en la presente memoria se puede aplicar a cualquier otra realización, cuando sea apropiado. Del mismo modo, cualquier ventaja de cualquiera de las realizaciones se puede aplicar a cualquier otra realización, y viceversa. Otros objetivos, características y ventajas de las realizaciones adjuntas serán evidentes a partir de la siguiente descripción.
- 10
- 15 La estandarización de 5G, que incluye New Radio (NR) y Red Troncal de 5ª Generación (5GCN, por sus siglas en inglés), está en curso en 3GPP. La FIGURA 1 describe varias formas de implementar una red 5G con o sin interfuncionamiento con LTE y EPC existentes. Algunas de las diversas formas de implementar una red 5G se representan como "opciones" en la FIGURA 1.
- 20 Un método para implementar la red 5G se designa como "opción 3" y se denomina EN-DC (Conectividad Dual E-UTRAN-NR), de acuerdo con algunas realizaciones. En la opción 3, la Conectividad Dual entre NR y LTE se aplica cuando LTE es un nodo maestro y NR es un nodo secundario. El nodo RAN (gNB) que soporta NR, puede no tener una conexión de plano de control a la red troncal (por ejemplo, EPC), y en lugar de ello depender de la LTE como nodo maestro (MeNB). Esto también se puede llamar una "NR no autónoma" y no hay 5GCN en esta implementación. En algunas realizaciones no ejemplares, la funcionalidad de una célula NR puede estar limitada para ser utilizada para UE en modo conectado como un refuerzo y/o tramo de diversidad, y un UE no puede acampar en estas células NR en la opción 3.
- 25 Con la introducción de 5GCN también pueden ser válidas otras opciones, como se muestra en la FIGURA 1. Por ejemplo, la opción 2 puede soportar la implementación NR autónoma en la que un gNB está conectado a 5GCN. Del mismo modo, una LTE también se puede conectar a 5GCN como se muestra en la opción 5. En la opción 2 y la opción 30 5, tanto la NR como la LTE se consideran parte del NG-RAN que se conecta a 5GCN.
- En algunas realizaciones, la opción 4 y la opción 7 pueden ser otras variantes de conectividad dual entre LTE y NR que se estandarizarán como parte del NG-RAN conectado a 5GCN, que se denominan MR-DC (Conectividad Dual Multirradio).
- 35 En la implementación real es posible soportar múltiples opciones en paralelo en la misma red. Por ejemplo, puede haber una estación base eNB que soporte las opciones 3, 5 y 7 en una red y una estación base NR que soporte las opciones 2 y 4 en la misma red. En combinación con soluciones de conectividad dual entre LTE y NR, también es posible soportar CA (Agregación de Portadora) en cada grupo de células (es decir, MCG y SCG) y conectividad dual entre nodos en la misma RAT (por ejemplo, NR-NR DC).
- 40 La FIGURA 2 ilustra varias interfaces utilizadas en la red correspondientes a las diferentes opciones arriba descritas. Las diversas interfaces representadas en la FIGURA 2 corresponden a las Figuras 4.3.1.1-1 y 4.3.2.2-1 de 3GPP TS37.340.
- 45 Como se muestra en la FIGURA 2, una interfaz X2 se utiliza para soportar EN-DC entre una LTE MeNB y una NR SgNB. Sin embargo, una MR-DC para 5GCN se soporta utilizando el protocolo Xn entre el nodo LTE o NR MN y el nodo LTE o NR SN. Además de la Conectividad Dual, la X2 y la Xn también se pueden usar para soportar transferencias, donde X2 se puede usar para transferencias intra-LTE para UE conectados a la red troncal (CN, por sus siglas en inglés) de EPC, y Xn se puede usar para transferencias dentro de y entre LTE y NR para UE conectados a 5GCN. Las interfaces S1 y NG se utilizan para transferencias dentro del sistema entre EPC y 5GCN.
- 50 Actualmente existen ciertos retos. Una mezcla de diferentes opciones de implementación en la misma red es inevitable y esta mezcla puede causar problemas. Un ejemplo es la coexistencia de nodos de red que solo soportan NR No Autónoma (NSA, por sus siglas en inglés) y nodos de red que soportan NR Autónoma (SA, por sus siglas en inglés) en la misma red. Incluso si los nodos pudieran soportar tanto SA como NSA, el operador podría decidir configurar algunas células NR para operar en modo SA y/o solo en modo NSA (por ejemplo, para reforzar la capacidad de las células LTE, dependiendo de la distribución de dispositivos que soportan SA y NSA).
- 55 Además de las diferentes implementaciones, también habrá diferentes capacidades de terminal tales como, entre otras: (i) capacidad LTE y capacidad NR NSA (a través de EN-DC); (ii) solo capacidad LTE y NR SA; y (iii) capacidad LTE, capacidad NR SA y capacidad NSA (a través de ED-DC).

- Desde una perspectiva de red, las células NR SA y las células NR NSA soportan diferentes funcionalidades. En algunas realizaciones, la célula NR SA puede soportar las siguientes funcionalidades: (i) un UE inactivo/libre puede acampar en la misma; (ii) se le puede transferir un UE en modo conectado en NR; (iii) se puede ordenar que un UE en modo conectado en NR configure NR DC y/o CA; (iv) se le puede transferir un UE en modo conectado en LTE; y (v) se puede ordenar que un UE en modo conectado en LTE configure inter-RAT DC (si es la misma CN). En algunas realizaciones, la célula NR NSA puede soportar las siguientes funcionalidades: (i) se puede ordenar que un UE en modo conectado en NR configure NR DC y/o CA; y (ii) se puede ordenar que un UE en modo conectado en LTE configure inter-RAT DC (si es la misma CN). En algunas realizaciones, la célula NR NSA puede no soportar funciones para UE inactivos/libres.
- Como diferentes células NR pueden tener diversas funcionalidades, las capacidades de UE pueden ser igualmente diversas. En consecuencia, debido a las diversas funcionalidades de las diferentes células NR y las diversas capacidades de UE, los métodos convencionales de implementación de red 5G pueden conducir a frecuentes casos de error.
- Por ejemplo, un escenario en el que puede surgir un problema en métodos convencionales de implementación de red 5G es cuando un UE conectado a un nodo eNodeB LTE-EPC envía un informe de medición con una célula NR-A y el nodo eNodeB de servicio desea realizar una transferencia y/o liberación inter-RAT y redireccionamiento a esa célula NR. Si la célula NR objetivo es NSA, esto conducirá a errores.
- Otro escenario en el que puede surgir un problema en los métodos convencionales de implementación de red 5G es cuando un UE conectado a un nodo eNodeB LTE-EPC envía un informe de medición con una célula NR-A y el nodo eNodeB de servicio desea realizar EN-DC. Si la célula NR es una célula SA no soportada, esto también conducirá a errores.
- Otro escenario más en el que puede surgir un problema en métodos convencionales de implementación de red 5G es cuando un UE conectado a un nodo gNodeB NR envía un informe de medición con una célula NR-A y el nodo gNodeB de servicio desea realizar una transferencia. Si esa célula NR es una célula NSA no soportada, esto también podría conducir a errores.
- La FIGURA 3 representa un escenario ejemplar que combina la opción 1, la opción 2 y la opción 3 de las opciones descritas más arriba en relación con la FIGURA 1. Como se muestra en la FIGURA 3, un UE capaz de NR está acampado en la célula SA NR. Se espera que la funcionalidad de manejo de movilidad en la célula NR ayude al UE con una acción de movilidad si tiene una cobertura pobre. Esto se logra normalmente con ayuda de mediciones de UE configuradas por la red. En el ejemplo mostrado en la FIGURA 3, el UE notifica que la célula NR vecina es un objetivo mejor y la NR de origen puede iniciar una transferencia. Sin embargo, no es posible ejecutar una transferencia en este escenario porque el objetivo es una célula NR solo NSA sin conexión a 5GCN. Esta transferencia se ha de evitar y para este UE se deben considerar otras acciones, como la movilidad IRAT a LTE si está fuera de cobertura NR.
- Los problemas arriba mencionados están relacionados principalmente con acciones del nodo de servicio hacia el UE. Sin embargo, también puede haber problemas en términos de acciones entre nodos que pueden ser realizadas por el nodo de servicio. Por ejemplo, puede que no sea posible que el nodo de servicio configure la conectividad X2 con un nodo NR que maneja una célula SA. Como otro ejemplo, puede que no sea posible que el nodo de servicio configure la conectividad Xn con un nodo NR que maneja una célula NSA.
- Con las soluciones existentes para informes de medición de NR basados en la Identidad de Célula Física (PCI, por sus siglas en inglés), no existe ninguna forma adecuada para que el nodo de servicio (ya sea un nodo NR o un nodo LTE o un nodo de cualquier RAT capaz de realizar movilidad inter-RAT y/o configuración de CC) sepa si la célula NR objetivo soporta NSA NR, SA NR o ambos. Esta incapacidad del nodo de servicio para saber si la célula NR objetivo soporta NSA NR, SA NR o ambos puede causar problemas. Por ejemplo, el nodo de servicio puede solicitar al UE que realice acciones en células que no soportan la funcionalidad prevista y/o el nodo de servicio puede hacer que la red quede completamente ciega en cuanto a qué tipo de acciones se pueden realizar en términos de señalización entre nodos. Por ejemplo, la red no podría determinar si configurar una interfaz X2, configurar una interfaz Xn, o determinar si no hay disponibles configuraciones posibles entre nodos, etc.
- En el documento de 3GPP R2-165128, titulado "soporte de modos NR RAN autónomos y no autónomos", y aportado a una reunión 3GPP TSG RAN WG2 en Gotemburgo los días 22 - 26 de agosto de 2016, se presentan varias propuestas para soportar la conmutación entre los modos SA y NSA. En una propuesta de dicho documento se explica que la célula NR vecina difunde información de sistema diferente, dependiendo de si soporta el modo SA o el modo NSA.
- En el documento borrador de 3GPP R2-1706971, titulado "Contenido de NR PBCH", y aportado a una reunión *ad hoc* de 3GPP TSG RAN WG2 NR en Qingdao los días 27 - 29 de junio de 2017 se explica qué información debería incluirse en MIB, por ejemplo para el ahorro de energía de UE y para acelerar el acceso inicial.

Compendio de la invención

La presente invención incluye un método según la reivindicación 1, un método según la reivindicación 9, un dispositivo inalámbrico según la reivindicación 17 y un nodo de red de servicio según la reivindicación 18. Ciertos aspectos de la presente descripción y sus realizaciones pueden proporcionar soluciones a estos u otros retos.

5 La presente descripción está dirigida, en un aspecto, a un UE que notifica información del tipo de nodo de red a un nodo de servicio, indicando la información del tipo de nodo de red al menos una de las siguientes circunstancias: i) que el nodo de red vecino es un nodo de red Autónomo (SA) y ii) que el nodo de red vecino es un nodo de red No Autónomo (NSA).

10 En algunas realizaciones, el UE puede recibir información que indica el soporte para NSA y/o SA NR desde un canal de difusión de célula vecina, y a continuación notificar esta información a la célula de servicio. En algunas realizaciones, el UE puede ser un UE de célula NR. El nodo de red responsable de la célula de servicio puede usar después esta información para determinar si debe activar una transferencia a la célula vecina y/o si debe configurar una interfaz Xn (o X2) con el nodo vecino.

15 En algunas realizaciones, la red puede configurar la recepción y notificación de la información SA/NSA por el UE de la célula NR.

20 En algunas realizaciones, una funcionalidad mejorada de notificación de identificador global de célula (CGI, por sus siglas en inglés) permite que una red proporcione a un UE un identificador de célula NR, por ejemplo un identificador de célula física (PCI). El UE puede adquirir información de sistema asociada con el identificador de la célula NR (mediante cualquier método de adquisición de información de sistema, por ejemplo, difundido o bajo demanda) en función del identificador de la célula NR y determinar si la célula NR es una SA, NSA o ambas SA/NSA. Una vez que el UE determina si la célula NR es una SA, NSA o ambas SA/NSA, el UE incluye información de identificación que identifica si la célula NR es una SA, NSA o ambas SA/NSA en un informe de medición y envía el informe de medición al nodo de servicio.

25 En algunas realizaciones, sobre la base de la información notificada desde el UE con respecto a la(s) célula(s) NR notificadas y el soporte SA/NSA identificado, el nodo de red de servicio puede decidir qué tipo de interfaz puede configurar con el nodo NR vecino (por ejemplo, X2, Xn, etc.) y/o qué tipo de acción hacia el UE se puede realizar, es decir, transferencias, configuración CA/DC (adición SCG), liberación y redireccionamiento, etc. En algunas realizaciones, el nodo vecino NR también puede transmitir una lista de células NR con una indicación para cada célula NR con respecto a si cada célula NR soporta SA, NSA o ambas (SA y NSA).

30 La presente descripción introduce información nueva en mediciones de UE existentes en NR. En algunas realizaciones, la información nueva comprende la inclusión de información relacionada con la capacidad del UE para acampar en la célula NR vecina o no. Esta información nueva es esencial para la movilidad/ funcionalidad de ANR en la red con el fin de ayudar a la RAN (eNB/gNB) con la toma de decisiones óptima en diversos escenarios.

35 Ciertas realizaciones descritas en la presente memoria pueden proporcionar una o más ventajas técnicas que incluyen: (i) funcionalidad ANR mejorada; (ii) manejo de la movilidad mejorado y reducción de fallos de transferencia; (iii) rendimiento del usuario final; y (iv) gestión de red simplificada.

40 Específicamente, la funcionalidad ANR mejorada tiene como objetivo proporcionar la información de relación de célula vecina requerida en el eNB/gNB para ayudar en diferentes decisiones y acciones de RAN, como la movilidad activada por la cobertura, la configuración/modificación de conectividad dual, entre otras. La identificación de si una célula NR vecina es autónoma o no autónoma forma parte de la información requerida para que el eNB/gNB inicie acciones apropiadas en diferentes escenarios.

Con respecto al manejo de la movilidad mejorado y la reducción de fallos de transferencia, la presente descripción permite evitar el inicio de transferencias hacia vecinos NR no autónomos que darían como resultado un fallo.

45 Con respecto al rendimiento mejorado del usuario final, la presente descripción permite evitar la probable degradación del rendimiento del UE debido a una transferencia fallida. Además, el conocimiento sobre la célula NR vecina (indicador NSA/SA) ayuda a un eNB/gNB a tomar decisiones y acciones de RAN optimizadas en función de las capacidades del UE y las características de la red.

Con respecto a la gestión de red simplificada, es posible reducir la planificación manual de las relaciones de células vecinas.

50 Existen diversas realizaciones, propuestas en la presente memoria, que abordan uno o más de los problemas descritos en este documento.

En algunas realizaciones se proporciona un método implementado en un dispositivo inalámbrico. El método incluye adquirir información del tipo de nodo de red transmitida por un nodo de red vecino, indicando la información del tipo de nodo de red al menos una de las siguientes circunstancias: i) que el nodo de red vecino es un nodo de red Autónomo

(SA) y ii) que el nodo de red vecino es un nodo de red No Autónomo (NSA); y transmitir a un nodo de red de servicio un informe que comprende información de identificación que identifica el nodo de red vecino e información del tipo de nodo de red que indica al menos una de las siguientes circunstancias: i) que el nodo de red vecino identificado es un nodo de red SA y ii) que el nodo de red vecino identificado es un nodo de red NSA.

- 5 En algunas realizaciones se proporciona un método realizado por un nodo de red de servicio para establecer una interfaz con un nodo de red vecino. El método incluye recibir un informe transmitido por un dispositivo inalámbrico, comprendiendo el informe información de identificación que identifica el nodo de red vecino e información del tipo de nodo de red que indica al menos una de las siguientes circunstancias: i) que el nodo de red vecino identificado es un nodo de red SA y ii) que el nodo de red vecino identificado es un nodo de red NSA; y determinar, sobre la base del
10 informe, un tipo de interfaz que ha de ser establecida entre el nodo de red de servicio y el nodo de red vecino.

En algunas realizaciones se proporciona un método realizado por un nodo de red. El método incluye transmitir información del tipo de nodo de red, indicando la información del tipo de nodo de red al menos una de las siguientes circunstancias: i) que el nodo de red es un nodo de red Autónomo (SA) y ii) que el nodo de red es un nodo de red No Autónomo (NSA).

- 15 En un aspecto se proporciona un método realizado por un dispositivo inalámbrico. El método incluye adquirir información de soporte de red asociada con una célula vecina, indicando la información de soporte de red que la célula vecina soporta un modo de operación Autónomo (SA) y/o un modo de operación No Autónomo (NSA). El método incluye transmitir a un nodo de red de servicio un informe que comprende información de identificación asociada con la célula vecina y la información de soporte de red que indica que la célula vecina soporta un modo de operación SA
20 y/o un modo de operación NSA.

En algunas realizaciones, la información de soporte de red comprende un indicador de SA/NSA. En algunas realizaciones, la información de soporte de red comprende al menos uno de: una Identidad Global de Célula (CGI), un Código de Área de Seguimiento, un identificador de Red Troncal (CN) y un identificador de Red Móvil Terrestre Pública (PLMN, por sus siglas en inglés).

- 25 En algunas realizaciones, el método incluye derivar el modo de operación SA y/o el modo de operación NSA soportado por la célula vecina sobre la base de al menos uno de: la CGI, el Código de Área de Seguimiento, el identificador de CN y el identificador de PLMN.

- 30 En algunas realizaciones, el método incluye recibir de una red un identificador de célula para identificar la célula vecina antes de adquirir la información de soporte de red; y usar el identificador de célula para adquirir la información de soporte de red.

En algunas realizaciones, la etapa de adquirir la información de soporte de red comprende: recibir la difusión de información de sistema asociada con el identificador de célula, comprendiendo la difusión de información de sistema la información de soporte de red; y adquirir la información de soporte de red de la información de sistema recibida.

- 35 En algunas realizaciones, la etapa de adquirir la información de soporte de red comprende: transmitir una solicitud de información de sistema a un nodo de red vecino que proporciona la célula vecina; recibir la información de sistema solicitada desde el nodo de red vecino, comprendiendo la información de sistema la información de soporte de red; y adquirir la información de soporte de red a partir de la información de sistema recibida.

- 40 En algunas realizaciones, el método incluye, después de adquirir la información de soporte de red, determinar, sobre la base de la información de soporte de red adquirida, si la célula vecina soporta un modo de operación SA y/o un modo de operación NSA.

- 45 En otro aspecto se proporciona un método realizado por un nodo de red de servicio para establecer una interfaz con un nodo de red vecino que proporciona una célula vecina. El método incluye recibir un informe transmitido por un dispositivo inalámbrico, comprendiendo el informe, información de identificación asociada con la célula vecina e información de soporte de red que indica que la célula vecina soporta un modo de operación Autónomo (SA) y/o un modo de operación No Autónomo (NSA). El método incluye determinar, sobre la base del informe, un tipo de interfaz que ha de ser establecida entre el nodo de red de servicio y el nodo de red vecino.

En algunas realizaciones, el método incluye almacenar la información de identificación asociada con la célula vecina e información de soporte de red. En algunas realizaciones, el método incluye determinar, sobre la base del informe, si la célula vecina soporta un modo de operación SA y/o un modo de operación NSA basado.

- 50 En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un eNodeB. En dichas realizaciones, el método incluye, sobre la base de una determinación de que la célula vecina soporta un modo de operación NSA, determinar si el dispositivo inalámbrico soporta Conectividad Dual EUTRAN-New Radio (EN-DC); y, sobre la base de una determinación de que el dispositivo inalámbrico soporta Conectividad Dual EUTRAN-New Radio (EN-DC), configurar la conectividad dual con la célula vecina.

5 En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un eNodeB. En dichas realizaciones, el método incluye, sobre la base de una determinación de que la célula vecina soporta un modo de operación SA y un modo de operación NSA, determinar si el dispositivo inalámbrico soporta los dos modos de operación SA y NSA; y, sobre la base de una determinación de que el dispositivo inalámbrico soporta los dos modos de operación SA y NSA, iniciar al menos una de: (i) una transferencia de Tecnología de Acceso Inter-Radio (IRAT, por sus siglas en inglés) a la célula vecina y (ii) una configuración de Conectividad Dual EUTRAN-New Radio (EN-DC) con la célula vecina.

10 En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un eNodeB. En dichas realizaciones, el método incluye, sobre la base de una determinación de que la célula vecina soporta un modo de operación SA, determinar si el dispositivo inalámbrico soporta un modo de operación SA; y, sobre la base de una determinación de que el dispositivo inalámbrico soporta un modo de operación SA, iniciar una transferencia de Tecnología de Acceso Inter-Radio (IRAT) a la célula vecina.

15 En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un gNodeB en un modo de operación SA. En dichas realizaciones, el método incluye, sobre la base de una determinación de que la célula vecina solo soporta un modo de operación NSA, decidir no iniciar una transferencia al nodo de red vecino identificado.

15 En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un gNodeB en un modo de operación SA. En dichas realizaciones, el método incluye, sobre la base de una determinación de que la célula vecina soporta un modo de operación SA, iniciar una transferencia a la célula vecina.

20 En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un gNodeB en un modo de operación NSA. En dichas realizaciones, el método incluye, sobre la base de una determinación de que la célula vecina solo soporta un modo de operación NSA, activar un procedimiento de modificación del nodo de red secundario.

25 En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un gNodeB en un modo de operación NSA. En dichas realizaciones, el método incluye, sobre la base de una determinación de que la célula vecina soporta los dos modos de operación SA y NSA, activar un procedimiento de modificación del nodo de red secundario.

25 En algunas realizaciones, el tipo determinado de interfaz que ha de ser establecida entre el nodo de red de servicio y el nodo de red vecino es una interfaz de conexión Xn. En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un eNodeB conectado a una red Troncal de 5ª Generación (5GC) y el nodo de red vecino es gNodeB en un modo de operación SA y conectado a la red 5GC.

30 En otro aspecto se proporciona un método realizado por un nodo de red. El método incluye la transmisión de información de soporte de red asociada con una célula vecina, indicando la información de soporte de red que la célula vecina soporta un modo de operación Autónomo (SA) y/o un modo de operación No Autónomo (NSA).

35 En algunas realizaciones, la información de soporte de red comprende un indicador SA/NSA. En algunas realizaciones, la información de soporte de red comprende al menos uno o más identificadores de Red Troncal (CN) e identificadores de Red Móvil Terrestre Pública (PLMN).

35 En algunas realizaciones, la etapa de transmitir la información de soporte de red comprende difundir la información de soporte de red.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incorporan aquí y forman parte de la memoria descriptiva, ilustran varias realizaciones.

La FIGURA 1 ilustra varias formas de implementar una red.

La FIGURA 2 ilustra varias interfaces utilizadas en una red.

40 La FIGURA 3 representa un escenario ejemplar de acuerdo con una realización.

La FIGURA 4 ilustra un diagrama de flujo de mensajes de acuerdo con una realización.

La FIGURA 5 ilustra un resumen de diferentes acciones de acuerdo con algunas realizaciones.

La FIGURA 6 muestra una red inalámbrica de acuerdo con algunas realizaciones.

La FIGURA 7 ilustra una realización de un UE de acuerdo con diversos aspectos.

45 La FIGURA 8 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra un entorno de virtualización de acuerdo con algunas realizaciones.

La FIGURA 9 ilustra esquemáticamente una red de telecomunicaciones conectada a un ordenador anfitrión a través de una red intermedia.

La FIGURA 10 es un diagrama de bloques generalizado de un ordenador anfitrión que se comunica a través de una estación base con un equipo de usuario a través de una conexión parcialmente inalámbrica.

La FIGURA 11 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un ordenador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario.

5 La FIGURA 12 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un ordenador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario.

La FIGURA 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un ordenador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario.

10 La FIGURA 14 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un ordenador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario.

La FIGURA 15 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un ordenador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario.

La FIGURA 16 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un ordenador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario.

15 La FIGURA 17 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un ordenador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario.

La FIGURA 18 ilustra un diagrama de bloques esquemático de un aparato en una red inalámbrica.

La FIGURA 19 ilustra un diagrama de bloques esquemático de un aparato en una red inalámbrica.

La FIGURA 20 ilustra un diagrama de bloques esquemático de un aparato en una red inalámbrica.

20 Descripción detallada

Algunas de las realizaciones contempladas en la presente memoria se describirán ahora más detalladamente con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, otras realizaciones están incluidas dentro del alcance de la materia divulgada en la presente memoria, la materia divulgada no debe interpretarse como limitada únicamente a las realizaciones establecidas en la presente memoria; más bien, estas realizaciones se proporcionan a modo de ejemplo para transmitir el alcance de la materia a los expertos en la técnica.

25 La FIGURA 4 ilustra un diagrama de flujo de mensajes que ilustra la señalización para la medición de NCGI (Identidad Global de Célula NR) según algunas realizaciones.

La generación de informes CGI forma parte de la funcionalidad ANR, donde se solicita al UE que lea y notifique información de sistema de células vecinas (incluida la identidad de célula global) para ayudar a un eNB/gNB de origen a recopilar y almacenar información de relación de células vecinas. En algunas realizaciones, la medición de CGI se puede solicitar cuando el UE ha notificado una PCI desconocida (es decir, una célula vecina desconocida). El UE puede transmitir un informe de medición al eNB/gNB de origen, incluyendo una PCI (Identidad de Célula Física) de célula NR vecina. La información de PCI se puede incluir en todos los informes de medición de UE, y los informes de medición de UE se pueden iniciar para diferentes propósitos. Cuando el eNB/gNB de origen recibe informes de medición que contienen la información requerida sobre una célula vecina, la información se puede almacenar y usar para configurar una conexión X2 o Xn entre el eNB/gNB de origen y el gNB vecino. En algunas realizaciones, la conexión X2 o Xn de configuración se puede usar más adelante para varios procedimientos diferentes, como transferencia, configuración de conectividad dual, etc.

30 Todavía con referencia a la FIGURA 4, el diagrama de flujo de mensajes que ilustra la señalización de adquisición de NCGI puede ser válido para las diversas siguientes realizaciones diferentes que se describen a continuación.

El UE se puede configurar con una medición de NR según algunas realizaciones. En algunas realizaciones, la medición de NR puede ser una IRAT si el UE está conectado a un eNB de origen. En algunas realizaciones, la medición de NR puede ser una medición intra-NR si el UE está conectado a un gNB de origen. En algunas realizaciones, el UE conectado a un gNB puede estar en un modo NSA o un modo SA. En el contexto de la presente descripción, un UE en modo NSA significa que el UE está configurado con EN-DC. En el contexto de la presente descripción, un UE en modo SA significa que el UE está acampado en una célula SA NR.

45 Cuando el UE notifica la PCI de una célula NR vecina que no se conoce en el eNB/gNB de servicio, la red solicita una medición de NCGI. En algunas realizaciones, la medición de NCGI puede indicar si la célula vecina es una SA, NSA o ambas SA/NSA. En algunas realizaciones se espera que el informe de medición de NCGI indique si la célula NR vecina está limitada solo a NSA, es decir, la célula no se puede acampar. Esto se podría basar en cualquiera de las siguientes realizaciones:

50

5 En algunas realizaciones, la célula NR difunde un indicador SA/NSA (en alguna Difusión de Información de Sistema) explícitamente. En algunas realizaciones, el UE puede determinar basándose en una indicación implícita de la célula NR vecina en cierta información de Difusión de Sistema. En esta realización, el UE puede indicar una célula NSA implícitamente sobre la base de la ausencia de cierta información de Difusión de Sistema (se espera que las células solo NSA tengan una información de sistema de difusión limitada). Por ejemplo, las células NSA solo transmiten MIB y SIB-1 (o hasta SIB-x, donde $x < N$ y donde N es el valor SIB más alto). En algunas realizaciones, el UE podría usar algunos identificadores CN/identificadores PLMN difundidos en la información de sistema para las células SA y/o NSA con el fin de determinar si las células se pueden acampar o no.

10 Sobre la base de la información incluida en el informe de medición, como parte de la funcionalidad ANR, el eNB/gNB de origen puede almacenar los modos soportados en células NR vecinas, según algunas realizaciones. En algunas realizaciones, una célula NR que no se puede acampar solo soporta la operación NSA (EN-DC). En algunas realizaciones, una célula NR que se puede acampar soporta la operación SA. En esta realización, una célula SA NR puede o no soportar la operación NSA. No es posible distinguir si la célula SA NR soporta tanto SA como NSA o solo SA basándose únicamente en el informe de medición recibido. En algunas realizaciones, el eNB/gNB de origen puede realizar etapas adicionales para determinar si la célula SA NR soporta tanto SA como NSA o solo SA. Por ejemplo, un eNB de origen puede realizar la etapa adicional de iniciar la configuración de una interfaz X2 para la célula SA NR. En algunas realizaciones, un gNB que aloja la célula SN NR que solo soporta SA puede no soportar una interfaz X2. En consecuencia, un fallo al configurar la interfaz X2 entre el eNB de origen y el gNB puede proporcionar una indicación al eNB de origen de que el gNB que aloja la célula SA NR solo soporta SA. En algunas realizaciones, el eNB de origen puede configurar con éxito una interfaz X2 con el gNB que aloja la célula SA NR. En esta realización, el gNB que aloja la célula SA NR puede soportar tanto SA como NSA. Tras la configuración con éxito de la interfaz X2, se puede intercambiar más información entre el eNB de origen y el gNB para determinar si el eNB de origen y/o el gNB soportan EN-DC.

25 Se pueden esperar diferentes acciones dependiendo del nodo de servicio (si el nodo de servicio es un eNB o un gNB), el modo de soporte de la célula NR vecina (NSA, SA o ambos) y la capacidad del UE (NSA y/o SA).

En algunas realizaciones, el UE se puede conectar a un eNB y configurar con mediciones IRAT NR. Cuando UE notifica una NR vecina adecuada:

30 (1) Si la célula NR vecina solo soporta NSA, y si el UE soporta EN-DC, el eNB puede decidir configurar la conectividad dual (por ejemplo, procedimiento de adición de SgNB). En caso de que el UE ya haya sido configurado con EN-DC hacia otra célula NR, se puede activar un procedimiento de modificación de SgNB. (estos procedimientos se describen en 3GPP TS37.340).

(2) Si la célula NR vecina soporta tanto NSA como SA y el UE soporta tanto NSA como SA, el eNB puede elegir entre la transferencia IRAT y la configuración EN-DC en función de diferentes factores, como la banda de frecuencia/cobertura, la capacidad/carga, el servicio, entre otros.

35 (3) Si la célula NR vecina solo soporta SA NR, y el UE también soporta el modo SA, el eNB puede decidir iniciar la movilidad IRAT. Si el UE no soporta SA, la célula NR vecina no puede ser utilizada para este UE.

La FIGURA 5 ilustra un resumen no limitativo de algunas acciones diferentes dependiendo del nodo de servicio (si el nodo de servicio es un eNB o un gNB), el modo de soporte de la célula NR adyacente (NSA, SA o ambos) y la capacidad del UE (NSA y/o SA) incluyendo algunas de las acciones arriba descritas.

40 En algunas realizaciones, el UE se puede conectar a un gNB en modo SA y el UE se puede configurar con mediciones Intra NR. En consecuencia, cuando el UE notifica una célula NR vecina:

45 (1) Si la célula NR vecina es solo NSA, no se debería iniciar una transferencia a esa célula NR vecina objetivo. En algunas realizaciones, se puede pedir al UE que continúe con las mediciones de NR o solicitar que realice mediciones IRAT LTE, o se puede liberar con redireccionamiento a una frecuencia/RAT preferida. En algunas realizaciones, si tanto el UE como el gNB proporcionan soporte, DC o CA entre el gNB y las células NR vecinas también pueden ser una opción.

(2) Si la célula NR vecina soporta SA, el gNB puede iniciar la transferencia intra-NR si así se desea. Otras opciones como DC o CA también pueden ser válidas.

50 En algunas realizaciones, el UE se puede conectar a un gNB en modo NSA (configuración EN-DC) y el UE se puede configurar con mediciones Intra NR. En consecuencia, cuando el UE notifica una célula NR vecina:

(1) Si la célula NR vecina es solo NSA, se puede activar un procedimiento de modificación de SgNB.

(2) Si la célula NR vecina soporta tanto NSA como SA, se puede activar un procedimiento de modificación de SgNB.

(3) Si la célula NR vecina solo soporta SA NR, no se puede activar un procedimiento de modificación de SgNB.

En algunas realizaciones, el UE puede incluir la indicación de informes SA o NSA mediante diferentes tipos de configuración. La red puede configurar el UE con un campo en el objeto de medición NR que indica que las células NR detectadas en ese objeto de medición particular, cuando se notifican, deben incluir la indicación SA/NSA.

5 En algunas realizaciones, la indicación SA/NSA puede ser derivada implícitamente por el UE sobre la base de cualquier otra indicación, implícita o explícita, que esté asociada a la célula NR vecina. Por ejemplo, se trata de una información de restricción que también está destinada a ser detectada por un UE libre/inactivo para saber si esa célula NR se puede acampar o no. En otro ejemplo, el UE puede detectar que una célula no es una célula SA por la ausencia de bloques de información de sistema específicos, por ejemplo las Células NSA NR solo pueden tener MIB y/o SIB1 y/o SIB2 o ningún SIB.

10 En algunas realizaciones, la indicación SA/NSA puede ser derivada implícitamente por el UE y/o por la red sobre la base de bits de otros identificadores de red tales como CGI, códigos de área de Seguimiento, identificadores PLMN, PCI, etc.

Además, puede haber realizaciones relacionadas con la red como se describe a continuación.

15 En algunas realizaciones, una posible realización relacionada con la red puede consistir en que la información de SA/NSA NR se pueda intercambiar a través de Xn o X2. Esto, sin embargo, puede no ser posible en todos los casos. Por ejemplo, si el nodo NR solo soporta NSA NR, solo es necesario que soporte X2, mientras que si el nodo NR solo soporta SA NR, solo es necesario que soporte Xn. Esto significa que el nodo NR no tiene una interfaz común para utilizarla. Por consiguiente, esta realización relacionada con la red sería posible en escenarios en los que los nodos soportan la misma interfaz. En algunas realizaciones se pueden agregar nuevos elementos de información a esta
20 interfaz para señalar el soporte para los modos NSA o SA NR.

En algunas realizaciones, otra posible realización relacionada con la red puede consistir en contar con estadísticas de transferencia, es decir, ignorar objetivos específicos de la transferencia después de que no haya una tasa de éxito a lo largo del tiempo. Esta realización relacionada con la red puede afectar negativamente al rendimiento tanto de la red como del UE.

25 En algunas realizaciones, la configuración manual puede no ser una opción práctica y preferida en el campo real.

En algunas realizaciones, la red troncal puede configurar una lista de restricción de Transferencias (HO), que es una realización relacionada con una red existente. Sin embargo, la asignación de diferentes áreas de seguimiento para NSA y SA puede no proporcionar una opción práctica en realidad. Por ejemplo, la asignación de diferentes áreas de seguimiento para células NSA y SA requiere la actualización de la planificación del área de seguimiento en cada mejora de RAN.
30

En algunas realizaciones, el nodo de servicio puede realizar una de las siguientes acciones y/o una combinación de las mismas sobre la base de la información de NSA/SA notificada por célula NR:

35 (1) Si la célula NR notificada es una célula NR SA (es decir, conectada a 5GC), el nodo de servicio puede determinar qué tipo de interfaz entre nodos debe configurarse. Por ejemplo, (i) si el nodo de servicio es un eNodeB conectado a NGC, puede configurar una conexión Xn (si es el mismo nodo CN), y (ii) si el nodo de servicio es un gNodeB conectado a NGC, puede configurar una conexión Xn (si es el mismo nodo CN).

40 (2) Dependiendo de las capacidades del UE, la red puede catalogar algunas células SA y/o NSA para un UE dado. Por ejemplo, (i) si la célula NR notificada es una célula NR NSA (es decir, conectada a 5GC) y el nodo de servicio está interesado en configurar un objeto de medición particular para fines de movilidad inter-RAT, las células notificadas se pueden incluir en la lista negra para ese objeto de medición, y (ii) si la célula NR notificada es una célula NR NSA (es decir, conectada a 5GC) y el UE no es capaz de EN-DC, las células para ese UE particular se pueden incluir en la lista negra.

(3) Dependiendo de las capacidades del UE y/o de un interés específico que pueda tener la red (DC, IRAT, etc.), la red puede incluir en la lista blanca algunas células SA y/o NSA para un UE dado.

45 Aunque la materia descrita en la presente memoria se puede implementar en cualquier tipo apropiado de sistema utilizando cualquier componente adecuado, las realizaciones divulgadas en la presente memoria se describen en relación con una red inalámbrica, como el ejemplo de red inalámbrica ilustrado en la Figura 6. Por simplicidad, la red inalámbrica de la Figura 6 solo muestra la red 606, los nodos 660 y 660b de red, y los WD 610, 610b y 610c. En la práctica, una red inalámbrica puede incluir además cualquier elemento adicional adecuado para soportar la
50 comunicación entre dispositivos inalámbricos o entre un dispositivo inalámbrico y otro dispositivo de comunicación, como un teléfono fijo, un proveedor de servicios o cualquier otro nodo de red o dispositivo terminal. De los componentes ilustrados, el nodo 660 de red y el dispositivo inalámbrico (WD, por sus siglas en inglés) 610 están representados con detalles adicionales. La red inalámbrica puede proporcionar comunicación y otros tipos de servicios a uno o más dispositivos inalámbricos para facilitar el acceso de los dispositivos inalámbricos y/o el uso de los servicios
55 proporcionados por la red inalámbrica o a través de la misma.

La red inalámbrica puede comprender y/o interactuar con cualquier tipo de red de comunicación, de telecomunicaciones, de datos, celular y/o de radio u otro tipo de sistema similar. En algunas realizaciones, la red inalámbrica se puede configurar para que funcione de acuerdo con estándares específicos u otros tipos de reglas o procedimientos predefinidos. Por lo tanto, las realizaciones particulares de la red inalámbrica pueden implementar estándares de comunicación, como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM, por sus siglas en inglés), el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS, por sus siglas en inglés), la Evolución a Largo Plazo (LTE) y/u otros estándares 2G, 3G, 4G o 5G adecuados; estándares de red de área local inalámbrica (WLAN, por sus siglas en inglés), como los estándares IEEE 802.11; y/o cualquier otro estándar de comunicación inalámbrica apropiado, como los estándares de Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMax), Bluetooth, Z-Wave y/o ZigBee.

La red 606 puede comprender una o más redes de retorno, redes troncales, redes IP, redes telefónicas públicas conmutadas (PSTN, por sus siglas en inglés), redes de paquetes de datos, redes ópticas, redes de área amplia (WAN, por sus siglas en inglés), redes de área local (LAN, por sus siglas en inglés), redes inalámbricas de área local (WLAN), redes de cable, redes inalámbricas, redes de área metropolitana y otras redes para permitir la comunicación entre dispositivos.

El nodo 660 de red y el WD 610 comprenden varios componentes que se describen con más detalle más abajo. Estos componentes trabajan juntos para proporcionar funcionalidad de nodo de red y/o de dispositivo inalámbrico, como proporcionar conexiones inalámbricas en una red inalámbrica. En diferentes realizaciones, la red inalámbrica puede comprender cualquier número de redes de cable o inalámbricas, nodos de red, estaciones base, controladores, dispositivos inalámbricos, estaciones de retransmisión y/o cualquier otro componente o sistema que pueda facilitar o participar en la comunicación de datos y/o señales, ya sea a través de conexiones por cable o inalámbricas.

Tal como se utiliza en la presente memoria, nodo de red se refiere a equipos capaces, configurados, dispuestos y/u operables para comunicarse directa o indirectamente con un dispositivo inalámbrico y/o con otros nodos de red o equipos en la red inalámbrica con el fin de habilitar y/o proporcionar acceso inalámbrico al dispositivo inalámbrico y/o para realizar otras funciones (por ejemplo, administración) en la red inalámbrica. Los ejemplos de nodos de red incluyen, pero no se limitan a, puntos de acceso (AP, por sus siglas en inglés) (por ejemplo puntos de acceso de radio), estaciones base (BS, por sus siglas en inglés) (por ejemplo estaciones base de radio, Nodo B, Nodo B evolucionado (eNB) y Nodo B NR (gNBs)). Las estaciones base se pueden clasificar en función de la cantidad de cobertura que ofrecen (o, dicho de otra manera, su nivel de potencia de transmisión) y también se pueden designar como femto-estaciones base, pico-estaciones base, micro-estaciones base o macro-estaciones base. Una estación base puede ser un nodo de retransmisión o un nodo donante de retransmisión que controla una retransmisión. Un nodo de red también puede incluir una o más (o todas las) partes de una estación base de radio distribuida, como unidades digitales centralizadas y/o unidades de radio remotas (RRU, por sus siglas en inglés), a veces designadas como Cabezas de Radio Remotas (RRH, por sus siglas en inglés). Dichas unidades de radio remotas pueden o no integrarse con una antena como una radio integrada de antena. Las partes de una estación base de radio distribuida también se pueden designar como nodos en un sistema de antena distribuida (DAS, por sus siglas en inglés). Sin embargo, otros ejemplos de nodos de red incluyen equipos de radio multiestándar (MSR, por sus siglas en inglés), tales como MSR BS, controladores de red tales como controladores de red de radio (RNC, por sus siglas en inglés) o controladores de estación base (BSC por sus siglas en inglés), estaciones transceptoras base (BTS por sus siglas en inglés), puntos de transmisión, nodos de transmisión, entidades de coordinación multicélulas/multidifusión (MCE por sus siglas en inglés), nodos de red troncal (por ejemplo MSC, MME), nodos O&M, nodos OSS, nodos SON, nodos de posicionamiento (por ejemplo E-SMLC) y/o MDT. Como otro ejemplo, un nodo de red puede ser un nodo de red virtual, tal como se describe con mayor detalle más abajo. Sin embargo, de forma más general, los nodos de red pueden representar cualquier dispositivo adecuado (o grupo de dispositivos) capaz, configurado, dispuesto y/u operable para habilitar y/o proporcionar un dispositivo inalámbrico con acceso a la red inalámbrica o para proporcionar algún servicio a un dispositivo inalámbrico que ha accedido a la red inalámbrica.

En la Figura 6, el nodo 660 de red incluye circuitos 670 de procesamiento, un medio 680 legible por dispositivo, una interfaz 690, equipos auxiliares 684, una fuente 686 de alimentación, circuitos 687 de alimentación y una antena 662. Aunque el nodo 660 de red ilustrado en el ejemplo de red inalámbrica de la Figura 6 puede representar un dispositivo que incluye la combinación ilustrada de componentes de *hardware*, otras realizaciones pueden comprender nodos de red con combinaciones de componentes diferentes. Se ha de entender que un nodo de red comprende cualquier combinación adecuada de *hardware* y/o *software* necesarios para realizar las tareas, características, funciones y métodos descritos en la presente memoria. Además, aunque los componentes del nodo 660 de red se representan como cuadros individuales situados dentro de un cuadro más grande, o anidados dentro de cuadros múltiples, en la práctica, un nodo de red puede comprender múltiples componentes físicos diferentes que forman un solo componente ilustrado (por ejemplo, el medio 680 legible por dispositivo puede comprender múltiples discos duros independientes así como múltiples módulos de RAM).

De manera similar, el nodo 660 de red puede estar compuesto por múltiples componentes físicamente independientes (por ejemplo, un componente NodeB y un componente RNC, o un componente BTS y un componente BSC, etc.), que pueden tener sus propios componentes respectivos. En ciertos escenarios en los que el nodo 660 de red comprende múltiples componentes independientes (por ejemplo, componentes BTS y BSC), uno o más de los componentes independientes pueden ser compartidos entre varios nodos de red. Por ejemplo, un solo RNC puede controlar múltiples

5 nodos NodeB. En dicho escenario, cada par único NodeB y RNC puede ser considerado en algunos casos como un solo nodo de red independiente. En algunas realizaciones, el nodo 660 de red se puede configurar para soportar múltiples tecnologías de acceso de radio (RAT, por sus siglas en inglés). En dichas realizaciones, algunos componentes pueden estar duplicados (por ejemplo, un medio 680 legible por dispositivo independiente para las diferentes RAT) y algunos componentes se pueden reutilizar (por ejemplo, la misma antena 662 puede ser compartida por las RAT). El nodo 660 de red también puede incluir múltiples conjuntos de los diversos componentes ilustrados para diferentes tecnologías inalámbricas integradas en el nodo 660 de red, tales como, por ejemplo, tecnologías inalámbricas GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi o Bluetooth. Estas tecnologías inalámbricas se pueden integrar en el mismo o en otro chip o conjunto de chips y otros componentes dentro del nodo 660 de red.

10 Los circuitos 670 de procesamiento están configurados para realizar cualquier operación de determinación, cálculo o similar (por ejemplo, ciertas operaciones de obtención) descritas en la presente memoria como proporcionadas por un nodo de red. Estas operaciones realizadas por los circuitos 670 de procesamiento pueden incluir el procesamiento de información obtenida por los circuitos 670 de procesamiento, por ejemplo mediante conversión de la información obtenida en otra información, comparación de la información obtenida o la información convertida con información almacenada en el nodo de red, y/o realización de una o más operaciones basadas en la información obtenida o la información convertida y, como resultado de dicho procesamiento, la realización de una determinación.

15 Los circuitos 670 de procesamiento pueden comprender una combinación de uno o más de un microprocesador, un controlador, un microcontrolador, una unidad central de procesamiento, un procesador de señales digitales, un circuito integrado de aplicación específica, una agrupación de puertas programable de campo, o cualquier otro dispositivo informático, recurso o combinación de *hardware*, *software* y/o lógica codificada operables para proporcionar, solos o junto con otros componentes del nodo 660 de red, tal como el medio 680 legible por dispositivo, la funcionalidad del nodo 660 de red. Por ejemplo, los circuitos 670 de procesamiento pueden ejecutar instrucciones almacenadas en el medio 680 legible por dispositivo o en la memoria dentro de los circuitos 670 de procesamiento. Dicha funcionalidad puede incluir proporcionar cualquiera de las diversas características, funciones o prestaciones inalámbricas analizadas en la presente memoria. En algunas realizaciones, los circuitos 670 de procesamiento pueden incluir un sistema en un chip (SOC, por sus siglas en inglés).

20 En algunas realizaciones, los circuitos 670 de procesamiento pueden incluir uno o más circuitos 672 de transceptor de radiofrecuencia (RF) y/o circuitos 674 de procesamiento de banda de base. En algunas realizaciones, los circuitos 672 de transceptor de radiofrecuencia (RF) y los circuitos 674 de procesamiento de banda de base pueden estar en chips (o conjuntos de chips), placas o unidades independientes, tales como unidades de radio y unidades digitales. En realizaciones alternativas, parte o la totalidad de los circuitos 672 de transceptor de RF y los circuitos 674 de procesamiento de banda de base pueden estar en el mismo chip o conjunto de chips, placas o unidades.

25 En ciertas realizaciones, parte o la totalidad de la funcionalidad descrita en la presente memoria como proporcionada por un nodo de red, estación base, eNB u otro dispositivo de red de este tipo puede ser realizada por los circuitos 670 de procesamiento ejecutando instrucciones almacenadas en el medio 680 legible por dispositivo o en la memoria dentro de los circuitos 670 de procesamiento. En realizaciones alternativas, parte o la totalidad de la funcionalidad puede ser provista por los circuitos 670 de procesamiento sin ejecutar instrucciones almacenadas en un medio legible por dispositivo independiente o discreto, como por ejemplo de manera cableada. En cualquiera de esas realizaciones, tanto si se ejecutan instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo como si no, los circuitos 670 de procesamiento se pueden configurar para realizar la funcionalidad descrita. Las prestaciones proporcionadas por dicha funcionalidad no se limitan a los circuitos 670 de procesamiento solos o a otros componentes del nodo 660 de red, sino que son aprovechadas por el nodo 660 de red en su conjunto, y/o por los usuarios finales y la red inalámbrica en general.

30 El medio 680 legible por dispositivo puede comprender cualquier forma de memoria volátil o no volátil legible por ordenador, incluyendo, sin limitación, almacenamiento persistente, memoria de estado sólido, memoria montada de forma remota, medios magnéticos, medios ópticos, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, una unidad *flash*, un Disco Compacto (CD) o un Disco de Vídeo Digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria volátil o no volátil legible por dispositivo no transitorio y/o ejecutable por ordenador que almacene información, datos y/o instrucciones que pueden ser utilizados por los circuitos 670 de procesamiento. El medio 680 legible por dispositivo puede almacenar cualquier instrucción, dato o información adecuados, incluyendo un programa de ordenador, *software*, una aplicación que incluya uno o más de los siguientes: lógica, reglas, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones que puedan ser ejecutadas por los circuitos 670 de procesamiento y utilizadas por el nodo 660 de red. El medio 680 legible por dispositivo puede ser utilizado para almacenar cualquier cálculo realizado por los circuitos 35 670 de procesamiento y/o cualquier dato recibido a través de la interfaz 690. En algunas realizaciones, los circuitos 670 de procesamiento y el medio 680 legible por dispositivo pueden considerarse integrados.

40 La interfaz 690 se utiliza en la comunicación por cable o inalámbrica de señalización y/o datos entre el nodo 660 de red, la red 606 y/o los WD 610. Como se ilustra, la interfaz 690 comprende puerto(s)/terminal(es) 694 para enviar y recibir datos, por ejemplo hacia y desde la red 606 a través de una conexión por cable. La interfaz 690 también incluye circuitos 692 de entrada de radio que pueden estar acoplados a la antena 662, o que en ciertas realizaciones pueden formar parte de ésta. Los circuitos 692 de entrada de radio comprenden filtros 698 y amplificadores 696. Los circuitos 45 60

692 de entrada de radio se pueden conectar a la antena 662 y a los circuitos 670 de procesamiento. Los circuitos de entrada de radio se pueden configurar para acondicionar las señales comunicadas entre la antena 662 y los circuitos 670 de procesamiento. Los circuitos 692 de entrada de radio pueden recibir datos digitales que han de ser enviados a otros nodos de red o WD a través de una conexión inalámbrica. Los circuitos 692 de entrada de radio pueden convertir los datos digitales en una señal de radio con los parámetros de canal y ancho de banda apropiados utilizando una combinación de filtros 698 y/o amplificadores 696. La señal de radio se puede transmitir a través de la antena 662. De manera similar, al recibir datos, la antena 662 puede recopilar señales de radio que luego son convertidas en datos digitales por los circuitos 692 de entrada de radio. Los datos digitales pueden ser transmitidos a los circuitos 670 de procesamiento. En otras realizaciones, la interfaz puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes.

En ciertas realizaciones alternativas, el nodo 660 de red puede no incluir circuitos 692 de entrada de radio independientes, en cambio, los circuitos 670 de procesamiento pueden comprender circuitos de entrada de radio y se pueden conectar a la antena 662 sin circuitos 692 de entrada de radio independientes. De manera similar, en algunas realizaciones, todos o algunos de los circuitos 672 de transceptor de RF se pueden considerar parte de la interfaz 690. En otras realizaciones más, la interfaz 690 puede incluir uno o más puertos o terminales 694, los circuitos 692 de entrada de radio y los circuitos 672 de transceptor de RF, como parte de una unidad de radio (no mostrada), y la interfaz 690 se pueden comunicar con los circuitos 674 de procesamiento de banda de base, que forman parte de una unidad digital (no mostrada).

La antena 662 puede incluir una o más antenas, o conjuntos de antenas, configurados para enviar y/o recibir señales inalámbricas. La antena 662 puede estar acoplada a circuitos 690 de entrada de radio y puede ser cualquier tipo de antena capaz de transmitir y recibir datos y/o señales de forma inalámbrica. En algunas realizaciones, la antena 662 puede comprender una o más antenas omnidireccionales, sectoriales o de panel operables para transmitir/recibir señales de radio entre, por ejemplo, 2 GHz y 66 GHz. Una antena omnidireccional se puede utilizar para transmitir/recibir señales de radio en cualquier dirección, una antena sectorial se puede utilizar para transmitir/recibir señales de radio desde dispositivos dentro de un área particular, y una antena de panel puede ser una antena de línea de visión utilizada para transmitir/recibir señales de radio en una línea relativamente recta. En algunos casos, el uso de más de una antena se puede designar como MIMO. En ciertas realizaciones, la antena 662 puede estar separada del nodo 660 de red y se puede conectar al nodo 660 de red a través de una interfaz o puerto.

La antena 662, la interfaz 690 y/o los circuitos 670 de procesamiento se pueden configurar para realizar cualquier operación de recepción y/o ciertas operaciones de obtención descritas en la presente memoria como realizadas por un nodo de red. Se puede recibir cualquier información, datos y/o señales desde un dispositivo inalámbrico, otro nodo de red y/o cualquier otro equipo de red. De manera similar, la antena 662, la interfaz 690 y/o los circuitos 670 de procesamiento se pueden configurar para realizar cualquier operación de transmisión descrita en la presente memoria como realizada por un nodo de red. Cualquier información, datos y/o señales se pueden transmitir a un dispositivo inalámbrico, otro nodo de red y/o cualquier otro equipo de red.

Los circuitos 687 de alimentación pueden comprender, o pueden estar acoplados a, circuitos de gestión de alimentación y están configurados para suministrar energía a los componentes del nodo 660 de red para realizar la funcionalidad descrita en la presente memoria. Los circuitos 687 de alimentación pueden recibir energía de la fuente 686 de alimentación. La fuente 686 de alimentación y/o los circuitos 687 de alimentación se pueden configurar para proporcionar energía a los diversos componentes del nodo 660 de red en una forma adecuada para los componentes respectivos (por ejemplo, con un nivel de tensión y corriente necesario para cada componente respectivo). La fuente 686 de alimentación puede estar incluida en circuitos 687 de alimentación y/o en un nodo 660 de red, o ser externa a éstos. Por ejemplo, el nodo 660 de red se puede conectar a una fuente de alimentación externa (por ejemplo, una toma de corriente) a través de circuitos de entrada o de una interfaz tal como un cable eléctrico, mediante los cuales la fuente de alimentación externa suministra energía a los circuitos 687 de alimentación. Como otro ejemplo, la fuente 686 de alimentación puede comprender una fuente de alimentación en forma de una batería o paquete de baterías que está conectado a circuitos 687 de alimentación o integrado en los mismos. La batería puede proporcionar energía de reserva en caso de que falle la fuente de alimentación externa. También se pueden usar otros tipos de fuentes de alimentación, como dispositivos fotovoltaicos.

Algunas realizaciones alternativas del nodo 660 de red pueden incluir componentes adicionales más allá de los mostrados en la Figura 6, que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del nodo de red, incluyendo cualquiera de las funcionalidades descritas en la presente memoria y/o cualquier funcionalidad necesaria para soportar la materia descrita en la presente memoria. Por ejemplo, el nodo 660 de red puede incluir un equipo de interfaz de usuario para permitir la entrada de información en el nodo 660 de red y permitir la salida de información del nodo 660 de red. Esto puede permitir que un usuario realice diagnósticos, mantenimiento, reparaciones y otras funciones administrativas para el nodo 660 de red.

Tal como se utiliza en la presente memoria, dispositivo inalámbrico (WD) se refiere a un dispositivo capaz, configurado, dispuesto y/u operable para comunicarse de forma inalámbrica con nodos de red y/u otros dispositivos inalámbricos. A menos que se indique lo contrario, en la presente memoria el término WD se puede usar indistintamente con equipo de usuario (UE). La comunicación inalámbrica puede implicar la transmisión y/o recepción de señales inalámbricas utilizando ondas electromagnéticas, ondas de radio, ondas infrarrojas y/u otros tipos de señales adecuadas para

transmitir información a través del aire. En algunas realizaciones, un WD se puede configurar para transmitir y/o recibir información sin interacción humana directa. Por ejemplo, un WD puede estar diseñado para transmitir información a una red en un plan predeterminado, cuando es activado por un evento interno o externo, o en respuesta a solicitudes de la red. Los ejemplos de WD incluyen, pero no se limitan a, un teléfono inteligente, un teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono de voz sobre IP (VoIP), un teléfono de bucle local inalámbrico, un ordenador de mesa, un asistente digital personal (PDA), una cámara inalámbrica, una consola o dispositivo de juego, un dispositivo de almacenamiento de música, un dispositivo de reproducción, un dispositivo terminal portátil, un punto final inalámbrico, una estación móvil, una tableta, un ordenador portátil, un equipo integrado en un ordenador (LEE, por sus siglas en inglés), un equipo montado en un ordenador portátil (LME, por sus siglas en inglés), un dispositivo inteligente, un equipo de instalación de abonado (CPE, por sus siglas en inglés) inalámbrico, un dispositivo terminal inalámbrico montado en un vehículo, etc. Un WD puede soportar la comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), por ejemplo implementando un estándar 3GPP para comunicación de enlace lateral, de vehículo a vehículo (V2V), de vehículo a infraestructura (V2I), de vehículo a todo (V2X) y en este caso se puede designar como dispositivo de comunicación D2D. Como otro ejemplo específico más, en un escenario de Internet de las Cosas (IoT, por sus siglas en inglés), un WD puede representar una máquina u otro dispositivo que realiza controles y/o mediciones, y transmite los resultados de dichos controles y/o mediciones a otro WD y/o a un nodo de red. En este caso, el WD puede ser un dispositivo de máquina a máquina (M2M), que en un contexto 3GPP se puede designar como un dispositivo MTC. Como un ejemplo particular, el WD puede ser un UE que implementa el estándar de Internet de las cosas de banda estrecha 3GPP (NB-IoT). Algunos ejemplos particulares de estas máquinas o dispositivos son sensores, dispositivos de medición tales como medidores de potencia, maquinaria industrial o aparatos domésticos o personales (por ejemplo, refrigeradores, televisores, etc.) dispositivos portátiles personales (por ejemplo, relojes de pulsera, monitores de actividad, etc.). En otros escenarios, un WD puede representar un vehículo u otro equipo que sea capaz de controlar y/o informar sobre su estado operativo u otras funciones asociadas con su operación. Un WD tal como se describe más arriba puede representar el punto final de una conexión inalámbrica, en cuyo caso el dispositivo se puede designar como terminal inalámbrico. Además, un WD tal como se describe más arriba puede ser móvil, en cuyo caso también se puede designar como dispositivo móvil o terminal móvil.

Como se ilustra, el dispositivo inalámbrico 610 incluye una antena 611, una interfaz 614, circuitos 620 de procesamiento, un medio 630 legible por dispositivo, un equipo 632 de interfaz de usuario, un equipo auxiliar 634, una fuente 636 de alimentación y circuitos 637 de alimentación. El WD 610 puede incluir múltiples conjuntos de uno o más de los componentes ilustrados para diferentes tecnologías inalámbricas soportadas por WD 610, tales como, por ejemplo, las tecnologías inalámbricas GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, WiMAX o Bluetooth, por mencionar algunas. Estas tecnologías inalámbricas pueden estar integradas en chips, o en un conjunto de chips, iguales o diferentes a los de otros componentes dentro del WD 610.

La antena 611 puede incluir una o más antenas o conjuntos de antenas, configurados para enviar y/o recibir señales inalámbricas, y está conectada a la interfaz 614. En ciertas realizaciones alternativas, la antena 611 puede ser independiente del WD 610 y se puede conectar al WD 610 a través de un interfaz o puerto. La antena 611, la interfaz 614 y/o los circuitos 620 de procesamiento se pueden configurar para realizar cualquier operación de recepción o transmisión descrita en la presente memoria como realizada por un WD. Se puede recibir cualquier información, datos y/o señales desde un nodo de red y/u otro WD. En algunas realizaciones, los circuitos de entrada de radio y/o la antena 611 pueden ser considerados como una interfaz.

Tal como se ilustra, la interfaz 614 comprende los circuitos 612 de entrada de radio y la antena 611. Los circuitos 612 de entrada de radio comprenden uno o más filtros 618 y amplificadores 616. Los circuitos 614 de entrada de radio están conectados a la antena 611 y los circuitos 620 de procesamiento, y están configurados para acondicionar señales comunicadas entre la antena 611 y los circuitos 620 de procesamiento. Los circuitos 612 de entrada de radio pueden estar acoplados a la antena 611 o formar parte de la misma. En algunas realizaciones, el WD 610 puede no incluir circuitos 612 de entrada de radio; más bien, los circuitos 620 de procesamiento pueden comprender circuitos de entrada de radio y se pueden conectar a la antena 611. De manera similar, en algunas realizaciones, parte o la totalidad de los circuitos 622 de transceptor de RF puede ser considerada como parte de la interfaz 614. Los circuitos 612 de entrada de radio pueden recibir datos digitales que han de ser enviados a otros nodos de red o WD a través de una conexión inalámbrica. Los circuitos 612 de entrada de radio pueden convertir los datos digitales en una señal de radio con los parámetros de canal y ancho de banda apropiados usando una combinación de filtros 618 y/o amplificadores 616. La señal de radio se puede transmitir a través de la antena 611. De manera similar, al recibir datos, la antena 611 puede recopilar señales de radio que luego son convertidas en datos digitales por los circuitos 612 de entrada de radio. Los datos digitales pueden ser transmitidos a los circuitos 620 de procesamiento. En otras realizaciones, la interfaz puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes.

Los circuitos 620 de procesamiento pueden comprender una combinación de uno o más de los siguientes: un microprocesador, un controlador, un microcontrolador, una unidad central de procesamiento, un procesador de señales digitales, un circuito integrado de aplicación específica, una agrupación de puertas programable de campo, o cualquier otro dispositivo informático, recurso o combinación de *hardware*, *software* y/o lógica codificada operables para proporcionar, solos o junto con otros componentes del WD 610, tales como el medio 630 legible por dispositivo, la funcionalidad de WD 610. Dicha funcionalidad puede incluir proporcionar cualquiera de las diversas características o prestaciones inalámbricas analizadas en la presente memoria. Por ejemplo, los circuitos 620 de procesamiento pueden

ejecutar instrucciones almacenadas en el medio 630 legible por dispositivo o en la memoria dentro de los circuitos 620 de procesamiento para proporcionar la funcionalidad descrita en la presente memoria.

Tal como se ilustra, los circuitos 620 de procesamiento incluyen uno o más de los circuitos 622 de transceptor de RF, los circuitos 624 de procesamiento de banda de base y los circuitos 626 de procesamiento de aplicaciones. En otras realizaciones, los circuitos de procesamiento pueden comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes. En ciertas realizaciones, los circuitos 620 de procesamiento de WD 610 puede comprender un SOC. En algunas realizaciones, los circuitos 622 de transceptor de RF, los circuitos 624 de procesamiento de banda de base y los circuitos 626 de procesamiento de aplicaciones pueden estar en chips o conjuntos de chips independientes. En realizaciones alternativas, parte o la totalidad de los circuitos 624 de procesamiento de banda de base y los circuitos 626 de procesamiento de aplicaciones se pueden combinar en un chip o conjunto de chips, y los circuitos 622 de transceptor de RF pueden estar en un chip o conjunto de chips independiente. En otras realizaciones alternativas, parte o la totalidad de los circuitos 622 de transceptor de RF y los circuitos 624 de procesamiento de banda de base pueden estar en el mismo chip o conjunto de chips, y los circuitos 626 de procesamiento de aplicaciones pueden estar en un chip o conjunto de chips independiente. En otras realizaciones alternativas más, parte o la totalidad de los circuitos 622 de transceptor de RF, los circuitos 624 de procesamiento de banda de base y los circuitos 626 de procesamiento de aplicaciones se pueden combinar en el mismo chip o conjunto de chips. En algunas realizaciones, los circuitos 622 de transceptor de RF pueden formar parte de la interfaz 614. Los circuitos 622 de transceptor de RF pueden acondicionar las señales de RF para procesar los circuitos 620.

En ciertas realizaciones, parte o la totalidad de la funcionalidad descrita en este documento como realizada por un WD puede ser provista por los circuitos 620 de procesamiento ejecutando instrucciones almacenadas en el medio 630 legible por dispositivo, que en ciertas realizaciones puede ser un medio de almacenamiento legible por ordenador. En realizaciones alternativas, parte o la totalidad de la funcionalidad puede ser provista por los circuitos 620 de procesamiento sin ejecutar instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo independiente o discreto, como por ejemplo de manera cableada. En cualquiera de esas realizaciones particulares, tanto si se ejecutan instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo como si no, los circuitos 620 de procesamiento se pueden configurar para realizar la funcionalidad descrita. Las prestaciones proporcionadas por dicha funcionalidad no se limitan a los circuitos 620 de procesamiento solos o a otros componentes del WD 610, sino que son aprovechadas por el WD 610 en su conjunto y/o por los usuarios finales y la red inalámbrica en general.

Los circuitos 620 de procesamiento se pueden configurar para realizar cualquier operación de determinación, cálculo o similar (por ejemplo, ciertas operaciones de obtención) descritas en la presente memoria como realizadas por un WD. Estas operaciones realizadas por los circuitos 620 de procesamiento pueden incluir el procesamiento de información obtenida por los circuitos 620 de procesamiento, por ejemplo mediante conversión de la información obtenida en otra información, comparación de la información obtenida o la información convertida con información almacenada en el WD 610, y/o realización de una o más operaciones basadas en la información obtenida o la información convertida y, como resultado de dicho procesamiento, la realización de una determinación.

El medio 630 legible por dispositivo puede ser operable para almacenar un programa de ordenador, *software*, una aplicación que incluye uno o más de lo siguiente: lógica, reglas, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones capaces de ser ejecutadas por los circuitos 620 de procesamiento. El medio 630 legible por dispositivo puede incluir una memoria de ordenador (por ejemplo, Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) o Memoria de Solo Lectura (ROM)), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, un Disco Compacto (CD) o un Disco de Vídeo Digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria volátil o no volátil legible por dispositivo no transitorio y/o ejecutable por ordenador que almacene información, datos y/o instrucciones que pueden ser utilizados por los circuitos 620 de procesamiento. En algunas realizaciones, los circuitos 620 de procesamiento y el medio 630 legible por dispositivo pueden considerarse integrados.

El equipo 632 de interfaz de usuario puede proporcionar componentes que permiten que un usuario humano interactúe con el WD 610. Dicha interacción puede ser de muchas formas, como visual, auditiva, táctil, etc. El equipo 632 de interfaz de usuario puede ser operable para producir resultados para el usuario y para permitir que el usuario realice entradas en el WD 610. El tipo de interacción puede variar según el tipo de equipo 632 de interfaz de usuario instalado en el WD 610. Por ejemplo, si el WD 610 es un teléfono inteligente, la interacción puede ser a través de una pantalla táctil; si el WD 610 es un medidor inteligente, la interacción puede ser a través de una pantalla que proporciona el uso (por ejemplo, la cantidad de galones utilizados) o un altavoz que proporciona una alerta audible (por ejemplo, si se detecta humo). El equipo 632 de interfaz de usuario puede incluir interfaces, dispositivos y circuitos de entrada, e interfaces, dispositivos y circuitos de salida. El equipo 632 de interfaz de usuario está configurado para permitir la entrada de información en el WD 610, y está conectado a los circuitos 620 de procesamiento para permitir que los circuitos 620 de procesamiento procesen la información de entrada. El equipo 632 de interfaz de usuario puede incluir, por ejemplo, un micrófono, un sensor de proximidad o de otro tipo, teclas/botones, una pantalla táctil, una o más cámaras, un puerto USB u otros circuitos de entrada. El equipo 632 de interfaz de usuario también está configurado para permitir la salida de información desde el WD 610 y para permitir que los circuitos 620 de procesamiento den salida a información desde el WD 610. El equipo 632 de interfaz de usuario puede incluir, por ejemplo, un altavoz, una pantalla, circuitos vibratorios, un puerto USB, una interfaz de auriculares u otros circuitos de salida. Mediante el uso

de una o más interfaces, dispositivos y circuitos de entrada y salida del equipo 632 de interfaz de usuario, el WD 610 puede comunicarse con los usuarios finales y/o la red inalámbrica, y les permite beneficiarse de la funcionalidad descrita en la presente memoria.

5 El equipo auxiliar 634 es operable para proporcionar una funcionalidad más específica que generalmente no puede ser realizada por el WD. Puede comprender sensores especializados para realizar mediciones con diversos fines, interfaces para tipos de comunicación adicionales, tales como comunicaciones por cable, etc. La inclusión y el tipo de componentes del equipo auxiliar 634 pueden variar dependiendo de la realización y/o del escenario.

10 En algunas realizaciones, la fuente 636 de alimentación puede tener la forma de una batería o un paquete de baterías. También se pueden usar otros tipos de fuentes de alimentación, como una fuente de alimentación externa (por ejemplo, una toma de corriente), dispositivos fotovoltaicos o células de energía. El WD 610 puede comprender además circuitos 637 de alimentación para suministrar energía desde la fuente 636 de alimentación a las diversas partes del WD 610 que necesitan energía de la fuente 636 de alimentación para llevar a cabo cualquier funcionalidad descrita o indicada en la presente memoria. En ciertas realizaciones, los circuitos 637 de alimentación pueden comprender circuitos de gestión de alimentación. Adicional o alternativamente, los circuitos 637 de alimentación pueden funcionar para recibir energía de una fuente de alimentación externa; en cuyo caso, el WD 610 se puede conectar a la fuente de alimentación externa (como una toma de corriente) a través de circuitos de entrada o de una interfaz tal como un cable de alimentación eléctrica. En ciertas realizaciones, los circuitos 637 de alimentación también pueden ser operables para suministrar energía desde una fuente de alimentación externa a la fuente 636 de alimentación. Esto puede ser, por ejemplo, para cargar la fuente 636 de alimentación. Los circuitos 637 de alimentación pueden realizar cualquier formateo, conversión u otra modificación de la energía de la fuente 636 de alimentación para que la alimentación sea adecuada para los componentes respectivos del WD 610 a los que se suministra alimentación.

15 La Figura 7 ilustra una realización de un UE de acuerdo con diversos aspectos descritos en la presente memoria. Tal como se utiliza en la presente memoria, un equipo de usuario o UE puede no tener necesariamente un usuario en el sentido de un usuario humano que posee y/u opera el dispositivo pertinente. En lugar de ello, un UE puede representar un dispositivo que está previsto para ser vendido a un usuario humano o para ser operado por éste, pero que puede, o que inicialmente puede, no estar asociado a un usuario humano específico (por ejemplo, un controlador inteligente de aspersores). Alternativamente, un UE puede representar un dispositivo que no está previsto para ser vendido a un usuario humano o para ser operado por éste, sino que puede estar asociado u operado en beneficio de un usuario (por ejemplo, un medidor de potencia inteligente). El UE 7200 puede ser cualquier UE identificado por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP, por sus siglas en inglés), incluyendo un UE NB-IoT, un UE de comunicación de tipo máquina (MTC, por sus siglas en inglés) y/o un UE MTC mejorado (eMTC). El UE 700, tal como se ilustra en la Figura 7, es un ejemplo de un WD configurado para la comunicación de acuerdo con uno o más estándares de comunicación promulgados por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), tales como los estándares de 3GPP GSM, UMTS, LTE y/o 5G. Tal como se ha mencionado anteriormente, los términos WD y UE se pueden utilizar indistintamente. En consecuencia, aunque la Figura 7 es un UE, los componentes analizados en la presente memoria son igualmente aplicables a un WD, y viceversa.

20 En la Figura 7, el UE 700 incluye circuitos 701 de procesamiento que están acoplados de forma operativa a la interfaz 705 de entrada/salida, la interfaz 709 de radiofrecuencia (RF), la interfaz 711 de conexión de red, la memoria 715 que incluye memoria 717 de acceso aleatorio (RAM), memoria 719 de solo lectura (ROM), y medio 721 de almacenamiento o similar, el subsistema 731 de comunicación, la fuente 733 de alimentación, y/o cualquier otro componente, o cualquier combinación de los mismos. El medio 721 de almacenamiento incluye el sistema operativo 723, el programa 725 de aplicación y datos 727. En otras realizaciones, el medio 721 de almacenamiento puede incluir otros tipos de información similares. Ciertos UE pueden utilizar todos los componentes que se muestran en la Figura 7, o solo un subconjunto de los componentes. El nivel de integración entre los componentes puede variar de un UE a otro UE. Además, ciertos UE pueden contener múltiples instancias de un componente, como múltiples procesadores, memorias, transceptores, transmisores, receptores, etc.

25 En la Figura 7, los circuitos 701 de procesamiento se pueden configurar para procesar instrucciones y datos del ordenador. Los circuitos 701 de procesamiento se pueden configurar para implementar cualquier máquina de estado secuencial operativa para ejecutar instrucciones de máquina almacenadas en la memoria como programas de ordenador legibles por máquina, tales como una o más máquinas de estado implementadas en *hardware* (por ejemplo en lógica discreta, FPGA, ASIC, etc.); lógica programable junto con *firmware* apropiado; uno o más programas almacenados, procesadores de uso general, como un microprocesador o Procesador de Señal Digitales (DSP, por sus siglas en inglés), junto con *software* apropiado; o cualquier combinación de lo anterior. Por ejemplo, los circuitos 701 de procesamiento pueden incluir dos unidades centrales de procesamiento (CPU). Los datos pueden consistir en información en una forma adecuada para ser utilizados por un ordenador.

30 En la realización representada, la interfaz 705 de entrada/salida se puede configurar para proporcionar una interfaz de comunicación a un dispositivo de entrada, dispositivo de salida o dispositivo de entrada y salida. El UE 700 se puede configurar para usar un dispositivo de salida a través de la interfaz 705 de entrada/salida. Un dispositivo de salida puede usar el mismo tipo de puerto de interfaz que un dispositivo de entrada. Por ejemplo, se puede utilizar un puerto USB para proporcionar entrada al UE 700 y salida desde el mismo. El dispositivo de salida puede ser un altavoz, una tarjeta de sonido, una tarjeta de vídeo, una pantalla, un monitor, una impresora, un accionador, un emisor, una

tarjeta inteligente, otro dispositivo de salida o cualquier combinación de los mismos. El UE 700 se puede configurar para usar un dispositivo de entrada a través de la interfaz 705 de entrada/salida para permitir que un usuario capture información en el UE 700. El dispositivo de entrada puede incluir una pantalla táctil o sensible a la presencia, una cámara (por ejemplo, una cámara digital, una cámara de vídeo digital, una cámara web, etc.), un micrófono, un sensor, un ratón, una bola rastreadora (*trackball*), un control direccional, un panel táctil (*trackpad*), una rueda de desplazamiento (*scroll wheel*), una tarjeta inteligente y similares. La pantalla sensible a la presencia puede incluir un sensor táctil capacitivo o resistivo para detectar una entrada de un usuario. Un sensor puede ser, por ejemplo, un acelerómetro, un giroscopio, un sensor de inclinación, un sensor de fuerza, un magnetómetro, un sensor óptico, un sensor de proximidad, otro sensor similar o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, el dispositivo de entrada puede ser un acelerómetro, un magnetómetro, una cámara digital, un micrófono y un sensor óptico.

En la Figura 7, la interfaz 709 de RF se puede configurar para proporcionar una interfaz de comunicación a componentes de RF tales como un transmisor, un receptor y una antena. La interfaz 711 de conexión de red se puede configurar para proporcionar una interfaz de comunicación a la red 743a. La red 743a puede abarcar redes cableadas y/o inalámbricas tales como una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), una red informática, una red inalámbrica, una red de telecomunicaciones, otra red similar o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, la red 743a puede comprender una red Wi-Fi. La interfaz 711 de conexión de red se puede configurar para incluir un receptor y una interfaz de transmisor utilizada para comunicarse con otro u otros dispositivos a través de una red de comunicación de acuerdo con uno o más protocolos de comunicación, tales como Ethernet, TCP/IP, SONET, ATM o similares. La interfaz 711 de conexión de red puede implementar la funcionalidad de receptor y transmisor apropiada para los enlaces de la red de comunicación (por ejemplo, ópticos, eléctricos y similares). Las funciones de transmisor y el receptor pueden compartir componentes de circuito, *software* o *firmware*, o alternativamente se pueden implementar por separado.

La RAM 717 se puede configurar para que se interconecte a través del bus 702 con los circuitos 701 de procesamiento con el fin de proporcionar almacenamiento en memoria o almacenamiento en caché de datos o instrucciones de ordenador durante la ejecución de programas de *software* tales como el sistema operativo, programas de aplicación y controladores de dispositivos. La ROM 719 se puede configurar para que proporcione instrucciones de ordenador o datos a los circuitos 701 de procesamiento. Por ejemplo, la ROM 719 se puede configurar para almacenar códigos de sistema de bajo nivel invariantes o datos para funciones básicas tales como entradas y salidas (E/S) básicas, inicio, o recepción de pulsaciones de teclas desde un teclado, que se almacenan en una memoria no volátil. El medio 721 de almacenamiento se puede configurar para incluir una memoria como RAM, ROM, memoria de solo lectura programable (PROM, por sus siglas en inglés), memoria de solo lectura programable borrable (EPROM, por sus siglas en inglés), memoria de solo lectura programable y borrable eléctricamente (EEPROM, por sus siglas en inglés), discos magnéticos, discos ópticos, disquetes, discos duros, cartuchos extraíbles o unidades *flash*. En un ejemplo, el medio 721 de almacenamiento se puede configurar para incluir el sistema operativo 723, el programa 725 de aplicación tal como una aplicación de navegador web, un motor de *widgets* o *gadgets* u otra aplicación, y el archivo 727 de datos. El medio 721 de almacenamiento puede almacenar, para uso por el UE 700, cualquiera de una variedad de diversos sistemas operativos o combinaciones de sistemas operativos.

El medio 721 de almacenamiento se puede configurar para incluir una cantidad de unidades de mando físicas, como una batería redundante de discos independientes (RAID, por sus siglas en inglés), unidad de disquetes, memoria *flash*, unidad *flash* USB, unidad de disco duro externo, unidad USB, memoria USB, unidad de llave, unidad de disco óptico de disco digital versátil de alta densidad (HD-DVD, por sus siglas en inglés), unidad de disco duro interno, unidad de disco óptico Blu-Ray, unidad de disco óptico de almacenamiento de datos digitales holográficos (HDDS, por sus siglas en inglés), módulo de memoria en línea mini-dual externo (DIMM, por sus siglas en inglés), memoria de acceso aleatorio dinámico síncrono (SDRAM, por sus siglas en inglés), SDRAM micro-DIMM externa, memoria de tarjeta inteligente como un módulo de identidad de abonado o un módulo de identidad de usuario extraíble (SIM/RUIM, por sus siglas en inglés), otra memoria o cualquier combinación de los mismos. El medio 721 de almacenamiento puede permitir que el UE 700 acceda a instrucciones ejecutables por ordenador, programas de aplicación o similares, almacenados en medios de memoria transitorios o no transitorios, para descargar datos o cargar datos. Un artículo de fabricación, tal como uno que utiliza un sistema de comunicación, puede estar materialmente incorporado en el medio 721 de almacenamiento, que puede comprender un medio legible por dispositivo.

En la Figura 7, los circuitos 701 de procesamiento se pueden configurar para comunicarse con la red 743b usando el subsistema 731 de comunicación. La red 743a y la red 743b pueden ser la misma red o redes diferentes. El subsistema 731 de comunicación se puede configurar para incluir uno o más transceptores utilizados para comunicarse con la red 743b. Por ejemplo, el subsistema 731 de comunicación se puede configurar para incluir uno o más transceptores utilizados para comunicarse con uno o más transceptores remotos de otro dispositivo capaz de comunicación inalámbrica tal como otro WD, UE o estación base de una red de acceso de radio (RAN, por sus siglas en inglés) de acuerdo con uno o más protocolos de comunicación, como IEEE 802.7, CDMA, WCDMA, GSM, LTE, UTRAN, WiMax o similares. Cada transceptor puede incluir un transmisor 733 y/o un receptor 735 para implementar la funcionalidad del transmisor o receptor, respectivamente, apropiada para los enlaces RAN (por ejemplo, asignaciones de frecuencia y similares). Además, el transmisor 733 y el receptor 735 de cada transceptor pueden compartir componentes de circuito, *software* o *firmware*, o alternativamente se pueden implementar por separado.

En la realización ilustrada, las funciones de comunicación del subsistema 731 de comunicación pueden incluir comunicación de datos, comunicación de voz, comunicación multimedia, comunicaciones de corto alcance tales como Bluetooth, comunicación de campo cercano, comunicación basada en la ubicación tal como el uso del sistema de posicionamiento global (GPS) para determinar una ubicación, otra función de comunicación similar o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, el subsistema 731 de comunicación puede incluir comunicación celular, comunicación Wi-Fi, comunicación Bluetooth y comunicación GPS. La red 743b puede abarcar redes cableadas y/o inalámbricas, tales como una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), una red informática, una red inalámbrica, una red de telecomunicaciones, otra red similar o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, la red 743b puede ser una red celular, una red Wi-Fi y/o una red de campo cercano. La fuente 713 de alimentación se puede configurar para proporcionar corriente alterna (CA) o corriente continua (CC) a los componentes del UE 700.

Las características, prestaciones y/o funciones descritas en la presente memoria se pueden implementar en uno de los componentes del UE 700 o repartir entre múltiples componentes del UE 700. Además, las características, prestaciones y/o funciones descritas en la presente memoria se pueden implementar en cualquier combinación de *hardware*, *software* o *firmware*. En un ejemplo, el subsistema 731 de comunicación se puede configurar para incluir cualquiera de los componentes descritos en la presente memoria. Además, los circuitos 701 de procesamiento se pueden configurar para que se comuniquen con cualquiera de dichos componentes a través del bus 702. En otro ejemplo, cualquiera de dichos componentes se puede representar mediante instrucciones de programa almacenadas en memoria que, cuando son ejecutadas por los circuitos 701 de procesamiento, realizan las funciones correspondientes descritas en la presente memoria. En otro ejemplo, la funcionalidad de cualquiera de dichos componentes se puede repartir entre los circuitos 701 de procesamiento y el subsistema 731 de comunicación. En otro ejemplo, las funciones no computacionalmente intensivas de cualquiera de dichos componentes se pueden implementar en *software* o *firmware* y las funciones computacionalmente intensivas se pueden implementar en *hardware*.

La Figura 8 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra un entorno 800 de virtualización en el que se pueden virtualizar las funciones implementadas por algunas realizaciones. En el presente contexto, virtualizar significa crear versiones virtuales de aparatos o dispositivos, lo que puede incluir virtualizar plataformas de *hardware*, dispositivos de almacenamiento y recursos de red. Tal como se utiliza en la presente memoria, la virtualización se puede aplicar a un nodo (por ejemplo, una estación base virtualizada o un nodo de acceso de radio virtualizado) o a un dispositivo (por ejemplo, un UE, un dispositivo inalámbrico o cualquier otro tipo de dispositivo de comunicación) o componentes del mismo y se refiere a una implementación en la que al menos una parte de la funcionalidad se implementa como uno o más componentes virtuales (por ejemplo, a través de una o más aplicaciones, componentes, funciones, máquinas virtuales o contenedores que se ejecutan en uno o más nodos de procesamiento físico en una o más redes).

En algunas realizaciones, algunas o todas las funciones descritas en la presente memoria se pueden implementar como componentes virtuales ejecutados por una o más máquinas virtuales implementadas en uno o más entornos virtuales 800 alojados por uno o más de los nodos 830 de *hardware*. Además, en realizaciones en las que el nodo virtual no es un nodo de acceso de radio o no requiere conectividad de radio (por ejemplo, un nodo de red troncal), el nodo de red puede estar completamente virtualizado.

Las funciones se pueden implementar mediante una o más aplicaciones 820 (que alternativamente se pueden denominar instancias de *software*, dispositivos virtuales, funciones de red, nodos virtuales, funciones de red virtual, etc.) operativas para implementar algunas de las características, funciones y/o prestaciones de algunas de las realizaciones descritas en la presente memoria. Las aplicaciones 820 se ejecutan en un entorno 800 de virtualización que proporciona *hardware* 830 que comprende circuitos 860 de procesamiento y memoria 890. La memoria 890 contiene instrucciones 895 ejecutables por los circuitos 860 de procesamiento, con lo que la aplicación 820 está operativa para proporcionar una o más de las características, prestaciones y/o funciones descritas en la presente memoria.

El entorno 800 de virtualización comprende dispositivos 830 de *hardware* de red de propósito general o de propósito especial que comprenden un conjunto de uno o más procesadores o circuitos 860 de procesamiento, que pueden ser procesadores comercialmente disponibles (COTS, por sus siglas en inglés), Circuitos Integrados de Aplicación Específica (ASIC, por sus siglas en inglés) dedicados, o cualquier otro tipo de circuitos de procesamiento, incluyendo componentes de *hardware* digital o analógico o procesadores de propósito especial. Cada dispositivo de *hardware* puede comprender una memoria 890-1, que puede ser una memoria no persistente para almacenar temporalmente instrucciones 895 o *software* ejecutado por los circuitos 860 de procesamiento. Cada dispositivo de *hardware* puede comprender uno o más controladores 870 de interfaz de red (NIC, por sus siglas en inglés), también conocidos como tarjetas de interfaz de red, que incluyen la interfaz 880 de red física. Cada dispositivo de *hardware* también puede incluir medios 890-2 de almacenamiento legibles por máquina no transitorios, persistentes, que tienen almacenado *software* 895 y/o instrucciones ejecutables por los circuitos 860 de procesamiento. El *software* 895 puede incluir cualquier tipo de *software*, incluyendo *software* para crear instancias de una o más capas 850 de virtualización (también denominadas hipervisores), *software* para ejecutar máquinas virtuales 840, así como *software* que permita ejecutar funciones, características y/o prestaciones descritas en relación con algunas realizaciones descritas en la presente memoria.

Las máquinas virtuales 840 comprenden procesamiento virtual, memoria virtual, redes o interfaces virtuales y almacenamiento virtual, y se pueden ejecutar mediante una capa 850 de virtualización correspondiente o hipervisor. Se pueden implementar diferentes realizaciones de la instancia del dispositivo virtual 820 en una o más de las máquinas virtuales 840, y las implementaciones se pueden realizar de diferentes maneras.

5 Durante la operación, los circuitos 860 de procesamiento ejecutan el *software* 895 para instanciar el hipervisor o la capa 850 de virtualización, que a veces se puede designar como monitor de máquina virtual (VMM, por sus siglas en inglés). La capa 850 de virtualización puede presentar una plataforma operativa virtual que aparece como *hardware* de red para la máquina virtual 840.

10 Tal como se muestra en la Figura 8, el *hardware* 830 puede ser un nodo de red autónomo con componentes genéricos o específicos. El *hardware* 830 puede comprender una antena 8225 y puede implementar algunas funciones a través de la virtualización. Alternativamente, el *hardware* 830 puede formar parte de una agrupación de *hardware* más grande (por ejemplo, en un centro de datos o en un equipo de instalación de abonado (CPE)) donde muchos nodos de *hardware* trabajan juntos y se gestionan a través de gestión y orquestación (MANO, por sus siglas en inglés) 8100, que, entre otras cosas, supervisa la gestión del ciclo de vida de aplicaciones 820.

15 La virtualización del *hardware* se designa en algunos contextos como virtualización de funciones de red (NFV, por sus siglas en inglés). La NFV se puede utilizar para consolidar muchos tipos de equipos de red en *hardware* de servidor de alto volumen estándar de la industria, conmutadores físicos y almacenamiento físico, que pueden estar situados en centros de datos, y equipos de instalación de abonado.

20 En el contexto de la NFV, la máquina virtual 840 puede ser una implementación de *software* de una máquina física que ejecuta programas como si se ejecutaran en una máquina física no virtualizada. Cada una de las máquinas virtuales 840, y aquella parte del *hardware* 830 que ejecuta esa máquina virtual, ya sea *hardware* dedicado a esa máquina virtual y/o *hardware* compartido por esa máquina virtual con otras de las máquinas virtuales 840, forma un elemento de red virtual (VNE, por sus siglas en inglés) independiente.

25 Todavía en el contexto de la NFV, la función de red virtual (VNF, por sus siglas en inglés) es responsable de manejar funciones de red específicas que se ejecutan en una o más máquinas virtuales 840 sobre la infraestructura 830 de red de *hardware*, y corresponde a la aplicación 820 en la Figura 8.

30 En algunas realizaciones, una o más unidades 8200 de radio que incluyen en cada caso uno o más transmisores 8220 y uno o más receptores 8210 pueden estar acopladas a una o más antenas 8225. Las unidades 8200 de radio se pueden comunicar directamente con nodos 830 de *hardware* a través de una o más interfaces de red apropiadas y se pueden utilizar en combinación con los componentes virtuales para proporcionar un nodo virtual con capacidades de radio, como un nodo de acceso de radio o una estación base.

En algunas realizaciones se puede efectuar alguna señalización con el uso del sistema 8230 de control, que se puede utilizar alternativamente para la comunicación entre los nodos 830 de *hardware* y las unidades 8200 de radio.

35 Con referencia a la FIGURA 9, en ella se muestra un sistema de comunicación de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación ilustrado incluye una red 910 de telecomunicaciones, tal como una red celular de tipo 3GPP, que comprende una red 911 de acceso, tal como una red de acceso de radio, y una red troncal 914. La red 911 de acceso comprende una pluralidad de estaciones base 912a, 912b, 912c, tales como NB, eNB, gNB u otros tipos de puntos de acceso inalámbrico, cada uno de los cuales define un área 913a, 913b, 913c de cobertura correspondiente. Cada estación base 912a, 912b, 912c se puede conectar a la red troncal 914 a través de una conexión 915 por cable o inalámbrica. Un primer UE 991 situado en el área 913c de cobertura está configurado para conectarse de forma inalámbrica a la estación base 912c correspondiente o ser localizado por la misma. Un segundo UE 992 en el área 913a de cobertura se puede conectar de forma inalámbrica a la estación base 912a correspondiente. Si bien en este ejemplo se ilustra una pluralidad de UE 991, 992, las realizaciones descritas son igualmente aplicables a una situación en la que un único UE está en el área de cobertura o en la que un único UE se conecta a la estación base 912 correspondiente.

40 La propia red 910 de telecomunicaciones está conectada al ordenador anfitrión 930, que puede estar incorporado en el *hardware* y/o *software* de un servidor autónomo, un servidor implementado en la nube, un servidor distribuido o como recursos de procesamiento en un parque de servidores. El ordenador anfitrión 930 puede estar bajo la propiedad o el control de un proveedor de servicios, o puede ser operado por el proveedor de servicios o en nombre del proveedor de servicios. Las conexiones 921 y 922 entre la red 910 de telecomunicaciones y el ordenador anfitrión 930 se pueden extender directamente desde la red troncal 914 hasta el ordenador anfitrión 930 o pueden pasar a través de una red intermedia 920 opcional. La red intermedia 920 puede ser una o una combinación de más de una red pública, privada o alojada; la red intermedia 920, si existe, puede ser una red básica o Internet; en particular, la red intermedia 920 puede comprender dos o más subredes (no mostradas).

55 El sistema de comunicación de la Figura 9 en su conjunto permite la conectividad entre los UE 991, 992 conectados y el ordenador anfitrión 930. La conectividad se puede describir como una conexión *over-the-top* (OTT) 950. El ordenador anfitrión 930 y los UE 991, 992 conectados se configuran para comunicar datos y/o señalización a través de la conexión OTT 950 utilizando la red 911 de acceso, la red troncal 914, cualquier red intermedia 920 y una posible

infraestructura adicional (no mostrada) como intermediarios. La conexión OTT 950 puede ser transparente en el sentido de que los dispositivos de comunicación participantes a través de los cuales pasa la conexión OTT 950 desconocen el enrutamiento de las comunicaciones de enlace ascendente y enlace descendente. Por ejemplo, la estación base 912 no puede o no necesita ser informada sobre el enrutamiento pasado de una comunicación de enlace descendente entrante con datos procedentes del ordenador anfitrión 930 para ser enviados (por ejemplo, transferidos) a un UE 991 conectado. De manera similar, la estación base 912 no necesita conocer el enrutamiento futuro de una comunicación de enlace ascendente saliente procedente del UE 991 hacia el ordenador anfitrión 930.

Los ejemplos de implementaciones, de acuerdo con una realización, del UE, la estación base y el ordenador anfitrión descritos en los párrafos anteriores se describirán ahora con referencia a la Figura 10. En el sistema 1000 de comunicación, el ordenador anfitrión 1010 comprende *hardware* 1015 que incluye una interfaz 1016 de comunicación configurada para establecer y mantener una conexión por cable o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema 1000 de comunicación. El ordenador anfitrión 1010 comprende además circuitos 1018 de procesamiento que pueden tener capacidades de almacenamiento y/o procesamiento. En particular, los circuitos 1018 de procesamiento pueden comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados de aplicación específica, agrupaciones de puertas programables de campo o combinaciones de los mismos (no mostradas), adaptados para ejecutar instrucciones. El ordenador anfitrión 1010 comprende además el *software* 1011, que está almacenado en el ordenador anfitrión 1010 o es accesible mediante el mismo, y que es ejecutable por los circuitos 1018 de procesamiento. El *software* 1011 incluye la aplicación 1012 de anfitrión. La aplicación 1012 de anfitrión puede ser operable para proporcionar un servicio a un usuario remoto, como un UE 1030 que se conecta a través de la conexión OTT 1050 que termina en el UE 1030 y el ordenador anfitrión 1010. Al proporcionar el servicio al usuario remoto, la aplicación 1012 de anfitrión puede proporcionar datos de usuario que se transmiten usando la conexión OTT 1050.

El sistema 1000 de comunicación incluye además la estación base 1020 provista en un sistema de telecomunicaciones y que comprende el *hardware* 1025 que le permite comunicarse con el ordenador anfitrión 1010 y con el UE 1030. El *hardware* 1025 puede incluir una interfaz 1026 de comunicación para configurar y mantener una conexión por cable o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema 1000 de comunicación, así como una interfaz 1027 de radio para configurar y mantener al menos una conexión inalámbrica 1070 con el UE 1030 situado en un área de cobertura (no mostrada en la Figura 10) a la que da servicio la estación base 1020. La interfaz 1026 de comunicación se puede configurar para facilitar la conexión 1060 con el ordenador anfitrión 1010. La conexión 1060 puede ser directa o puede pasar a través de una red troncal (no mostrada en la Figura 10) del sistema de telecomunicaciones y/o a través de una o más redes intermedias fuera del sistema de telecomunicaciones. En la realización mostrada, el *hardware* 1025 de la estación base 1020 incluye además circuitos 1028 de procesamiento, que pueden comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados de aplicación específica, agrupaciones de puertas programables de campo o combinaciones los mismos (no mostradas), adaptados para ejecutar instrucciones. La estación base 1020 tiene además el *software* 1021 almacenado internamente o accesible a través de una conexión externa.

El sistema 1000 de comunicación incluye además el UE 1030 ya mencionado. Su *hardware* 1035 puede incluir la interfaz 1037 de radio configurada para establecer y mantener la conexión inalámbrica 1070 con una estación base que da servicio a un área de cobertura en la que se encuentra actualmente el UE 1030. El *hardware* 1035 del UE 1030 incluye además circuitos de procesamiento 1038, que pueden comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados de aplicación específica, agrupaciones de puertas programables de campo o combinaciones de los mismos (no mostradas), adaptados para ejecutar instrucciones. El UE 1030 comprende además el *software* 1031, que está almacenado en el UE 1030 o es accesible mediante el mismo, y que es ejecutable por los circuitos 1038 de procesamiento. El *software* 1031 incluye la aplicación 1032 de cliente. La aplicación 1032 de cliente puede funcionar para proporcionar un servicio a un usuario humano o no humano a través del UE 1030, con el soporte del ordenador anfitrión 1010. En el ordenador anfitrión 1010, una aplicación 1012 de anfitrión de ejecución se puede comunicar con la aplicación 1032 de cliente de ejecución a través de la conexión OTT 1050 que termina en el UE 1030 y el ordenador anfitrión 1010. Al proporcionar el servicio al usuario, la aplicación 1032 de cliente puede recibir datos de solicitud desde la aplicación 1012 de anfitrión y proporcionar datos de usuario en respuesta a los datos de solicitud. La conexión OTT 1050 puede transferir tanto los datos de solicitud como los datos de usuario. La aplicación 1032 de cliente puede interactuar con el usuario para generar los datos de usuario que proporciona.

Se ha de señalar que el ordenador anfitrión 1010, la estación base 1020 y el UE 1030 ilustrados en la Figura 10 pueden ser similares o idénticos al ordenador anfitrión 930, a una de las estaciones base 912a, 912b, 912c y a uno de los UE 991, 992 de la Figura 9, respectivamente. Es decir, el funcionamiento interno de estas entidades puede ser tal como se muestra en la Figura 10 e independientemente, la topología de red circundante puede ser la de la Figura 9.

En la Figura 10, la conexión OTT 1050 se ha dibujado de manera abstracta para ilustrar la comunicación entre el ordenador anfitrión 1010 y el UE 1030 a través de la estación base 1020, sin referencia explícita a ningún dispositivo intermediario ni al enrutamiento preciso de mensajes a través de estos dispositivos. La infraestructura de red puede determinar el enrutamiento, que se puede configurar para ocultarse del UE 1030 o del proveedor de servicios que opera el ordenador anfitrión 1010, o de ambos. Mientras la conexión OTT 1050 está activa, la infraestructura de red puede seguir tomando decisiones mediante las cuales cambia dinámicamente el enrutamiento (por ejemplo, sobre la base de la consideración del equilibrio de carga o la reconfiguración de la red).

La conexión inalámbrica 1070 entre el UE 1030 y la estación base 1020 es conforme a las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta divulgación. Una o más de las diversas realizaciones mejoran el rendimiento de los servicios OTT proporcionados al UE 1030 usando la conexión OTT 1050, en la que la conexión inalámbrica 1070 forma el último segmento. Más precisamente, las enseñanzas de estas realizaciones pueden mejorar el rendimiento de la red al introducir nueva información en las mediciones de UE existentes en la NR, la nueva información relacionada con la capacidad de un UE para acampar en una NR vecina y la nueva información utilizada por las RAN (eNB/gNB) para tomar decisiones óptimas en diferentes escenarios de red y de este modo proporcionar beneficios tales como una funcionalidad ANR mejorada, un mejor manejo de la movilidad, una reducción de los fallos de transferencia y una administración de red simplificada.

Se puede proporcionar un procedimiento de medición con el fin de controlar la velocidad de datos, la latencia y otros factores en los que mejoran una o más realizaciones. Además, puede haber una funcionalidad de red opcional para reconfigurar la conexión OTT 1050 entre el ordenador anfitrión 1010 y el UE 1030, en respuesta a las variaciones en los resultados de medición. El procedimiento de medición y/o la funcionalidad de red para reconfigurar la conexión OTT 1050 se pueden implementar en el *software* 1011 y el *hardware* 1015 del ordenador anfitrión 1010 o en el *software* 1031 y el *hardware* 1035 del UE 1030, o en ambos. En algunas realizaciones se pueden desplegar sensores (no mostrados) en o en asociación con dispositivos de comunicación a través de los cuales pasa la conexión OTT 1050; los sensores pueden participar en el procedimiento de medición suministrando valores de las cantidades controladas ejemplificadas más arriba, o suministrando valores de otras cantidades físicas a partir de las cuales el *software* 1011, 1031 puede calcular o estimar las cantidades controladas. La reconfiguración de la conexión OTT 1050 puede incluir el formato de mensaje, los ajustes de retransmisión, el enrutamiento preferido, etc.; no es necesario que la reconfiguración afecte a la estación base 1020, y puede ser desconocida o imperceptible para la estación base 1020. Dichos procedimientos y funcionalidades pueden ser conocidos y practicados en la técnica. En ciertas realizaciones, las mediciones pueden implicar señalización de UE patentada que facilita las mediciones de rendimiento, tiempos de propagación, latencia y similares del ordenador anfitrión 1010. Las mediciones se pueden implementar en ese *software* 1011 y 1031 que hace que se transmitan mensajes, en particular mensajes vacíos o "falsos", utilizando la conexión OTT 1050 mientras controla los tiempos de propagación, errores, etc.

La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un ordenador anfitrión, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 9 y 10. Para simplificar la presente descripción, en esta sección solo se incluirán las referencias de dibujo a la Figura 11. En la etapa 1110, el ordenador anfitrión proporciona datos de usuario. En la subetapa 1111 (que puede ser opcional) de la etapa 1110, el ordenador anfitrión proporciona los datos de usuario ejecutando una aplicación de anfitrión. En la etapa 1120, el ordenador anfitrión inicia una transmisión que transporta los datos de usuario al UE. En la etapa 1130 (que puede ser opcional), la estación base transmite al UE los datos de usuario transportados en la transmisión iniciada por el ordenador anfitrión, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta divulgación. En la etapa 1140 (que también puede ser opcional), el UE ejecuta una aplicación de cliente asociada con la aplicación de anfitrión ejecutada por el ordenador anfitrión.

La Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un ordenador anfitrión, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 9 y 10. Por simplicidad de la presente descripción, en esta sección solo se incluirán referencias de dibujo a la Figura 12. En la etapa 1210 del método, el ordenador anfitrión proporciona datos de usuario. En una subetapa opcional (no mostrada), el ordenador anfitrión proporciona los datos de usuario ejecutando una aplicación de anfitrión. En la etapa 1220, el ordenador anfitrión inicia una transmisión que transporta los datos de usuario al UE. La transmisión puede pasar a través de la estación base, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta divulgación. En la etapa 1230 (que puede ser opcional), el UE recibe los datos de usuario transportados en la transmisión.

La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un ordenador anfitrión, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 9 y 10. Para simplificar la presente descripción, en esta sección solo se incluirán las referencias de dibujo a la Figura 13. En la etapa 1310 (que puede ser opcional), el UE recibe datos de entrada proporcionados por el ordenador anfitrión. Adicional o alternativamente, en la etapa 1320, el UE proporciona datos de usuario. En la subetapa 1321 (que puede ser opcional) de la etapa 1320, el UE proporciona los datos de usuario ejecutando una aplicación de cliente. En la subetapa 1311 (que puede ser opcional) de la etapa 1310, el UE ejecuta una aplicación de cliente que proporciona los datos de usuario en reacción a los datos de entrada recibidos proporcionados por el ordenador anfitrión. Al proporcionar los datos de usuario, la aplicación de cliente ejecutada puede considerar además la entrada de usuario recibida desde el usuario. Independientemente de la manera específica en que se proporcionaron los datos de usuario, el UE inicia, en la subetapa 1330 (que puede ser opcional), la transmisión de los datos de usuario al ordenador anfitrión. En la etapa 1340 del método, el ordenador anfitrión recibe los datos de usuario transmitidos desde el UE, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta divulgación.

La Figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un ordenador anfitrión, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 9 y 10. Para simplificar la presente descripción, en esta sección solo se

incluirán referencias de dibujo a la Figura 14. En la etapa 1410 (que puede ser opcional), de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción, la estación base recibe datos de usuario procedentes del UE. En la etapa 1420 (que puede ser opcional), la estación base inicia la transmisión de los datos de usuario recibidos al ordenador anfitrión. En la etapa 1430 (que puede ser opcional), el ordenador anfitrión recibe los datos de usuario transportados en la transmisión iniciada por la estación base.

Todas las etapas, métodos, características, funciones o beneficios apropiados descritos en la presente memoria se pueden realizar a través de una o más unidades o módulos funcionales de uno o más aparatos virtuales. Cada aparato virtual puede comprender varias de estas unidades funcionales. Estas unidades funcionales se pueden implementar a través de circuitos de procesamiento, que pueden incluir uno o más microprocesadores o microcontroladores, así como otro *hardware* digital, que puede incluir procesadores de señales digitales (DSP), lógica digital de propósito especial y similares. Los circuitos de procesamiento se pueden configurar para ejecutar un código de programa almacenado en memoria, que puede incluir uno o varios tipos de memoria, como memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria caché, dispositivos de memoria *flash*, dispositivos de almacenamiento óptico, etc. El código de programa almacenado en memoria incluye instrucciones de programa para ejecutar uno o más protocolos de telecomunicaciones y/o de comunicaciones de datos, así como instrucciones para llevar a cabo una o más de las técnicas aquí descritas. En algunas implementaciones, los circuitos de procesamiento se pueden usar para hacer que la unidad funcional respectiva realice funciones correspondientes de acuerdo con una o más realizaciones de la presente descripción.

La FIGURA 15 representa un método 1500, de acuerdo con realizaciones particulares, que se lleva a cabo mediante un dispositivo inalámbrico. El método 1500 puede comenzar en la etapa 1502, en la que el dispositivo inalámbrico adquiere información del tipo de nodo de red transmitida por un nodo de red vecino, indicando la información del tipo de nodo de red al menos una de las siguientes circunstancias: i) que el nodo de red vecino es un nodo de red Autónomo (SA) y ii) que el nodo de red vecino es un nodo de red No Autónomo (NSA). En algunas realizaciones, la información del tipo de nodo de red comprende o consiste en un indicador SA/NSA. En algunas realizaciones, la información del tipo de nodo de red comprende al menos uno de: una Identidad Global de Célula (CGI), un Código de Área de Seguimiento, un identificador de Red Troncal (CN) y un identificador de Red Móvil Terrestre Pública (PLMN). En dicha realización, el dispositivo inalámbrico deriva el tipo de nodo de red del nodo de red vecino basado en al menos uno de: la CGI, el Código de Área de Seguimiento, el identificador CN y el identificador PLMN.

En la etapa 1504, el dispositivo inalámbrico transmite a un nodo de red de servicio un informe que comprende información de identificación que identifica el nodo de red vecino y la información del tipo de nodo de red que indica al menos una de las siguientes circunstancias: i) que el nodo de red vecino identificado es un nodo de red SA y ii) que el nodo de red vecino identificado es un nodo de red NSA.

En algunas realizaciones, el método incluye además el dispositivo inalámbrico: recibir de una red un identificador de célula (por ejemplo, PCI) para identificar el nodo de red vecino antes de adquirir información del tipo de nodo de red transmitida por el nodo de red vecino; y usar el identificador de célula para adquirir la información del tipo de nodo de red transmitida por la red vecina. En algunas realizaciones, la adquisición de la información del tipo de nodo de red transmitida por el nodo de red vecino comprende: recibir la difusión de información de sistema asociada con el identificador de célula, comprendiendo la difusión de información de sistema la información del tipo de nodo de red; y adquirir la información del tipo de nodo de red a partir de la información de sistema recibida. En algunas realizaciones, la adquisición de la información del tipo de nodo de red transmitida por el nodo de red vecino comprende: transmitir una solicitud al nodo de red vecino para obtener información de sistema; recibir la información de sistema solicitada desde el nodo de red vecino, comprendiendo la información de sistema la información del tipo de nodo de red; y adquirir la información del tipo de nodo de red a partir de la información de sistema recibida.

En algunas realizaciones, el método 1500 incluye además el dispositivo inalámbrico: después de adquirir la información del tipo de nodo de red transmitida por el nodo de red vecino, determinar, sobre la base de la información del tipo de nodo de red adquirida, si el nodo de red vecino es al menos uno de: i) un nodo de red Autónomo (SA) y ii) un nodo de red no Autónomo (NSA).

La FIGURA 16 representa un método 1600, de acuerdo con realizaciones particulares, que es llevado a cabo por un nodo de red de servicio para establecer una interfaz con un nodo de red vecino. El método 1600 puede comenzar en la etapa 1602, en la que el nodo de red de servicio (por ejemplo, la estación base) recibe un informe transmitido por un dispositivo inalámbrico, comprendiendo el informe información de identificación que identifica el nodo de red vecino y la información del tipo de nodo de red que indica al menos una de las siguientes circunstancias: i) que el nodo de red vecino identificado es un nodo de red SA y ii) que el nodo de red vecino identificado es un nodo de red NSA. En la etapa 1604, el nodo de red determina, sobre la base del informe, un tipo de interfaz que ha de ser establecida entre el nodo de red de servicio y el nodo de red vecino (por ejemplo, una interfaz de conexión Xn).

En algunas realizaciones, el método 1600 incluye además el nodo de red de servicio que almacena la información de identificación que identifica el nodo de red vecino y la información del tipo de nodo de red.

En algunas realizaciones, el método 1600 incluye además el nodo de red de servicio que determina el tipo de nodo de red del nodo de red vecino identificado sobre la base del informe.

5 En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un eNodeB, y el método 1600 comprende además: sobre la base de una determinación de que el nodo de red vecino identificado es un nodo de red NSA, el nodo de red de servicio determina si el dispositivo inalámbrico soporta Conectividad Dual EUTRAN-New Radio (EN-DC); y sobre la base de una determinación de que el dispositivo inalámbrico soporta Conectividad Dual EUTRAN-New Radio (EN-DC), el nodo de red de servicio configura la conectividad dual con el dispositivo de nodo de red vecino identificado.

10 En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un eNodeB, y el método 1600 comprende además: sobre la base de una determinación de que el nodo de red vecino identificado es un nodo de red SA y NAS, el nodo de red de servicio determina si el dispositivo inalámbrico es compatible con nodos de red tanto SA como NSA; y sobre la base de la determinación de que el dispositivo inalámbrico es compatible con nodos de red tanto SA como NSA, el nodo de red de servicio inicia al menos una de: (i) una transferencia de Tecnología de Acceso Inter-Radio (IRAT) al nodo de red vecino identificado y (ii) una configuración de Conectividad Dual EUTRAN-New Radio (EN-DC) con el nodo de red vecino identificado.

15 En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un eNodeB, y el método 1600 comprende además: sobre la base de una determinación de que el nodo de red vecino identificado es un nodo de red SA, el nodo de red de servicio determina si el dispositivo inalámbrico es compatible con nodos de red SA; y sobre la base de la determinación de que el dispositivo inalámbrico es compatible con nodos de red SA, el nodo de red de servicio inicia una transferencia de Tecnología de Acceso Inter-Radio (IRAT) al nodo de red vecino identificado.

20 En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un nodo de red SA, y el método 1600 comprende además: sobre la base de una determinación de que el nodo de red vecino identificado es un nodo de red NSA, el nodo de red de servicio decide no iniciar una transferencia al nodo de red vecino identificado.

En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un nodo de red SA, y el método 1600 comprende además: sobre la base de la determinación de que el nodo de red vecino identificado es un nodo de red SA, el nodo de red de servicio inicia una transferencia al nodo de red vecino identificado.

25 En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un nodo de red NSA, y el método 1600 comprende además: sobre la base de una determinación de que el nodo de red vecino identificado es un nodo de red NSA, el nodo de red de servicio activa un procedimiento de modificación del nodo de red secundario.

En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un nodo de red NSA, y el método 1600 comprende además: sobre la base de una determinación de que el nodo de red vecino identificado es un nodo de red SA y NSA, el nodo de red de servicio activa un procedimiento de modificación del nodo de red secundario.

30 En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un eNodeB conectado a una red Troncal de 5ª generación (5GC) y el nodo de red vecino es un nodo de red SA conectado a la 5GC.

35 La FIGURA 17 representa un método 1700, de acuerdo con realizaciones particulares, que es llevado a cabo por un nodo de red. El método 1700 puede comenzar en la etapa 1702, en la que el nodo de red transmite información del tipo de nodo de red (por ejemplo, difunde la información del tipo de nodo de red), indicando la información del tipo de nodo de red al menos una de las siguientes circunstancias: i) que el nodo de red es un nodo de red Autónomo (SA) y ii) que el nodo de red es un nodo de red No Autónomo (NSA). En algunas realizaciones, la información del tipo de nodo de red comprende o consiste en un indicador SA/NSA. En algunas realizaciones, la información del tipo de nodo de red comprende al menos uno de: una Identidad Global de Célula (CGI), un Código de Área de Seguimiento, un identificador de Red Troncal (CN) y un identificador de Red Móvil Terrestre Pública (PLMN).

40 La Figura 18 ilustra un diagrama de bloques esquemático de un aparato 1800 en una red inalámbrica (por ejemplo, la red inalámbrica que se muestra en la Figura 6). El aparato se puede implementar en un dispositivo inalámbrico o nodo de red (por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 610 o el nodo 660 de red que se muestran en la Figura 6). El aparato 1800 es operable para llevar a cabo el ejemplo de método descrito con referencia a la Figura 15 y posiblemente cualquier otro proceso o método descrito en la presente memoria. También se ha de entender que el método de la
45 Figura 15 no necesariamente es llevado a cabo únicamente por el aparato 1800. Al menos algunas de las operaciones del método pueden ser realizadas por otra u otras entidades.

50 El Aparato Virtual 1800 puede comprender circuitos de procesamiento, que pueden incluir uno o más microprocesadores o microcontroladores, así como otro *hardware* digital, que puede incluir procesadores de señales digitales (DSP), lógica digital de propósito especial y similares. Los circuitos de procesamiento se pueden configurar para ejecutar un código de programa almacenado en memoria, que puede incluir uno o varios tipos de memoria, como memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio, memoria caché, dispositivos de memoria *flash*, dispositivos de almacenamiento óptico, etc. El código de programa almacenado en memoria incluye instrucciones de programa para ejecutar uno o más protocolos de telecomunicaciones y/o de comunicaciones de datos, así como instrucciones para llevar a cabo una o más de las técnicas descritas en la presente memoria, en varias realizaciones.

55 En algunas implementaciones, los circuitos de procesamiento se pueden usar para hacer que la unidad 1802 de adquisición adquiera información del tipo de nodo de red transmitida por un nodo de red vecino, indicando la información del tipo de nodo de red al menos una de las siguientes circunstancias: i) que el nodo de red vecino es un nodo de red Autónomo (SA) y ii) que el nodo de red vecino es un nodo de red No Autónomo (NSA), unidad 1804 de

transmisión para transmitir a un nodo de red de servicio un informe que comprende información de identificación que identifica el nodo de red vecino e información del tipo de nodo de red que indica al menos una de las siguientes circunstancias: i) que el nodo de red vecino identificado es un nodo de red SA y ii) que el nodo de red vecino identificado es un nodo de red NSA, y cualquier otra unidad adecuada del aparato 1800 para realizar funciones correspondientes de acuerdo con una o más realizaciones de la presente descripción.

La Figura 19 ilustra un diagrama de bloques esquemático de un aparato 1900 en una red inalámbrica (por ejemplo, la red inalámbrica que se muestra en la Figura 6). El aparato se puede implementar en un dispositivo inalámbrico o nodo de red (por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 610 o el nodo 660 de red que se muestran en la Figura 6). El aparato 1900 es operable para llevar a cabo el ejemplo de método descrito con referencia a la Figura 16 y posiblemente cualquier otro proceso o método descrito en la presente memoria. También se ha de entender que el método de la Figura 16 no necesariamente es llevado a cabo únicamente por el aparato 1900. Al menos algunas de las operaciones del método pueden ser realizadas por otra u otras entidades.

El Aparato Virtual 1900 puede comprender circuitos de procesamiento, que pueden incluir uno o más microprocesadores o microcontroladores, así como otro *hardware* digital, que puede incluir procesadores de señales digitales (DSP), lógica digital de propósito especial y similares. Los circuitos de procesamiento se pueden configurar para ejecutar un código de programa almacenado en memoria, que puede incluir uno o varios tipos de memoria, como memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio, memoria caché, dispositivos de memoria *flash*, dispositivos de almacenamiento óptico, etc. El código de programa almacenado en memoria incluye instrucciones de programa para ejecutar uno o más protocolos de telecomunicaciones y/o de comunicaciones de datos, así como instrucciones para llevar a cabo una o más de las técnicas descritas en la presente memoria, en varias realizaciones. En algunas implementaciones, los circuitos de procesamiento se pueden usar para hacer que la unidad 1902 de recepción reciba un informe transmitido por un dispositivo inalámbrico, comprendiendo el informe información de identificación que identifica el nodo de red vecino y la información del tipo de nodo de red que indica al menos una de las siguientes circunstancias: i) que el nodo de red vecino identificado es un nodo de red SA y ii) que el nodo de red vecino identificado es un nodo de red NSA, unidad 1904 de determinación para determinar, sobre la base del informe, un tipo de interfaz que ha de ser establecida entre el nodo de red de servicio y el nodo de red vecino, y cualquier otra unidad adecuada del aparato 1900 para realizar funciones correspondientes de acuerdo con una o más realizaciones de la presente descripción.

La figura 20 ilustra un diagrama de bloques esquemático de un aparato 2000 en una red inalámbrica (por ejemplo, la red inalámbrica que se muestra en la Figura 6). El aparato se puede implementar en un dispositivo inalámbrico o nodo de red (por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 610 o el nodo 660 de red que se muestran en la Figura 6). El aparato 2000 es operable para llevar a cabo el ejemplo de método descrito con referencia a la Figura 17 y posiblemente cualquier otro proceso o método descrito en la presente memoria. También se ha de entender que el método de la Figura 17 no necesariamente es llevado a cabo únicamente por el aparato 2000. Al menos algunas de las operaciones del método pueden ser realizadas por una o más entidades.

El Aparato Virtual 2000 puede comprender circuitos de procesamiento, que pueden incluir uno o más microprocesadores o microcontroladores, así como otro *hardware* digital, que puede incluir procesadores de señal digital (DSP), lógica digital de propósito especial y similares. Los circuitos de procesamiento se pueden configurar para ejecutar un código de programa almacenado en memoria, que puede incluir uno o varios tipos de memoria, como memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio, memoria caché, dispositivos de memoria *flash*, dispositivos de almacenamiento óptico, etc. El código de programa almacenado en memoria incluye instrucciones de programa para ejecutar uno o más protocolos de telecomunicaciones y/o de comunicaciones de datos, así como instrucciones para llevar a cabo una o más de las técnicas descritas en la presente memoria, en varias realizaciones. En algunas implementaciones, los circuitos de procesamiento se puede usar para hacer que la unidad 2002 de transmisión transmita información del tipo de nodo de red, indicando la información del tipo de nodo de red al menos una de las siguientes circunstancias: i) que el nodo de red es un nodo de red Autónomo (SA) y ii) que el nodo de red es un nodo de red No Autónomo (NSA) y cualquier otra unidad adecuada del aparato 2000 para realizar funciones correspondientes de acuerdo con una o más realizaciones de la presente descripción.

REIVINDICACIONES

1. Un método implementado en un dispositivo inalámbrico, que comprende:
 - 5 adquirir información de soporte de red asociada con una célula vecina y proporcionada por un nuevo nodo de red de radio vecino, gNB, de un nodo de red de servicio, indicando la información de soporte de red que la célula vecina soporta un modo de operación Autónomo, SA, y/o un modo de operación No Autónomo, NSA; refiriéndose el modo de operación SA a un gNB que tiene una conexión de plano de control a una red troncal, CN, y refiriéndose el modo de operación de NSA a un gNB que no tiene una conexión de plano de control a la CN y en lugar de ello depende del nodo de red de servicio como nodo maestro; y
 - 10 transmitir al nodo de red de servicio un informe que comprende información de identificación asociada con la célula vecina y la información de soporte de red que indica que la célula vecina soporta un modo de operación SA y/o un modo de operación NSA.
2. El método de la reivindicación 1, en el que la información de soporte de red comprende un indicador SA/NSA.
3. El método de la reivindicación 1, en el que la información de soporte de red comprende al menos uno de: una Identidad Global de Célula, CGI, un Código de Área de Seguimiento, un identificador de Red Troncal, CN, y un
 - 15 identificador de Red Móvil Terrestre Pública, PLMN.
4. El método de la reivindicación 3, que además comprende:
 - derivar el modo de operación SA y/o el modo de operación NSA soportado por la célula vecina sobre la base de al menos uno de: la CGI, el Código de Área de Seguimiento, el identificador CN y el identificador PLMN.
5. El método de la reivindicación 1, que además comprende:
 - 20 recibir de una red un identificador de célula para identificar la célula vecina antes de adquirir la información de soporte de la red; y
 - usar el identificador de célula para adquirir la información de soporte de red.
6. El método de la reivindicación 5, en el que adquirir la información de soporte de red comprende:
 - 25 recibir difusión de información de sistema asociada con el identificador de célula, comprendiendo la difusión de información de sistema la información de soporte de red; y
 - adquirir la información de soporte de red a partir de la información de sistema recibida.
7. El método de la reivindicación 5, en el que adquirir la información de soporte de red comprende:
 - transmitir una solicitud de información de sistema al gNB que proporciona la célula vecina;
 - 30 recibir del gNB la información de sistema solicitada, comprendiendo la información de sistema la información de soporte de red; y
 - adquirir la información de soporte de red a partir de la información de sistema recibida.
8. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, que además comprende:
 - después de adquirir la información de soporte de la red, determinar, sobre la base de la información de soporte de red adquirida, si la célula vecina soporta un modo de operación SA y/o un modo de operación NSA.
9. Un método realizado por un nodo de red de servicio para establecer una interfaz con un nuevo nodo de red de radio
 - 35 vecino, gNB, del nodo de red de servicio, proporcionando el gNB una célula vecina, que comprende:
 - 40 recibir un informe transmitido por un dispositivo inalámbrico, comprendiendo el informe información de identificación asociada con la célula vecina e información de soporte de red que indica que la célula vecina soporta un modo de operación Autónomo, SA, y/o un modo de operación No Autónomo, NSA; refiriéndose el modo de operación SA a un gNB que tiene una conexión de plano de control a una red troncal, CN, y refiriéndose el modo de operación NSA a un gNB que no tiene una conexión de plano de control a la CN y en lugar de ello depende del nodo de red de servicio como maestro nodo; y
 - determinar, sobre la base del informe, un tipo de interfaz que ha de ser establecida entre el nodo de red de servicio y el nodo de red vecino.
10. El método de la reivindicación 9, en el que el nodo de red de servicio es un nodo B evolucionado, eNB,
 - 45 comprendiendo el método además:

sobre la base de una determinación de que la célula vecina soporta un modo de operación NSA, determinar si el dispositivo inalámbrico soporta Conectividad Dual EUTRAN-New Radio, EN-DC; y

sobre la base de una determinación de que el dispositivo inalámbrico soporta Conectividad Dual EUTRAN-New Radio, EN-DC, configurar la conectividad dual con la célula vecina.

5 11. El método de la reivindicación 9, en el que el nodo de red de servicio es un eNB, comprendiendo el método además:

sobre la base de una determinación de que la célula vecina soporta un modo de operación SA y un modo de operación NSA, determinar si el dispositivo inalámbrico soporta los modos de operación SA y NSA; y

10 sobre la base de una determinación de que el dispositivo inalámbrico soporta los modos de operación SA y NSA, iniciar al menos una de: (i) una transferencia de Tecnología de Acceso Inter-Radio, IRAT, a la célula vecina y (ii) una configuración de Conectividad Dual EUTRAN-New Radio, EN-DC, con la célula vecina.

12. El método de la reivindicación 9, en el que el nodo de red de servicio es un eNB, comprendiendo el método además:

sobre la base de una determinación de que la célula vecina soporta un modo de operación SA, determinar si el dispositivo inalámbrico soporta un modo de operación SA; y

15 sobre la base de una determinación de que el dispositivo inalámbrico soporta un modo de operación SA, iniciar una transferencia de Tecnología de Acceso Inter-Radio, IRAT, a la célula vecina.

13. El método de la reivindicación 9, en el que el nodo de red de servicio es un gB en un modo de operación SA, comprendiendo el método además:

sobre la base de una determinación de que la célula vecina solo soporta un modo de operación NSA, decidir no iniciar una transferencia al nodo de red vecino identificado.

20 14. El método de la reivindicación 9, en el que el nodo de red de servicio es un gNB en un modo de operación SA, comprendiendo el método además:

sobre la base de una determinación de que la célula vecina soporta un modo de operación SA, iniciar una transferencia a la célula vecina.

25 15. El método de la reivindicación 9, en el que el nodo de red de servicio es un gNB en un modo de operación NSA, comprendiendo el método además:

sobre la base de una determinación de que la célula vecina solo soporta el modo de operación NSA, activar un procedimiento de modificación del nodo de red secundario.

16. El método de la reivindicación 9, en el que el nodo de red de servicio es un gNB en un modo de operación NSA, comprendiendo el método además:

30 sobre la base de una determinación de que la célula vecina soporta los modos de operación SA y NSA, activar un procedimiento de modificación del nodo de red secundario.

17. Un dispositivo inalámbrico, estando configurado el dispositivo inalámbrico para:

35 adquirir información de soporte de red asociada con una célula vecina proporcionada por un nuevo nodo de red de radio vecino, gNB, de un nodo de red de servicio, indicando la información de soporte de red que la célula vecina soporta un modo de operación Autónomo, SA, y/o un modo de operación No Autónomo, NSA; refiriéndose el modo de operación SA a un gNB que tiene una conexión de plano de control a una red troncal, CN, y refiriéndose el modo de operación de NSA a un gNB que no tiene una conexión de plano de control a la CN y en lugar de ello depende del nodo de red de servicio como nodo maestro;

y

40 transmitir a un nodo de red de servicio un informe que comprende información de identificación asociada con la célula vecina y la información de soporte de red que indica que la célula vecina soporta un modo de operación SA y/o un modo de operación NSA.

45 18. Un nodo de red de servicio configurado para establecer una interfaz con un nuevo nodo de red de radio vecino, gNB, del nodo de red de servicio, proporcionando el gNB una célula vecina, estando el nodo de red de servicio configurado además para:

recibir un informe transmitido por un dispositivo inalámbrico, comprendiendo el informe información de identificación asociada con la célula vecina e información de soporte de red que indica que la célula vecina soporta un modo de operación Autónomo, SA, y/o un modo de operación No Autónomo, NSA, refiriéndose el modo de operación SA a un gNB que tiene una conexión de plano de control a una red troncal, CN, y refiriéndose el modo de operación NSA

a un gNB que no tiene una conexión de plano de control a la CN y en lugar de ello depende del nodo de red de servicio como nodo maestro; y

determinar, sobre la base del informe, un tipo de interfaz que ha de ser establecida entre el nodo de red de servicio y el nodo de red vecino.

5

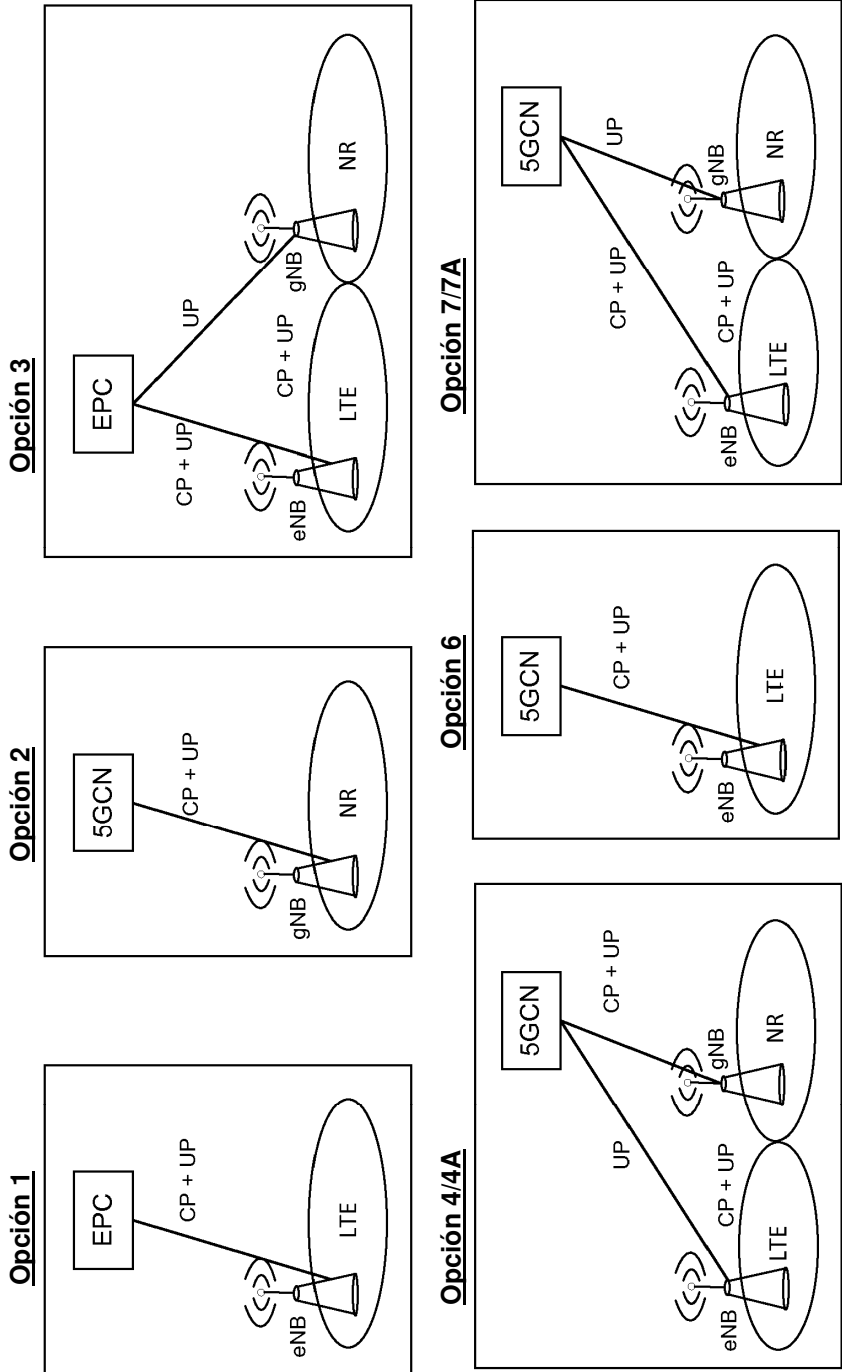


FIG. 1

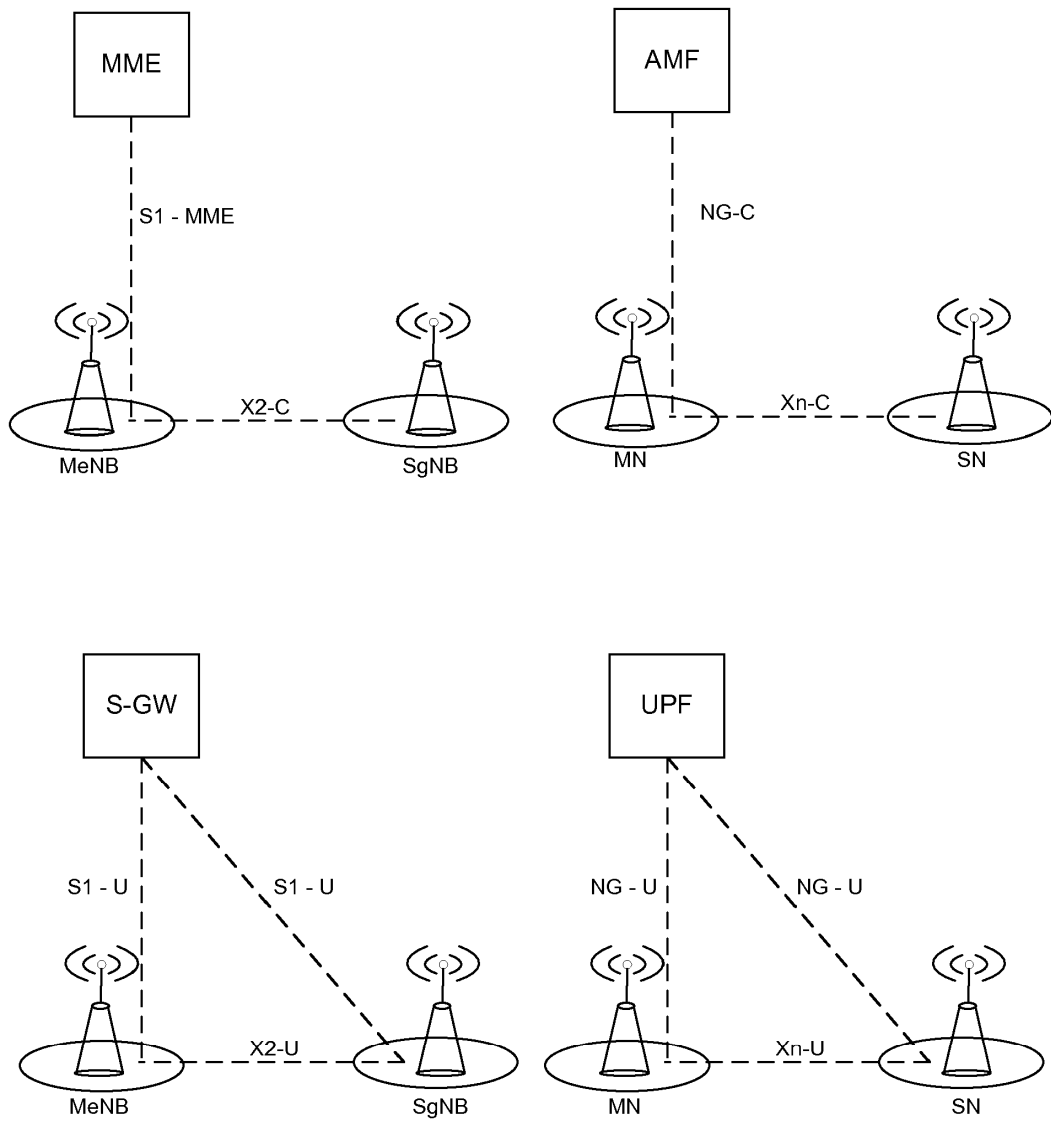


FIG. 2

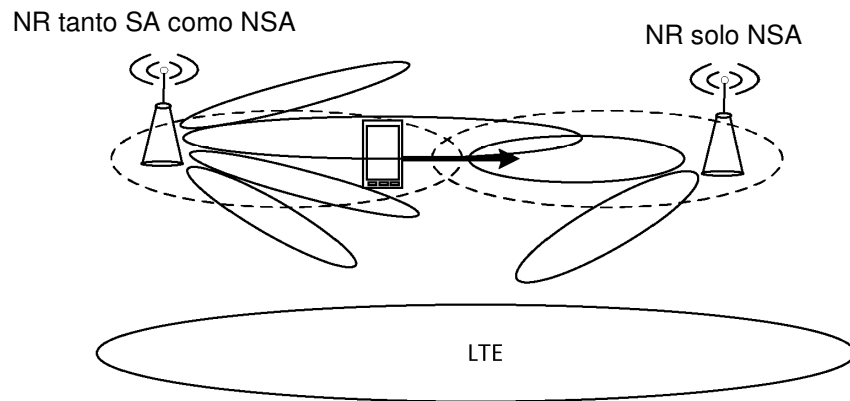
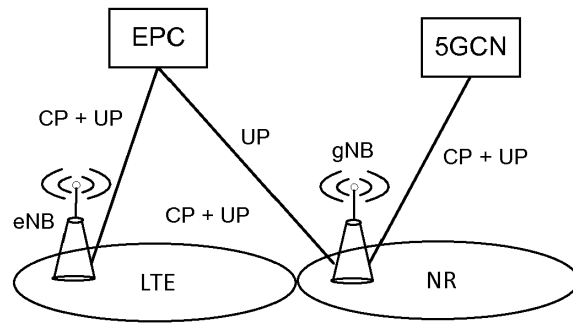


FIG. 3

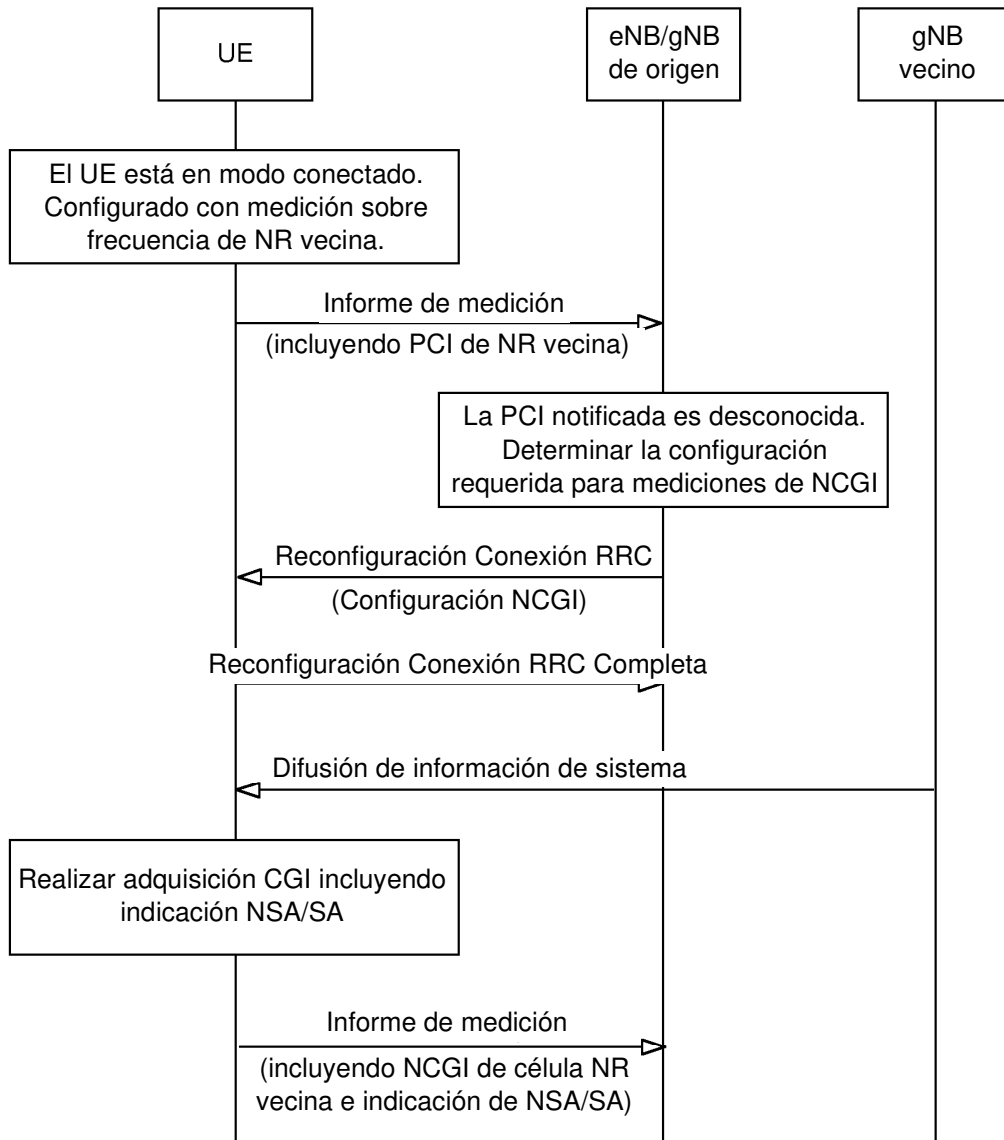


FIG. 4

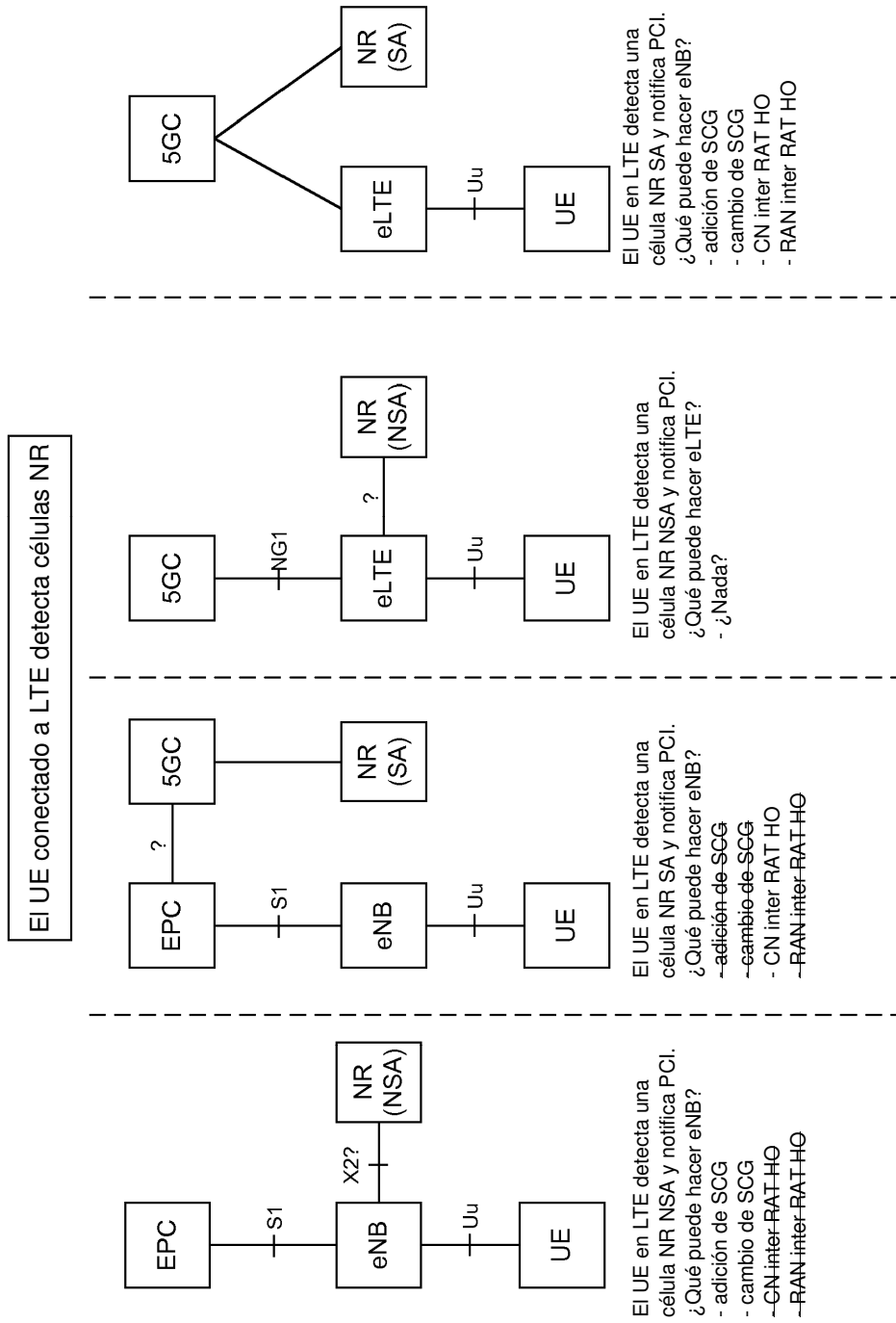


FIG. 5

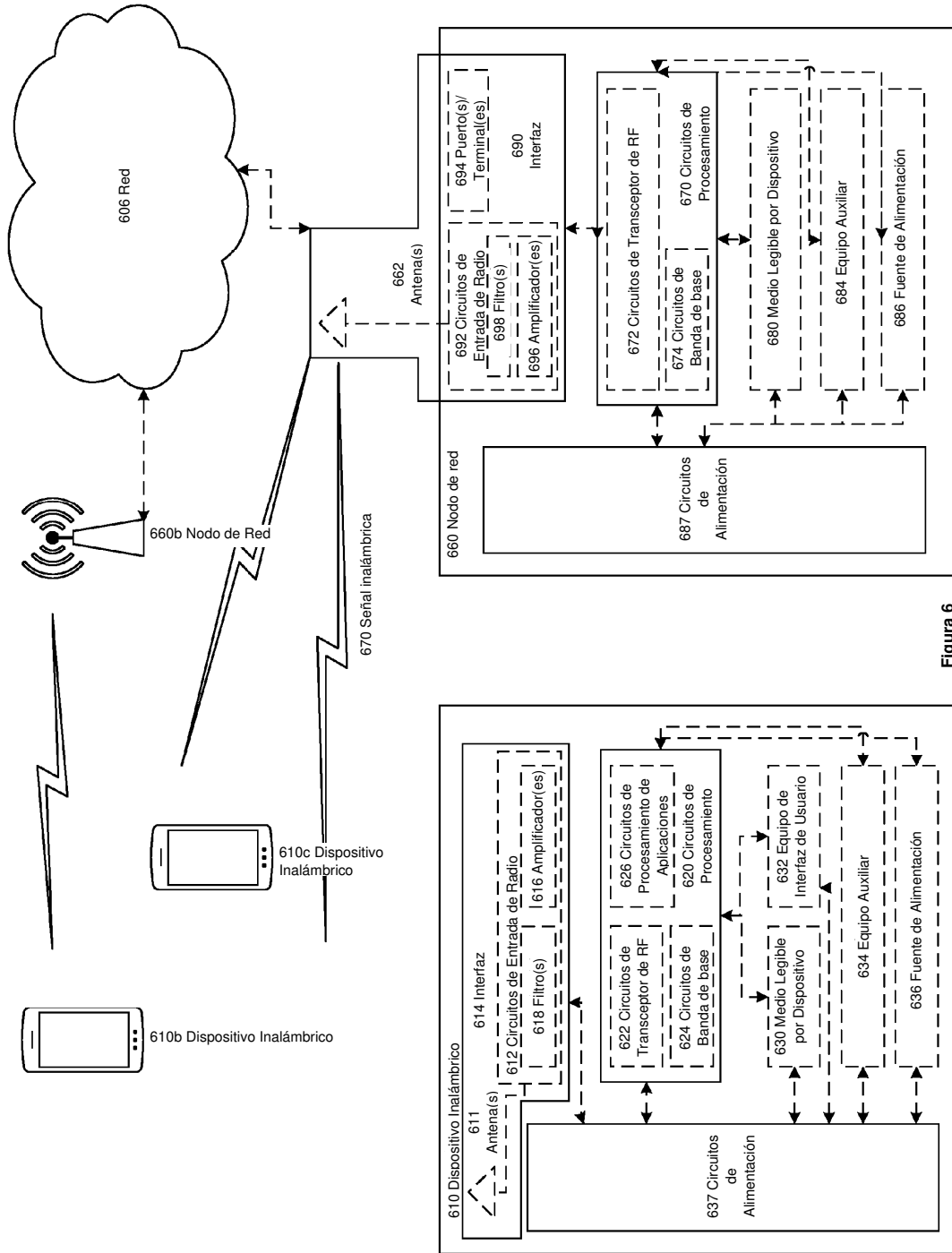


Figura 6

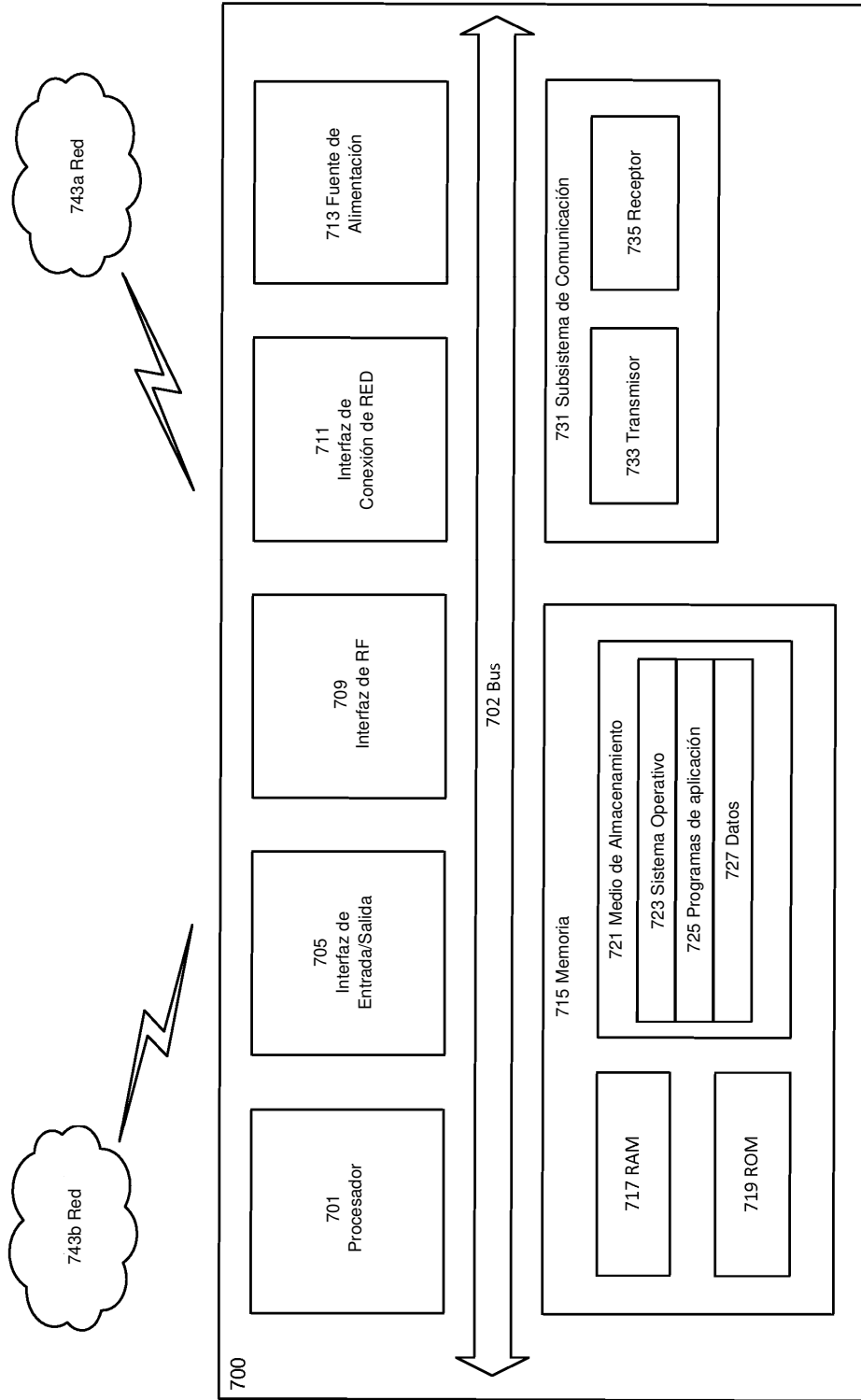


Figura 7

008

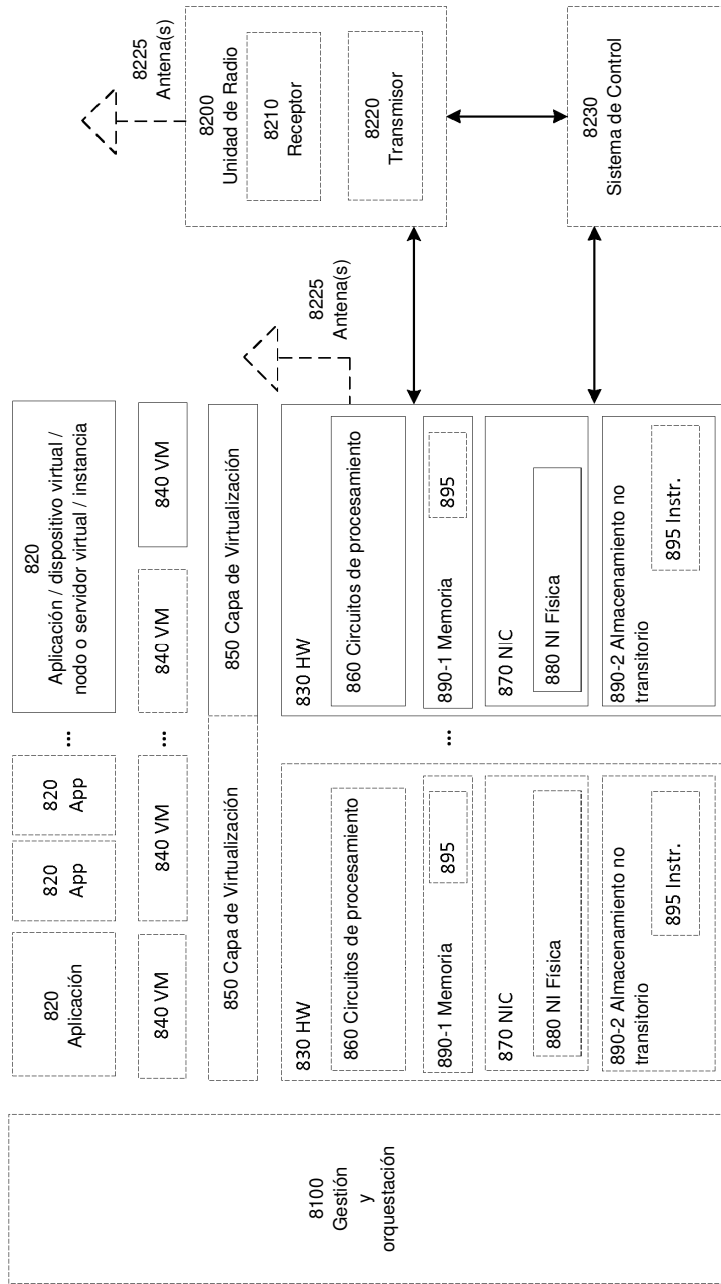


Figura 8

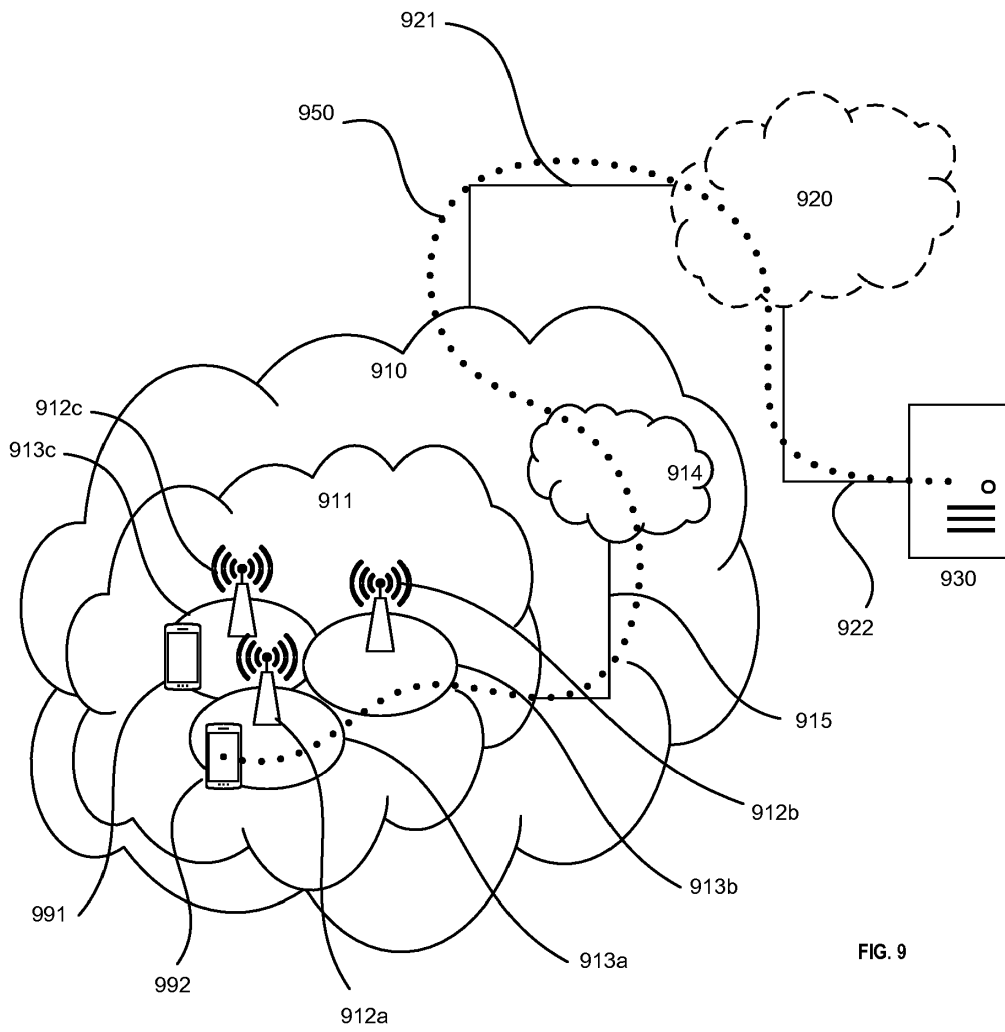


FIG. 9

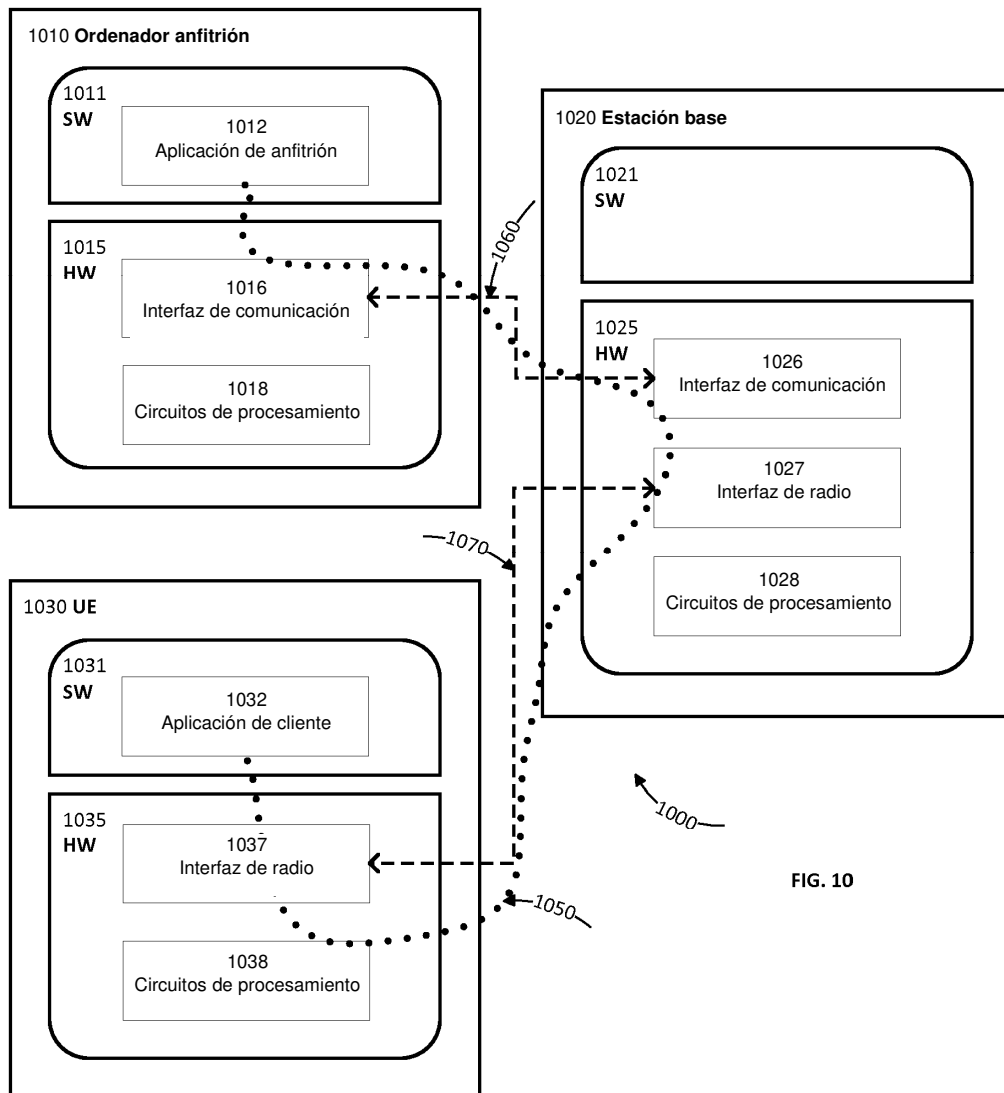


FIG. 10

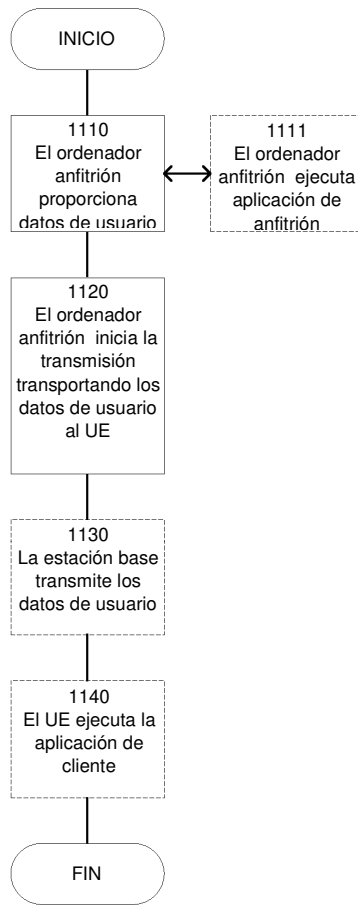


FIG. 11

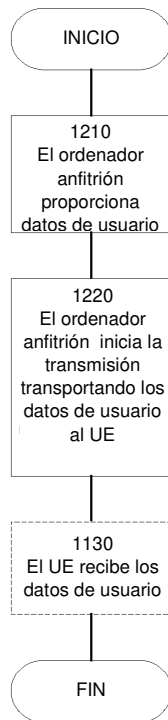


FIG. 12

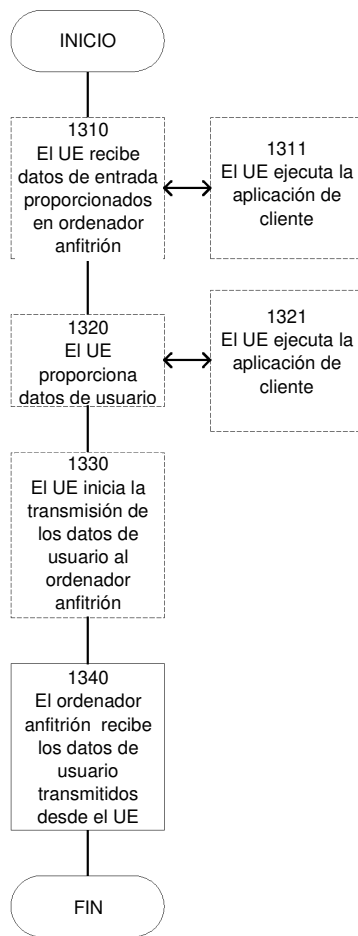


FIG. 13

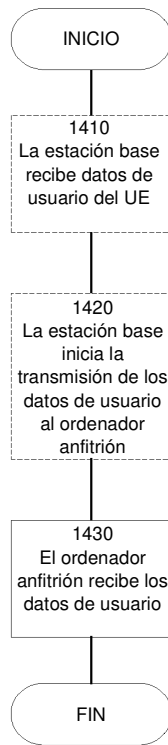


FIG. 14

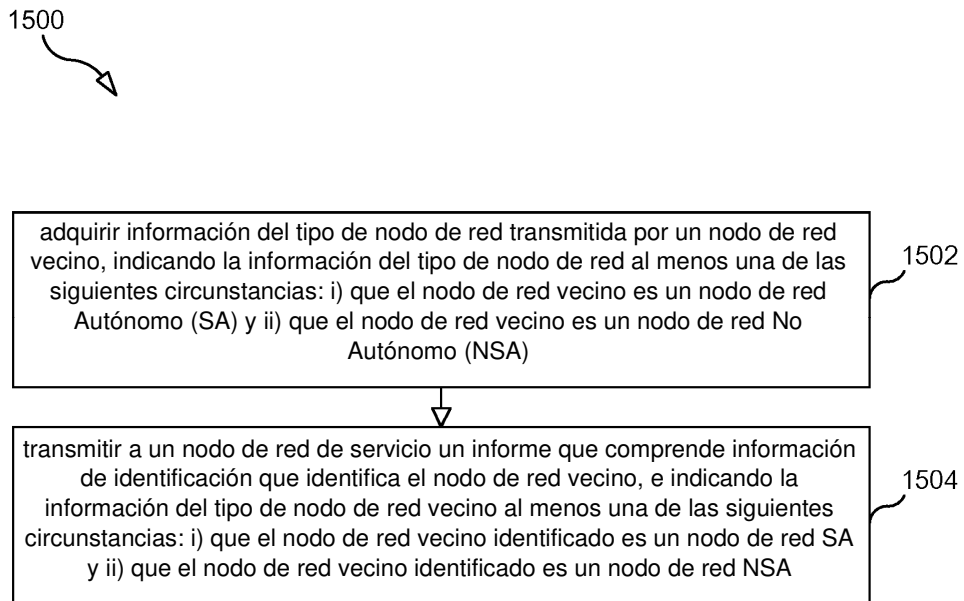


FIG. 15

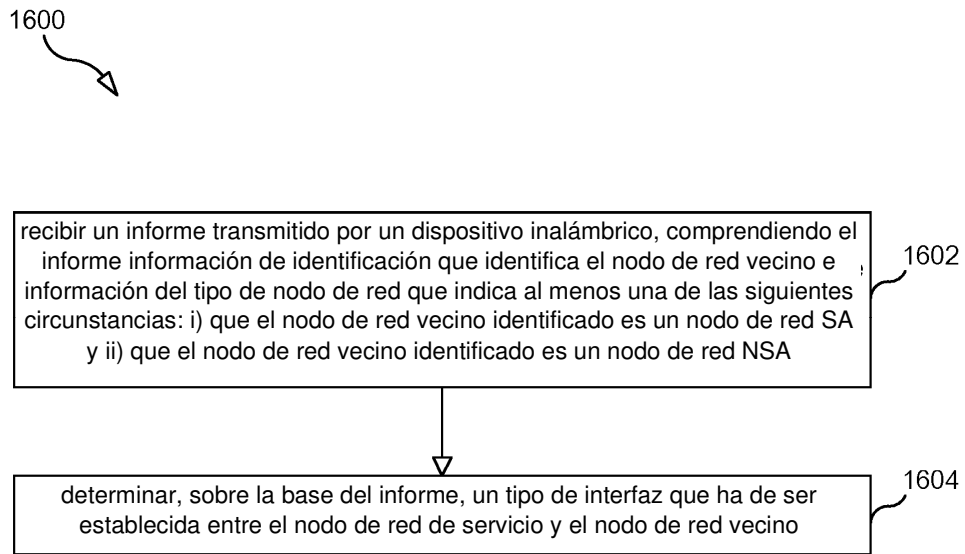



FIG. 16

1700



transmitir información del tipo de nodo de red, indicando la información del tipo de nodo de red al menos una de las siguientes circunstancias: i) que el nodo de red es un nodo de red Autónomo (SA) y ii) que el nodo de red es un nodo de red No Autónomo (NSA)

1702



FIG. 17

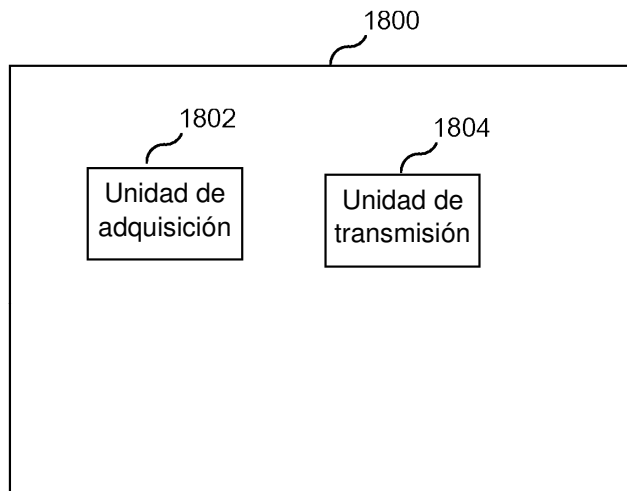


FIG. 18

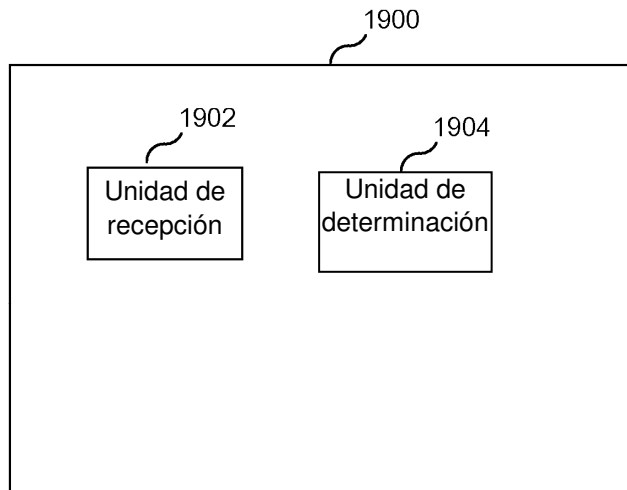


FIG. 19

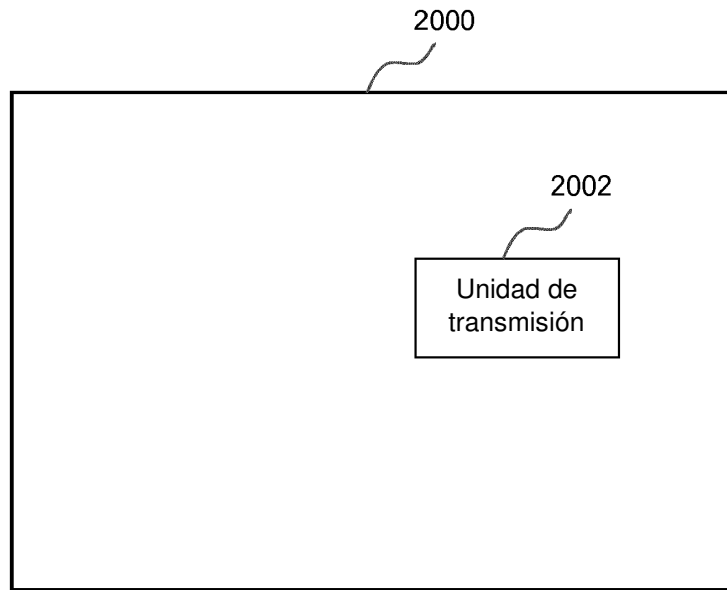


FIG. 20