

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 820 853**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)
H04W 72/04 (2009.01)
H04W 72/12 (2009.01)
H04W 36/00 (2009.01)
H04W 24/10 (2009.01)
H04W 76/27 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.08.2016 PCT/CN2016/094805**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.02.2018 WO18027886**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2016 E 16912341 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2020 EP 3498000**

54 Título: **Configuración de MRS de dos niveles**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.04.2021

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

72 Inventor/es:
FAN, RUI;
YILMAZ, OSMAN NURI CAN;
AXÉN, RASMUS y
WAGER, STEFAN

74 Agente/Representante:
LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 820 853 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

Configuración de MRS de dos niveles

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere en general a un método en uno o más nodos de red de un sistema de comunicaciones inalámbrico, a un método en un dispositivo inalámbrico que funciona en un sistema de comunicaciones inalámbrico, a una disposición de uno o más nodos de red de un sistema de comunicaciones inalámbrico y a un dispositivo inalámbrico de un sistema de comunicaciones inalámbrico, y se relaciona particularmente con el manejo eficiente de la configuración de señales de referencia de movilidad o de señales de referencia de medición.

15 **Antecedentes**

Los requisitos generales para la arquitectura de próxima generación (NG) (véase TR 23.799, Study on Architecture for Next Generation), y, más específicamente, para la tecnología de acceso de NG (véase TR 38.913, Study on Scenarios and Requirements for Next Generation Access Technologies) impactarán sobre el diseño de las soluciones de movilidad en modo activo para la nueva RAT (NR) (véase RP-160671, New SID Proposal: Study on New Radio Access Technology, DoCoMo) en comparación con la solución de movilidad actual en evolución a corto plazo (LTE). Algunos de estos requisitos incluyen la necesidad de soportar mecanismos de eficiencia energética de la red, la necesidad de tener en cuenta los desarrollos futuros y la necesidad de soportar una gama muy amplia de frecuencias (de hasta 100 GHz).

25 En el contexto del traspaso de la relación de células vecinas (NR), se puede utilizar un marco de medición para soportar la medición y generación de informes de la señal de referencia de movilidad (MRS) activada por red dinámica, y/o la medición periódica de MRS y la notificación basada en eventos (como en LTE). La MRS también puede representar la señal de referencia de medición. La figura 1 muestra un nodo 70 de acceso de origen, un nodo 80 de acceso de destino y un equipo 50 de usuario (UE) en el contexto del traspaso basado en la medición del enlace descendente. En circunstancias normales, los datos de usuario y una configuración de MRS pueden intercambiarse entre el UE 50 y el nodo 70 de acceso de origen. La mensajería de configuración de MRS en el ejemplo de la figura 1 se realiza en el nivel de RRC o en el nivel 3 (L3). Tras una activación de conmutación de haz, el UE 50 hace mediciones de MRS. Opcionalmente, se envía una configuración de MRS y una orden de medición de activación desde el nodo 70 de acceso de origen al UE 50. Después de que las mediciones de las señales de referencia de enlace descendente sean reportadas por el UE 50 al nodo 70 de acceso de origen, el nodo 70 de acceso de origen toma la decisión de que se haga un traspaso. Después, puede enviarse una orden de traspaso como un mensaje de reconfiguración de la conexión de control de recursos de radio (RRC) desde el nodo 70 de acceso de origen. También puede estar implícitamente indicada una orden de traspaso por un mensaje de concesión de enlace ascendente desde el nodo 80 de acceso de destino.

40 Tras la recepción de un mensaje de reconfiguración de RRC o de la mejor detección de haz, el UE 50 contacta con el nodo 80 de acceso de destino usando una señal de sincronización de enlace ascendente (USS), que puede acoplarse con la secuencia de MRS del/de el haz/célula/nodo, de modo que la USS seleccionada se pueda utilizar para indicar el mejor haz detectado. La USS también sirve como referencia de disposición temporal de enlace ascendente, ya que el UE 50 necesita sincronización de tiempo de enlace ascendente cuando se cambian los nodos de acceso. La USS tiene un diseño similar al preámbulo del canal físico de acceso aleatorio (PRACH) en LTE, y está destinada al cálculo del avance de disposición temporal (TA) del enlace ascendente, a la estimación del desplazamiento de frecuencia del enlace ascendente y a la identificación del haz de enlace ascendente. Como respuesta o mensaje subsiguiente a la USS, el nodo 80 de acceso de destino envía una concesión de enlace ascendente, que incluye el TA para establecer la sincronización del enlace ascendente con el nodo 80 de acceso de destino.

55 Como alternativa al traspaso basado en la medición del enlace descendente, podría haber un traspaso basado en la medición del enlace ascendente que se basara en los mismos principios, como se muestra en la figura 2. Esto puede implicar que el nodo 70 de acceso de origen envíe opcionalmente una configuración USS y una orden de activación de USS al UE 50. La USS se utiliza para indicar un haz de prueba detectado y para servir como referencia de disposición temporal de enlace ascendente. El nodo 70 de acceso de origen y/o el nodo 80 de acceso de destino realizan mediciones de señales y, entonces, determinan el mejor haz. Sin embargo, en este caso, la orden de conmutación de haz es una MRS, transmitida en un recurso de tiempo/frecuencia indicado en el mensaje de configuración de USS.

60 Sin embargo, el presente documento reconoce que el uso actual de la configuración de MRS en estos casos no es óptimo, porque el UE 50 puede no necesitar medir/informar todas las MRS configuradas todo el tiempo. Además, el UE 50 puede no tener una dotación de tiempo suficiente para ser reconfigurado al nivel de RRC para cada modificación o configuración de MRS.

También se conoce el documento WO2010124597A1 que describe un método para permitir que una estación base configure un grupo de parámetros de configuración de señal de referencia de sondeo (SRS) para componentes de onda de portadora de enlace ascendente que un equipo de usuario tiene que medir durante la agregación de onda de portadora. Los parámetros de configuración de la SRS se transmiten al equipo de usuario y, en respuesta, el equipo de usuario transmite la SRS a la estación base de acuerdo con los parámetros recibidos. Adicionalmente, la estación base envía uno o más grupos de parámetros de configuración de MRS al equipo de usuario en una o más portadoras de componentes de enlace descendente; el equipo de usuario determina el parámetro apropiado de MRS y envía la MRS a la estación base de acuerdo con el parámetro de configuración de MRS recibido/determinado.

Además, el documento WO2016095984A1 describe un método para transmitir una señal de referencia de movilidad durante la sesión de medición de movilidad a un dispositivo inalámbrico. El método implica enviar información de control, que incluya un identificador de MRS para cada haz de transmisión candidato correspondiente, al dispositivo inalámbrico, y enviar un identificador al dispositivo inalámbrico de manera acorde. El identificador de MRS se transmite al dispositivo inalámbrico de acuerdo con la información de control transmitida, donde el criterio de optimización comprende una métrica de uso de recursos y/o una métrica de apilamiento de MRS.

Sumario

Los aspectos de la presente invención se proporcionan en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas se proporcionan en las reivindicaciones dependientes.

La presente invención está definida por las reivindicaciones adjuntas y está limitada únicamente por su alcance. Cualquier realización y/o aspecto (de la invención y/o de la divulgación) a los que se haga referencia en esta descripción y que no caigan completamente dentro del alcance de dichas reivindicaciones adjuntas debe interpretarse como un ejemplo útil para comprender la presente invención.

Las realizaciones de la presente invención se refieren a redes de NG, incluida la quinta generación de redes celulares (5G). En particular, las realizaciones se refieren a cómo manejar eficazmente la configuración de las MRS. Las realizaciones proporcionan un procedimiento de configuración de MRS más eficaz y señalización por medio de una configuración de MRS de dos niveles. La configuración de MRS de dos niveles incluye uno o más nodos de red que envían información de configuración de MRS para múltiples configuraciones de MRS a un dispositivo inalámbrico y que luego, subsiguientemente, envían una orden de activación indicando una de las configuraciones de MRS. Ventajosamente, la información de configuración de MRS especifica parámetros para cada configuración de entre una pluralidad de configuraciones de MRS. La orden de activación indica que el dispositivo inalámbrico va a usar al menos una primera de las configuraciones de MRS al incluir un índice que identifica la primera configuración de MRS de entre las configuraciones de MRS.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 1 y se detalla adicionalmente en las reivindicaciones dependientes que hacen referencia a esta reivindicación.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 8 y se detalla adicionalmente en las reivindicaciones dependientes que hacen referencia a esta reivindicación.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona una disposición de acuerdo con la reivindicación 14.

De acuerdo con otro aspecto más de la presente invención, se proporciona un dispositivo inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 15.

Otros aspectos adicionales de la presente invención están dirigidos a un programa informático y a una portadora según se reivindica en las reivindicaciones 16 y 17, respectivamente. Por supuesto, la presente invención no se limita a las características y ventajas anteriores. El experto en la técnica reconocerá características y ventajas adicionales tras leer la siguiente descripción detallada y ver los dibujos que se acompañan.

55 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra el traspaso basado en la medición del enlace descendente.

La figura 2 ilustra el traspaso basado en la medición del enlace ascendente.

La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un nodo de red, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

La figura 4 es un diagrama de flujo de proceso que muestra un método de ejemplo, de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo inalámbrico, de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 6 es un diagrama de flujo del proceso que muestra otro método de ejemplo, de acuerdo con algunas realizaciones.

5 Las figuras 7A-7B ilustran una realización de ejemplo para una configuración de MRS de dos niveles.

La figura 8 es un diagrama de bloques de una implantación funcional de una disposición de uno o más nodos de red, de acuerdo con algunas realizaciones.

10 La figura 9 es un diagrama de bloques de una implantación funcional de un dispositivo inalámbrico, de acuerdo con algunas realizaciones.

Descripción detallada

15 Las realizaciones de la presente invención proporcionan un procedimiento de señalización más eficaz para manejar la configuración y la activación de MRS utilizando señalización de dos niveles. La configuración de MRS de dos niveles incluye (1) configuración lenta (L3), donde el protocolo de RRC se utiliza para configurar el UE con un conjunto de MRS, y (2) configuración rápida (L2), donde el protocolo de control de acceso al medio (MAC) es
20 utilizado para activar o desactivar un elemento específico del conjunto de MRS configurado por RRC para un UE, mediante el uso de indexación en lugar del uso de información real de MRS. La decisión de la red puede basarse en un algoritmo específico de implantación del proveedor. Por ejemplo, la red puede evitar mediciones de MRS o informes de mediciones innecesarios para ahorrar energía o minimizar la señalización.

25 Los términos "señal de referencia de movilidad", "señal de referencia de medición" y "MRS", como se usan en el presente documento, se refieren a señales que se transmiten en una red inalámbrica y que están designadas específicamente para mediciones mediante dispositivos inalámbricos, donde las mediciones son para uso en procedimientos de movilidad, por ejemplo, traspasos de un nodo a otro o de un haz a otro. La MRS podría ser similar
30 en diseño y/o propósito a una señal de sincronización específica de célula, tal como a una señal primaria de sincronización (PSS) y a una señal de sincronización secundaria (SSS), utilizadas en LTE. El término "configuración de MRS" se refiere a un conjunto de parámetros que define los recursos físicos ocupados por una MRS transmitida, es decir, los recursos de tiempo-frecuencia y/o de código, y/o que define una secuencia de señal, tal como una secuencia de valores de símbolo que componen la MRS. De este modo, por ejemplo, diferentes configuraciones de
35 MRS pueden especificar diferentes recursos de tiempo-frecuencia para diferentes MRS, tales como diferentes patrones de elementos de recursos en una cuadrícula de tiempo-frecuencia de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM). Diferentes configuraciones de MRS pueden especificar en su lugar o adicionalmente diferentes secuencias de valores de símbolo, por ejemplo. En algunos casos, las configuraciones de MRS pueden indicar espacios de búsqueda, brechas de medición y/o periodicidades de medición.

40 Las técnicas descritas en el presente documento permiten que la configuración de MRS sea agonista del nodo de acceso. En otras palabras, el UE no necesita saber a qué nodos de acceso son físicamente radioseñalizadas estas señales MRS configuradas. Por lo tanto, esto permite modificar las MRS de manera transparente para el UE y sin transmitir un mensaje de L3 al UE. Esto es especialmente beneficioso cuando el UE puede no tener una dotación de
45 tiempo suficiente para reconfigurarse en el nivel de RRC para una modificación de MRS o una configuración de una nueva MRS. Las realizaciones descritas en el presente documento permiten que el UE mida sólo MRS cuando sea necesario, y, entonces, sólo aquéllas que son interesantes dada esa posición específica del UE (es decir, que un UE no necesita medir todas las MRS configuradas). Las técnicas utilizan menos sobrecarga de señalización para la movilidad y proporcionan un procedimiento más rápido, abordando, de este modo, la disponibilidad y los requisitos de movilidad sin interrupciones de 5G. Las realizaciones soportan también una arquitectura dividida donde el retardo
50 entre las funciones de procesamiento de banda base (BPF) es muy corto, pero el retardo entre BPF y la función de control de radio (RCF) puede ser significativamente mayor, dado que puede colocarse lejos de las BPF.

La figura 3 ilustra un diagrama de un nodo 30 de red que puede representar cada nodo de red de uno o más nodos de red de una disposición en un sistema de comunicaciones inalámbrico. El nodo 30 de red puede ser, por ejemplo,
55 un nodo de acceso a la red tal como una estación base o un eNodoB. El nodo 30 de red proporciona una interfaz aérea para un dispositivo inalámbrico, por ejemplo, para una interfaz aérea de LTE o para una interfaz aérea de WLAN, para transmisión de enlace descendente y recepción de enlace ascendente, que se implanta mediante antenas 34 y un circuito transceptor 36. El circuito transceptor 36 puede incluir circuitos transmisores, circuitos receptores y circuitos de control asociados que están configurados colectivamente para transmitir y recibir señales
60 de acuerdo con una tecnología de acceso por radio, con el fin de proporcionar comunicación celular o servicios de WLAN si es necesario. De acuerdo con diversas realizaciones, los servicios de comunicación celular pueden hacerse funcionar de acuerdo con uno cualquiera o más cualesquiera de los estándares celulares 3GPP, GSM, GPRS, WCDMA, HSDPA, LTE y LTE-avanzada. El nodo 30 de red también puede incluir circuitos 38 de interfaz de comunicación para comunicarse con nodos en la red central, otros nodos de radio parejos y/u otros tipos de nodos
65 en la red.

El nodo 30 de red incluye también uno o más circuitos 32 de procesamiento que están operativamente asociados a y configurados para controlar el circuito o los circuitos 38 de interfaz de comunicación y/o el circuito transceptor 36. El circuito 32 de procesamiento comprende uno o más procesadores digitales 42, por ejemplo, uno o más microprocesadores, microcontroladores, procesadores de señales digitales (DSP), matrices de puertas programables en campo (FPGA), dispositivos lógicos programables complejos (CPLD), circuitos integrados de aplicación específica (ASIC) o cualquier combinación de los mismos. Más en general, el circuito 32 de procesamiento puede comprender circuitería fija o circuitería programable que está especialmente configurada mediante la ejecución de instrucciones de programa que implantan la funcionalidad enseñada en el presente documento, o puede comprender alguna combinación de circuitería fija y programable. El procesador o los procesadores 42 pueden ser de múltiples núcleos.

El circuito 32 de procesamiento incluye también una memoria 44. La memoria 44, en algunas realizaciones, almacena uno o más programas informáticos 46, y, opcionalmente, datos 48 de configuración. La memoria 44 proporciona almacenamiento no transitorio para el programa informático 46 y puede comprender uno o más tipos de medios legibles por ordenador, tal como almacenamiento en disco, almacenamiento en memoria de estado sólido o cualquier combinación de estos mismos tipos. A modo de ejemplo no limitativo, la memoria 44 puede comprender una o más memorias SRAM, DRAM, EEPROM y FLASH, que pueden estar en el circuito 32 de procesamiento y/o separadas del circuito 32 de procesamiento. En general, la memoria 44 comprende uno o más tipos de medios de almacenamiento legibles por ordenador que proporcionan un almacenamiento no transitorio del programa informático 46 y cualesquiera datos 48 de configuración usados por el nodo 30. En el presente documento, "no transitorio" significa almacenamiento permanente, semipermanente o, al menos, persistente temporalmente, y abarca tanto el almacenamiento a largo plazo en la memoria no volátil como el almacenamiento en la memoria de trabajo, por ejemplo, para la ejecución de programa.

En algunas realizaciones, cada uno de uno o más nodos de red de una disposición en un sistema de comunicaciones inalámbrico está configurado para funcionar como el nodo 30 de red. Por consiguiente, en algunas realizaciones, uno o más circuitos 32 de procesamiento de los un nodo o más nodos 30 de red están configurados para enviar, a un dispositivo inalámbrico 50 que funciona en el sistema de comunicaciones inalámbrico, información de configuración de MRS, donde la información de configuración de MRS especifica uno o más parámetros para cada configuración de entre una pluralidad de configuraciones de MRS. El uno o más circuitos de procesamiento del un nodo o más nodos 30 de red están configurados para enviar subsiguientemente, al dispositivo inalámbrico 50, una orden de activación que indica que al menos una primera de las configuraciones de MRS será utilizada por el dispositivo inalámbrico 50, donde la orden de activación incluye un índice que identifica la primera configuración de las configuraciones de MRS de entre la pluralidad de configuraciones de MRS. Es decir, que, en algunos casos, un nodo de red puede enviar la información de configuración de MRS y un nodo de red diferente puede enviar la orden de activación.

Independientemente de sus detalles de implantación específicos, el uno o más circuitos 32 de procesamiento del un nodo o más nodos 30 de red están configurados para realizar un método de acuerdo con una o más de las técnicas descritas anteriormente, como el método 400 de la figura 4. El método 400 incluye enviar, a un dispositivo inalámbrico 50 que funciona en el sistema de comunicaciones inalámbrico, información de configuración de MRS, especificando uno o más parámetros para cada una de entre una pluralidad de configuraciones de MRS (bloque 402). El método 400 también incluye enviar subsiguientemente, al dispositivo inalámbrico 50, una orden de activación que indique que al menos una primera configuración de entre las configuraciones de MRS va a ser usada por el dispositivo inalámbrico, incluyendo, la orden de activación, un índice que identifica la primera configuración de las configuraciones de MRS, de entre la pluralidad de configuraciones de MRS (bloque 404).

En algunas realizaciones, el envío 402 de la información de configuración de MRS se realiza usando un protocolo de configuración de recursos de radio (RRC), y el envío 404 de la orden de activación se realiza usando un protocolo de control de acceso al medio (MAC).

El método 400 puede incluir enviar, al dispositivo inalámbrico 50, una orden de desactivación que indique que el dispositivo inalámbrico 50 debe dejar de usar una segunda configuración de las configuraciones de MRS, incluyendo, la desactivación, un índice que identifica la segunda configuración de las configuraciones de MRS de entre la pluralidad de configuraciones de MRS. El método 400 también puede incluir recibir desde el dispositivo inalámbrico 50, en uno de los un nodo o más nodos 30 de red, un informe de medición que comprenda datos de medición para una MRS especificada por la primera configuración de las configuraciones de MRS.

La primera configuración de las configuraciones de MRS puede especificar una pluralidad de MRS a medir por el dispositivo inalámbrico 50, correspondiendo cada MRS a un identificador de MRS. Cada identificador de MRS puede corresponder a una secuencia de MRS predeterminada.

En algunas realizaciones, la primera configuración de las configuraciones de MRS especifica un identificador de espacio de búsqueda, indicando, el identificador de espacio de búsqueda, una región de entre una pluralidad de regiones de recursos de transmisión que va a ser usada por el dispositivo inalámbrico 50 cuando se realicen

mediciones de una MRS especificada por la primera configuración de las configuraciones de MRS. La primera configuración de las configuraciones de MRS puede especificar brechas de medición y/o periodicidad de medición.

5 El envío de la información de configuración de MRS puede ser realizado por un nodo de red diferente al nodo de red que envía la orden de activación. Por ejemplo, el nodo 70 de acceso de origen puede enviar la información de configuración de MRS al UE 50, pero es el nodo 80 de acceso de destino el que envía la orden indexada de activación o desactivación al UE 50.

10 La figura 5 ilustra un dispositivo inalámbrico 50 de ejemplo, denominado UE 50 en la figura 5, que está configurado para realizar las técnicas descritas en el presente documento. También puede considerarse que el UE 50 representa cualquier dispositivo inalámbrico que pueda funcionar en una red. El UE 50 puede ser aquí cualquier tipo de dispositivo inalámbrico capaz de comunicarse con un nodo de red u otro UE a través de señales de radio. El UE 50 también puede ser definido, en diversos contextos, como un dispositivo de comunicación por radio, un dispositivo de destino, un UE de dispositivo a dispositivo (D2D), un UE de tipo máquina o UE capaz de comunicarse de máquina a máquina (M2M), un UE equipado con sensores, un PDA (asistente digital personal), una tableta inalámbrica, un terminal móvil, un teléfono inteligente, un equipo empotrado en un ordenador portátil (LEE), un equipo montado en un ordenador portátil (LME), un dongle USB inalámbrico, un equipo de premisas de cliente (CPE), etc.

20 El UE 50 se comunica con uno o más nodos de radio o estaciones base, tales como un nodo o más nodos 30 de red, mediante antenas 54 y un circuito transceptor 56. El circuito transceptor 56 puede incluir circuitos transmisores, circuitos receptores y circuitos de control asociados que están configurados colectivamente para transmitir y recibir señales de acuerdo con una tecnología de acceso por radio, con el fin de proporcionar servicios de comunicación celular.

25 El UE 50 también incluye uno o más circuitos 52 de procesamiento que están asociados operativamente con y controlan el circuito transceptor de radio 56. El circuito 52 de procesamiento comprende uno o más circuitos de procesamiento digital, por ejemplo, uno o más microprocesadores, microcontroladores, DSP, FPGA, CPLD, ASIC o cualquier combinación de estos circuitos. Más generalmente, el circuito 52 de procesamiento puede comprender circuitería fija o circuitería programable que esté especialmente adaptada mediante la ejecución de instrucciones de programa que implantan la funcionalidad enseñada en el presente documento, o puede comprender alguna combinación de circuitería fija y programada. El circuito 52 de procesamiento puede ser de múltiples núcleos.

30 El circuito 52 de procesamiento también incluye una memoria 64. La memoria 64, en algunas realizaciones, almacena uno o más programas informáticos 66 y, opcionalmente, datos 68 de configuración. La memoria 64 proporciona almacenamiento no transitorio para el programa informático 66 y puede comprender uno o más tipos de medios legibles por ordenador, tales como almacenamiento en disco, almacenamiento en memoria de estado sólido o cualquier combinación de estos tipos. A modo de ejemplo no limitante, la memoria 64 comprende una memoria o más memorias SRAM, DRAM, EEPROM y FLASH, que pueden estar en el circuito 52 de procesamiento y/o separadas del circuito 52 de procesamiento. En general, la memoria 64 comprende uno o más tipos de medios de almacenamiento legibles por ordenador que proporcionan un almacenamiento no transitorio del programa 66 de ordenador y cualquier dato 68 de configuración utilizado por el equipo 50 de usuario.

45 Por consiguiente, en algunas realizaciones, el circuito 52 de procesamiento del UE 50 está configurado para recibir, desde un nodo 30 de red en el sistema de comunicaciones inalámbrico, información de configuración de MRS, especificando, la información de configuración de MRS, uno o más parámetros para cada configuración de entre una pluralidad de configuraciones de MRS. El circuito 52 de procesamiento también está configurado para recibir subsiguientemente, desde un nodo de red en el sistema de comunicaciones inalámbrico, una orden de activación que indique que al menos una primera de las configuraciones de MRS va a ser utilizada por el UE 50, incluyendo, la orden de activación, un índice para identificar la primera configuración de las configuraciones de MRS de entre la pluralidad de configuraciones de MRS. La orden de activación puede recibirse desde un nodo de red diferente al nodo 30 de red que envió la información de configuración de MRS. El circuito 52 de procesamiento también está configurado para buscar al menos una MRS especificada por la primera configuración de las configuraciones de MRS, en respuesta a la orden de activación, y realizar al menos una medición en la al menos una MRS.

55 Independientemente de sus detalles de implantación específicos, el circuito 52 de procesamiento del UE 50 está configurado para realizar un método de acuerdo con una o más de las técnicas descritas, tal como el método 600 de la figura 6. El método 600 incluye recibir, desde un nodo 30 de red en el sistema de comunicaciones inalámbrico, información de configuración de MRS, especificando, la información de configuración de MRS, uno o más parámetros para cada configuración de entre una pluralidad de configuraciones de MRS (bloque 602). El método 600 incluye recibir posteriormente, desde un nodo de red en el sistema de comunicaciones inalámbrico, una orden de activación que indique que al menos una primera de las configuraciones de MRS debe ser utilizada por el UE 50, incluyendo, la orden de activación, un índice que identifica la primera configuración de las configuraciones de MRS entre la pluralidad de configuraciones de MRS (bloque 604). El método 600 también incluye buscar al menos una MRS especificada por la primera configuración de las configuraciones de MRS, en respuesta a la orden de activación (bloque 606), y realizar al menos una medición en al menos una MRS (bloque 608).

En algunas realizaciones, la recepción de la información de configuración de MRS se realiza usando un protocolo de RRC, y la recepción de la orden de activación se realiza usando un protocolo de MAC.

El método 600 puede incluir adicionalmente recibir una orden de desactivación que indique que el UE 50 debe dejar de usar una segunda configuración de las configuraciones de MRS, incluyendo, la desactivación, un índice que identifique la segunda configuración de las configuraciones de MRS de entre la pluralidad de configuraciones de MRS, y que discontinúe las mediciones de al menos una MRS especificada por la segunda configuración de las configuraciones de MRS. El método 600 puede incluir enviar un informe de medición que incluya datos de medición para una MRS especificada por la primera configuración de las configuraciones de MRS.

En algunas realizaciones, la primera configuración de las configuraciones de MRS especifica una pluralidad de MRS a medir por el UE 50, correspondiendo cada MRS a un identificador de MRS. La primera configuración de las configuraciones de MRS puede especificar un identificador de espacio de búsqueda. El identificador de espacio de búsqueda indica una región de entre una pluralidad de regiones de recursos de transmisión que va a ser usada por el UE 50 cuando se realicen mediciones de una MRS especificada por la primera configuración de las configuraciones de MRS. La búsqueda de al menos una MRS especificada por la primera de las MRS se realiza utilizando la región de recursos de transmisión indicada. La primera configuración de las configuraciones de MRS puede especificar brechas de medición y/o periodicidad de medición.

Las figuras 7A y 7B muestran una realización de ejemplo de una disposición 10 para la configuración de MRS de dos niveles en un sistema de comunicaciones inalámbrico. En este ejemplo, el nodo 70 de acceso de origen y/o el nodo 80 de acceso de destino están configurados para realizar la configuración y la activación de MRS utilizando dos capas, L3 y L2, según se describe para un nodo o más nodos 30 de red de la disposición 10. El control 90 de L3, que puede estar ubicado en la parte centralizada de la RAN (por ejemplo, en la unidad de control remoto/función de control de radio (RCU/RCF) en el contexto de la 5G), tiene la responsabilidad de la configuración y de la planificación de las MRS. Como se muestra en el paso 1 en ambas figuras 7A y 7B, el control 90 de L3 configura el UE 50 con un conjunto de configuraciones de MRS y transmite las configuraciones de MRS por medio de señalización de L3 (por ejemplo, usando el protocolo de RRC). En el paso 2, o de otro modo, los datos de usuario se intercambian entre el UE 50 y el nodo 70 de acceso de origen, con una función de procesamiento de banda base en el nodo 70 de acceso de origen que reenvía datos de usuario a y recibe datos de usuario desde una función de procesamiento de paquetes (PPF).

Los nodos de acceso 70, 80 de origen y de destino solicitan y confirman la asignación y la activación de MRS en los pasos 3 y 4. Esta parte del procedimiento es transparente para el UE.

En el paso 5, la señalización de L2 (protocolo de MAC) se usa para activar o desactivar una configuración de MRS específica del conjunto de MRS configurado con RRC para el UE 50 que indica el índice de la MRS respectiva, en lugar de llamar con la información de configuración de MRS completa. La activación (y la desactivación) de una configuración particular de MRS o de un conjunto de configuraciones de MRS puede manejarse en la capa 2 (L2), es decir, en la capa MAC, la cual, en un nodo de acceso que tiene una arquitectura distribuida, puede implantarse en un nodo distribuido cerca de la/s antena/s del nodo de acceso, por ejemplo, en la unidad de procesamiento de banda base /función de procesamiento de banda base (BPU/BPF) del nodo de acceso, en el contexto de la 5G. Esto permite un control más rápido de la activación y desactivación de MRS, en relación con los procedimientos de configuración relativamente lentos basados en RRC. Esto no sólo es más rápido, sino que también ahorra bits de información de control.

Dado que la BPU podrá manejar la movilidad localmente, la posibilidad de enviar un conjunto de configuraciones de MRS al UE por adelantado, y decirle después selectivamente al UE 50 qué MRS buscar, es ventajosa. Con esta flexibilidad introducida en la BPU, las MRS se pueden configurar de una manera inteligente al realizar la movilidad, tal como al decidir cómo y cuándo reutilizar las MRS. Por ejemplo, un nodo o más nodos 30 de red puede/n activar cualquiera de las MRS configuradas por el UE y decirle al UE 50 que las busque sin implicar al RRC y sin los retardos de ida y vuelta que se causarían.

Mediante el uso de una señalización de L2 más rápida con índices MRS para activación o desactivación, el UE 50 también ahorra energía al no buscar todos las MRS configurados continuamente. Sin embargo, la opción de buscar constantemente por el UE o de sólo buscar cuando está activado puede ser una opción de configuración en el mensaje de RRC, así como una parte de la configuración de MRS más lenta (L3).

De acuerdo con las técnicas descritas en el presente documento, el nodo 70 de acceso de origen puede configurar proactivamente el UE 50 para un conjunto de MRS mediante un mensaje de configuración de MRS de L3. La asignación y la activación reales de las MRS se pueden negociar más tarde entre el nodo 70 de acceso de origen y el nodo 80 de acceso de destino de una manera transparente para el UE 50. Dado que la MRS particular que va a ser usada por el UE 50 puede ser indexada simplemente por el mensaje de activación de L2, en lugar de volver a implicar a la configuración de L3, el UE 50 puede medir y sincronizarse con el nodo 80 de acceso de destino más rápido. La lista de RRC señalizada de configuraciones de MRS podría ilustrarse, por ejemplo, en la Tabla 1.

Tabla 1

Índice	Lista de los ID de las MRS	ID de búsqueda de espacio
1	1, 2, 3, 4	1
2	3, 4	2
3	1, 2	2
...		

En algunas realizaciones, puede haber un conjunto de secuencias MRS estandarizadas que se identifican en la lista por un ID de MRS. De manera similar, puede haber una lista de espacios de búsqueda en las especificaciones, que se identifican en la lista por un ID de espacio de búsqueda. La activación de la medición en el nivel de MAC incluye entonces un valor de índice que apunta a una cierta fila de una tabla que ha sido configurada en el UE 50, como, por ejemplo, la tabla que se muestra en la Tabla 1. La tabla puede ser bastante larga, de modo que incluya una amplia variedad de combinaciones de señales de MRS y, opcionalmente, espacios de búsqueda, pero dado que se puede señalar al UE 50 mucho antes del traspaso, se puede señalar en un punto donde el UE 50 esté en el medio de un haz y la señal sea fuerte, de modo que el coste relativo de señalización se vuelva pequeño.

Como se discutió en detalle anteriormente, las técnicas descritas en el presente documento, como, por ejemplo, según las ilustradas en los diagramas de flujo de proceso de las figuras 4 y 6, pueden implantarse, en su totalidad o en parte, usando instrucciones de programa informático ejecutadas por uno o más procesadores. Se apreciará que una implantación funcional de estas técnicas puede representarse en términos de módulos funcionales, donde cada módulo funcional corresponde a una unidad funcional de equipo lógico informático (software) que se ejecuta en un procesador apropiado, o a un circuito digital funcional de equipo físico informático (hardware), o a alguna combinación de ambos modos.

La figura 8 ilustra un módulo funcional o una arquitectura de circuito de ejemplo que puede implantarse en una disposición 10 de un nodo o de más nodos 30 de red de un sistema de comunicaciones inalámbrico. La implantación incluye un módulo 802 de configuración de MRS para enviar, a un dispositivo inalámbrico que funciona en el sistema de comunicaciones inalámbrico, información de configuración de MRS, especificando, la información de configuración de MRS, uno o más parámetros para cada configuración de entre una pluralidad de configuraciones de MRS. La implantación incluye también un módulo 804 de activación para enviar subsiguientemente, al dispositivo inalámbrico, una orden de activación que indique que al menos una primera de las configuraciones de MRS va a ser utilizada por el dispositivo inalámbrico, incluyendo, la orden de activación, un índice que identifica a la primera de las configuraciones de MRS de entre la pluralidad de configuraciones de MRS. El módulo 804 de activación también puede estar ubicado en otro nodo de red.

De manera similar, la figura 9 ilustra un módulo funcional o arquitectura de circuito de ejemplo que se puede implantar en un dispositivo inalámbrico de un sistema de comunicaciones inalámbrico, tal como el UE 50. La implantación incluye un módulo 902 de configuración de MRS para recibir, desde un nodo de red del sistema de comunicaciones inalámbrico, información de configuración de MRS, la información de configuración de MRS que especifica uno o más parámetros para cada configuración de entre una pluralidad de configuraciones de MRS. La implantación también incluye un módulo 904 de activación para recibir subsiguientemente, desde un nodo de red en el sistema de comunicaciones inalámbrico, una orden de activación que indique que al menos una primera de las configuraciones de MRS va a ser utilizada por el dispositivo inalámbrico, incluyendo, la orden de activación, un índice que identifica la primera configuración de las configuraciones de MRS de entre la pluralidad de configuraciones de MRS. La implantación incluye un módulo 906 de búsqueda para buscar al menos una MRS especificada por la primera configuración de las configuraciones de MRS, en respuesta a la orden de activación, y un módulo 908 de medición para realizar al menos una medición en la al menos una MRS.

En particular, las modificaciones y otras realizaciones le vendrán a la mente al experto en la técnica que obtenga el beneficio de las enseñanzas presentadas en las descripciones anteriores y en los dibujos asociados. Por lo tanto, debe entenderse que el alcance de la presente invención se define únicamente por el alcance de las reivindicaciones adjuntas. Aunque se pueden emplear términos específicos en el presente documento, se usan en un sentido genérico y descriptivo únicamente y no con fines de limitación.

REIVINDICACIONES

1. Un método (400) para establecer comunicación en un sistema de comunicaciones inalámbrico que comprende al menos un primer nodo de red y un segundo nodo de red, en el que al menos un dispositivo inalámbrico (50) está funcionando en dicho sistema de comunicaciones inalámbrico, comprendiendo, el método (400):
- 5 enviar (402) desde el primer nodo de red al dispositivo inalámbrico (50), mediante un protocolo de configuración de recursos de radio, RRC, una información de configuración de señal de referencia de medición, MRS; especificando, la información de configuración de MRS, uno o más parámetros para cada configuración de entre una pluralidad de configuraciones de MRS; y las configuraciones de MRS especifican al menos una región de recursos de transmisión;
- 10 y
- enviar (404), desde el nodo de red primero o segundo del sistema de comunicaciones inalámbrico, al dispositivo inalámbrico (50), mediante un protocolo de control de acceso al medio, MAC, una orden de activación que indique que al menos una primera de las configuraciones de MRS va a ser usada por el dispositivo inalámbrico (50); incluyendo, la orden de activación, un índice que identifica una primera configuración de las configuraciones de MRS de entre la pluralidad de configuraciones de MRS.
- 15
2. El método (400) de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente enviar, desde el nodo de red primero o segundo, al dispositivo inalámbrico (50), una orden de desactivación que indique que el dispositivo inalámbrico (50) debe dejar de usar la segunda configuración de las configuraciones de MRS; incluyendo, la desactivación, un índice que identifica la segunda configuración de las configuraciones de MRS de entre la pluralidad de configuraciones de MRS.
- 20
3. El método (400) de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, que comprende adicionalmente recibir, desde el dispositivo inalámbrico (50), en el nodo de red primero o segundo, un informe de medición que comprende datos de medición para una MRS especificada por la primera configuración de las configuraciones de MRS.
- 25
4. El método (400) de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que la primera configuración de las configuraciones de MRS especifica una pluralidad de MRS que van a ser medidas por el dispositivo inalámbrico (50), correspondiendo cada MRS a un identificador de MRS.
- 30
5. El método (400) de la reivindicación 4, en el que cada identificador de MRS corresponde a una secuencia de MRS predeterminada.
- 35
6. El método (400) de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que al menos una región de recursos de transmisión, que va a ser utilizada por el dispositivo inalámbrico (50) cuando se realicen mediciones, se indica mediante un identificador de espacio de búsqueda especificado en la primera de las configuraciones de MRS.
- 40
7. El método (400) de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que la primera configuración de las configuraciones de MRS especifica uno o más elementos de entre: brechas de medición; y periodicidad de medición.
8. Un método (600) realizado en un dispositivo inalámbrico (50) que funciona en un sistema de comunicaciones inalámbrico que comprende al menos un primer nodo de red y un segundo nodo de red, comprendiendo el método (600):
- 45 recibir (602) desde el primer nodo de red, mediante un protocolo de configuración de recursos de radio, RRC, una información de configuración de señal de referencia de medición, MRS; especificando, la información de configuración de MRS uno o más parámetros para cada configuración de entre una pluralidad de configuraciones de MRS; y las configuraciones de MRS especifican al menos una región de recursos de transmisión,
- 50 recibir (604) desde el nodo de red primero o segundo del sistema de comunicaciones inalámbrico, mediante un protocolo de control de acceso al medio, MAC, una orden de activación que indique que al menos una primera de las configuraciones de MRS debe ser utilizada por el dispositivo inalámbrico (50); incluyendo, la orden de activación, un índice que identifica una primera configuración de las configuraciones de MRS de entre la pluralidad de configuraciones de MRS; y
- 55 en respuesta a la orden de activación, realizar (608) al menos una medición en la región de recursos de transmisión indicada especificada por la primera configuración de las configuraciones de MRS.
- 60
9. El método (600) de la reivindicación 8, que comprende adicionalmente:
- recibir desde el nodo de red primero o segundo una orden de desactivación que indique que el dispositivo inalámbrico (50) debe dejar de usar la segunda configuración de las configuraciones de MRS, incluyendo, la desactivación, un índice que identifica la segunda configuración de las configuraciones de MRS de entre la pluralidad de configuraciones de MRS; y
- 65

discontinuar las mediciones de al menos una MRS especificada por la segunda configuración de las configuraciones de MRS.

- 5 10. El método (600) de cualquiera de las reivindicaciones 8-9, donde el método (600) comprende adicionalmente enviar a los nodos primero y segundo de red un informe de medición que incluya datos de medición para una MRS especificada por la primera configuración de las configuraciones de MRS.
- 10 11. El método (600) de cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en el que la primera configuración de las configuraciones de MRS especifica una pluralidad de MRS que va a ser medida por el dispositivo inalámbrico (50), correspondiendo cada MRS a un identificador de MRS.
- 15 12. El método (600) de cualquiera de las reivindicaciones 8-11, en el que la al menos una región de recursos de transmisión, que va a ser utilizada por el dispositivo inalámbrico (50) cuando se realicen mediciones, se indica mediante un identificador de espacio de búsqueda especificado en la primera configuración de las configuraciones [sic.] de MRS.
- 20 13. El método (600) de cualquiera de las reivindicaciones 8-12, en el que la primera configuración de las configuraciones de MRS especifica uno o más elementos de entre: espacios de medición; y periodicidad de medición.
- 25 14. Una disposición (10) de uno o más nodos (30) de red de un sistema de comunicación inalámbrico adaptada para realizar el método (400) de cualquiera de las reivindicaciones 1-7.
- 30 15. Un dispositivo inalámbrico (50) de un sistema de comunicaciones inalámbrico, adaptado para realizar el método (600) de cualquiera de las reivindicaciones 8-13.
- 35 16. Un programa informático (46, 66), que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en un circuito (32, 52) de procesamiento, hacen que el circuito (32, 52) de procesamiento lleve a cabo el método (400, 600) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.
17. Una portadora que contiene el programa informático (46, 66) de la reivindicación 16, donde la portadora es un elemento de entre una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por ordenador.

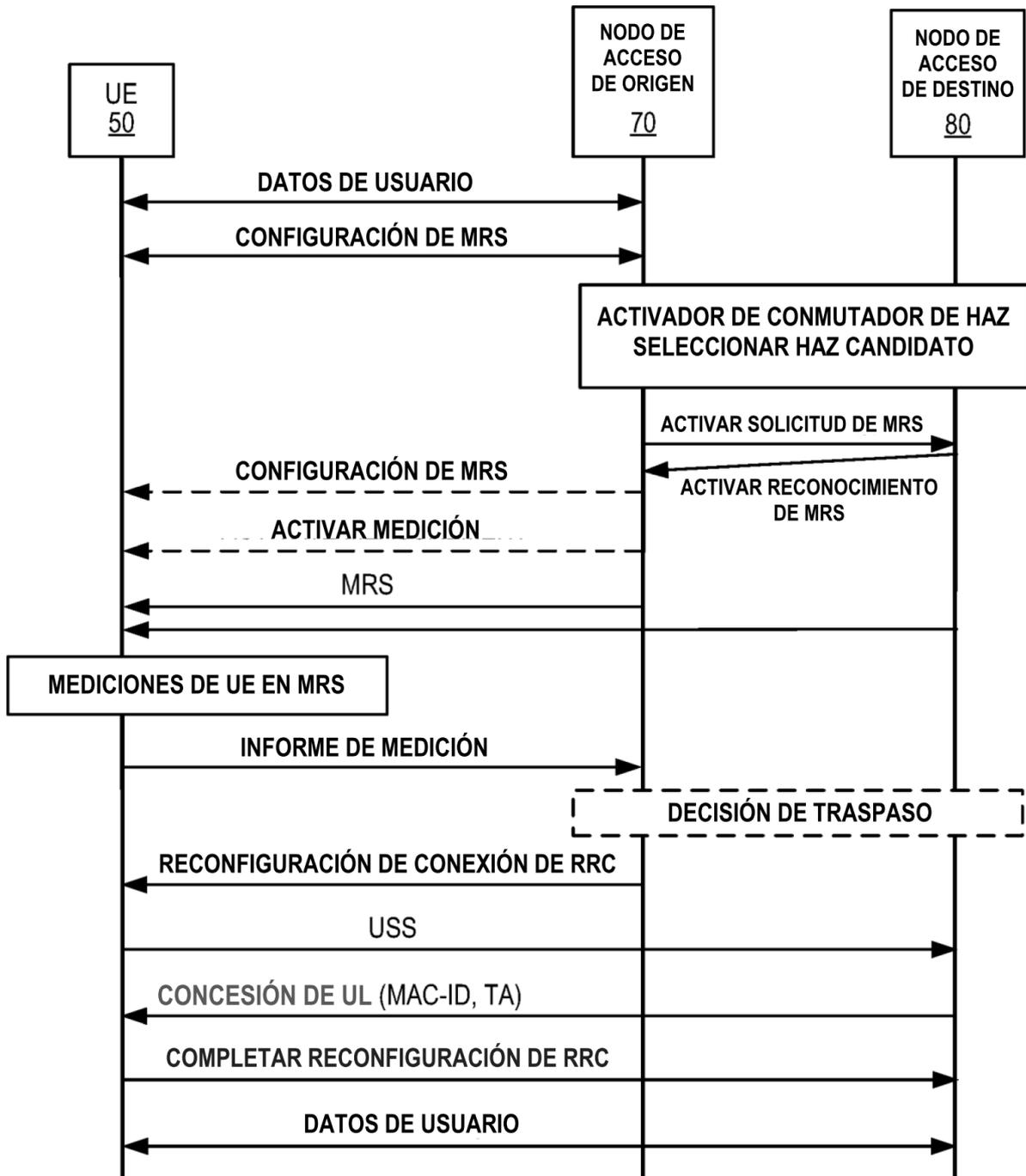


FIG. 1

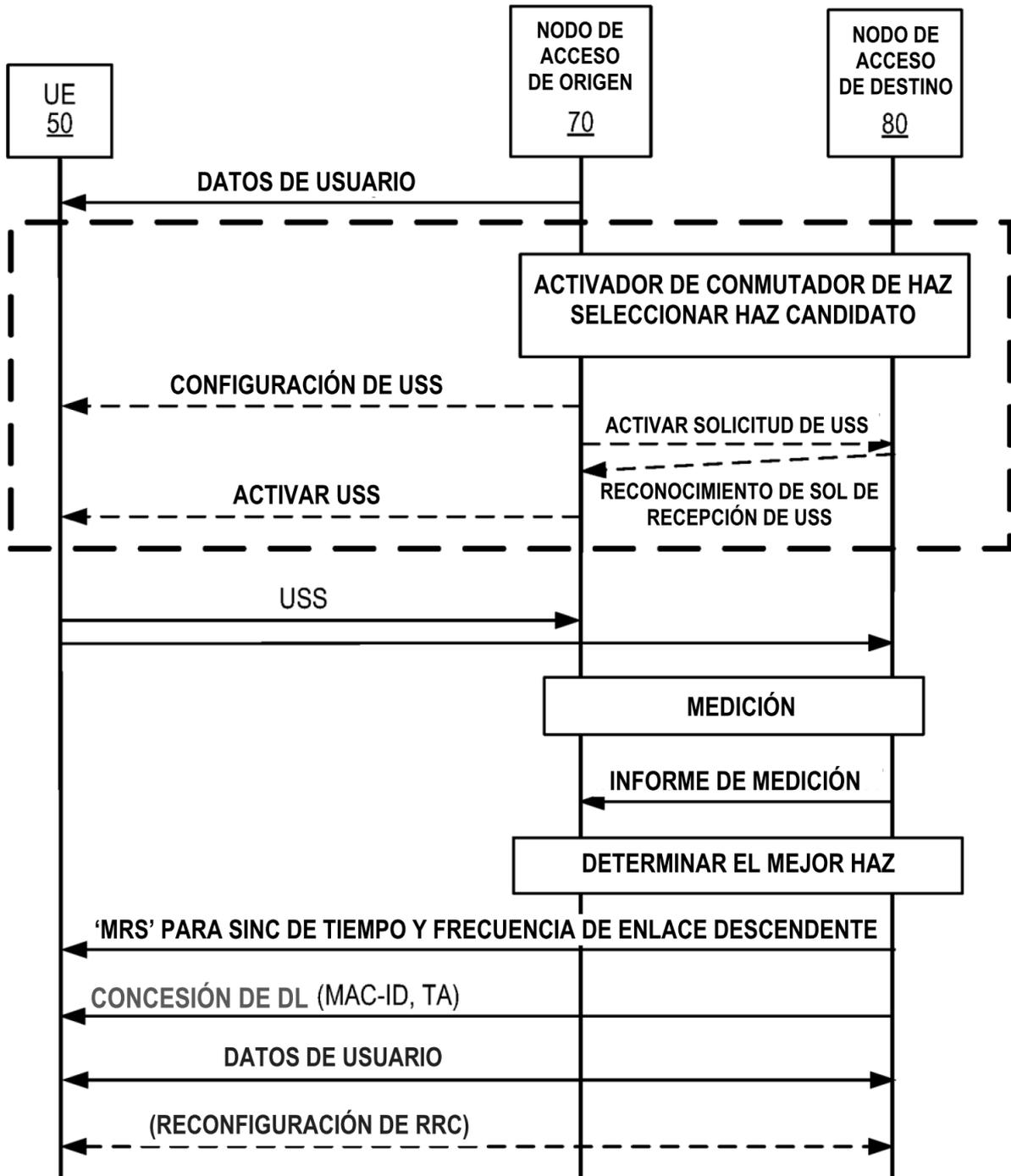


FIG. 2

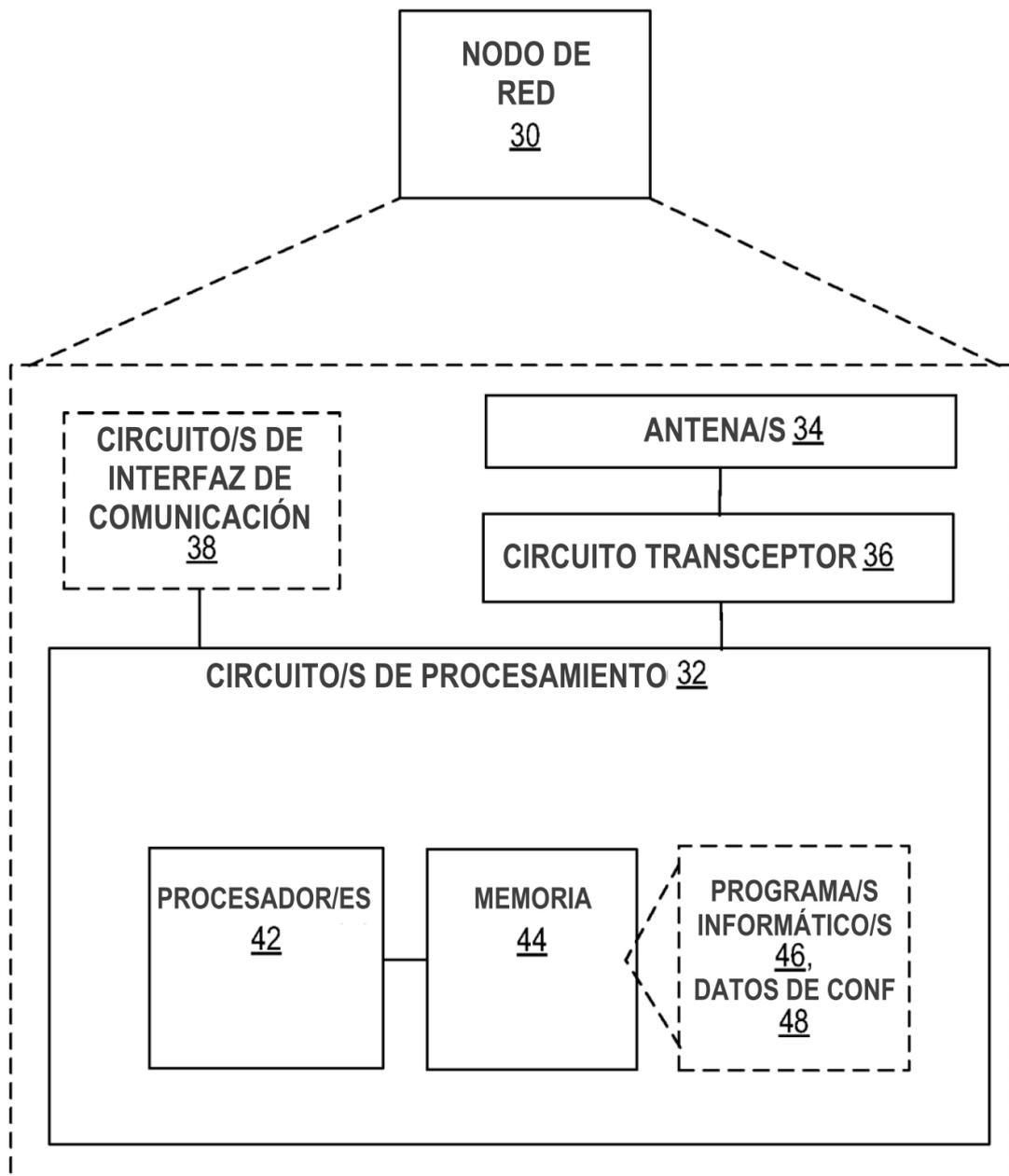


FIG. 3

400



ENVIAR, A UN DISPOSITIVO INALÁMBRICO QUE FUNCIONA EN EL SISTEMA DE COMUNICACIONES INALÁMBRICO, INFORMACIÓN DE CONFIGURACIÓN DE MRS, ESPECIFICANDO, LA INFORMACIÓN DE CONFIGURACIÓN, UN PARÁMETRO O MÁS PARÁMETROS PARA CADA CONFIGURACIÓN DE ENTRE UNA PLURALIDAD DE CONFIGURACIONES DE MRS

402



ENVIAR, SUBSIGUIENTEMENTE, AL DISPOSITIVO INALÁMBRICO, UNA ORDEN DE ACTIVACIÓN QUE INDIQUE QUE AL MENOS UNA PRIMERA CONFIGURACIÓN DE LAS CONFIGURACIONES DE MRS VA A SER USADA POR EL DISPOSITIVO INALÁMBRICO, INCLUYENDO, LA ORDEN DE ACTIVACIÓN, UN ÍNDICE QUE IDENTIFICA LA PRIMERA CONFIGURACIÓN DE LAS CONFIGURACIONES DE MRS DE ENTRE LA PLURALIDAD DE CONFIGURACIONES DE MRS

404

FIG. 4

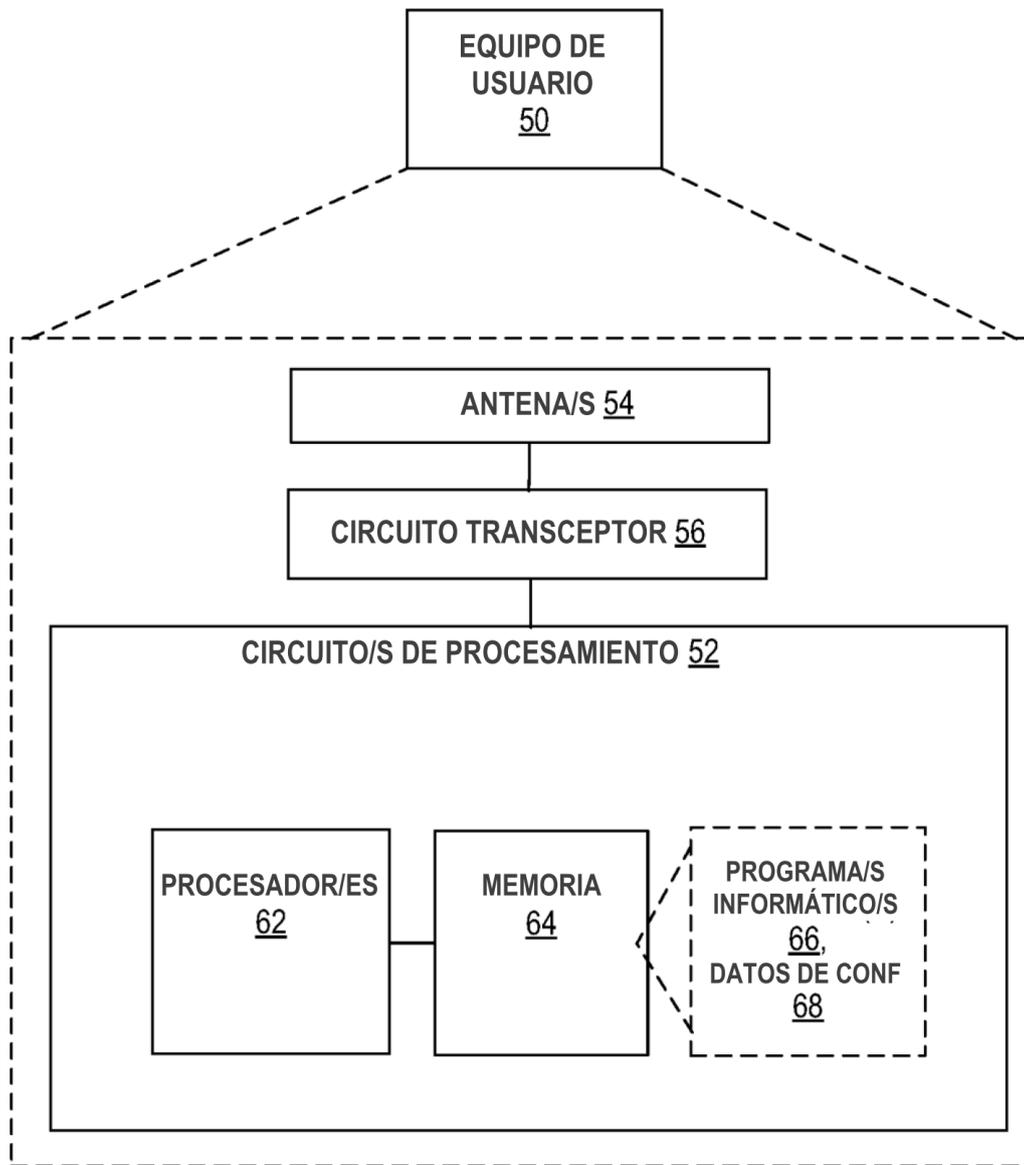


FIG. 5

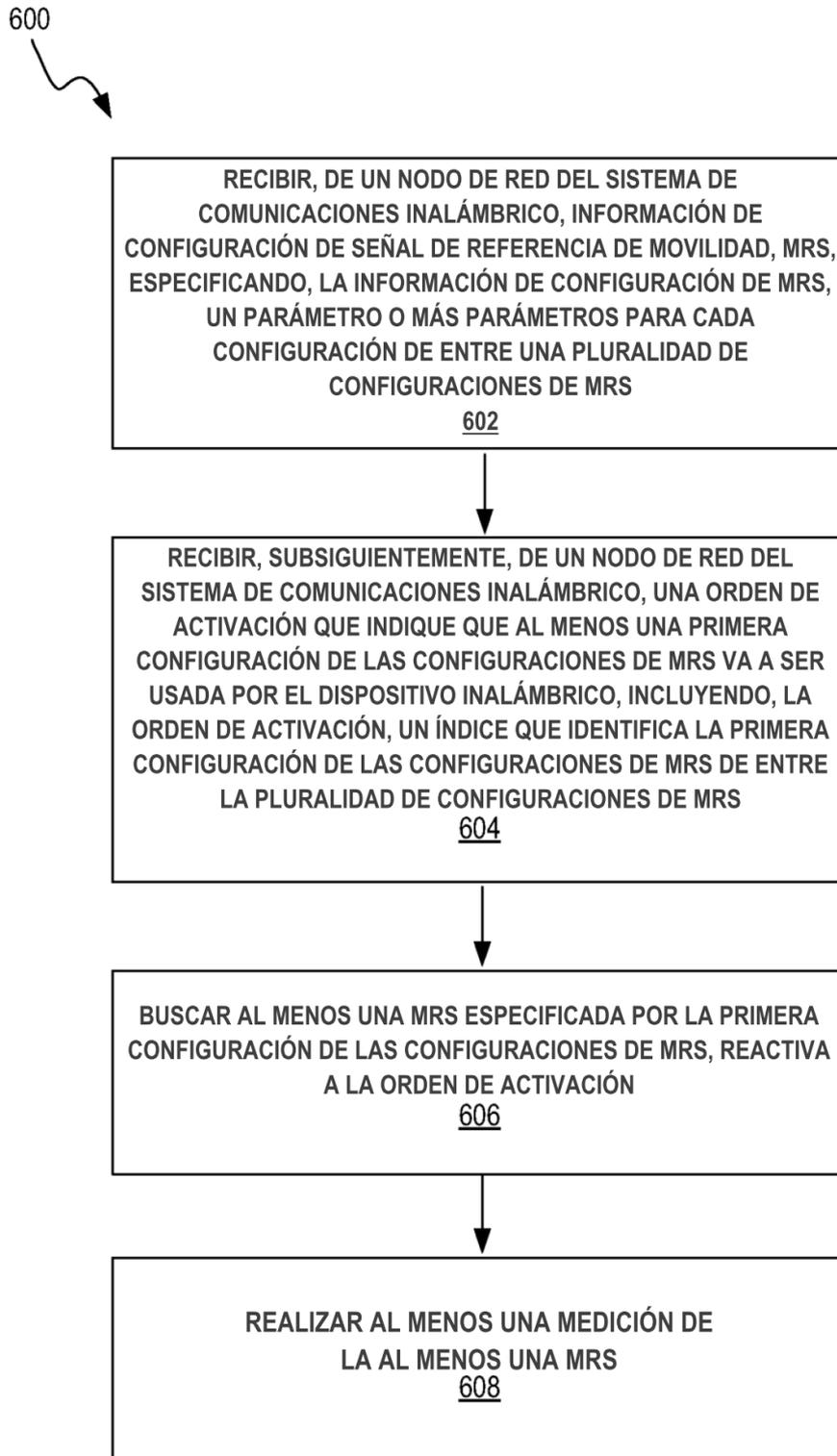


FIG. 6

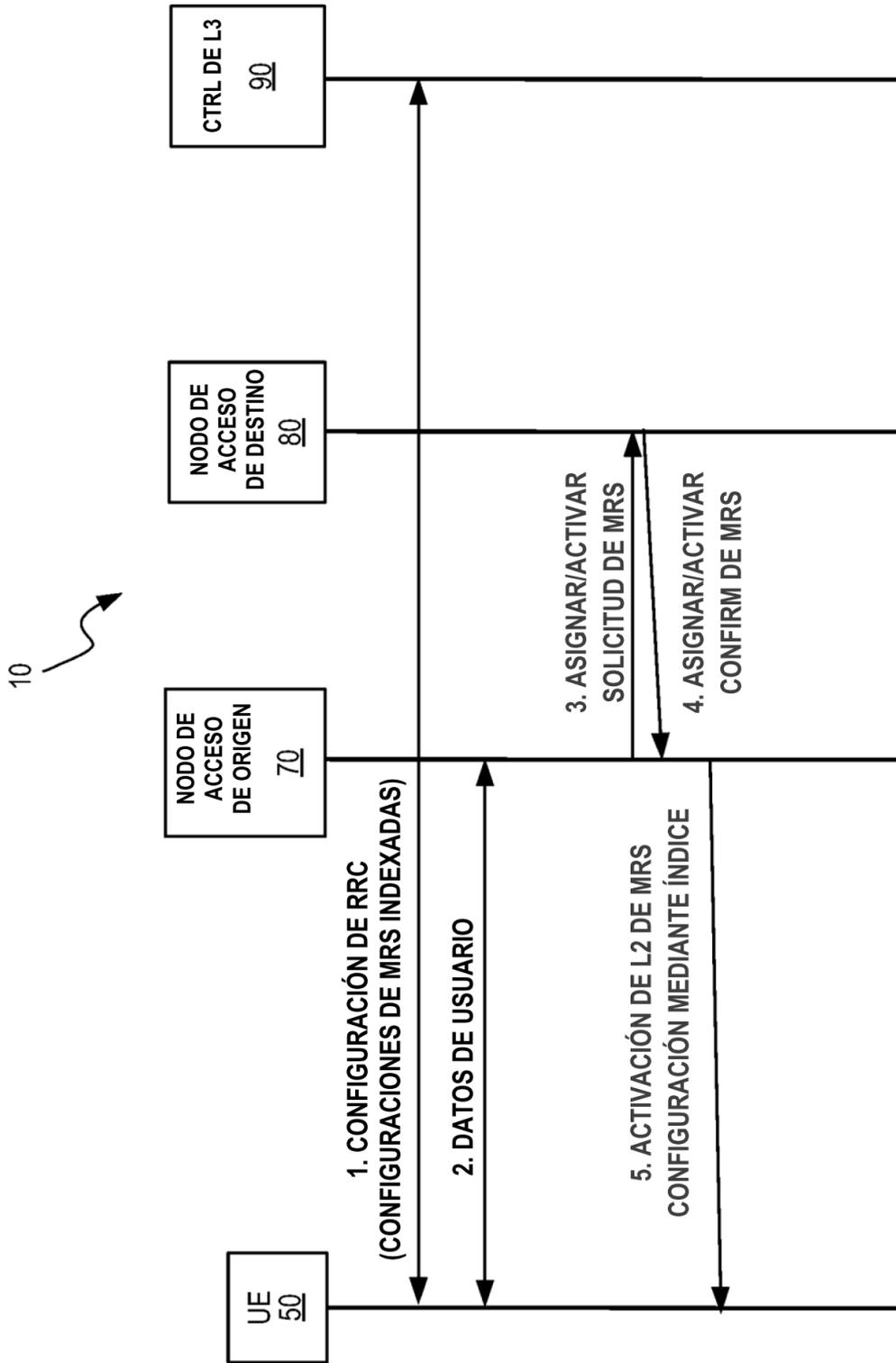


FIG. 7A

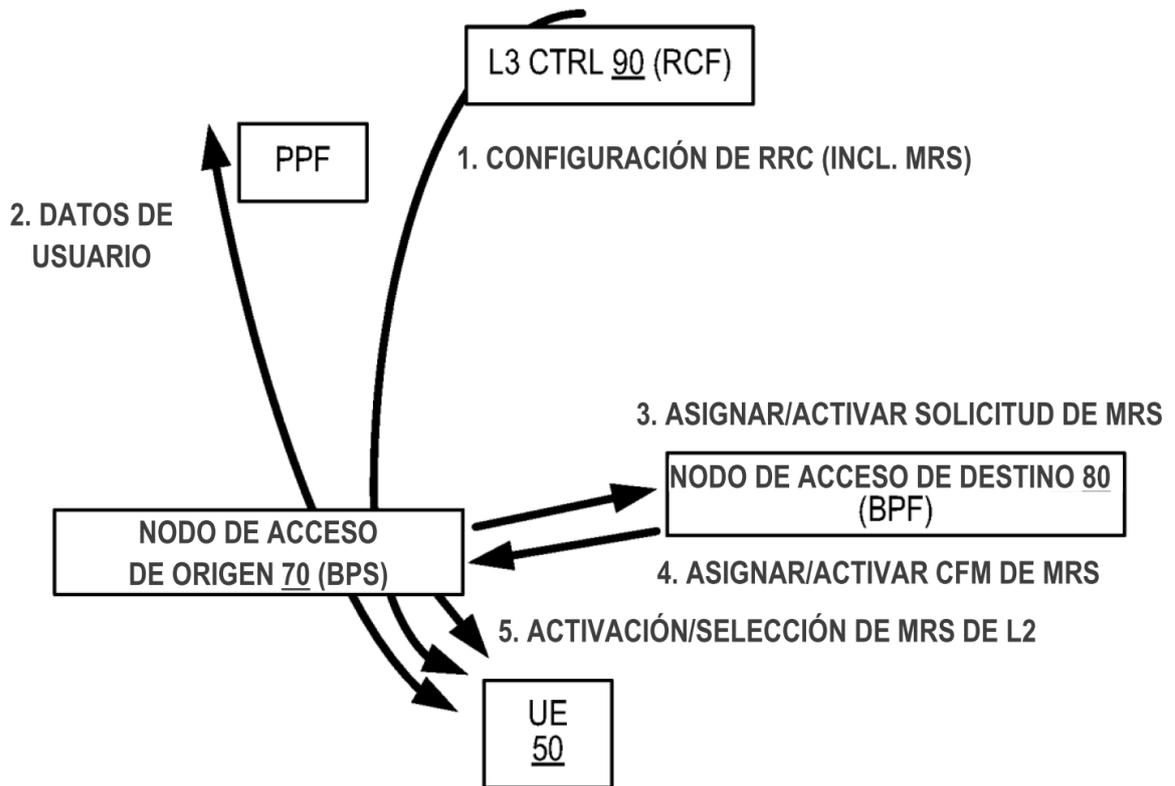


FIG. 7B

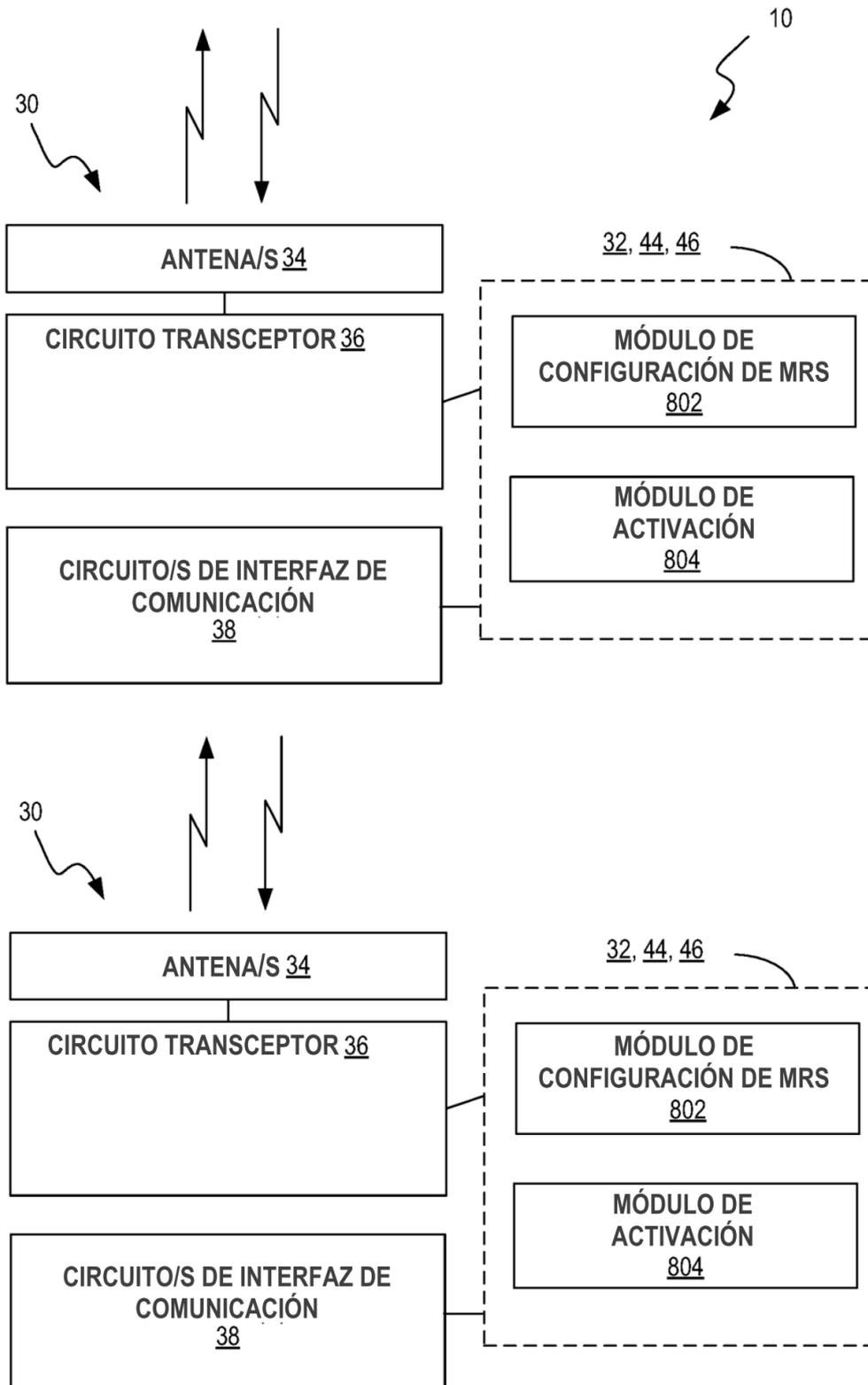


FIG. 8

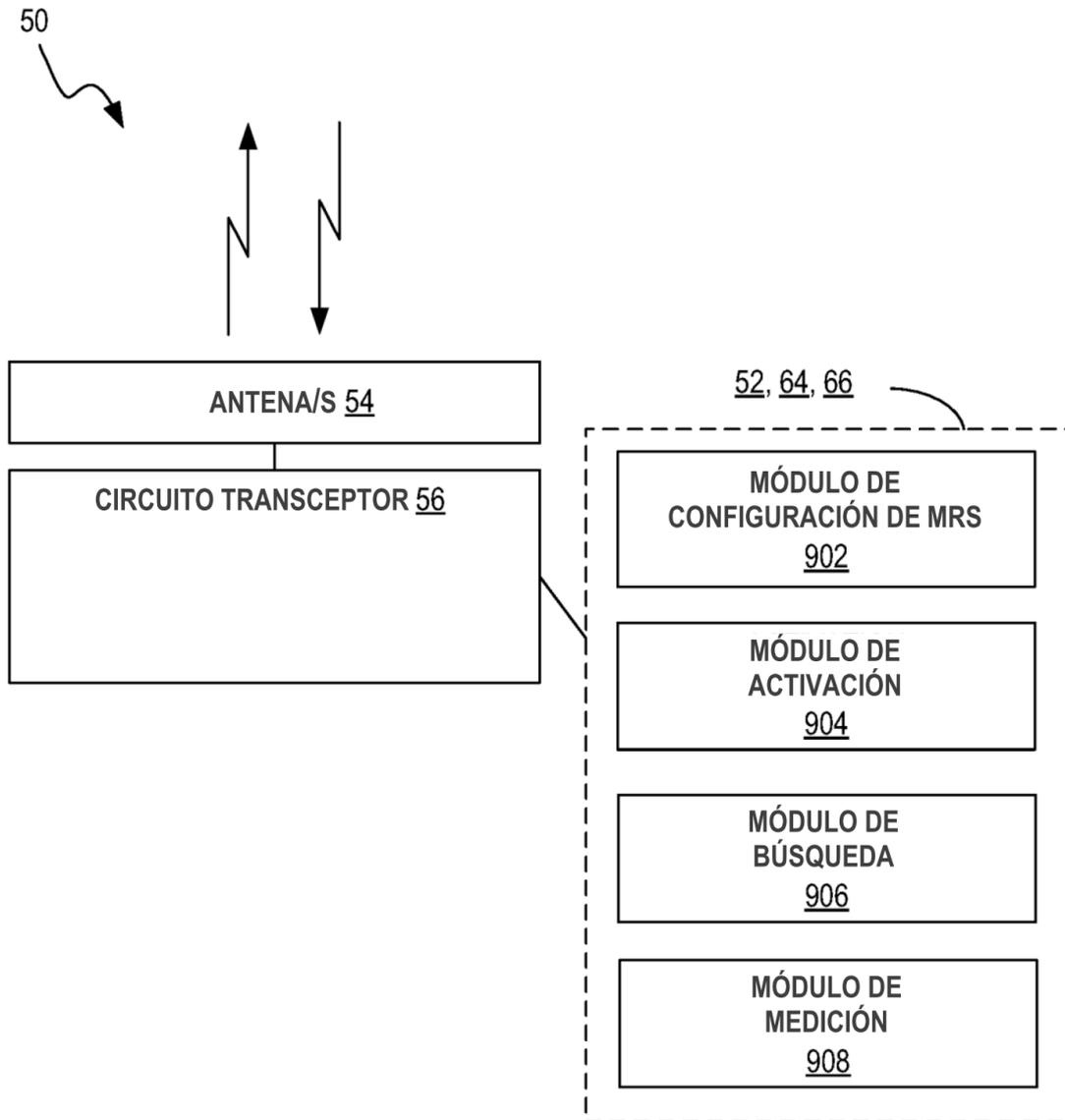


FIG. 9