

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 995 224**

51 Int. Cl.:

H04W 52/02 (2009.01)

H04W 74/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.12.2019** **E 23183497 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2024** **EP 4243513**

54 Título: **Método, dispositivo terminal, estación base para control de potencia en procedimiento de acceso aleatorio**

30 Prioridad:

07.01.2019 WO PCT/CN2019/070637

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

07.02.2025

73 Titular/es:

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.00%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

LIN, ZHIPENG

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 995 224 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

Método, dispositivo terminal, estación base para control de potencia en procedimiento de acceso aleatorio

Campo técnico

5 La presente descripción se refiere en general a la tecnología de comunicación inalámbrica y, en particular, a un método, un dispositivo terminal, una estación base para control de potencia en un procedimiento de acceso aleatorio.

Antecedentes

Esta sección introduce aspectos que pueden facilitar una mejor comprensión de la presente descripción. En consecuencia, las declaraciones de esta sección deben leerse desde esta perspectiva y no deben entenderse como admisiones sobre lo que está en el estado de la técnica o lo que no está en el estado de la técnica.

10 La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos. En un sistema de comunicación inalámbrica, tal como un sistema de nueva radio (NR), se puede usar un enfoque de cuatro pasos/4 pasos como se muestra en la FIG. 1 para el procedimiento de acceso aleatorio. En este enfoque, el dispositivo terminal, tal como un equipo de usuario (UE), detecta una señal de sincronización (SS), que incluye la señal de sincronización primaria (PSS), la señal de sincronización secundaria (SSS) en el canal de transmisión físico (PBCH) y decodifica la información de sistema, incluida la información mínima restante del sistema (RMSI), Otra Información de Sistema (OSI), transmitida en mensajes de control de recursos de radio (RRC), seguido de la transmisión de un preámbulo (mensaje 1) del canal físico de acceso aleatorio (PRACH) en el enlace ascendente. Una estación base, como un nodo B de próxima generación (gNB), responde con una respuesta de acceso aleatorio (RAR, mensaje 2). Luego, el UE transmite una identificación de UE (mensaje 3) en el canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH).

20 El UE transmite el PUSCH (mensaje 3) después de recibir una orden de avance de temporización en la RAR, lo que permite recibir el PUSCH con una precisión de temporización dentro del prefijo cíclico (CP). Sin este avance de tiempo, se necesitaría un CP muy grande para poder demodular y detectar el PUSCH, a menos que el sistema se aplique en una celda con una distancia muy pequeña entre UE y gNB. Dado que NR también soportará celdas más grandes con la necesidad de proporcionar un avance de temporización al UE, se necesita el enfoque de cuatro pasos para el procedimiento de acceso aleatorio.

25 En el procedimiento de canal de acceso aleatorio (RACH) de cuatro pasos, es necesario realizar un control de potencia del PUSCH de mensaje 3 (consulte la especificación técnica (TS) 38.213 V15.3.0 del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP), sección 7.1).

30 El documento US2018/279376 A1 describe sistemas, aparatos y métodos para comunicaciones inalámbricas. Los procedimientos de acceso aleatorio pueden incluir varios pasos, tales como 4 pasos o 2 pasos. Se pueden usar uno o más indicadores tales como, por ejemplo, requisitos de potencia de transmisión, para indicar qué procedimiento de acceso aleatorio utilizar.

35 El documento WO2018/175809 A1 describe sistemas, aparatos y se describen métodos para comunicaciones inalámbricas. Los procedimientos de acceso aleatorio pueden incluir varios tipos de procedimientos, tales como procedimientos de acceso aleatorio de cuatro o dos pasos. Se pueden incluir uno o más indicadores en uno o más mensajes para un traspaso para indicar un tipo de procedimiento de acceso aleatorio. Adicional o alternativamente, se pueden usar uno o más indicadores de potencia de transmisión para determinar un procedimiento de acceso aleatorio.

Compendio

La presente invención está definida por las reivindicaciones adjuntas.

40 **Breve descripción de los dibujos**

A través de la descripción más detallada de algunas realizaciones de la presente descripción en los dibujos adjuntos, los objetos, características y ventajas anteriores y otros de la presente descripción se harán más evidentes, en donde la misma referencia generalmente se refiere a los mismos componentes en las realizaciones de la presente descripción.

La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un procedimiento de acceso aleatorio de cuatro pasos;

45 la FIG. 2 es un diagrama que ilustra un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos;

la FIG.3 es un diagrama de flujo ejemplar que muestra un método para control de potencia en un procedimiento de acceso aleatorio según realizaciones de la invención reivindicada;

la FIG.4 es un diagrama de flujo ejemplar que muestra subpasos del método para el control de potencia en un procedimiento de acceso aleatorio según realizaciones de la invención reivindicada;

50 la FIG.5 es otro diagrama de flujo ejemplar que muestra subpasos del método para el control de potencia en un

procedimiento de acceso aleatorio según realizaciones de la invención reivindicada;

la FIG.6 es un diagrama de bloques que muestra el nodo de red según realizaciones de la invención reivindicada;

la FIG.7 es un diagrama de bloques que muestra un medio de almacenamiento legible por ordenador;

5 la FIG.8 es un esquema que muestra una unidad funcional del dispositivo terminal según realizaciones de la invención reivindicada;

la FIG.9 es un esquema que muestra una unidad funcional de la estación base según realizaciones de la invención reivindicada;

la FIG.10 es un esquema que muestra una red inalámbrica;

la FIG.11 es un esquema que muestra un equipo de usuario;

10 la FIG.12 es un esquema que muestra un entorno de virtualización;

la FIG.13 es un esquema que muestra una red de telecomunicaciones conectada a través de una red intermedia a un ordenador principal;

la FIG.14 es un esquema que muestra un ordenador principal que se comunica a través de una estación base con un equipo de usuario a través de una conexión parcialmente inalámbrica;

15 la FIG.15 es un esquema que muestra métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario;

la FIG.16 es un esquema que muestra métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario;

20 la FIG.17 es un esquema que muestra métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario; y

la FIG.18 es un esquema que muestra métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario.

Descripción detallada

Sólo las realizaciones descritas con respecto a las Fig. 3 a 9 pertenecen a la invención reivindicada.

25 Algunas de las realizaciones contempladas en el presente documento se describirán ahora más completamente con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, otras realizaciones están contenidas dentro del alcance del tema descrito en el presente documento; el tema escrito no debe interpretarse como limitado únicamente a las realizaciones establecidas en el presente documento; más bien, estas realizaciones se proporcionan a modo de ejemplo para transmitir el alcance del tema a los expertos en la técnica.

30 Generalmente, todos los términos usados en este documento deben interpretarse según su significado habitual en el campo técnico relevante, a menos que se dé claramente un significado diferente y/o esté implícito en el contexto en el que se usan. Todas las referencias a un/uno/el elemento, aparato, componente, medio, paso, etc. deben interpretarse abiertamente como referencias a al menos una instancia del elemento, aparato, componente, medio, paso, etc., a menos que se indique explícitamente lo contrario. Los pasos de cualquier método descrito en este documento no tienen que realizarse en el orden exacto descrito, a menos que un paso se describa explícitamente como siguiente o anterior a otro paso y/o cuando esté implícito que un paso debe seguir o preceder a otro paso. Cualquier característica de cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento se puede aplicar a cualquier otra realización, cuando sea apropiado. Asimismo, cualquier ventaja de cualquiera de las realizaciones puede aplicarse a cualquier otra realización, y viceversa. Otros objetivos, características y ventajas de las realizaciones adjuntas resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción.

35 La referencia a lo largo de esta especificación a características, ventajas o lenguaje similar no implica que todas las características y ventajas que pueden lograrse con la presente descripción deban estar o estén en una única realización de la descripción. Más bien, se entiende que el lenguaje que se refiere a las características y ventajas significa que una función, ventaja o característica específica descrita en relación con una realización está incluida en al menos una realización de la presente descripción. Además, las funciones, ventajas y características descritas de la descripción se pueden combinar de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones. Un experto en la técnica relevante reconocerá que la descripción se puede poner en práctica sin una o más de las características o ventajas específicas de una realización particular. En otros casos, se pueden reconocer características y ventajas adicionales en ciertas realizaciones que pueden no estar presentes en todas las realizaciones de la descripción.

50 Tal como se usa en el presente documento, el término "red" o "red/sistema de comunicación" se refiere a una

red/sistema que sigue cualquier estándar de comunicación adecuado, como nueva radio (NR), evolución a largo plazo (LTE), LTE-Avanzado, acceso múltiple por división de código de banda ancha. (WCDMA), acceso a paquetes de alta velocidad (HSPA), etc. Además, las comunicaciones entre un dispositivo terminal y un nodo de red en la red de comunicación se pueden realizar según cualquier protocolo de comunicación de generación adecuado, incluidos, entre otros, la primera generación (1G), la segunda generación (2G), 2,5G, 2,75G, protocolos de comunicación de tercera generación (3G), 4G, 4,5G, 5G y/o cualquier otro protocolo conocido actualmente o que se desarrollará en el futuro.

El término "nodo de red" o "nodo del lado de la red" se refiere a un dispositivo de red con función de acceso en una red de comunicación a través de la cual un dispositivo terminal accede a la red y recibe servicios de la misma. El nodo de red puede incluir una estación base (BS), un punto de acceso (AP), una entidad de coordinación multicelda/multidifusión (MCE), un controlador o cualquier otro dispositivo adecuado en una red de comunicación inalámbrica. La BS puede ser, por ejemplo, un nodo B (NodoB o NB), un NodoB evolucionado (eNodoB o eNB), un NodoB de próxima generación (gNodoB o gNB), una unidad de radio remota (RRU), una cabecera de radio (RH), un cabezal de radio remoto (RRH), un relé, un nodo de baja potencia como un femto, un pico, etc.

Otros ejemplos más del nodo de red comprenden equipos de radio de radio multiestándar (MSR) tales como BS MSR, controladores de red tales como controladores de red de radio (RNC) o controladores de estaciones base (BSC), estaciones transceptoras base (BTS), puntos de transmisión, nodos de transmisión, nodos de posicionamiento y/o similares. Más generalmente, sin embargo, el nodo de red puede representar cualquier dispositivo (o grupo de dispositivos) adecuado capaz, configurado, dispuesto y/u operable para permitir y/o proporcionar acceso a un dispositivo terminal a una red de comunicación inalámbrica o para proporcionar algún servicio a un dispositivo terminal que ha accedido a la red de comunicación inalámbrica.

Además, el término "nodo de red" o "nodo del lado de la red" también puede referirse a un dispositivo de red con función de red de núcleo. El nodo de red puede hacer referencia a una entidad de gestión de movilidad (MME) o a un centro de conmutación móvil (MSC).

El término "dispositivo terminal" se refiere a cualquier dispositivo final que pueda acceder a una red de comunicación y recibir servicios de la misma. A modo de ejemplo y sin limitación, el dispositivo terminal puede referirse a un equipo de usuario (UE) u otros dispositivos adecuados. El UE puede ser, por ejemplo, una estación de abonado, una estación de abonado portátil, una estación móvil (MS) o un terminal de acceso (AT). El dispositivo terminal puede incluir, entre otros, ordenadores portátiles, dispositivos terminales de captura de imágenes tales como cámaras digitales, dispositivos terminales de juegos, dispositivos de almacenamiento y reproducción de música, un teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono inteligente, una tableta, un dispositivo portátil. dispositivo, un asistente digital personal (PDA), un vehículo y similares.

Como otro ejemplo específico más, en un escenario de Internet de las cosas (IoT), un dispositivo terminal también puede denominarse dispositivo IoT y representar una máquina u otro dispositivo que realiza monitorización, detección y/o mediciones, etc., y transmitir los resultados de dicha monitorización, detección y/o mediciones, etc. a otro dispositivo terminal y/o un equipo de red. En este caso, el dispositivo terminal puede ser un dispositivo de máquina a máquina (M2M), que en el contexto de un proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) puede denominarse dispositivo de comunicación de tipo máquina (MTC).

Como ejemplo particular, el dispositivo terminal puede ser un UE que implementa el estándar de Internet de las cosas de banda estrecha (NB-IoT) 3GPP. Ejemplos particulares de tales máquinas o dispositivos son sensores, dispositivos de medición tales como medidores de potencia, maquinaria industrial o electrodomésticos o aparatos personales, por ejemplo. refrigeradores, televisores, dispositivos personales como relojes, etc. En otros escenarios, un dispositivo terminal puede representar un vehículo u otro equipo, por ejemplo, un instrumento médico que es capaz de monitorizar, detectar y/o reportar, etc. sobre su estado operativo u otras funciones asociadas a su funcionamiento.

Tal como se usan en el presente documento, los términos "primero", "segundo", etc., se refieren a diferentes elementos. Las formas singulares "un" y "uno" pretenden incluir también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Los términos "comprende", "que comprende", "tiene", "que tiene", "incluye" y/o "que incluye" como se usan en el presente documento, especifican la presencia de características, elementos y/o componentes declarados y similares, pero no excluye la presencia o adición de una o más características, elementos, componentes y/o combinaciones de los mismos. El término "con base en" debe entenderse como "con base en al menos en parte en". Los términos "una realización" y "la realización" deben leerse como "al menos una realización". El término "otra realización" debe leerse como "al menos otra realización". A continuación se pueden incluir otras definiciones, explícitas e implícitas.

La FIG. 2 es un diagrama que ilustra un procedimiento de acceso aleatorio de dos pasos. Como se ilustra en la FIG. 2, el acceso aleatorio inicial se puede completar en solo dos pasos. En el primer paso, el UE transmite a la estación base el mensaje de solicitud (mensaje A, MsgA) para el acceso aleatorio. Como segundo paso, el UE recibe, desde la estación base, una respuesta (mensaje B, MsgB) que indica si el acceso aleatorio fue exitoso. El mensaje de solicitud (MsgA) comprende: un preámbulo de RACH y un PUSCH.

En particular, el mensaje A (msgA) incluye un preámbulo de acceso aleatorio junto con datos de capa superior tales

como una solicitud de conexión de control de recursos de radio (RRC), posiblemente con alguna pequeña carga útil en el PUSCH. En el segundo paso, el gNB envía una respuesta de acceso aleatorio (RAR) (MsgB) que incluye la asignación de identificador de UE, información de avance de tiempo y un mensaje de resolución de contienda, etc.

5 En dicho procedimiento RACH de 2 pasos, el UE transmitirá el preámbulo y el PUSCH en un mensaje llamado mensaje A antes de que el UE reciba la respuesta de acceso aleatorio (mensaje B). Por lo tanto, sería deseable proporcionar una solución para determinar el parámetro de control de potencia de PUSCH en este mensaje A.

10 La FIG. 3 es un diagrama de flujo ejemplar que muestra un método para control de potencia en un procedimiento de acceso aleatorio según realizaciones de la invención reivindicada. Como se muestra en la FIG.3, un método implementado en un dispositivo terminal incluye: el paso S101, obtener al menos un parámetro de control de potencia para ser usado para un mensaje de solicitud para un acceso aleatorio; y el paso S 102, transmitir, a una estación base, el mensaje de solicitud para el acceso aleatorio. La potencia del mensaje de solicitud para el acceso aleatorio se controla con base en al menos un parámetro de control de potencia. El mensaje de solicitud comprende: un preámbulo de RACH y un PUSCH.

15 En consecuencia, un método implementado en una estación 200 base incluye en S201, recibir, desde un dispositivo terminal, un mensaje de solicitud para un acceso aleatorio. La potencia del mensaje de solicitud para el acceso aleatorio se controla con base en al menos un parámetro de control de potencia. El mensaje de solicitud comprende: un preámbulo de RACH y un PUSCH.

20 Los métodos se aplican en un procedimiento RACH de 2 pasos como se muestra en la FIG. 2. En consecuencia, el acceso aleatorio puede incluir: transmitir, a la estación base, el mensaje de solicitud (msgA) para el acceso aleatorio; y recibir, desde la estación base, una respuesta (msgB) que indica si el acceso aleatorio es exitoso.

Según la presente descripción, el control de potencia se puede lograr en un procedimiento RACH diferente al procedimiento RACH de 4 pasos, tal como en un procedimiento RACH de 2 pasos.

En la invención reivindicada, al menos se usa un parámetro de control de potencia para calcular la potencia de un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, del mensaje de solicitud.

25 Para manejar el efecto cercano-lejano y mitigar la interferencia entre canales, se requiere control de potencia de cada canal y señal en el enlace ascendente para NR.

30 Para una transmisión PUSCH en la parte b de ancho de banda de enlace ascendente activa (BWP UL) de la portadora f de celda c de servicio, un UE primero escala un valor lineal $\tilde{P}_{\text{PUSCH},b,f,c}(i,j,q_d,l)$ de la potencia $P_{\text{PUSCH},b,f,c}(i,j,q_d,l)$ de transmisión, por la relación entre el número de puertos de antena con una potencia de transmisión PUSCH distinta de cero y el número de puertos de antena configurados para el esquema de transmisión PUSCH. El UE divide la potencia escalada resultante en partes iguales entre los puertos de antena en los que el UE transmite el PUSCH con potencia distinta de cero.

35 Como ejemplo específico, la siguiente fórmula se usa para la potencia de transmisión de todas las transmisiones PUSCH en NR versión 15; consulte los detalles en la sección 7.1 de la TS 3GPP 38.213 V15.3.0, incluidos los detalles de la explicación de cada parámetro.

La potencia del PUSCH en la ocasión i de transmisión, en la BWP b activa, de la portadora f de la celda c de servicio, usando la configuración del conjunto de parámetros con índice j y estado de ajuste del control de potencia PUSCH con índice l :

$$P_{\text{PUSCH},b,f,c}(i,j,q_d,l) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{CMAX},f,c}(i), \\ P_{\text{O_PUSCH},b,f,c}(j) + 10 \log_{10} (2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i)) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_{b,f,c}(q_d) + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + f_{b,f,c}(i,l) \end{array} \right\} \text{ [dBm]}$$

40 En primer lugar, tomando como ejemplo un procedimiento RACH de 4 pasos para ilustrar algunos parámetros de control de potencia.

45 El Parámetro 1 $P_{\text{O_PUSCH},b,f,c}(j)$, que se compone de la suma de un componente $P_{\text{O_NOMINAL_PUSCH},f,c}(j)$ y un componente $P_{\text{O_UE_PUSCH},b,f,c}(j)$. Y para el mensaje 3, $j = 0$, $P_{\text{O_UE_PUSCH},f,c}(0) = 0$, y $P_{\text{O_NOMINAL_PUSCH},f,c}(0) = P_{\text{O_PRE}} + \Delta_{\text{PREÁMBULO_Msg3}}$, donde el parámetro $\text{preambleReceivedTargetPower}$ [véase la TS 3GPP 38.321] (para $P_{\text{O_PRE}}$) y $\text{msg3-DeltaPreamble}$ (para $\Delta_{\text{PREÁMBULO_Msg3}}$) son proporcionados por capas superiores para la portadora f de la celda c de servicio.

El parámetro 2 $\alpha_{b,f,c}(j)$, ($j = 0$), $\alpha_{b,f,c}(0)$ es un valor del parámetro de capa superior msg3-Alpha , cuando se proporciona; de lo contrario, $\alpha_{b,f,c}(0) = 1$.

El parámetro 3 $PL_{b,f,c}(q_d)$, es decir, una estimación de pérdida de trayectoria de enlace descendente. La UE usa el mismo índice q_d de recursos RS como para una transmisión PRACH correspondiente, para el PUSCH msg3.

El parámetro 4 $f_{b,f,c}(l,l)$, es decir, el estado de ajuste del control de potencia PUSCH. Para un PUSCH Msg3 $l = 0$, y, $f_{b,f,c}(0,l) = \Delta P_{rampup,b,f,c} + \delta_{msg2,b,f,c}$, donde $l = 0$ y $\delta_{msg2,b,f,c}$ es un valor de comando TPC indicado en la concesión de respuesta de acceso aleatorio del mensaje de respuesta de acceso aleatorio correspondiente a la transmisión PRACH en la BWP b UL activa de la portadora f en la celda c de servicio, y

$$\Delta P_{rampup,b,f,c} = \min \left[\left[\max \left(0, P_{CMAX,f,c} - \left(\begin{array}{l} 10 \log_{10} (2^\mu \cdot M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(0)) \\ + P_{O_PUSCH,b,f,c}(0) + \alpha_{b,f,c}(0) \cdot PL_c \\ + \Delta_{TF,b,f,c}(0) + \delta_{msg2,b,f,c} \end{array} \right) \right) \right], \Delta P_{rampuprequested,b,f,c} \right]$$

y $\Delta P_{rampuprequested,b,f,c}$ es proporcionado por capas superiores y corresponde al aumento de potencia total solicitado por capas superiores desde el primero hasta el último preámbulo de acceso aleatorio para la portadora f en la celda c

de servicio, $M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(0)$ es el ancho de banda de la asignación de recursos PUSCH expresado en número de bloques de recursos para la primera transmisión PUSCH en la BWP b UL activa de la portadora f de la celda c de servicio, y $\Delta_{TF,b,f,c}(0)$ es el ajuste de potencia de la primera transmisión PUSCH en la BWP b UL activa de la portadora f de la celda c de servicio.

Parte de la señalización dedicada (es decir, no una señalización transmitida) se copia aquí de la TS 3GPP 38.331 V15.3.0 que es señalizada desde la estación base al UE en modo conectado, para asignar valores de algunos de los parámetros mencionados anteriormente, u otros parámetros relacionados.

En cuanto a msg3-Alpha.

Valor alfa dedicado para el PUSCH msg3. Corresponde al parámetro L1 'alpha-ue-pusch-msg3' (véase la TS 3GPP 38.213, sección 7.1). Cuando el campo está ausente, el UE aplica el valor 1.

En cuanto a deltaMCS.

Indica si se aplica el esquema de codificación y modulación delta (MCS). Cuando el campo está ausente, el UE aplica $K_s = 0$ en la fórmula Δ_{TFC} para PUSCH, en donde TFC se refiere a Combinación de Formatos de Transporte (véase la TS 3GPP 38.331). Corresponde al parámetro L1 'deltaMCS-Enabled' (véase la TS 3GPP 38.213, sección 7.1).

```

PUSCH-PowerControl ::= SEQUENCE {
    -pc-Accumulation      ENUMERATED { disabled }
    OPTIONAL,            -- Need S
    rsq3-Alpha           Alpha
    OPTIONAL,            -- Need S
    p0-NominalWithoutGrant INTEGER (-202..24)
    OPTIONAL,            -- Need M,
    p0-AlphaSets         SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofP0-PUSCH-AlphaSets))
    OF P0-PUSCH-AlphaSet OPTIONAL, -- Need M,
    pathlossReferenceRSToAddModList SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofPUSCH-
    PathLossReferenceRSs)) OF PUSCH-PathlossReferenceRS
    OPTIONAL,            -- Need N
    pathlossReferenceRSToReleaseList SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofPUSCH
    PathLossReferenceRSs)) OF PUSCH-PathlossReferenceRS-Id
    OPTIONAL,            -- Need N
    twoPUSCH-PC-AdjustmentStates ENUMERATED { twoStates }
    OPTIONAL,            -- Need S
    deltaMCS             ENUMERATED { enabled }
    OPTIONAL,            -- Need S
    sri-PUSCH-MappingToAddModList SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofSRI-PUSCH-Mappings))
    OF SRI-PUSCH-PowerControl OPTIONAL, -- Need N
    sri-PUSCH-MappingToReleaseList SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofSRI-PUSCH-Mappings))
    OF SRI-PUSCH-PowerControlId OPTIONAL, -- Need N
}
    
```

En la invención reivindicada, al menos un parámetro de control de potencia comprende: una primera compensación de potencia entre el PUSCH del mensaje de solicitud (por ejemplo, msgA en RACH de 2 pasos) y una transmisión de preámbulo.

En realizaciones de la presente descripción, la transmisión de preámbulo comprende: un preámbulo en el mensaje de

solicitud (por ejemplo, msgA en RACH de 2 pasos), o una transmisión de preámbulo de canal de acceso aleatorio, RACH, (por ejemplo, msg1 en RACH de 4 pasos).

5 En realizaciones de la presente descripción, la primera compensación de potencia entre el PUSCH del mensaje de solicitud y la transmisión del preámbulo se obtiene a través de un mensaje de señalización desde la estación base, o está predeterminada.

Se puede definir un nombre ejemplar, por ejemplo msgA-DeltaPreamble para ilustrar la primera compensación de potencia entre el mensaje A PUSCH y el preámbulo (ya sea en el mensaje A o en el mensaje 1). En particular, la parte del preámbulo del mensaje A puede tener la misma configuración de potencia que el mensaje 1.

10 Por ejemplo, introduzca este msgA-DeltaPreamble en el IE PUSCH-ConfigCommon como se muestra a continuación. Cuando msgA-DeltaPreamble=0, el preámbulo y PUSCH en el mensaje A tendrán la misma configuración de potencia.

msgA-DeltaPreamble

Primera compensación de potencia entre la transmisión del preámbulo de msgA PUSCH y RACH. Valor real = valor de campo * 2 [dB]. Puede corresponder a un parámetro L1, como 'Delta-preamble-msgA'.

15 Como ejemplo del mensaje de señalización para este parámetro, se puede reutilizar el mensaje de señalización que indica la segunda compensación de potencia "msg3-DeltaPreamble".

```
PUSCH-ConfigCommon ::= SEQUENCE {
    groupHoppingEnabledTransformPrecoding ENUMERATED {enabled}
    OPTIONAL, -- Need R
    pusch-TimeDomainAllocationList PUSCH-TimeDomainResourceAllocationList
    OPTIONAL, -- Need R
    msg3-DeltaPreamble INTEGER ( 1..6)
    OPTIONAL, -- Need R
    msgA-DeltaPreamble INTEGER ( 1..6)
    OPTIONAL, -- Need R
    p0-NominalWithGrant INTEGER ( 202..24)
    OPTIONAL, -- Need R
}
```

Por supuesto, como otro ejemplo, se puede utilizar una nueva señalización con estructura similar al mensaje que indica "msg3-DeltaPreamble" para "msgA-DeltaPreamble".

20 En realizaciones de la presente descripción, la primera compensación de potencia se calcula sumando: una segunda compensación de potencia entre una transmisión de preámbulo RACH y el PUSCH de mensaje 3, msg3, en un acceso aleatorio de cuatro pasos, y una tercera compensación de potencia adicional.

Por lo tanto, sólo se puede señalar o predeterminar una tercera compensación de potencia adicional, en lugar de la primera compensación de potencia propiamente dicha.

25 Por ejemplo, msgA-DeltaPreamble = msg3-DeltaPreamble + Po, en donde la tercera compensación Po de potencia adicional puede ser señalado o un valor fijo, por ejemplo -2dB, o predeterminado por otros parámetros.

En las realizaciones de la presente descripción, la primera compensación de potencia entre el PUSCH del mensaje de solicitud y la transmisión del preámbulo es igual a la segunda compensación de potencia entre PUSCH msg3 y la transmisión de preámbulo RACH en el acceso aleatorio de cuatro pasos, cuando la tercera compensación de potencia adicional (Po) es 0 o cuando la tercera compensación de potencia adicional está ausente.

30 En la invención reivindicada, la primera compensación de potencia entre el PUSCH del mensaje de solicitud y la transmisión del preámbulo puede ser la misma que la segunda compensación de potencia entre el PUSCH msg3 y la transmisión del preámbulo RACH en el acceso aleatorio de cuatro pasos. El mensaje de señalización que indica la segunda compensación de potencia entre el PUSCH msg3, y la transmisión del preámbulo RACH en el acceso aleatorio de cuatro pasos se puede reutilizar para indicar la primera compensación de potencia entre el PUSCH del mensaje de solicitud y la transmisión del preámbulo. Por lo tanto, no se necesita ningún mensaje de señalización o elemento de información adicional.

35 En realizaciones de la presente descripción, al menos un parámetro de control de potencia comprende: un comando de control de potencia de transmisión, TPC, que indica un ajuste de potencia dinámico para el PUSCH del mensaje de solicitud.

40 Se puede usar un valor fijo para el comando TPC de PUSCH MsgA. O el valor se puede indicar en la señalización RRC. Por ejemplo, comando TPC que indica $\delta_{msg2,b,f,c}$ para PUSCH MsgA se enumera en la siguiente tabla. Cuando se recibe un número en la columna de la izquierda, se adapta el valor correspondiente en la columna de la derecha para calcular el ajuste/desplazamiento de potencia.

ES 2 995 224 T3

Comando TPC	Valor (en dB)
0	-6
1	-4
2	-2
3	0
4	2
5	4
6	6
7	8

En realizaciones de la presente descripción, al menos un parámetro de control de potencia comprende: un factor de escala de una estimación de pérdida de trayectoria de enlace descendente.

- 5 El factor de escala puede ser el valor alfa. $\alpha_{b,t,c(j)}$ en la fórmula anterior. Un nuevo parámetro, por ejemplo msgA-Alpha, similar a msg3-Alpha, puede señalizarse en señalización RRC o puede estar predeterminado para el cálculo de $\alpha_{b,t,c(j)}$ para el control de potencia de PUSCH msgA en el procedimiento RACH de 2 pasos.

msgA-Alpha

Valor alfa dedicado para PUSCH msgA. Puede corresponder a un parámetro L1, como 'alpha-ue-pusch-msgA'. Cuando el campo está ausente, el UE aplica el valor 1.

```

10 PUSCH PowerControl ::= SEQUENCE {
    tpc-Accumulation          ENUMERATED { disabled }
    OPTIONAL, -- Need S
    msg3-Alpha               Alpha
    OPTIONAL, -- Need S
    msgA Alpha               Alpha
    OPTIONAL, -- Need S
    p0-NominalWithoutGrant  INTEGER {-202..24}
    OPTIONAL, -- Need M,
    p0 AlphaSets             SEQUENCE (SIZE {1..maxNrofP0 PUSCH AlphaSets})
    OF P0-PUSCH-AlphaSet    OPTIONAL, -- Need M,
    pathlossReferenceRSToAddModList SEQUENCE (SIZE {1..maxNrofPUSCH-
    PathlossReferenceRSs}) OF PUSCH-PathlossReferenceRS
    OPTIONAL, -- Need N
    pathlossReferenceRSToReleaseList SEQUENCE (SIZE {1..maxNrofPUSCH-
    PathlossReferenceRSs}) OF PUSCH-PathlossReferenceRS-Id
    OPTIONAL, -- Need N
    twoPUSCH-PC-AdjustmentStates  ENUMERATED {twoStates}
    OPTIONAL, -- Need S
    deltaMCS                     ENUMERATED {enabled}
    OPTIONAL, -- Need S
    sri-PUSCH-MappingToAddModList SEQUENCE (SIZE {1..maxNrofSRI-PUSCH-Mappings})
    OF SRI-PUSCH-PowerControl    OPTIONAL, -- Need N
    sri-PUSCH-MappingToReleaseList SEQUENCE (SIZE {1..maxNrofSRI-PUSCH-Mappings})
    OF SRI-PUSCH-PowerControlId  OPTIONAL -- Need N
}

```

En realizaciones de la presente descripción, al menos un parámetro de control de potencia comprende: un índice de recursos de señal de referencia para calcular una estimación de pérdida de trayectoria del enlace descendente.

- 15 En realizaciones de la presente descripción, el índice de recursos de señal de referencia es el mismo que el de un preámbulo en el mensaje de solicitud, y/o el de un canal físico de acceso aleatorio, PRACH, de un mensaje 1, msg1, en acceso aleatorio de cuatro pasos.

En realizaciones de la presente descripción, el índice de recursos de señal de referencia se obtiene a través de un mensaje de señalización desde la estación base, o está predeterminado.

- 20 Es decir, para la estimación de pérdida de trayectoria del enlace descendente $PL_{b,t,c}(q_d)$, el UE usa el mismo índice q_d de recursos RS en cuanto a una transmisión de preámbulo msgA correspondiente o la transmisión msg1 PRACH, para el PUSCH msgA. O se puede predeterminar o señalar un índice de recursos RS separado desde la estación base al UE para el control de potencia del PUSCH msgA.

En realizaciones de la presente descripción, al menos un parámetro de control de potencia comprende: un parámetro

existente, para ser aplicado directamente, tal como deltaMCS. Debe entenderse que deltaMCS es sólo un ejemplo y que se puede incluir cualquier otro parámetro existente aplicable.

La FIG. 4 es un diagrama de flujo ejemplar que muestra subpasos del método para control de potencia en un procedimiento de acceso aleatorio según realizaciones de la presente descripción.

- 5 Como se muestra en la FIG. 4, paso S101, obtener al menos un parámetro de control de potencia puede comprender: paso S401, recibir, desde la estación base, un mensaje de señalización que comprende al menos un parámetro de control de potencia.

En consecuencia, el método implementado en la estación 200 base comprende además: paso S402, transmitir, al dispositivo terminal, un mensaje de señalización que comprende al menos un parámetro de control de potencia.

- 10 En realizaciones de la presente descripción, se puede usar cualquiera de los mensajes de señalización dedicados y mensajes de señalización de difusión.

En realizaciones de la presente descripción, el mensaje de señalización comprende un campo para indicar al menos un parámetro de control de potencia.

- 15 En realizaciones de la presente descripción, el campo es opcional. Obtener al menos un parámetro de control de potencia comprende: obtener un valor predeterminado de al menos un parámetro de control de potencia cuando el campo está ausente.

En realizaciones de la presente descripción, el mensaje de señalización es un mensaje de señalización de control de recursos de radio, RRC.

- 20 La FIG. 5 es otro diagrama de flujo ejemplar que muestra subpasos del método para control de potencia en un procedimiento de acceso aleatorio según realizaciones de la presente descripción.

Como se muestra en la FIG. 5, paso S101, obtener al menos un parámetro de control de potencia puede comprender: paso S501, obtener un valor predeterminado de al menos un parámetro de control de potencia.

El valor predeterminado puede configurarse según cualquier protocolo o estrategia de operación.

- 25 Según realizaciones de la presente descripción, el control de potencia se puede lograr en un procedimiento RACH diferente al procedimiento RACH de 4 pasos, tal como en un procedimiento RACH de 2 pasos.

La FIG. 6 es un diagrama de bloques que muestra el nodo de red según realizaciones de la presente descripción.

- 30 Como se muestra en la FIG. 6, el dispositivo 100 terminal comprende: un procesador 601; y una memoria 602. La memoria 602 contiene instrucciones ejecutables por el procesador 601, mediante el cual el dispositivo 100 terminal es operativo para: obtener (S101) al menos un parámetro de control de potencia a usar para un mensaje de solicitud para un acceso aleatorio; y transmitir (S102), a una estación base, el mensaje de solicitud para el acceso aleatorio. La potencia del mensaje de solicitud para el acceso aleatorio se controla con base en al menos un parámetro de control de potencia. El mensaje de solicitud comprende: un preámbulo RACH y un PUSCH.

En realizaciones de la presente descripción, el dispositivo terminal está operativo para realizar cualquier método mencionado anteriormente, tal como los pasos S401, S501.

- 35 Como se muestra en la FIG. 6, la estación 200 base comprende: un procesador 603; y una memoria 604. La memoria 604 contiene instrucciones ejecutables por el procesador 603, mediante las cuales la estación 200 base está operativa para: recibir (S201), desde un dispositivo terminal, un mensaje de solicitud para un acceso aleatorio. La potencia del mensaje de solicitud para el acceso aleatorio se controla con base en al menos un parámetro de control de potencia. El mensaje de solicitud comprende: un preámbulo RACH y un PUSCH.

- 40 En realizaciones de la presente descripción, la estación base está operativa para realizar cualquier método mencionado anteriormente, tal como el paso S402.

Según realizaciones de la presente descripción, el control de potencia se puede lograr en un procedimiento RACH diferente al procedimiento RACH de 4 pasos, tal como en un procedimiento RACH de 2 pasos.

- 45 Los procesadores 601, 603 pueden ser cualquier tipo de componente de procesamiento, tal como 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. Las memorias 602, 604 pueden ser cualquier tipo de componente de almacenamiento, tal como memoria de sólo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio, memoria caché, dispositivos de memoria flash, dispositivos de almacenamiento óptico, etc.

- 50 La FIG. 7 es un diagrama de bloques que muestra un medio de almacenamiento legible por ordenador según realizaciones de la presente descripción.

Como se muestra en la FIG.7, el medio 700 de almacenamiento legible por ordenador comprende instrucciones/programa 701 que, cuando son ejecutadas por un procesador, hacen que el procesador realice cualquier método mencionado anteriormente.

5 El medio 700 de almacenamiento legible por ordenador puede configurarse para incluir memoria tal como RAM, ROM, memoria de solo lectura programable (PROM), memoria de solo lectura programable y borrrable (EPROM), memoria de solo lectura programable y borrrable eléctricamente (EEPROM), discos magnéticos, discos ópticos, disquetes, discos duros, cartuchos extraíbles o unidades flash.

Según realizaciones de la presente descripción, el control de potencia se puede lograr en un procedimiento RACH diferente al procedimiento RACH de 4 pasos, tal como en un procedimiento RACH de 2 pasos.

10 La FIG. 8 es un esquema que muestra una unidad funcional del dispositivo terminal. Como se muestra en la FIG.8, el dispositivo 100 terminal puede comprender: una unidad 801 de obtención, configurada para obtener (S101) al menos un parámetro de control de potencia a usar para un mensaje de solicitud para un acceso aleatorio; y una unidad 802 de transmisión, configurada para transmitir (S102), a una estación base, el mensaje de solicitud para el acceso aleatorio.

Además, la unidad 801 de obtención puede configurarse para implementar el paso S401 o S501.

15 La FIG. 9 es un esquema que muestra una unidad funcional de la estación base. Como se muestra en la FIG. 9, la estación 200 base puede comprender: una unidad 901 de recepción, configurada para recibir (S201), desde un dispositivo terminal, un mensaje de solicitud para un acceso aleatorio. La estación 200 base puede comprender además: una unidad de transmisión configurada para implementar el paso S402.

20 El término unidad puede tener un significado convencional en el campo de la electrónica, dispositivos eléctricos y/o dispositivos electrónicos y puede incluir, por ejemplo, circuitos, dispositivos, módulos, procesadores, memorias, dispositivos lógicos de estado sólido y/o discretos, programas de ordenador o instrucciones para llevar a cabo respectivas tareas, procedimientos, cálculos, resultados y/o funciones de visualización, etc., como los que se describen en este documento.

25 Con las unidades funcionales, el dispositivo terminal o la estación base puede no necesitar un procesador o memoria fijos, cualquier recurso informático y recurso de almacenamiento puede disponerse desde al menos un nodo de red o dispositivo terminal en el sistema de comunicación. La introducción de tecnología de virtualización y tecnología informática de red puede mejorar la eficiencia del uso de los recursos de la red y la flexibilidad de la red.

Además, el sistema de conmutación general ejemplar que incluye el dispositivo terminal y la estación base se presentará a continuación.

30 Las realizaciones de la presente descripción proporcionan un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal que incluye: circuitos de procesamiento configurados para proporcionar datos del usuario; y una interfaz de comunicación configurada para enviar los datos del usuario a una red móvil para su transmisión a un dispositivo terminal. La red móvil incluye una estación base mencionada anteriormente y/o el dispositivo terminal mencionado anteriormente.

35 En realizaciones de la presente descripción, el sistema incluye además el dispositivo terminal, en donde el dispositivo terminal está configurado para comunicarse con la estación base.

En realizaciones de la presente descripción, el circuito de procesamiento del ordenador principal está configurado para ejecutar una aplicación principal, proporcionando así los datos del usuario; y el dispositivo terminal incluye circuitos de procesamiento configurados para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación principal.

40 Las realizaciones de la presente descripción también proporcionan un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal que incluye: una interfaz de comunicación configurada para recibir datos de usuario que se originan a partir de una transmisión desde un dispositivo terminal; una estación base. La transmisión se realiza desde el dispositivo terminal a la estación base. La estación base se menciona anteriormente y/o el dispositivo terminal se menciona anteriormente.

45 En realizaciones de la presente descripción, el circuito de procesamiento del ordenador principal está configurado para ejecutar una aplicación principal. El dispositivo terminal está configurado para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación principal, proporcionando así los datos del usuario que recibirá el ordenador principal.

La FIG. 10 es un esquema que muestra una red inalámbrica según algunas realizaciones.

50 Aunque el tema descrito en el presente documento puede implementarse en cualquier tipo apropiado de sistema utilizando cualquier componente adecuado, las realizaciones descritas en el presente documento se describen en relación con una red inalámbrica, tal como la red inalámbrica de ejemplo ilustrada en la FIG. 10. Por simplicidad, la red inalámbrica de la FIG. 10 solo representa la red 1006, los nodos 1060 y 1060b de red (correspondientes al nodo del lado de la red), y los WD (correspondientes al dispositivo terminal) 1010, 1010b y 1010c. En la práctica, una red inalámbrica puede incluir además cualquier elemento adicional adecuado para soportar la 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 final. De los componentes ilustrados, el nodo 1060 de red y el dispositivo 1010 inalámbrico (WD) se representan 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 proporcionados por o a través de la red inalámbrica.

5 La red inalámbrica puede comprender y/o interactuar con cualquier tipo de red de comunicación, telecomunicaciones, datos, móvil y/o radio u otro tipo de sistema similar. En algunas realizaciones, la red inalámbrica puede configurarse para funcionar según estándares específicos u otros tipos de reglas o procedimientos predefinidos. Por lo tanto, realizaciones particulares de la red inalámbrica pueden implementar estándares de comunicación, tales como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), la Evolución a Largo Plazo (LTE) y/u otros estándares 2G, 3G, 4G o 5G adecuados; estándares de redes de área local inalámbrica (WLAN), 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.

10 La red 1006 puede comprender una o más redes de retorno, redes de núcleo, redes IP, redes telefónicas públicas conmutadas (PSTN), redes de datos en paquetes, redes ópticas, redes de área amplia (WAN), redes de área local (LAN), redes de área local inalámbricas. (WLAN), redes por cable, redes inalámbricas, redes de área metropolitana y otras redes para permitir la comunicación entre dispositivos.

15 El nodo 1060 de red y el WD 1010 comprenden varios componentes que se describen con más detalle a continuación. Estos componentes trabajan juntos para proporcionar funcionalidad de nodo de red y/o dispositivo inalámbrico, como proporcionar conexiones inalámbricas en una red inalámbrica. En diferentes realizaciones, la red inalámbrica puede comprender cualquier número de redes por cable o inalámbricas, nodos de red, estaciones base, controladores, dispositivos inalámbricos, estaciones repetidoras 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.

20 Como se usa en el presente documento, nodo de red se refiere a equipo capaz, configurado, dispuesto y/u operable para comunicarse directa o indirectamente con un dispositivo inalámbrico y/o con otros nodos de red o equipos en la red inalámbrica para permitir y/o proporcionar acceso inalámbrico al dispositivo inalámbrico y/o para realizar otras funciones (por ejemplo, administración) en la red inalámbrica. Ejemplos de nodos de red incluyen, entre otros, puntos de acceso (AP) (por ejemplo, puntos de acceso de radio), estaciones base (BS) (por ejemplo, estaciones base de radio, Nodos B, Nodos B evolucionados (eNB) y Nodos B NR (gNB)). Las estaciones base pueden clasificarse según la cantidad de cobertura que proporcionan (o, dicho de otro modo, su nivel de potencia de transmisión) y también pueden denominarse femtoestaciones base, picoestaciones base, microestaciones base o macroestaciones 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) partes de una estación base de radio distribuida, tal como unidades digitales centralizadas y/o unidades de radio remotas (RRU), a veces denominadas Cabezas de Radio Remotas (RRH). Dichas unidades de radio remotas pueden estar integradas o no con una antena como una antena de radio integrada. Las partes de una estación base de radio distribuida también pueden denominarse nodos en un sistema de antena distribuida (DAS). Otros ejemplos más de nodos de red incluyen equipos de radio multiestándar (MSR) tales como BS MSR, controladores de red tales como controladores de red de radio (RNC) o controladores de estaciones base (BSC), estaciones transceptoras base (BTS), puntos de transmisión, nodos de transmisión, entidades de coordinación de multicelda/multidifusión (MCE), nodos de red de núcleo (por ejemplo, MSC, MME), nodos de operación y mantenimiento, 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 como se describe con más detalle a continuación. Sin embargo, de manera más general, los nodos de red pueden representar cualquier dispositivo (o grupo de dispositivos) adecuado capaz, configurado, dispuesto y/u operable para habilitar y/o proporcionar a un dispositivo inalámbrico acceso a la red inalámbrica o para proporcionar algún servicio a un dispositivo inalámbrico que ha accedido a la red inalámbrica.

25 En la FIG. 10, el nodo 1060 de red incluye el circuito 1070 de procesamiento, medio 1080 legible por dispositivo, interfaz 1090, equipo 1084 auxiliar, fuente 1086 de alimentación, circuito 1087 de alimentación y antena 1062. Aunque el nodo 1060 de red ilustrado en la red inalámbrica de ejemplo de la FIG. 10 puede representar un dispositivo que incluye la combinación ilustrada de componentes de hardware, otras realizaciones pueden comprender nodos de red con diferentes combinaciones de componentes. Debe entenderse que un nodo de red comprende cualquier combinación adecuada de hardware y/o software necesario para realizar las tareas, características, funciones y métodos aquí descritos. Además, aunque los componentes del nodo 1060 de red se representan como cajas individuales ubicadas dentro de una caja más grande, o anidadas dentro de múltiples cajas, en la práctica, un nodo de red puede comprender múltiples componentes físicos diferentes que forman un único componente ilustrado (por ejemplo, legible por dispositivo). El medio 1080 puede comprender múltiples discos duros separados así como múltiples módulos RAM).

30 De manera similar, el nodo 1060 de red puede estar compuesto de múltiples componentes físicamente separados (por ejemplo, un componente NodoB y un componente RNC, o un componente BTS y un componente BSC, etc.), cada uno de los cuales puede tener sus propios componentes respectivos. En ciertos escenarios en los que el nodo de red 1060 comprende múltiples componentes separados (por ejemplo, componentes BTS y BSC), uno o más de los componentes separados pueden compartirse entre varios nodos de red. Por ejemplo, un único RNC puede controlar

múltiples NodosB. En tal escenario, cada par único de NodosB y RNC puede, en algunos casos, considerarse un único nodo de red independiente. En algunas realizaciones, el nodo 1060 de red puede configurarse para soportar múltiples tecnologías de acceso por radio (RAT). En tales realizaciones, algunos componentes pueden duplicarse (por ejemplo, un medio 1080 legible por dispositivo separado para las diferentes RAT) y algunos componentes pueden reutilizarse (por ejemplo, las RAT pueden compartir la misma antena 1062). El nodo 1060 de red también puede incluir múltiples conjuntos de los diversos componentes ilustrados para diferentes tecnologías inalámbricas integradas en el nodo 1060 de red, tales como, por ejemplo, tecnologías inalámbricas GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi o Bluetooth. Estas tecnologías inalámbricas pueden integrarse en el mismo o diferente chip o conjunto de chips y otros componentes dentro del nodo 1060 de red.

El circuito 1070 de procesamiento está configurado para realizar cualquier operación de determinación, cálculo o similar (por ejemplo, ciertas operaciones de obtención) descritas en el presente documento como proporcionadas por un nodo de red. Estas operaciones realizadas por el circuito 1070 de procesamiento pueden incluir el procesamiento de información obtenida mediante el circuito 1070 de procesamiento, por ejemplo, convirtiendo la información obtenida en otra información, comparando la información obtenida o la información convertida con información almacenada en el nodo de red, y/o realizando una o más operaciones con base en la información obtenida o la información convertida, y como resultado de dicho procesamiento tomar una determinación.

Los circuitos 1070 de procesamiento pueden comprender una combinación de uno o más de un microprocesador, controlador, microcontrolador, unidad central de procesamiento, procesador de señales digitales, circuito integrado de aplicación específica, matriz de puertas programables en campo o cualquier otro dispositivo informático, recurso o combinación de hardware, software y/o lógica codificada operable para proporcionar, solo o junto con otros componentes del nodo 1060 de red, tales como el medio 1080 legible por dispositivo, la funcionalidad del nodo 1060 de red. Por ejemplo, el circuito 1070 de procesamiento puede ejecutar instrucciones almacenadas en el medio 1080 legible por dispositivo o en la memoria dentro del circuito 1070 de procesamiento. Dicha funcionalidad puede incluir proporcionar cualquiera de las diversas características, funciones o beneficios inalámbricos discutidos en el presente documento. En algunas realizaciones, el circuito 1070 de procesamiento puede incluir un sistema en un chip (SOC).

En algunas realizaciones, el circuito 1070 de procesamiento pueden incluir uno o más circuitos 1072 transceptores de radiofrecuencia (RF) y circuitos 1074 de procesamiento de banda base. En algunas realizaciones, los circuitos 1072 transceptores de radiofrecuencia (RF) y los circuitos 1074 de procesamiento de banda base pueden estar en chips separados (o conjuntos de chips), placas o unidades, tales como unidades de radio y unidades digitales. En realizaciones alternativas, parte o la totalidad de los circuitos 1072 transceptor de RF y el circuito 1074 de procesamiento de banda base pueden estar en el mismo chip o conjunto de chips, placas o unidades.

En ciertas realizaciones, parte o toda la funcionalidad descrita en el presente documento proporcionada por un nodo de red, estación base, eNB u otro dispositivo de red similar puede realizarse mediante el circuito 1070 de procesamiento ejecutando instrucciones almacenadas en el medio 1080 legible por dispositivo o en la memoria dentro del circuito 1070 de procesamiento. En realizaciones alternativas, parte o toda la funcionalidad puede proporcionarse mediante el circuito 1070 de procesamiento sin ejecutar instrucciones almacenadas en un medio legible por dispositivo separado o discreto, tal como de manera cableada. En cualquiera de esas realizaciones, ya sea que se ejecuten instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo o no, el circuito 1070 de procesamiento se puede configurar para realizar la funcionalidad descrita. Los beneficios proporcionados por dicha funcionalidad no se limitan al circuito 1070 de procesamiento solo o a otros componentes del nodo 1060 de red, sino que los disfruta el nodo 1060 de red en su conjunto y/o los usuarios finales y la red inalámbrica en general.

El medio 1080 legible por dispositivo puede comprender cualquier forma de memoria legible por ordenador volátil o no volátil incluyendo, sin limitación, almacenamiento persistente, memoria de estado sólido, memoria montada remotamente, medios magnéticos, medios ópticos, memoria de acceso aleatorio (RAM), de sólo lectura, memoria (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 otra memoria legible por dispositivo y/o ejecutable por ordenador no transitoria volátil, o no volátil, que almacenan información, datos y/o instrucciones que pueden usarse mediante el circuito 1070 de procesamiento. El medio 1080 legible por dispositivo puede almacenar cualquier instrucción, dato o información adecuados, incluyendo un programa de ordenador, software, una aplicación que incluye una o más lógicas, reglas, códigos, tablas, etc. y/u otras instrucciones capaces de ser ejecutadas mediante el circuito 1070 de procesamiento y usadas por el nodo 1060 de red. El medio 1080 legible por dispositivo puede usarse para almacenar cualquier cálculo realizado mediante el circuito 1070 de procesamiento y/o cualquier dato recibido a través de la interfaz 1090. En algunas realizaciones, el circuito 1070 de procesamiento y el medio 1080 legible por dispositivo pueden considerarse integrados.

La interfaz 1090 se usa en la comunicación por cable o inalámbrica de señalización y/o datos entre el nodo 1060 de red, la red 1006 y/o los WD 1010. Como se ilustra, la interfaz 1090 comprende puerto o puertos/terminal o terminales 1094 para enviar y recibir datos, por ejemplo hacia y desde la red 1006 a través de una conexión por cable. La interfaz 1090 también incluye el circuito 1092 de extremo frontal de radio que pueden acoplarse a, o en ciertas realizaciones ser parte de, la antena 1062. El circuito 1092 de extremo frontal de radio comprenden filtros 1098 y amplificadores 1096. El circuito 1092 de extremo frontal de radio pueden conectarse a la antena 1062 y circuitos 1070 de procesamiento. Los circuitos frontales de radio pueden configurarse para acondicionar señales comunicadas entre la

antena 1062 y el circuito 1070 de procesamiento. El circuito 1092 de extremo frontal de radio puede recibir datos digitales que se enviarán a otros nodos de red o WD a través de una conexión inalámbrica. El circuito 1092 de extremo frontal de radio puede convertir los datos digitales en una señal de radio que tiene el canal y los parámetros de ancho de banda apropiados usando una combinación de filtros 1098 y/o amplificadores 1096. La señal de radio puede luego transmitirse a través de la antena 1062. De manera similar, al recibir datos, la antena 1062 puede recopilar señales de radio que luego se convierten en datos digitales mediante el circuito 1092 de extremo frontal de radio. Los datos digitales pueden pasarse al circuito de procesamiento 1070. En otras realizaciones, la interfaz puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes.

En ciertas realizaciones alternativas, el nodo 1060 de red puede no incluir el circuito 1092 de extremo frontal de radio separado; en cambio, el circuito 1070 de procesamiento pueden comprender un circuito de extremo frontal de radio y puede conectarse a la antena 1062 sin circuito 1092 de extremo frontal de radio separado. De manera similar, en algunas realizaciones, todos o algunos de los circuitos 1072 del transceptor de RF pueden considerarse parte de la interfaz 1090. En otras realizaciones más, la interfaz 1090 puede incluir uno o más puertos o terminales 1094, circuitos 1092 de extremo frontal de radio y circuitos 1072 del transceptor de RF, como parte de la unidad de radio (no mostrada) y la interfaz 1090 puede comunicarse con el circuito 1074 de procesamiento de banda base, que es parte de una unidad digital (no mostrada).

La antena 1062 puede incluir una o más antenas, o conjuntos de antenas, configuradas para enviar y/o recibir señales inalámbricas. La antena 1062 puede estar acoplada al circuito 1090 de extremo frontal 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 1062 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. Se puede usar una antena omnidireccional para transmitir/recibir señales de radio en cualquier dirección, se puede usar una antena sectorial 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 usada para transmitir/recibir señales de radio en una línea relativamente recta. En algunos casos, el uso de más de una antena puede denominarse MIMO. En ciertas realizaciones, la antena 1062 puede estar separada del nodo 1060 de red y puede conectarse al nodo de red 1060 a través de una interfaz o puerto.

La antena 1062, la interfaz 1090 y/o el circuito 1070 de procesamiento pueden configurarse para realizar cualquier operación de recepción y/o ciertas operaciones de obtención descritas en el presente documento como realizadas por un nodo de red. Cualquier información, datos y/o señales pueden recibirse desde un dispositivo inalámbrico, otro nodo de red y/o cualquier otro equipo de red. De manera similar, la antena 1062, la interfaz 1090 y/o el circuito 1070 de procesamiento pueden configurarse para realizar cualquier operación de transmisión descrita en el presente documento como realizada por un nodo de red. Cualquier información, datos y/o señales pueden transmitirse a un dispositivo inalámbrico, otro nodo de red y/o cualquier otro equipo de red.

El circuito 1087 de alimentación puede comprender, o estar acoplado a, circuito de administración de alimentación y están configurados para suministrar energía a los componentes del nodo 1060 de red para realizar la funcionalidad descrita en el presente documento. El circuito 1087 de alimentación puede recibir potencia desde la fuente de potencia 1086. La fuente 1086 de alimentación y/o el circuito 1087 de alimentación pueden configurarse para proporcionar alimentación a los diversos componentes del nodo 1060 de red en una forma adecuada para los componentes respectivos (por ejemplo, a un voltaje y corriente nivel necesario para cada componente respectivo). La fuente 1086 de alimentación puede estar incluida en, o externa a, el circuito 1087 de alimentación y/o el nodo 1060 de red. Por ejemplo, el nodo 1060 de red puede conectarse a una fuente de alimentación externa (por ejemplo, una toma de electricidad) a través de un circuito de entrada o una interfaz. tal como un cable eléctrico, mediante el cual la fuente de alimentación externa suministra energía al circuito 1087 de alimentación. Como ejemplo adicional, la fuente de potencia 1086 puede comprender una fuente de potencia en forma de una batería o paquete de baterías que está conectada o integrada en, circuito de alimentación 1087. La batería puede proporcionar potencia de respaldo en caso de que falle la fuente de alimentación externa. También se pueden utilizar otros tipos de fuentes de alimentación, como dispositivos fotovoltaicos.

Las realizaciones alternativas del nodo de red 1060 pueden incluir componentes adicionales además de los mostrados en la FIG. 10 que puede ser responsable de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del nodo de red, incluida cualquiera de las funciones descritas en este documento y/o cualquier funcionalidad necesaria para respaldar el tema descrito en este documento. Por ejemplo, el nodo 1060 de red puede incluir equipo de interfaz de usuario para permitir la entrada de información en el nodo 1060 de red y para permitir la salida de información desde el nodo 1060 de red. Esto puede permitir a un usuario realizar diagnóstico, mantenimiento, reparación y otras funciones administrativas para el nodo 1060 de red.

Tal como se usa en el presente documento, el 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, el término WD puede usarse indistintamente en el presente documento con equipo de usuario (UE). La comunicación inalámbrica puede implicar transmitir y/o recibir señales inalámbricas usando 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 puede configurarse para transmitir y/o recibir información sin interacción humana directa. Por ejemplo, un WD puede diseñarse para transmitir información a

una red en un horario predeterminado, cuando lo activa un evento interno o externo, o en respuesta a solicitudes de la red. Los ejemplos de un WD incluyen, entre otros, un teléfono inteligente, un teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono de voz sobre IP (VoIP), un teléfono inalámbrico de bucle local, un ordenador de escritorio, un asistente digital personal (PDA), cámaras inalámbricas, consola o dispositivo de juegos, dispositivo de almacenamiento de música, dispositivo de reproducción, dispositivo terminal portátil, punto final inalámbrico, estación móvil, tableta, ordenador portátil, equipo integrado en ordenador portátil (LEE), ordenador portátil equipo montado en un dispositivo (LME), un dispositivo inteligente, un equipo inalámbrico en las instalaciones del cliente (CPE), un dispositivo terminal inalámbrico montado en un vehículo, etc. Un WD puede admitir la comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), por ejemplo, implementando un estándar 3GPP para comunicación de enlace lateral, vehículo a vehículo (V2V), vehículo a infraestructura (V2I), vehículo a todo (V2X) y, en este caso, puede denominarse dispositivo de comunicación D2D. Como otro ejemplo específico más, en un escenario de Internet de las Cosas (IoT), un WD puede representar una máquina u otro dispositivo que realiza monitoreo y/o mediciones, y transmite los resultados de dicha monitorización y/o mediciones a otro WD y/o un nodo de red. En este caso, el WD puede ser un dispositivo de máquina a máquina (M2M), que en un contexto 3GPP puede denominarse dispositivo MTC. Como ejemplo particular, el WD puede ser un UE que implementa el estándar de Internet de las cosas de banda estrecha (NB-IoT) 3GPP. Ejemplos particulares de tales máquinas o dispositivos son sensores, dispositivos de medición tales como medidores de potencia, maquinaria industrial o electrodomésticos o electrodomésticos (por ejemplo, refrigeradores, televisores, etc.) y dispositivos portátiles (por ejemplo, relojes, rastreadores de actividad física, etc.). En otros escenarios, un WD puede representar un vehículo u otro equipo que sea capaz de monitorear y/o informar sobre su estado operativo u otras funciones asociadas con su operación. Un WD como se describe anteriormente puede representar el punto final de una conexión inalámbrica, en cuyo caso el dispositivo puede denominarse terminal inalámbrico. Además, un WD como se describe anteriormente puede ser móvil, en cuyo caso también puede denominarse dispositivo móvil o terminal móvil.

Como se ilustra, el dispositivo 1010 inalámbrico incluye la antena 1011, interfaz 1014, circuito 1020 de procesamiento, medio 1030 legible por dispositivo, equipo 1032 de interfaz de usuario, equipo 1034 auxiliar, fuente 1036 de alimentación y circuito 1037 de alimentación. El WD 1010 puede incluir múltiples conjuntos de uno o más de los componentes ilustrados para diferentes tecnologías inalámbricas compatibles con WD 1010, como, por ejemplo, tecnologías inalámbricas GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, WiMAX o Bluetooth, solo por mencionar algunas. Estas tecnologías inalámbricas pueden integrarse en chips o conjuntos de chips iguales o diferentes como otros componentes dentro del WD 1010.

La antena 1011 puede incluir una o más antenas o conjuntos de antenas, configuradas para enviar y/o recibir señales inalámbricas, y está conectada a la interfaz 1014. En ciertas realizaciones alternativas, la antena 1011 puede estar separada del WD 1010 y conectarse al WD 1010 a través de un interfaz o puerto. La antena 1011, la interfaz 1014 y/o el circuito 1020 de procesamiento pueden configurarse para realizar cualquier operación de recepción o transmisión descrita en el presente documento como realizada por un WD. Cualquier información, datos y/o señales pueden recibirse desde un nodo de red y/u otro WD. En algunas realizaciones, los circuitos de extremo frontal de radio y/o la antena 1011 pueden considerarse una interfaz.

Como se ilustra, la interfaz 1014 comprende un circuito 1012 de extremo frontal de radio y una antena 1011. El circuito 1012 de extremo frontal de radio comprende uno o más filtros 1018 y amplificadores 1016. El circuito 1014 de extremo frontal de radio está conectados a la antena 1011 y al circuito 1020 de procesamiento, y está configurado para acondicionar señales comunicadas entre la antena 1011 y el circuito 1020 de procesamiento. El circuito 1012 de extremo frontal de radio puede estar acoplado a la antena 1011 o ser parte de ella. En algunas realizaciones, el WD 1010 puede no incluir un circuito 1012 de extremo frontal de radio independiente; más bien, el circuito 1020 de procesamiento puede comprender un circuito de extremo frontal de radio y puede conectarse a la antena 1011. De manera similar, en algunas realizaciones, algunos o todos los circuitos 1022 de transceptor de RF pueden considerarse parte de la interfaz 1014. El circuito 1012 de extremo frontal de radio puede recibir señales digitales. datos que se enviarán a otros nodos de red o WD a través de una conexión inalámbrica. El circuito 1012 frontal de radio puede convertir los datos digitales en una señal de radio que tiene el canal y los parámetros de ancho de banda apropiados usando una combinación de filtros 1018 y/o amplificadores 1016. La señal de radio puede luego transmitirse a través de la antena 1011. De manera similar, cuando se reciben datos, La antena 1011 puede recopilar señales de radio que luego se convierten en datos digitales mediante el circuito 1012 frontal de radio. Los datos digitales pueden pasarse al circuito 1020 de procesamiento. En otras realizaciones, la interfaz puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes.

El circuito 1020 de procesamiento puede comprender una combinación de uno o más de un microprocesador, controlador, microcontrolador, unidad central de procesamiento, procesador de señales digitales, circuito integrado de aplicación específica, conjunto de puertas programables en campo o cualquier otro dispositivo informático, recurso o combinación de hardware, software y/o lógica codificada operable para proporcionar, ya sea solo o junto con otros componentes del WD 1010, tales como el medio 1030 legible por dispositivo, la funcionalidad del WD 1010. Dicha funcionalidad puede incluir proporcionar cualquiera de las diversas características o beneficios inalámbricos discutidos en este documento. Por ejemplo, el circuito 1020 de procesamiento puede ejecutar instrucciones almacenadas en el medio 1030 legible por el dispositivo o en la memoria dentro del circuito 1020 de procesamiento para proporcionar la funcionalidad descrita en el presente documento.

Como se ilustra, el circuito 1020 de procesamiento incluye uno o más del circuito 1022 transceptor de RF, el circuito

- 1024 de procesamiento de banda base y el circuito 1026 de procesamiento de aplicaciones. En otras realizaciones, el circuito de procesamiento puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes. En ciertas realizaciones, el circuito 1020 de procesamiento de WD 1010 puede comprender un SOC. En algunas realizaciones, el circuito 1022 de transceptor de RF, el circuito 1024 de procesamiento de banda base y el circuito 1026 de procesamiento de aplicaciones pueden estar en chips o conjuntos de chips separados. En realizaciones alternativas, parte o la totalidad del circuito 1024 de procesamiento de banda base y el circuito 1026 de procesamiento de aplicaciones se pueden combinar en un chip o conjunto de chips, y el circuito 1022 transceptor de RF puede estar en un chip o conjunto de chips separado. En otras realizaciones alternativas, parte o la totalidad del circuito 1022 transceptor de RF y el circuito 1024 de procesamiento de banda base pueden estar en el mismo chip o conjunto de chips, y el circuito 1026 de procesamiento de aplicaciones puede estar en un chip o conjunto de chips separado. Aún en otras realizaciones alternativas, parte o la totalidad del circuito 1022 de transceptor de RF, el circuito 1024 de procesamiento de banda base y el circuito 1026 de procesamiento de aplicaciones se pueden combinar en el mismo chip o conjunto de chips. En algunas realizaciones, el circuito 1022 transceptor de RF puede ser parte de la interfaz 1014. El circuito 1022 de transceptor de RF puede acondicionar señales de RF para el circuito 1020 de procesamiento.
- En ciertas realizaciones, parte o toda la funcionalidad descrita en el presente documento como realizada por un WD puede proporcionarse mediante el circuito 1020 de procesamiento que ejecuta instrucciones almacenadas en un medio 1030 legible por dispositivo, que en ciertas realizaciones puede ser un medio de almacenamiento legible por ordenador. En realizaciones alternativas, parte o toda la funcionalidad puede proporcionarse mediante el circuito 1020 de procesamiento sin ejecutar instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo separado o discreto, así como de manera cableada. En cualquiera de esas realizaciones particulares, ya sea que se ejecuten instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo o no, el circuito 1020 de procesamiento se puede configurar para realizar la funcionalidad descrita. Los beneficios proporcionados por dicha funcionalidad no se limitan al circuito 1020 de procesamiento solo o a otros componentes del WD 1010, sino que los disfruta el WD 1010 en su conjunto y/o los usuarios finales y la red inalámbrica en general.
- El circuito 1020 de procesamiento puede configurarse para realizar cualquier operación de determinación, cálculo o similar (por ejemplo, ciertas operaciones de obtención) descritas en el presente documento como realizadas por un WD. Estas operaciones, tal como se realizan mediante el circuito 1020 de procesamiento, pueden incluir procesar información obtenida mediante el circuito 1020 de procesamiento, por ejemplo, convirtiendo la información obtenida en otra información, comparando la información obtenida o la información convertida con información almacenada por el WD 1010, y/o realizando una o más operaciones con base en la información obtenida o información convertida, y como resultado de dicho procesamiento tomar una determinación.
- El medio 1030 legible por dispositivo puede ser operable para almacenar un programa informático, software, una aplicación que incluye una o más lógicas, reglas, códigos, tablas, etc. y/u otras instrucciones capaces de ejecutarse mediante un circuito 1020 de procesamiento. El medio 1030 legible por dispositivo puede incluir memoria informática (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 Video Digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria volátil o no volátil, no transitorio, legible y/o ejecutable por ordenador que almacene información, datos y/o instrucciones que puedan usarse mediante el circuito 1020 de procesamiento. En algunas realizaciones, el circuito 1020 de procesamiento y el medio legible por el dispositivo 1030 pueden considerarse integrados.
- El equipo 1032 de interfaz de usuario puede proporcionar componentes que permiten que un usuario humano interactúe con el WD 1010. Dicha interacción puede ser de muchas formas, tales como visual, auditiva, táctil, etc. El equipo 1032 de interfaz de usuario puede ser operable para producir resultados para el usuario y para permitir al usuario proporcionar información al WD 1010. El tipo de interacción puede variar dependiendo del tipo de equipo 1032 de interfaz de usuario instalado en el WD 1010. Por ejemplo, si el WD 1010 es un teléfono inteligente, la interacción puede ser mediante una pantalla táctil; si el WD 1010 es un medidor inteligente, la interacción puede realizarse a través de una pantalla que proporciona el uso (por ejemplo, la cantidad de galones usados) o un altavoz que proporcione una alerta audible (por ejemplo, si se detecta humo). El equipo 1032 de interfaz de usuario puede incluir interfaces, dispositivos y circuitos de entrada, e interfaces, dispositivos y circuitos de salida. El equipo 1032 de interfaz de usuario está configurado para permitir la entrada de información en el WD 1010, y está conectado al circuito 1020 de procesamiento para permitir que el circuito 1020 de procesamiento procese la información de entrada. El equipo 1032 de interfaz de usuario puede incluir, por ejemplo, un micrófono, un sensor de proximidad u otro, teclas/botones, un elemento de visualización táctil, una o más cámaras, un puerto USB u otros circuitos de entrada. El equipo 1032 de interfaz de usuario también está configurado para permitir la salida de información desde el WD 1010, y para permitir que el circuito 1020 de procesamiento emita información desde el WD 1010. El equipo 1032 de interfaz de usuario puede incluir, por ejemplo, un altavoz, un elemento de visualización, circuitos vibratorios, un puerto USB, una interfaz de auriculares u otro circuito de salida. Usando una o más interfaces, dispositivos y circuitos de entrada y salida del equipo 1032 de interfaz de usuario, el WD 1010 puede comunicarse con los usuarios finales y/o la red inalámbrica y permitirles beneficiarse de la funcionalidad descrita en el presente documento.
- El equipo 1034 auxiliar es operable para proporcionar una funcionalidad más específica que generalmente no puede ser realizada por los WD. Esto puede comprender sensores especializados para realizar mediciones para diversos fines, interfaces para tipos adicionales de comunicación, como comunicaciones por cable, etc. La inclusión y el tipo de

componentes del equipo 1034 auxiliar pueden variar dependiendo de la realización y/o escenario. La fuente 1036 de alimentación puede, en algunas realizaciones, tener la forma de una batería o paquete de baterías. También se pueden usar otros tipos de fuentes de alimentación, tales como una fuente de alimentación externa (por ejemplo, una toma de corriente), dispositivos fotovoltaicos o celdas de alimentación. El WD 1010 puede comprender además un circuito 1037 de alimentación para entregar energía desde la fuente 1036 de alimentación a las diversas partes del WD 1010 que necesitan energía de la fuente 1036 de alimentación para llevar a cabo cualquier funcionalidad descrita o indicada en el presente documento. El circuito 1037 de alimentación puede comprender, en ciertas realizaciones, circuitos de administración de energía. El circuito 1037 de alimentación puede ser operable adicional o alternativamente para recibir energía desde una fuente de alimentación externa; en cuyo caso el WD 1010 se puede conectar a la fuente de alimentación externa (como una toma de electricidad) a través de un circuito de entrada o una interfaz como un cable de alimentación eléctrica. El circuito 1037 de alimentación también puede ser operable en ciertas realizaciones para entregar energía desde una fuente de alimentación externa a la fuente 1036 de alimentación. Esto puede ser, por ejemplo, para la carga de la fuente 1036 de alimentación. El circuito 1037 de alimentación puede realizar cualquier formateo, conversión u otra modificación de la energía procedente de la fuente 1036 de alimentación para hacer que la energía sea adecuada para los respectivos componentes del WD 1010 a los que se suministra energía.

La FIG. 11 es un esquema que muestra un equipo de usuario según algunas realizaciones.

La FIG. 11 ilustra una realización de un LTE según diversos aspectos descritos en el presente documento. Tal como se usa en el presente documento, un equipo de usuario o UE no necesariamente puede tener un usuario en el sentido de un usuario humano que posee y/u opera el dispositivo correspondiente. En cambio, un UE puede representar un dispositivo destinado a la venta o a la operación por parte de un usuario humano, pero que no puede, o que inicialmente no puede, estar asociado con un usuario humano específico (por ejemplo, un controlador de rociadores inteligente). De manera alternativa, un UE puede representar un dispositivo que no está destinado a la venta ni a la operación por parte de un usuario final, pero que puede asociarse con un usuario u operarse para su beneficio (por ejemplo, un medidor de potencia inteligente). El UE 1100 puede ser cualquier UE identificado por el Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP), que incluye un UE NB-IoT, un UE de comunicación tipo máquina (MTC) y/o un UE MTC mejorado (eMTC). El UE 1100, como se ilustra en la FIG. 11, es un ejemplo de un WD configurado para comunicación según uno o más estándares de comunicación promulgados por el Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP), como los estándares GSM, UMTS, LTE y/o 5G de 3GPP. Como se mencionó anteriormente, los términos WD y UE pueden usarse de manera intercambiable. En consecuencia, aunque la FIG. 11 es un UE, los componentes discutidos en el presente documento son igualmente aplicables a un WD, y viceversa.

En la FIG. 11, el UE 1100 incluye un circuito 1101 de procesamiento que está acoplado operativamente a la interfaz 1105 de entrada/salida, la interfaz 1109 de radiofrecuencia (RF), la interfaz 1111 de conexión de red, la memoria 1115 que incluye la memoria 1117 de acceso aleatorio (RAM) y la memoria 1119 de sólo lectura (ROM), y el medio 1121 de almacenamiento o similar, el subsistema 1131 de comunicación, la fuente 1133 de alimentación y/o cualquier otro componente, o cualquier combinación de los mismos. El medio 1121 de almacenamiento incluye el sistema 1123 operativo, el programa 1125 de aplicación y los datos 1127. En otras realizaciones, el medio 1121 de almacenamiento puede incluir otros tipos similares de información. Ciertos UE pueden usar todos los componentes mostrados en la FIG. 11, o sólo 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, tales como múltiples procesadores, memorias, transceptores, transmisores, receptores, etc.

En la FIG. 11, el circuito 1101 de procesamiento puede configurarse para procesar instrucciones y datos informáticos. El circuito 1101 de procesamiento puede configurarse para implementar cualquier máquina de estado secuencial operativa para ejecutar instrucciones de máquina almacenadas como programas informáticos legibles por máquina en la memoria, tal como una o más máquinas de estado implementadas por hardware (por ejemplo, en lógica discreta, FPGA, ASIC, etc.); lógica programable junto con el firmware adecuado; uno o más programas almacenados, procesadores de uso general, como un microprocesador o un Procesador de Señal Digital (DSP), junto con el software apropiado; o cualquier combinación de los anteriores. Por ejemplo, el circuito 1101 de procesamiento puede incluir dos unidades centrales de procesamiento (CPU). Los datos pueden ser información en una forma adecuada para ser usada por un ordenador.

En la realización representada, la interfaz 1105 de entrada/salida puede configurarse para proporcionar una interfaz de comunicación a un dispositivo de entrada, un dispositivo de salida o un dispositivo de entrada y salida. El UE 1100 puede configurarse para usar un dispositivo de salida a través de la interfaz 1105 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 usar un puerto USB para proporcionar entrada y salida desde el UE 1100. El dispositivo de salida puede ser un altavoz, una tarjeta de sonido, una tarjeta de vídeo, un elemento de visualización, un monitor, una impresora, un actuador, un emisor, una tarjeta inteligente, otro dispositivo de salida o cualquier combinación de los mismos. El UE 1100 puede configurarse para usar un dispositivo de entrada a través de la interfaz 1105 de entrada/salida para permitir que un usuario capture información en el UE 1100. El dispositivo de entrada puede incluir un elemento de visualización sensible al tacto 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 de seguimiento, un panel direccional, un panel de seguimiento, una rueda de desplazamiento, una tarjeta inteligente y similares. El elemento de visualización sensible a la presencia puede incluir un sensor táctil capacitivo o resistivo para detectar la 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.

5 En la FIG. 11, la interfaz 1109 de RF puede configurarse para proporcionar una interfaz de comunicación a componentes de RF tales como un transmisor, un receptor y una antena. La interfaz 1111 de conexión de red puede configurarse para proporcionar una interfaz de comunicación a la red 1143a. La red 1143a puede abarcar redes por cable 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 1143a puede comprender una red Wi-Fi. La interfaz 1111 de conexión de red puede configurarse para incluir una interfaz de receptor y transmisor usada para comunicarse con uno o más dispositivos diferentes a través de una red de comunicación según uno o más protocolos de comunicación, tales como Ethernet, TCP/IP, SONET, ATM o similares. La interfaz 1111 de conexión de red puede implementar una funcionalidad de receptor y transmisor apropiada para los enlaces de red de comunicación (por ejemplo, ópticos, eléctricos y similares). Las funciones de transmisor y receptor pueden compartir componentes de circuito, software o firmware, o alternativamente pueden implementarse por separado.

La RAM 1117 puede configurarse para interactuar a través del bus 1102 con el circuito 1101 de procesamiento para proporcionar almacenamiento 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 1119 puede configurarse para proporcionar instrucciones o datos informáticos al circuito 1101 de procesamiento. Por ejemplo, la ROM 1119 puede configurarse para almacenar códigos o datos del sistema invariantes de bajo nivel para funciones básicas del sistema tales como entrada y salida básicas (I/O), inicio o recepción de pulsaciones de teclas de un teclado que se almacenan en una memoria no volátil. El medio 1121 de almacenamiento puede configurarse para incluir memoria tal como RAM, ROM, memoria de sólo lectura programable (PROM), memoria de sólo lectura programable y borrable (EPROM), memoria de sólo lectura programable y borrable eléctricamente (EEPROM), discos magnéticos, discos ópticos, disquetes, discos duros, cartuchos extraíbles o unidades flash. En un ejemplo, el medio 1121 de almacenamiento puede configurarse para incluir el sistema 1123 operativo, el programa 1125 de aplicación tal como una aplicación de navegador web, un motor de herramienta o complemento u otra aplicación, y un archivo 1127 de datos. El medio 1121 de almacenamiento puede almacenar, para su uso por LTE 1100, cualquiera de una variedad de sistemas operativos o combinaciones de sistemas operativos.

El medio 1121 de almacenamiento puede configurarse para incluir una serie de unidades de disco físicas, tales como una matriz redundante de discos independientes (RAID), una unidad de disquete, una memoria flash, una unidad flash USB, una unidad de disco duro externa, una memoria USB, una dispositivo de memoria, una unidad de llave, una unidad de disco óptico de disco versátil digital de alta densidad (HD-DVD), unidad de disco duro interna, unidad de disco óptico Blu-Ray, unidad de disco óptico de almacenamiento de datos digitales holográficos (HDDS), módulo de memoria externo mini-dual en línea (DIMM), memoria de acceso aleatorio dinámico síncrono (SDRAM), 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), otra memoria o cualquier combinación de los mismos. El medio 1121 de almacenamiento puede permitir que el UE 1100 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 usa un sistema de comunicación, puede incorporarse tangiblemente en el medio 1121 de almacenamiento, que puede comprender un medio legible por dispositivo.

En la FIG. 11, el circuito 1101 de procesamiento puede configurarse para comunicarse con la red 1143b usando el subsistema 1131 de comunicación. La red 1143a y la red 1143b pueden ser la misma red o redes o una red o redes diferentes. El subsistema 1131 de comunicación puede configurarse para incluir uno o más transceptores usados para comunicarse con la red 1143b. Por ejemplo, el subsistema 1131 de comunicación puede configurarse para incluir uno o más transceptores usados 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 por radio (RAN) según a uno o más protocolos de comunicación, tales como IEEE 802.11, CDMA, WCDMA, GSM, LTE, UTRAN, WiMax o similares. Cada transceptor puede incluir un transmisor 1133 y/o un receptor 1135 para implementar la funcionalidad de transmisor o receptor, respectivamente, apropiada para los enlaces RAN (por ejemplo, asignaciones de frecuencia y similares). Además, el transmisor 1133 y el receptor 1135 de cada transceptor pueden compartir componentes de circuito, software o firmware, o de manera alternativa pueden implementarse por separado.

En la realización ilustrada, las funciones de comunicación del subsistema 1131 de comunicación pueden incluir comunicación de datos, comunicación de voz, comunicación multimedia, comunicaciones de corto alcance como Bluetooth, comunicación de campo cercano, comunicación basada en ubicación 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 1131 de comunicación puede incluir comunicación móvil, comunicación Wi-Fi, comunicación Bluetooth y comunicación GPS. La red 1143b puede abarcar redes por cable 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 1143b puede ser una red móvil, una red Wi-Fi y/o una red de campo cercano. La fuente 1113 de alimentación

puede configurarse para proporcionar energía de corriente alterna (CA) o corriente continua (DC) a los componentes del UE 1100.

Las características, beneficios y/o funciones descritas en el presente documento se pueden implementar en uno de los componentes del UE 1100 o dividirse en múltiples componentes del UE 1100. Además, las características, beneficios y/o funciones descritas en el presente documento se pueden implementar en cualquier combinación de hardware, software o firmware. En un ejemplo, el subsistema 1131 de comunicación puede configurarse para incluir cualquiera de los componentes descritos en el presente documento. Además, el circuito 1101 de procesamiento puede configurarse para comunicarse con cualquiera de dichos componentes a través del bus 1102. En otro ejemplo, cualquiera de dichos componentes puede representarse mediante instrucciones de programa almacenadas en la memoria que, cuando se ejecutan mediante el circuito 1101 de procesamiento, realizan las funciones correspondientes descritas en el presente documento. En otro ejemplo, la funcionalidad de cualquiera de dichos componentes puede dividirse entre el circuito 1101 de procesamiento y el subsistema 1131 de comunicación. En otro ejemplo, las funciones no computacionalmente intensivas de cualquiera de dichos componentes pueden implementarse en software o firmware y las funciones computacionalmente intensivas puede implementarse en hardware.

La FIG. 12 es un esquema que muestra un entorno de virtualización según algunas realizaciones.

La FIG. 12 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra un entorno 1200 de virtualización en el que se pueden virtualizar funciones implementadas por algunas realizaciones. En el presente contexto, virtualizar significa crear versiones virtuales de aparatos o dispositivos que pueden incluir la virtualización de plataformas de hardware, dispositivos de almacenamiento y recursos de red. Como se usa en el presente documento, la virtualización se puede aplicar a un nodo (por ejemplo, una estación base virtualizada o un nodo de acceso por 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 uno o más redes).

En algunas realizaciones, algunas o todas las funciones descritas en el presente documento pueden implementarse como componentes virtuales ejecutados por una o más máquinas virtuales implementadas en uno o más entornos 1200 virtuales alojados por uno o más nodos 1230 de hardware. Además, en realizaciones en las que un nodo virtual no es un nodo de acceso por radio o no requiere conectividad de radio (por ejemplo, un nodo de red de núcleo), entonces el nodo de red puede estar completamente virtualizado.

Las funciones pueden implementarse mediante una o más aplicaciones 1220 (que de manera alternativa puede denominarse 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 beneficios de algunas de las realizaciones descritas en el presente documento. Las aplicaciones 1220 se ejecutan en un entorno 1200 de virtualización que proporciona hardware 1230 que comprende circuitos 1260 de procesamiento y memoria 1290. La memoria 1290 contiene instrucciones 1295 ejecutables mediante el circuito 1260 de procesamiento mediante el cual la aplicación 1220 es operativa para proporcionar una o más de las características, beneficios y/o funciones descritas en el presente documento.

El entorno 1200 de virtualización comprende dispositivos 1230 de hardware de red de propósito general o especial que comprenden un conjunto de uno o más procesadores o circuitos 1260 de procesamiento, que pueden ser procesadores comerciales disponibles (COTS), Circuitos Integrados de Aplicación Específica (ASIC) dedicados, o cualquier otro tipo de circuito de procesamiento, incluidos componentes de hardware digitales o analógicos o procesadores de propósito especial. Cada dispositivo de hardware puede comprender la memoria 1290-1 que puede ser una memoria no persistente para almacenar temporalmente instrucciones 1295 o software ejecutado por el circuito 1260 de procesamiento. Cada dispositivo de hardware puede comprender uno o más controladores 1270 de interfaz de red (NIC), también conocidos como tarjetas de interfaz de red, que incluyen una interfaz 1280 de red física. Cada dispositivo de hardware también puede incluir medios 1290-2 de almacenamiento no transitorios, persistentes y legibles por máquina que tienen software almacenado 1295 y/o instrucciones ejecutables mediante circuitos 1260 de procesamiento. El software 1295 puede incluir cualquier tipo de software que incluye software para crear instancias de una o más capas 1250 de virtualización (también denominados hipervisores), software para ejecutar máquinas 1240 virtuales así como software que le permite ejecutar funciones, características y/o beneficios descritos en relación con algunas realizaciones descritas en el presente documento.

Las máquinas 1240 virtuales comprenden el procesamiento virtual, memoria virtual, red o interfaz virtual y almacenamiento virtual, y pueden ejecutarse mediante una capa 1250 de virtualización o hipervisor correspondiente. Se pueden implementar diferentes realizaciones de la instancia del dispositivo 1220 virtual en una o más de las máquinas 1240 virtuales, y las implementaciones se pueden realizar de diferentes maneras.

Durante la operación, el circuito 1260 de procesamiento ejecuta el software 1295 para crear una instancia del hipervisor o capa 1250 de virtualización, que a veces puede denominarse monitor de máquina virtual (VMM). La capa de virtualización 1250 puede presentar una plataforma operativa virtual que aparece como hardware de red para la

máquina 1240 virtual.

Como se muestra en la FIG. 12, el hardware 1230 puede ser un nodo de red independiente con componentes genéricos o específicos. El hardware 1230 puede comprender la antena 12225 y puede implementar algunas funciones mediante virtualización. De manera alternativa, el hardware 1230 puede ser parte de un grupo más grande de hardware (por ejemplo, como en un centro de datos o equipo en las instalaciones del cliente (CPE)) donde muchos nodos de hardware trabajan juntos y se administran a través de gestión y orquestación (MANO) 12100, que, entre otros, supervisa la gestión del ciclo de vida de las aplicaciones 1220.

La virtualización del hardware se denomina en algunos contextos virtualización de funciones de red (NFV). NFV se puede usar para consolidar muchos tipos de equipos de red en hardware de servidor de gran volumen, conmutadores físicos y almacenamiento físico estándar de la industria, que pueden ubicarse en centros de datos y equipos en las instalaciones de cliente.

En el contexto de NFV, la máquina 1240 virtual puede ser una implementación de software de una máquina física que ejecuta programas como si se estuvieran ejecutando en una máquina física no virtualizada. Cada una de las máquinas 1240 virtuales, y esa parte del hardware 1230 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 1240 virtuales, forma elementos de red virtual (VNE) separados.

Aún en el contexto de NFV, la Función de Red Virtual (VNF) es responsable de manejar funciones de red específicas que se ejecutan en una o más máquinas 1240 virtuales encima de la infraestructura de red de hardware 1230 y corresponde a la aplicación 1220 en la FIG. 12.

En algunas realizaciones, una o más unidades 12200 de radio que incluyen cada una uno o más transmisores 12220 y uno o más receptores 12210 pueden acoplarse a una o más antenas 12225. Las unidades 12200 de radio pueden comunicarse directamente con nodos 1230 de hardware a través de una o más interfaces de red apropiadas y se puede usar en combinación con los componentes virtuales para proporcionar un nodo virtual con capacidades de radio, tal como un nodo de acceso por radio o una estación base.

En algunas realizaciones, se puede efectuar alguna señalización con el uso del sistema 12230 de control que se puede usar de manera alternativa para la comunicación entre los nodos 1230 de hardware y las unidades 12200 de radio.

La FIG. 13 es un esquema que muestra una red de telecomunicaciones conectada a través de una red intermedia a un ordenador principal según algunas realizaciones.

Con referencia a la FIG. 13, según una realización, un sistema de comunicación incluye una red 1310 de telecomunicaciones, tal como una red móvil de tipo 3GPP, que comprende una red 1311 de acceso, tal como una red de acceso por radio, y una red 1314 de núcleo. La red 1311 de acceso comprende una pluralidad de estaciones 1312a, 1312b, 1312c base, tales como NB, eNB, gNB u otros tipos de puntos de acceso inalámbrico, definiendo cada una un área 1313a, 1313b, 1313c de cobertura correspondiente. Cada estación 1312a, 1312b, 1312c base se puede conectar a la red 1314 de núcleo a través de una conexión 1315 por cable o inalámbrica. Un primer UE 1391 ubicado en el área 1313c de cobertura está configurado para conectarse de forma inalámbrica a, o ser localizado por, la estación 1312c base correspondiente. Un segundo UE 1392 en el área 1313a de cobertura se puede conectar de forma inalámbrica a la estación 1312a base correspondiente. Si bien en este ejemplo se ilustra una pluralidad de UE 1391, 1392, las realizaciones reveladas son igualmente aplicables a una situación en la que un único UE está en el área de cobertura o donde un único UE se está conectando a la estación 1312 base correspondiente.

La red 1310 de telecomunicaciones está conectada a su vez al ordenador 1330 principal, que puede estar incorporado en el hardware y/o software de un servidor independiente, un servidor implementado en la nube, un servidor distribuido o como recursos de procesamiento en una granja de servidores. El ordenador anfitrión 1330 puede estar bajo propiedad o control de un proveedor de servicios, o puede ser operado por el proveedor de servicios o en nombre del proveedor de servicios. Las conexiones 1321 y 1322 entre la red de telecomunicaciones 1310 y el ordenador 1330 principal pueden extenderse directamente desde la red 1314 de núcleo al ordenador 1330 principal o pueden pasar a través de una red 1320 intermedia opcional. La red intermedia 1320 puede ser una de, o una combinación de más de una, red pública, privada o alojada; la red 1320 intermedia, si la hay, puede ser una red troncal o Internet; en particular, la red 1320 intermedia puede comprender dos o más subredes (no mostradas).

El sistema de comunicación de la FIG. 13 en su conjunto permite la conectividad entre los UE 1391, 1392 conectados y el ordenador 1330 principal. La conectividad puede describirse como una conexión por encima de todo (OTT) 1350. El ordenador 1330 principal y los UE 1391, 1392 conectados están configurados para comunicarse datos y/o señalización a través de la conexión 1350 OTT, usando la red 1311 de acceso, la red 1314 de núcleo, cualquier 1320 red intermedia y posible infraestructura adicional (no mostrada) como intermediarios. La conexión 1350 OTT puede ser transparente en el sentido de que los dispositivos de comunicación participantes a través de los cuales pasa la conexión 1350 OTT desconocen el enrutamiento de las comunicaciones de enlace ascendente y descendente. Por ejemplo, la estación 1312 base puede no ser informada o no necesita ser informada sobre el enrutamiento pasado de una comunicación de enlace descendente entrante con datos originados desde el ordenador 1330 principal para ser reenviados (por ejemplo, entregados) a un UE 1391 conectado. De manera similar, la estación 1312 base necesita no

estar al tanto del enrutamiento futuro de una comunicación de enlace ascendente saliente que se origina desde el UE 1391 hacia el ordenador 1330 principal.

La FIG. 14 es un esquema que muestra un ordenador principal que se comunica a través de una estación base con un equipo de usuario a través de una conexión parcialmente inalámbrica según algunas realizaciones.

5 A continuación se describirán implementaciones de ejemplo, según una realización, del UE, la estación base y el ordenador principal analizadas en los párrafos anteriores con referencia a la FIG. 14. En el sistema 1400 de comunicación, el ordenador 1410 central comprende hardware 1415 que incluye la interfaz 1416 de comunicación configurada para configurar y mantener una conexión por cable o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema 1400 de comunicación. El ordenador 1410 principal comprende además circuitos
10 1418 de procesamiento, que pueden tener capacidades de almacenamiento y/o procesamiento. En particular, el circuito 1418 de procesamiento puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados de aplicación específica, matrices de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. El ordenador 1410 central comprende además software 1411, que se almacena en el ordenador 1410 principal o es accesible a través de ella y se puede ejecutar mediante el circuito 1418 de procesamiento. El software 1411 incluye la aplicación 1412 principal. La aplicación 1412 principal puede ser operable para proporcionar un servicio a un usuario remoto, tal como un UE 1430 conectándose a través de la conexión 1450
15 OTT que termina en el UE 1430 y el ordenador 1410 principal. Al proporcionar el servicio al usuario remoto, la aplicación 1412 principal puede proporcionar datos de usuario que se transmiten usando la conexión 1450 OTT.

20 El sistema 1400 de comunicación incluye además la estación 1420 base proporcionada en un sistema de telecomunicaciones y que comprende hardware 1425 que le permite comunicarse con el ordenador 1410 principal y con el UE 1430. El hardware 1425 puede incluir una interfaz 1426 de comunicación para configurar y mantener una conexión por cable o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema 1400 de comunicación, así como una interfaz 1427 de radio para configurar y mantener al menos una conexión 1470
25 inalámbrica con el UE 1430 ubicado en un área de cobertura (no mostrada en la FIG. 14) servida por la estación 1420 base. La interfaz 1426 de comunicación puede configurarse para facilitar la conexión 1460 al ordenador 1410 principal. La conexión 1460 puede ser directa o puede pasar a través de una red de núcleo (no mostrada en la FIG. 14) 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 1425 de la estación 1420 base incluye además un circuito 1428 de procesamiento, que puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados de aplicación específica, matrices de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. La estación 1420 base tiene además el software 1421 almacenado internamente o accesible a
30 través de una conexión externa.

El sistema 1400 de comunicación incluye además el UE 1430 ya mencionado. Su hardware 1435 puede incluir una interfaz 1437 de radio configurada para configurar y establecer una conexión 1470 inalámbrica con una estación base que presta servicio a un área de cobertura en la que se encuentra actualmente el UE 1430. El hardware 1435 del UE
35 1430 incluye además un circuito 1438 de procesamiento, que puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados de aplicación específica, matrices de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. El UE 1430 comprende además el software 1431, que está almacenado en el UE 1430 o es accesible por él y es ejecutable mediante el circuito 1438 de procesamiento. El software 1431 incluye la aplicación 1432 cliente. La aplicación 1432 cliente puede funcionar para proporcionar un servicio a un usuario humano o no humano a través del UE 1430, con el soporte del ordenador 1410 principal. En el ordenador 1410 principal, una aplicación 1412 principal en ejecución puede comunicarse con la aplicación 1432 cliente en ejecución a través de una conexión 1450 OTT que termina en el UE 1430 y el ordenador 1410 principal. Al proporcionar el servicio al usuario, la aplicación 1432 cliente puede recibir datos de solicitud desde
40 la aplicación 1412 principal y proporcionar datos de usuario en respuesta a los datos de solicitud. La conexión 1450 OTT puede transferir tanto los datos de la solicitud como los datos del usuario. La aplicación 1432 cliente puede interactuar con el usuario para generar los datos de usuario que proporciona.

Cabe señalar que el ordenador 1410 principal, la estación 1420 base y el UE 1430 ilustrados en la FIG. 14 puede ser similar o idéntico al ordenador 1330 principal, una de las estaciones 1312a, 1312b, 1312c base y uno de los UE 1391,
50 1392 de la FIG. 13, respectivamente. Es decir, el funcionamiento interno de estas entidades puede ser como se muestra en la FIG. 14 e independientemente, la topología de la red circundante puede ser la de la FIG. 13.

En la FIG. 14, la conexión 1450 OTT se ha dibujado de manera abstracta para ilustrar la comunicación entre el ordenador 1410 principal y el UE 1430 a través de la estación 1420 base, sin referencia explícita a ningún dispositivo intermediario y el enrutamiento preciso de mensajes a través de estos dispositivos. La infraestructura de red puede
55 determinar el enrutamiento, que puede configurarse para ocultarse del UE 1430 o del proveedor de servicios que opera el ordenador 1410 principal, o ambos. Mientras la conexión 1450 OTT está activa, la infraestructura de red puede tomar además decisiones mediante las cuales cambia dinámicamente el enrutamiento (por ejemplo, con base en la consideración de equilibrio de carga o la reconfiguración de la red).

La conexión 1470 inalámbrica entre el UE 1430 y la estación 1420 base está según las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. Una o más de las diversas realizaciones mejoran el rendimiento
60

de los servicios OTT proporcionados al UE 1430 usando la conexión 1450 OTT, en la que la conexión 1470 inalámbrica forma el último segmento. Más precisamente, las enseñanzas de estas realizaciones pueden mejorar la latencia y el consumo de potencia para una reactivación de la conexión de red y, por lo tanto, proporcionar beneficios, tales como un menor tiempo de espera del usuario y un control de tasa mejorado.

- 5 Se puede proporcionar un procedimiento de medición con el fin de monitorizar la tasa de datos, la latencia y otros factores en los que mejoran una o más realizaciones. Puede haber además una funcionalidad de red opcional para reconfigurar la conexión 1450 OTT entre el ordenador 1410 principal y el UE 1430, en respuesta a variaciones en los resultados de la medición. El procedimiento de medición y/o la funcionalidad de red para reconfigurar la conexión 1450 OTT se pueden implementar en el software 1411 y el hardware 1415 del ordenador 1410 principal o en el software 10 1431 y el hardware 1435 del UE 1430, o ambos. En realizaciones, los sensores (no mostrados) pueden implementarse en o en asociación con dispositivos de comunicación a través de los cuales pasa la conexión 1450 OTT; los sensores pueden participar en el procedimiento de medición suministrando valores de las cantidades monitorizadas ejemplificadas anteriormente, o suministrando valores de otras cantidades físicas a partir de las cuales el software 1411, 1431 puede calcular o estimar las cantidades monitorizadas. La reconfiguración de la conexión 1450 OTT puede 15 incluir formato de mensaje, configuraciones de retransmisión, enrutamiento preferido, etc.; la reconfiguración no necesita afectar a la estación 1420 base, y puede ser desconocida o imperceptible para la estación 1420 base. Dichos procedimientos y funcionalidades pueden ser conocidos y puestos en práctica 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 1410 principal. Las mediciones pueden implementarse en el sentido de que el software 1411 y 1431 hace que se transmitan mensajes, en particular mensajes vacíos o "ficticios", usando la conexión 1450 OTT mientras monitoriza tiempos de propagación, errores, etc. 20

La FIG. 15 es un esquema que muestra métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario según algunas realizaciones.

- 25 La FIG. 15 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, según una realización. El sistema de comunicación incluye un ordenador principal, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las FIG. 13 y 14. Para simplificar la presente descripción, solo se incluirán referencias a los dibujos de la FIG. 15 en esta sección. En el paso 1510, el ordenador principal proporciona datos de usuario. En el subpaso 1511 (que puede ser opcional) del paso 1510, el ordenador principal proporciona los datos del usuario ejecutando una aplicación principal. En el paso 1520, el ordenador principal inicia una transmisión que lleva los datos del usuario al UE. En el paso 1530 (que puede ser opcional), la estación base transmite al UE los datos del usuario que se transportaron en la transmisión que inició el ordenador principal, según las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. En el paso 1540 (que también puede ser opcional), el UE ejecuta una aplicación cliente asociada con la aplicación principal ejecutada por el ordenador principal. 30

- 35 La FIG. 16 es un esquema que muestra métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario según algunas realizaciones.

- 40 La FIG. 16 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, según una realización. El sistema de comunicación incluye un ordenador principal, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las FIG. 13 y 14. Para simplificar la presente descripción, solo se incluirán referencias a los dibujos de la FIG. 16 se incluirán en esta sección. En el paso 1610 del método, el ordenador principal proporciona datos del usuario. En un subpaso opcional (no mostrado), el ordenador principal proporciona los datos del usuario ejecutando una aplicación principal. En el paso 1620, el ordenador principal inicia una transmisión que lleva los datos del usuario al UE. La transmisión puede pasar a través de la estación base, según las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. En el paso 1630 (que puede ser opcional), el UE recibe los datos del usuario transportados en la transmisión.

- 45 La FIG. 17 es un esquema que muestra métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario según algunas realizaciones.

- 50 La FIG. 17 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, según una realización. El sistema de comunicación incluye un ordenador principal, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las FIG. 13 y 14. Para simplificar la presente descripción, solo se incluirán referencias a los dibujos de la FIG. 17 en esta sección. En el paso 1710 (que puede ser opcional), el UE recibe datos de entrada proporcionados por el ordenador principal. Adicional o alternativamente, en el paso 1720, el UE proporciona datos de usuario. En el subpaso 1721 (que puede ser opcional) del paso 1720, el UE proporciona los datos del usuario ejecutando una aplicación cliente. En el subpaso 1711 (que puede ser opcional) del paso 1710, el UE ejecuta una aplicación cliente que proporciona los datos de usuario en reacción a los datos de entrada recibidos proporcionados por el ordenador principal. Al proporcionar los datos de usuario, la aplicación cliente ejecutada puede considerar además la entrada de usuario recibida del usuario. Independientemente de la manera específica en la que se proporcionaron los datos de usuario, el UE inicia, en el subpaso 1730 (que puede ser opcional), la transmisión de los datos de usuario al ordenador principal. En el paso 1740 del método, el ordenador principal recibe los datos de usuario transmitidos desde el UE, según las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. 55

La FIG. 18 es un esquema que muestra métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario según algunas realizaciones.

5 La FIG. 18 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, según una realización. El sistema de comunicación incluye un ordenador principal, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las FIG. 13 y 14. Para simplificar la presente descripción, solo se incluirán referencias a los dibujos de la FIG. 18 en esta sección. En el paso 1810 (que puede ser opcional), según las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción, la estación base recibe datos de usuario del UE. En el paso 1820 (que puede ser opcional), la estación base inicia la transmisión de los datos de usuario recibidos al ordenador principal. En el paso 1830 (que puede ser opcional), el ordenador principal recibe los datos del usuario transportados en la transmisión iniciada por la estación base.

10 Según realizaciones de la presente descripción, el control de potencia se puede lograr en un procedimiento RACH diferente al procedimiento RACH de 4 pasos, tal como en un procedimiento RACH de 2 pasos.

15 En general, las diversas realizaciones ejemplares de la presente descripción se pueden implementar en hardware o circuitos de propósito especial, software, lógica o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, algunos aspectos pueden implementarse en hardware, mientras que otros aspectos pueden implementarse en firmware o software que puede ejecutarse mediante un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático, aunque la descripción no se limita a los mismos. Si bien varios aspectos de las realizaciones ejemplares de esta descripción pueden ilustrarse y describirse como diagramas de bloques, diagramas de flujo o utilizando alguna otra representación pictórica, se entiende bien que estos bloques, aparatos, sistemas, técnicas o métodos descritos en la presente pueden implementarse en, como ejemplos no limitativos, hardware, software, firmware, circuitos o lógica de propósito especial, hardware o controlador de propósito general u otros dispositivos informáticos, o alguna combinación de los mismos.

20 Como tal, se debe apreciar que al menos algunos aspectos de las realizaciones ejemplares de la descripción se pueden poner en práctica en diversos componentes tales como chips y módulos de circuitos integrados. Por lo tanto, se debe apreciar que las realizaciones ejemplares de esta descripción se pueden realizar en un aparato que se realiza como un circuito integrado, donde el circuito integrado puede incluir circuitos (así como posiblemente firmware) para incorporar al menos uno o más de un procesador de datos., un procesador de señal digital, circuitos de banda base y circuitos de radiofrecuencia que son configurables para operar según las realizaciones ejemplares de esta descripción.

25 Debe apreciarse que al menos algunos aspectos de las realizaciones ejemplares de la descripción pueden incorporarse en instrucciones ejecutables por ordenador, tales como en uno o más módulos de programa, ejecutados por uno o más ordenadores u otros dispositivos. Generalmente, los módulos de programa incluyen rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, etc. que realizan tareas particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares cuando los ejecuta un procesador en un ordenador u otro dispositivo. Las instrucciones ejecutables por ordenador pueden almacenarse en un medio legible por ordenador tal como un disco duro, disco óptico, medios de almacenamiento extraíbles, memoria de estado sólido, RAM, etc. Como apreciarán los expertos en la técnica, la funcionalidad de los módulos de programa se puede combinar o distribuir según se desee en diversas realizaciones. Además, la funcionalidad puede incorporarse total o parcialmente en firmware o equivalentes de hardware tales como circuitos integrados, matrices de puertas programables en campo (FPGA) y similares.

REIVINDICACIONES

1. Un método implementado en un dispositivo (100) terminal, comprendiendo el método:
 - 5 obtener (S101) al menos un parámetro de control de potencia a usar para un mensaje de solicitud para un acceso aleatorio en dos pasos, en donde el mensaje de solicitud comprende un primer preámbulo de acceso aleatorio y un canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH, y el al menos un parámetro de control de potencia comprende una primera compensación de potencia entre el PUSCH y el primer preámbulo de acceso aleatorio; y
 - 10 transmitir (S102), una estación (200) base, el mensaje de solicitud para el acceso aleatorio en dos pasos, en el que la primera compensación entre el PUSCH y el primer preámbulo de acceso aleatorio es igual a una segunda compensación de potencia entre un mensaje 3 msg3, y un segundo preámbulo de acceso aleatorio en un acceso aleatorio en cuatro pasos, en donde la segunda compensación de potencia entre el msg3 y el segundo preámbulo de acceso aleatorio en el acceso aleatorio en cuatro pasos está comprendido en un mensaje de señalización de control de recursos radio, RRC, y en donde el al menos un parámetro de control de potencia se usa para calcular una potencia del PUSCH del mensaje de solicitud.
- 15 2. El método según la reivindicación 1, en donde el mensaje de solicitud comprende la transmisión de un preámbulo de canal de acceso aleatorio, RACH.
3. El método según la reivindicación 1, en donde el mensaje de solicitud comprende una transmisión de preámbulo de canal de acceso aleatorio, RACH.
- 20 4. El método según la reivindicación 1, en donde el al menos un parámetro de control de potencia comprende un comando de control de potencia de transmisión, TPC, que indica un ajuste de potencia dinámico para el PUSCH del mensaje de solicitud.
5. El método según la reivindicación 1, en donde el al menos un parámetro de control de potencia comprende un factor de escala de una estimación de pérdida de ruta de enlace descendente.
- 25 6. El método según la reivindicación 1, en donde el al menos un parámetro de control de potencia comprende un índice de recurso de señal de referencia para calcular una estimación de pérdida de ruta de enlace descendente.
7. El método según la reivindicación 1, en donde el al menos un parámetro de control de potencia comprende un deltaMCS del mensaje 3, msg3.
8. El método según la reivindicación 6, en donde el índice de recurso de señal de referencia se obtiene a través de un mensaje de señalización desde la estación (200) base, o está predeterminado.
- 30 9. El método según la reivindicación 1, en donde obtener (S101) el al menos un parámetro de control de potencia comprende:
 - recibir (S401), desde la estación (200) base, un mensaje de señalización que comprende el al menos un parámetro de control de potencia.
- 35 10. El método según la reivindicación 9, en donde el mensaje de señalización comprende un campo para indicar el al menos un parámetro de control de potencia.
11. El método según la reivindicación 10, en donde el campo es opcional, y en donde obtener el al menos un parámetro de control comprende obtener un valor por defecto del al menos un parámetro de control de potencia cuando el campo está ausente.
- 40 12. El método según la reivindicación 9, en donde el mensaje de señalización es un mensaje de señalización de control de recursos radio, RRC.
13. El método según la reivindicación 1, en donde obtener (S101) el al menos un parámetro de control de potencia comprende obtener (S501) un valor predeterminado del al menos un parámetro de control de potencia.
14. El método según la reivindicación 1, en donde el acceso aleatorio en dos pasos comprende:
 - 45 transmitir, a la estación (200) base, el mensaje de solicitud para el acceso aleatorio en dos pasos; y
 - recibir, desde la estación (200) base, una respuesta que indica si el acceso aleatorio en dos pasos tiene éxito.
15. Un método implementado en una estación (200) base, comprendiendo el método:
 - recibir (S201), desde un dispositivo (100) terminal, un mensaje de solicitud para un acceso aleatorio en dos pasos, en el que al menos se usa un parámetro de control para el mensaje de solicitud, en donde el mensaje de solicitud comprende un primer preámbulo de acceso aleatorio y un canal compartido de enlace ascendente físico,

5 PUSCH, y el al menos un parámetro de control de potencia comprende una primera compensación de potencia entre el PUSCH y el primer preámbulo de acceso aleatorio, en donde la primera compensación de potencia entre el PUSCH y el primer preámbulo de acceso aleatorio es igual a una segunda compensación de potencia entre un mensaje 3, msg3, y un segundo preámbulo de acceso aleatorio en un acceso aleatorio en cuatro pasos, en donde la segunda compensación de potencia entre el msg3 y el segundo preámbulo de acceso aleatorio en el acceso aleatorio en cuatro pasos está comprendida en un mensaje de señalización de control de recursos radio, RRC, y en donde el al menos un parámetro de control de potencia se usa para calcular una potencia del PUSCH del mensaje de solicitud.

16. Un dispositivo (100) terminal que comprende:

10 un procesador (601); y
 una memoria (602) que contiene instrucciones que, al ser ejecutadas por el procesador, provocan que el dispositivo (100) terminal:
 obtenga al menos un parámetro de control de potencia a ser usado para un mensaje de solicitud para un acceso aleatorio en dos pasos, en donde el mensaje de solicitud comprende un primer preámbulo aleatorio y un canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH, y el al menos un parámetro de control de potencia comprende
 15 una primera compensación de potencia entre el PUSCH y el primer preámbulo de acceso aleatorio; y
 transmita, a una estación (200) base, el mensaje de solicitud para el acceso aleatorio en dos pasos, en el que la primera compensación de potencia entre el PUSCH y el primer preámbulo de acceso aleatorio es igual a una
 20 segunda compensación de potencia entre un mensaje 3, msg3, y un segundo preámbulo de acceso aleatorio en un acceso aleatorio en cuatro pasos, en donde la segunda compensación de potencia entre el msg3 y el segundo preámbulo de acceso aleatorio en el acceso aleatorio en cuatro pasos está comprendido en un mensaje de señalización de control de recursos radio, RRC, y en donde el al menos un parámetro de control de potencia se usa para calcular una potencia del PUSCH del mensaje de solicitud.

17. Una estación (200) base que comprende:

25 un procesador (603); y
 una memoria (604) que contiene instrucciones que, a ser ejecutadas por el procesador (603), hacen que la estación (200) base:
 reciba, desde un dispositivo (100) terminal, un mensaje de solicitud para un acceso aleatorio en dos pasos, en el que se usa al menos un parámetro de control de potencia para el mensaje de solicitud, en donde el mensaje
 30 de solicitud comprende un primer preámbulo de acceso aleatorio t y un canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH, y el al menos un parámetro de control comprende una primera compensación de potencia entre el PUSCH y el primer preámbulo de acceso aleatorio, en donde la primera compensación de potencia entre el PUSCH y el primer preámbulo de acceso aleatorio es igual que una segunda compensación de potencia entre un mensaje 3, msg3, y un segundo preámbulo de acceso aleatorio en un acceso aleatorio en cuatro pasos, en
 35 donde la segunda compensación de potencia entre el msg3 y el segundo preámbulo de acceso aleatorio en el acceso aleatorio en cuatro pasos está comprendido en un mensaje de señalización de control de recursos radio, RRC, y en donde el al menos un parámetro de control de potencia se usa para calcular una potencia del PUSCH del mensaje de solicitud.

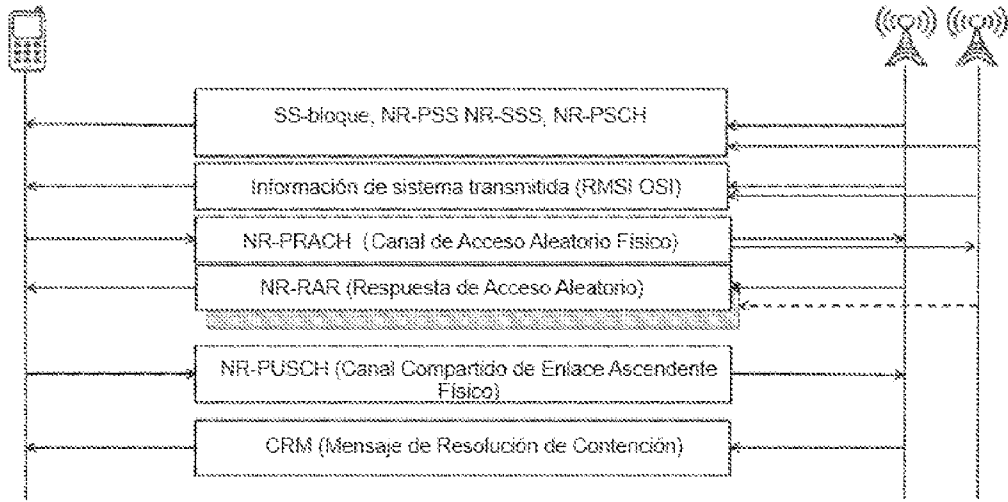


FIG. 1

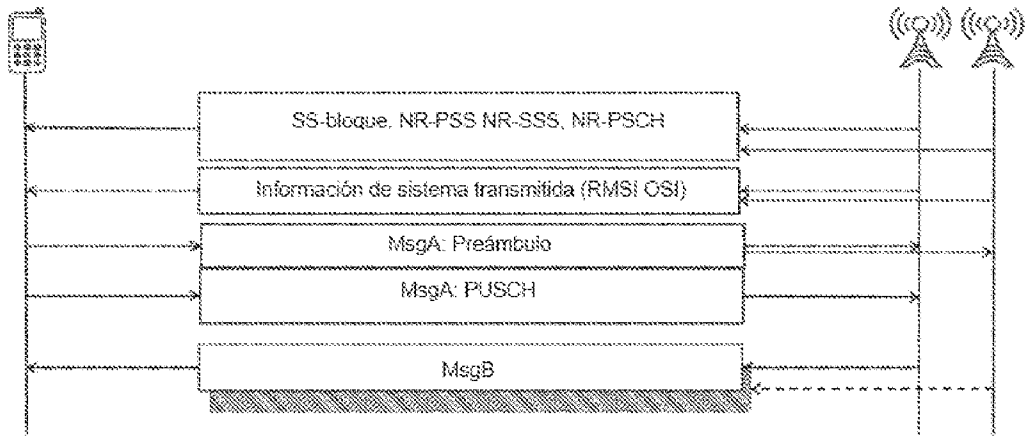


FIG. 2

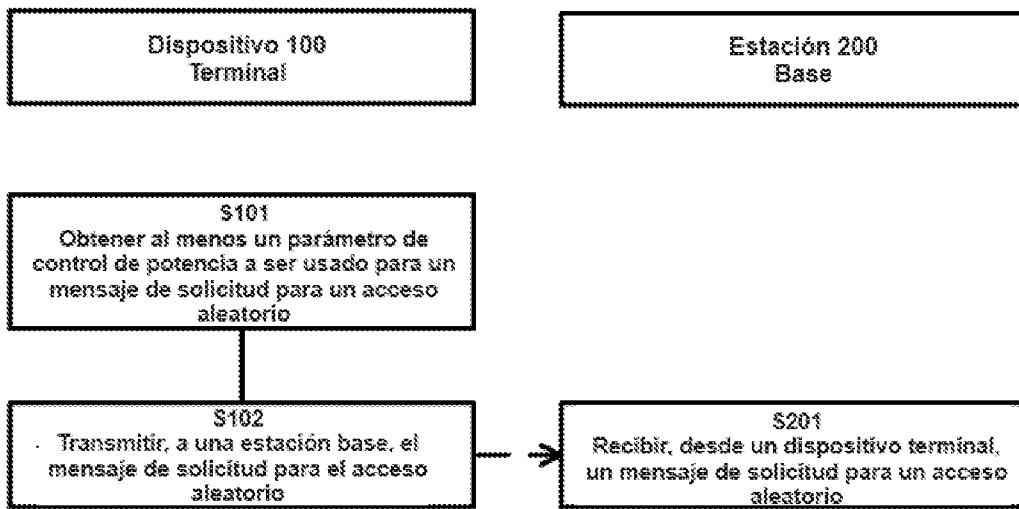


FIG. 3

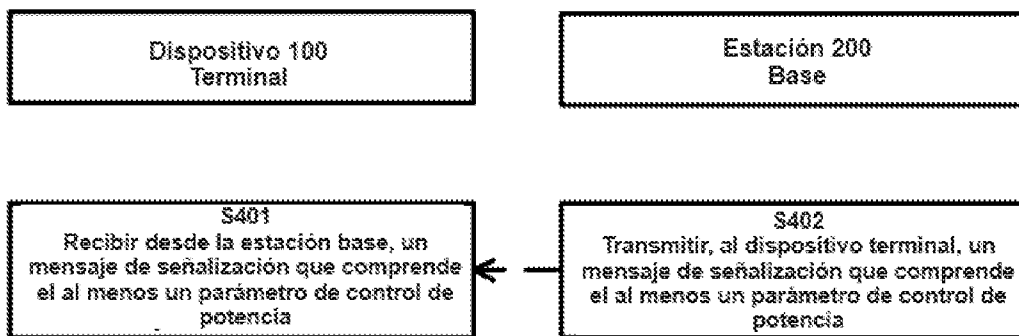


FIG. 4

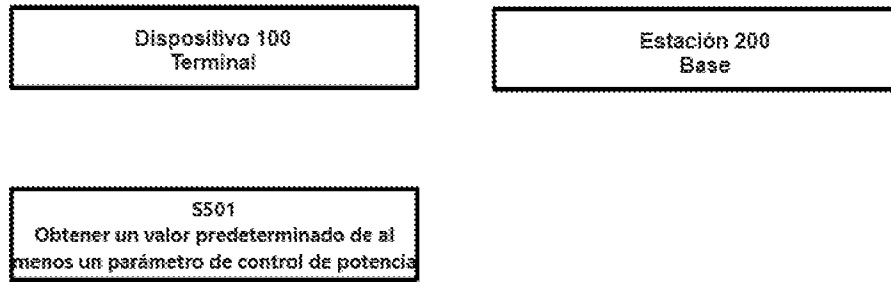


FIG. 5

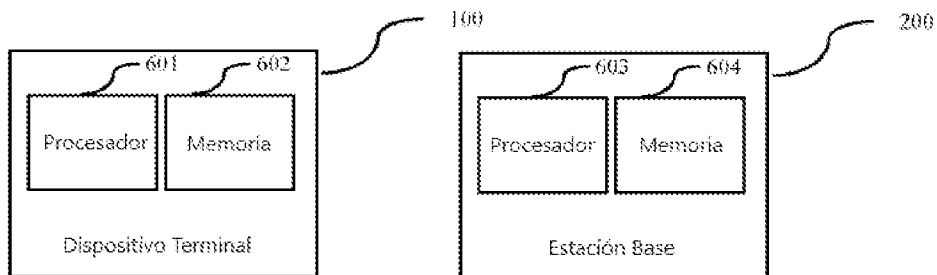


FIG. 6

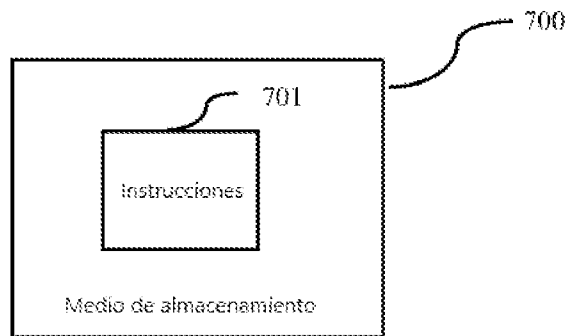


FIG. 7

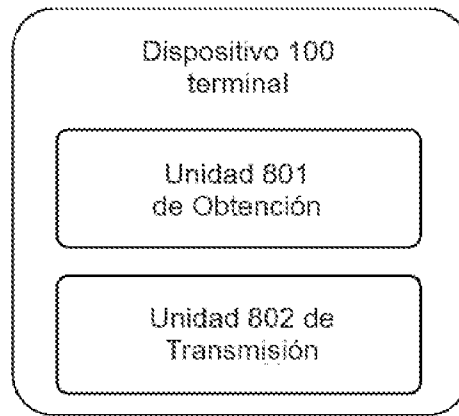


FIG. 8

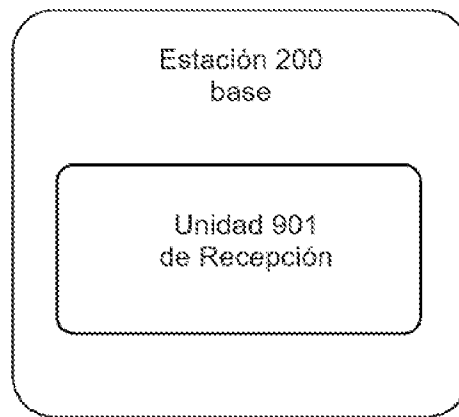


FIG. 9

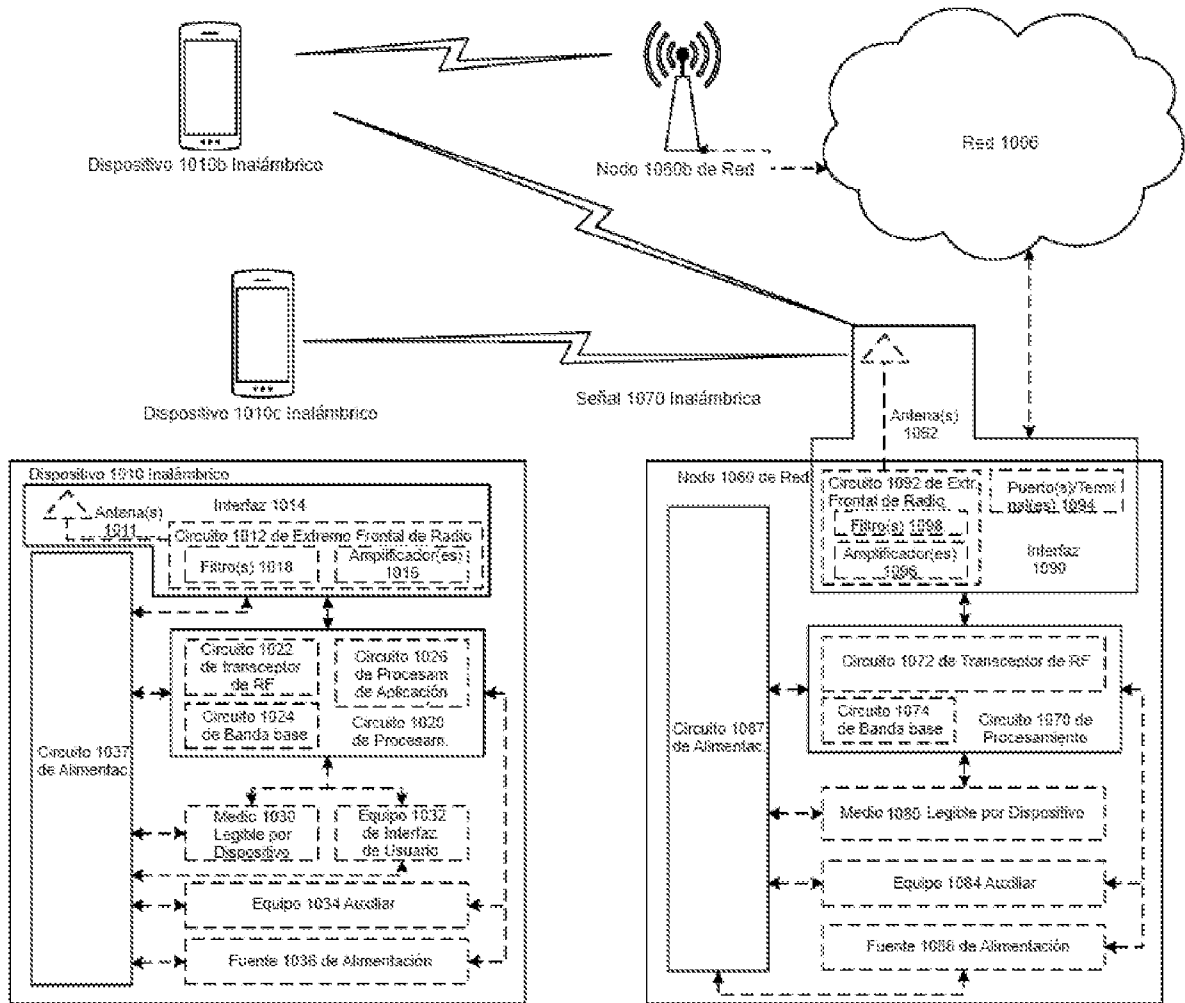


FIG. 10

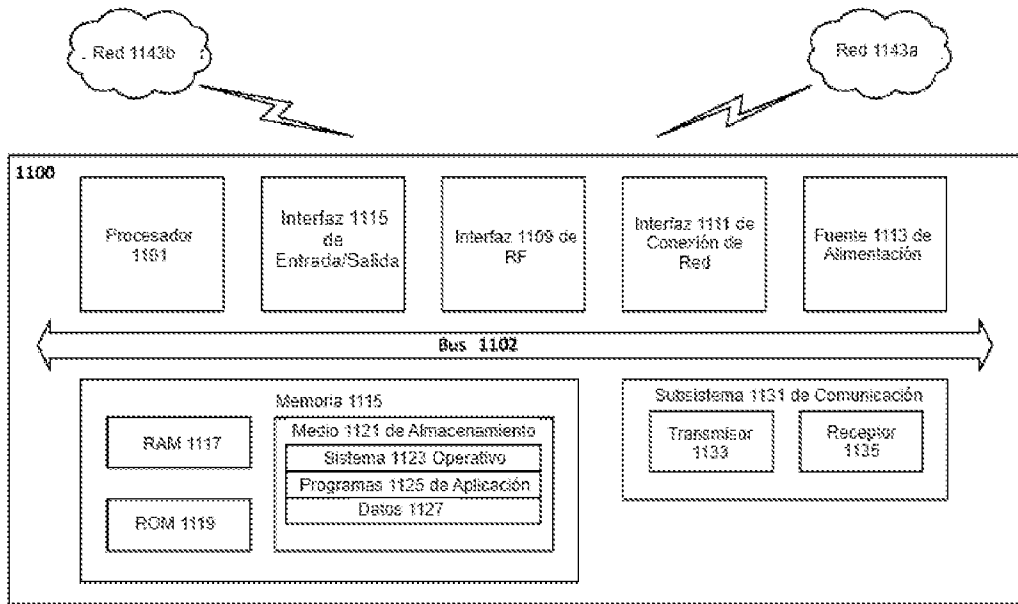


FIG. 11

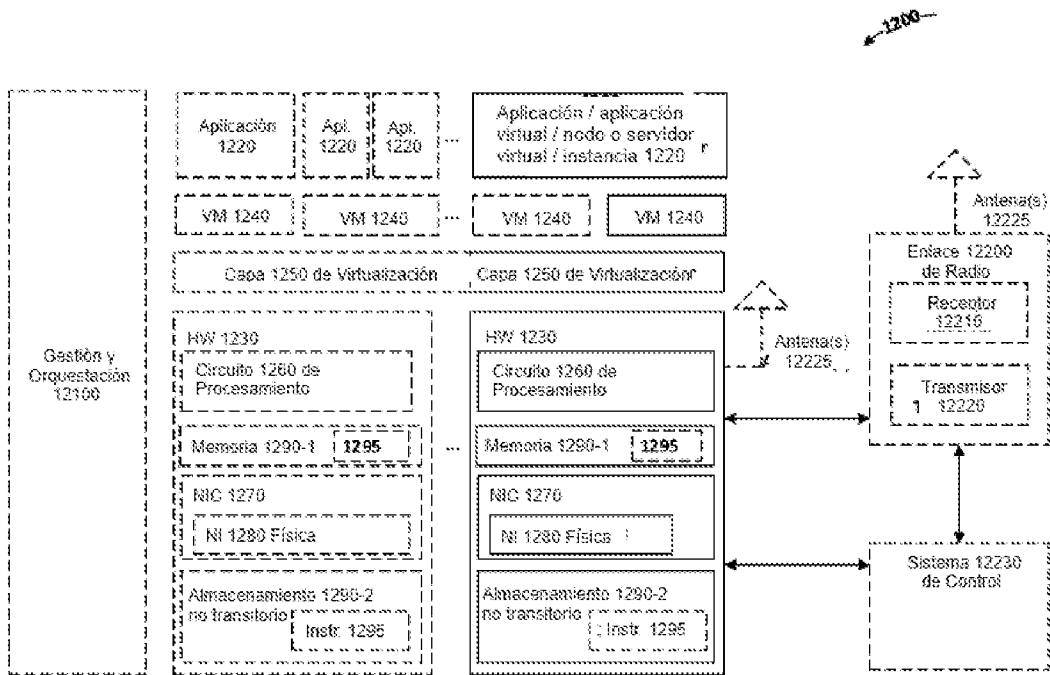


FIG. 12

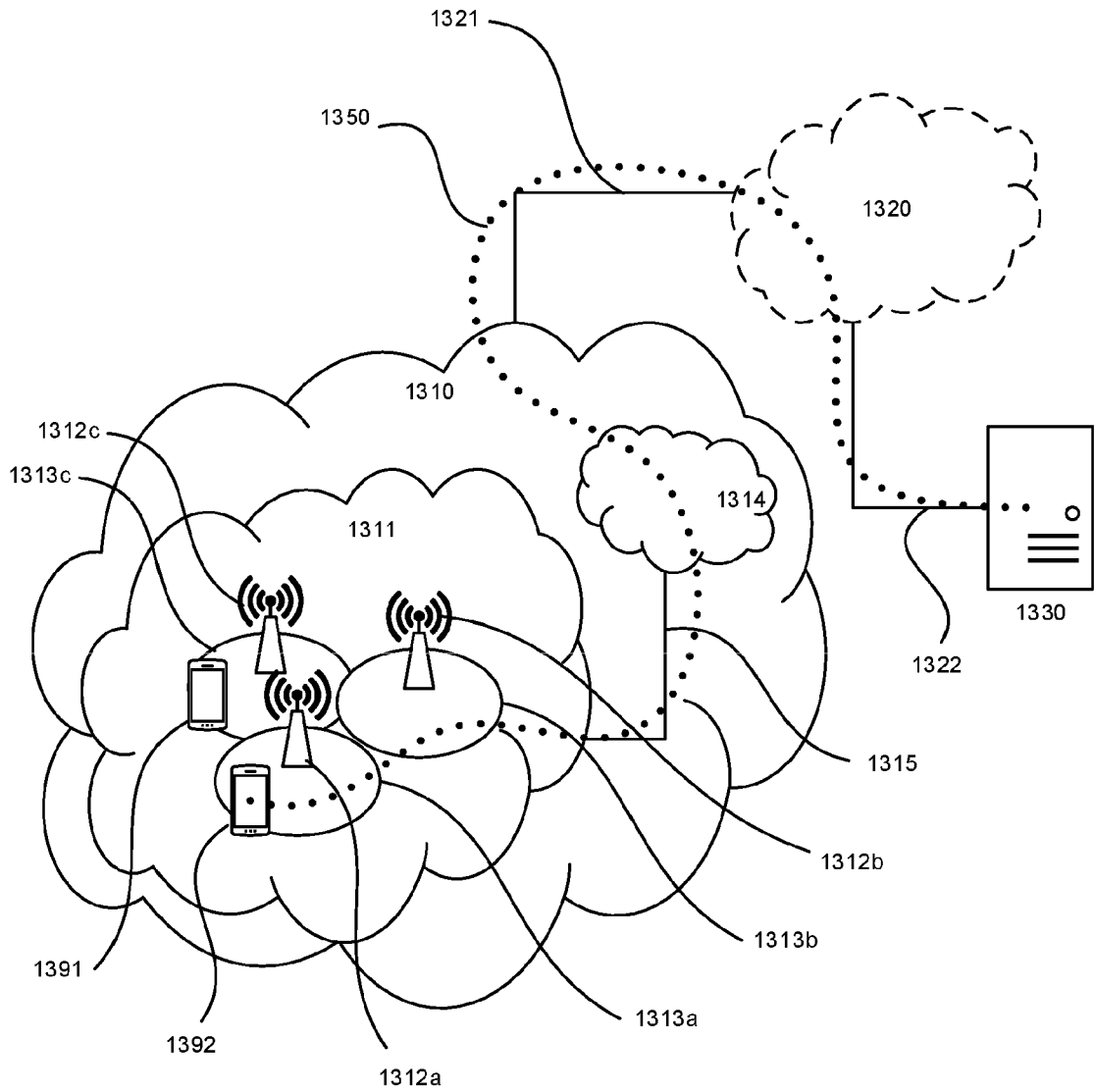


FIG. 13

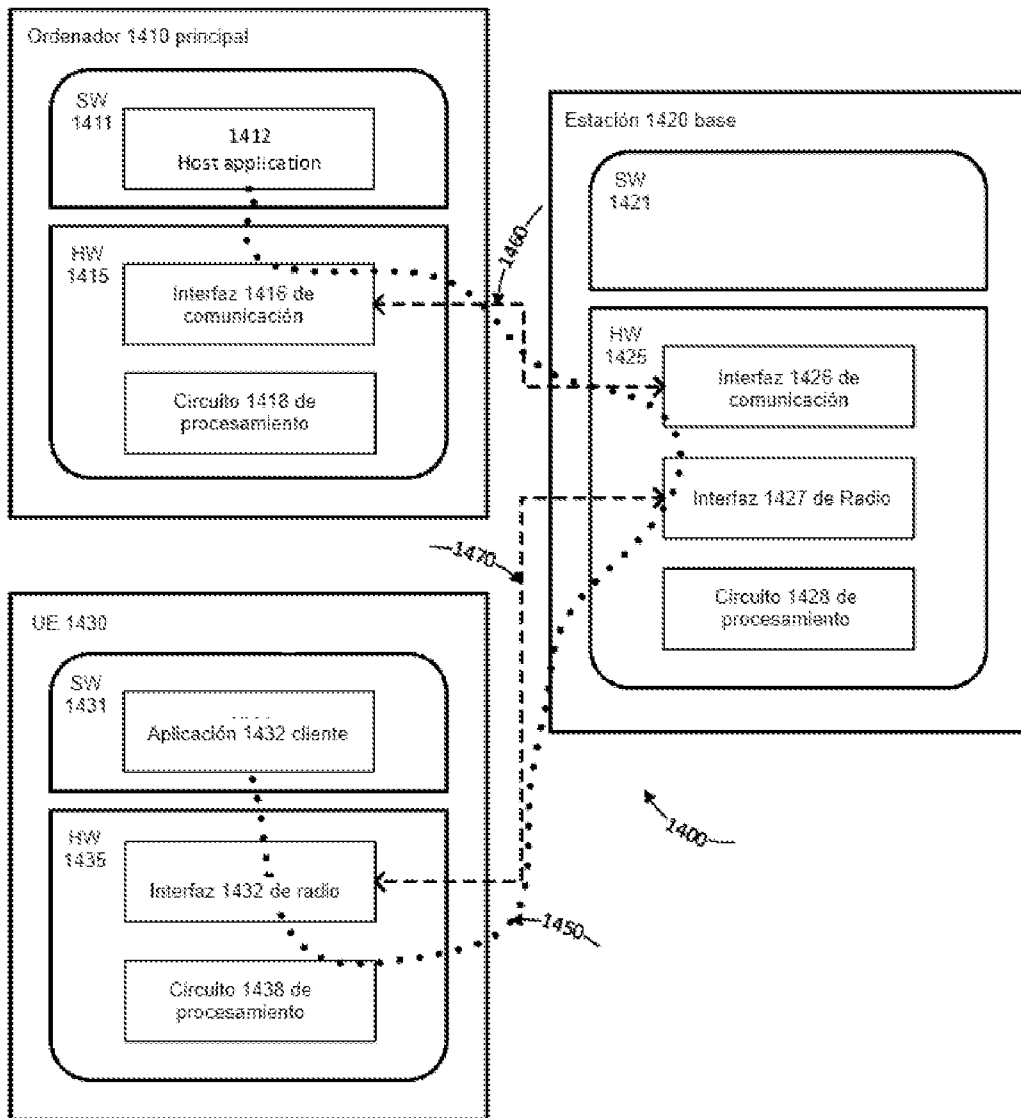


FIG. 14

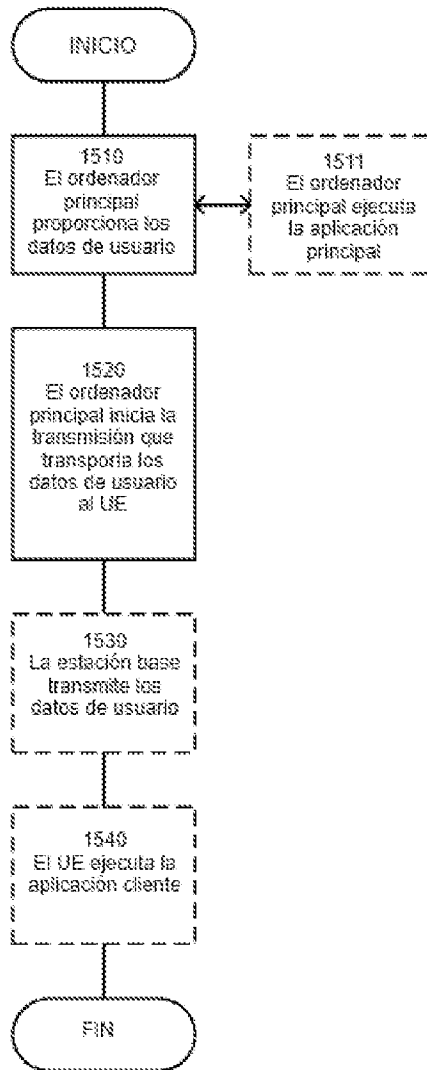


FIG. 15

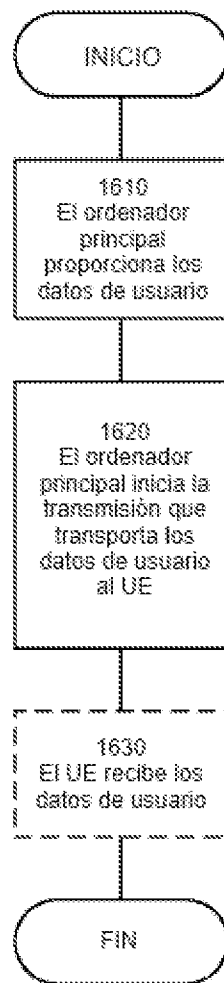


FIG. 16

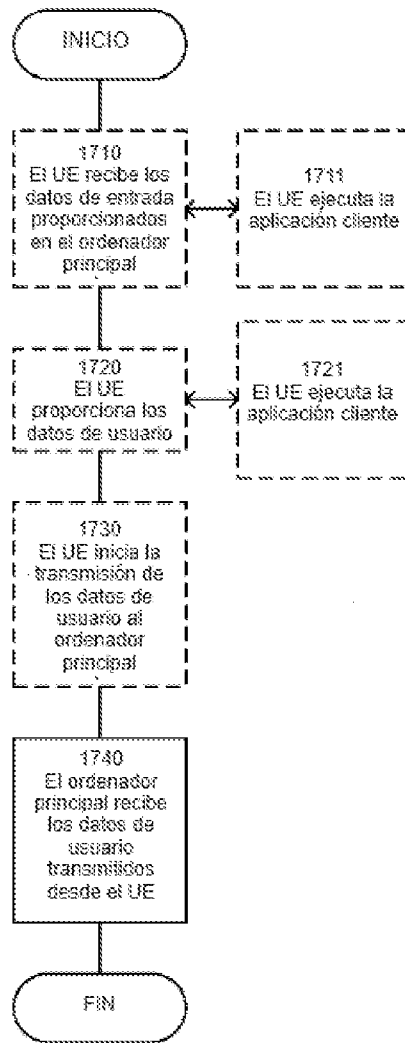


FIG. 17

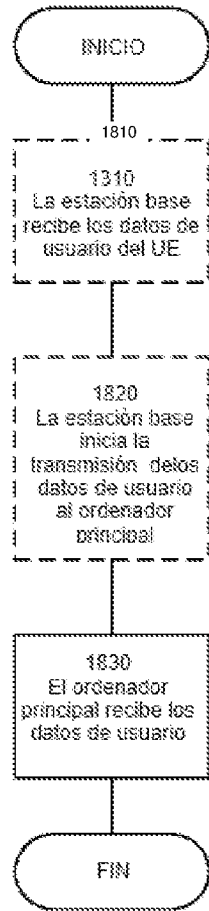


FIG. 18