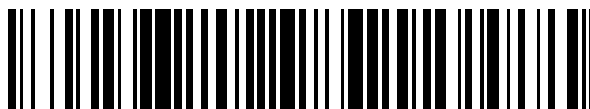


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 096**

51 Int. Cl.:

H04W 68/00 (2009.01)

H04W 76/04 (2009.01)

H04W 24/08 (2009.01)

H04W 52/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.06.2009 PCT/US2009/047092**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.12.2009 WO09152367**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2009 E 09763655 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018 EP 2301290**

54 Título: **Procedimiento y aparato para gestionar la interacción entre ciclos de DRX y ciclos de paginación**

30 Prioridad:

13.06.2008 US 61515
05.06.2009 US 479590

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.11.2018

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
Attn: International IP Administration, 5775
Morehouse Drive
San Diego, CA 92121, US

72 Inventor/es:

TENNY, NATHAN, EDWARD y
MEYLAN, ARNAUD

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 689 096 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

Procedimiento y aparato para gestionar la interacción entre ciclos de DRX y ciclos de paginación

5 REFERENCIA CRUZADA

[1] Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud Provisional Estadounidense con número de serie 61/061,515, presentada el 13 de junio de 2008, y titulada "A METHOD AND APPARATUS MANAGING INTERACTION BETWEEN DRX CYCLES AND PAGING CYCLES" ["UN PROCEDIMIENTO Y UN APARATO QUE GESTIONAN LA INTERACCIÓN ENTRE LOS CICLOS DE DRX Y LOS CICLOS DE PAGINACIÓN"].

ANTECEDENTES

I. Campo

[2] La presente divulgación se refiere en general a comunicaciones inalámbricas y, más específicamente, a técnicas para la planificación y gestión de receptores en un sistema de comunicación inalámbrica.

II. Antecedentes

[3] Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente desplegados para proporcionar diversos servicios de comunicación; por ejemplo, pueden proporcionarse servicios de voz, vídeo, datos en paquetes, difusión y mensajería *mediante* dichos sistemas de comunicación inalámbrica. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple que son capaces de prestar soporte a la comunicación para múltiples terminales compartiendo los recursos disponibles del sistema. Ejemplos de dichos sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) y sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA).

[4] En general, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede prestar soporte simultáneamente a la comunicación para múltiples terminales inalámbricos. En tal sistema, cada terminal puede comunicarse con una o más estaciones base *mediante* transmisiones en los enlaces directo e inverso. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base hasta los terminales, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales hasta las estaciones base. Este enlace de comunicación se puede establecer *mediante* un sistema de única entrada y única salida (SISO), múltiples entradas y única salida (MISO) o múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO).

[5] En diversas implementaciones de comunicación inalámbrica, una red puede comunicar información a los usuarios respectivos *mediante* la transmisión de mensajes de paginación. Tradicionalmente, la paginación se lleva a cabo a intervalos correspondientes en el tiempo, definidos por ciclos de paginación, de manera que los usuarios respectivos estén configurados para recibir mensajes de paginación en asociación con al menos un ciclo de paginación asignado. Por ejemplo, a un usuario en modalidad inactiva se le puede asignar un ciclo de paginación en el cual el usuario ha de monitorizar un canal de paginación de manera que una red a la que acceda el usuario pueda transmitir en ocasiones de paginación, en el ciclo de paginación, que estén dirigidas a los uno o más usuarios en el ciclo de paginación. Posteriormente, al salir de la modalidad inactiva e ingresar a una modalidad conectada, el usuario puede recibir transmisiones planificadas, que pueden incluir transmisiones planificadas de acuerdo a un ciclo de Recepción Discontinua (DRX) en modalidad conectada, asociado al usuario.

[6] Además de proporcionar información a usuarios inactivos, una red puede utilizar la paginación para indicar un cambio de información del sistema. Esto se logra convencionalmente transmitiendo mensajes de paginación que indican el cambio en todos los ciclos de paginación para llegar a todos los usuarios que supervisan la red. En consecuencia, en el caso de una modificación de la información del sistema, se puede requerir que tanto los usuarios inactivos como los usuarios conectados supervisen en busca de un número predefinido de mensajes de paginación que indican la modificación. Sin embargo, en el caso de que difieran un ciclo de DRX, asociado a un usuario en modalidad conectada, y los respectivos ciclos de paginación utilizados por la red, la red puede no transmitir suficientes mensajes de paginación en un momento en el que un usuario en modalidad conectada está recibiendo información activamente. En tal escenario, se puede requerir que un usuario en modalidad conectada monitorice un canal de paginación en un número significativo de intervalos en los que el usuario estaría inactivo en otro caso, debido al ciclo de DRX en modalidad conectada, lo cual, en consecuencia, puede dar como resultado una pérdida de eficacia, de rendimiento energético o similares. En consecuencia, sería deseable implementar técnicas para la gestión de paginación, en relación con la modificación de la información del sistema, que mitiguen al menos los inconvenientes anteriores.

[7] El documento WO 2005/079105 A1 describe técnicas para transmitir información de señalización para servicios de difusión y multidifusión. Una estación base transmite información de señalización para cada servicio de acuerdo a un cronograma que incluye un período de repetición y un período de modificación. La información de

señalización se envía en cada período de repetición para permitir que los dispositivos inalámbricos obtengan rápidamente esta información. Los cambios en la información de señalización crítica se permiten al inicio de cada período de modificación, que es un múltiplo entero del período de repetición. Toda vez que la información de señalización crítica para un servicio dado se cambia en un período de modificación determinado, se activa un indicador de notificación para el servicio, en un anterior período completo de modificación, para informar a los dispositivos inalámbricos del cambio inminente. Los dispositivos inalámbricos pueden detectar el indicador de notificación que se activa en el período de modificación anterior y pueden recuperar la información de señalización crítica actualizada en el siguiente período de modificación.

SUMARIO

[8] A continuación se ofrece un sumario simplificado de diversos aspectos de la materia en cuestión reivindicada, con el fin de proporcionar un entendimiento básico de tales aspectos. Este sumario no es una visión general extensa de todos los aspectos contemplados, ni pretende identificar elementos clave o críticos, ni esbozar el alcance de tales aspectos. Su único objetivo es presentar algunos conceptos de los aspectos divulgados de manera simplificada, como un preludio de la descripción más detallada que se presentará posteriormente.

[9] Según un aspecto, se describe un procedimiento en el presente documento. El procedimiento puede comprender recibir un valor que identifica un número mínimo de ocasiones de paginación, configurado para indicar un cambio de información del sistema a monitorizar durante un período de modificación; identificar un ciclo de recepción discontinua (DRX) a utilizar durante el período de modificación; y seleccionar las respectivas ocasiones de paginación a monitorizar durante el período de modificación, de manera que se monitorice el número mínimo de ocasiones de paginación, configurado para indicar un cambio de información del sistema, y se minimicen significativamente los períodos de activación para monitorizar las ocasiones de paginación fuera del ciclo de DRX.

[10] Un segundo aspecto descrito en este documento se refiere a un aparato operable en un sistema de comunicación inalámbrica. El aparato puede comprender medios para recibir un valor que identifica un número mínimo de ocasiones de paginación, configurado para llevar las respectivas indicaciones de cambio a leer en un período de modificación; medios para configurar un ciclo de DRX que especifica períodos respectivos de actividad e inactividad asociados a una modalidad conectada del aparato; y medios para seleccionar ocasiones de paginación a monitorizar en un período de modificación tal que el número mínimo de ocasiones de paginación, configuradas para llevar indicaciones de cambio respectivas, sean legibles y que la actividad del receptor fuera de los respectivos períodos de actividad, especificados por el ciclo de DRX, se minimice significativamente. La invención está definida por las reivindicaciones independientes.

[11] Para conseguir los objetivos anteriores y los relacionados, uno o más aspectos de la materia en cuestión reivindicada comprenden las características descritas con todo detalle en este documento y señaladas particularmente en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen en detalle determinados aspectos ilustrativos de la materia en cuestión reivindicada. Estos aspectos son indicativos, sin embargo, de sólo unas pocas de las diversas maneras en las que pueden emplearse los principios de la materia en cuestión reivindicada. Además, los aspectos divulgados pretenden incluir todos dichos aspectos y sus equivalentes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[12]

La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema que facilita la gestión y la coordinación de la recepción discontinua (DRX) y los ciclos de paginación asociados a las entidades respectivas en un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo a diversos aspectos.

La figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema que facilita la modificación de la información del sistema dentro de un entorno de comunicación inalámbrica, de acuerdo a diversos aspectos.

La figura 3 ilustra respectivos escenarios de temporización para la detección de cambios de información del sistema, de acuerdo a diversos aspectos.

La figura 4 ilustra interacciones ejemplares entre ciclos de DRX y ciclos de paginación asociados a un dispositivo inalámbrico, de acuerdo a diversos aspectos.

La figura 5 ilustra un sistema ejemplar para despachar y procesar indicadores de modificación de información del sistema, de acuerdo a diversos aspectos.

La figura 6 ilustra técnicas ejemplares para la paginación y la gestión de DRX, de acuerdo a diversos aspectos.

La figura 7 es un diagrama de temporización que ilustra técnicas ejemplares para configurar parámetros de paginación de un dispositivo inalámbrico, de acuerdo a diversos aspectos.

La figura 8 es un diagrama de bloques de un sistema que facilita la coordinación basada en la red entre los ciclos de paginación y de DRX, de acuerdo a diversos aspectos.

La figura 9 es un diagrama de flujo de una metodología para coordinar la paginación y el funcionamiento de la DRX durante un periodo de modificación de la información del sistema.

La figura 10 es un diagrama de flujo de una metodología para gestionar la interacción entre ciclos de paginación y ciclos de DRX, en función de la señalización de configuración.

La figura 11 es un diagrama de flujo de una metodología para evaluar la validez de la información del sistema, asociada a una red de comunicación inalámbrica.

La figura 12 es un diagrama de flujo de una metodología para estructurar ciclos de DRX asociados a un terminal inalámbrico.

Las figuras 13 a 14 son diagramas de bloques de los respectivos aparatos que facilitan la coordinación de la DRX y el funcionamiento de la paginación en un sistema de comunicación inalámbrica.

Las figuras 15 a 16 son diagramas de bloques de respectivos dispositivos de comunicación inalámbrica que pueden utilizarse para implementar varios aspectos de la funcionalidad descrita en el presente documento.

La figura 17 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple, de acuerdo a varios aspectos expuestos en el presente documento.

La figura 18 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema ejemplar de comunicación inalámbrica, en el que varios aspectos descritos en el presente documento pueden funcionar.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[13] A continuación se describen varios aspectos de la materia en cuestión reivindicada con referencia a los dibujos, en los que los mismos números de referencia se utilizan para hacer referencia a los mismos elementos en toda su extensión. En la siguiente descripción se exponen, con propósitos explicativos, numerosos detalles específicos a fin de facilitar una plena comprensión de uno o más aspectos. Sin embargo, puede resultar evidente que dicho(s) aspecto(s) puede(n) llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, se muestran estructuras y dispositivos bien conocidos en forma de diagrama de bloques, con el fin de facilitar la descripción de uno o más aspectos.

[14] Como se usan en esta solicitud, los términos "componente", "módulo", "sistema" y similares están concebidos para hacer referencia a una entidad relativa al ordenador, ya sea hardware, firmware, una combinación de hardware y software, software o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero sin estar limitado a, un proceso que se ejecuta en un procesador, un circuito integrado, un objeto, un módulo ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación que se ejecuta en un dispositivo informático como el dispositivo informático puede ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y/o hilo de ejecución y un componente puede localizarse en un ordenador y/o estar distribuido entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes pueden ejecutarse desde diversos medios legibles por ordenador que tengan diversas estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes pueden comunicarse mediante procesos locales y/o remotos, tal como de acuerdo a una señal que presenta uno o más paquetes de datos (por ejemplo, datos de un componente que interactúa con otro componente en un sistema local, un sistema distribuido y/o mediante una red, tal como Internet, con otros sistemas, mediante la señal).

[15] Además, en el presente documento se describen varios aspectos en relación con un terminal inalámbrico y/o una estación base. Un terminal inalámbrico puede hacer referencia a un dispositivo que proporciona conectividad de voz y/o de datos a un usuario. Un terminal inalámbrico puede conectarse a un dispositivo informático, tal como un ordenador portátil o un ordenador de escritorio, o puede ser un dispositivo auto-contenido, tal como un asistente digital personal (PDA). Un terminal inalámbrico también puede denominarse sistema, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, estación remota, punto de acceso, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, agente de usuario, dispositivo de usuario o equipo de usuario (UE). Un terminal inalámbrico puede ser una estación de abonado, un dispositivo inalámbrico, un teléfono celular, un teléfono PCS, un teléfono sin cables, un teléfono del protocolo de inicio de sesión (SIP), una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico. Una estación base (por ejemplo, un punto de acceso o un nodo B evolucionado (eNB)) puede referirse a un dispositivo en una red de acceso que se comunica por la interfaz aérea, a través de uno o más sectores, con terminales inalámbricos. La estación base puede actuar como un encaminador entre el terminal inalámbrico y el resto de la red de acceso, que puede incluir una red del protocolo de Internet (IP), convirtiendo

tramas recibidas de la interfaz aérea en paquetes de IP. La estación base también coordina la gestión de atributos para la interfaz aérea.

[16] Además, varias funciones descritas en el presente documento pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones, como una o más instrucciones o código, pueden almacenarse en, o transmitirse por, un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluido cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otros dispositivos de almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar un código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Además, cualquier conexión recibe debidamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una sede de la Red, un servidor u otro origen remoto, utilizando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, tal y como se usan en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco de láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-Ray (BD), donde algunos discos normalmente reproducen datos de manera magnética, y otros discos reproducen datos de manera óptica con láser. Las combinaciones de lo anterior deberían incluirse también dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[17] Varias técnicas descritas en el presente documento pueden utilizarse para varios sistemas de comunicación inalámbrica, tales como sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), sistemas de FDMA de única portadora (SC-FDMA) y otros sistemas de este tipo. Los términos "sistema" y "red" se usan frecuentemente en el presente documento de forma intercambiable. Un sistema de CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como el acceso por radio terrestre universal (UTRA), CDMA2000, *etc.* El UTRA incluye el CDMA de banda ancha (W-CDMA) y otras variantes del CDMA. Además, CDMA2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Un sistema de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Un sistema de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como UTRA Evolucionado (E-UTRA), Banda ancha ultramóvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM®, *etc.* UTRA y E-UTRA son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) del 3GPP es una versión inminente que usa el E-UTRA, que emplea el OFDMA en el enlace descendente y el SC-FDMA en el enlace ascendente. Las tecnologías UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE y GSM se describen en documentos de una organización denominada "3rd Generation Partnership Project" ["Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP)]. Además, CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "3rd Generation Partnership Project 2" ["Segundo Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP2)].

[18] Varios aspectos se presentarán en relación con sistemas que pueden incluir una diversidad de dispositivos, componentes, módulos y elementos similares. Ha de entenderse y apreciarse que los diversos sistemas pueden incluir dispositivos, componentes, módulos, *etc.*, adicionales y/o pueden no incluir todos los dispositivos, componentes, módulos, *etc.*, expuestos en relación con las figuras. También puede usarse una combinación de estos enfoques.

[19] Con referencia ahora a los dibujos, la **figura 1** ilustra un sistema 100 que facilita la gestión y la coordinación de la DRX y los ciclos de paginación asociados a las entidades respectivas en un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo a diversos aspectos descritos en este documento. Como ilustra la **figura 1**, el sistema 100 puede incluir una red evolucionada de acceso por radio terrestre del UMTS (sistema universal de telecomunicaciones móviles) (E-UTRAN) 110, que puede comprender uno o más controladores de sistema, estaciones base (*por ejemplo*, puntos de acceso (AP), Nodos B, Nodos B evolucionados (eNB), *etc.*) y / u otras entidades adecuadas para la comunicación con una o más unidades de equipo de usuario (UE, también denominadas en este documento terminales de acceso (AT), terminales móviles, *etc.*) 130. En un ejemplo, la E-UTRAN 110 puede participar en una o más comunicaciones de enlace descendente (DL, también mencionado como enlace directo (FL)) con los UE 130 y/o 140, y los UE 130 pueden participar en una o más comunicaciones de enlace ascendente (UL, también mencionado como enlace inverso (RL)) con la E-UTRAN 110. Además, debería apreciarse que, aunque se ilustra solo un UE 130 como incluyente de los respectivos subcomponentes 132 a 138, para simplificar la ilustración, cualquier UE 130 apropiado en el sistema 100 podría incluir y/o estar asociado de otro modo a cualquiera de los subcomponentes 132 a 138.

[20] De acuerdo a un aspecto, la E-UTRAN 110 puede gestionar la comunicación dentro del sistema 100, por ejemplo, coordinando el uso de recursos entre los UE 130, planificando transmisiones hacia y/o desde los respectivos UE 130, asignando parámetros de potencia de transmisión y / u otros parámetros de transmisión

adecuados a los UE 130 y / u otras entidades en el sistema 100, o similares. En un ejemplo, la E-UTRAN 110 puede incluir y/o estar asociada de otro modo a un módulo de coordinación de UE 112, que puede utilizarse para facilitar la gestión y/o la coordinación de los respectivos UE 130. Por ejemplo, la E-UTRAN 110 puede utilizar el módulo de coordinación de UE 112 para almacenar datos relacionados con los ciclos de DRX de paginación asociados a los respectivos UE 130, para asignar los respectivos ciclos de DRX de modalidad conectada a los UE 130 y/o realizar cualquier otra función adecuada que facilite la gestión y coordinación de los UE 130.

[21] De acuerdo a otro aspecto, la E-UTRAN 110 puede, adicionalmente, incluir y/o estar asociada de otro modo a un módulo de paginación 114, que puede ser utilizado por la E-UTRAN 110 para comunicar información a los UE 130 y / u otras entidades en el sistema 100, en forma de páginas respectivas o mensajes de paginación. En un ejemplo, los mensajes de paginación se pueden diseñar como mensajes de unidifusión, multidifusión y/o difusión y pueden ser transmitidos por el módulo de paginación 114, por un canal de paginación y/o cualquier otro canal adecuado, a uno o más UE 130 designados. En otro ejemplo, un UE 130 en el sistema 100 puede asociarse a un ciclo de paginación en función de diversos parámetros de configuración del sistema, la identidad del UE 130 y / u otra información adecuada. Además, un ciclo de paginación asociado a un UE 130 puede ser determinado independientemente por el UE 130 (*por ejemplo*, usando un administrador de paginación 132), por la E-UTRAN 110 en nombre del UE 130 (*por ejemplo*, usando el módulo de coordinación de UE 112) y/o por cualquier otra entidad adecuada en el sistema 100.

[22] En un ejemplo, un ciclo de paginación asociado a un UE 130 determinado se puede configurar como un parámetro estático dentro del sistema 100 de manera que el ciclo de paginación para un UE 130 determinado sea restringido con respecto a la reconfiguración una vez establecido. Esto puede hacerse, por ejemplo, para asegurar que la E-UTRAN 110 tenga un conocimiento continuo de los respectivos UE 130 en el sistema 100 que se vean afectados al configurar un indicador de paginación en un ciclo de paginación dado. En otro ejemplo, un ciclo de paginación puede configurarse como un ciclo de DRX asociado a un UE 130 determinado, que puede ser utilizado por el UE 130 para detectar señales de paginación desde la E-UTRAN 110 mientras está en la modalidad inactiva. Así, en base a un ciclo de paginación configurado para un UE 130 determinado en modalidad inactiva, el módulo de paginación 114 en la E-UTRAN 110 puede llevar a cabo transmisiones de paginación para el UE 130 a intervalos predeterminados en el tiempo, de acuerdo al ciclo de paginación, y el gestor de paginación 132 y / u otro módulo adecuado en el UE 130 pueden configurarse para monitorizar las transmisiones de paginación desde la E-UTRAN 110 en los intervalos especificados por el ciclo de paginación. A modo de ejemplo específico, no limitativo, las transmisiones de paginación pueden realizarse a través de un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) y/o cualquier otro canal adecuado asociado al sistema 100. Además, el módulo de paginación 114 en la E-UTRAN 110 puede indicar una transmisión de paginación configurando un Identificador Temporal de Red de Radio de Paginación (P-RNTI) reservado y / u otro indicador de paginación adecuado, en recursos especificados del PDCCH, basándose en lo cual un administrador de paginación 132 en el UE 130 puede monitorizar los recursos especificados del PDCCH en busca del indicador de paginación en un ciclo asociado de DRX de paginación.

[23] De acuerdo a un aspecto alternativo, el UE 130 puede funcionar en una modalidad conectada (*por ejemplo*, según lo indicado por un estado RRC_CONECTADO), en donde el UE 130 puede recibir datos planificados desde la E-UTRAN 110 de acuerdo a un ciclo de DRX de modalidad conectada, asociado al UE 130. En un ejemplo, un ciclo de DRX asociado al UE 130 mientras está en la modalidad conectada puede obtenerse, gestionarse y/o procesarse de otro modo mediante un módulo de coordinación de DRX 134 en el UE 130 y/o cualquier otra entidad adecuada en el sistema 100. A modo de ejemplo no limitativo, a un UE 130 en modalidad conectada se le puede asignar un ciclo de DRX, en el que el UE 130 se puede configurar para decodificar el PDCCH en diversas ocasiones de DRX, definidas por el ciclo de DRX asignado, y para realizar la correspondiente transmisión y/o recepción. Por lo tanto, puede apreciarse que las ocasiones de DRX monitorizadas por el UE 130 en modalidad conectada son diferentes a las ocasiones de paginación según lo descrito aquí, que corresponden a instantes en el tiempo en que el UE 130 puede configurarse para monitorizar el PDCCH en busca de la recepción de paginación en modalidad inactiva. A modo de ejemplo específico adicional, no limitativo, la comunicación realizada por un UE 130 en una modalidad conectada puede corresponder a una llamada de Voz sobre Protocolo de Internet (VoIP) y / u otra aplicación adecuada que utiliza ráfagas de datos a intervalos regulares.

[24] De acuerdo a otro aspecto, la E-UTRAN 110 puede utilizar, adicional o alternativamente, la paginación para proporcionar indicaciones de un cambio de información del sistema, asociada a la E-UTRAN 110, a los respectivos UE 130 que acceden a la E-UTRAN 110. En un ejemplo, la indicación de cambio de información del sistema puede generarse y / u obtenerse de otro modo mediante un módulo de señalización de modificación de sistema 116, que puede actuar independientemente y/o en cooperación con el módulo de paginación 114 para transmitir la indicación, dentro de una o más ocasiones de paginación, a los respectivos UE 130.

[25] Las técnicas ejemplares que pueden utilizarse dentro de un entorno de comunicación inalámbrica, para transmitir y procesar mensajes de paginación asociados a un cambio de información del sistema, están ilustrados por el sistema 200 en la **figura 2**. De acuerdo a un aspecto, una E-UTRAN 210 que desee modificar la información de sistema asociada puede utilizar un administrador de modificaciones de información de sistema 212 y/o cualquier otro componente adecuado asociado a la E-UTRAN 210 para generar los respectivos indicadores de modificaciones del sistema. Los indicadores pueden, a su vez, proporcionarse a un módulo de paginación 214, que puede

aprovechar la funcionalidad de paginación de la E-UTRAN 210 para transmitir el indicador, dentro de una ocasión de paginación, a uno o más UE 220. En un ejemplo, un gestor de paginación 224 y / u otro componente adecuado del UE 220 pueden detectar una ocasión de paginación que indica un cambio de información del sistema, y pueden utilizar posteriormente un módulo de configuración 226 o similar para ajustar el funcionamiento del UE 220 para reflejar el cambio de información del sistema.

[26] En el caso de que uno o más parámetros asociados a la E-UTRAN 210 se modifiquen, puede apreciarse que esencialmente todos los UE 220 que acceden a la E-UTRAN 210 pueden verse afectados por la modificación. Así, en un ejemplo, la E-UTRAN 210 se puede configurar para proporcionar un indicador de la modificación en todos, o esencialmente todos, los ciclos de paginación asociados al sistema 200, para asegurar que todos los UE 220 servidos por la E-UTRAN 210 estén informados de la modificación.

[27] De acuerdo a un aspecto, un ejemplo de paginación que se puede realizar en conexión con un cambio de información del sistema se ilustra mediante el diagrama 300 en la **figura 3**. Como ilustra el diagrama 300, se puede asociar una red a respectivos ciclos de paginación 310 a 320, que especifican intervalos de tiempo en los que los mensajes de paginación son transmitidos a los UE respectivamente correspondientes. Como ilustra además el diagrama 300, en el momento en que se ha de indicar un cambio en la información del sistema, los mensajes de paginación 330 correspondientes a todos los ciclos de paginación 310 a 320 se pueden configurar para incluir un indicador de cambio de información del sistema. Al indicar un cambio de información del sistema en todos los ciclos de paginación, puede apreciarse que todos los UE asociados a la red pueden detectar información relacionada con el cambio, independientemente del ciclo de paginación. Así, por ejemplo, un primer UE 340 asociado al ciclo de paginación 310 y un segundo UE 350 asociado al ciclo de paginación 320 pueden detectar la modificación de información del sistema basándose en mensajes de paginación transmitidos en los ciclos de paginación 310 y 320 respectivamente asociados a los UE 340 y 350, y un tercer UE 360 asociado a un ciclo de paginación irregular puede detectar la modificación de la información del sistema en una ocasión de paginación asociada a cualquiera de los ciclos de paginación 310 o 320 durante un período de notificación asociado al cambio de información del sistema.

[28] Volviendo a la **figura 2**, puede apreciarse que un UE 220 que funciona en una modalidad inactiva puede funcionar como se muestra en el diagrama 300 para detectar ocasiones de paginación a intervalos regulares, asociados a un ciclo de DRX de paginación para el UE 220. Alternativamente, el UE 220 puede funcionar en una modalidad conectada, en donde un coordinador de DRX 222 y / u otra entidad adecuada, asociada al UE 220, puede realizar una comunicación planificada de datos, señalización de control y / u otra información adecuada, de acuerdo a un ciclo de DRX en modalidad conectada, asociado al UE 220. En un ejemplo, además de llevar a cabo una comunicación planificada según un ciclo de DRX de UE, un UE 220 en modalidad conectada puede configurarse para actuar independientemente y/o en cooperación con el gestor de paginación 224, para monitorizar las ocasiones de paginación asociadas a una modificación de información del sistema.

[29] En vista de lo anterior, un ciclo de DRX de UE 410, asociado a un UE dado que funciona en una modalidad conectada, y los respectivos ciclos de paginación 420, utilizados dentro de una red asociada, pueden interactuar según lo ilustrado por el diagrama 400 en la **figura 4**. Como ilustra el diagrama 400, un UE en modalidad conectada puede configurarse con un ciclo de DRX 410 que tiene una longitud de L subtramas de DRX para la comunicación con una red asociada. En un ejemplo, un UE en modalidad conectada puede configurarse con conocimiento de su ciclo de DRX asociado 410 de manera que, en períodos de actividad en el ciclo de DRX 410 (ilustrado como regiones de línea continua en el diagrama 400), el UE puede activarse, quedar a la escucha de transmisiones planificadas desde una red asociada y posteriormente volver a un estado inactivo o de ahorro de energía en el que el UE no se comunica activamente.

[30] Como se ilustra adicionalmente en el diagrama 400, una red asociada puede proporcionar ocasiones de paginación en uno o más ciclos de paginación 420 que tengan una longitud de $L_{Paginación}$ subtramas. En el caso de que los parámetros del sistema deban ser modificados, la red puede configurar adicionalmente las respectivas ocasiones de paginación para incluir indicaciones (*por ejemplo, modificaciónInformaciónSistema*) de que los parámetros para toda la red han de ser modificados en el próximo límite del período de modificación. En un ejemplo, tales indicaciones pueden proporcionarse en un número predeterminado m de ciclos de paginación en un período de modificación de información del sistema, durante el cual puede producirse la modificación, después de lo cual la red puede transmitir los parámetros relevantes actualizados del sistema.

[31] En otro ejemplo, para asegurar la recepción fiable de las indicaciones, los UE respectivos asociados a la red pueden configurarse para recibir al menos un número predeterminado k (*por ejemplo, coeficientePeriodoModificación*) de ocasiones de paginación durante los m ciclos de paginación en los que se proporcionan indicaciones de cambio, donde $k \leq m$. Si bien el sistema 400 ilustra que las indicaciones de cambio se proporcionan al final de un período de modificación del sistema, se debería apreciar que las indicaciones de cambio pueden proporcionarse en una o más partes adecuadas cualesquiera de un período de modificación de información del sistema y/o en uno o más períodos de modificaciones del sistema.

[32] En un ejemplo, si un ciclo de DRX 410 asociado a un UE hace que el UE esté activo para la comunicación en modalidad conectada en un conjunto dado de subtramas, el UE puede detectar adicionalmente páginas

respectivas enviadas de acuerdo a uno o más ciclos de paginación 420 sobre el conjunto de subtramas. Por lo tanto, como se ilustra en el diagrama 400, un UE que funciona según el ciclo de DRX 410 puede identificar las páginas enviadas por la red en el ciclo de paginación 420 durante, por ejemplo, las ocasiones primera, segunda, cuarta y quinta de DRX especificadas por el ciclo de DRX 410.

[33] Sin embargo, como un ciclo de DRX de modalidad conectada 410, asociado a un UE dado, generalmente no está determinado en relación con un ciclo de paginación de modalidad inactiva 420, asociado al UE, un ciclo de DRX de UE 410 y un ciclo de DRX de paginación 420 pueden, en algunos casos, ser estructuras tales que las ocasiones de DRX y las ocasiones de paginación no coincidan. Así, a modo de ejemplo como se ilustra en el diagrama 400, si un UE asociado al ciclo de DRX 410 tiene un requisito para leer $k > 1$ ocasiones de paginación en los $m = 3$ ciclos de paginación antes del final del período de modificación del sistema en el que se proporcionan indicaciones de cambio, al UE puede requerirse, en algunos casos, que se active fuera del ciclo de DRX 410, para obtener al menos una ocasión adicional de paginación. Por ejemplo, según enfoques de paginación convencionales, se puede requerir que un UE en tal escenario permanezca activo en su ciclo asociado de DRX de modalidad conectada 410, así como su ciclo de paginación de modalidad inactiva en el caso de modificación de la información del sistema. Sin embargo, como la actividad fuera del ciclo de DRX 410 ocurre en periodos de tiempo en los que el UE, en otro caso, estaría en una modalidad de ahorro de energía, tales enfoques pueden dar como resultado una pérdida de eficacia de potencia debido a la recepción excesiva de ocasiones de paginación.

[34] En vista de lo anterior, la **figura 5** ilustra un sistema 500 que puede utilizarse para facilitar la gestión eficaz de la DRX y la actividad de paginación para un UE 520 que funciona en modalidad conectada. De acuerdo a un aspecto, el sistema 500 puede incluir una E-UTRAN 510, que utiliza un módulo de señalización de modificación de información del sistema 512 y/o cualquier otro componente adecuado para proporcionar indicaciones de un cambio de los parámetros del sistema, a ocurrir dentro de un período dado de modificación del sistema. En un ejemplo, las indicaciones de cambio pueden ser transmitidas por la E-UTRAN 510 de una manera similar a la ilustrada por el diagrama 400 en la **figura 4**, en donde las indicaciones de cambio se proporcionan durante m ocasiones de paginación dentro de un período dado de modificación de sistema. Se puede apreciar que m puede ser cualquier valor adecuado, y puede ser menor, igual o mayor que el número total de ocasiones de paginación en un período de modificación del sistema (*por ejemplo*, según lo determinado por la duración del período de modificación del sistema en subtramas, dividida entre $L_{\text{Paginación}}$). Además, puede apreciarse que cualquier indicación de cambio adecuada puede ser proporcionada por la E-UTRAN 510, tal como una indicación de *modificaciónInformaciónSistema* y/o una indicación de cualquier otro tipo, o tipos, adecuados.

[35] De acuerdo a otro aspecto, un UE 520 asociado a la E-UTRAN 510 puede utilizar un módulo de detección de modificación de información del sistema 522 y/o cualquier otro módulo, o módulos, adecuados para intentar la detección de respectivas indicaciones de cambio, transmitidas por la E-UTRAN 510, basándose en lo cual el UE 510 puede determinar si ha de ocurrir la modificación del sistema. En un ejemplo, el UE 520 puede verificar que la información almacenada del sistema, asociada a la E-UTRAN 510, sigue siendo válida, intentando encontrar una indicación de *modificaciónInformaciónSistema* y / u otras indicaciones de cambio adecuadas, al menos un número predeterminado (*por ejemplo*, k o *coeficientePeriodoModificación*) de veces durante un período de modificación dado. Posteriormente, si no se detecta el número predeterminado de indicaciones, el UE 520 se puede configurar para suponer que no ocurrirá ningún cambio en la información del sistema en el siguiente límite del período de modificación. De lo contrario, si se encuentra el número predeterminado de indicaciones, el UE 520 puede configurarse para prepararse para un cambio de información del sistema en el siguiente período de modificación. En un ejemplo, el número requerido de indicaciones puede ser configurado por la E-UTRAN 510, el UE 520 y/o cualquier otra entidad asociada al sistema 500 y puede ser cualquier valor adecuado, menor o igual al número m de veces que se proporciona una indicación de cambio en un período de modificación.

[36] De acuerdo a un aspecto adicional, el UE 520 puede incluir además un coordinador de DRX 524 y/o cualquier otro módulo o módulos adecuados para gestionar la actividad de DRX del UE 520 en modalidad conectada (*por ejemplo*, RRC_CONECTADO). En un ejemplo, el coordinador de DRX 524 puede gestionar la recepción de datos, la señalización de control y / u otra información adecuada proveniente de la E-UTRAN 510, de acuerdo a un ciclo de DRX, como se ha descrito anteriormente con respecto al diagrama 400. Sin embargo, como se describe adicionalmente en lo que antecede con respecto al diagrama 400, las diferencias de temporización entre un ciclo de DRX en modalidad conectada y un ciclo de DRX de paginación pueden provocar que el UE 520 incurra en una cantidad significativa de períodos de vigilia innecesarios y en la resultante pérdida de eficacia energética en algunos casos.

[37] Por consiguiente, el UE 520 puede incluir además un modificador de planificación 526, que puede permitir que el UE 520 altere su planificación para la recepción de paginación a fin de optimizar la eficacia energética del UE 520. En un ejemplo, el modificador de planificación 526 puede ajustar una planificación de paginación asociada al UE 520 mientras está en modalidad conectada para maximizar el número de ocasiones de paginación que se monitorizan mientras el UE 520 está activo debido a la DRX de modalidad conectada, minimizando así el número de ocurrencias en las cuales el UE 520 debe incurrir en períodos de vigilia adicionales, específicamente, para monitorizar las ocasiones de paginación. Por lo tanto, puede apreciarse que el modificador de planificación 526 puede optimizar el comportamiento del UE 520 de modo que el UE 520 reciba de manera fiable cualquier indicación

de un cambio de información del sistema sin verse forzado a despertar, independientemente tanto para sus ocasiones de DRX como para sus ocasiones de paginación.

[38] A modo de ejemplo, el modificador de planificación 526 puede facilitar una determinación unilateral para modificar la planificación de recepción del UE 520 en modalidad conectada, para facilitar la recepción de un número k requerido de páginas entre m páginas de indicación de cambio en un periodo dado de modificación del sistema, de la siguiente manera. En primer lugar, el modificador de planificación 526 puede analizar el ciclo de DRX del UE 520 y configurar el UE 520 de modo que la monitorización se realice para todas las ocasiones de paginación planificadas durante los periodos de vigilia de DRX, asociados al UE 520, que se encuentran entre las m ocasiones de paginación utilizadas para proporcionar indicaciones de cambio en un periodo dado de modificación. Por lo tanto, puede apreciarse que si al menos el número requerido k de ocasiones de paginación satisface este criterio, puede satisfacerse una recepción suficiente de la notificación de cambio sin requerir una acción adicional. Alternativamente, si el ciclo de DRX del UE 520 no hace que el UE 520 esté activo durante al menos k ocasiones de paginación en un periodo de modificación, el modificador de planificación 526 puede facilitar la selección de una o más ocasiones de paginación adicionales, para las cuales puede activarse el UE 520 para facilitar la recepción (*por ejemplo*, por un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH)).

[39] Diversos ejemplos de dicha selección, que puede ser realizada por el modificador de planificación 526, son ilustrados por el diagrama 600 en la **figura 6**. Como ilustra el diagrama 600, un conjunto de los UE 640 a 650 se puede configurar con un ciclo común de DRX de UE 610, en el que pueden ocurrir ocasiones de DRX y un ciclo de paginación común 620 en el que pueden producirse ocasiones de paginación. Además, un segundo ciclo de paginación (630) puede ser utilizado por una red asociada para transportar ocasiones de paginación a intervalos diferentes en el tiempo, a partir del ciclo de paginación (620) asociado a los UE 640 a 650.

[40] En el ejemplo ilustrado por el diagrama 600, el ciclo de DRX de UE 610 y el ciclo de DRX de paginación 620 coinciden en tres puntos en el periodo de tiempo ilustrado. Así, los UEs 640 a 650 pueden configurarse para monitorizar las tres ocasiones de paginación en el ciclo de DRX de paginación 620, que se producen en los momentos en que los UE 640 a 650 están activos debido al ciclo de DRX de UE 610. Sin embargo, en un escenario ejemplar en el que se requiere la recepción de cuatro ocasiones de paginación, los UE 640 a 650 pueden elegir una ocasión de paginación adicional para monitorizar de varias maneras, como se ilustra. En un primer ejemplo según lo ilustrado por el UE 640, un UE puede configurarse para que despierte en sus ocasiones normales de paginación en modalidad inactiva, ya que ocurren fuera de un periodo de DRX hasta que se hayan monitorizado al menos k ocasiones de paginación. Por lo tanto, como se ilustra, el UE 640 puede obtener su cuarta ocasión de paginación requerida a partir de cualquiera de sus propias ocasiones normales de paginación en modalidad inactiva. En un segundo ejemplo como el ilustrado por el UE 650, un UE, en cambio, puede configurarse para permanecer despierto para la próxima ocasión de paginación después de un periodo de vigilia de DRX y/o para la recepción de varias ocasiones seguidas de paginación. Así, como se ilustra, el UE 650 puede obtener su cuarta ocasión de paginación requerida extendiendo cualquiera de sus periodos de vigilia de DRX hasta una ocasión de paginación inmediatamente posterior que caiga en el ciclo de paginación 630 no asociado al UE 650.

[41] Pasando a continuación a la **figura 7**, se proporciona un diagrama de temporización 700 que ilustra técnicas ejemplares para configurar parámetros de paginación de un dispositivo inalámbrico, de acuerdo a diversos aspectos. En particular, el diagrama de temporización 700 ilustra una serie de actos que pueden realizarse entre un UE y una E-UTRAN asociada para facilitar la configuración de los respectivos parámetros de paginación del UE. En un ejemplo, un UE puede, en algunos casos, elegir monitorizar menos ocasiones de localización que el número total de ocasiones de paginación en un periodo de modificación. Esto se ilustra mediante el diagrama 600, en el que, durante una ventana de pre-modificación de longitud $m = 5$ ciclos de DRX de paginación, los UE 640 a 650 están configurados para controlar solo $k = 4$ ocasiones de paginación.

[42] Con el fin de facilitar esta optimización, la E-UTRAN puede, de acuerdo a un aspecto, señalar los parámetros k , m y/o uno o más parámetros adecuados adicionales, a un UE asociado antes de la monitorización del UE en busca de ocasiones de paginación. Más particularmente, una E-UTRAN puede iniciar la configuración de un UE tal como se muestra en el momento 702, en el que la información del sistema se señala desde la E-UTRAN al UE. En un ejemplo, el valor de m (*por ejemplo*, el periodo anterior a un periodo de modificación durante el cual la E-UTRAN pretende indicar un cambio inminente) puede ser apto para todo el sistema y señalizarse como parte de la información de sistema mostrada en el momento 702. Como se muestra adicionalmente en el momento 702, el valor de k puede ser apto para todo el sistema y señalizarse como información del sistema. Alternativamente, k puede configurarse para cada UE y transmitirse a los UE respectivos usando señalización dedicada para al menos una parte de los UE asociados.

[43] De acuerdo a otro aspecto, al recibir los parámetros para k y m en el momento 702, un UE que recibe tales parámetros puede realizar la transición a la modalidad conectada en el momento 704. Posteriormente, en el momento 712, el UE puede monitorizar al menos k ocasiones de paginación de su propia elección, durante los últimos m ciclos de DRX de paginación de un periodo de modificación asociado. La monitorización en el momento 712 puede ocurrir de acuerdo a técnicas de monitorización adecuadas cualesquiera, como se describe en general en el presente documento.

[44] En un ejemplo alternativo, una E-UTRAN puede facilitar la reconfiguración optativa de un UE dado, como se ilustra en uno o más momentos 706 a 710, además de la operación básica de configuración y monitorización, ilustrada en los momentos 702 a 704 y 712. Por ejemplo, tras la transición por parte de un UE a la modalidad conectada, como se muestra en el momento 704, una E-UTRAN asociada puede reconfigurar el ciclo de DRX asociado al UE en el momento 706. Por ejemplo, en el momento 706, la E-UTRAN puede reconfigurar adicionalmente el valor de k , m y/o uno o más parámetros diferentes, con respecto al UE específico en reconfiguración en el momento 706. A modo de ejemplo específico, la E-UTRAN puede reconfigurar k para un UE dado en el momento 706, para relajar los requisitos de monitorización para el UE. Adicionalmente y/o alternativamente, en el caso de que se determine que las condiciones de radio de un UE cambian de una manera que afecta a la cobertura de paginación y / u otros factores (*por ejemplo*, como se muestra en el momento 708), la E-UTRAN puede facilitar la reconfiguración de k y / u otros parámetros de paginación cualesquiera, utilizados por el UE en el momento 710 a la vista del cambio de las condiciones de radio. En un ejemplo, una E-UTRAN puede configurarse para monitorizar las condiciones de radio de un UE y realizar la reconfiguración apropiada, como se ilustra en los momentos 708 a 710 en tiempo real.

[45] Con referencia a continuación a la **figura 8**, se ilustra un sistema que facilita la coordinación basada en la red entre los ciclos de paginación y de DRX, de acuerdo a diversos aspectos. De acuerdo a un aspecto, en una implementación de red en la que un UE 820 no está configurado y/o es incapaz de otro modo de monitorizar ocasiones de paginación adecuadas, asociadas a un cambio de información del sistema, se puede configurar una E-UTRAN 810 asociada al UE 820 para sincronizar las apariciones del ciclo de paginación asociado al UE 820 con su ciclo de DRX, para permitir que una parte significativa de las ocasiones de paginación asociadas a un UE sea recibida durante las ocasiones de DRX asociadas al UE 820. En un ejemplo, la sincronización anterior puede ser realizada por la E-UTRAN 810 usando un módulo de gestión de UE 812, un coordinador de DRX 814 y/o cualquier otro componente o componentes adecuados. Por ejemplo, el módulo de gestión de UE 812 puede utilizarse para obtener información relacionada con el ciclo de paginación de un UE 820 determinado. Basándose en dicha información, el coordinador de DRX 814 puede utilizarse para asignar un ciclo de DRX al UE 820 que resuena con el ciclo de paginación del UE 820.

[46] A modo de ejemplo, el coordinador de DRX 814 puede funcionar de la siguiente manera para obtener un ciclo de DRX para un UE 820 dado. Inicialmente, se puede observar que la duración activa de un ciclo de DRX puede configurarse para comenzar en un conjunto determinado de subtramas, que se puede definir mediante el conjunto de subtramas que satisfacen lo siguiente:

$$[(\text{SFN} \times 10) + \text{número de subtrama}] \bmod (\text{actual Ciclo de DRX}) = \text{Desfase de Inicio de DRX},$$

donde SFN indica un número de trama de sistema. Además, se puede observar que puede producirse una ocasión determinada de paginación en una trama de radio dada (*por ejemplo*, una trama de paginación) que tiene un SFN que satisface la siguiente ecuación:

$$\text{SFN} \bmod T = (T / N) \times (\text{UE_ID} \bmod N),$$

donde T es la longitud del ciclo de paginación en tramas de radio (*por ejemplo*, 32, 64, 128, 256, ...), N es un total de grupos de paginación en un nivel de trama de radio (*por ejemplo*, 2, 4, 8, 16, ..., donde $N \leq T$) y UE_ID es un identificador del UE 820. Además, dentro de la trama de paginación, se puede observar que una subtrama i_s que contiene una ocasión de paginación puede obtenerse de la siguiente manera:

$$i_s = (\text{UE_ID} / N) \bmod N_s,$$

donde N_s es un indicador de la cantidad de ocasiones de paginación que se utilizan en una trama de radio determinada (*por ejemplo*, 1, 2, 3, 4, ...)

[47] Por consiguiente, para alinear la DRX y los ciclos de paginación del UE 820, el coordinador de DRX 814 puede establecer el ciclo de DRX del UE 820 de modo que el Desfase de Inicio de DRX del ciclo de DRX sea igual al desplazamiento desde un límite de trama donde el ciclo de DRX de paginación del UE 820 comenzaría en modalidad inactiva, *por ejemplo*, de modo que $\text{Desfase de Inicio de DRX} = i_s$. Adicionalmente, o alternativamente, el coordinador de DRX 814 puede establecer la duración del ciclo de DRX para el UE 820 para que divida, o sea un múltiplo de, la longitud T del ciclo de paginación para el UE 820 (*por ejemplo*, 320 ms). Realizando una o más de las operaciones anteriores, puede apreciarse que el coordinador de DRX 814 puede sincronizar la DRX y los ciclos de paginación del UE 820, minimizando así el tiempo de vigilia requerido por el UE 820 al monitorizar la paginación y la información de DRX durante un período de modificación.

[48] Haciendo referencia ahora a las **figuras 9 a 12**, se ilustran metodologías que pueden realizarse de acuerdo a diversos aspectos expuestos en el presente documento. Aunque las metodologías se muestran y se describen como una serie de acciones, con fines de simplificar la explicación, ha de entenderse y apreciarse que las

metodologías no están limitadas por el orden de las acciones, ya que algunas acciones pueden producirse, según uno o más aspectos, en órdenes diferentes y/o de manera concurrente con otras acciones, a diferencia de lo mostrado y descrito en este documento. Por ejemplo, los expertos en la materia entenderán y apreciarán que una metodología podría representarse de forma alternativa como una serie de estados o sucesos interrelacionados, tal como en un diagrama de estados. Además, tal vez no se requieran todas las acciones ilustradas para implementar una metodología según uno o más aspectos.

[49] Con referencia a la **figura 9**, se ilustra una metodología 900 para coordinar la paginación y el funcionamiento de la DRX durante un período de modificación de la información del sistema. Ha de apreciarse que la metodología 900 se puede realizar, por ejemplo, mediante un UE (*por ejemplo*, el UE 520) y/o cualquier otro dispositivo de red adecuado. La metodología 900 comienza en el bloque 902, en el que se identifica un número mínimo de ocasiones de paginación durante un período de modificación (*por ejemplo*, un número k o *coeficientePeríodoModificación* de ocasiones de paginación, entre m , que proporcionan indicaciones de un cambio de información del sistema en un período de modificación). A continuación, en el bloque 904, se identifica un ciclo de DRX a utilizar durante el período de modificación. La metodología 900 puede concluir entonces en el bloque 906, en donde las respectivas ocasiones de paginación en un período de modificación se seleccionan para su monitorización (por ejemplo, por un coordinador de DRX 524 y/o un modificador de planificación 526), de modo que se monitorice el número mínimo de ocasiones de paginación identificadas en el bloque 902 y se minimicen los períodos de vigilia para monitorizar las ocasiones de paginación fuera del ciclo de DRX, identificadas en el bloque 904.

[50] Volviendo a la **figura 10**, se ilustra una metodología 1000 para gestionar la interacción entre ciclos de paginación y ciclos de DRX en función de la señalización de configuración. La metodología 1000 se puede realizar, por ejemplo, mediante un terminal móvil y/o cualquier otra entidad de red adecuada. La metodología 1000 comienza en el bloque 1002, en donde se reciben parámetros desde una red (por ejemplo, la E-UTRA 510) en relación con un número de páginas (*por ejemplo*, m) en un período de modificación, que proporcionan indicaciones de un cambio de información del sistema y un número mínimo de las indicaciones a leer dentro de un período de modificación (por ejemplo, k o *coeficientePeríodoModificación*). A continuación, en el bloque 1004, se inicializa la comunicación en modalidad conectada (por ejemplo, asociada a un estado RRC_CONECTADO). En el bloque 1006, se identifica un ciclo de DRX a utilizar para la comunicación en modalidad conectada, inicializada en el bloque 1004. En un ejemplo, un ciclo de DRX puede ser identificado en el bloque 1006 de forma independiente por una entidad que realiza la metodología 1000, basándose en la información señalizada desde una red asociada y/o basándose en cualquier otra técnica, o técnicas, adecuadas.

[51] La metodología 1000 puede avanzar entonces al bloque 1008, en donde una o más páginas, que proporcionan las respectivas indicaciones de cambio durante un período de modificación dado que coincide con el ciclo de DRX identificado en el bloque 1006, se seleccionan para su monitorización. En el bloque 1010, se determina entonces si las páginas seleccionadas en el bloque 1008 son suficientes para satisfacer el número mínimo de indicaciones proporcionadas por la red en el bloque 1002. Si el número de páginas seleccionadas en el bloque 1008 es suficiente, no es necesaria ninguna otra acción y la metodología 1000 puede concluir. De lo contrario, la metodología 1000 puede avanzar al bloque 1012 antes de la conclusión, en donde se seleccionan una o más páginas adicionales de manera que pueda leerse el número mínimo de indicaciones proporcionadas en el bloque 1002. A modo de ejemplo específico, las páginas adicionales que quedan fuera del ciclo de DRX identificado en el bloque 1006 pueden leerse como se muestra en el diagrama 600, al incurrir períodos de vigilia adicionales a partir del ciclo de DRX identificado, extendiendo períodos de vigilia asociados al ciclo de DRX y/o usando cualquier otra técnica, o técnicas, adecuadas.

[52] La **figura 11** ilustra una metodología 1100 para evaluar la validez de la información del sistema asociada a una red de comunicación inalámbrica. La metodología 1100 puede realizarse, por ejemplo, mediante un UE y/o cualquier otro dispositivo de red adecuado. La metodología 1100 comienza en el bloque 1102, en donde se obtiene un número *coeficientePeríodoModificación* correspondiente a una cantidad de notificaciones de *modificaciónInformaciónSistema*, que están asociadas a un cambio de información del sistema en un período de modificación dado. A continuación, en el bloque 1104, se detecta un límite de período de modificación. En el bloque 1106, se determina entonces si los mensajes de paginación se reciben en el período de modificación para el cual se detectó el límite en el bloque 1104. Si no se reciben mensajes de paginación, una entidad que realiza la metodología 1100 puede suponer que su información de sistema, actualmente almacenada, sigue siendo válida, como se muestra en el bloque 1110, y concluir la metodología 1100. De lo contrario, la metodología 1100 puede avanzar al bloque 1108, en el que se determina si está presente una señal de *modificaciónInformaciónSistema*, al menos *coeficientePeríodoModificación* veces, en mensajes de paginación recibidos en el período de modificación. Si tales indicaciones no están presentes, la metodología 1100 puede avanzar al bloque 1110 y concluir como se ha descrito anteriormente. Por el contrario, si se reciben tales modificaciones, la metodología 1100, en cambio, puede avanzar al bloque 1112 antes de la conclusión, en donde se llevan a cabo preparativos para recibir información del sistema modificada en un siguiente período de modificación.

[53] Con referencia a continuación a la **figura 12**, se ilustra una metodología 1200 para estructurar ciclos de DRX asociados a un terminal inalámbrico. Ha de apreciarse que la metodología 1200 puede realizarse, por ejemplo, mediante un punto de acceso (por ejemplo, asociado a una E-UTRAN 810) y/o cualquier otro dispositivo de red

adecuado. La metodología 1200 comienza en el bloque 1202, en el que se identifica un ciclo de paginación asociado a un terminal (*por ejemplo*, el UE 820) (*por ejemplo*, mediante un módulo de gestión de UE 812). La metodología 1200 puede avanzar entonces al bloque 1202, en donde se determina la duración del ciclo de paginación (*por ejemplo*, T) y al bloque 1204, en donde se identifica un desplazamiento de subtrama asociado al ciclo de paginación (*por ejemplo*, i_s). La metodología 1200 puede concluir entonces en el bloque 1208, en el que se genera un ciclo de DRX para el terminal (*por ejemplo*, mediante un coordinador de DRX 814) de manera que un desplazamiento de inicio del ciclo de DRX sea igual al desplazamiento de subtrama del ciclo de paginación y la duración del ciclo de DRX divide, o es un múltiplo de, la duración del ciclo de paginación.

[54] La **figura 13** ilustra un aparato 1300 que facilita la coordinación de la DRX y la operación de paginación en un sistema de comunicación inalámbrica. Se apreciará que el aparato 1300 se representa incluyendo bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representen funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de los mismos (*por ejemplo*, firmware). El aparato 1300 puede implementarse mediante un terminal inalámbrico (*por ejemplo*, el UE 520) y/o cualquier otro dispositivo de red adecuado y puede incluir un módulo 1302 para identificar un número mínimo de páginas que contienen respectivas indicaciones de cambio a leer en un período de modificación, un módulo 1304 para configurar un ciclo de DRX y un módulo 1306 para seleccionar páginas a monitorizar en un período de modificación de modo que el número mínimo de páginas que contienen las respectivas indicaciones de cambio sean legibles y que se minimice la actividad del receptor fuera del ciclo de DRX.

[55] La **figura 14** ilustra otro aparato 1400 que facilita la coordinación de la DRX y la operación de paginación en un sistema de comunicación inalámbrica. Se apreciará que el aparato 1400 se representa incluyendo bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representen funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de los mismos (*por ejemplo*, firmware). El aparato 1400 puede implementarse mediante un eNB (*por ejemplo*, asociado a la E-UTRAN 810) y/o cualquier otro dispositivo de red adecuado y puede incluir un módulo 1402 para identificar un ciclo de paginación de UE que incluye respectivas ocasiones de paginación, un módulo 1404 para identificar una longitud y un desplazamiento correspondientes al ciclo de paginación del UE y un módulo 1406 para configurar un ciclo de DRX para incluir respectivas ocasiones de DRX que coincidan, al menos parcialmente, con ocasiones de paginación en el ciclo de paginación del UE, basándose, al menos en parte, en la longitud y el desplazamiento correspondientes al ciclo de paginación del UE.

[56] La **figura 15** es un diagrama de bloques de un sistema 1500 que puede utilizarse para implementar varios aspectos de la funcionalidad descrita en el presente documento. En un ejemplo, el sistema 1500 incluye una estación base o Nodo B 1502. Como se ilustra, el Nodo B 1502 puede recibir una o más señales desde uno o más UE 1504 a través de una o más antenas de recepción (Rx) 1506 y transmitirla(s) hacia los uno o más UE 1504 a través de una o más antenas de transmisión (Tx) 1508. Además, el Nodo B 1502 puede comprender un receptor 1510 que recibe información desde la(s) antena(s) de recepción 1506. En un ejemplo, el receptor 1510 puede estar asociado de manera operativa a un demodulador (Demod) 1512 que demodula la información recibida. A continuación, los símbolos demodulados pueden ser analizados por un procesador 1514. El procesador 1514 puede estar acoplado a una memoria 1516, que puede almacenar información relacionada con agrupaciones de códigos, asignaciones de terminales de acceso, tablas de consulta relacionadas con el mismo, secuencias de aleatorización únicas y/u otros tipos de información adecuados. Además, el Nodo B 1502 puede utilizar el procesador 1514 para llevar a cabo la metodología 1200 y/u otras metodologías similares y adecuadas. En un ejemplo, el Nodo B 1502 también puede incluir un modulador 1518 que puede multiplexar una señal para su transmisión mediante un transmisor 1520 a través de la(s) antena(s) de transmisión 1508.

[57] La **figura 16** es un diagrama de bloques de otro sistema 1600 que puede utilizarse para implementar varios aspectos de la funcionalidad descrita en el presente documento. En un ejemplo, el sistema 1600 incluye un terminal móvil 1602. Como se ilustra, el terminal móvil 1602 puede recibir una o más señales desde una o más estaciones base 1604 y transmitir hacia las una o más estaciones base 1604 a través de una o más antenas 1608. Además, el terminal móvil 1602 puede comprender un receptor 1610 que recibe información desde la(s) antena(s) 1608. En un ejemplo, el receptor 1610 puede estar asociado de manera operativa a un demodulador (Demod) 1612 que demodula la información recibida. A continuación, los símbolos demodulados pueden ser analizados mediante un procesador 1614. El procesador 1614 puede estar acoplado a una memoria 1616, que puede almacenar datos y/o códigos de programa relacionados con el terminal móvil 1602. Además, el terminal móvil 1602 puede utilizar el procesador 1614 para llevar a cabo las metodologías 900 a 1100 y/u otras metodologías similares y adecuadas. El terminal móvil 1602 puede incluir además un modulador 1618 que puede multiplexar una señal para su transmisión mediante un transmisor 1620 a través de la(s) antena(s) 1608.

[58] Haciendo referencia a continuación a la **figura 17**, se proporciona una ilustración de un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple, según varios aspectos. En un ejemplo, un punto de acceso 1700 (AP) incluye múltiples grupos de antenas. Como se ilustra en la **figura 17**, un grupo de antenas puede incluir las antenas 1704 y 1706, otro grupo puede incluir las antenas 1708 y 1710 y otro grupo puede incluir las antenas 1712 y 1714. Aunque en la **figura 17** sólo se muestran dos antenas para cada grupo de antenas, debería apreciarse que puede utilizarse un número mayor o menor de antenas para cada grupo de antenas. En otro ejemplo, un terminal de acceso 1716 puede estar en comunicación con las antenas 1712 y 1714, donde las antenas 1712 y 1714 transmiten información al terminal de acceso 1716 por el enlace directo 1720 y reciben información desde el terminal de acceso

1716 por el enlace inverso 1718. Además y/o como alternativa, un terminal de acceso 1722 puede estar en comunicación con las antenas 1706 y 1708, donde las antenas 1706 y 1708 transmiten información al terminal de acceso 1722 por el enlace directo 1726 y reciben información desde el terminal de acceso 1722 por el enlace inverso 1724. En un sistema de duplexado por división de frecuencia, los enlaces de comunicación 1718, 1720, 1724 y 1726 pueden usar una frecuencia diferente para las comunicaciones. Por ejemplo, el enlace directo 1720 puede usar una frecuencia diferente a la usada por el enlace inverso 1718.

[59] Cada grupo de antenas y/o el área en la que están diseñadas para comunicarse puede denominarse un sector del punto de acceso. Según un aspecto, los grupos de antenas pueden estar diseñados para comunicarse con terminales de acceso en un sector de las áreas cubiertas por el punto de acceso 1700. En la comunicación por los enlaces directos 1720 y 1726, las antenas de transmisión del punto de acceso 1700 pueden utilizar la conformación de haces para mejorar la razón entre señal y ruido de los enlaces directos para los diferentes terminales de acceso 1717 y 1722. Además, un punto de acceso que usa la conformación de haces para la transmisión a terminales de acceso dispersos de manera aleatoria por su área de cobertura genera menos interferencia para los terminales de acceso en células contiguas que un punto de acceso que transmite a través de una única antena a todos sus terminales de acceso.

[60] Un punto de acceso, *por ejemplo* el punto de acceso 1700, puede ser una estación fija usada para la comunicación con terminales y también puede denominarse estación base, eNB, red de acceso y/o con otra terminología adecuada. Además, un terminal de acceso, *por ejemplo* el terminal de acceso 1716 o 1722, también puede denominarse terminal móvil, equipo de usuario, dispositivo de comunicación inalámbrica, terminal, terminal inalámbrico y/o con otra terminología adecuada.

[61] Haciendo referencia a continuación a la **figura 18**, se proporciona un diagrama de bloques que ilustra un sistema ejemplar de comunicación inalámbrica 1800 en el que varios aspectos descritos en el presente documento pueden funcionar. En un ejemplo, el sistema 1800 es un sistema de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) que incluye un sistema transmisor 1810 y un sistema receptor 1850. Sin embargo, debería apreciarse que el sistema transmisor 1810 y/o el sistema receptor 1850 también podrían aplicarse a un sistema de múltiples entradas y única salida en el que, por ejemplo, múltiples antenas de transmisión (*por ejemplo*, en una estación base) pueden transmitir uno o más flujos de símbolos a un único dispositivo de antena (*por ejemplo*, una estación móvil). Además, debería apreciarse que los aspectos del sistema transmisor 1810 y/o del sistema receptor 1850 descritos en el presente documento podrían utilizarse en relación con un sistema de antenas de única salida y única entrada.

[62] Según un aspecto, los datos de tráfico para una serie de flujos de datos se proporcionan en el sistema transmisor 1810 desde un origen de datos 1812 a un procesador de datos de transmisión (TX) 1814. En un ejemplo, cada flujo de datos puede transmitirse después *a través de* una respectiva antena de transmisión 1824. Además, el procesador de datos de TX 1814 puede formatear, codificar y entrelazar datos de tráfico para cada flujo de datos basándose en un esquema de codificación particular seleccionado para cada respectivo flujo de datos, con el fin de proporcionar datos codificados. En un ejemplo, los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse después con datos piloto usando técnicas de OFDM. Los datos piloto pueden ser, por ejemplo, un patrón de datos conocido que se procesa de manera conocida. Además, los datos piloto pueden usarse en el sistema receptor 1850 para estimar la respuesta del canal. De vuelta en el sistema transmisor 1810, la señal piloto multiplexada y los datos codificados para cada flujo de datos pueden modularse (*es decir*, correlacionarse con símbolos) basándose en un esquema de modulación particular (*por ejemplo*, BPSK, QSPK, M-PSK o M-QAM) seleccionado para cada respectivo flujo de datos con el fin de proporcionar símbolos de modulación. En un ejemplo, la velocidad de transferencia de datos, la codificación y la modulación para cada flujo de datos pueden determinarse mediante instrucciones llevadas a cabo en, y/o proporcionadas por, un procesador 1830.

[63] A continuación, los símbolos de modulación para todos los flujos de datos pueden proporcionarse a un procesador de TX 1820, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (*por ejemplo*, para el OFDM). Después, el procesador de MIMO de TX 1820 puede proporcionar N_T flujos de símbolos de modulación a N_T transceptores 1822a a 1822t. En un ejemplo, cada transceptor 1822 puede recibir y procesar un respectivo flujo de símbolos para proporcionar una o más señales analógicas. A continuación, cada transceptor 1822 puede acondicionar adicionalmente (*por ejemplo*, amplificar, filtrar y aumentar en frecuencia) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para su transmisión por un canal de MIMO. Por consiguiente, N_T señales moduladas desde los transceptores 1822a a 1822t pueden transmitirse entonces desde las N_T antenas 1824a a 1824t, respectivamente.

[64] De acuerdo a otro aspecto, las señales moduladas transmitidas pueden recibirse en el sistema receptor 1850 mediante las N_R antenas 1852a a 1852r. La señal recibida desde cada antena 1852 puede, a continuación, proporcionarse a los respectivos transceptores 1854. En un ejemplo, cada transceptor 1854 puede acondicionar (*por ejemplo*, filtrar, amplificar y reducir en frecuencia) una respectiva señal recibida, digitalizar la señal acondicionada para proporcionar muestras y, a continuación, procesar las muestras para proporcionar un correspondiente flujo de símbolos "recibidos". Un procesador de MIMO / datos de RX 1860 puede a continuación recibir y procesar los N_R flujos de símbolos recibidos desde los N_R transceptores 1854, basándose en una técnica particular de procesamiento de receptores para proporcionar N_T flujos de símbolos "detectados". En un ejemplo, cada flujo de

símbolos detectado puede incluir símbolos que son estimaciones de los símbolos de modulación transmitidos para el correspondiente flujo de datos. A continuación, el procesador de RX 1860 puede procesar cada flujo de símbolos, al menos en parte, demodulando, desentrelazando y decodificando cada flujo de símbolos detectado para recuperar datos de tráfico para un correspondiente flujo de datos. Por lo tanto, el procesamiento por parte del procesador de RX 1860 puede ser complementario al realizado por el procesador de MIMO de TX 1820 y el procesador de datos de TX 1816 en el sistema transmisor 1810. El procesador de RX 1860 puede proporcionar además flujos de símbolos procesados a un colector de datos 1864.

[65] Según un aspecto, la estimación de respuesta de canal generada por el procesador de RX 1860 puede usarse para llevar a cabo el procesamiento de espacio/tiempo en el receptor, ajustar los niveles de potencia, cambiar las velocidades o los esquemas de modulación y/u otras acciones adecuadas. Adicionalmente, el procesador de RX 1860 puede estimar además características de canal tales como, por ejemplo, razones entre señal y ruido e interferencia (SNR) de los flujos de símbolos detectados. A continuación, el procesador de RX 1860 puede proporcionar características de canal estimadas a un procesador 1870. En un ejemplo, el procesador de RX 1860 y/o el procesador 1870 pueden obtener además una estimación de la SNR "operativa" para el sistema. A continuación, el procesador 1870 puede proporcionar información de estado de canal (CSI), que puede comprender información relacionada con el enlace de comunicaciones y/o el flujo de datos recibido. Esta información puede incluir, por ejemplo, la SNR operativa. A continuación, la CSI puede ser procesada por un procesador de datos de TX 1818, modulada por un modulador 1880, acondicionada por los transceptores 1854a a 1854r y transmitida de vuelta al sistema transmisor 1810. Además, un origen de datos 1816 en el sistema receptor 1850 puede proporcionar datos adicionales para ser procesados por el procesador de datos de TX 1818.

[66] De nuevo en el sistema transmisor 1810, las señales moduladas desde el sistema receptor 1850 pueden ser recibidas por las antenas 1824, acondicionadas por los transceptores 1822, demoduladas por un demodulador 1840 y procesadas por un procesador de datos de RX 1842 para recuperar la CSI notificada por el sistema receptor 1850. En un ejemplo, la CSI notificada puede proporcionarse entonces al procesador 1830 y usarse para determinar velocidades de transmisión de datos, así como esquemas de codificación y modulación que se usarán para uno o más flujos de datos. Los esquemas de codificación y modulación determinados pueden proporcionarse a continuación a los transceptores 1822 para su cuantización y/o uso en transmisiones posteriores hacia el sistema receptor 1850. Además y/o como alternativa, la CSI notificada puede ser utilizada por el procesador 1830 para generar varios controles para el procesador de datos de TX 1814 y el procesador de MIMO de TX 1820. En otro ejemplo, la CSI y/u otra información procesada por el procesador de datos de RX 1842 puede proporcionarse a un colector de datos 1844.

[67] En un ejemplo, el procesador 1830 en el sistema transmisor 1810 y el procesador 1870 en el sistema receptor 1850 dirigen el funcionamiento en sus respectivos sistemas. Además, la memoria 1832 en el sistema transmisor 1810 y la memoria 1872 en el sistema receptor 1850 pueden proporcionar almacenamiento para códigos y datos de programa usados por los procesadores 1830 y 1870, respectivamente. Además, en el sistema receptor 1850, pueden usarse diversas técnicas de procesamiento para procesar las N_R señales recibidas para detectar los N_T flujos de símbolos transmitidos. Estas técnicas de procesamiento del receptor pueden incluir técnicas de procesamiento del receptor, espaciales y de espacio-tiempo, que también pueden denominarse técnicas de ecualización y/o técnicas de procesamiento del receptor de "anulación/ecualización y cancelación de interferencias sucesivas", que también pueden denominarse técnicas de procesamiento del receptor de "cancelación de interferencias sucesiva" o "cancelación sucesiva".

[68] Ha de entenderse que los aspectos descritos en el presente documento pueden implementarse en hardware, software, firmware, middleware, microcódigo o cualquier combinación de los mismos. Cuando los sistemas y/o procedimientos se implementan en software, firmware, middleware o microcódigo, código de programa o segmentos de código, pueden almacenarse en un medio legible por máquina, tal como un componente de almacenamiento. Un segmento de código puede representar un procedimiento, una función, un subprograma, un programa, una rutina, una subrutina, un módulo, un paquete de software, una clase o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos o instrucciones de programa. Un segmento de código puede acoplarse a otro segmento de código o a un circuito de hardware pasando y/o recibiendo información, datos, argumentos, parámetros o contenidos de memoria. La información, los argumentos, los parámetros, los datos, *etc.*, pueden pasarse, remitirse o transmitirse usando cualquier medio adecuado que incluya el uso compartido de la memoria, la transferencia de mensajes, la transferencia de testigos, la transmisión por red, *etc.*

[69] Para una implementación en software, las técnicas descritas en el presente documento pueden implementarse con módulos (*por ejemplo*, procedimientos, funciones, *etc.*) que lleven a cabo las funciones descritas en el presente documento. Los códigos de software pueden almacenarse en unidades de memoria y ejecutarse mediante procesadores. La unidad de memoria puede implementarse dentro del procesador o de manera externa al procesador, en cuyo caso puede acoplarse de manera comunicativa al procesador *mediante* varios medios, como se conoce en la técnica.

[70] Lo que se ha descrito anteriormente incluye ejemplos de uno o más aspectos. Evidentemente, no es posible describir cada combinación concebible de componentes o metodologías con fines de describir los aspectos

mencionados anteriormente, pero alguien medianamente experto en la técnica puede reconocer que son posibles muchas otras combinaciones y permutaciones de varios aspectos. Además, en la medida en que se use el término "incluye" en la descripción detallada o en las reivindicaciones, dicho término está concebido para ser inclusivo, de manera similar al término "que comprende", según se interprete "que comprende" cuando se emplee como una palabra de transición en una reivindicación. Adicionalmente, el término "o", como se usa en la descripción detallada o las reivindicaciones, debe considerarse un "o no exclusivo".

[71] A continuación se describen otros ejemplos para facilitar el entendimiento de la invención:

1. Un procedimiento, que comprende:

identificar un número mínimo de ocasiones de paginación, configurado para indicar un cambio de la información de sistema, a ser monitorizado durante un período de modificación;

identificar un ciclo de recepción discontinua (DRX) para ser utilizado durante el período de modificación; y

seleccionar las respectivas ocasiones de paginación a monitorizar durante el período de modificación, de manera que se monitorice el número mínimo de ocasiones de paginación, configurado para indicar un cambio de información del sistema, y se minimicen significativamente los períodos de vigilia para monitorizar las ocasiones de paginación fuera del ciclo de DRX.

2. El procedimiento del ejemplo 1, en el que un cambio de información del sistema se indica mediante un conjunto de ocasiones de paginación proporcionadas en respectivas posiciones predeterminadas dentro de un período de modificación.

3. El procedimiento del ejemplo 2, en el que el conjunto de ocasiones de paginación comprende esencialmente todas las ocasiones de paginación en el período de modificación.

4. El procedimiento del ejemplo 2, en el que el número mínimo de ocasiones de paginación, configurado para indicar un cambio de la información del sistema a monitorizar, es esencialmente igual a un número de ocasiones de paginación dentro del conjunto de ocasiones de paginación.

5. El procedimiento del ejemplo 2, en el que el número mínimo de ocasiones de paginación, configurado para indicar un cambio de información del sistema a monitorizar, es esencialmente igual a un número de ocasiones de paginación, monitorizado dentro del período de modificación por un único usuario en condiciones normales de funcionamiento.

6. El procedimiento del ejemplo 2, en el que el número mínimo de ocasiones de paginación, configurado para indicar un cambio de la información del sistema a monitorizar, es menor que un número de ocasiones de paginación dentro del bloque de ocasiones de paginación.

7. El procedimiento del ejemplo 2, que comprende además recibir al menos uno entre los siguientes desde una red asociada: el número mínimo de ocasiones de paginación, configurado para indicar un cambio de información del sistema a monitorizar; un número de ocasiones de paginación en el bloque de ocasiones de paginación; o el ciclo de DRX a ser utilizado.

8. El procedimiento del ejemplo 1, en el que identificar un ciclo de DRX comprende identificar un ciclo de DRX asociado al funcionamiento en modalidad conectada.

9. El procedimiento del ejemplo 1, en el que la identificación de un ciclo de DRX comprende:

detectar un cambio en las condiciones de radio; y

reconfigurar el ciclo de DRX a utilizar durante el período de modificación en función del cambio en las condiciones de radio.

10. El procedimiento del ejemplo 1, en el que la selección comprende:

identificar ocasiones de paginación, que indican un cambio de información del sistema dentro del período de modificación, que coinciden con el ciclo de DRX;

determinar si las ocasiones de paginación identificadas comprenden al menos el número mínimo de ocasiones de paginación a monitorizar; y

seleccionar una o más ocasiones de paginación adicionales que indiquen un cambio en la información del sistema al determinar que las ocasiones de paginación identificadas no comprenden al menos el número mínimo de ocasiones de paginación a monitorizar.

11. El procedimiento del ejemplo 10, que comprende además planificar uno o más periodos de actividad fuera del ciclo de DRX para monitorizar, respectivamente, ocasiones de paginación adicionales seleccionadas.

12. El procedimiento del ejemplo 10, que comprende además extender uno o más periodos de actividad asociados al ciclo de DRX para facilitar la monitorización, respectivamente, de las ocasiones de paginación adicionales seleccionadas.

13. El procedimiento del ejemplo 1, que comprende además la preparación para recibir información de sistema modificada en un período de modificación siguiente, al identificar el número mínimo de ocasiones de paginación que indica un cambio de información del sistema durante un período de modificación.

14. Un aparato de comunicaciones inalámbricas, que comprende:

una memoria que almacena datos relativos a una cantidad umbral de indicadores de modificación de información del sistema, proporcionados en respectivas ocasiones de paginación durante un período de modificación, y un ciclo de recepción discontinua (DRX) en modalidad conectada que comprende respectivas ocasiones de DRX; y

un procesador configurado para planificar el intento de detección de la cantidad umbral de indicadores de modificación de información del sistema en un período de modificación, de modo que la actividad fuera de las ocasiones de DRX asociadas al ciclo de DRX se minimice significativamente.

15. El aparato de comunicaciones inalámbricas del ejemplo 14, en el que los indicadores de modificación de información del sistema se proporcionan en respectivas ocasiones de paginación que comprenden un conjunto de ocasiones de paginación que comprende un número predeterminado de ocasiones de paginación situadas en respectivas posiciones predeterminadas dentro de un período de modificación.

16. El aparato de comunicaciones inalámbricas del ejemplo 15, en el que el conjunto de ocasiones de paginación comprende esencialmente todas las ocasiones de paginación en el período de modificación.

17. El aparato de comunicaciones inalámbricas del ejemplo 15, en el que la cantidad umbral de indicadores de modificación de información del sistema es menor o igual que el número de ocasiones de paginación en el conjunto de ocasiones de paginación.

18. El aparato de comunicaciones inalámbricas del ejemplo 15, en el que la cantidad umbral de indicadores de modificación de información del sistema es esencialmente igual a un número de ocasiones de paginación, monitorizadas dentro del período de modificación por el aparato de comunicaciones inalámbricas en condiciones de funcionamiento normales.

19. El aparato de comunicaciones inalámbricas del ejemplo 15, en el que el procesador está configurado además para recibir información desde una red asociada, comprendiendo la información al menos uno entre la cantidad umbral de indicadores de modificación de información del sistema, el tamaño del bloque de páginas o el ciclo de DRX en modalidad conectada.

20. El aparato de comunicaciones inalámbricas del ejemplo 14, en el que el procesador está configurado además para detectar un cambio en las condiciones de radio asociadas al aparato de comunicaciones inalámbricas y para reconfigurar el ciclo de DRX en modalidad conectada en función del cambio en las condiciones de radio.

21. El aparato de comunicaciones inalámbricas del ejemplo 14, en el que el procesador está configurado además para planificar los intentos de detección de la cantidad umbral de indicadores de modificación de información del sistema en un período de modificación, al menos en parte, identificando ocasiones de paginación que incluyen respectivos indicadores de modificación de información del sistema, que coinciden con ocasiones de DRX proporcionadas en el ciclo de DRX en modalidad conectada.

22. El aparato de comunicaciones inalámbricas del ejemplo 21, en el que el procesador está configurado además para comparar una cantidad de ocasiones de paginación identificadas con la cantidad umbral de indicadores de modificación de información del sistema y para planificar los intentos de detección de una o más ocasiones de paginación adicionales que incluyen los respectivos indicadores de modificación de información del sistema, al determinar que se requieren ocasiones adicionales de paginación para alcanzar la cantidad umbral de indicadores de modificación de información del sistema.

23. El aparato de comunicaciones inalámbricas del ejemplo 22, en el que el procesador está configurado además para planificar los intentos de detección de respectivos indicadores adicionales de modificación de información del sistema durante uno o más períodos de actividad fuera de las ocasiones de DRX proporcionadas en el ciclo de DRX.

24. El aparato de comunicaciones inalámbricas del ejemplo 22, en el que el procesador está configurado además para planificar los intentos de detección de los respectivos indicadores de modificación de información del sistema adicionales, extendiendo una o más ocasiones de DRX proporcionadas en el ciclo de DRX.

25. Un aparato que puede funcionar en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el aparato:

medios para identificar un número mínimo de ocasiones de paginación, configurado para llevar las respectivas indicaciones de cambio a leer en un período de modificación;

medios para configurar un ciclo de recepción discontinua (DRX) que especifica períodos respectivos de actividad e inactividad asociados a una modalidad conectada del aparato; y

medios para seleccionar ocasiones de paginación a monitorizar en un período de modificación, de modo que el número mínimo de ocasiones de paginación, configurado para llevar las respectivas indicaciones de cambio, sean legibles y que la actividad del receptor fuera de los respectivos períodos de actividad, especificados por el ciclo de DRX, se minimice significativamente.

26. El aparato del ejemplo 25, en el que las respectivas indicaciones de cambio se transportan utilizando un conjunto de ocasiones de paginación que comprende un número predeterminado de ocasiones de paginación situadas en respectivas posiciones predeterminadas dentro de un período de modificación.

27. El aparato del ejemplo 26, en el que el número mínimo de ocasiones de paginación a leer en un período de modificación es menor o igual que el número de ocasiones de paginación en el conjunto de ocasiones de paginación.

28. El aparato del ejemplo 26, que comprende además medios para obtener al menos un parámetro de una red evolucionada de acceso de radio terrestre del UMTS (sistema universal de telecomunicaciones móviles) (E-UTRAN), seleccionado entre el grupo que consiste en el número mínimo de ocasiones de paginación a leer en un período de modificación, el tamaño del bloque de páginas e información relacionada con el ciclo de DRX.

29. El aparato del ejemplo 25, en el que el medio para seleccionar comprende:

medios para identificar ocasiones de paginación, configuradas para llevar respectivas indicaciones de cambio que coinciden con respectivos períodos de actividad asociados al ciclo de DRX; y

medios para planificar la monitorización de una o más ocasiones adicionales de paginación, configuradas para llevar respectivas indicaciones de cambio al determinar que las ocasiones de paginación identificadas no comprenden al menos el número mínimo de ocasiones de paginación a leer en el período de modificación.

30. El aparato del ejemplo 29, en el que los medios para planificar comprenden además uno o más entre:

medios para planificar uno o más períodos de actividad durante los períodos respectivos de inactividad asociados al ciclo de DRX para facilitar la lectura de las respectivas ocasiones adicionales de paginación; o

medios para extender uno o más períodos de actividad asociados al ciclo de DRX, para facilitar la lectura de las respectivas ocasiones adicionales de paginación.

31. Un producto de programa informático, que comprende:

un medio legible por ordenador, que comprende:

código para hacer que un ordenador identifique una cantidad umbral de indicadores de modificación de información del sistema, configurados para ser proporcionados durante las respectivas ocasiones de paginación asociadas al menos a una parte de un período de modificación;

código para hacer que un ordenador configure un ciclo de recepción discontinua (DRX) en modalidad conectada que comprende períodos respectivos de actividad e inactividad; y

código para provocar que un ordenador planifique la monitorización de las respectivas ocasiones de paginación configuradas para proporcionar indicadores de modificación de información del sistema en un período de modificación de modo que se monitoricen suficientes ocasiones de paginación para facilitar la

detección de al menos la cantidad umbral de indicadores de modificación de información del sistema y que la actividad fuera de los periodos de actividad especificados por el ciclo de DRX se minimice significativamente.

32. El producto de programa informático del ejemplo 31, en el que los indicadores de modificación de información del sistema se proporcionan durante un conjunto de respectivas ocasiones de paginación en posiciones predeterminadas dentro de un período de modificación.

33. El producto de programa informático del ejemplo 32, en el que el medio legible por ordenador comprende además código para hacer que un ordenador obtenga al menos uno entre la cantidad umbral de indicadores de modificación de información del sistema, el tamaño del bloque de ocasiones de paginación o información relacionada con el ciclo de DRX en modalidad conectada, desde una red asociada.

34. El producto de programa informático del ejemplo 31, en el que el código para hacer que un ordenador planifique comprende un código para hacer que un ordenador planifique la monitorización de las respectivas ocasiones de paginación, al menos en parte, identificando ocasiones de paginación que incluyen los respectivos indicadores de modificación de información del sistema, que coinciden con períodos de actividad especificados por el ciclo de DRX en modalidad conectada.

35. El producto de programa informático del ejemplo 34, en el que el código para provocar que un ordenador planifique comprende adicionalmente:

código para hacer que un ordenador compare una cantidad de ocasiones de paginación identificadas con la cantidad umbral de indicadores de modificación de información del sistema; y

código para hacer que un ordenador planifique la monitorización de al menos una ocasión adicional de paginación al determinar que se requiere la monitorización de ocasiones de paginación adicionales para alcanzar la cantidad umbral de indicadores de modificación de información del sistema.

36. El producto de programa informático del ejemplo 35, en el que el código para provocar que un ordenador planifique comprende además uno o más entre:

código para hacer que un ordenador planifique uno o más períodos de actividad durante los respectivos periodos de inactividad asociados al ciclo de DRX en modalidad conectada, para facilitar la monitorización de al menos una ocasión adicional de paginación; o

código para hacer que un ordenador extienda uno o más períodos de actividad asociados al ciclo de DRX en modalidad conectada, para facilitar la monitorización de al menos una ocasión de paginación adicional.

37. Un procedimiento, que comprende:

obtener un número *coeficientePeriodoModificación* correspondiente a una cantidad de notificaciones de *modificaciónInformaciónSistema*, asociadas a un cambio de información del sistema;

detectar un límite correspondiente a un período de modificación;

monitorizar uno o más mensajes de paginación dentro del período de modificación basándose, al menos en parte, en una planificación asociada de recepción discontinua (DRX);

determinar si una notificación de *modificaciónInformaciónSistema* está presente en los mensajes de paginación monitorizados, al menos *coeficientePeriodoModificación* veces;

si la notificación de *modificaciónInformaciónSistema* no está presente en los mensajes de paginación monitorizados al menos *coeficientePeriodoModificación* veces, suponer que la información del sistema almacenada actualmente sigue siendo válida durante el período de modificación; y

si la notificación de *modificaciónInformaciónSistema* está presente en los mensajes de paginación monitorizados al menos *coeficientePeriodoModificación* veces, prepararse para que ocurra un cambio de información del sistema en un período de modificación posterior.

38. Un procedimiento, que comprende:

identificar un ciclo de paginación asociado a un terminal;

determinar los parámetros de longitud y desplazamiento asociados al ciclo de paginación; y

generar un ciclo de recepción discontinua (DRX) para el terminal de modo que los períodos de actividad correspondientes al ciclo de DRX coincidan al menos parcialmente con períodos de actividad correspondientes al ciclo de paginación asociado al terminal, basándose, al menos en parte, en los parámetros de longitud y desplazamiento asociados al ciclo de paginación.

39. El procedimiento del ejemplo 38, en el que:

la determinación comprende determinar un desplazamiento de subtrama asociado al ciclo de paginación; y

la generación comprende configurar un desplazamiento inicial para el ciclo de DRX para que sea esencialmente igual al desplazamiento de subtrama del ciclo de paginación.

40. El procedimiento del ejemplo 38, en el que:

la determinación comprende determinar una longitud del ciclo de paginación; y

la generación comprende configurar una longitud del ciclo de DRX para que divida o sea un múltiplo de la duración del ciclo de paginación.

41. El procedimiento del ejemplo 40, en el que la generación comprende además configurar la longitud del ciclo de DRX para que divida a 320 milisegundos.

42. Un aparato de comunicaciones inalámbricas, que comprende:

una memoria que almacena datos relacionados con una unidad de equipo de usuario (UE) y un ciclo de paginación asociado al UE; y

un procesador configurado para determinar los parámetros de longitud y desplazamiento asociados al ciclo de paginación y para configurar un ciclo de recepción discontinua (DRX) para el UE basándose, al menos en parte, en los parámetros de longitud y desplazamiento asociados al ciclo de paginación, de manera que el ciclo de DRX comprenda períodos de actividad que coincidan, al menos parcialmente, con períodos de actividad dentro del ciclo de paginación para el UE.

43. El aparato de comunicaciones inalámbricas del ejemplo 42, en el que el procesador está configurado además para identificar un desplazamiento de subtrama asociado al ciclo de paginación y para configurar un desplazamiento de inicio para el ciclo de DRX, para que sea esencialmente igual al desplazamiento de subtrama del ciclo de paginación.

44. El aparato de comunicaciones inalámbricas del ejemplo 42, en el que el procesador está configurado además para identificar una longitud del ciclo de paginación y para configurar una longitud del ciclo de DRX de modo que la duración del ciclo de DRX divida o sea un múltiplo de la longitud del ciclo de paginación.

45. Un aparato que puede funcionar en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el aparato:

medios para identificar un ciclo de paginación de la unidad de equipo de usuario (UE) que tiene periodos de actividad asociados;

medios para identificar parámetros relacionados con una longitud y un desplazamiento del ciclo de paginación del UE; y

medios para configurar un ciclo de recepción discontinua (DRX) con periodos de actividad asociados, de modo que los períodos de actividad asociados al ciclo de DRX y los períodos de actividad asociados al ciclo de paginación de UE coincidan, al menos parcialmente, basándose, al menos en parte, en los parámetros identificados en relación con el ciclo de paginación del UE.

46. El aparato del ejemplo 45, en el que:

el medio para identificar parámetros comprende medios para identificar un desplazamiento en subtramas aplicadas a ocasiones de paginación asociadas al ciclo de paginación del UE dentro de una trama de radio dada; y

los medios para configurar comprenden medios para configurar un desplazamiento inicial del ciclo de DRX de modo que el ciclo de DRX y el ciclo de paginación comiencen en una subtrama común dentro de una trama de radio dada.

47. El aparato del ejemplo 45, en el que los medios para configurar comprenden medios para configurar una longitud del ciclo de DRX de manera que la longitud del ciclo de DRX divida o sea un múltiplo de la longitud del ciclo de paginación del UE.

5 48. Un producto de programa informático, que comprende:

un medio legible por ordenador, que comprende:

10 código para hacer que un ordenador identifique un terminal y un ciclo de paginación asociado al terminal, comprendiendo el ciclo de paginación las respectivas ocasiones de paginación;

código para hacer que un ordenador determine una longitud y un desplazamiento asociados al ciclo de paginación; y

15 código para hacer que un ordenador configure un ciclo de recepción discontinua (DRX) para el terminal que comprende respectivas ocasiones de DRX basadas, al menos en parte, en la longitud y el desplazamiento asociados al ciclo de paginación, de manera que las respectivas ocasiones de DRX en el ciclo de DRX coincidan, al menos parcialmente, con las respectivas ocasiones de paginación en el ciclo de paginación.

20 49. El producto de programa informático del ejemplo 48, en el que el código para provocar que un ordenador se configure comprende código para hacer que un ordenador configure un desplazamiento de inicio para el ciclo de DRX que sea esencialmente igual al desplazamiento asociado al ciclo de paginación.

25 50. El producto de programa informático del ejemplo 48, en el que el código para provocar que un ordenador se configure comprende un código para hacer que un ordenador configure una longitud del ciclo de DRX de modo que la longitud del ciclo de DRX divida o sea un múltiplo de la longitud asociada al ciclo de paginación.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento, que comprende:

- 5 recibir un valor que identifica un número mínimo de ocasiones de paginación configurado para indicar un cambio en la información del sistema a monitorizar durante un período de modificación;
- identificar un ciclo de recepción discontinua, DRX, que se utilizará durante el período de modificación; y
- 10 seleccionar las respectivas ocasiones de paginación a monitorizar durante el período de modificación, de manera que se monitorice el número mínimo de ocasiones de paginación, configurado para indicar un cambio de información del sistema, y se minimicen significativamente los períodos de vigilia para monitorizar las ocasiones de paginación fuera del ciclo de DRX.

2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que un cambio de información del sistema se indica mediante un conjunto de ocasiones de paginación proporcionadas en respectivas posiciones predeterminadas dentro de un período de modificación.

3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la identificación de un ciclo de DRX comprende:

- 20 detectar un cambio en las condiciones de radio; y
- reconfigurar el ciclo de DRX a utilizar durante el período de modificación en función del cambio en las condiciones de radio.

4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la selección comprende:

- identificar ocasiones de paginación, que indican un cambio de información del sistema dentro del período de modificación, que coinciden con el ciclo de DRX;
- 30 determinar si las ocasiones de paginación identificadas comprenden al menos el número mínimo de ocasiones de paginación a monitorizar; y
- seleccionar una o más ocasiones de paginación adicionales que indiquen un cambio en la información del sistema al determinar que las ocasiones de paginación identificadas no comprenden al menos el número mínimo de ocasiones de paginación a monitorizar.

5. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además prepararse para recibir información de sistema modificada en un período de modificación siguiente al identificar el número mínimo de ocasiones de paginación que indican un cambio de información del sistema durante un período de modificación.

6. Un aparato que puede funcionar en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el aparato:

- 45 medios para recibir un valor que identifica un número mínimo de ocasiones de paginación, configuradas para llevar las respectivas indicaciones de cambio a leer en un período de modificación;
- medios para configurar un ciclo de recepción discontinua, DRX, que especifica los períodos respectivos de actividad e inactividad asociados a una modalidad conectada del aparato; y
- 50 medios para seleccionar ocasiones de paginación a monitorizar en un período de modificación, de modo que el número mínimo de ocasiones de paginación, configurado para llevar las respectivas indicaciones de cambio, sean legibles y se minimice significativamente la actividad del receptor fuera de los respectivos períodos de actividad, especificados por el ciclo de DRX.

7. El aparato según la reivindicación 6, en el que las respectivas indicaciones de cambio se transportan usando un conjunto de ocasiones de paginación que comprenden un número predeterminado de ocasiones de paginación situadas en respectivas posiciones predeterminadas dentro de un período de modificación.

8. El aparato según la reivindicación 6, en el que el medio para seleccionar comprende:

- 60 medios para identificar ocasiones de paginación, configuradas para llevar respectivas indicaciones de cambio que coinciden con respectivos períodos de actividad asociados al ciclo de DRX; y
- medios para planificar la monitorización de una o más ocasiones adicionales de paginación, configuradas para llevar respectivas indicaciones de cambio al determinar que las ocasiones de paginación
- 65

identificadas no comprenden al menos el número mínimo de ocasiones de paginación a leer en el período de modificación.

- 5
9. Un aparato que comprende una memoria y un procesador, adaptados para lograr los medios de una de las reivindicaciones 6 a 8.
 10. Un programa informático que comprende instrucciones para llevar a cabo un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

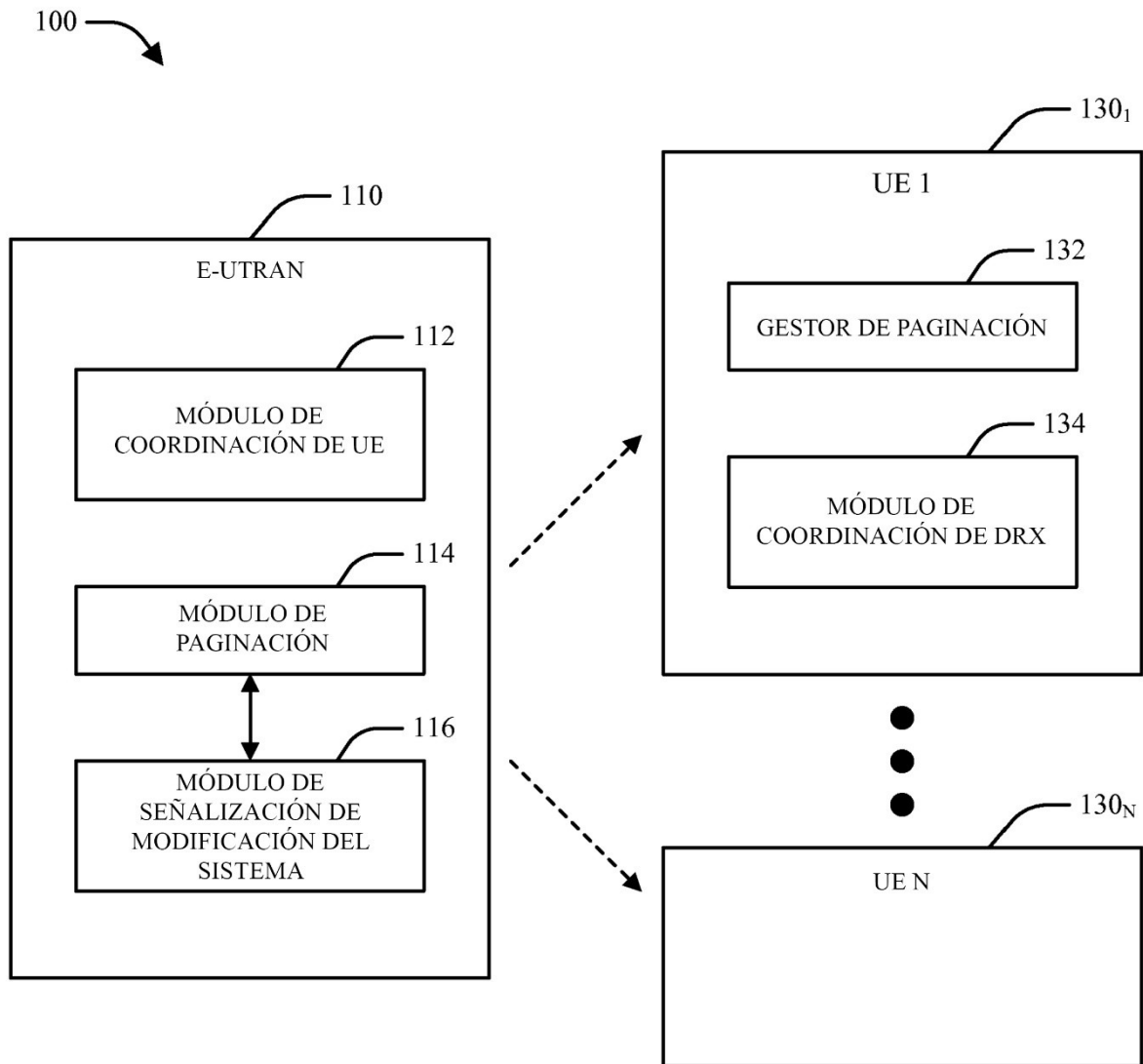


FIG. 1

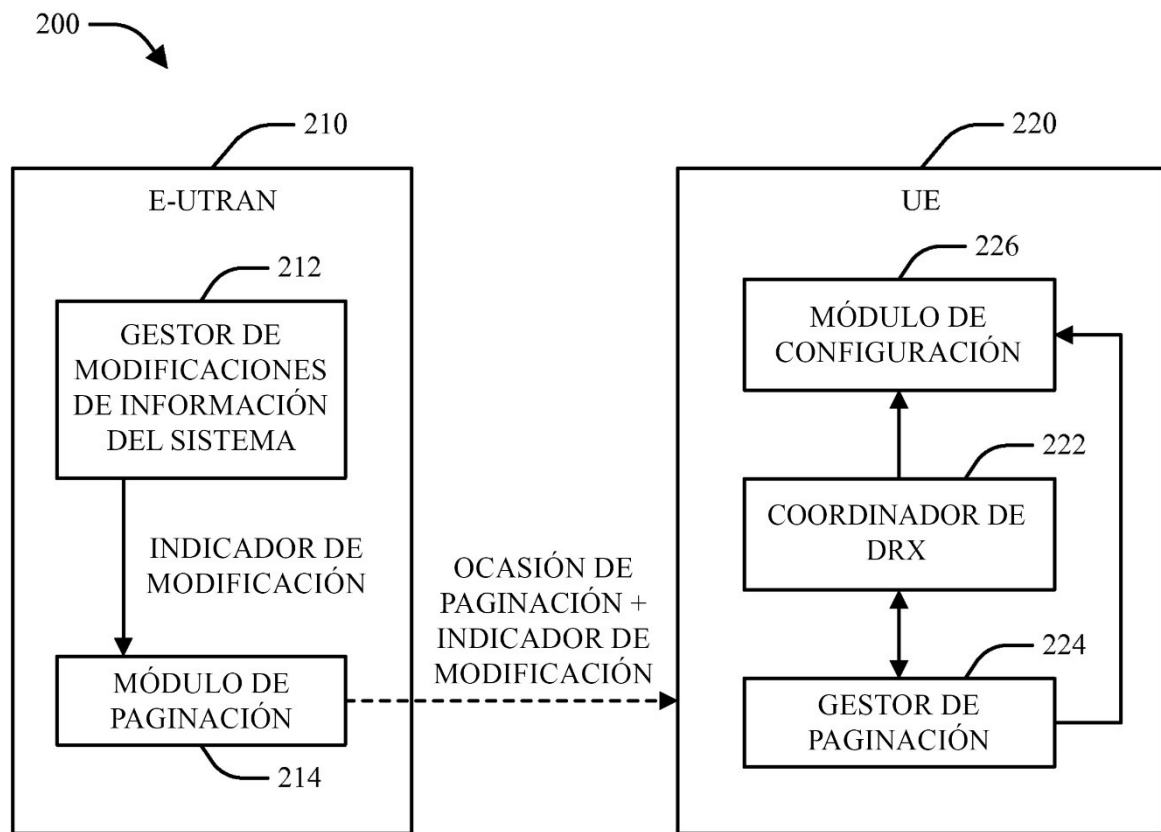


FIG. 2

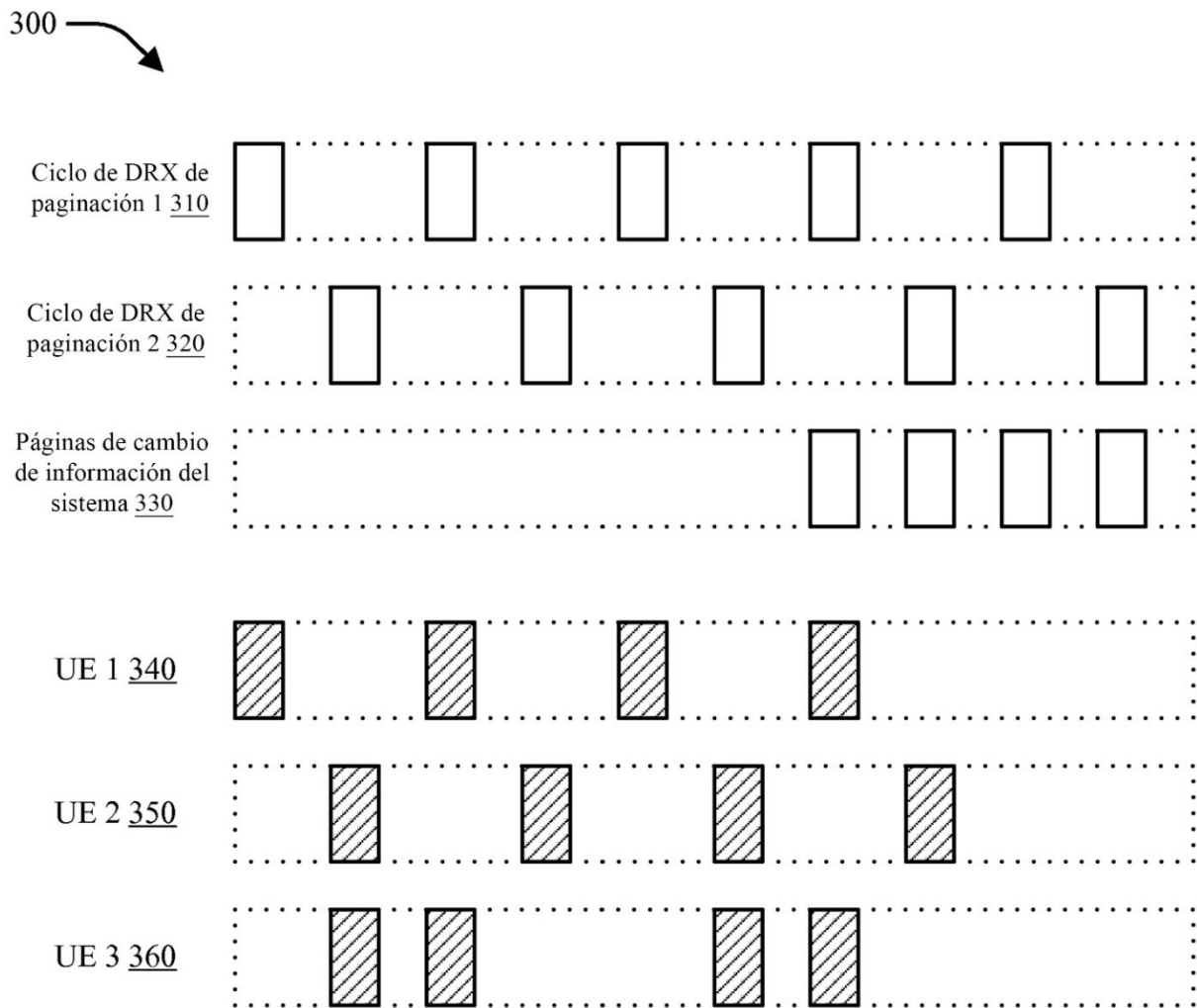


FIG. 3

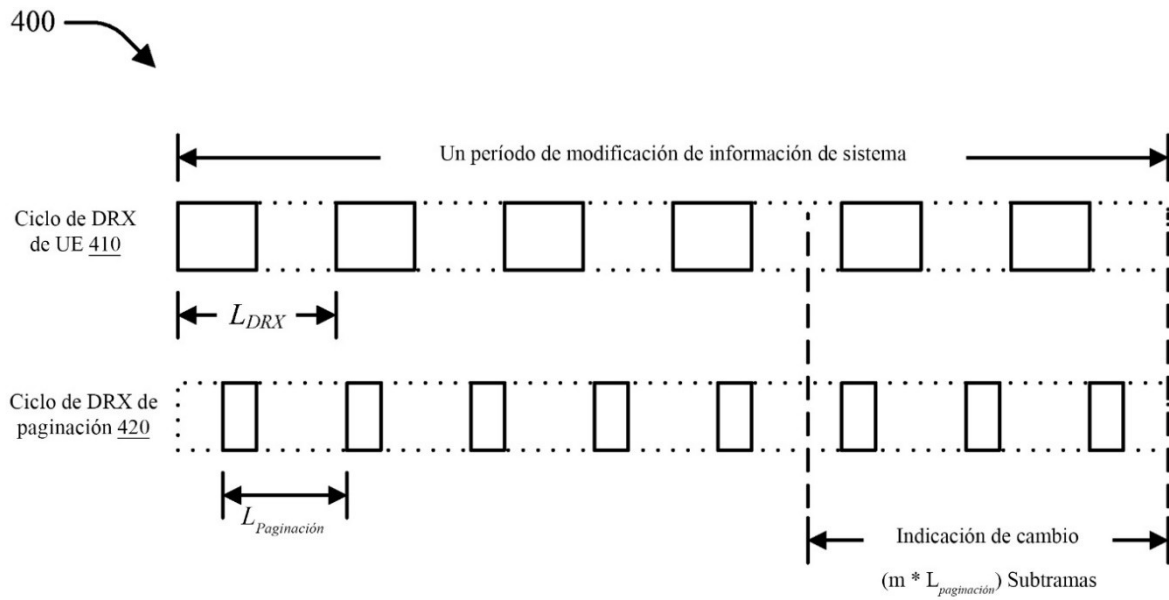


FIG. 4

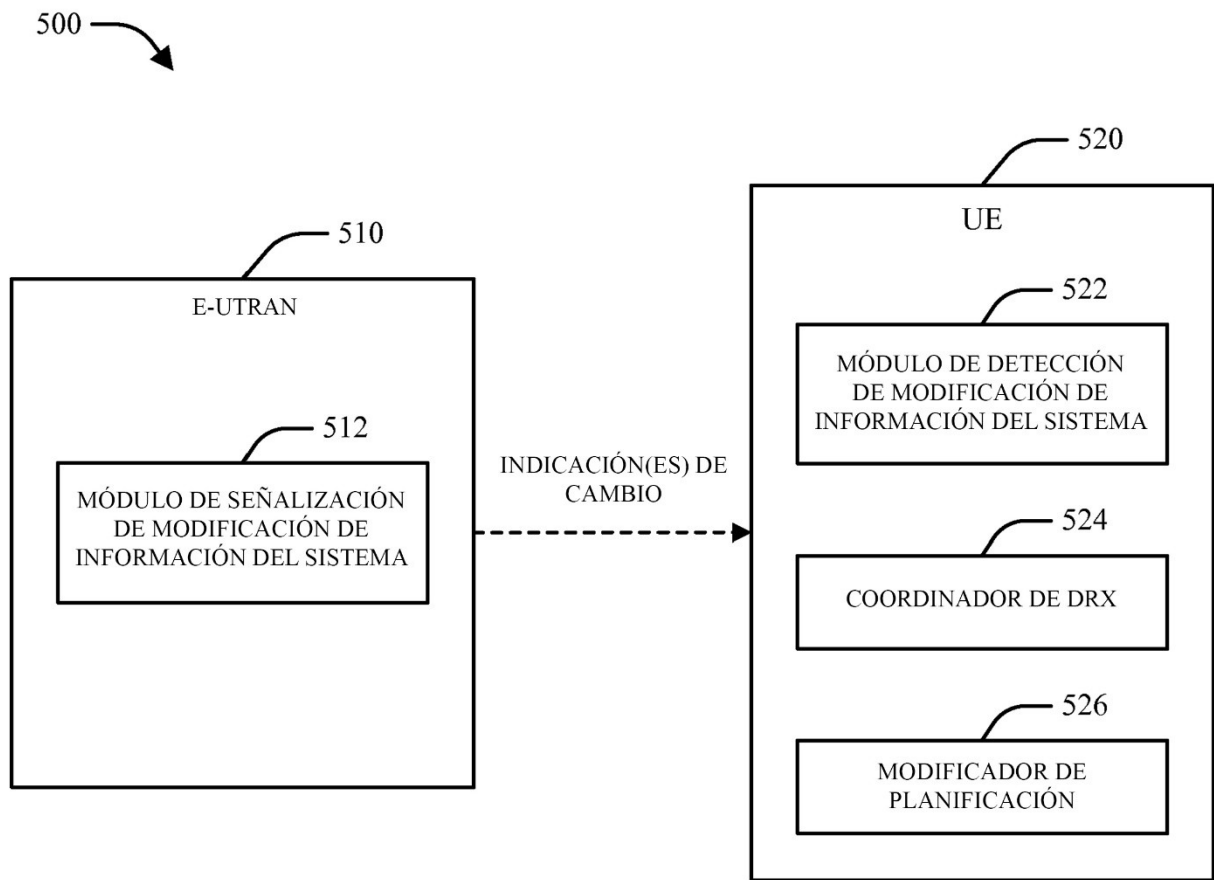


FIG. 5

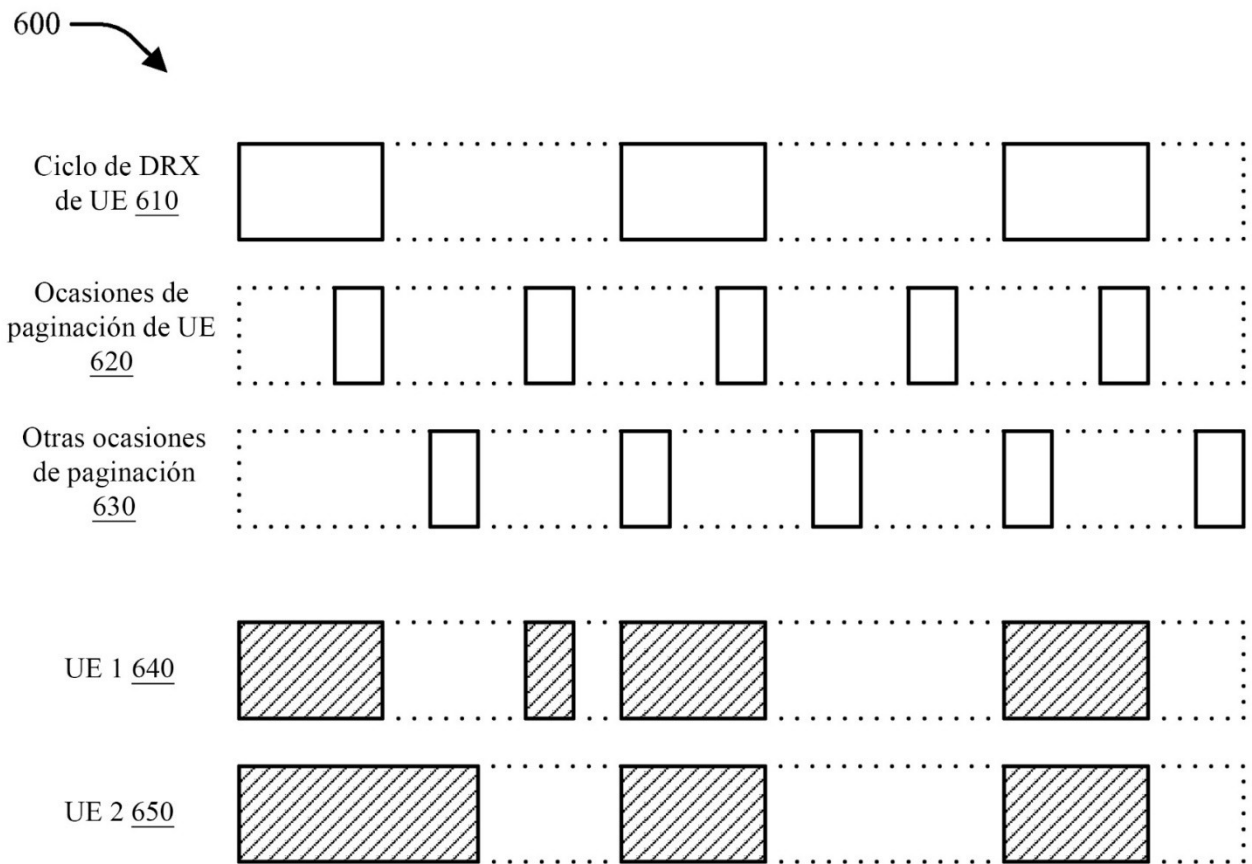


FIG. 6

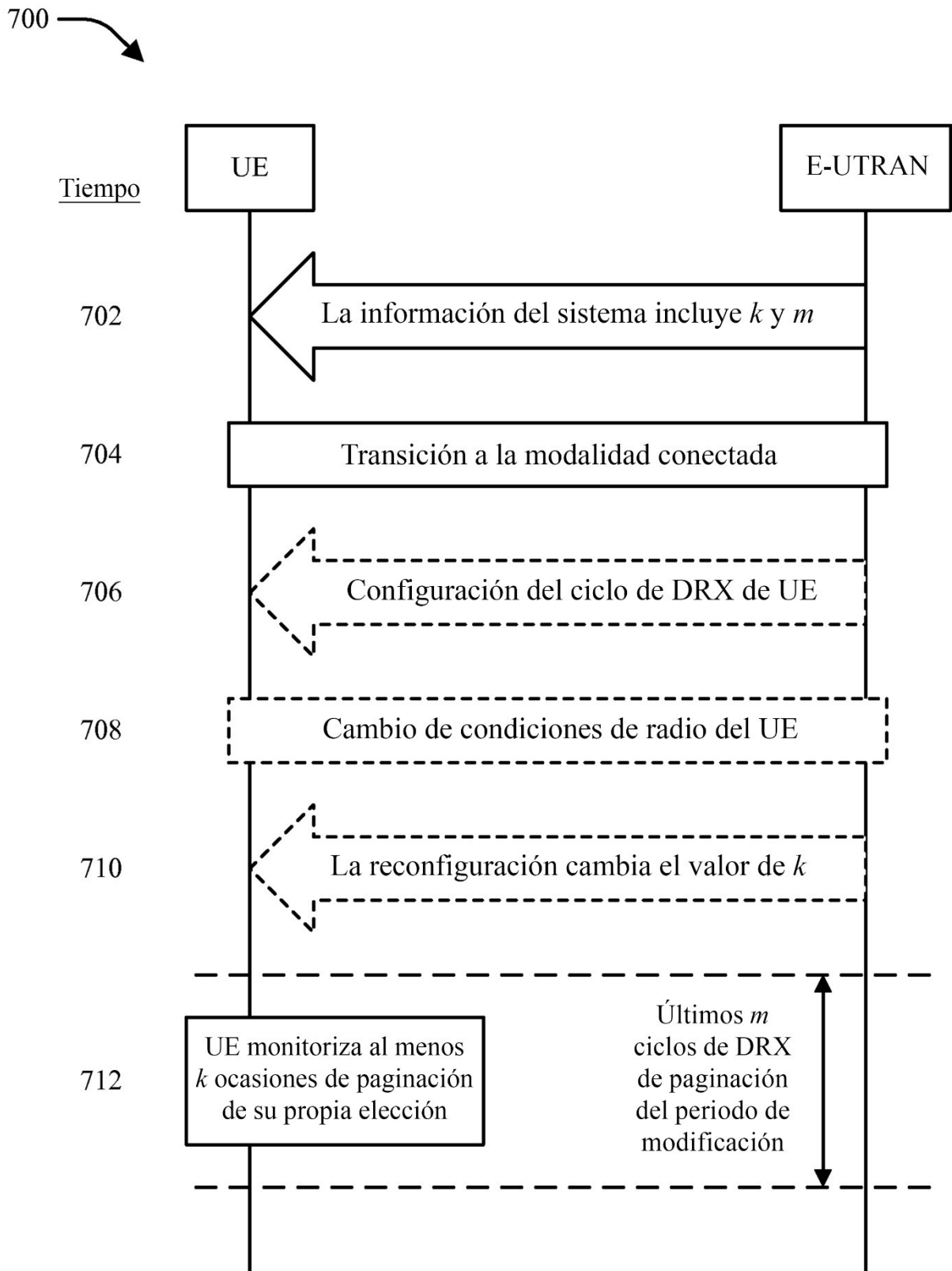


FIG. 7

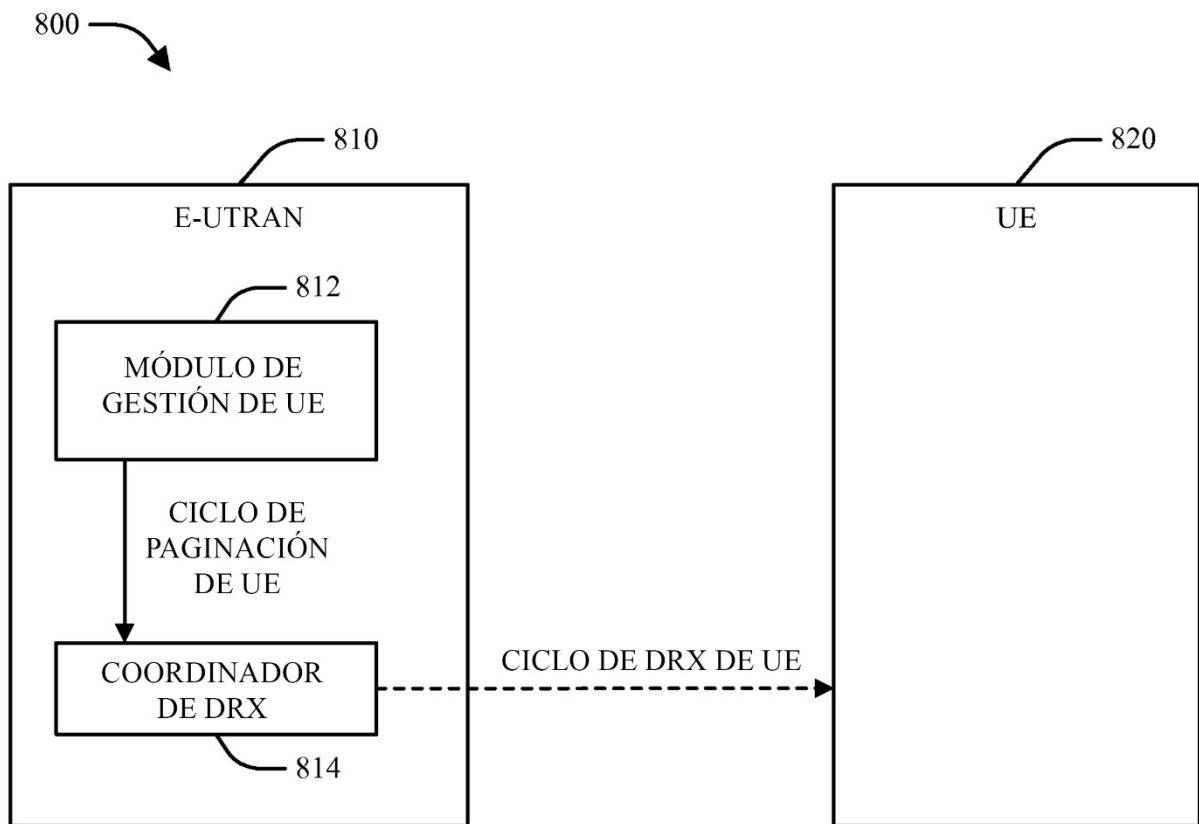


FIG. 8

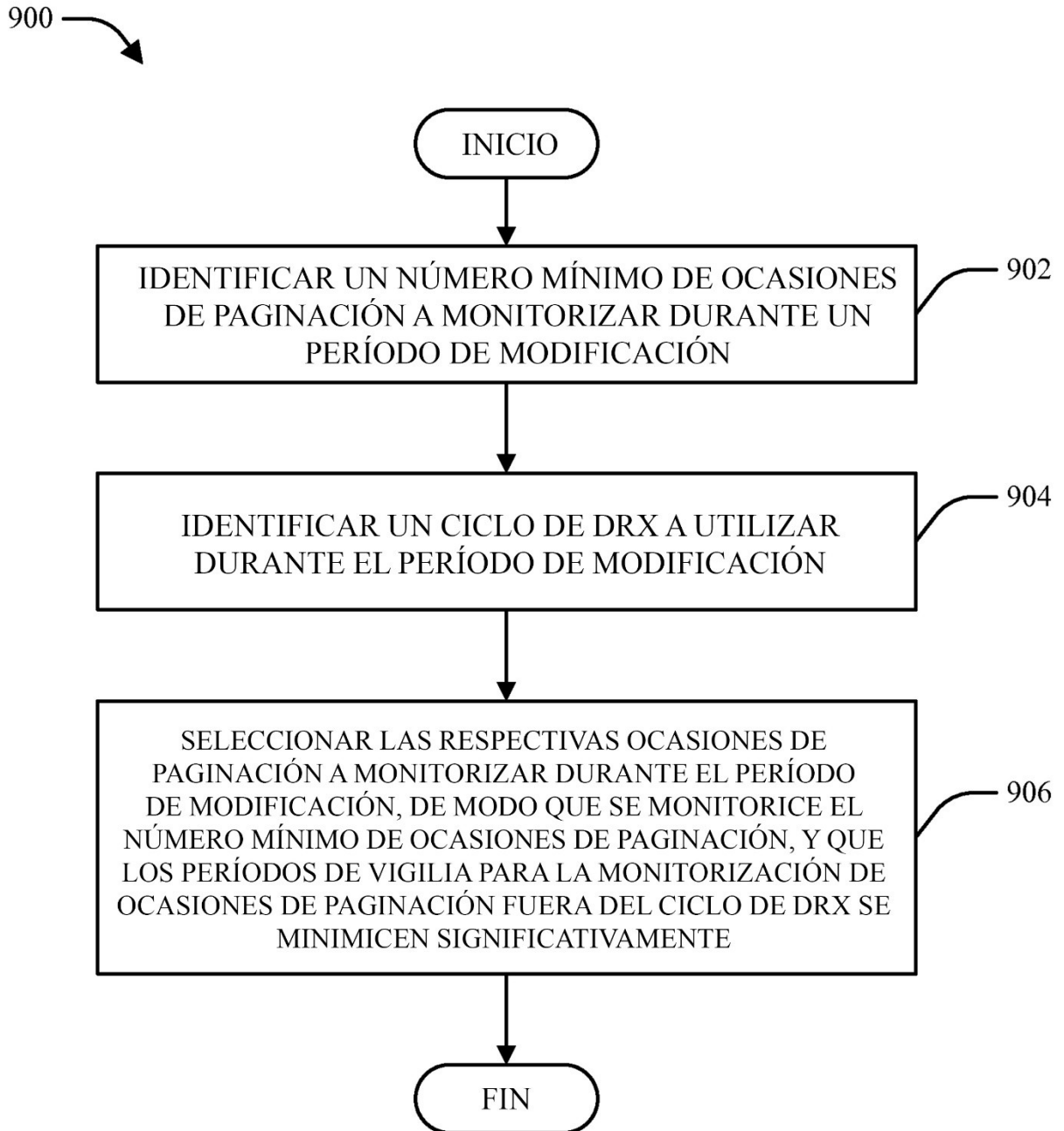


FIG. 9

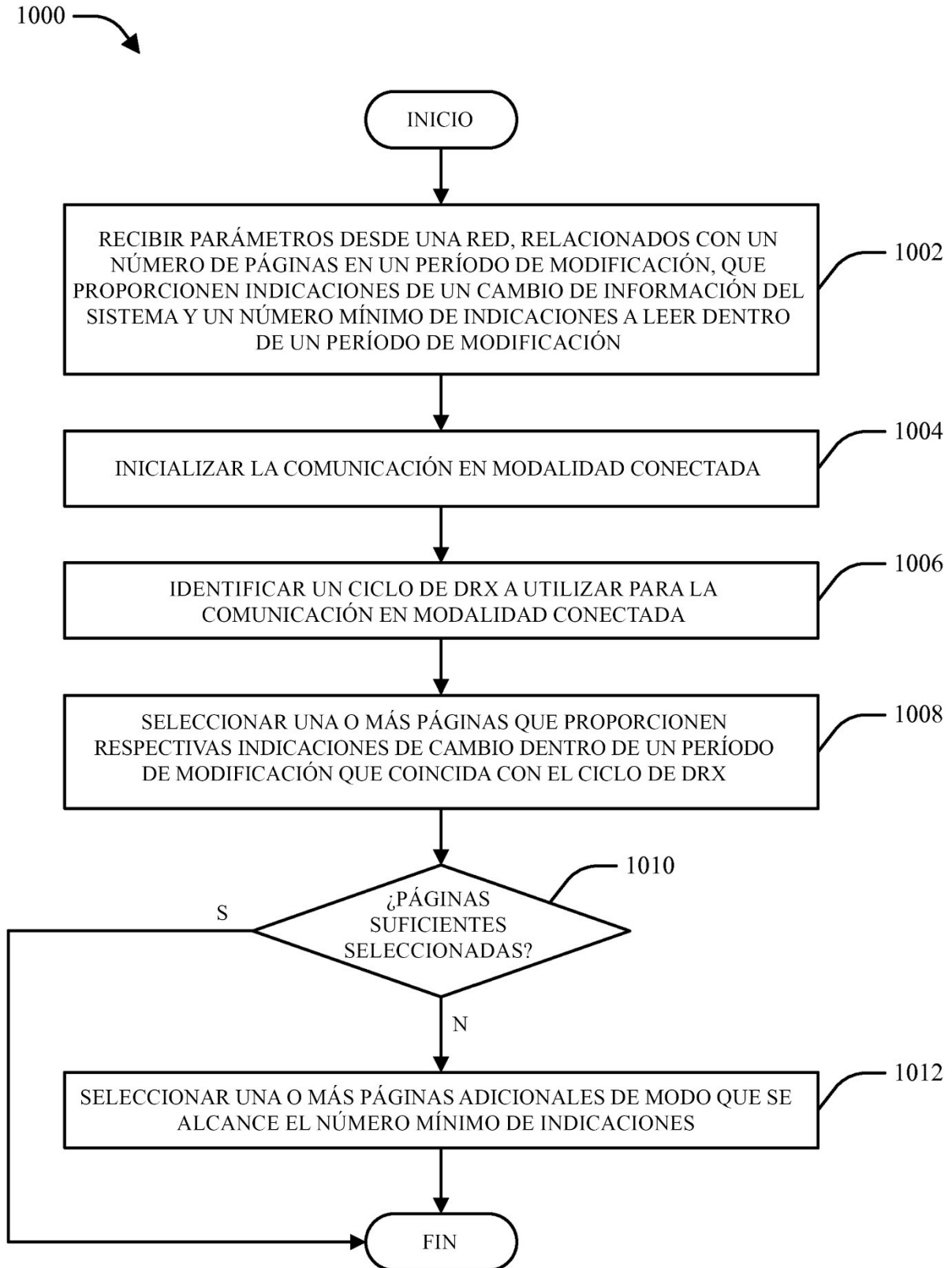


FIG. 10

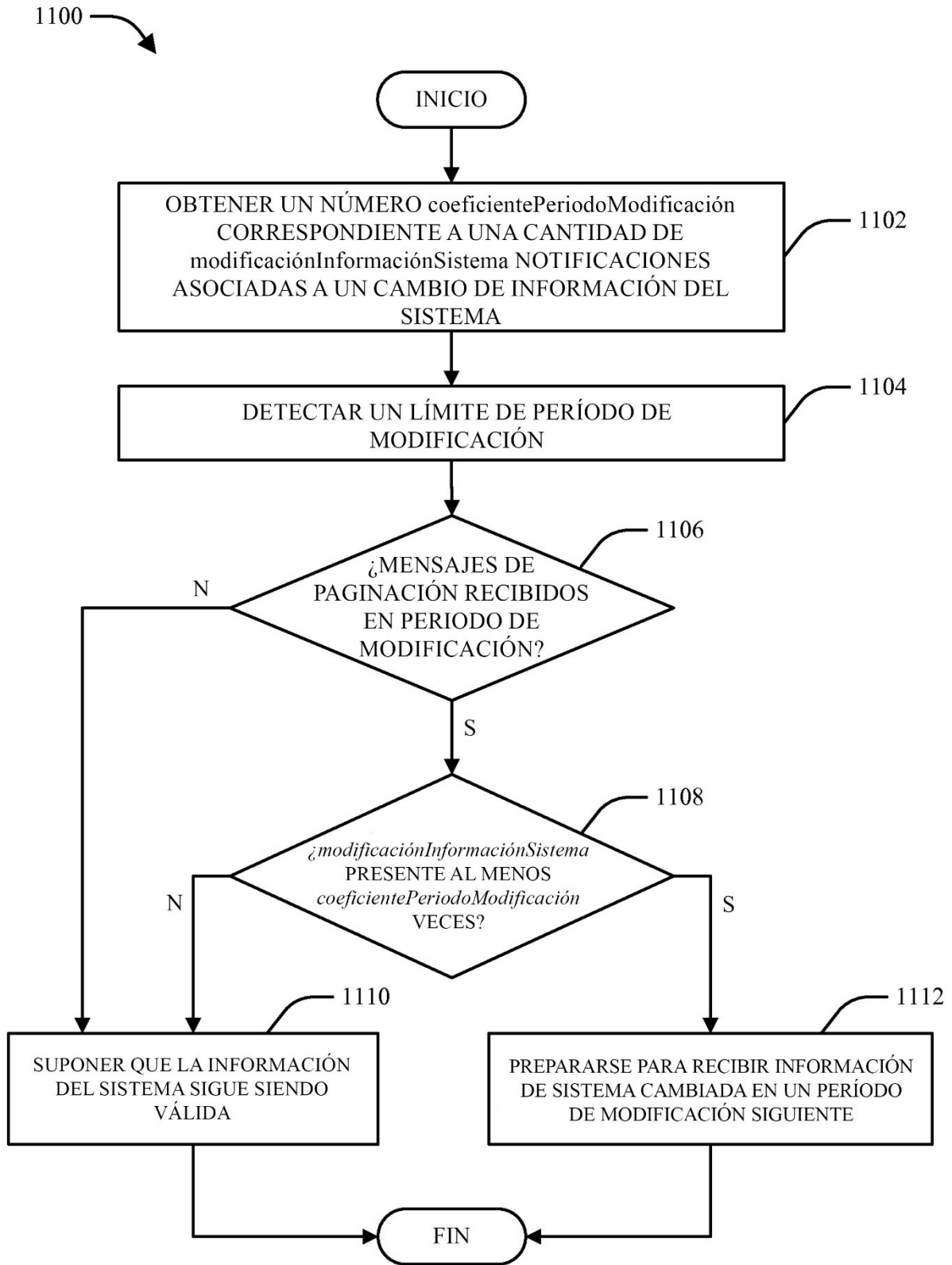


FIG. 11

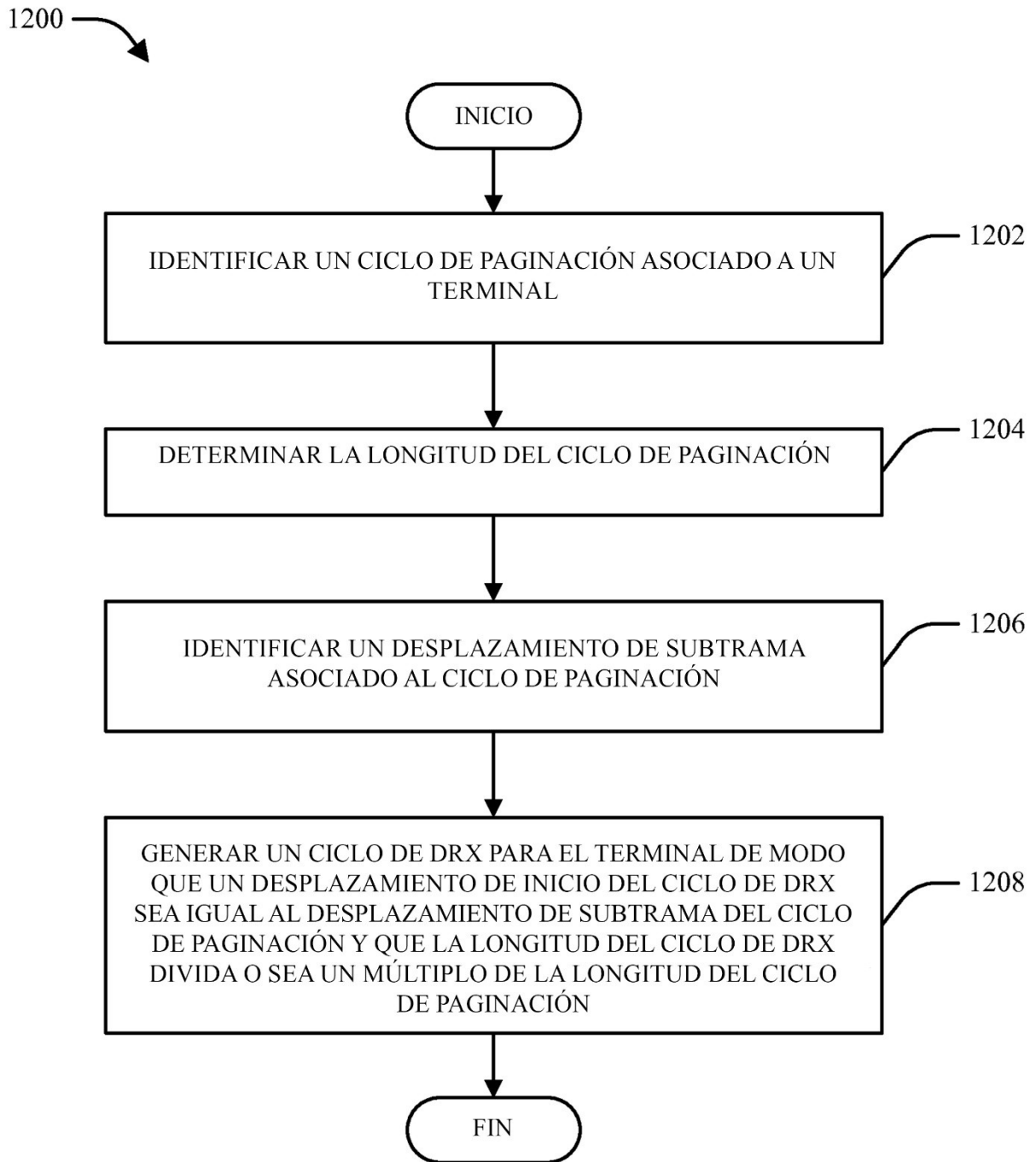


FIG. 12

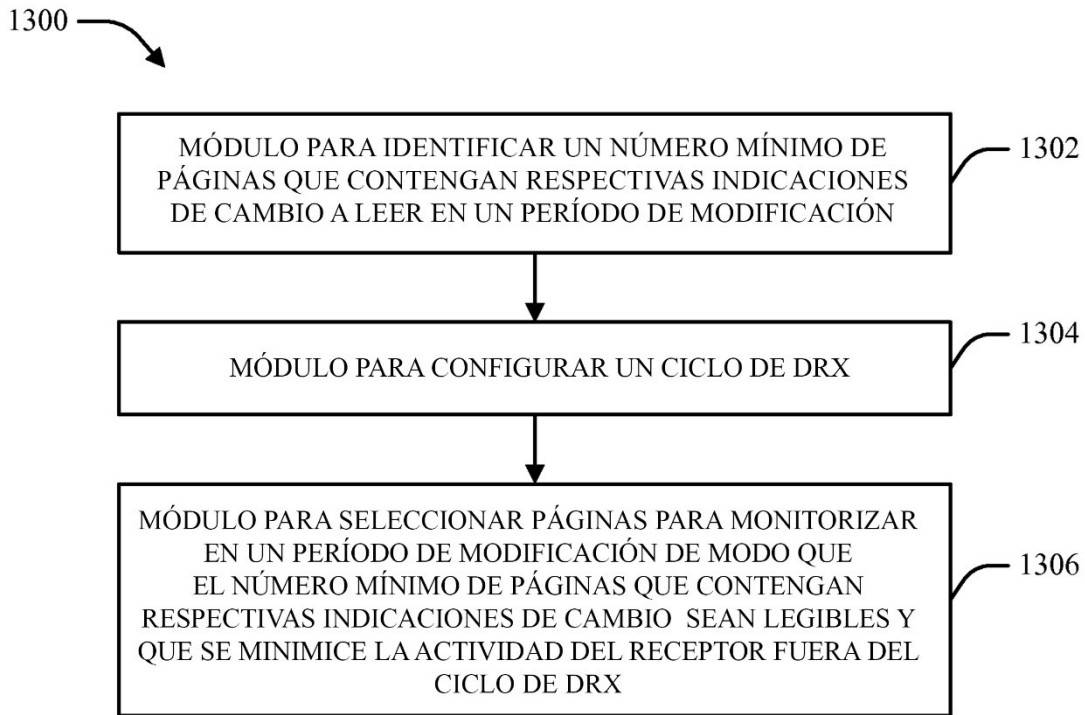


FIG. 13

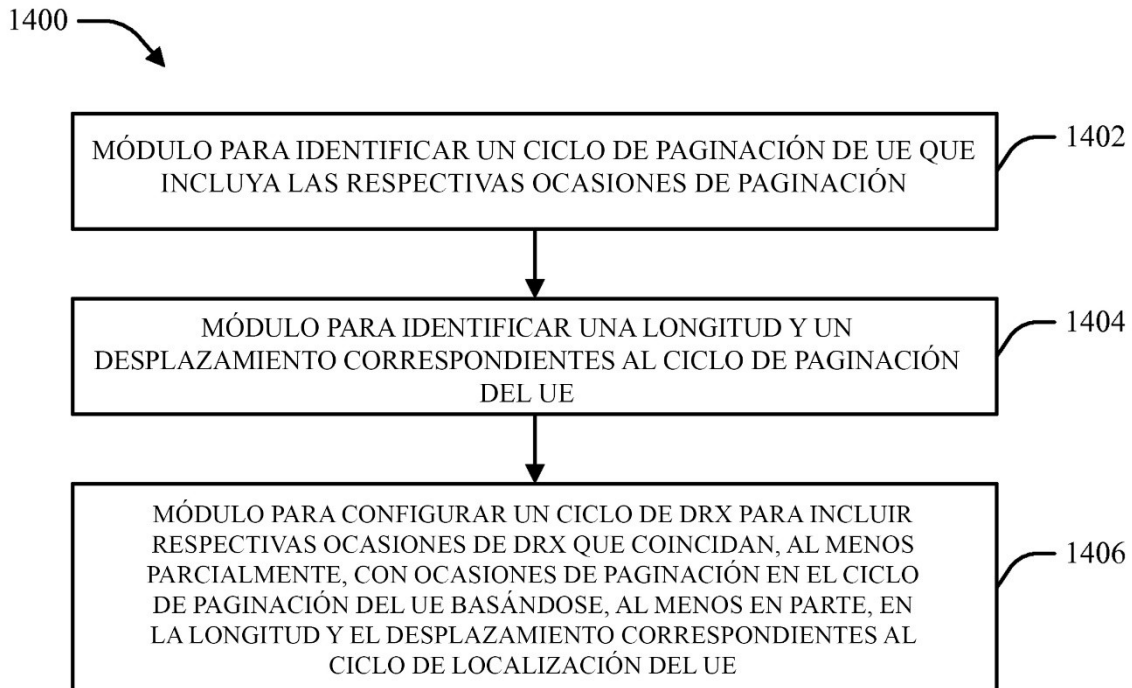


FIG. 14

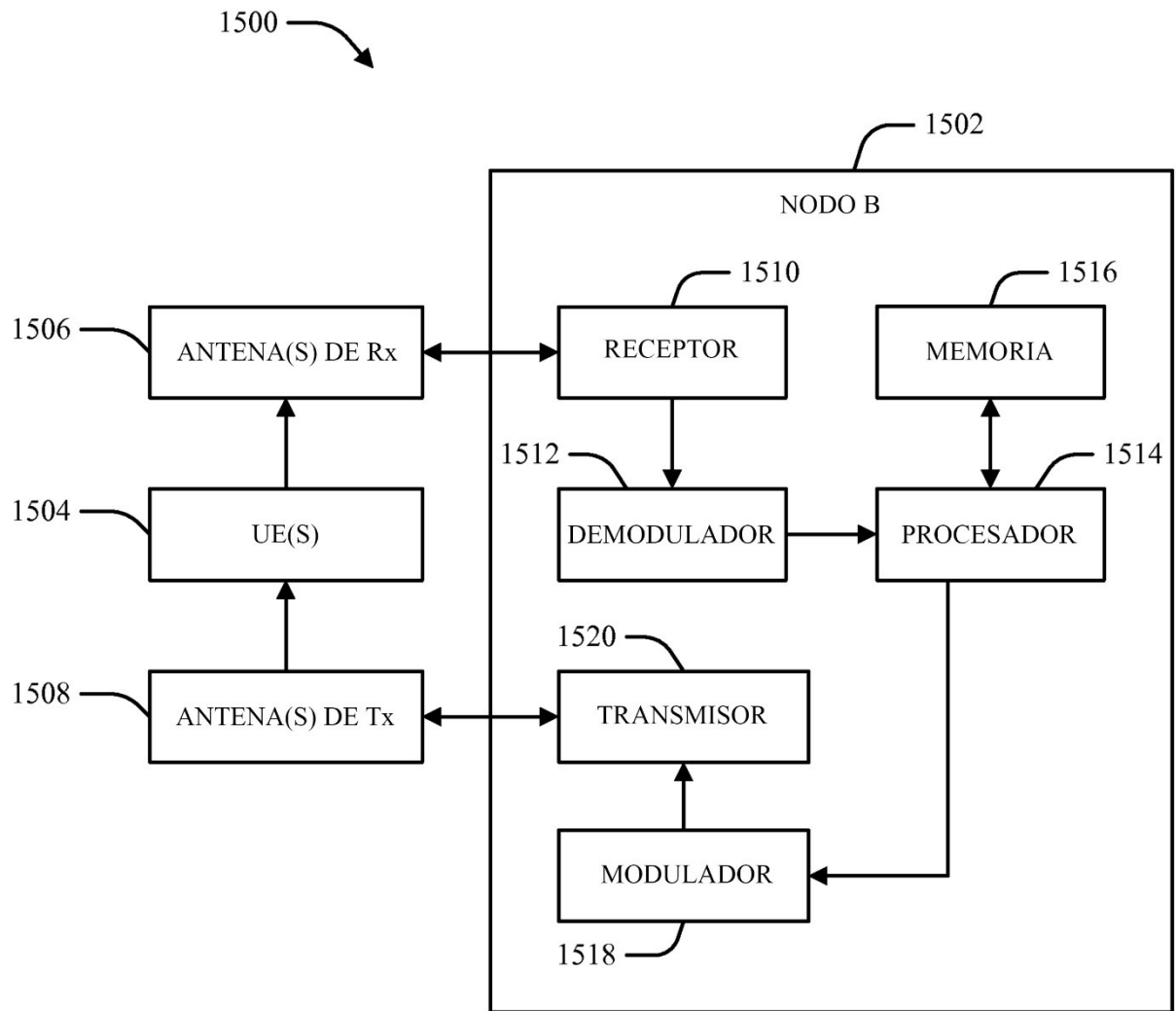


FIG. 15

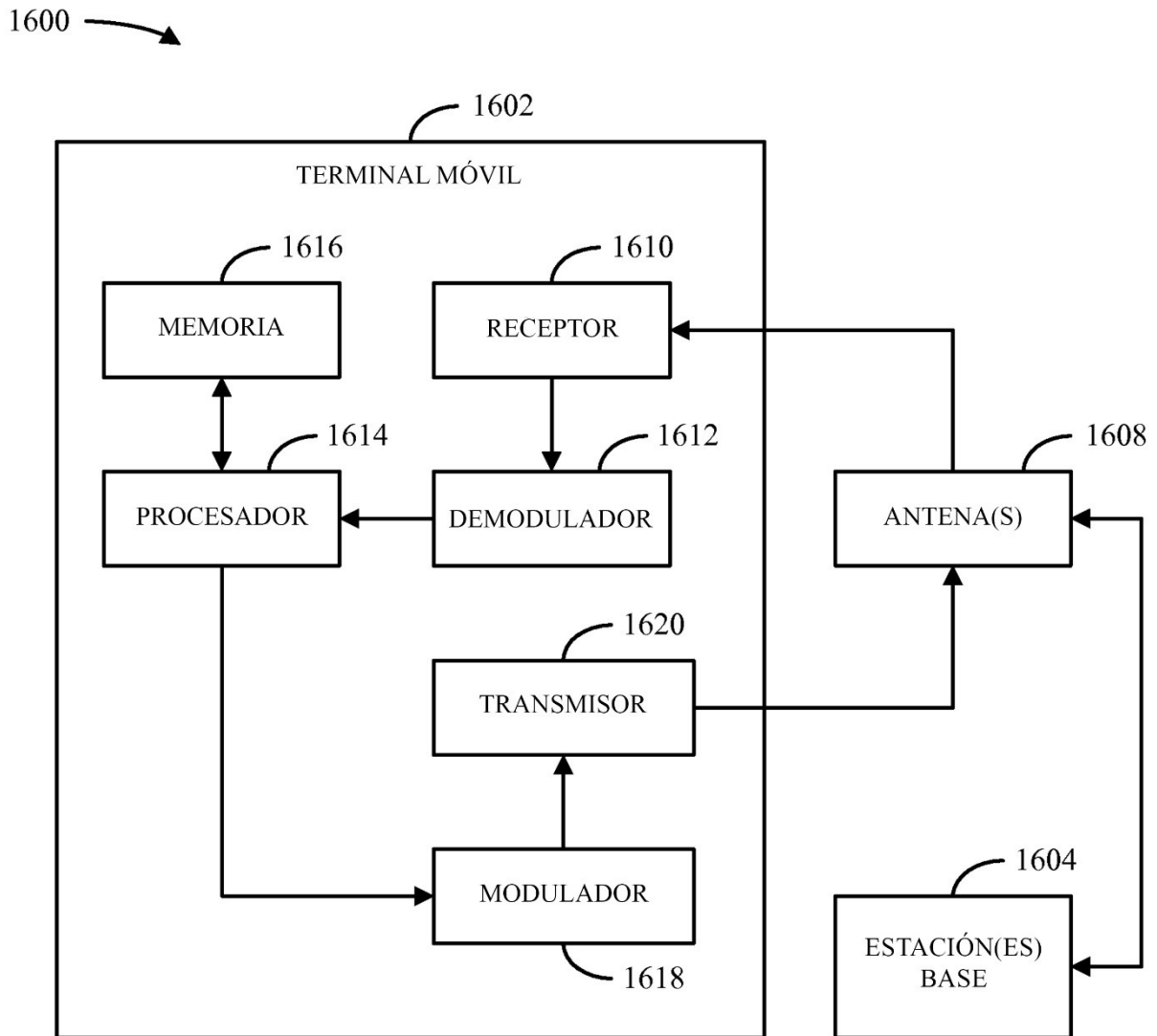


FIG. 16

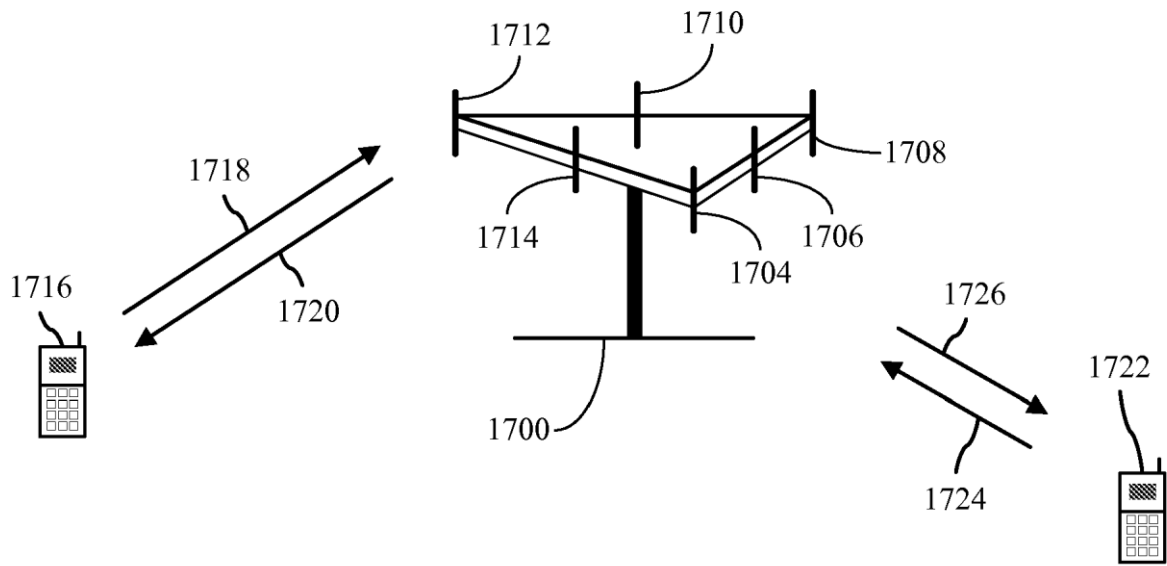


FIG. 17

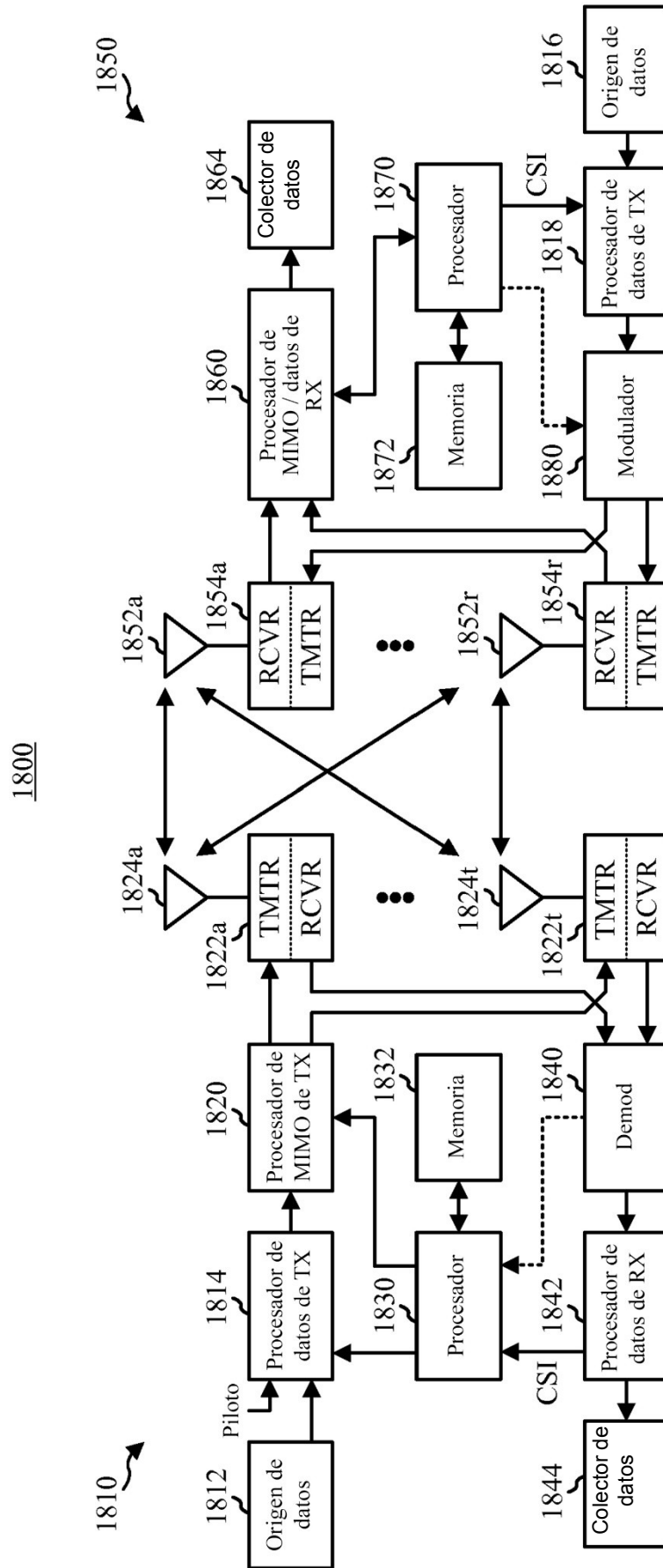


FIG. 18