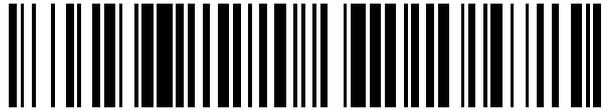


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 659**

51 Int. Cl.:

H04W 36/00	(2009.01)
H04W 4/00	(2008.01)
H04L 29/08	(2006.01)
H04W 36/10	(2009.01)
H04W 88/08	(2009.01)
H04W 88/18	(2009.01)
H04L 12/801	(2013.01)
H04L 12/815	(2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.06.2013 PCT/US2013/048359**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **20.02.2014 WO14028130**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2013 E 13830015 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019 EP 2885944**

54 Título: **Servidor mandatario móvil para red de acceso por radio en nube**

30 Prioridad:

16.08.2012 US 201213587759

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.07.2019

73 Titular/es:

**INTEL CORPORATION (100.0%)
2200 Mission College Boulevard
Santa Clara, CA 95054, US**

72 Inventor/es:

**NIU, HUANING;
WU, GENG;
YIN, HUIJUN y
FONG, MO-HAN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 718 659 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

Servidor mandatario móvil para red de acceso por radio en nube

5 Campo técnico

Las formas de realización de la presente invención se refieren en general al campo técnico del procesamiento de datos, y más en particular, a un servidor mandatario móvil para una red de acceso por radio en nube ("C-RAN").

10 El documento US2012023190 da a conocer un sistema de servidor mandatario y memoria distribuido, que incluye un servidor mandatario local en un dispositivo móvil para interceptar una solicitud de datos realizada a través de un dispositivo móvil, y un servidor mandatario acoplado al dispositivo móvil y un servidor de contenido al que se dirige la solicitud de datos. El documento US2012023190 describe además un método para la coordinación del tráfico de la red móvil, que incluye retrasar la transferencia de una primera solicitud de transferencia de datos iniciada por una primera aplicación hasta que otra solicitud de transferencia de datos iniciada por una segunda aplicación se detecte en el dispositivo móvil y trasladar la primera solicitud de transferencia de datos de la primera aplicación y la otra solicitud de transferencia de datos de la segunda aplicación a una operación de transferencia única a través de la red.

20 El documento US2012023226 describe un método, que puede realizarse en un sistema para mejorar la experiencia del usuario con una aplicación móvil en un dispositivo móvil, que incluye, utilizando las características de actividad del usuario en un dispositivo móvil y las características de actividad del servidor de un servidor principal para anticipar una sesión de actividad futura en el dispositivo móvil y trasladar el contenido inminente desde el servidor principal al dispositivo móvil para prememorizar el contenido en el dispositivo móvil para soportar la actividad de datos prevista para la sesión de actividad futura que ha sido objeto de predicción.

25

Antecedentes de la invención

30 La descripción de los antecedentes proporcionada en este documento tiene el propósito de presentar en general el contexto de la idea inventiva. El trabajo de los inventores actualmente nombrados, en la medida en que se describe en esta sección de antecedentes, así como los aspectos de la descripción que pueden no considerarse, por cualquier otro motivo, como técnica anterior en el momento de la presentación, no se admiten de manera expresa ni implícita como siendo de la técnica anterior con respecto a la presente descripción. A menos que se indique lo contrario en el presente documento, los métodos descritos en esta sección no son técnica anterior a las reivindicaciones en la presente descripción y no se admiten como técnica anterior por inclusión en esta sección.

35

Una red de área amplia inalámbrica convencional ("WW AN") puede incluir una pluralidad de nodos de acceso a la red de radio. Por ejemplo, en una Evolución a Largo Plazo ("LTE") del Proyecto de Asociación de Tercera Generación ("3GPP"), la red WW AN puede incluir una pluralidad de Nodos B evolucionados ("eNBs"). Cada nodo eNB puede proporcionar una célula a la que se pueden conectar de forma inalámbrica una pluralidad de dispositivos de equipo de usuario ("UE"). En conjunto, las células proporcionadas por los nodos eNB (así como otros nodos de acceso a la red de radio, tales como las femto células) pueden formar una red de acceso por radio ("RAN"). En el caso de LTE, la RAN puede denominarse Red de Acceso por Radio Terrestre Universal Evolucionada, o "E-UTRAN", y puede interactuar con un Núcleo de Paquetes Evolucionado o "EPC". Los nodos eNB de una red E-UTRAN pueden estar en comunicación con varios nodos EPC, tales como una Entidad de Gestión de Movilidad ("MME") y una Pasarela de Servicio ("S-GW"). La entidad MME puede realizar una diversidad de funciones de control, tales como la Señalización de Estrato de no Acceso ("NAS"), la accesibilidad del UE en modo inactivo y la asignación de pasarela S-GW. La S-GW puede, entre otras cosas, enrutar paquetes de datos de usuario y actuar como una fijación de movilidad local para la transferencia inter-eNB.

50

Una RAN de nube, o "C-RAN", puede funcionar de una manera más centralizada que una WW AN tradicional para proporcionar una infraestructura WW AN a una pluralidad de dispositivos de comunicación inalámbrica tales como dispositivos de UE. Una red C-RAN puede incluir un grupo de procesamiento de banda base ("BBU") al que se puede conectar una pluralidad de cabezales de radio distantes ("RRHs"). La BBU puede incluir uno o más sistemas informáticos configurados para realizar varias funciones de control que en una WWAN tradicional pueden ser controladas por nodos eNBs, entidades MMEs y pasarela S-GW. En algunos casos, la BBU puede incluir un conjunto de servidores. Cada RRH puede proporcionar una célula a la que se puede conectar una pluralidad de dispositivos del UE. Las células proporcionadas por una pluralidad de RRH pueden formar colectivamente una red RAN. En algunos casos, los cabezales RRH se pueden conectar a la BBU a través de medios de alto ancho de banda/baja latencia, tal como a través del transporte óptico. Una red C-RAN puede proporcionar mayor eficiencia espectral y/o mejores servicios de datos a los usuarios finales que una WWAN tradicional.

55

60

Breve descripción de los dibujos

65 Las formas de realización se entenderán fácilmente mediante la siguiente descripción detallada junto con los dibujos adjuntos. Para facilitar esta descripción, los números de referencia similares designan elementos estructurales

similares. Las formas de realización se ilustran a modo de ejemplo, y no a modo de limitación, en las figuras de los dibujos adjuntos.

5 La Figura 1 ilustra de forma esquemática una arquitectura de red de acceso por radio en nube ("C-RAN") a modo de ejemplo que incluye, entre otros elementos, un servidor mandatario móvil, de conformidad con varias formas de realización.

10 La Figura 2 ilustra de forma esquemática un método, a modo de ejemplo, que puede realizarse mediante un sistema de control C-RAN y/o un servidor mandatario móvil que se ejecuta en el mismo, de conformidad con diversas formas de realización.

La Figura 3 representa de forma esquemática las modificaciones del plano de control/datos a modo de ejemplo que pueden realizarse por varios nodos de red, de conformidad con diversas formas de realización.

15 La Figura 4 ilustra de forma esquemática los intercambios de información a modo de ejemplo entre varias entidades durante una transferencia de red C-RAN, de conformidad con varias formas de realización.

20 La Figura 5 representa de forma esquemática un ejemplo de dispositivo informático en donde se pueden realizar métodos divulgados y medios legibles por ordenador, de conformidad con varias formas de realización.

Descripción detallada

25 En la siguiente descripción detallada, se hace referencia a los dibujos adjuntos que forman una parte del presente documento en donde números similares designan partes similares en todo el contexto, y en los que se muestran a modo de ilustración formas de realización que pueden ponerse en práctica. Ha de entenderse que pueden utilizarse otras formas de realización y que pueden realizarse cambios estructurales o lógicos sin desviarse por ello del alcance de la presente invención. Por lo tanto, la siguiente descripción detallada no debe tomarse en un sentido limitativo, y el alcance de las formas de realización se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

30 Diversas operaciones pueden describirse como múltiples acciones u operaciones discretas a su vez, de la manera que sea más útil para comprender el objeto reivindicado. Sin embargo, el orden de descripción no debe interpretarse en el sentido de que implica que estas operaciones dependen necesariamente del orden. En particular, estas operaciones no pueden realizarse en el orden de presentación. Las operaciones descritas pueden realizarse en un orden diferente al de la realización descrita. Se pueden realizar varias operaciones adicionales y/o se pueden omitir las operaciones descritas en formas de realización adicionales.

35 Para los fines de la presente descripción, la expresión "A y/o B" significa (A), (B) o (A y B). Para los fines de la presente descripción, la expresión "A, B y/o C" significa (A), (B), (C), (A y B), (A y C), (B y C), o (A, B y C).

40 La descripción puede utilizar expresiones tales como "en una forma de realización" o "en formas de realización", que pueden referirse cada a una o más de las mismas o diferentes formas de realización. Además, los términos "que comprende", "que incluyen", "que tienen" y similares, tal como se utilizan con respecto a las formas de realización de la presente descripción, son sinónimos.

45 Tal como se utiliza en este documento, los términos "módulo" y/o "lógica" pueden referirse, ser parte de, o incluir un Circuito Integrado Específico de la Aplicación ("ASIC"), un circuito electrónico, un procesador (compartido, dedicado, o de grupo) y/o memoria (compartida, dedicada o de grupo) que ejecutan uno o más programas de software o firmware, un circuito lógico de combinación y/u otros componentes adecuados que proporcionan la funcionalidad descrita.

50 Haciendo referencia a la Figura 1, una arquitectura de red de acceso por radio en nube ("C-RAN") 100 puede controlarse mediante un sistema de control 102, que puede denominarse de forma alternativa como un agrupamiento de procesamiento de banda base ("BBU"). Como se señaló en los antecedentes, el sistema de control 102 puede incluir cualquier número de dispositivos informáticos, que en algunos casos pueden formar un conjunto de servidores. El sistema de control 102 puede incluir varios módulos configurados para realizar diversas funciones. Estos módulos pueden realizarse utilizando cualquier combinación de hardware y/o software. Por ejemplo, el sistema de control 102 puede incluir módulos 104, 106 y 108 que realizan funciones que, en una red de área amplia inalámbrica tradicional ("WWAN"), pueden ser realizadas por un Nodo B evolucionado ("eNB"), una entidad de gestión de movilidad ("MME"), y una pasarela de servicio ("S-GW"), respectivamente. El sistema de control 102 también puede incluir un servidor mandatario móvil 110.

65 La arquitectura 100 de C-RAN puede incluir y/o interactuar con otros componentes. Por ejemplo, un servidor de abonado doméstico ("HSS") 112 puede almacenar varios datos de abonados y puede realizar funciones tales como autenticación de usuario, autorización de acceso, gestión de movilidad y soporte de establecimiento de llamada/sesión. Una pasarela de red de dominio público ("P-GW") 114 puede realizar, entre otras funciones, el filtrado de paquetes por usuario, el equipo de usuario ("UE"), la asignación de direcciones del Protocolo de Internet

("IP") y la marcación de paquetes a nivel de transporte para una operación de enlace descendente. Un nodo de función de reglas de cargas y política ("PCRF") 116 puede determinar las reglas de política. La pasarela P-GW 114 y el nodo PCRF 116 pueden estar conectados a una o más redes de área amplia y/o locales, tal como Internet 118.

5 La arquitectura C-RAN 100 puede incluir una pluralidad de cabezales de radio distantes ("RRHs") 120. Cada RRH 120 puede proporcionar una célula a la que se pueden conectar uno o más dispositivos UE 122. La combinación de las células, proporcionadas por uno o más RRHs 120, pueden formar una red de acceso por radio ("RAN") 124. En la Figura 1, los dispositivos de UE 122 incluyen un teléfono inteligente, un ordenador portátil y una tableta informática, pero ello no significa que sea limitativo, y cualquier otro tipo de dispositivo de comunicación inalámbrico puede funcionar como un dispositivo UE 122 como se describe en el presente documento.

10 En diversas formas de realización, el servidor mandatario móvil 110 puede configurarse para obtener y/o recopilar información, tanto directamente desde varios nodos como desde la supervisión de interacciones entre varios nodos. Sobre la base de esta información, el servidor mandatario móvil 110 puede realizar una modificación de capas cruzadas de los planos de control y/o datos, por ejemplo, para mejorar el rendimiento de los dispositivos UE 122, RRHs 120 o cualquier otro nodo de red.

15 La Figura 2 representa un método a modo de ejemplo 200 que puede realizarse mediante el sistema de control C-RAN 102 en la Figura 1, por ejemplo, a través del servidor mandatario móvil 110, de conformidad con diversas formas de realización. En el bloque 202, se puede asignar un identificador de servidor mandatario móvil, por ejemplo, mediante el sistema de control C-RAN 102, a un servidor mandatario móvil tal como el servidor mandatario móvil 110. Un identificador de servidor mandatario móvil puede adoptar varias formas. En formas de realización en las que cada RRH 120 solo está conectado a un único sistema de control C-RAN 102, el servidor mandatario móvil 110 puede identificarse mediante una combinación de un identificador de la red móvil terrestre pública ("PLMN") y un
20 identificador de agrupamiento de entidad de gestión de la movilidad ("MME") denominado ("MMEGI"). Por ejemplo, el identificador de PLMN y el identificador MMEGI se pueden concatenar para formar un identificador de servidor mandatario móvil. En formas de realización alternativas, se puede utilizar un código de área de seguimiento ("TAC") en lugar del MMEGI en combinación con el identificador de la PLMN, en particular donde un área de seguimiento corresponde a la cobertura proporcionada por una única C-RAN. En otras formas de realización, un identificador C-RAN puede utilizarse en combinación con el identificador PLMN para identificar el servidor mandatario móvil. En
25 diversas formas de realización, un dispositivo UE (por ejemplo, 122) puede identificarse al servidor mandatario móvil 110 utilizando un Identificador de Equipo de Estación Móvil Internacional ("IMEI") o un Identificador de Abonado Móvil Internacional ("IMSI").

30 En el bloque 204, el tráfico de datos de la capa de aplicación entre un nodo de red (por ejemplo, el sistema de control C-RAN 102, RRH 120 y/o un recurso de red (no ilustrado)) y un dispositivo de comunicación inalámbrico (por ejemplo, el dispositivo UE 122) se puede supervisar, por ejemplo, mediante el servidor mandatario móvil 110. Tal como lo indican las líneas discontinuas en la Figura 2, el servidor mandatario móvil 110 puede supervisar una variedad de eventos, características de tráfico y/o patrones.

35 Por ejemplo, en el bloque 206, se puede detectar un patrón particular de tráfico de datos de la capa de aplicación, por ejemplo, mediante el servidor mandatario móvil 110. A título de ejemplo, el servidor mandatario móvil 110 puede detectar un patrón de tráfico que sea compatible con la transmisión de música del dispositivo UE 122 desde una fuente de música de transmisión (no ilustrada). En muchos casos, la transmisión de música puede descargarse más rápidamente de lo que se reproduce. Por lo tanto, un patrón de tráfico de música en streaming puede incluir intervalos periódicos de descarga separados por intervalos en los que no se descargan datos. En varios casos, el dispositivo de comunicación inalámbrico puede hacer que la música se transmita a un usuario durante los periodos en que no se descargan datos. Otros tipos de patrones de tráfico consistentes con otros tipos de aplicaciones, tal como la transmisión de video, el intercambio de datos, etc., pueden detectarse adicional o alternativamente.

40 Como otro ejemplo, en el bloque 208, se puede determinar una tasa de transferencia de datos del tráfico de datos de la capa de aplicación entre un dispositivo de comunicación inalámbrico y un nodo de red, por ejemplo, mediante el servidor mandatario móvil 110. Como se describirá más adelante, la tasa de transferencia de datos se puede utilizar para tomar varios tipos de decisiones, tal como si realizar, o no, la compresión de datos (por ejemplo, cuando la tasa es relativamente lenta).

45 Como otro ejemplo, en el bloque 210, los paquetes de datos de la capa de aplicación pueden ser inspeccionados, por ejemplo, por el servidor mandatario móvil 110, para averiguar diversa información. Por ejemplo, el servidor mandatario móvil puede realizar esta "inspección profunda de paquetes" para determinar qué aplicación está utilizando el dispositivo UE 122, el tamaño de los datos que se intercambian, la información sobre las capacidades de hardware del dispositivo UE 122, etc.

50 En el bloque 212, se puede obtener información sobre el dispositivo UE 122 y/o un abonado que esté utilizando el dispositivo UE 122, por ejemplo, mediante el servidor mandatario móvil 110. El servidor mandatario móvil 110 puede obtener información del abonado desde varias fuentes, tal como el HSS 112. La información del abonado puede incluir, sin limitación, a los derechos de acceso del abonado, etc. El servidor mandatario móvil 110 puede obtener de

manera similar la información del dispositivo de varias fuentes, tal como el HSS 112, o desde el propio dispositivo UE 122. La información del dispositivo puede incluir, entre otras, una o más capacidades de hardware de los dispositivos del UE, tal como su tamaño de pantalla y/o su resolución.

5 En función de la supervisión en el bloque 204 y/o la información del abonado/dispositivo obtenida en el bloque 212, en el bloque 214, el servidor mandatario móvil 110 puede facilitar la modificación de un plano de control o plano de datos entre el dispositivo UE 122 y RRH 120 y/o el sistema de control C-RAN 102. Por ejemplo, el servidor
 10 mandatario móvil 110 puede emitir una o más instrucciones al dispositivo UE 122 o RRH 120 para modificar (por ejemplo, optimizar) un procesamiento del plano de control o del plano de datos entre ellos u otro nodo de red, tal como el sistema de control C-RAN 102.

Tal como lo indica el sistema discontinuo, el bloque 214 puede incluir una variedad de operaciones que pueden ser realizadas por varios nodos de red, tal como el dispositivo UE 122 y/o RRH 120, para modificar (por ejemplo, optimizar) el procesamiento del plano de datos y/o control. Algunas operaciones, a modo de ejemplo no limitativas,
 15 se muestran en la Figura 3. Por ejemplo, en el bloque 302, el dispositivo UE 122 puede, por ejemplo, en respuesta a una instrucción desde el servidor mandatario móvil 110, efectuar una transición desde un primer estado de funcionamiento a un segundo estado de funcionamiento. En diversas formas de realización, se puede utilizar menos señalización para revertir el dispositivo de comunicación inalámbrico desde un modo inactivo a un modo conectado cuando el dispositivo UE 122 está en el segundo estado de funcionamiento que cuando el dispositivo UE 122 está
 20 en el primer estado de funcionamiento. En diversas formas de realización, el modo inactivo puede ser una inactividad de control de recursos de radio ("RRC") y el modo conectado puede estar conectado a RRC. En varias formas de realización, el segundo estado de funcionamiento puede ser un estado de funcionamiento de recepción discontinua ("DRX"). En el estado de funcionamiento de DRX, el dispositivo UE 122 puede hacer coincidir un ciclo DRX con un patrón de tráfico particular. Lo que antecede puede dar lugar a que el dispositivo UE 122 utilice menos señalización RRC que si el dispositivo UE 122 entrara periódicamente en modo inactivo RRC entre las descargas.
 25

Como otro ejemplo de modificación de un plano de control o de datos, en el bloque 304, la señalización RRC entre el dispositivo 122 de UE y, por ejemplo, RRH 120, puede modificarse, por ejemplo, para reducir la sobrecarga de señalización, para mejorar la transferencia entre RRH, para realizar equilibrio de carga de tráfico, etc. Esto puede
 30 lograr efectos similares a la transición del dispositivo UE 122 a otro modo de funcionamiento para reducir la señalización utilizada.

Como otro ejemplo de modificación del procesamiento del plano de datos o de control, en el bloque 306, el contenido de medios puede reformatearse, por ejemplo, mediante el servidor mandatario móvil 110, para adaptarse a una o más capacidades de hardware del dispositivo de comunicación inalámbrico. Por ejemplo, en varias formas de realización, el servidor mandatario móvil 110 puede reformatear los datos de video destinados al dispositivo UE 122 para adaptarse a una resolución de pantalla o a un tamaño de pantalla del dispositivo UE 122.
 35

Como otro ejemplo de modificación del procesamiento de plano de datos o de control, en el bloque 308, el dispositivo UE 122 puede ser redirigido, por ejemplo, mediante el servidor mandatario móvil 110, desde acceder a una versión general de un recurso de red a acceder a una versión mejorada para dispositivos móviles de recurso de red. Por ejemplo, puede haber versiones generales y mejoradas para dispositivos móviles de un sitio web en particular. La versión general del sitio web puede incluir más información y/o contenido multimedia (por ejemplo, gráficos, video, etc.) que la versión mejorada para dispositivos móviles. La versión mejorada para dispositivos móviles se puede emparejar para que requiera menos transferencia de datos y/o sea más fácilmente visible en una pantalla más pequeña de un dispositivo UE típico.
 40
 45

Como otro ejemplo de modificación del procesamiento de plano de datos o de control, en el bloque 310, la compresión de datos tal como una compresión del protocolo de transporte de hipertexto ("HTTP") puede incorporarse, por ejemplo, mediante el servidor mandatario móvil 110, en el procesamiento del plano de datos. En algunas formas de realización, el propio servidor mandatario móvil 110 puede realizar la compresión de datos en los datos antes de transferirlos a/desde el dispositivo 122 del UE. En algunas formas de realización, el servidor mandatario móvil 110 puede dar instrucciones a otros nodos de red, tales como el dispositivo 122 del UE, RRH 120 u otro nodo de red intermedio, para realizar la compresión de datos.
 50
 55

Como otro ejemplo de modificación del procesamiento de plano de datos o de control, en el bloque 312, el flujo de tráfico puede modificarse, por ejemplo, mediante el servidor mandatario móvil 110, para utilizar una o más memorias de datos disponibles entre el dispositivo 110 del UE y un recurso de red (no ilustrado) que está siendo objeto de acceso por el dispositivo de comunicación inalámbrico. Por ejemplo, los datos de transmisión por secuencias pueden memorizarse en una o más ubicaciones de red intermedias, o incluso en el propio dispositivo 122 del UE, para mejorar la eficiencia de la entrega de los datos al dispositivo 122 del UE en diversas circunstancias.
 60

En otro aspecto, las transferencias de UE pueden gestionarse por los servidores mandatarios móviles funcionando en asociación con arquitecturas de C-RAN (por ejemplo, 100) de diversas maneras. Por ejemplo, cuando un dispositivo UE pasa de un RRH a otro, siempre que los RRH sean parte de la misma C-RAN, el dispositivo UE
 65

puede seguir interactuando con el mismo servidor mandatario móvil. Sin embargo, un servidor mandatario móvil utilizado por un dispositivo UE puede cambiar si el dispositivo UE pasa de una C-RAN a otra.

La Figura 4 representa de forma esquemática intercambios a modo de ejemplo que pueden realizarse mediante un servidor mandatario móvil, tal como el servidor mandatario móvil 110 en la Figura 1, para la transferencia de un dispositivo UE 402 entre redes C-RANs, de conformidad con diversas formas de realización. En este ejemplo, supongamos que un dispositivo UE 402 es objeto de transferencia desde un servidor mandatario móvil de origen 404 asociado con una primera C-RAN (no ilustrada) a un servidor mandatario móvil de destino 406 asociado con una segunda red C-RAN (tampoco ilustrada). Esta decisión se puede tomar, por ejemplo, en respuesta a una determinación de que el dispositivo 402 del UE sería mejor atendido por un RRH (no ilustrado) asociado con la segunda C-RAN.

La transferencia puede comenzar con el servidor mandatario móvil de origen 404 que transmite una solicitud de transferencia al servidor mandatario móvil de destino 406. Al recibir la solicitud de transferencia, el servidor mandatario móvil de destino 406 puede transmitir una solicitud a una P-GW 408 para modificar una portadora. En varias formas de realización, las comunicaciones entre los servidores mandatarios móviles (por ejemplo, 404, 406) y la pasarela P-GW 408 pueden transmitirse a través de una interfaz S5/S8. En diversas formas de realización, estas comunicaciones pueden transmitirse utilizando, por ejemplo, el Protocolo de tunelización ("GTP") del Servicio General de Paquetes de Radio ("GPRS") o el Protocolo de Internet Móvil Mandatario ("PMIP"). La pasarela P-GW 408 puede responder a la solicitud de modificación de la portadora transmitiendo una respuesta al servidor mandatario móvil de destino 406 para modificar la portadora. El servidor mandatario móvil de destino 406 puede luego transmitir una orden de transferencia al servidor mandatario móvil de origen 404. El servidor mandatario móvil de origen 404 puede enviar una transmisión de enlace descendente al dispositivo UE 402. El servidor mandatario móvil de origen 404 puede transmitir, entonces, al servidor mandatario móvil de destino 406, una confirmación de la transferencia.

La Figura 5 ilustra un dispositivo informático a modo de ejemplo 500, de conformidad con diversas formas de realización. El dispositivo informático 500 puede incluir varios componentes, un procesador 504 y al menos un circuito integrado de comunicación 506. En diversas formas de realización, el procesador 504 puede ser un núcleo de procesador. En diversas formas de realización, el al menos un circuito integrado de comunicación 506 también puede estar acoplado física y eléctricamente al procesador 504. En puestas en práctica adicionales, el circuito integrado de comunicación 506 puede ser parte del procesador 504. En diversas formas de realización, el dispositivo informático 500 puede incluir una placa de circuito ("PCB") 502. Para estas formas de realización, el procesador 504 y el circuito integrado de comunicación 506 pueden estar dispuestos en dicha placa. En formas de realización alternativas, los diversos componentes pueden acoplarse sin el empleo de la placa PCB 502.

Según sus aplicaciones, el dispositivo informático 500 puede incluir otros componentes que pueden o no estar acoplados física y eléctricamente a la placa PCB 502. Estos otros componentes incluyen, entre otros, una memoria volátil (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio dinámico 508, también conocida como "DRAM"), memoria no volátil (por ejemplo, memoria de solo lectura 510, también conocida como "ROM"), memoria instantánea 512, un procesador gráfico 514, un controlador de entrada/salida 516, un procesador de señal digital (no ilustrado), un procesador criptográfico (no ilustrado), una o más antenas 518, una pantalla (no ilustrada), una pantalla táctil 520, un controlador de pantalla táctil 522, una batería 524, un códec de audio (no ilustrado), un códec de video (no ilustrado), un dispositivo de sistema de posicionamiento global ("GPS") 528, una brújula 530, un acelerómetro (no ilustrado), un giroscopio (no ilustrado), un altavoz 532, una cámara 534 y un dispositivo de almacenamiento masivo (tal como una unidad de disco duro, una unidad de estado sólido, disco compacto ("CD"), disco versátil digital ("DVD")) (no ilustrado), etc. En varias formas de realización, el procesador 504 puede integrarse en la misma matriz con otros componentes para formar un Sistema en Circuito Integrado ("SoC").

En varias formas de realización, la memoria volátil (por ejemplo, DRAM 508), la memoria no volátil (por ejemplo, la ROM 510), la memoria instantánea 512 y el dispositivo de almacenamiento masivo pueden incluir instrucciones de programación configuradas para habilitar el dispositivo informático 500, en respuesta a la ejecución por procesadores 504, para poner en práctica la totalidad o aspectos seleccionados del método 200, incluidas las operaciones mostradas en la Figura 3 y/o algunas o todas las operaciones mostradas en la Figura 4. Por ejemplo, uno o más de los componentes de memoria tales como la memoria volátil (p. ej., DRAM 508), la memoria no volátil (p. ej., la ROM 510), la memoria instantánea 512 y el dispositivo de almacenamiento masivo pueden incluir copias temporales o persistentes de instrucciones que, cuando se ejecutan, permiten al dispositivo informático 500 para hacer funcionar un módulo de control 536 configurado para poner en práctica todos o aspectos seleccionados del método 200, incluidas las operaciones que se muestran en la Figura 3 y/o algunas o todas las operaciones que se muestran en la Figura 4.

Los circuitos integrados de comunicación 506 pueden habilitar comunicaciones cableadas y/o inalámbricas para la transferencia de datos a y desde el dispositivo informático 500. El término "inalámbrico" y sus derivados se pueden utilizar para describir circuitos, dispositivos, sistemas, métodos, técnicas, canales de comunicación, etc., que pueden comunicar datos mediante el uso de radiación electromagnética modulada a través de un medio no sólido. El término no implica que los dispositivos asociados no contengan ningún cable, aunque en algunas formas de realización

podrían no contenerlos. El circuito integrado de comunicación 506 puede poner en práctica cualquiera de una serie de normas o protocolos inalámbricos, que incluyen, entre otros, IEEE 702.20, Servicio General de Paquetes de Radio ("GPRS"), Datos de Evolución Optimizados ("Ev-DO"), Acceso a Paquetes de Alta Velocidad Evolucionado ("HSPA +"), Acceso a Paquetes de Enlace Descendente de Alta Velocidad Evolucionado ("HSDPA +"), Acceso a Paquetes de Enlace Ascendente de alta Velocidad Evolución ("HSUPA +"), Sistema Global para Comunicaciones Móviles ("GSM"), Tasas de Datos Mejoradas para la Evolución de GSM ("EDGE"), Acceso Múltiple por División de Código ("CDMA"), Acceso Múltiple por División de Tiempo ("TDMA"), Telecomunicaciones Digitales Inalámbricas Mejoradas ("DECT"), Bluetooth, sus derivados, así como cualquier otro protocolo inalámbrico designado como 3G, 4G, 5G, etc. El dispositivo informático 500 puede incluir una pluralidad de circuitos integrados de comunicación 506. Por ejemplo, un primer circuito integrado de comunicación 506 puede estar dedicado a comunicaciones inalámbricas de menor alcance tal como Wi-Fi y Bluetooth y un segundo circuito integrado de comunicación 506 puede estar dedicado a comunicaciones inalámbricas de mayor alcance como GPS, EDGE, GPRS, CDMA, WiMAX, LTE, Ev-DO y otros.

En varias realizaciones, el dispositivo informático 500 puede ser un ordenador portátil, un netbook, un notebook, un ultrabook, un teléfono inteligente, una tableta informática, un asistente digital personal ("PDA"), un PC ultra móvil, un teléfono móvil, un ordenador de sobremesa, un servidor, una impresora, un escáner, un monitor, un decodificador, una unidad de control de entretenimiento (por ejemplo, una consola de juegos), una cámara digital, un reproductor de música portátil o una grabadora de video digital. En puestas en práctica adicionales, el dispositivo informático 500 puede ser cualquier otro dispositivo electrónico que procese datos.

Las formas de realización de aparatos, paquetes, métodos puestos en práctica por ordenador, sistemas, dispositivos y medios legibles por ordenador (transitorios y no transitorios) se describen aquí para supervisión, por ejemplo, por un servidor mandatario móvil asociado con un sistema de control de una red C-RAN, del tráfico de datos de la capa de aplicación entre el sistema de control y un dispositivo de comunicación inalámbrico. En diversas formas de realización, en función de la supervisión, el servidor mandatario móvil puede facilitar la modificación del procesamiento del plano de datos o del plano de control mediante el dispositivo de comunicación inalámbrico o un cabezal RRH asociado con la red C-RAN.

En diversas formas de realización, la facilitación puede incluir la instrucción, por medio del servidor mandatario móvil, del dispositivo de comunicación inalámbrico para efectuar una transición desde un primer estado de funcionamiento a un segundo estado de funcionamiento. En diversas formas de realización, se puede utilizar menos señalización para revertir el dispositivo de comunicación inalámbrico desde un modo inactivo a un modo conectado en el segundo estado de funcionamiento, que en el primer estado de funcionamiento. En varias formas de realización, el modo inactivo puede ser una inactividad de RRC, y el modo conectado puede estar conectado a RRC. En varias formas de realización, el segundo estado de funcionamiento puede ser un estado de funcionamiento DRX. En diversas formas de realización, la facilitación puede basarse en información de abonado sobre un usuario del dispositivo de comunicación inalámbrico. En diversas formas de realización, la información de abonado se puede obtener de un HSS.

En diversas formas de realización, la supervisión puede incluir detectar un patrón del tráfico de datos de la capa de aplicación entre el sistema de control y el dispositivo de comunicación inalámbrico. En diversas formas de realización, la supervisión puede incluir determinar una tasa de transferencia de datos entre el sistema de control y el dispositivo de comunicación inalámbrico. En diversas formas de realización, la supervisión puede incluir inspeccionar paquetes de datos que pasan entre el dispositivo de comunicación inalámbrico y el sistema de control para identificar una aplicación.

En diversas formas de realización, el tráfico de datos de la capa de aplicación entre el sistema de control y el dispositivo de comunicación inalámbrico puede incluir un contenido de medios. En diversas formas de realización, la modificación puede incluir reformatear el contenido de los medios para adaptarse a una capacidad de hardware del dispositivo de comunicación inalámbrico. En diversas formas de realización, la capacidad de hardware del dispositivo de comunicación inalámbrico puede ser una resolución de pantalla o un tamaño de pantalla.

En diversas formas de realización, la modificación puede incluir el redireccionamiento del dispositivo de comunicación inalámbrico desde acceder a una versión general de un recurso de red a acceder a una versión mejorada para dispositivos móviles del recurso de red, tal como una página web optimizada para dispositivos móviles. En varias formas de realización, la modificación puede incluir la incorporación de la compresión de HTTP en el procesamiento del plano de datos. En diversas formas de realización, la modificación puede incluir la modificación de la señalización RRC entre el dispositivo de comunicación inalámbrico y el RRH. En diversas formas de realización, la modificación puede incluir la modificación del flujo de tráfico entre el dispositivo de comunicación inalámbrico y un recurso de red distante para utilizar uno o más memorias de datos disponibles entre el dispositivo de comunicación inalámbrico y el recurso de red distante.

En varias formas de realización, un identificador de servidor mandatario móvil puede ser asignado, por ejemplo, por el sistema de control, al servidor mandatario móvil. En diversas formas de realización, el identificador de servidor

mandatario móvil puede incluir una combinación de dos o más identificadores seleccionados de entre un grupo constituido por un identificador de PLMN, un ID de grupo MME, un TAC y un identificador de C-RAN.

- 5 En diversas formas de realización, por ejemplo, en respuesta a una determinación de que un dispositivo de comunicación inalámbrico sería mejor atendido por un RRH asociado con una C-RAN distante, un servidor mandatario móvil puede transmitir, a un servidor mandatario móvil distante asociado con la C-RAN distante, una solicitud para transferir el dispositivo de comunicación inalámbrico al servidor mandatario móvil distante. Del mismo modo, en varias formas de realización, el servidor mandatario móvil puede recibir, desde un servidor mandatario móvil distante asociado con una C-RAN distante, una solicitud para transferir otro dispositivo de comunicación inalámbrico al servidor mandatario móvil. En respuesta, el servidor mandatario móvil puede transmitir, a una pasarela de red de dominio público, una demanda de modificación de portadora, recibir, desde la pasarela de red de dominio público, una respuesta de modificación de portadora, y transmitir, al servidor mandatario móvil distante, una orden para transferir el otro dispositivo de comunicación inalámbrico.
- 10
- 15 Aunque algunas formas de realización se han ilustrado y descrito en el presente documento a efectos de descripción, esta solicitud pretende cubrir cualquier adaptación o variación de las formas de realización descritas en el presente documento. Por lo tanto, se pretende que las formas de realización descritas en este documento estén limitadas únicamente por las reivindicaciones.
- 20 Cuando la descripción indica "un" o "un primer elemento" o su equivalente, dicha descripción incluye uno o más de dichos elementos, ni requiere ni excluye dos o más de dichos elementos. Además, los indicadores ordinales (por ejemplo, primero, segundo o tercero) para los elementos identificados se utilizan para distinguir entre los elementos, y no indican ni implican un número requerido o limitado de dichos elementos, ni indican una posición u orden particular de dichos elementos a no ser que se indique concretamente de otro modo.
- 25

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de control (102) de una red de acceso por radio en nube, que comprende:
- 5 un procesador
- un servidor mandatario móvil (110); y
- 10 una memoria acoplada operativamente al procesador y que almacena instrucciones que, en respuesta a la ejecución por parte del procesador, permiten al procesador hacer funcionar el servidor mandatario móvil (110);
- el servidor mandatario móvil (110) configurado para:
- 15 determinar una característica del procesamiento a nivel de aplicación de un dispositivo de comunicación inalámbrico conectado a la red de acceso por radio en nube, en donde la característica es un patrón del tráfico de datos de la capa de aplicación entre el sistema de control y el dispositivo de comunicación inalámbrico; y
- en función de la característica determinada, modificar el procesamiento del plano de plano de datos o de control entre el dispositivo de comunicación inalámbrico y un cabezal de radio distante asociado con la red de acceso por radio en nube; en donde la modificación comprende la transmisión de una instrucción al dispositivo de comunicación inalámbrico para pasar desde un primer estado de funcionamiento a un segundo estado de funcionamiento, por lo que se utiliza una menor señalización para revertir el dispositivo de comunicación inalámbrico desde un modo inactivo a un modo conectado en el segundo estado de funcionamiento, que en el primer estado de funcionamiento.
- 20 2. El sistema de control según la reivindicación 1, en donde las instrucciones, en respuesta a la ejecución por parte del procesador, permiten además al procesador hacer funcionar el servidor mandatario móvil para transmitir, a un servidor mandatario móvil distante asociado con una red de acceso por radio de nube distante, una solicitud para transferir el dispositivo de comunicación inalámbrico al servidor mandatario móvil distante, en respuesta a una determinación de que el dispositivo de comunicación inalámbrico será mejor servidor por un cabezal de radio distante asociado con la red de acceso por radio en nube distante.
- 25 3. El sistema de control según la reivindicación 1, en donde las instrucciones, en respuesta a la ejecución por parte del procesador, permiten además al procesador hacer funcionar el servidor mandatario móvil para:
- 30 recibir, desde un servidor mandatario móvil distante asociado con una red de acceso por radio de nube distante, una solicitud para transferir otro dispositivo de comunicación inalámbrico al servidor mandatario móvil;
- transmitir, a una pasarela de red de dominio público (114), una demanda de modificación de portadora;
- 40 recibir, desde la pasarela de red de dominio público (114), una respuesta de modificación de portadora; y
- transmitir, al servidor mandatario móvil distante, una orden para transferir el otro dispositivo de comunicación inalámbrico.
- 45 4. Un aparato para utilizar con una red de acceso por radio en nube, que comprende:
- medios para supervisar (204) el tráfico de datos de la capa de aplicación entre el aparato y un dispositivo de comunicación inalámbrico;
- 50 medios para detectar (206) un patrón del tráfico de datos de la capa de aplicación entre el aparato y el dispositivo de comunicación inalámbrico; y
- medios para modificar (214) el procesamiento del plano de plano de datos o de control entre el dispositivo de comunicación inalámbrico y un cabezal de radio distante asociado con la red de acceso por radio en nube en función del patrón detectado; en donde la modificación (214) comprende transmitir una instrucción al dispositivo de comunicación inalámbrico para hacer la transición (302) desde un primer estado de funcionamiento a un segundo estado de funcionamiento, por lo que se utiliza menos señalización, para revertir el dispositivo de comunicación inalámbrico desde un modo inactivo a un modo conectado en el segundo estado de funcionamiento, que en el primer estado de funcionamiento.
- 55 5. El aparato según la reivindicación 4, en donde el modo inactivo es la inactividad del control de recursos de radio, el modo conectado está conectado con el control de recursos de radio, y el segundo estado de funcionamiento es un estado de funcionamiento de recepción discontinua.
- 60 6. El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, que comprende, además:
- 65

medios para determinar (208) una tasa de transferencia de datos entre el aparato y el dispositivo de comunicación inalámbrico; o

5 medios para inspeccionar (210) paquetes de datos transmitidos entre el dispositivo de comunicación inalámbrico y el aparato para identificar una aplicación.

7. El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, en donde el tráfico de datos de la capa de aplicación entre el aparato y el dispositivo de comunicación inalámbrico comprende un contenido de medios, y en donde el aparato comprende, además, medios para reformatear (306) el contenido de medios para adaptarse a una resolución de pantalla o tamaño de pantalla del dispositivo de comunicación inalámbrico.

8. El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, que comprende, además:

15 medios para redireccionar (308) el dispositivo de comunicación inalámbrico desde una versión general desde un recurso de red a una versión mejorada para dispositivos móviles del recurso de red;

medios para incorporar (310) la compresión del protocolo de transporte de hipertexto en el procesamiento del plano de datos; o

20 medios para modificar (312) el flujo de tráfico entre el dispositivo de comunicación inalámbrico y un recurso de red distante para utilizar uno o más memorias de datos disponibles entre el dispositivo de comunicación inalámbrico y el recurso de red distante.

9. El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, en donde la modificación incluye la modificación (304) de la señalización de control de recursos de radio entre el dispositivo de comunicación inalámbrico y el cabezal de radio distante.

10. Un método puesto en práctica por ordenador, que comprende:

30 supervisar (204), por un servidor mandatario móvil asociado con un sistema de control de un tráfico de datos de capa de aplicación de red de acceso por radio en nube, entre un nodo de red y un dispositivo de comunicación inalámbrico;

35 detectar (206), por el servidor mandatario móvil, un patrón del tráfico de datos de la capa de aplicación entre el sistema de control y el dispositivo de comunicación inalámbrico;

proporcionar (212), mediante el dispositivo de comunicación inalámbrico, al servidor mandatario móvil asociado con el sistema de control de la red de acceso por radio en nube, información sobre el dispositivo de comunicación inalámbrico;

40 y

45 modificar, mediante el dispositivo de comunicación inalámbrico, el procesamiento del plano de plano de datos o de control del dispositivo de comunicación inalámbrico en respuesta a una instrucción desde el servidor mandatario móvil, en donde la instrucción se genera en función del patrón detectado;

50 en donde la modificación comprende la transición (302), por el dispositivo de comunicación inalámbrico, desde un primer estado de funcionamiento a un segundo estado de funcionamiento, por lo que se utiliza menos señalización para revertir el dispositivo de comunicación inalámbrico desde un modo inactivo a un modo conectado en el segundo estado de funcionamiento, que en el primer estado de funcionamiento.

11. El método puesto en práctica por ordenador, según la reivindicación 10, en donde el modo inactivo es el control de recursos de radio inactivo, el modo conectado está conectado con el control de recursos de radio y el segundo estado de funcionamiento es un estado de funcionamiento de recepción discontinua.

55

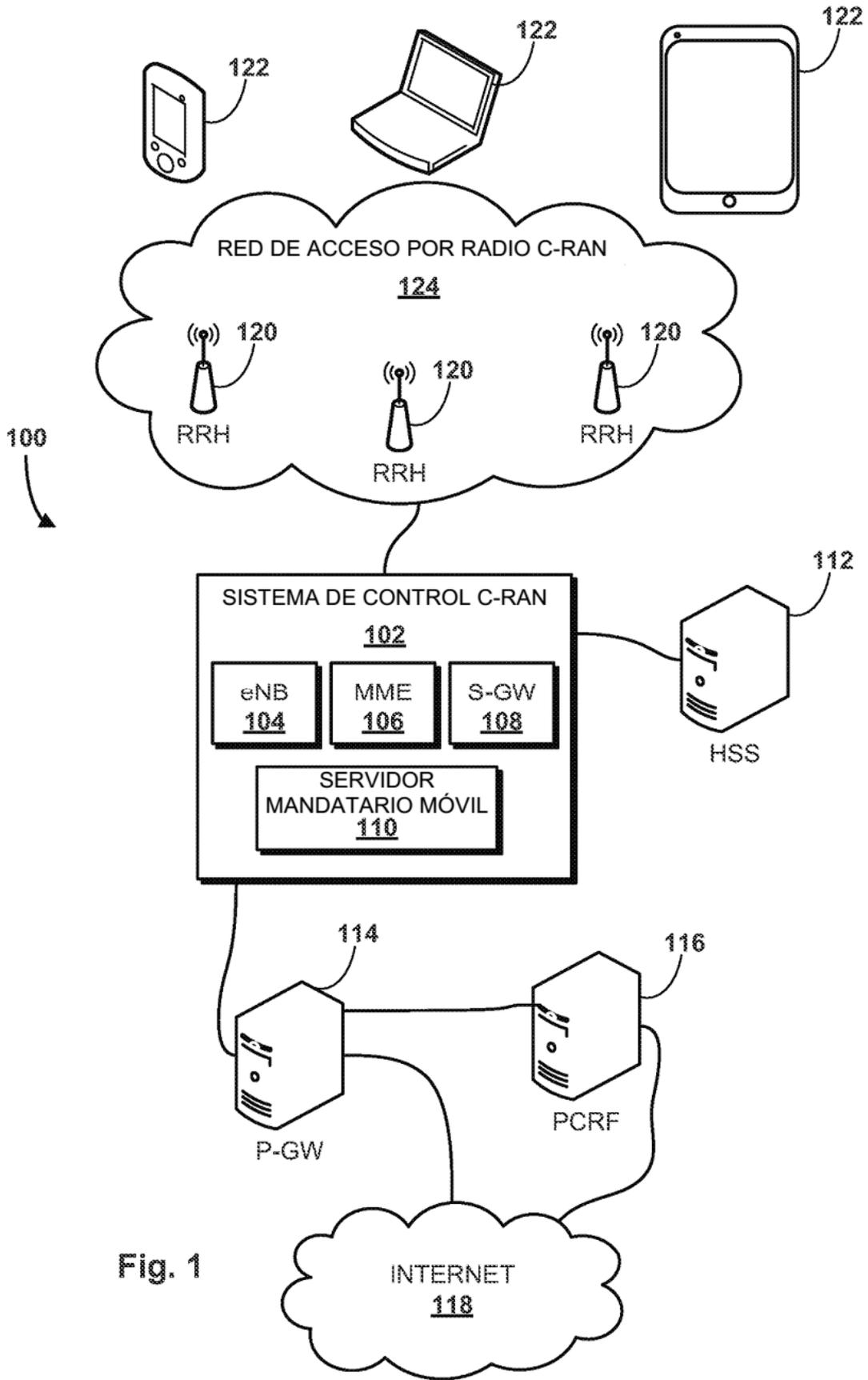


Fig. 1

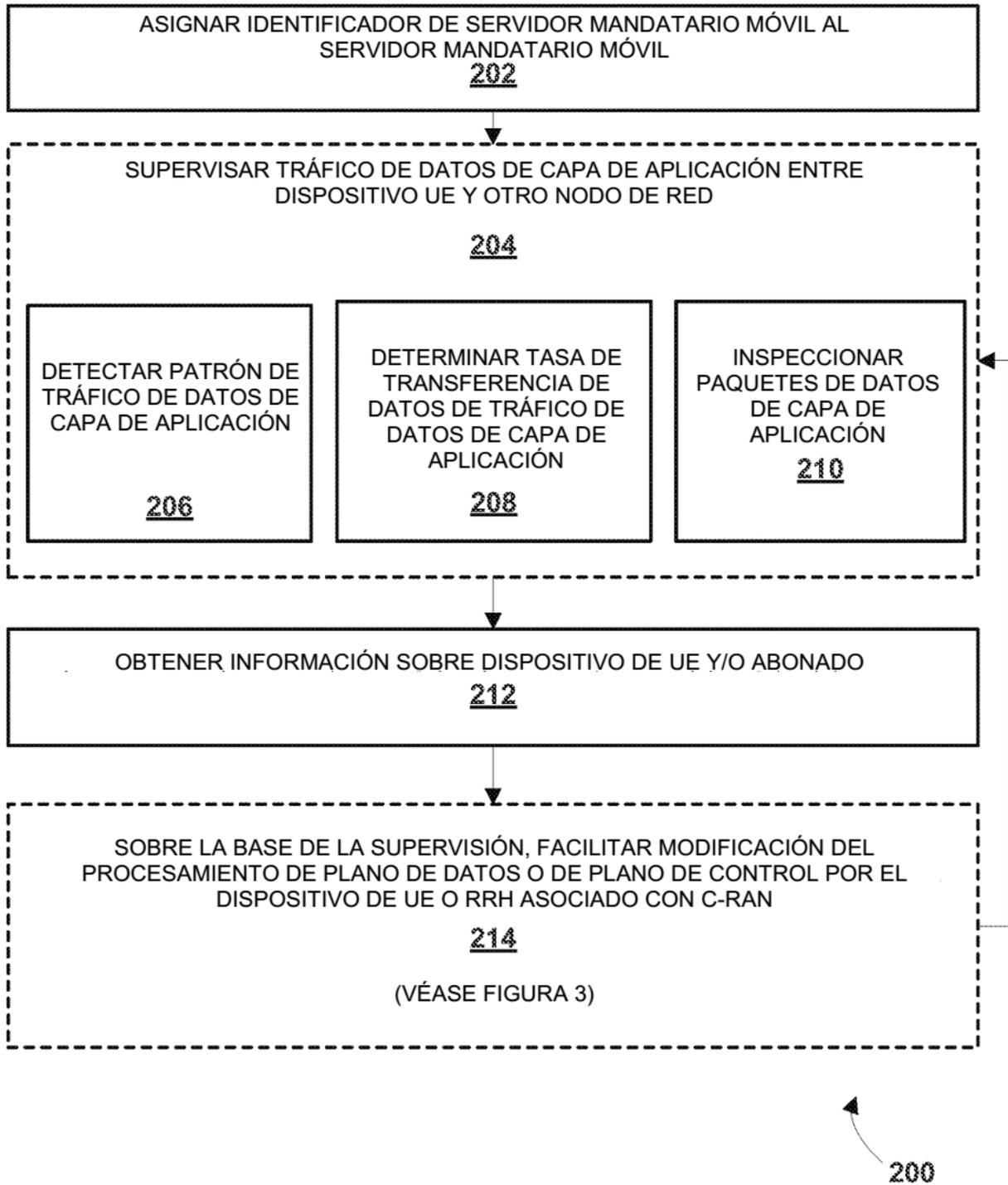


Fig. 2

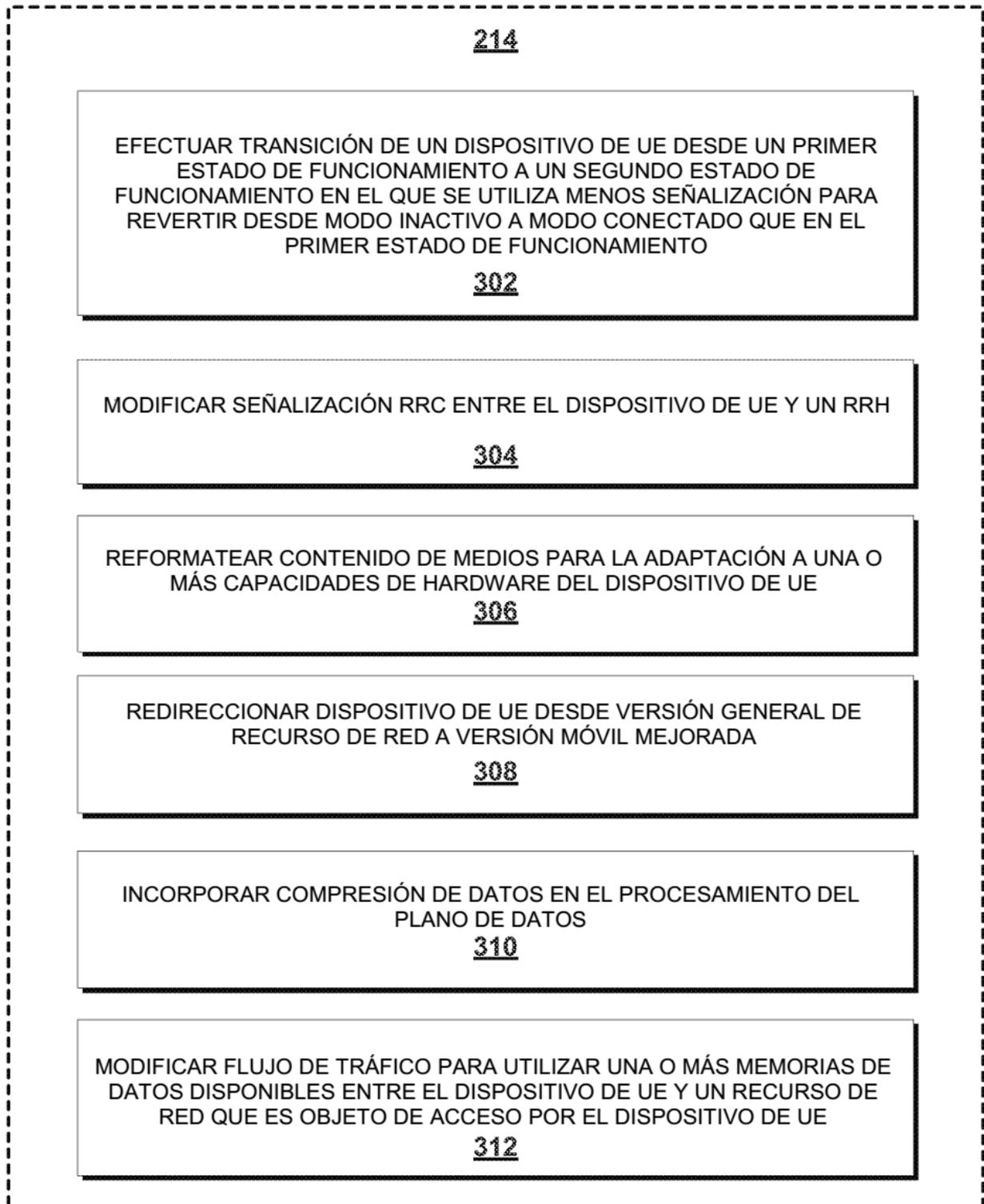


Fig. 3

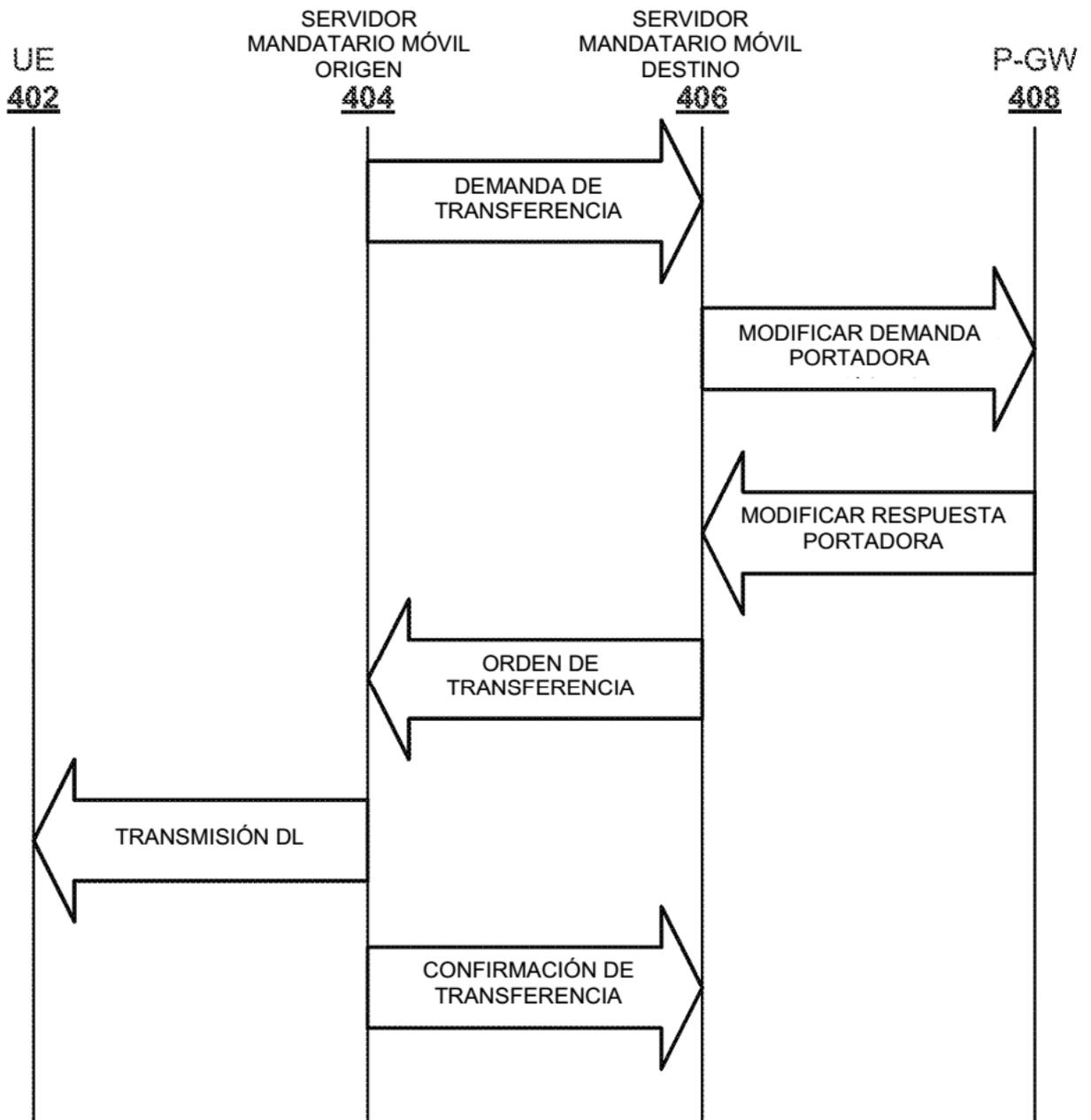


Fig. 4

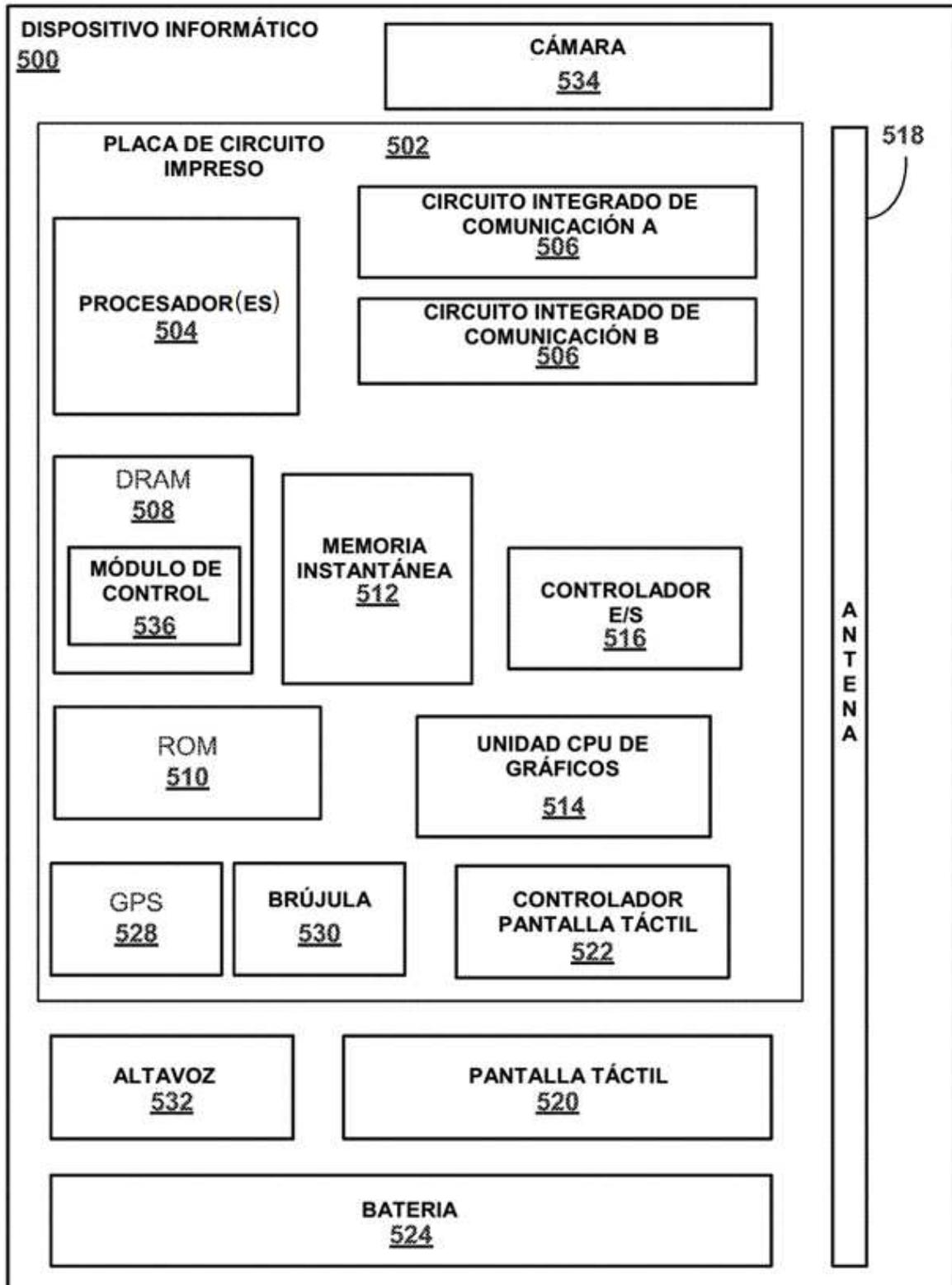


Fig. 5