

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 964 755**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)
H04W 72/04 (2013.01)
H04W 72/12 (2013.01)
H04W 36/00 (2009.01)
H04W 24/10 (2009.01)
H04W 76/27 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2016** **E 20165502 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2023** **EP 3691174**

54 Título: **Configuración de la señal de referencia de movilidad de dos niveles**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
09.04.2024

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

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

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

ES 2 964 755 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 la señal de referencia de movilidad de dos niveles

Campo técnico

La presente invención se refiere en general a un método en uno o más nodos de red de un sistema de comunicación inalámbrica, un método en un dispositivo inalámbrico que opera en un sistema de comunicación inalámbrica, una disposición de uno o más nodos de red de un sistema de comunicación inalámbrico y un dispositivo inalámbrico de un sistema de comunicación inalámbrico y, en particular, se refiere a la gestión eficaz de la configuración de señales de referencia de movilidad o señales de referencia de medición.

Antecedentes

Los requisitos generales para la arquitectura de Próxima Generación (NG) (véase la TR 23.799, Study on Architecture for Next Generation) y, más concretamente, la tecnología de acceso de NG (véase la TR 38.913, Study on Scenarios and Requirements for Next Generation Access Technologies) repercutirán en 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 actual solución de movilidad en la Evolución a Largo Plazo (LTE). Algunos de estos requisitos son la necesidad de soportar mecanismos de eficiencia energética de la red, la necesidad de tener en cuenta futuros desarrollos y la necesidad de soportar una gama muy amplia de frecuencias (hasta 100 GHz).

En el contexto del traspaso de la Relación Vecino-Celda (NR), un marco de trabajo de medición puede usarse para soportar la medición y notificación dinámicas de Señal de Referencia de Movilidad (MRS) activadas por la red y/o la medición periódica de MRS y la notificación basada en eventos (como en LTE). MRS también puede significar 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 de un traspaso basado en mediciones de enlace descendente. En circunstancias normales, pueden intercambiarse los datos de usuario y una configuración MRS 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 RRC, o en el Nivel 3 (L3). Al activarse el conmutador de haces, el UE 50 realiza las mediciones de MRS. Opcionalmente, se envían una configuración MRS y un comando de medición activa 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 una decisión de traspaso. A continuación, puede enviarse una orden de traspaso como un mensaje de reconfiguración de conexión de Control de Recursos Radio (RRC) desde el nodo 70 de acceso de origen. Una orden de traspaso también puede indicarse implícitamente mediante un mensaje de concesión de enlace ascendente desde el nodo 80 de acceso de destino.

Tras la recepción de un mensaje de reconfiguración RRC o la detección del mejor haz, el UE 50 se pone en contacto con el nodo 80 de acceso de destino usando una Señal de Sincronización de Enlace Ascendente (USS), que puede acoplarse a la secuencia MRS del haz/celda/nodo de destino, de modo que la USS seleccionada pueda usarse para indicar el mejor haz detectado. La USS también sirve como referencia de temporización de enlace ascendente, ya que el UE 50 necesita sincronización de tiempo de enlace ascendente cuando cambia de nodo de acceso. La USS tiene un diseño similar al del Canal de Acceso Aleatorio Físico (PRACH) en LTE y está destinado al cálculo del avance de temporización (TA) del enlace ascendente, la estimación del desplazamiento de frecuencia del enlace ascendente y la identificación del haz del enlace ascendente. Como respuesta o mensaje posterior a la USS, el nodo 80 de acceso de destino envía una concesión de enlace ascendente, incluyendo el TA para establecer la sincronización de enlace ascendente con el nodo 80 de acceso de destino.

Como alternativa al traspaso basado en mediciones de enlace descendente, podría haber traspaso basado en mediciones de enlace ascendente que se basan 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 un comando de activación USS al UE 50. La USS se usa para indicar un haz de prueba detectado y para servir como referencia de temporización del enlace ascendente. El nodo 70 de acceso de origen y/o el nodo 80 de acceso de destino realizan mediciones de las señales y, a continuación, determinan el mejor haz. Sin embargo, en este caso, el comando de cambio de haz es una MRS, transmitida en un recurso de tiempo/frecuencia indicado en el mensaje de configuración USS.

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

También es conocido 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 portadora de enlace ascendente que deben ser medidos por un equipo de usuario durante la agregación de onda portadora. Los parámetros de configuración de 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.

Asimismo, el documento WO2016095984A1 describe un método para transmitir una señal de referencia de movilidad durante una sesión de medición de movilidad a un dispositivo inalámbrico. El método implica el envío de información de control que incluye un identificador MRS para cada haz de transmisión candidato correspondiente al dispositivo inalámbrico y el envío de un identificador al dispositivo inalámbrico de acuerdo. El identificador 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 MRS.

Compendio

Las realizaciones de la presente invención se refieren a redes NG, incluyendo la quinta generación de redes móviles (5G). En particular, las realizaciones se refieren a cómo gestionar eficientemente la configuración de las MRS. Las realizaciones proporcionan un procedimiento de configuración MRS y señalización mediante una configuración MRS de dos niveles. La configuración MRS de dos niveles incluye uno o más nodos de red que envían información de configuración MRS para múltiples configuraciones MRS a un dispositivo inalámbrico y posteriormente envían un comando de activación que indica una de las configuraciones MRS.

Ventajosamente, la información de configuración MRS especifica parámetros para cada una de una pluralidad de configuraciones MRS. El comando de activación indica que al menos una primera de las configuraciones MRS va a ser usada por el dispositivo inalámbrico mediante la inclusión de un índice que identifica la primera configuración MRS de entre las configuraciones MRS.

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

El alcance de la presente invención viene determinado por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Aquellos con conocimientos ordinarios en la materia reconocerán características adicionales y ventajas al leer la siguiente descripción detallada y al ver los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra el traspaso basado en la medición de 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, según algunas realizaciones de la presente invención.

La Figura 4 es un diagrama de flujo del proceso que muestra un método de ejemplo, según algunas realizaciones.

La Figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo inalámbrico, según algunas realizaciones.

La Figura 6 es un diagrama de flujo del proceso que muestra otro método de ejemplo, según algunas realizaciones.

Las Figuras 7A-7B ilustran un ejemplo de configuración MRS de dos niveles.

La Figura 8 es un diagrama de bloques de una implementación funcional de una disposición de uno o más nodos de red, según algunas realizaciones.

La Figura 9 es un diagrama de bloques de una implementación funcional de un dispositivo inalámbrico, según algunas realizaciones.

Descripción detallada

Las realizaciones de la presente invención proporcionan un procedimiento de señalización más eficiente para gestionar la configuración y activación de MRS usando señalización de dos niveles. La configuración MRS de dos niveles incluye (1) configuración lenta (L3), en la que se usa el protocolo RRC para configurar el UE con un conjunto de MRS, y (2) configuración rápida (L2), en la que se usa el protocolo de Control de Acceso al Medio (MAC) para activar o desactivar un elemento específico del conjunto MRS configurado por RRC para un UE, mediante el uso de indexación en lugar del uso de información MRS real. La decisión de la red puede basarse en un algoritmo específico de la implementación del proveedor. Por ejemplo, la red puede evitar mediciones MRS innecesarias o reportes de mediciones para ahorrar energía o minimizar la señalización.

Los términos "señal de referencia de movilidad", "señal de referencia de medición" y "MRS", tal como se usan en el presente documento, se refieren a señales que se transmiten en una red inalámbrica y que están específicamente designadas para mediciones por dispositivos inalámbricos, donde las mediciones son para su uso en procedimientos de movilidad, por ejemplo, traspasos de un nodo a otro o de un haz a otro. La MRS podría ser similar en diseño y/o propósito a una señal de sincronización de específica de celda, tal como una Señal de Sincronización Principal (PSS) y una Señal de Sincronización Secundaria (SSS) usadas en LTE. El término "configuración MRS" se refiere a un

conjunto de parámetros que definen los recursos físicos ocupados por una MRS transmitida, es decir, los recursos de tiempo-frecuencia y/o código, y/o que definen una secuencia de señales, tal como una secuencia de valores de símbolos que componen la MRS. Así, por ejemplo, diferentes configuraciones MRS pueden especificar diferentes recursos de tiempo-frecuencia para diferentes MRS, tales como diferentes patrones de elementos de recursos en una rejilla de tiempo-frecuencia de Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales (OFDM). Diferentes configuraciones MRS pueden, en su lugar o adicionalmente, especificar diferentes secuencias de valores de símbolos, por ejemplo. En algunos casos, las configuraciones MRS pueden indicar espacios de búsqueda, huecos de medición y/o periodicidades de medición.

Las técnicas descritas en el presente documento permiten que la configuración MRS sea agnóstica con respecto al nodo de acceso. En otras palabras, el UE no necesita saber a qué nodos de acceso están físicamente asignadas estas señales MRS configuradas. Por lo tanto, esto permite que las MRS se modifiquen de forma transparente para el UE y sin transmitir un mensaje L3 al UE. Esto es especialmente beneficioso cuando el UE puede no tener un presupuesto de tiempo suficiente para reconfigurarse en el nivel RRC para una modificación de MRS o una configuración de una nueva MRS. Las realizaciones descritas en el presente documento permiten al equipo de usuario medir la MRS sólo cuando es necesario y sólo en aquellos que son interesantes dada la posición específica del equipo de usuario (es decir, un equipo de usuario no necesita medir en todas las MRS configuradas). Las técnicas usan menos sobrecarga de señalización para la movilidad y proporcionan un procedimiento más rápido, respondiendo así a los requisitos de disponibilidad y movilidad sin fisuras de 5G. Las realizaciones también admiten una arquitectura dividida en la que el retardo entre las funciones de procesamiento de banda base (BPF) es muy corto, pero el retardo entre la BPF y la Función de Control de Radio (RCF) puede ser significativamente mayor, ya que puede situarse 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 comunicación inalámbrica. El nodo 30 de red puede ser, por ejemplo, un nodo de acceso a la red tal como una estación base o un eNodoB. El nodo 30 de red proporciona una interfaz aérea a un dispositivo inalámbrico, por ejemplo, una interfaz aérea LTE o una interfaz aérea WLAN para la transmisión de enlace descendente y la recepción de enlace ascendente, que se implementa a través de antenas 34 y un circuito 36 transceptor. El circuito 36 transceptor puede incluir circuitos transmisores, circuitos receptores y circuitos de control asociados que están configurados colectivamente para transmitir y recibir señales según una tecnología de acceso por radio con el fin de proporcionar comunicación móvil, o servicios WLAN en caso necesario. Según diversas realizaciones, los servicios de comunicación móvil pueden funcionar según uno o más de los estándares móviles 3GPP, GSM, GPRS, WCDMA, HSDPA, LTE y LTE-Avanzado. El nodo 30 de red también puede incluir circuitos 38 de interfaz de comunicación para comunicarse con nodos de la red de núcleo, otros nodos de radio pares y/u otros tipos de nodos en la red.

El nodo 30 de red también incluye uno o más circuitos 32 de procesamiento que están operativamente asociados con y configurados para controlar el circuito o circuitos 38 de interfaz de comunicación y/o el circuito 36 transceptor. El circuito 32 de procesamiento comprende uno o más procesadores 42 digitales, 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. En términos más generales, el circuito 32 de procesamiento puede comprender circuitos fijos, o circuitos programables especialmente configurados mediante la ejecución de instrucciones de programa que implementen la funcionalidad enseñada en el presente documento, o puede comprender alguna combinación de circuitos fijos y programables. El procesador o procesadores 42 pueden ser multinúcleo.

El circuito 32 de procesamiento también incluye una memoria 44. La memoria 44, en algunas realizaciones, almacena uno o más programas 46 informáticos y, opcionalmente, datos 48 de configuración. La memoria 44 proporciona almacenamiento no transitorio para el programa 46 informático 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 los mismos. A modo de ejemplo no limitativo, la memoria 44 puede comprender una o más de las 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 almacenamiento no transitorio del programa 46 informático y cualquier dato 48 de configuración usado por el nodo 30. Aquí, "no transitorio" significa almacenamiento permanente, semipermanente, o al menos temporalmente persistente y abarca tanto el almacenamiento a largo plazo en memoria no volátil como el almacenamiento en memoria de trabajo, por ejemplo, para la ejecución del programa.

En algunas realizaciones, cada uno de uno o más nodos de red de una disposición en un sistema de comunicación inalámbrica está configurado para operar como el nodo 30 de red. Por consiguiente, en algunas realizaciones, uno o más circuitos 32 de procesamiento de uno o más nodos 30 de red están configurados para enviar, a un dispositivo 50 inalámbrico que opera en el sistema de comunicación inalámbrica, información de configuración MRS, donde la información de configuración MRS especifica uno o más parámetros para cada una de una pluralidad de configuraciones de MRS. El uno o más circuitos de procesamiento del uno o más nodos 30 de red están configurados para enviar posteriormente, al dispositivo 50 inalámbrico, un comando de activación

que indica que al menos una primera de las configuraciones MRS va a ser usada por el dispositivo 50 inalámbrico, donde el comando de activación incluye un índice que identifica la primera de las configuraciones MRS de entre la pluralidad de configuraciones MRS. Es decir, en algunos casos, un nodo de red puede enviar la información de configuración MRS y un nodo de red diferente puede enviar el comando de activación.

5 Independientemente de sus detalles de implementación específicos, el uno o más circuitos 32 de procesamiento del uno o más nodos 30 de red están configurados para realizar un método según una o más de las técnicas descritas anteriormente, tal como el método 400 de la Figura 4. El método 400 incluye enviar, a un dispositivo 50 inalámbrico que opera en el sistema de comunicación inalámbrica, información de configuración MRS, especificando la información de configuración MRS uno o más parámetros para cada una de una pluralidad de configuraciones MRS (bloque 402).
10 El método 400 también incluye enviar posteriormente, al dispositivo 50 inalámbrico, un comando de activación que indica que al menos una primera de las configuraciones MRS va a ser usada por el dispositivo inalámbrico, incluyendo el comando de activación un índice que identifica la primera de las configuraciones MRS de entre la pluralidad de configuraciones MRS (bloque 404).

15 En algunas realizaciones, el envío 402 de la información de configuración MRS se realiza usando un protocolo de Configuración de Recursos de Radio (RRC) y el envío 404 del comando de activación se realiza usando un protocolo de Control de Acceso al Medio (MAC).

El método 400 puede incluir el envío, al dispositivo 50 inalámbrico, de un comando de desactivación que indica que el dispositivo 50 inalámbrico debe dejar de utilizar una segunda de las configuraciones MRS, incluyendo la desactivación un índice que identifica la segunda de las configuraciones MRS de entre la pluralidad de configuraciones MRS. El método 400 también puede incluir recibir desde el dispositivo 50 inalámbrico, en uno de los uno o más nodos 30 de red, un reporte de medición que comprende datos de medición para una MRS especificada por la primera de las configuraciones MRS.

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

En algunas realizaciones, la primera de las configuraciones MRS especifica un identificador de espacio de búsqueda, indicando el identificador de espacio de búsqueda una de una pluralidad de regiones de recursos de transmisión a usar por el dispositivo 50 inalámbrico al realizar mediciones de una MRS especificada por la primera de las configuraciones MRS. La primera de las configuraciones MRS puede especificar intervalos de medición y/o periodicidad de medición.

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

35 La Figura 5 ilustra un ejemplo de dispositivo 50 inalámbrico, 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 operar en una red. El UE 50 puede ser cualquier tipo de dispositivo inalámbrico capaz de comunicarse con un nodo de red o con otro UE a través de señales de radio. El UE 50 también puede denominarse, en diversos contextos, dispositivo de comunicación por radio, dispositivo objetivo, UE de dispositivo a dispositivo (D2D), UE de tipo máquina o UE capaz de comunicación de máquina a máquina (M2M), UE equipado con sensores, PDA (asistente digital personal), tableta inalámbrica, terminal móvil, teléfono inteligente, ordenador portátil, equipos integrados (LEE), equipos montados en portátiles (LME), un dispositivo USB inalámbrico, un Equipo en las Instalaciones del Cliente (CPE), etc.

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

El UE 50 también incluye uno o más circuitos 52 de procesamiento que están asociados operativamente con el circuito 56 transceptor de radio y lo controlan. 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 los mismos. En términos más generales, el circuito 52 de procesamiento puede comprender circuitos fijos, o circuitos programables especialmente adaptados mediante la ejecución de instrucciones de programa que implementan la funcionalidad enseñada en el presente documento, o puede comprender alguna mezcla de circuitos fijos y programados. El circuito 52 de procesamiento puede ser multinúcleo.

55 El circuito 52 de procesamiento también incluye una memoria 64. La memoria 64, en algunas realizaciones, almacena uno o más programas 66 informáticos y, opcionalmente, datos 68 de configuración. La memoria 64 proporciona almacenamiento no transitorio para el programa 66 informático 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 mezcla de los mismos. A modo de ejemplo no limitativo, la memoria 64 comprende una o más de las 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 almacenamiento no transitorio del programa 66 informático y de cualquier dato de configuración 68 usado por el equipo 50 de usuario.

Por consiguiente, en algunas realizaciones, el circuito 52 de procesamiento del UE 50 está configurado para recibir, de un nodo 30 de red en el sistema de comunicación inalámbrico, información de configuración MRS, especificando la información de configuración MRS uno o más parámetros para cada una de una pluralidad de configuraciones MRS. El circuito 52 de procesamiento también está configurado para recibir posteriormente, desde un nodo de red en el sistema de comunicación inalámbrica, un comando de activación que indica que al menos una primera de las configuraciones MRS debe ser usada por el UE 50, incluyendo el comando de activación un índice que identifica la primera de las configuraciones MRS de entre la pluralidad de configuraciones MRS. La orden de activación puede recibirse de un nodo de red distinto del nodo 30 de red que envió la información de configuración MRS. El circuito 52 de procesamiento también está configurado para buscar al menos una MRS especificada por la primera de las configuraciones MRS, en respuesta al comando de activación y realizar al menos una medición en la al menos una MRS.

Independientemente de sus detalles de implementación específicos, el circuito 52 de procesamiento del UE 50 está configurado para realizar un método según 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 comunicación inalámbrica, información de configuración MRS, especificando la información de configuración MRS uno o más parámetros para cada una de una pluralidad de configuraciones MRS (bloque 602). El método 600 incluye recibir posteriormente, desde un nodo de red en el sistema de comunicación inalámbrica, un comando de activación que indica que al menos una primera de las configuraciones MRS debe ser usada por el UE 50, incluyendo el comando de activación un índice que identifica la primera de las configuraciones MRS de entre la pluralidad de configuraciones MRS (bloque 604). El método 600 también incluye la búsqueda de al menos una MRS especificada por la primera de las configuraciones MRS, en respuesta al comando de activación (bloque 606) y la realización de al menos una medición en la al menos una MRS (bloque 608).

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

El método 600 puede incluir además la recepción de un comando de desactivación que indica que el UE 50 debe dejar de usar una segunda de las configuraciones MRS, incluyendo la desactivación un índice que identifica la segunda de las configuraciones MRS de entre la pluralidad de configuraciones MRS y la interrupción de las mediciones de al menos una MRS especificada por la segunda de las configuraciones MRS. El método 600 puede incluir el envío de un reporte de medición que incluya datos de medición para una MRS especificada por la primera de las configuraciones MRS.

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

Las Figuras 7A y 7B muestran una realización de ejemplo de una disposición 10 para configuración MRS de dos niveles en un sistema de comunicación inalámbrica. 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 activación de MRS usando dos capas, L3 y L2, tal como se ha descrito para uno o más nodos 30 de red de la disposición 10. El control 90 L3, que puede estar situado en la parte centralizada de la RAN (por ejemplo, unidad de control remoto/función de control de radio (RCU/RCF) en el contexto 5G), tiene la responsabilidad de la configuración y planificación de las MRS. Como se muestra en el paso 1 en ambas Figuras 7A y 7B, el control 90 L3 configura el UE 50 con un conjunto de configuraciones MRS y transmite las configuraciones MRS mediante señalización L3 (por ejemplo, usando el protocolo RRC). En el paso 2 o en otro, se intercambian datos de usuario 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 70, 80 de acceso de origen y destino solicitan y confirman la asignación y activación de MRS en los pasos 3 y 4. Esta parte del procedimiento es transparente para el UE.

En el paso 5, la señalización L2 (protocolo MAC) se usa para activar o desactivar una configuración MRS específica del conjunto de MRS configurado por RRC para el UE 50 indicando el índice MRS respectivo, en lugar de llamar con la información de configuración MRS completa. La activación (y desactivación) de una

configuración MRS particular o de un conjunto de configuraciones MRS puede gestionarse en la Capa 2 (L2), es decir, la capa MAC, que, en un nodo de acceso que tenga una arquitectura distribuida, puede implementarse en un nodo distribuido cercano a la antena o antenas 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 5G. Esto permite un control más rápido de la activación y desactivación de la MRS, en relación con los procedimientos de configuración basados en RRC, relativamente lentos. Esto no sólo es más rápido, sino que ahorra bits de información de control.

Dado que la BPU podrá gestionar la movilidad localmente, resulta ventajosa la posibilidad de enviar por adelantado al UE un conjunto de configuraciones MRS y, a continuación, indicar selectivamente al UE 50 qué MRS debe buscar. Con esta flexibilidad introducida en la BPU, las MRS pueden configurarse de forma inteligente al realizar la movilidad, por ejemplo decidiendo cómo y cuándo reusar las MRS. Por ejemplo, uno o más nodos 30 de red pueden activar cualquiera de las MRS configuradas por el UE e indicar al UE 50 que lo busque sin involucrar el RRC y los retrasos de ida y vuelta que causaría.

Al usar una señalización L2 más rápida con índices MRS para la activación o desactivación, el UE 50 también ahorra energía al no buscar continuamente todas las MRS configuradas. Sin embargo, la opción de que el UE busque constantemente o sólo busque cuando se active puede ser una opción de configuración en el mensaje RRC, así como una parte de la configuración MRS más lenta (L3).

Según 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 MRS L3. La asignación y activación real de MRS puede ser negociada posteriormente entre el nodo 70 de acceso de origen y el nodo 80 de acceso de destino de forma transparente para el UE 50. Dado que la MRS concreta que debe usar el UE 50 puede ser simplemente indexada por el mensaje de activación L2, en lugar de volver a implicar la configuración L3, el UE 50 puede medir y sincronizarse con el nodo 80 de acceso de destino más rápidamente. La lista de configuraciones MRS señalizadas por RRC podría ser, por ejemplo, la ilustrada en la Tabla 1.

Tabla 1

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

En algunas realizaciones, puede haber un conjunto de secuencias MRS normalizadas que se identifican en la lista mediante un ID MRS. Del mismo modo, 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 MAC incluye entonces un valor de índice que apunta a una determinada fila de una tabla que se ha configurado en el UE 50, 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 MRS y, opcionalmente, espacios de búsqueda, pero como puede señalizarse al UE 50 mucho antes del traspaso, puede señalizarse en un punto en el que el UE 50 se encuentre en medio de un haz y la señal sea fuerte, de modo que el coste relativo de señalización sea pequeño.

Como indicó en detalle anteriormente, las técnicas descritas en este documento, por ejemplo, como se ilustra en los diagramas de flujo de proceso de las Figuras 4 y 6, pueden ser implementadas, en su totalidad o en parte, usando instrucciones de programa informático ejecutado por uno o más procesadores. Se apreciará que una implementación funcional de estas técnicas puede representarse en términos de módulos funcionales, donde cada módulo funcional corresponde a una unidad funcional de software que se ejecuta en un procesador apropiado o a un circuito funcional de hardware digital, o alguna combinación de ambos.

La Figura 8 ilustra un ejemplo de módulo funcional o arquitectura de circuito que puede implementarse en una disposición 10 de uno o más nodos 30 de red de un sistema de comunicación inalámbrica. La implementación incluye un módulo 802 de configuración MRS para enviar, a un dispositivo inalámbrico que opera en el sistema de comunicación inalámbrica, información de configuración MRS, especificando la información de configuración MRS uno o más parámetros para cada una de una pluralidad de configuraciones MRS. La implementación también incluye un módulo 804 de activación para enviar posteriormente, al dispositivo inalámbrico, un comando de

activación que indica que al menos una primera de las configuraciones MRS va a ser usada por el dispositivo inalámbrico, incluyendo el comando de activación un índice que identifica la primera de las configuraciones MRS de entre la pluralidad de configuraciones MRS. El módulo 804 de activación también puede estar ubicado en otro nodo de red.

- 5 De manera similar, la Figura 9 ilustra un ejemplo de módulo funcional o arquitectura de circuito que puede implementarse en un dispositivo inalámbrico de un sistema de comunicación inalámbrica, tal como el UE 50. La implementación incluye un módulo 902 de configuración MRS para recibir, desde un nodo de red en el sistema de comunicación inalámbrica información de configuración MRS, información de configuración MRS que especifica uno o más parámetros para cada pluralidad de configuraciones MRS. La implementación también
10 incluye un módulo 904 de activación para recibir posteriormente, desde un nodo de red en el sistema de comunicación inalámbrica, un comando de activación que indica que al menos una primera de las configuraciones MRS va a ser usada por el dispositivo inalámbrico, incluyendo el comando de activación un índice que identifica la primera de las configuraciones MRS de entre la pluralidad de configuraciones MRS. La implementación incluye un módulo 906 de búsqueda para buscar al menos una MRS especificada por la primera de las configuraciones
15 MRS, en respuesta al comando de activación y un módulo 908 de medición para realizar al menos una medición en la al menos una MRS.

En particular, vendrán a la mente modificaciones y otras formas de realización a un experto en la materia beneficiándose de las enseñanzas presentadas en las descripciones precedentes y de los dibujos asociados. Por lo tanto, debe entenderse que el alcance de la presente invención viene determinado únicamente por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.
20

Aunque en el presente documento puedan emplearse términos específicos, éstos se usan únicamente en sentido genérico y descriptivo y no con fines limitativos.

REIVINDICACIONES

1. Un método, realizado por al menos un nodo (30) de red de un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el método:

5 enviar un comando de activación usando un protocolo de control de acceso al medio, MAC, a un dispositivo (50) inalámbrico que opera en el sistema de comunicación inalámbrica, en donde:

10 el comando de activación identifica una primera de una pluralidad de configuraciones de señales de referencia de medición, también conocidas como señales de referencia de movilidad, MRS, que se enviaron previamente usando un protocolo de Configuración de Recursos de Radio, RRC, al dispositivo (50) inalámbrico y el comando de activación indica que la primera de las configuraciones MRS identificadas va a ser usada por el dispositivo (50) inalámbrico, y

en donde la primera de las configuraciones MRS comprende una indicación de una región de recursos de transmisión que usará el dispositivo inalámbrico al realizar mediciones de una MRS especificada por la primera de las configuraciones MRS identificadas.

15 2. El método de la reivindicación 1, en donde la orden de activación incluye un índice que identifica la primera de las configuraciones MRS de entre la pluralidad de configuraciones MRS.

3. El método de la reivindicación 1, que comprende además enviar al dispositivo (50) inalámbrico, antes de enviar el comando de activación, información de configuración MRS que especifica uno o más parámetros para cada una de una o más de la pluralidad de configuraciones MRS.

20 4. El método de la reivindicación 1 o 3, en donde el envío de la información de configuración MRS es realizado por un nodo de red diferente al que envía el comando de activación.

5. El método de la reivindicación 1, que comprende además recibir del dispositivo inalámbrico, en el al menos un nodo (30) de red, un reporte de medición que comprende datos de medición para la MRS especificada por la primera de las configuraciones MRS.

25 6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende además enviar, al dispositivo (50) inalámbrico, un comando de desactivación que identifica una segunda de las configuraciones MRS de entre la pluralidad de configuraciones MRS, indicando el comando de desactivación que el dispositivo (50) inalámbrico debe dejar de usar la segunda de las configuraciones MRS.

30 7. El método de la reivindicación 1, en donde la primera de las configuraciones MRS especifica un identificador de espacio de búsqueda, indicando el identificador de espacio de búsqueda las regiones de recursos de transmisión que usará el dispositivo (50) inalámbrico al realizar las mediciones de la MRS especificada por la primera de las configuraciones MRS.

8. Un método, realizado por un dispositivo (50) inalámbrico que opera en un sistema de comunicación inalámbrica, el método comprende:

35 recibir una orden de activación de al menos un nodo (30) de red en el sistema de comunicación inalámbrica usando un protocolo de control de acceso al medio, MAC, -en donde:

la orden de activación identifica una primera de una pluralidad de configuraciones de señales de referencia de medición, también conocidas como señales de referencia de movilidad, MRS, que se enviaron previamente usando un protocolo de Configuración de Recursos de Radio, RRC, al dispositivo (50) inalámbrico y

40 el comando de activación indica que el dispositivo (50) inalámbrico debe usar la primera de las configuraciones MRS identificadas, en donde la primera de las configuraciones MRS comprende una indicación de una transmisión de región de recursos que usará el dispositivo inalámbrico al realizar mediciones de una MRS especificada la primera identificada de las configuraciones MRS; y

45 realizar al menos una medición en al menos una MRS especificada por la primera de las configuraciones MRS.

9. El método de la reivindicación 8, en donde la orden de activación incluye un índice que identifica la primera de las configuraciones MRS de entre la pluralidad de configuraciones MRS.

50 10. El método de la reivindicación 8, que comprende además recibir, antes de recibir el comando de activación, información de configuración MRS que especifica uno o más parámetros para cada una de una o más de la pluralidad de configuraciones MRS.

11. El método de la reivindicación 8 o 10, en donde la recepción de la información de configuración MRS procede de un nodo de red diferente al de la recepción del comando de activación.

12. El método de la reivindicación 8, que comprende además el envío por el dispositivo inalámbrico, hasta el al menos un nodo (30) de red, de un reporte de medición que comprende datos de medición para una MRS especificada por la primera de las configuraciones MRS.

13. El método de cualquiera de las reivindicaciones 8-12, que comprende además:

recibir, desde el al menos un nodo (30) de red, un comando de desactivación que identifique una segunda de las configuraciones MRS de entre la pluralidad de configuraciones MRS, indicando el comando de desactivación que el dispositivo (50) inalámbrico debe dejar de usar la segunda de las configuraciones MRS; y

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

14. El método de la reivindicación 8, en donde la primera de las configuraciones MRS especifica un identificador de espacio de búsqueda, indicando el identificador de espacio de búsqueda las regiones de recursos de transmisión que usará el dispositivo (50) inalámbrico al realizar mediciones de la MRS especificada por la primera de las configuraciones MRS.

15. Una disposición (10) de al menos un nodo (30) de red de un sistema de comunicación inalámbrica adaptado para realizar el método (400) de cualquiera de las reivindicaciones 1-7.

16. Un dispositivo (50) inalámbrico de un sistema de comunicación inalámbrica, adaptado para realizar el método (600) de cualquiera de las reivindicaciones 8-14.

17. Un programa (46, 66) informático, 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) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.

18. Un soporte de datos que transporta el programa (46, 66) informático de la reivindicación 17, en donde el soporte es una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por ordenador.

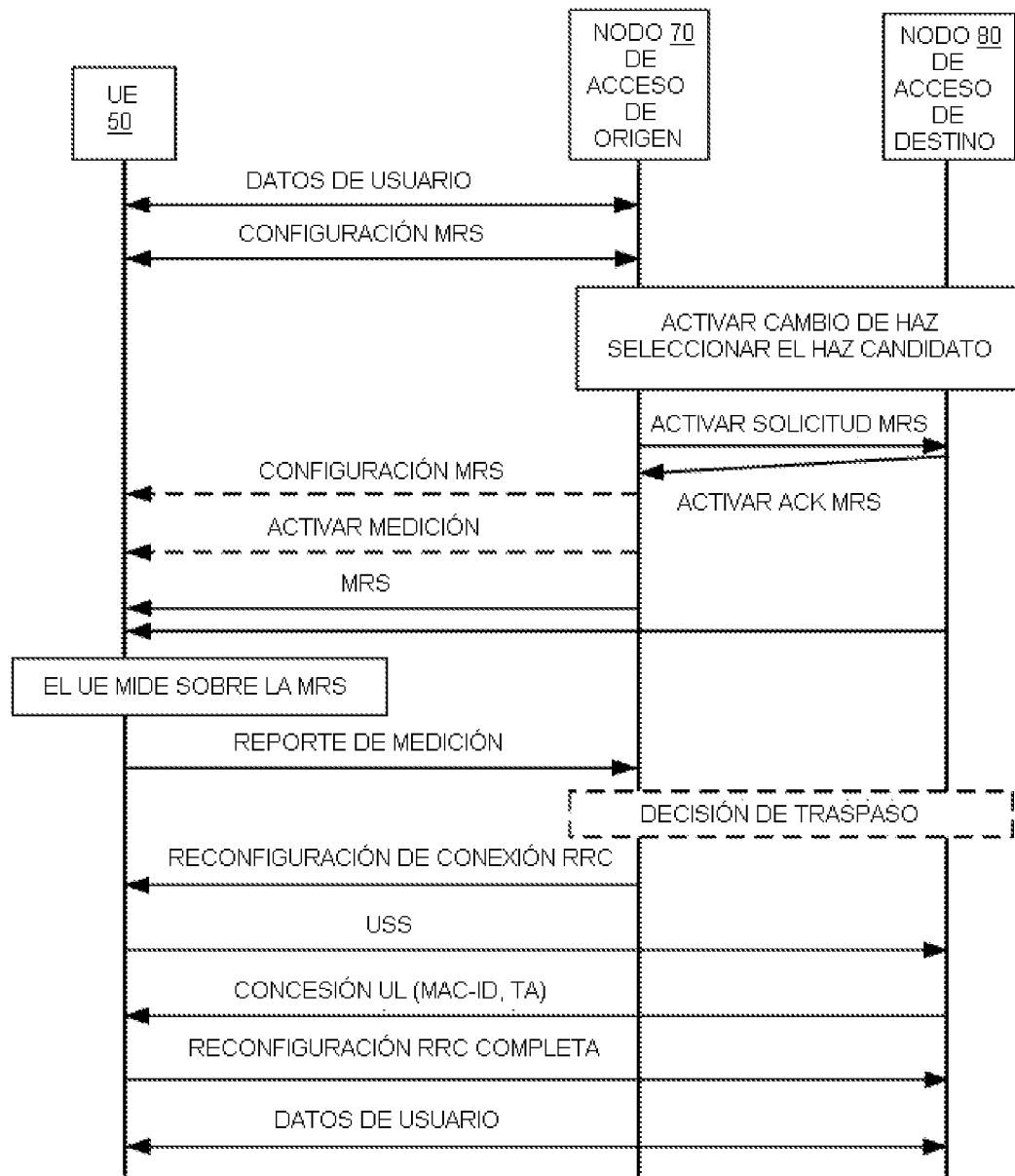


FIG. 1

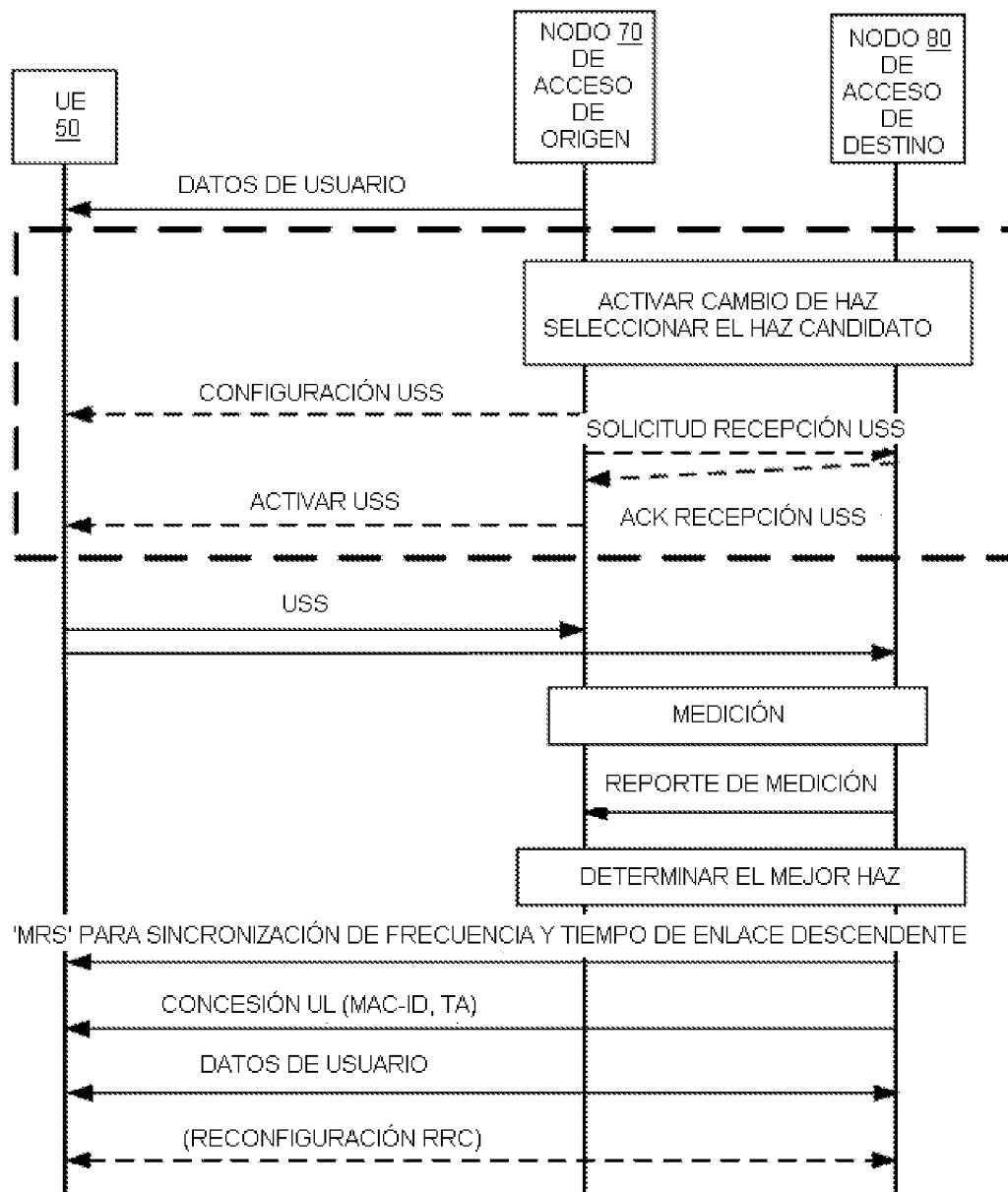


FIG. 2

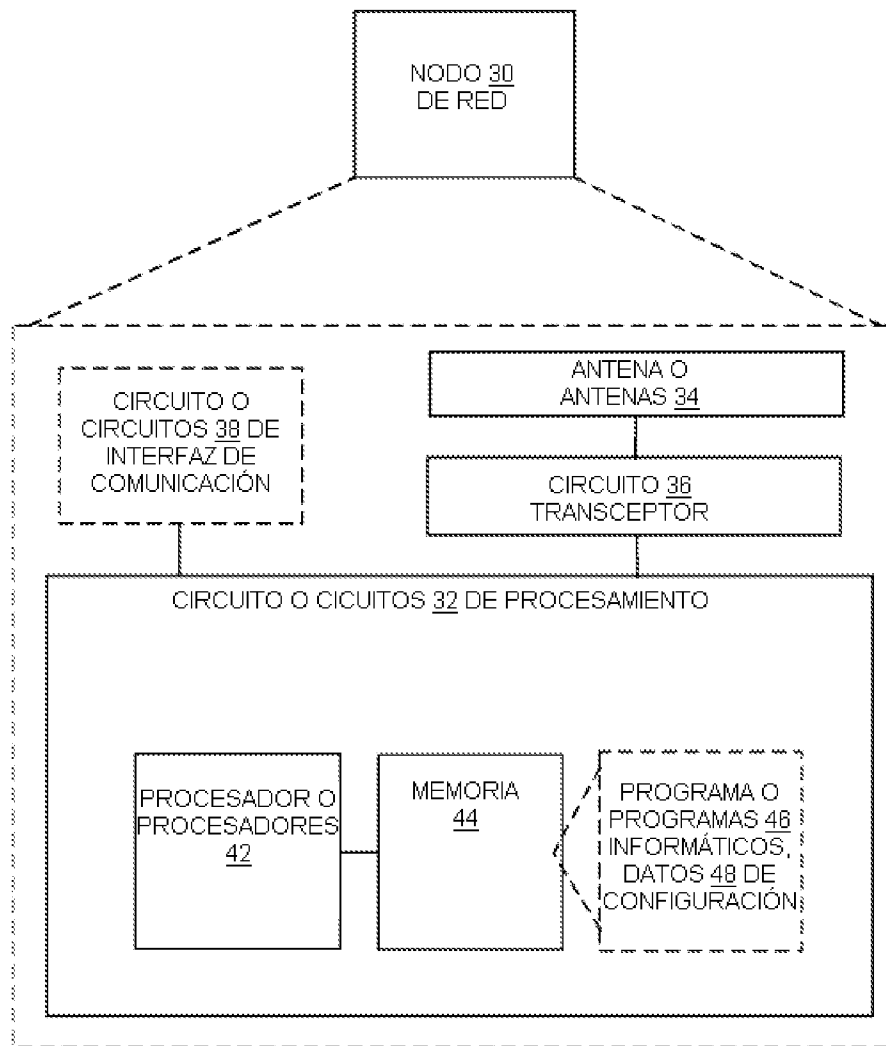


FIG. 3

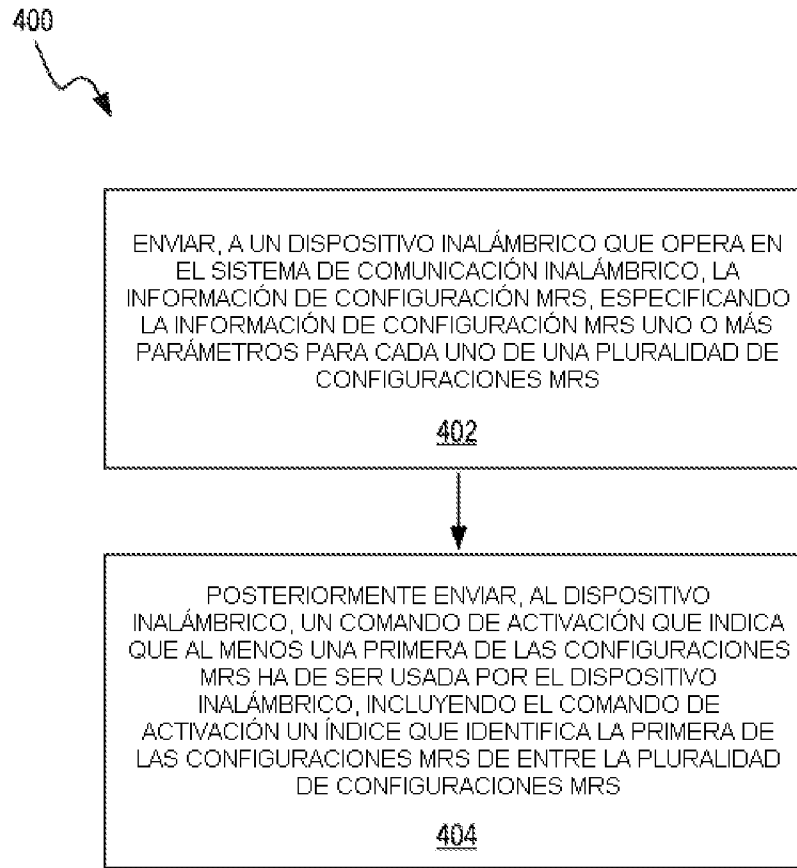


FIG. 4

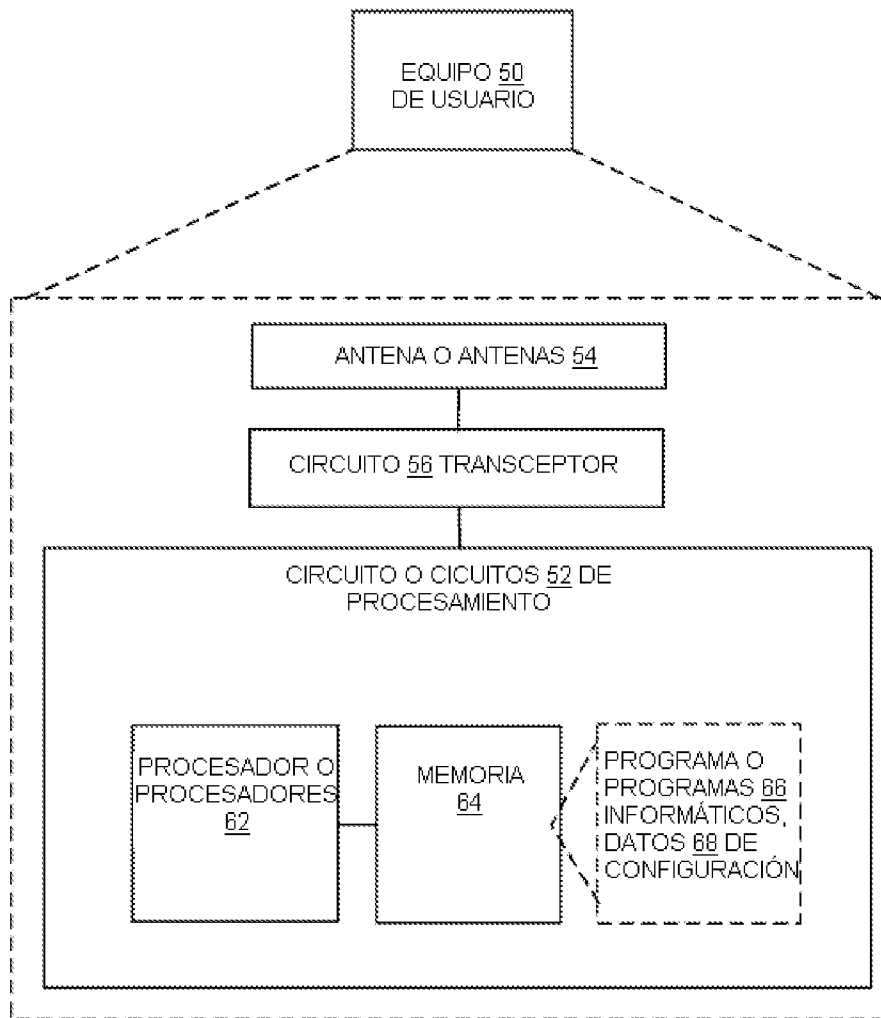
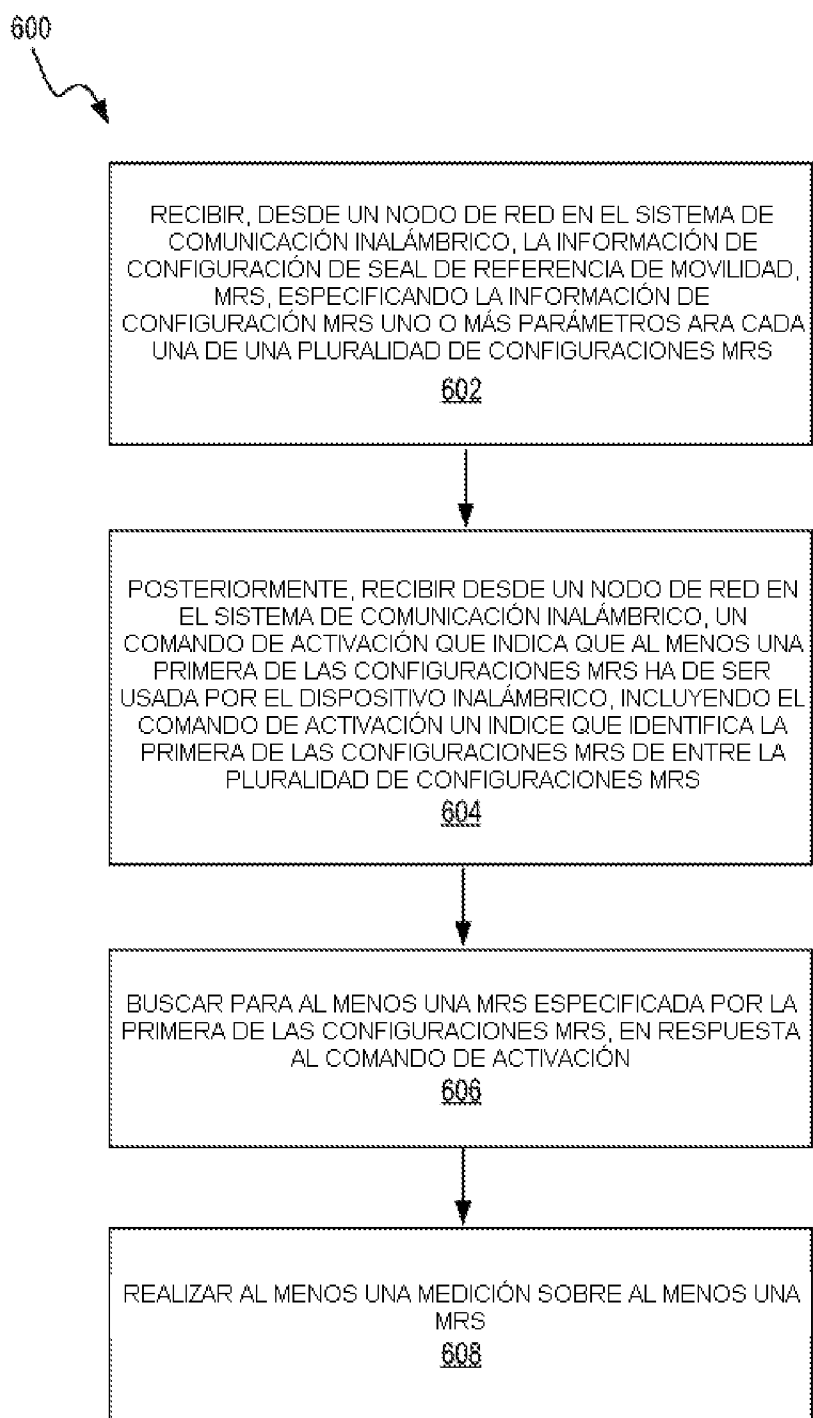


FIG. 5

**FIG. 6**

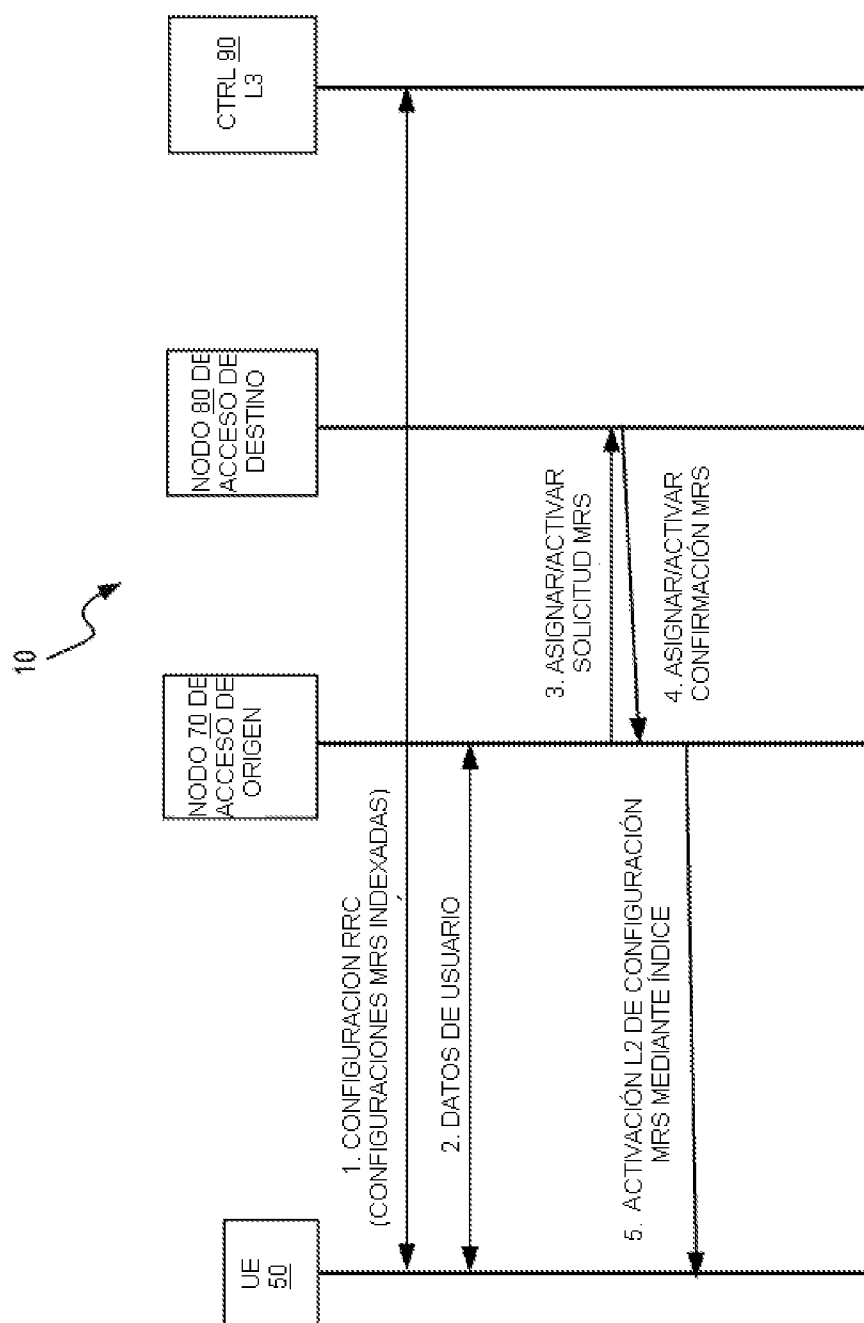


FIG. 7A

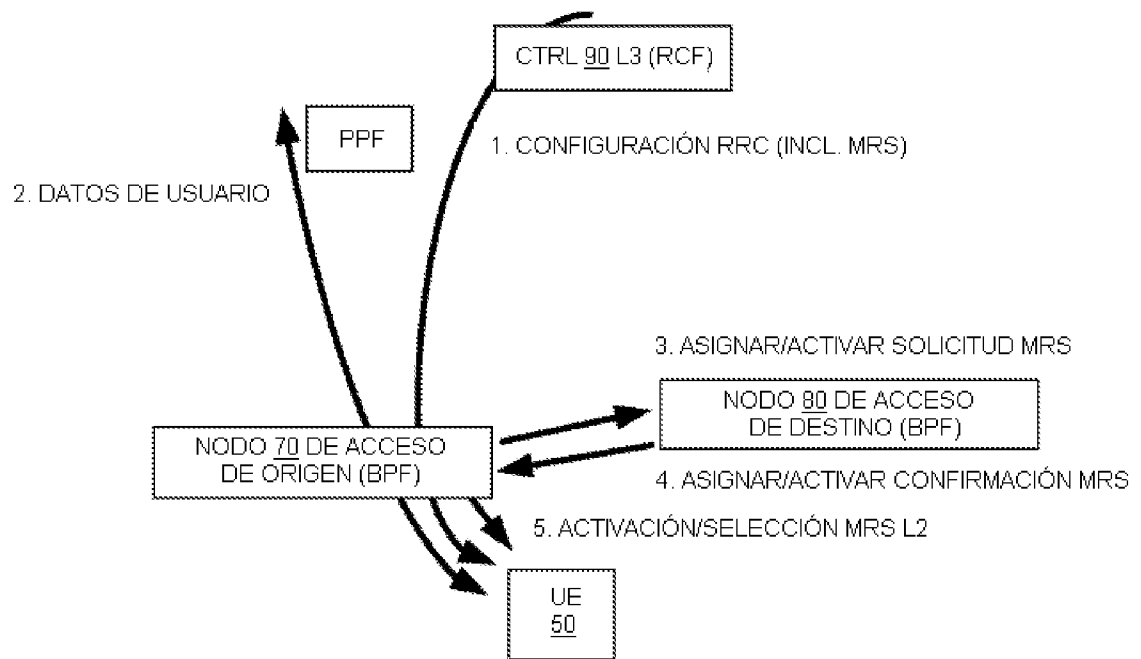


FIG. 7B

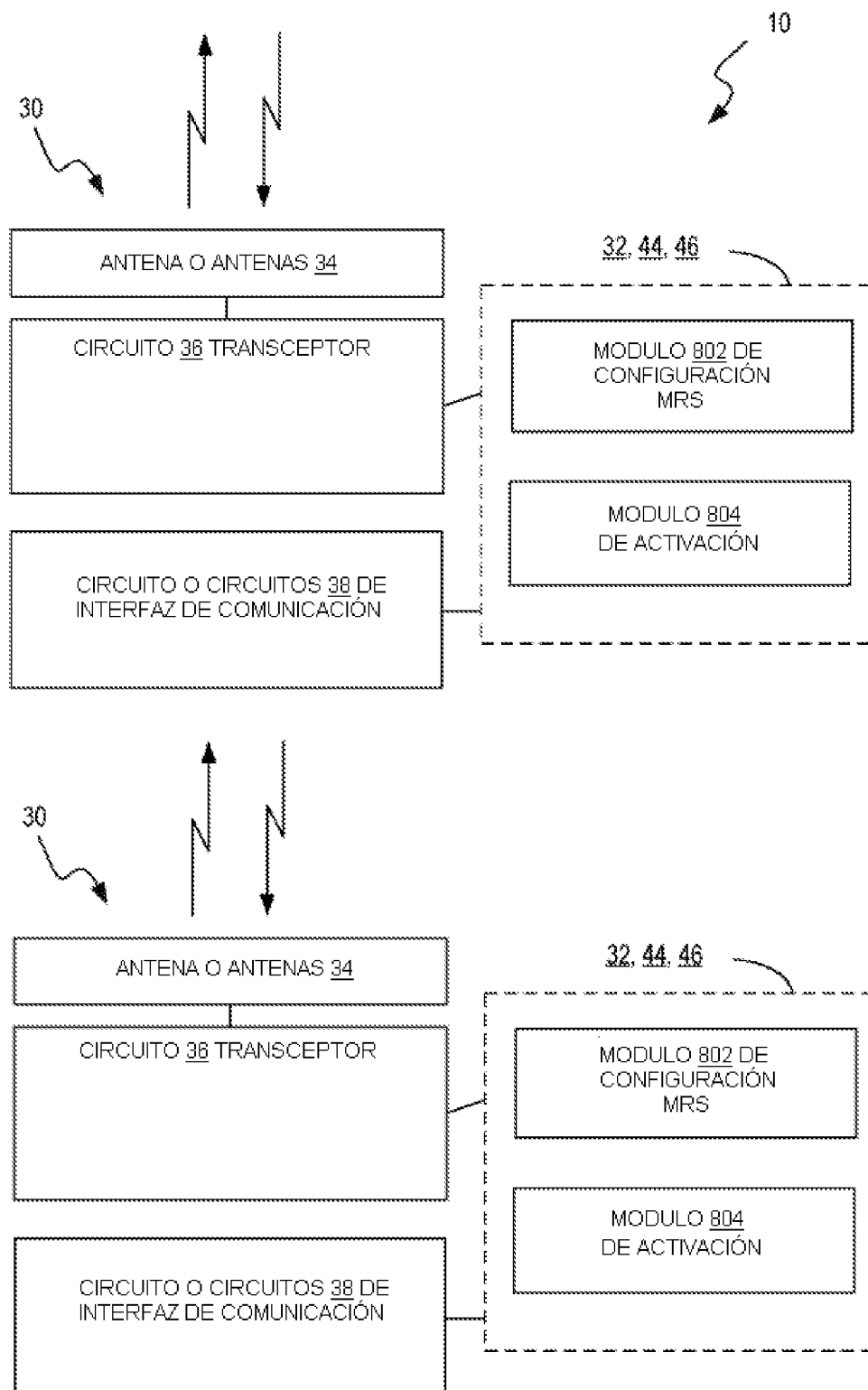


FIG. 8

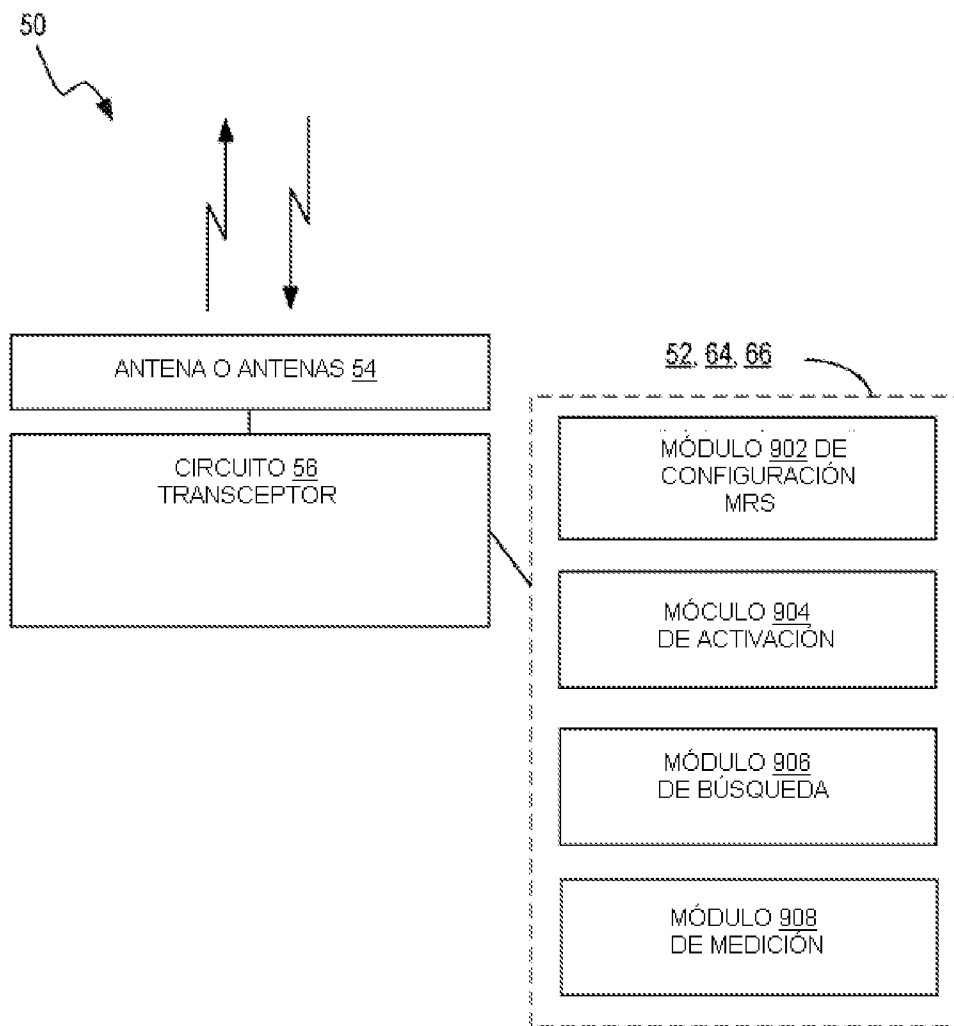


FIG. 9