

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 148**

51 Int. Cl.:

H04W 52/02 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.02.2008 PCT/IB2008/000267**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.08.2008 WO08096243**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2008 E 08709775 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019 EP 2127419**

54 Título: **Método y aparato para proporcionar comunicación discontinua eficiente**

30 Prioridad:

06.02.2007 US 888514 P
06.02.2008 US 27061

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.03.2020

73 Titular/es:

NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)
Karakaari 7
02610 Espoo, FI

72 Inventor/es:

KOLDING, TROELS;
DALSGAARD, LARS;
FREDERIKSEN, FRANK;
KOSKELA, JARKKO J. y
RINNE, MIKA P.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 748 148 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para proporcionar comunicación discontinua eficiente

5 Solicitudes relacionadas**Antecedentes**

10 Sistemas de radiocomunicación, tal como redes de datos inalámbricas (por ejemplo, Sistemas de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la Tercera Generación (3GPP), sistemas de espectro ensanchado (tal como redes de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA)), redes de Acceso Múltiple por División en el Tiempo (TDMA), etc.), proporcionan a usuarios la comodidad de movilidad junto con un conjunto rico de servicios y características. Esta conveniencia ha generado una adopción significativa por un número cada vez mayor de consumidores como un modo aceptado de comunicación para usos empresariales y personales. Para promover una adopción mayor, la industria de las telecomunicaciones, desde los fabricantes a los proveedores de servicios, ha acordado con gran coste y esfuerzo el desarrollo de normas para protocolos de comunicación que subyacen a los diversos servicios y características. Un área de esfuerzo implica la optimización de transmisión de datos de una manera que tiene en cuenta la conservación de potencia del terminal y rendimiento de usuario final a través del uso de transmisión y recepción discontinuas. "Views on DRX/DTX control in LTE", 3GPP TSG RAN WG2 #56, R2-063397, 15 6 de noviembre de 2006 describe operación de DRX usando periodos de DRX flexibles. "DRX Scheme", 3GPP TSG RAN WG2 #56, R2-063248, 6 de noviembre de 2006 describe un mecanismo de DRX eficiente. El documento WO2008/057296 describe una técnica que implica recibir información de configuración de DRX a través de una señal de control de recursos de radio y recibir información de activación de DRX a través de una señal de control de acceso al medio.

25

Algunas realizaciones ilustrativas

Por lo tanto, existe una necesidad de un enfoque para recibir y transmitir datos a través de una red inalámbrica, mientras se minimiza consumo de potencia.

30

Por la presente se proporcionan métodos de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, y aparato de acuerdo con las reivindicaciones 7 y 8. Se considera que las realizaciones y/o ejemplos de la siguiente descripción que no están cubiertos por las reivindicaciones adjuntas no son parte de la presente invención.

35

Aún otros aspectos, características y ventajas de la invención son fácilmente evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, simplemente ilustrando un número de realizaciones particulares e implementaciones, incluyendo el mejor modo contemplado para efectuar la invención. La invención también es capaz de otras y diferentes realizaciones, y sus varios detalles pueden modificarse en diversos aspectos obvios, todo sin alejarse del ámbito de las reivindicaciones. Por consiguiente, se ha de considerar que los dibujos y la descripción tienen una naturaleza ilustrativa, y no restrictiva.

40

Breve descripción de los dibujos

45

Las realizaciones de la invención se ilustran a modo de ejemplo, y no a modo de limitación, en las figuras de los dibujos adjuntos:

50

la Figura 1 es un diagrama de un sistema de comunicación capaz de proporcionar un ahorro de potencia para un equipo de usuario (UE) a través del uso de mecanismo de comunicación discontinuo, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención;

55

la Figura 2 es un diagrama de flujo de un proceso de comunicación discontinua que implica ampliación de un estado activo, de acuerdo con una realización de la invención;

60

la Figura 3 es un diagrama de un mecanismo ilustrativo de recepción discontinua (DRX) que utiliza parámetros de configuración;

65

la Figura 4 es un diagrama que muestra patrón de tráfico para una sesión de navegación web que incluye el efecto de inicio lento de Protocolo de Control de Transmisión (TCP), de acuerdo con una realización de la invención;

70

la Figura 5 es un diagrama de flujo de un proceso para proporcionar ahorro de potencia usando un mensaje de "mantenerse activo", de acuerdo con una realización de la invención;

75

la Figura 6 es un diagrama de un mecanismo de "mantenerse activo" asociado a un proceso de recepción discontinua, de acuerdo con una realización de la invención;

80

la Figura 7 es un diagrama de flujo de proceso para ampliar el periodo de encendido para un equipo de usuario sin

sobrecarga, de acuerdo con una realización de la invención;

la Figura 8 es un diagrama de flujo de otro proceso para ampliar el periodo de encendido para un equipo de usuario con sobrecarga mínima;

la Figura 9 es un gráfico de una comparación de rendimiento en relación con el mecanismo de mantenerse activo, de acuerdo con una realización de la invención;

la Figura 10 es un diagrama de flujo de asignación de parámetros de DRX que incluyen un parámetro de ciclo de trabajo y parámetro de filtro de ciclo de trabajo asociado, de acuerdo con una realización de la invención;

la Figura 11 es un diagrama que ilustra uso de un parámetro de ciclo de trabajo, de acuerdo con una realización de la invención;

la Figura 12 es un diagrama de hardware que puede usarse para implementar una realización de la invención;

las Figuras 13A-13D son diagramas de sistemas de comunicación que tienen arquitecturas de evolución a largo plazo (LTE) y E-UTRA (Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionado) ilustrativas, en las que el sistema de la Figura 1 puede operar, de acuerdo con diversas realizaciones ilustrativas de la invención; y

la Figura 14 es un diagrama de componentes ilustrativos de un terminal LTE capaz de operar en los sistemas de las Figuras 13A-13D, de acuerdo con una realización de la invención.

Descripción de las realizaciones preferidas

Se divulgan un aparato, método, y software para proporcionar un mecanismo de activación y un esquema de transmisión eficiente. En la siguiente descripción, para fines de explicación, se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión completa de las realizaciones de la invención. Es evidente, sin embargo, para un experto en la materia que las realizaciones de la invención pueden practicarse sin estos detalles específicos o con una disposición equivalente. En otros casos, estructuras bien conocidas y dispositivos se muestran en forma de diagrama de bloques para evitar la obstaculización innecesaria las realizaciones de la invención.

Aunque las realizaciones de la invención se analizan con respecto a una red de comunicación que tiene una arquitectura de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la Tercera Generación (3GPP), se reconoce por un experto en la materia que las realizaciones de las invenciones tienen aplicabilidad en cualquier tipo de sistema de comunicación y capacidades funcionales equivalentes.

La Figura 1 es un diagrama de un sistema de comunicación capaz de proporcionando a ahorro de potencia para un equipo de usuario (UE) a través del uso de mecanismo de comunicación discontinuo, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención. A modo de ejemplo, el sistema de comunicación cumple con LTE de 3GPP, titulada "Long Term Evolution of the 3GPP Radio Technology". Como se muestra en la Figura 1, uno o más equipos de usuario (UE) 101 se comunican con un equipo de red, tal como una estación base 103, que es parte de una red de acceso (por ejemplo, WiMAX (Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas), LTE de 3GPP (o E-UTRAN o 3.9G), etc.). En la arquitectura de LTE de 3GPP (como se muestra en las Figuras 13A-13D), la estación base 103 se indica como un Nodo B mejorado (eNB). El UE 101 puede ser cualquier tipo de estaciones móviles, tal como microteléfonos, terminales, estaciones, unidades, dispositivos, o cualquier tipo de interfaz para el usuario (tal como circuitería "ponible", etc.). La estación base 103, en una realización ilustrativa, usa OFDM (Multiplexación por División Ortogonal de Frecuencia) como un esquema de transmisión de enlace descendente (DL) y una transmisión de portadora única (por ejemplo, SC-FDMA (Acceso Múltiple por División en Frecuencia de Portadora Única) con prefijo cíclico para el esquema de transmisión de enlace ascendente (UL). También puede realizarse SC-FDMA usando un principio de DFT-S-OFDM, que se detalla en 3GPP TR 25.814, titulado "Physical Layer Aspects for Evolved UTRA", v. 1.5.0, mayo de 2006. SC-FDMA, también denominado como Multi-Usuario-SC-FDMA, permite que múltiples usuarios transmitan simultáneamente en diferentes subbandas. El UE 101 incluye un transceptor 105 y un sistema de antena 107 que se acopla al transceptor 105 para recibir o transmitir señales desde la estación base 103. El sistema de antenas 107 puede incluir una o más antenas (de las cuales únicamente se muestra una). Por consiguiente, la estación base 103 puede emplear una o más antenas 109 para transmitir y recibir señales electromagnéticas. Como con el UE 101, la estación base 103 emplea un transceptor 111, que transmite información a través de un enlace descendente (DL) al UE 101.

En una realización, el sistema 100, como una red LTE, es un sistema de únicamente paquetes, en el que se proporcionan conexiones basadas en paquetes inalámbricas. Porque el sistema de LTE 100 es un sistema basado en paquetes, no existe una así llamada conexión "especializada" (como se conoce en 2G y 3G) reservada para la comunicación entre el UE 101 y la red (es decir, la estación base 103). En una realización ilustrativa, los recursos necesarios para la transferencia de datos en la arquitectura LTE se asignan o bien como asignaciones de una sola vez o de una forma más persistente/semi estática.

Por lo tanto, con el paso del tiempo pueden existir grandes variaciones en el tráfico planificado para un cierto usuario. Desde una perspectiva de múltiples usuarios, puede ser de modo que un UE (que puede ser un UE mejorado (eUE)) se planifica pocas veces (por ejemplo, cada 20 ms en promedio, por ejemplo), pero con una tasa de datos instantánea alta (ya que el eUE se planifica cuando las condiciones de radio de UE son excelentes). Desde la perspectiva de eUE,

5 es importante que si pueden predecirse tales patrones de planificación, los "periodos apagados" pueden utilizarse para iniciar una entrada en un estado inactivo o "en suspensión", ahorrando de este modo consumo de batería. El acuerdo de periodos de DRX de "encendido"/"apagado" necesita estar claro entre el eNB 103 y el eUE 101, y se supone que se señala a través de un canal de señalización robusto de capa superior (por ejemplo, con acuse de recibo con establecimiento de comunicación) (por ejemplo, señalización de RRC (Control de Recursos de Radio) es el mecanismo

10 por defecto en LTE).

Como se muestra, la estación base 103 incluye un módulo de gestión de comunicación (por ejemplo, recepción/transmisión (RX/TX)) discontinua 113 para gestionar estados activos e inactivos de recepción y transmisión mediante la estación base 103. Por lo tanto, este mecanismo de RX/TX discontinua, como se ha mencionado

15 anteriormente, conserva consumo de batería durante periodos de no transmisión o no recepción. El módulo de gestión 113 interactúa con un planificador de paquetes 115 para coordinar el intercambio de datos entre la estación base 103 y el UE 101; los datos a transmitirse al UE 101 pueden almacenarse en una memoria intermedia de paquetes 117.

El UE 101 utiliza de forma similar un módulo de gestión de comunicación discontinua 119 para permanecer en un estado activo ("activado") o entrar en un estado inactivo ("suspensión") basándose en señalización desde la estación

20 base 103. Esta señalización describe más completamente a continuación.

La Figura 2 es un diagrama de flujo de un proceso de comunicación discontinua que implica ampliación de un estado activo, de acuerdo con una realización de la invención. Este proceso introduce un mecanismo de "mantenerse activo"

25 en un procedimiento de RX/TX discontinua. En la etapa 201, el proceso determina si se ha hecho una asignación de recursos. Si se ha hecho (mediante la etapa 203), el estado activo o periodo de encendido para comunicación (por ejemplo, recepción o transmisión) se amplía, como en la etapa 205. Para apreciar mejor el enfoque anterior, es instructivo examinar un procedimiento de RX/TX discontinua convencional, como se explica en la Figura 3.

La Figura 3 es un diagrama de un mecanismo ilustrativo de recepción discontinua (DRX) que utiliza parámetros de configuración. El mecanismo de "DRX regular" se caracteriza por tres parámetros: (1) la "fase/temporización" exacta del punto de inicio del primer periodo de "encendido", (2) el periodo de DRX indicando la "distancia de tiempo" entre periodos de "encendido" consecutivos, y (3) la duración de cada periodo de encendido, como se representa en el patrón de DRX 300. Para conseguir un sustancial ahorro de potencia de eUE, el periodo de DRX debería ser tan largo

30 como sea posible. Sin embargo, como el periodo de DRX también define la "capacidad de reacción" del sistema 100 (por ejemplo, longitud de tiempo desde cuando el UE clica en un enlace web hasta que la página web comienza a descargarse), se necesita un compromiso entre el nivel de ahorros de potencia y capacidad de reacción.

Para tales servicios como VoIP (Voz por IP), el patrón de tráfico puede ser predecible. Por lo tanto, es posible configurar el concepto de DRX regular de forma efectiva. Sin embargo, para otros servicios, este no es el caso; y tanto la cantidad de descarga como su tiempo de espera entre descargas puede variar ampliamente. Un ejemplo es la navegación web,

35 en la que el usuario muestra un comportamiento de lectura impredecible, y por el que los sitios web varían enormemente en complejidad y tamaño. El patrón de memoria intermedia de eNB para un usuario de navegación web habitual se ilustra en la Figura 4.

40

La Figura 4 es un diagrama que muestra patrón de tráfico para una sesión de navegación web ilustrativa que incluye el efecto de inicio lento de Protocolo de Control de Transmisión (TCP), de acuerdo con una realización de la invención. En este ejemplo, el efecto de inicio lento de TCP se produce en el punto 401; este comportamiento de TCP esencialmente aumenta la ventana de congestión de TCP exponencialmente basándose en la recepción de acuses de recibo, y a continuación continua a una fase de crecimiento lineal. La memoria intermedia 117 del eNB 103 a continuación comienza a llenarse en el punto 403. Posterior a la llamada de paquetes, el punto 405 muestra el tiempo de lectura.

45

Volviendo al escenario de la Figura 3, se reconoce que porque el periodo de DRX necesita configurarse para el peor de los casos (por ejemplo, sitio web grande y periodos de tiempo más cortos), esto puede privar al UE 101 de conseguir ahorro de potencia significativo. Un enfoque es permitir que el eNB 103 y eUE 101 actualicen semi estáticamente los parámetros de DRX a través de RRC de acuerdo con las condiciones de tráfico. Este es un proceso relativamente lento (por ejemplo, tiempo de ida y vuelta de ~20 ms entre mensaje de DRX y se recibe ACK de RRC). Además, se observa que mensaje de RRC tiene sobrecarga significativa (que debería minimizarse). Este problema puede

50 abordarse empleando un enfoque que proporciona una configuración de L1 (o similar) rápida para adaptar el periodo de DRX actual a la información de memoria intermedia y otra entrada de sistema. En ciertas realizaciones, este enfoque llama a señalización de L1 especializada, en la que existen algunas tasas de errores relativamente altas y posibilidades de malentendidos entre eUE 101 y eNB 103 (por ejemplo, errores de ACK de HARQ (Petición Automática de Repetición Híbrida)) a NACK y al contrario si se envía control de DRX a través de mecanismos de L1 normales).

55

60 Además, si la señalización de control de DRX de L1 rápida se envía fuera del canal de control normal, la probabilidad de error para el canal de control aumentará debido a la pérdida de detección de error así como pérdida de ganancia

65

de HARQ.

La Figura 5 es un diagrama de flujo de un proceso para proporcionar ahorro de potencia usando un mensaje de mantenerse activo, de acuerdo con una realización de la invención. Un mecanismo de "mantenerse activo", de acuerdo con una realización, proporciona una ampliación al concepto de DRX regular. Este mecanismo define, tanto para el eUE 101 como el eNB 103, cuándo el UE 101 debería ampliar su tiempo de "encendido" (o "periodo de encendido") para recibir más datos.

En la etapa 501, el proceso determina que el eNB 103 planifica una asignación (por ejemplo, intervalo de tiempo de transmisión (TTI)) al UE 101. A continuación, el eNB 103 genera un mensaje de mantenerse activo para especificar la asignación, como en la etapa 503. En la etapa 505, el eNB 103 continúa transmitiendo el mensaje de mantenerse activo al UE 101.

De acuerdo con una cierta realización, se utiliza un enfoque de señalización de sobrecarga cero para ordenar al UE 101 que permanezca en un estado activo (como se describe en las Figuras 7 y 8): en este enfoque (es decir, enfoque de sobrecarga cero), el mensaje de "mantenerse activo" es idéntico o se correlaciona con condiciones de "si o si no" relacionadas con si el UE 101 se ha planificado.

En una realización ilustrativa, un mensaje de "mantenerse activo" se ilustra en la Figura 6.

La Figura 6 es un diagrama de un mecanismo de "mantener activo" asociado a un proceso de recepción discontinua, de acuerdo con una realización de la invención. Con el patrón de DRX 600, los periodos de "encendido" de línea de base según se definen mediante la DRX regular se muestran en bloques de rayas y puntos (por ejemplo, duración de encendido es 2 Intervalos de Tiempo de Transmisión (TTI)). Una regla entre el eNB 103 y el eUE 101 para determinar el estado de encendido/apagado para un TTI actual es como se indica a continuación (es decir, pseudocódigo visto desde la perspectiva de UE):

Tabla 1

```

IF TTI-1 fue el último TTI del tiempo de "encendido"
  IF MANTENERSE ACTIVO=1 (recibido durante TTI-1)
    UE también está "encendido" durante TTI (por ejemplo recibe tabla de
    asignación, etc.)
  ELSEIF MANTENERSE ACTIVO=0 (recibido durante TTI-1)
    UE vuelve a comportamiento de DRX regular normal; es decir, se permite que
    entre en suspensión
  END
ELSEIF TTI-1 era un periodo de encendido adicional (definido por KEEP AWAKE en
TTI-1)
  IF MANTENERSE ACTIVO=1 (recibido durante TTI-1)
    UE también está "encendido" durante TTI (por ejemplo recibe tabla de
    asignación, etc.)
  ELSEIF MANTENERSE ACTIVO=0 (recibido durante TTI-1)
    UE vuelve a comportamiento de DRX regular normal
  END
ELSE
  Usar DRX regular normal para definir comportamiento
END
    
```

El mensaje de mantenerse activo amplía un periodo de encendido por 1 TTI cada vez.

Esta característica de "DRX adicional" puede habilitarse o deshabilitarse en cada célula -- por ejemplo, para todos los usuarios en la célula o en una base por usuario a través de RRC.

La Figura 7 es un diagrama de flujo de proceso para ampliar el periodo de encendido para un equipo de usuario sin sobrecarga, de acuerdo con una realización de la invención. Este enfoque de DRX ampliado de sobrecarga cero proporciona que el mensaje de mantenerse activo es idéntico a una decisión de tabla de asignación, como se muestra en la Tabla 2:

Tabla 2

MANTENERSE ACTIVO(TTI)	DESCRIPCIÓN
MANTENERSE ACTIVO(TTI)=1	UE se asigna en TTI (aparece en tabla de asignación)

(continuación)

MANTENERSE ACTIVO(TTI)=0	UE no se asigna en TTI (aparece en tabla de asignación)
--------------------------	--

Por ejemplo, el UE 101 permanece activo hasta que ya no se planifica en el enlace ascendente/enlace descendente. El planificador de paquetes de eNB 115 puede mantener a continuación al UE 101 activo y vaciar la memoria intermedia 117 durante cada periodo de DRX si se desea. Cuando se combina con el concepto de "duración de encendido de DRX regular más larga de uno", esto aún proporciona una libertad de planificación amplia para el eNB 103. En una realización ilustrativa, si el eNB 103 busca mantener el UE 101 activo durante más tiempo que la duración de encendido, el eNB 103 planifica el UE 101 durante el último TTI en la duración de encendido. Como la prioridad no es probable que cambie significativamente durante un único TTI, esto no es problemático.

En la etapa 701, el UE 101 recibe un mensaje de mantenerse activo, que en este ejemplo indica que se ha hecho una asignación. En la etapa 703, el UE 101 examina el valor del mensaje de mantenerse activo. Si el valor indica una asignación, a continuación el UE 101 permanece en un estado activo (etapa 705). De lo contrario, el UE 101 puede entrar en un modo de suspensión, mediante la etapa 707, como en el modo de DRX normal.

Se observa que en el enfoque anterior, el UE 101 puede fallar en la detección de su entrada en la tabla de asignación. Porque esto es relevante para la recepción de cualesquiera datos, el porcentaje de error puede controlarse, por ejemplo, al 1 % o menos. En consecuencia, el "coste" es que el eNB 103 puede desperdiciar algún tiempo planificando los sucesivos TTI para un UE "def" que ya ha entrado en suspensión. Se cree que esto es un problema menor en comparación con los beneficios potenciales. Esas incertidumbres pueden tenerse en cuenta cuando se realiza la planificación de paquetes de TTI sucesivos. También, puede implementarse un mecanismo de alerta de tal forma que cuando el eNB 103 detecta una recepción perdida desde el UE 101 (DTX recibido en lugar de ACK/NACK (acuse de recibo/acuse de recibo negativo), con lo que los protocolos de capa superior pueden tomar una acción apropiada.

Un problema surge cuando el eNB 103 vacía exactamente la memoria intermedia 117 hacia un UE 101 en el último TTI de "encendido" durante la DRX regular. En este escenario, el UE 101 permanece activo y no recibe ninguna prioridad de planificación. Además, si el UE 101 procesa tráfico muy regular (por ejemplo, VoIP) y únicamente necesita duración de encendido=1TTI para cada periodo de DRX, el UE 101 puede permanecer activo siempre durante un TTI adicional ya que se planifica siempre. Para tales casos, este modo de mantenerse activo puede habilitarse/deshabilitarse sobre una base de por usuario (o al menos sobre una base de por célula), de acuerdo con una realización.

La Figura 8 es un diagrama de flujo de otro proceso para ampliar el periodo de encendido para un equipo de usuario con sobrecarga mínima. En este proceso, un bit directo que indica que el mensaje de MANTENERSE ACTIVO se envía a través de un canal de control especializado, tras detectar que se ha concedido una asignación de recursos (etapas 801 y 803). Este enfoque aborda directamente los problemas mencionados en la solución de sobrecarga cero y también permite un modo ampliado de DRX no configurado; por ejemplo, el modo activo puede estar siempre encendido.

Para acomodar el mensaje de MANTENERSE ACTIVO, se consideran las siguientes cuestiones. Si el UE 101 se planifica en, por ejemplo, el enlace descendente en el último TTI (Intervalo de Tiempo de Transmisión) en un periodo de encendido, el bit puede transmitirse como parte de la carga útil, de acuerdo con una realización. Ya que se predefine cuando se envía el mensaje de MANTENERSE ACTIVO, la operación de igualación de tasa normal puede trabajar tanto en el lado de eNB como UE para "hacer hueco" para el bit adicional. En este caso, la probabilidad de error de recibir el mensaje de MANTENERSE ACTIVO correspondería a la tasa de error del paquete normal si se codifican juntos.

Si el UE 101 no se planifica en enlace descendente en último TTI en un periodo de encendido, un canal de control de enlace descendente especializado debe estar disponible para enviar el bit de MANTENERSE ACTIVO.

El uso del bit minimiza la probabilidad de que el UE 101 permanecerá activo sin recibir datos, mejorando de este modo el consumo de potencia del UE 101.

La Figura 9 es un gráfico de una comparación de rendimiento en relación con el mecanismo de mantenerse activo, de acuerdo con una realización de la invención. En esta simulación (como se representa en el gráfico 900), se hacen las siguientes suposiciones: (1) se planifica un único usuario por TTI; y (2) el usuario está ejecutando una sesión web de 2 horas (por ejemplo, modelo de tráfico de HTTP (Protocolo de Transferencia de Hipertexto) de 3GPP). También, se supone que el UE 101 tiene un factor G de 0 dB, y el ancho de banda de sistema es de 2,5 MHz. Además, se usa un modelo de consumo de potencia de módem de RF detallado que tiene en cuenta la sincronización, control automático de ganancia (AGC), etc. Realizando optimización en 2 dimensiones (2D), una comparación del rendimiento de concepto de DRX regular óptimamente establecido (por ejemplo, estableciendo libremente el periodo de DRX, fase y duración de encendido) con el enfoque de mantenerse activo descrito (el periodo de DRX regular, duración de encendido=1 TTI, se optimiza). La métrica para el rendimiento, por ejemplo, se refiere a cuánto caudal medio por

página web experimenta el UE durante la sesión de 2 horas en comparación con cuánta potencia de modelo de RF se consume. Para las simulaciones, la opción de sobrecarga cero se usa como referencia. En este caso, el planificador de paquetes 115 siempre prioriza el usuario de DRX particular DRX cuando el usuario tiene datos almacenados en memoria intermedia para transmisión. También, no se simulan errores de lectura de tabla de asignación (por ejemplo, el UE 101 siempre recibe la tabla de asignación correctamente).

Está claro a partir de estas simulaciones iniciales que existe un ahorro de potencia potencial significativo para el caso de tráfico/planificación en estudio.

Para mejorar la flexibilidad de planificación, el mecanismo de mantenerse activo puede modificarse como se indica a continuación. Si el UE 101 se planifica dentro de la duración de encendido (puede predefinirse la ubicación como anteriormente o definirse más libremente), el UE 101 permanece activo automáticamente durante otra duración de encendido, mejorando de este modo la flexibilidad de planificación para el eNB 103. Dependiendo de la configuración para la duración de encendido, sin embargo, esto puede provocar algo de degradación en el rendimiento de consumo de potencia para el UE 101. Para una duración de encendido igual a 1 TTI, este escenario es el mismo que se ha analizado anteriormente.

El enfoque de mantenerse activo descrito, en ciertas realizaciones, amplía la flexibilidad de DRX para permitir una significativamente mejor experiencia de usuario por potencia de módem de RF consumida. El enfoque tampoco requiere ninguna señalización - pero, se basa en la presencia en una tabla de asignación. Además, el mecanismo de mantenerse activo puede, en una realización, habilitarse/deshabilitarse por medio de señalización de RRC para mejorar el rendimiento de consumo para "casos de DRX regular", tal como VoIP.

Características adicionales del mecanismo de mantenerse activo se describen ahora con respecto a la Figura 10.

La Figura 10 es un diagrama de flujo de asignación de parámetros de DRX que incluyen un parámetro de ciclo de trabajo y parámetro de filtro de ciclo de trabajo asociado, de acuerdo con una realización de la invención.

Como se observa, las suposiciones de funcionamiento de LTE en 3GPP son que el modo LTE_ACTIVE soporta DRX/DTX a algún nivel. Intervalos de DRX pueden soportarse en LTE_ACTIVE hasta una longitud similar al intervalo de DRX usado en LTE_IDLE. Esto garantiza buenos ahorros de consumo de potencia de UE en LTE_ACTIVE, mientras al mismo tiempo reduce la latencia de "activarse", como en el modo LTE_ACTIVE, la mayoría de los parámetros de enlace de radio se han negociado.

Se permite que el UE 101 en modo LTE_ACTIVE esté en suspensión cuando no se asigna en recursos de enlace ascendente/enlace descendente (UL/DL) o de otra manera realiza recepción de DL o transmisión de UL. Anuncios acerca de asignaciones de recursos de UL/DL para un UE 101, en una realización ilustrativa, se proporcionan en canal de control compartido de enlace descendente (DSCCH) o Tabla de Asignaciones (AT). Asignaciones de recursos tanto para enlace ascendente como enlace descendente se asignan por el eNB 103 en la red.

El UE 101 lee el DSCCH en cada instancia de DRX indicando la actividad leída. De esta manera, el UE 101 conoce acerca de los recursos de UL/DL asignados al mismo. El procedimiento de DRX, en ciertas realizaciones, se basa en un esquema de dos niveles: DRX regular controlado usando señalización de RRC, y DRX provisional controlado en una capa inferior que permite tiempos de reacción más cortos (capa más rápida) por ejemplo, MAC. DRX regular puede basarse en requisitos de la conexión actual y determinarse y controlarse por la red. DRX provisional puede usarse para tratar la necesidad de cambio rápido en la DRX para un posible aumento en asignaciones de recursos adicionales. La operación de DRX provisional también se determina y controla por la red.

El mecanismo de DRX implica un UE (por ejemplo, UE 101) que recibe un DSCCH en cada tiempo de espera de DRX (aplicable tanto para DRX regular como provisional). Se asigna al UE 101, por ejemplo, únicamente una DRX regular cada vez que puede cambiarse usando señalización de RRC.

De acuerdo con ciertas realizaciones, el siguiente conjunto de parámetros puede usarse en conexión con parámetros de DRX asignados:

Tabla 3

Parámetro	Descripción
Periodicidad	Con qué frecuencia se activará el UE escuchando asignaciones
Tiempo (o fase) de inicio	Parámetro usado para distribuir usuarios que tienen la misma periodicidad en instantes de tiempo diferentes
Ciclo de trabajo	Longitud de ciclo de trabajo; el UE (cuando está activo) escuchará un número de DSCCH (Canal de Control Compartido de Enlace Descendente) predefinidos
Filtro de ciclo de trabajo	Valor que especifica el patrón de tiempo de trabajo dentro del ciclo de trabajo

El eNB 103 establece el parámetro de ciclo de trabajo y el correspondiente filtro de ciclo de trabajo, mediante la etapa

1001, que puede depender de la aplicación/servicio. Estos parámetros se forman a continuación en un mensaje de señalización, como en la etapa 1003. El mensaje de señalización generado se reenvía al UE 101 (etapa 1005).

Detalles adicionales del parámetro de ciclo de trabajo se proporcionan en la Figura 11.

5 La Figura 11 es un diagrama de ilustración del parámetro de ciclo de trabajo, de acuerdo con una realización de la invención. Introduciendo el parámetro de ciclo de trabajo, se garantiza que el UE 101 recibe más de un DSCCH por tiempo de espera de DRX. Como se ha descrito antes, el ciclo de trabajo controla cuánto tiempo permanece activo el UE 101 por tiempo de espera de DRX en términos de DSCCH recibidos. Los DSCCH recibidos por ciclo de trabajo se recibirían de una manera continua.

15 El filtro de ciclo de trabajo con DRX y ciclo de trabajo indican si el UE 101 no se supone que recibe los DSCCH durante el periodo de encendido de ciclo de trabajo de una manera continua, sino en su lugar con otro intervalo específico (es decir, el filtro indicado). El propósito del filtro de ciclo de trabajo o periodicidad, de acuerdo con una realización, es ajustar los parámetros de DRX para limitar la cantidad de canales de SAE de H-ARQ (Petición Automática de Repetición Híbrida) que están activos para un usuario de DRX.

20 El ciclo de trabajo y parámetros de filtro de ciclo de trabajo pueden asignarse junto con el parámetro o parámetros de DRX, o podrían especificarse mediante otros medios de señalización o mediante señalización separada. En una realización, ciclo de trabajo y filtro de ciclo de trabajo podrían ser aplicables para DRX regular únicamente o aplicables tanto para DRX regular como provisional.

25 Como se ha mencionado, el ciclo de trabajo y parámetros de filtro de ciclo de trabajo se usan en conexión con parámetros de DRX dados. Se asignan al UE parámetros de DRX de acuerdo con los requisitos de la conexión actual. DRX regular puede usarse para cubrir el tráfico básico, mientras DRX provisional puede asignarse para tratar posibles necesidades de aumento (repentino) en caudal de tráfico.

30 En una realización, el ciclo de trabajo y correspondientes parámetros de filtro pueden determinarse mediante la red y proporcionarse al UE -- por ejemplo, o bien en señalización directa junto con otros parámetros de DRX, mensaje de señalización especializado propio, o bien incluso difundido en información de sistema.

35 En la Figura 11 se ilustran algunos escenarios ilustrativos de uso tanto de ciclo de trabajo como correspondiente filtro. El patrón 1101 muestra un modo de DRX regular sin asignación de DRX provisional, en el que el ciclo de trabajo es 0, y el filtro de ciclo de trabajo es 0. El patrón 1103 tiene un ciclo de trabajo de 4, mientras que el patrón 1105 utiliza un ciclo de trabajo de 4 y filtro de ciclo de trabajo de 4.

40 La señalización de red puede tratarse de diversas formas. Con respecto al ciclo de trabajo, este valor podría ser la cantidad de asignaciones de DSCCH que recibe el UE 101 por DRX, de acuerdo con una realización. Este parámetro puede proporcionarse como un temporizador que indica el tiempo que el UE 101 debería 'permanecer activo' por DRX (UE 101 puede recibir a continuación DSCCH durante este tiempo). El parámetro, en una realización, puede especificarse como tramas.

45 En cuanto al parámetro de filtro de ciclo de trabajo (o periodicidad), este parámetro especifica el intervalo entre recepciones de DSCCH dentro del ciclo de trabajo. De acuerdo con una realización, este parámetro se proporciona directamente como un número o en alguna forma de módulo (MOD). La información real puede señalizarse de varias formas. Por ejemplo, el UE 101 recibe los parámetros de la red y aplica el parámetro. Como un ejemplo, el UE 101 podría recibir parámetros de DRX para DRX regular -- cuya señalización también incluye parámetros para ciclo de trabajo y potencialmente filtro de ciclo de trabajo o periodicidad.

50 Un experto en la materia reconocerá que los procesos asociados a la comunicación discontinua pueden implementarse a través de software, hardware (por ejemplo, procesador general, chip de Procesamiento de Señal Digital (DSP), un Circuito Integrado de Aplicación Específica (ASIC), Campo de Matrices de Puertas Programables (FPGA), etc.), firmware o una combinación de los mismos. Tal hardware ilustrativo para realizar las funciones descritas se detalla a continuación con respecto a la Figura 12.

55 La Figura 12 ilustra hardware ilustrativo en el que pueden implementarse diversas realizaciones de la invención. Un sistema informático 1200 incluye un bus 1201 u otro mecanismo de comunicación para comunicar información y un procesador 1203 acoplado al bus 1201 para procesar información. El sistema informático 1200 también incluye la memoria principal 1205, tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM) u otro dispositivo de almacenamiento dinámico, acoplado al bus 1201 para almacenar información e instrucciones a ejecutarse por el procesador 1203. La memoria principal 1205 también puede usarse para almacenar variables temporales u otra información intermedia durante la ejecución de instrucciones por el procesador 1203. El sistema informático 1200 puede adicionalmente incluir una memoria de solo lectura (ROM) 1207 u otro dispositivo de almacenamiento estático acoplado al bus 1201 para almacenar información estática e instrucciones para el procesador 1203. Un dispositivo de almacenamiento 1209, tal como un disco magnético o disco óptico, se acopla al bus 1201 para almacenar de forma persistente información e instrucciones.

El sistema informático 1200 puede acoplarse a través del bus 1201 a un visualizador 1211, tal como una pantalla de cristal líquido, o visualizador de matriz activa, para visualizar información a un usuario. Un dispositivo de entrada 1213, tal como un teclado que incluye teclas alfanuméricas y otras teclas, puede acoplarse al bus 1201 para comunicar información y ordenar selecciones al procesador 1203. El dispositivo de entrada 1213 puede incluir un control de cursor, tal como un ratón, una bola de mando o teclas de dirección de cursor, para comunicar información de dirección y ordenar selecciones al procesador 1203 y para controlar movimiento de cursor en el visualizador 1211.

De acuerdo con diversas realizaciones de la invención, los procesos descritos en este documento pueden proporcionarse por el sistema informático 1200 en respuesta al procesador 1203 ejecutando una disposición de instrucciones contenidas en la memoria principal 1205. Tales instrucciones pueden leerse en la memoria principal 1205 desde otro medio legible por ordenador, tal como el dispositivo de almacenamiento 1209. La ejecución de la disposición de instrucciones contenidas en la memoria principal 1205 provoca que el procesador 1203 realice las etapas de proceso descritas en este documento. También pueden emplearse uno o más procesadores en una disposición de múltiples procesamientos para ejecutar las instrucciones contenidas en la memoria principal 1205. En realizaciones alternativas, puede usarse circuitería cableada en lugar de o en combinación con instrucciones de software para implementar la realización de la invención. En otro ejemplo, puede usarse hardware reconfigurable tal como Campo de Matrices de Puertas Programables (FPGA), en el que la funcionalidad y topología de conexión de sus puertas lógicas son personalizables en tiempo de ejecución, habitualmente programando tablas de consulta de memoria. Por lo tanto, realizaciones de la invención no se limitan a ninguna combinación específica de circuitería de hardware y software.

El sistema informático 1200 también incluye al menos una interfaz de comunicación 1215 acoplada al bus 1201. La interfaz de comunicación 1215 proporciona una comunicación de datos bidireccional que se acopla a un enlace de red (no mostrado). La interfaz de comunicación 1215 envía y recibe señales eléctricas, electromagnéticas u ópticas que transportan flujos de datos digitales que representan diversos tipos de información. Además, la interfaz de comunicación 1215 puede incluir dispositivos de interfaz periféricos, tal como una interfaz de Bus Serial Universal (USB), una interfaz de PCMCIA (Asociación Internacional de Tarjetas de Memoria para Ordenadores Personales), etc.

El procesador 1203 puede ejecutar el código transmitido mientras se recibe y/o almacenar el código en el dispositivo de almacenamiento 1209, u otro almacenamiento no volátil para posterior ejecución. De esta manera, el sistema informático 1200 puede obtener código de aplicación en forma de una onda portadora.

La expresión "medio legible por ordenador" como se usa en este documento se refiere a cualquier medio que participa en la provisión de instrucciones al procesador 1203 para ejecución. Un medio de este tipo puede tomar muchas formas, incluyendo pero sin limitación a medios no volátiles, medios volátiles y medios de transmisión. Medios no volátiles incluyen, por ejemplo, discos ópticos o magnéticos, tal como el dispositivo de almacenamiento 1209. Medios volátiles incluyen memoria dinámica, tal como memoria principal 1205. Medios de transmisión incluyen cables coaxiales, alambre de cobre y fibras ópticas, incluyendo los alambres que comprenden el bus 1201. Medios de transmisión también pueden tomar la forma de ondas acústicas, ópticas o electromagnéticas, tal como las generadas durante frecuencia de radio (RF) y comunicaciones de datos por infrarrojos (IR). Formas comunes de medio legible por ordenador incluyen, por ejemplo, un disco flexible, un disco flexible, disco duro, cinta magnética, cualquier otro medio magnético, un CD-ROM, CDRW, DVD, cualquier otro medio óptico, tarjetas perforadas, cinta de papel, láminas de marcas ópticas, cualquier otro medio físico con patrones de agujeros u otro signo ópticamente reconocible, una RAM, una PROM y EPROM, una FLASH-EPROM, cualquier otro chip o cartucho de memoria, una onda portadora o cualquier otro medio del que puede leer un ordenador.

Diversas formas de medio legible por ordenador pueden implicarse en la provisión de instrucciones a un procesador para ejecución. Por ejemplo, las instrucciones para efectuar al menos parte de la invención pueden surgir inicialmente en un disco magnético de un ordenador remoto. En un escenario de este tipo, el ordenador remoto carga las instrucciones en memoria principal y envía las instrucciones a través de una línea telefónica usando un módem. Un módem de un sistema local recibe los datos en la línea telefónica y usa un transmisor de infrarrojos para convertir los datos a una señal de infrarrojos y transmitir la señal de infrarrojos a un dispositivo informático portátil, tal como un asistente digital personal (PDA) o un portátil. Un detector de infrarrojos en el dispositivo informático portátil recibe la información e instrucciones asumidas por la señal de infrarrojos y sitúa los datos en un bus. El bus transmite los datos a la memoria principal, desde la cual un procesador recupera y ejecuta las instrucciones. Las instrucciones recibidas por la memoria principal pueden almacenarse opcionalmente en dispositivo de almacenamiento o bien antes o bien después de la ejecución por el procesador.

Las Figuras 13A-13D son diagramas de sistemas de comunicación que tienen arquitecturas de evolución a largo plazo (LTE) ilustrativas, en las que el sistema de la Figura 1 puede operar, de acuerdo con diversas realizaciones ilustrativas de la invención. A modo de ejemplo (mostrado en la Figura 13A), la estación base 103 y el UE 101 pueden comunicar en el sistema 1300 usando cualquier sistema de acceso, tal como Acceso Múltiple por División en el Tiempo (TDMA), Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA), Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia (OFDMA) o Acceso Múltiple por División en Frecuencia de Portadora Única (FDMA) (SC-FDMA) o una combinación de los mismos. En una realización ilustrativa, tanto el enlace

ascendente y enlace descendente pueden utilizar WCDMA. En otra realización ilustrativa, el enlace ascendente utiliza SC-FDMA, mientras que el enlace descendente utiliza OFDMA.

5 La MME (Entidad de gestión móvil)/Pasarela de servicios 1301 se conectan a los eNB 103 en una configuración de
 malla total o parcial usando tunelización en una red de transporte de paquetes (por ejemplo, red de Protocolo de
 Internet (IP)) 1303. Funciones ilustrativas de la MME/GW de servicio 1301 incluyen distribución de mensajes de
 radiobúsqueda a los eNB 103, terminación de paquetes de plano U por razones de radiobúsqueda, y conmutación de
 10 plano U para soporte de movilidad de UE. Ya que las GW 1301 sirven como una pasarela para redes externas, por
 ejemplo, la Internet o redes privadas 1303, las GW 1301 incluyen un sistema de Acceso, Autorización y Contabilidad
 (AAA) 1305 para determinar de forma segura la identidad y privilegios de un usuario y para rastrear las actividades de
 cada usuario. En concreto, la MME/Pasarela de servicio 1301 es el nodo de control clave para la red de acceso de
 LTE y es responsable del procedimiento de radiobúsqueda y rastreo de UE de modo en reposo que incluye
 15 retransmisiones. También, la MME 1301 se implica en el proceso de activación/desactivación de portador y es
 responsable de la selección de la SGW (Pasarela de servicio) para un UE en la unión inicial y en el momento de
 traspaso de intra LTE que implica reubicación de nodo de Red Principal (CN).

Una descripción más detallada de la interfaz de LTE se proporciona en 3GPP TR 25.813, titulado "E-UTRA and E-UTRAN: Radio Interface Protocol Aspects".

20 En la Figura 13B, un sistema de comunicación 1302 soporta GERAN (acceso de radio de GSM/EDGE) 1304, y redes
 de acceso basadas en UTRAN 1306, E-UTRAN 1312 y redes de acceso no basadas en 3GPP (no mostradas), y se
 describe más completamente en TR 23.882, que se incorpora en este documento por referencia en su totalidad. Una
 característica clave de este sistema es la separación de la entidad de red que realiza funcionalidad de plano de control
 (MME 1308) de la entidad de red que realiza funcionalidad de plano de portador (Pasarela de servicio 1310) con una
 25 interfaz abierta bien definida entre las mismas S11. Ya que E-UTRAN 1312 proporciona mayores anchos de banda
 para habilitar nuevos servicios así como para mejorar los existentes, la separación de la MME 1308 de la Pasarela de
 servicio 1310 implica que la pasarela de servicio 1310 puede basarse en una plataforma optimizada para señalar
 transacciones. Este esquema habilita la selección de plataformas más rentables para, así como escalado
 30 independiente de, cada uno de estos dos elementos. Proveedores de servicios también pueden seleccionar
 ubicaciones topológicas optimizadas de la pasarela de servicios 1310 dentro de la red independientes de las
 ubicaciones de las MME 1308 para reducir latencias de ancho de banda optimizadas y evitar puntos de fallo
 concentrados.

35 La arquitectura básica del sistema 1302 contiene los siguientes elementos de red. Como se observa en la Figura 13B,
 la E-UTRAN (por ejemplo, eNB) 1312 interactúa con UE 101 a través de LTE-Uu. La E-UTRAN 1312 soporta interfaz
 aérea de LTE e incluye funciones para funcionalidad de control de recursos de radio (RRC) que corresponde a la MME
 de plano de control 1308. La E-UTRAN 1312 también realiza diversas funciones que incluyen gestión de recursos de
 radio, control de admisión, planificación, aplicación de QoS (Calidad de Servicio) de enlace ascendente (UL)
 40 negociada, difusión de información de célula, cifrado/descifrado de usuario, compresión/descompresión de
 encabezamientos de paquetes de plano de usuario de enlace descendente y enlace ascendente y Protocolo de
 Convergencia de Datos en Paquetes (PDCP).

45 La MME 1308, como un nodo de control clave, es responsable de gestionar la movilidad que identifica el UE y
 parámetros de seguridad y procedimiento de radiobúsqueda que incluye retransmisiones. La MME 1308 se implica en
 el proceso de activación/desactivación de portador y también es responsable de la elección de la pasarela de servicio
 1310 para el UE 101. Las funciones de MME 1308 incluyen señalización de Estrato de No Acceso (NAS) y seguridad
 relacionada. La MME 1308 comprueba la autorización del UE 101 para acampar en la Red Móvil Pública Terrestre
 (PLMN) del proveedor de servicios y aplicar las restricciones de itinerancia del UE 101. La MME 1308 también
 50 proporciona la función de plano de control para movilidad entre redes de acceso LTE y 2G/3G con la interfaz S3
 terminando en la MME 1308 del SGSN (Nodo de Soporte de Servicio GPRS) 1314.

55 El SGSN 1314 es responsable de la distribución de paquetes de datos desde y a las estaciones móviles dentro de su
 área de servicio geográfica. Sus tareas incluyen encaminamiento y transferencia de paquetes, gestión de movilidad,
 gestión de enlaces lógica y funciones de autenticación y facturación. La interfaz S6a habilita la transferencia de datos
 de suscripción y autenticación para autenticar/autorizar al usuario acceso al sistema evolucionado (interfaz AAA) entre
 la MME 1308 y el HSS (Servidor de Abonado Doméstico) 1316. La interfaz S10 entre las MME 1308 proporciona
 reasignación de MME y transferencia de información de MME 1308 a MME 1308. La pasarela de servicio 1310 es el
 nodo que termina la interfaz hacia la E-UTRAN 1312 a través de SI-U.

60 La interfaz SI-U proporciona una tunelización de plano de usuario por portador entre la E-UTRAN 1312 y la pasarela
 de servicio 1310. Contiene soporte para conmutación de trayectoria durante traspaso entre los eNB 103. La interfaz
 S4 proporciona el plano de usuario con soporte de control y movilidad relacionado entre el SGSN 1314 y la función de
 ancla de 3GPP de la pasarela de servicio 1310.

65 La interfaz S12 es una interfaz entre la UTRAN 1306 y la pasarela de servicio 1310. La pasarela de Red de Datos en
 Paquetes (PDN) 1318 proporciona conectividad al UE 101 a redes de datos en paquetes externas siendo el punto de

salida u entrada de tráfico para el UE 101. La pasarela de PDN 1318 realiza aplicación de política, filtrado de paquetes para cada usuario, soporte de tarificación, interceptación legal y selección de paquetes. Otra función de la pasarela de PDN 1318 es actuar como el ancla para movilidad entre tecnologías de 3GPP y no de 3GPP tales como WiMax y 3GPP2 (CDMA IX y EvDO (Evolución de Datos Únicamente)).

5

La interfaz S7 proporciona transferencia de política de QoS y reglas de tarificación desde PCRF (Función de Reglas de Políticas y Tarificación) 1320 a Función de Aplicación de Políticas y Tarificación (PCEF) en la pasarela de PDN 1318. La interfaz SGi es la interfaz entre la pasarela de PDN y los servicios IP del operador que incluyen la red de datos en paquetes 1322. La red de datos en paquetes 1322 puede ser una red de datos en paquetes pública o privada de operador o una red de datos en paquetes intra operador, por ejemplo, para provisión de servicios IMS (Subsistema Multimedia de IP). Rx+ es la interfaz entre la PCRF y la red de datos en paquetes 1322.

10

Como se observa en la Figura 13C, el eNB 103 utiliza un E-UTRA (Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionado) (plano de usuario, por ejemplo, RLC (Control de Enlaces de Radio) 1315, MAC (Control de Acceso al Medio) 1317 y PHY (Física) 1319, así como un plano de control (por ejemplo, RRC 1321)). El eNB 103 también incluye las siguientes funciones: RRM (Gestión de Recursos de Radio) inter célula 1323, Control de Movilidad de Conexión 1325, Control de RB (Portador de Radio) 1327, Control de Admisión de Radio 1329, Provisión y Configuración de Medición de eNB 1331 y Asignación de Recursos Dinámica (Planificador) 1333.

15

El eNB 103 comunica con la aGW 1301 (Pasarela de Acceso) a través de una interfaz S1. La aGW 1301 incluye un plano de usuario 1301a y un plano de control 1301b. El plano de control 1301b proporciona los siguientes componentes: Control de Portador de SAE (Evolución de Arquitectura de Sistema) 1335 y Entidad de MM (Gestión de Movilidad) 1337. El plano de usuario 1301b incluye un PDCP (Protocolo de Convergencia de Datos en Paquetes) 1339 y funciones de plano de usuario 1341. Se observa que la funcionalidad de la aGW 1301 también puede proporcionarse mediante una combinación de una pasarela de servicio (SGW) y una red de datos en paquetes (PDN) GW. La aGW 1301 también puede interactuar con una red de paquetes, tal como internet 1343.

20

25

En una realización alternativa, como se muestra en la Figura 13D, la funcionalidad de PDCP (Protocolo de Convergencia de Datos en Paquetes) puede residir en el eNB 103 en lugar de en la GW 1301. Además de esta capacidad de PDCP, las funciones de eNB de la Figura 13C también se proporcionan en esta arquitectura.

30

En el sistema de la Figura 13D, se proporciona una división funcional entre E-UTRAN y EPC (Núcleo de Paquetes Evolucionado). En este ejemplo, arquitectura de protocolo de radio de E-UTRAN se proporciona para el plano de usuario y el plano de control. Una descripción más detallada de la arquitectura se proporciona en 3GPP TS 36.300.

35

El eNB 103 interactúa a través de la S1 a la pasarela de servicio 1345, que incluye una función de anclaje de movilidad 1347. De acuerdo con esta arquitectura, la MME (Entidad de Gestión de Movilidad) 1349 proporciona Control de Portador de SAE (Evolución de Arquitectura de Sistema) 1351, Tratamiento de Movilidad de Estado en Reposo 1353 y Seguridad de NAS (Estrato sin Acceso) 1355.

40

La Figura 14 es un diagrama de componentes ilustrativos de un terminal LTE capaz de operar en los sistemas de las Figuras 13A-13D, de acuerdo con una realización de la invención. Un terminal LTE 1400 se configura para operar en un sistema de Entrada múltiple salida múltiple (MIMO). En consecuencia, un sistema de antena 1401 proporciona múltiples antenas para recibir y transmitir señales. El sistema de antenas 1401 se acopla a la circuitería de radio 1403, que incluye múltiples transmisores 1405 y receptores 1407. La circuitería de radio incluye toda la circuitería de Frecuencia de Radio (RF) así como circuitería de procesamiento de banda base. Como se muestra, procesamiento de capa-1 (L1) y de capa-2 (L2) se proporcionan por las unidades 1409 y 1411, respectivamente. Opcionalmente, pueden proporcionarse funciones de capa-3 (no mostrado). El módulo 1413 ejecuta todas las funciones de capa MAC. Un módulo de temporización y calibración 1415 mantiene temporización apropiada interactuando, por ejemplo, una referencia de temporización externa (no mostrado). Adicionalmente, se incluye un procesador 1417. En este escenario, el terminal LTE 1400 comunica con un dispositivo informático 1419, que puede ser un ordenador personal, estación de trabajo, un PDA, aplicación web, teléfono celular, etc.

45

50

Mientras la invención se ha descrito en conexión con un número de realizaciones e implementaciones, la invención no se limita de esta forma, sino que cubre diversas modificaciones obvias y disposiciones equivalentes, que pertenecen al ámbito de las reivindicaciones adjuntas. Aunque características de la invención se expresan en ciertas combinaciones entre las reivindicaciones, se contempla que estas características pueden disponerse en cualquier combinación y orden.

55

60

REIVINDICACIONES

1. Un método que comprende:

5 habilitar, en un aparato de red, uso de un mensaje de mantenerse activo para un equipo de usuario; determinar (801), como parte de un mecanismo de comunicación discontinuo que define un periodo de encendido para permitir transmisión de datos a través de una red, si se ha hecho una asignación de recursos al equipo de usuario (101) para comunicar a través de la red; y
 10 generar (803), si se ha hecho la asignación de recursos, el mensaje de mantenerse activo para ordenar al equipo de usuario (101) que amplíe el periodo de encendido, en donde el mensaje de mantenerse activo corresponde a una tabla de asignación asociada a la asignación de recursos.

2. Un método que comprende:

15 recibir (701), en un equipo de usuario para el que se habilita un mensaje de mantenerse activo de un mecanismo de comunicación discontinuo, un mensaje de mantenerse activo que indica ampliación de un periodo de encendido del mecanismo de comunicación discontinuo, en donde el mensaje de mantenerse activo corresponde a una tabla de asignación asociada a una asignación de recursos hecha al equipo de usuario; y
 20 mantener el equipo de usuario en un estado activo durante dicha ampliación del periodo de encendido.

3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la asignación de recursos se hace durante un último intervalo de tiempo de transmisión del periodo de encendido.

4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que un parámetro de ciclo de trabajo que especifica duración de un estado activo por periodo de tiempo de espera y un parámetro de filtro de ciclo de trabajo que especifica un patrón de tiempo de trabajo asociado al parámetro de ciclo de trabajo se definen mediante el mecanismo de comunicación discontinuo.

5. Un método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que un parámetro de periodicidad que especifica la frecuencia para escuchar las asignaciones de recursos y un parámetro de inicio que especifica inicio en tiempo o fase del estado activo se definen mediante el mecanismo de comunicación discontinuo.

6. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicho mensaje de mantenerse activo indica ampliación por un intervalo de tiempo de transmisión.

7. Un aparato de red que comprende:

medio de habilitación de uso de un mensaje de mantenerse activo para un equipo de usuario;
 medio de determinación (801), como parte de un mecanismo de comunicación discontinuo que define un periodo de encendido para permitir transmisión de datos a través de una red, de si se ha hecho una asignación de recursos al equipo de usuario (101) para comunicar a través de la red; y
 medio de generación (803), si se ha hecho la asignación de recursos, de un mensaje de mantenerse activo para ordenar al equipo de usuario (101) que amplíe el periodo de encendido, en donde el mensaje de mantenerse activo corresponde a una tabla de asignación asociada a la asignación de recursos.

8. Un aparato de equipo de usuario que comprende:

medio de recepción (701), en un equipo de usuario para el que se habilita un mensaje de mantenerse activo de un mecanismo de comunicación discontinuo, de un mensaje de mantenerse activo que indica ampliación de un periodo de encendido del mecanismo de comunicación discontinuo, en donde el mensaje de mantenerse activo corresponde a una tabla de asignación asociada a una asignación de recursos hecha al equipo de usuario; y
 medio de mantenimiento del equipo de usuario en un estado activo durante dicha ampliación del periodo de encendido.

9. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 7 o la reivindicación 8, en el que la asignación de recursos se hace durante un último intervalo de tiempo de transmisión del periodo de encendido.

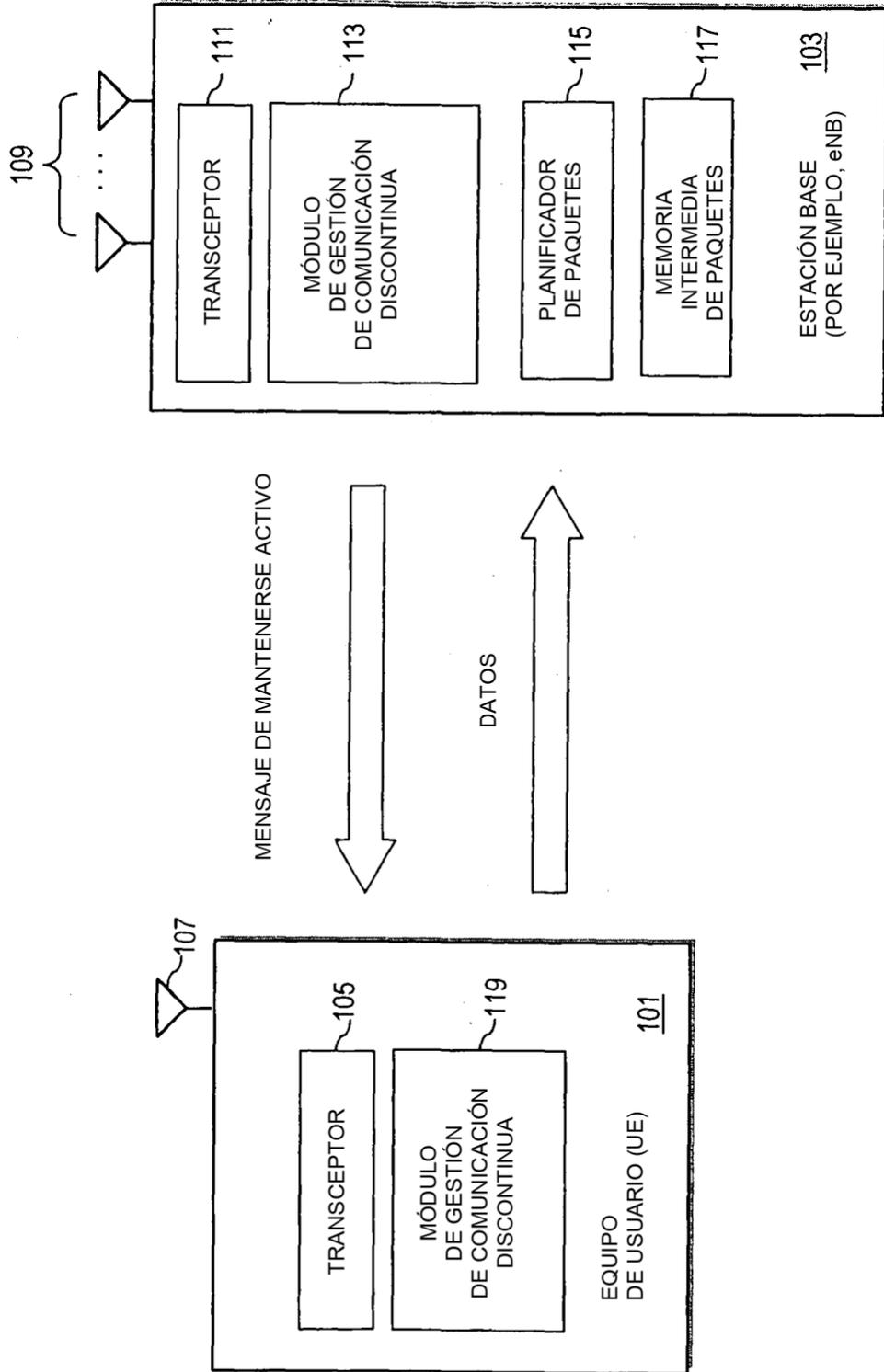
10. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que un parámetro de ciclo de trabajo que especifica la duración de un estado activo por periodo de tiempo de espera y un parámetro de filtro de ciclo de trabajo que especifica un patrón de tiempo de trabajo asociado al parámetro de ciclo de trabajo se definen mediante el mecanismo de comunicación discontinuo.

11. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 10, en el que un parámetro de periodicidad que especifica la frecuencia para escuchar las asignaciones de recursos y un parámetro de inicio que especifica el inicio en tiempo o fase del estado activo se definen mediante el mecanismo de comunicación discontinua.

12. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en el que dicho mensaje de mantenerse

activo indica ampliación por un intervalo de tiempo de transmisión.

FIG. 1



100

FIG. 2

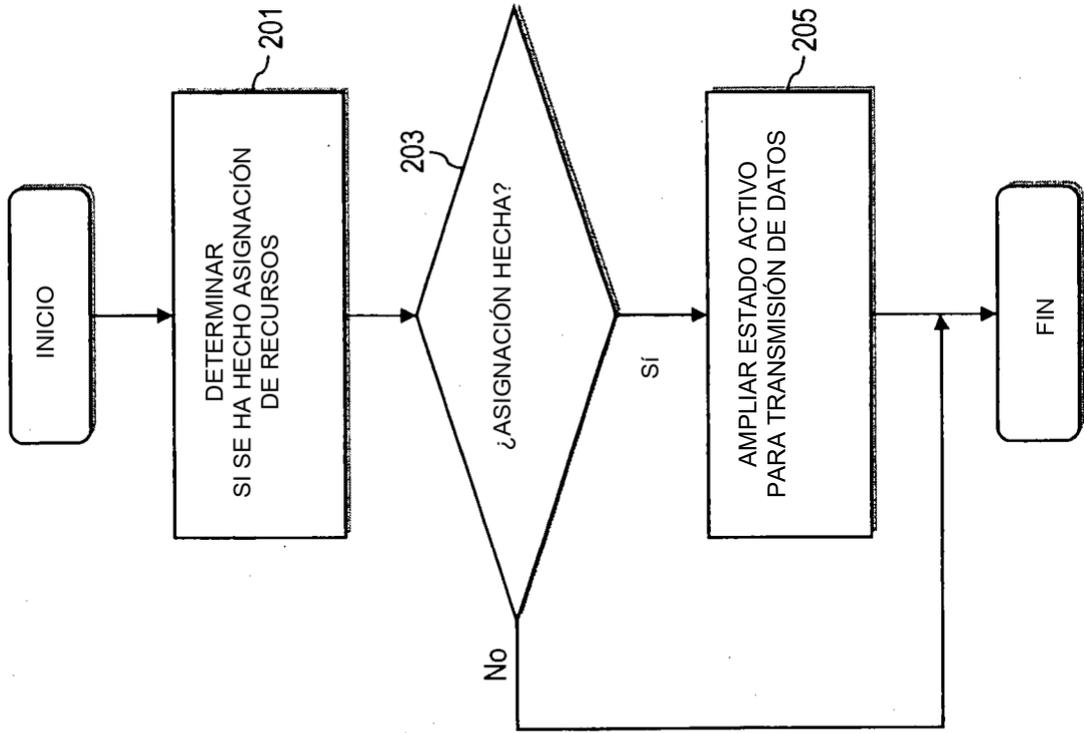


FIG. 3

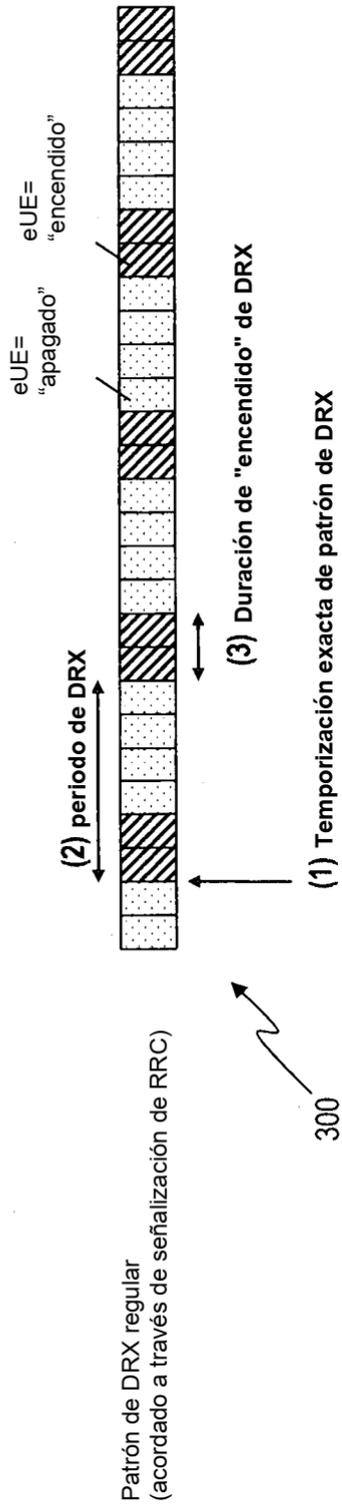


FIG. 4

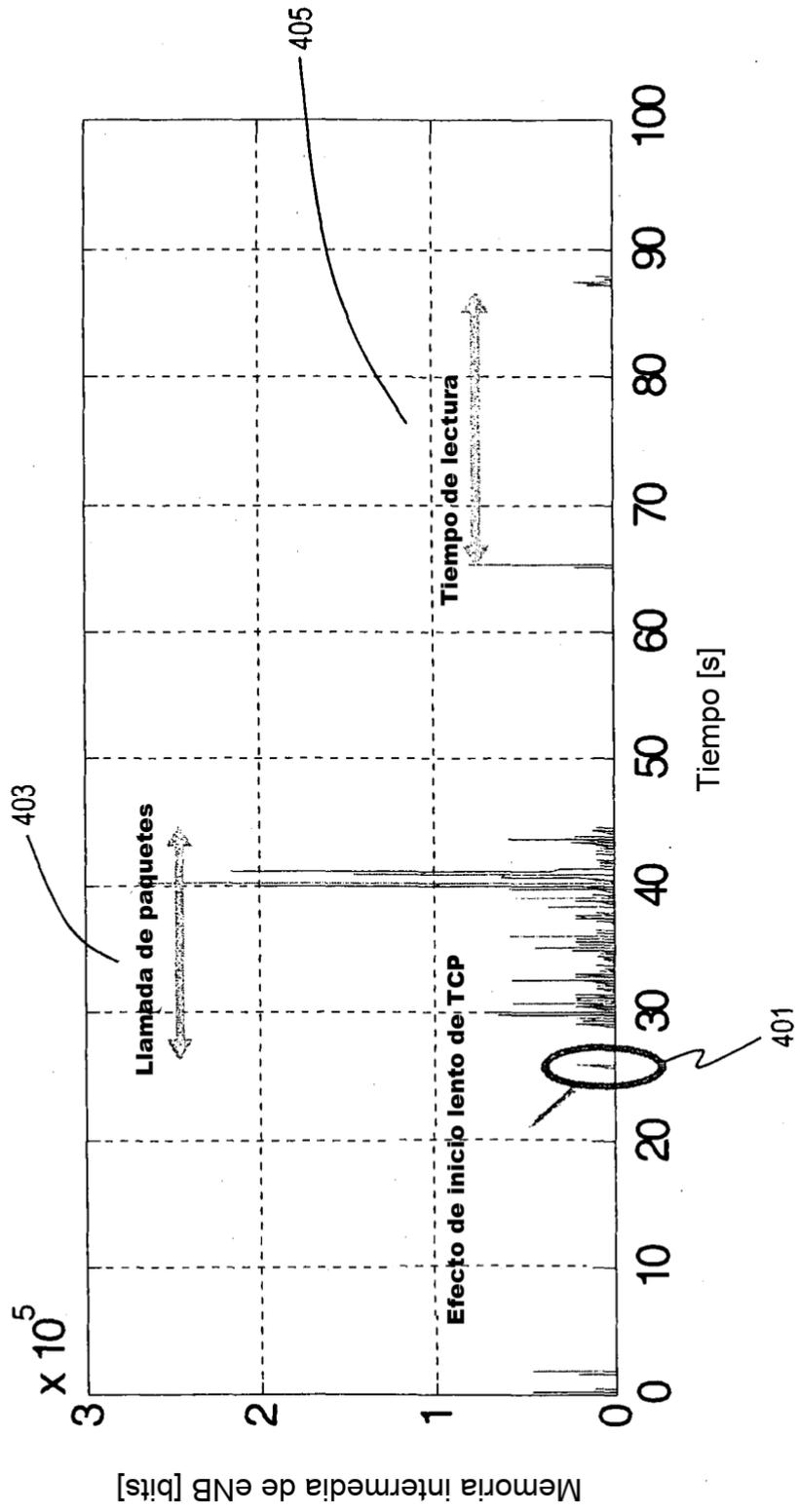


FIG. 5

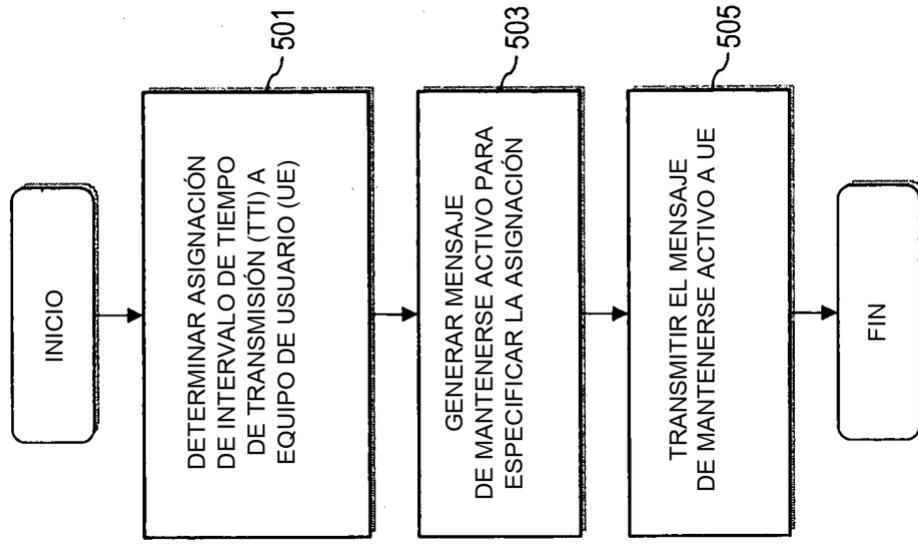


FIG. 6

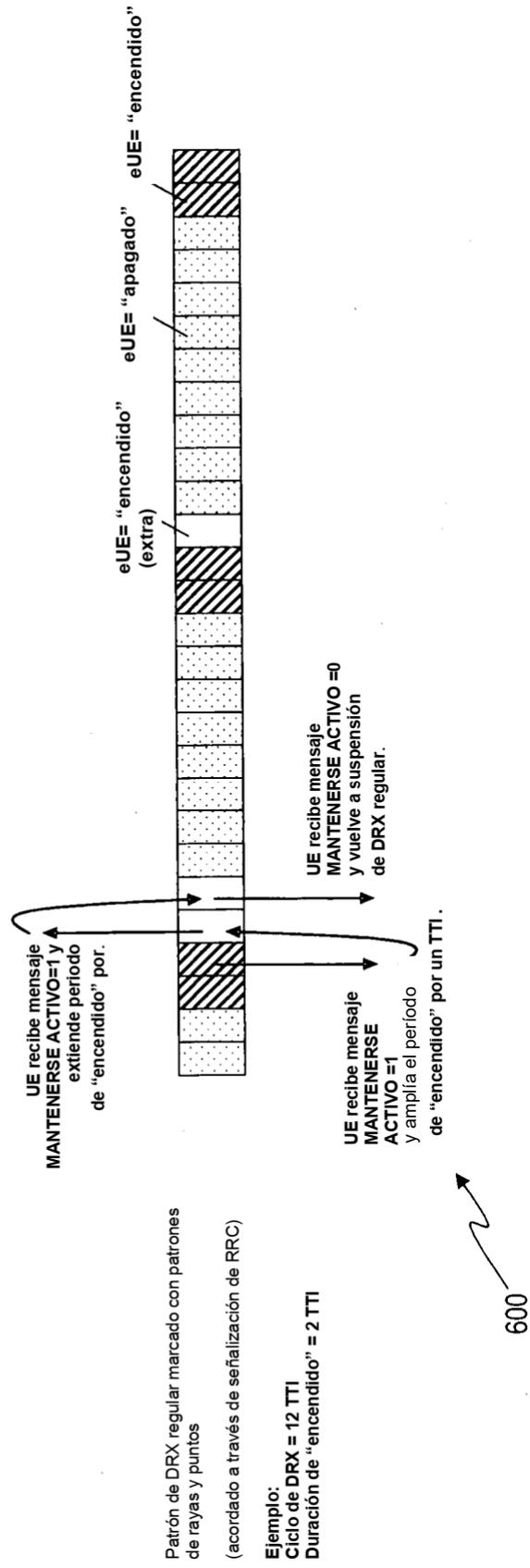
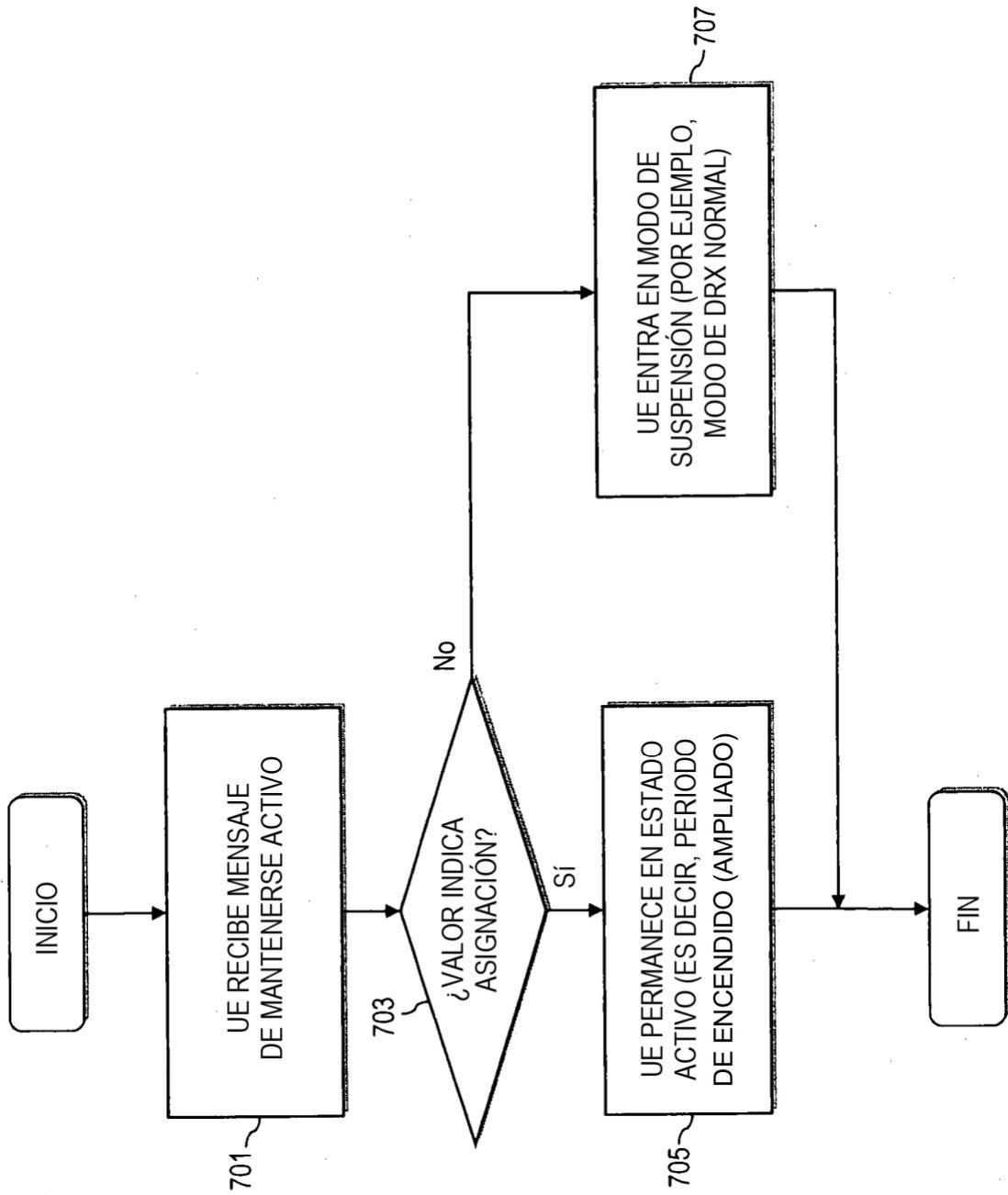


FIG. 7



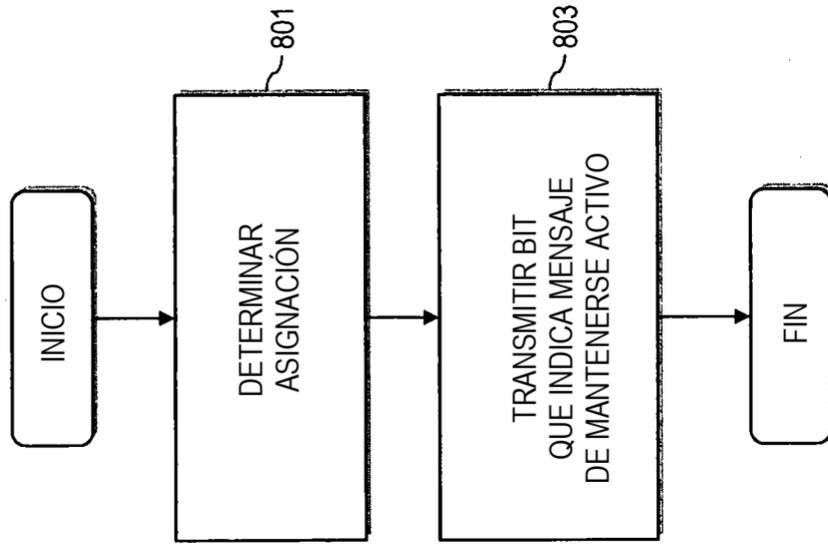
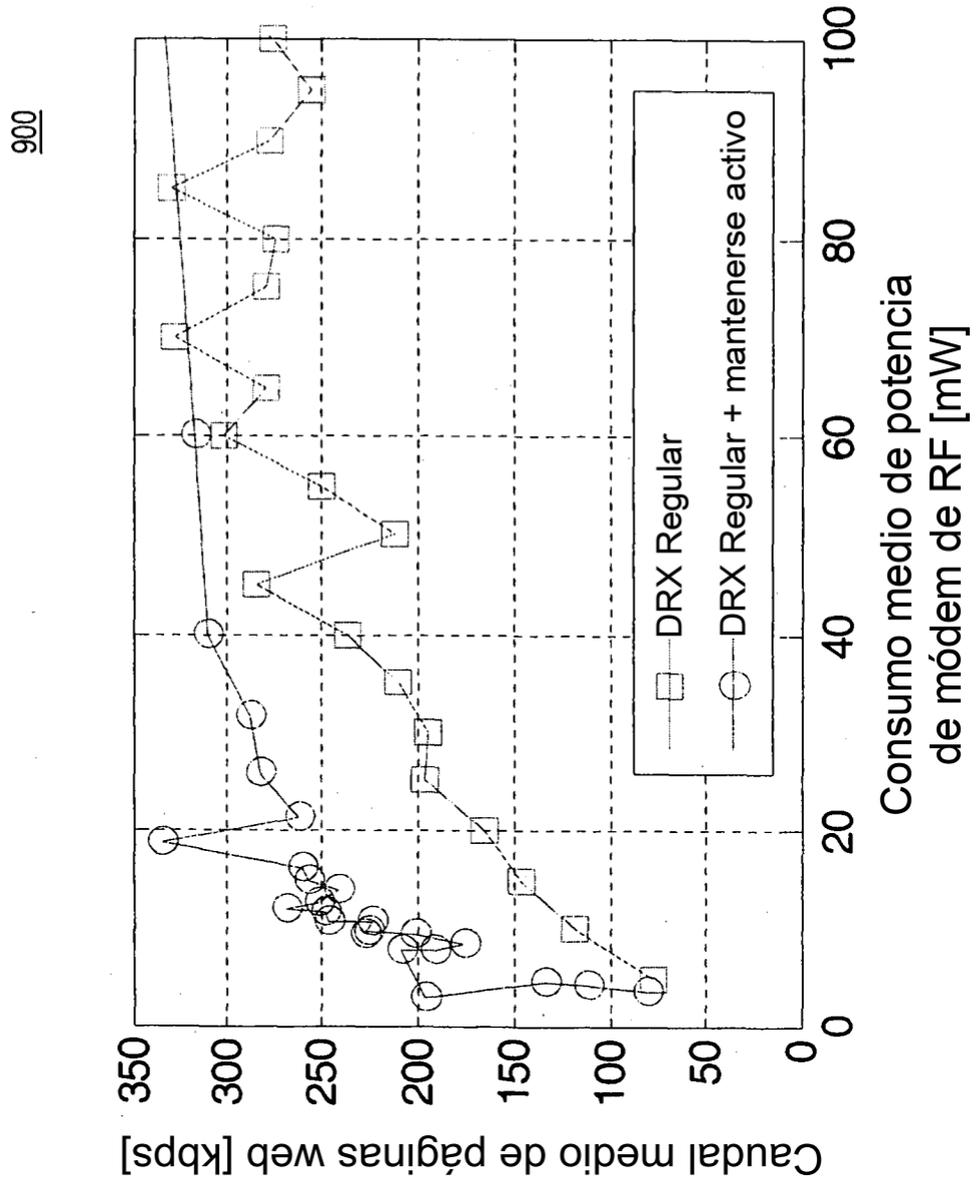


FIG. 8

FIG. 9



900

FIG. 10

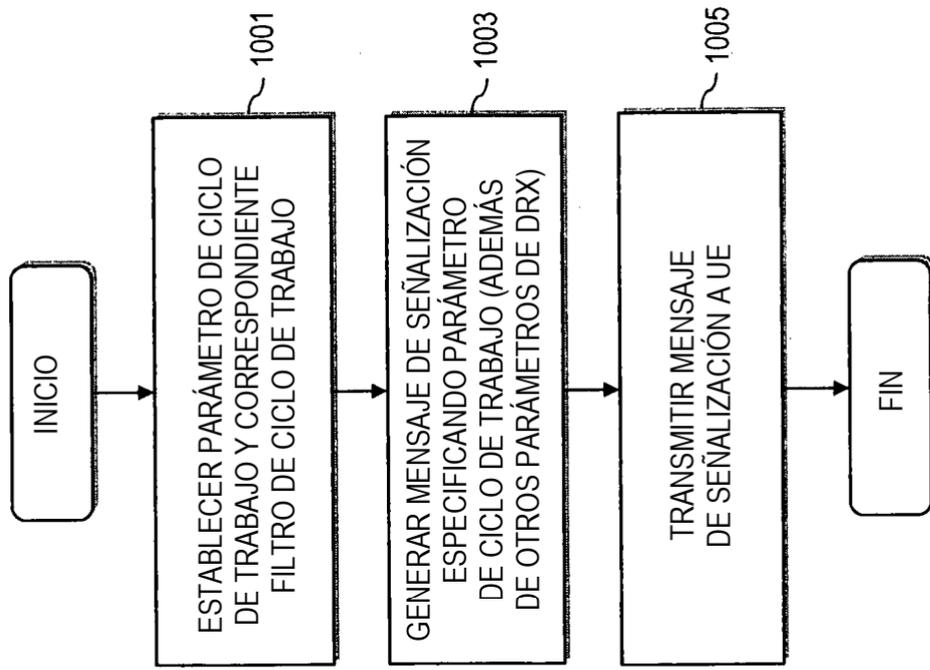


FIG. 11

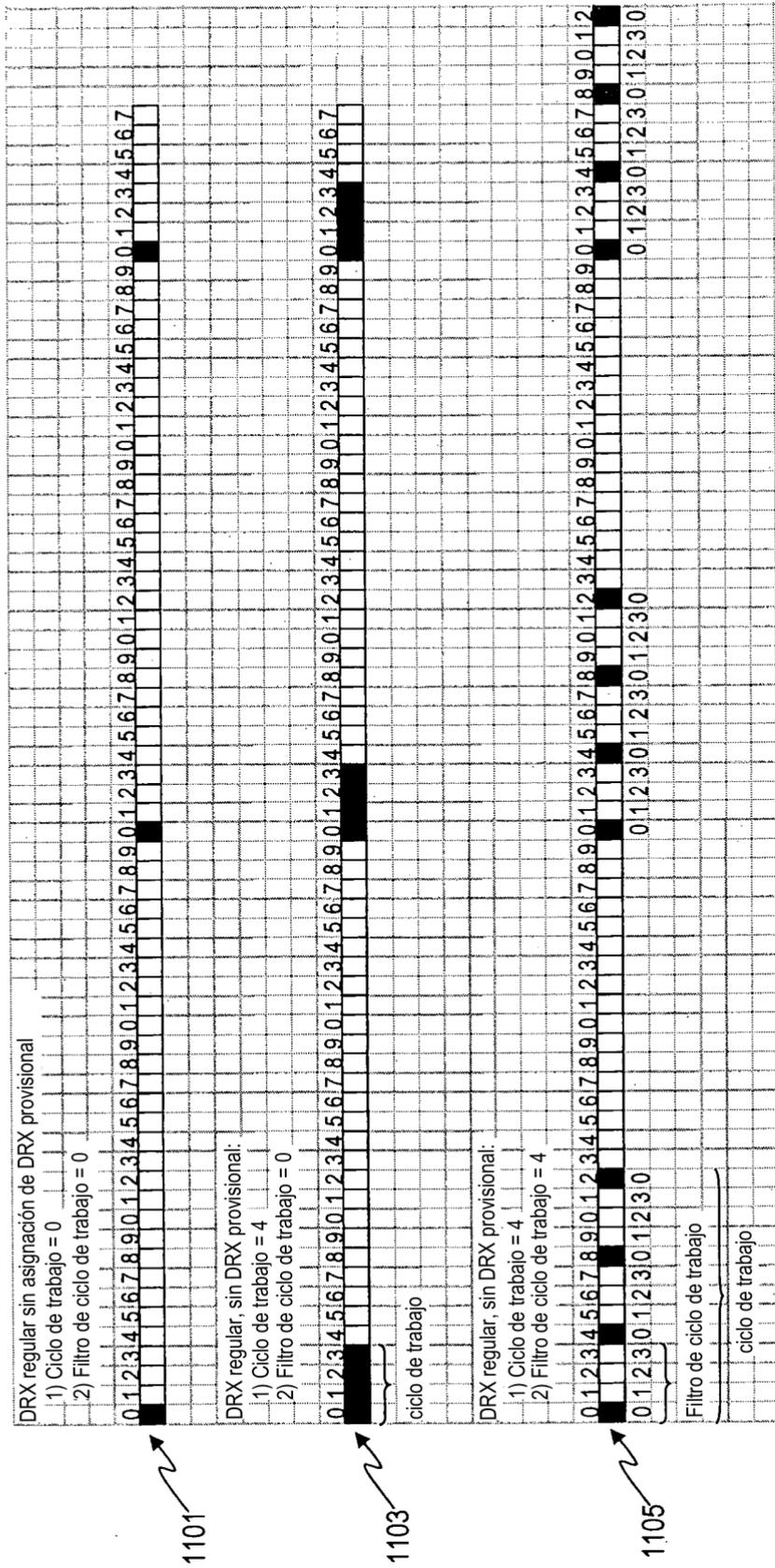


FIG. 12

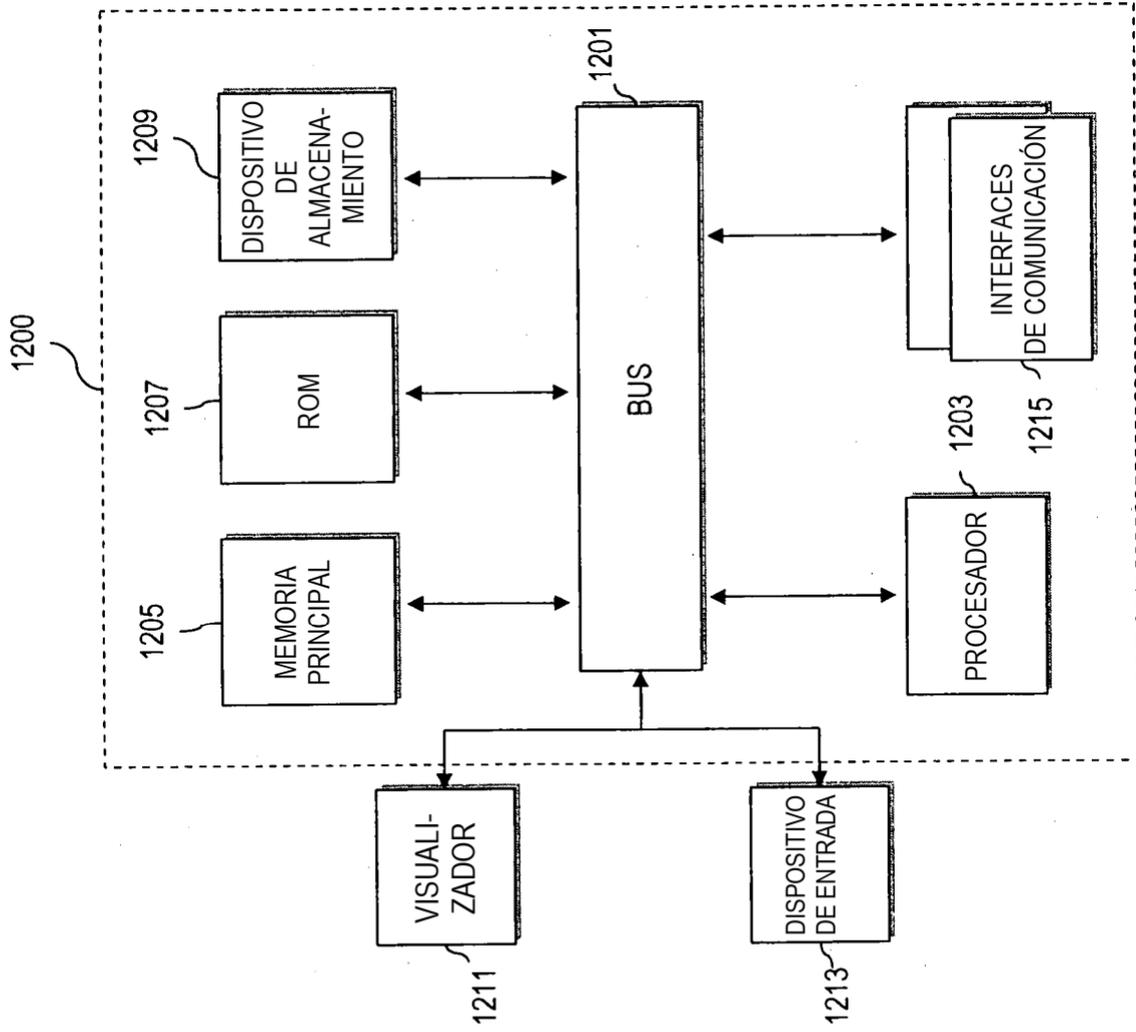


FIG. 13A

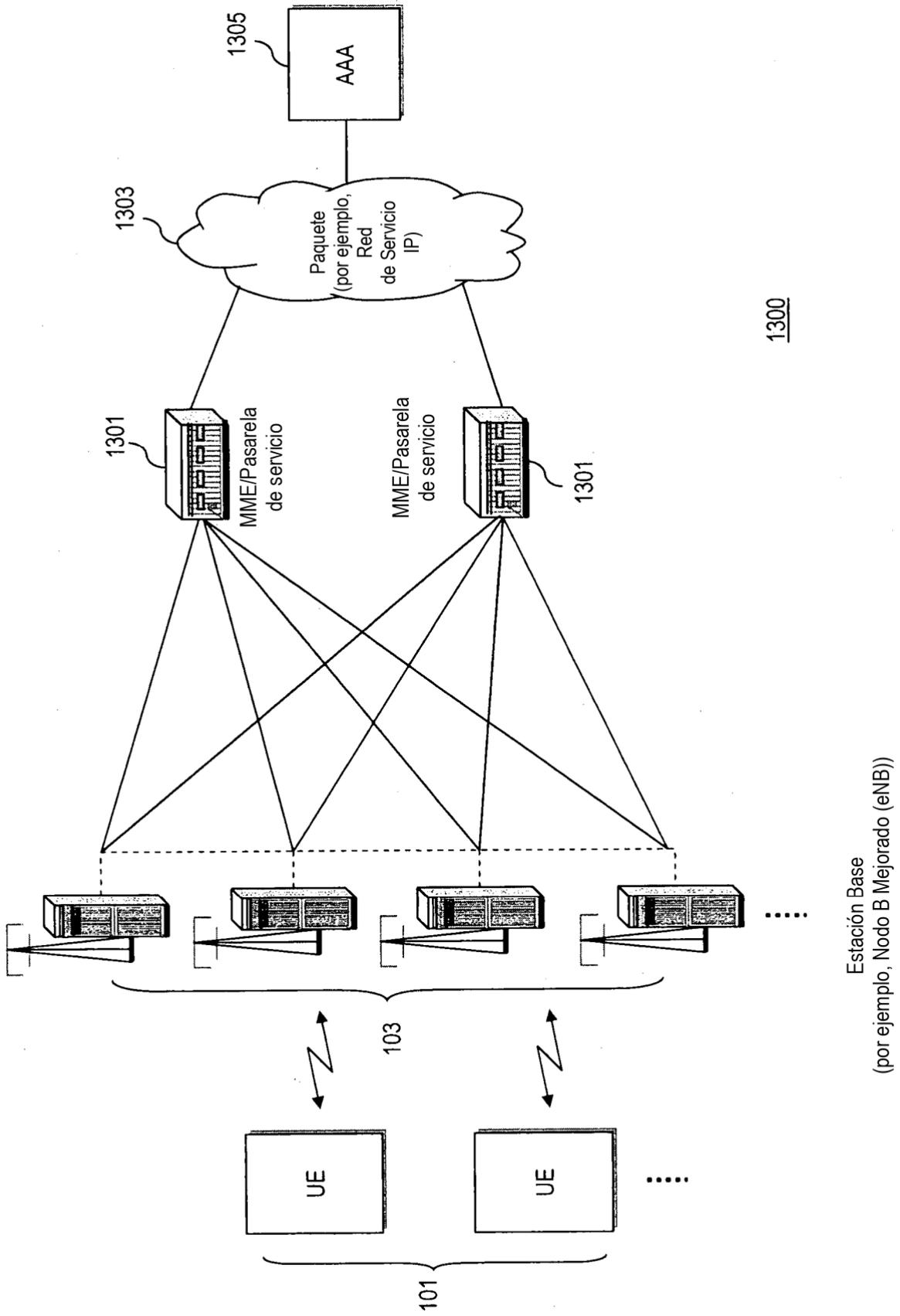
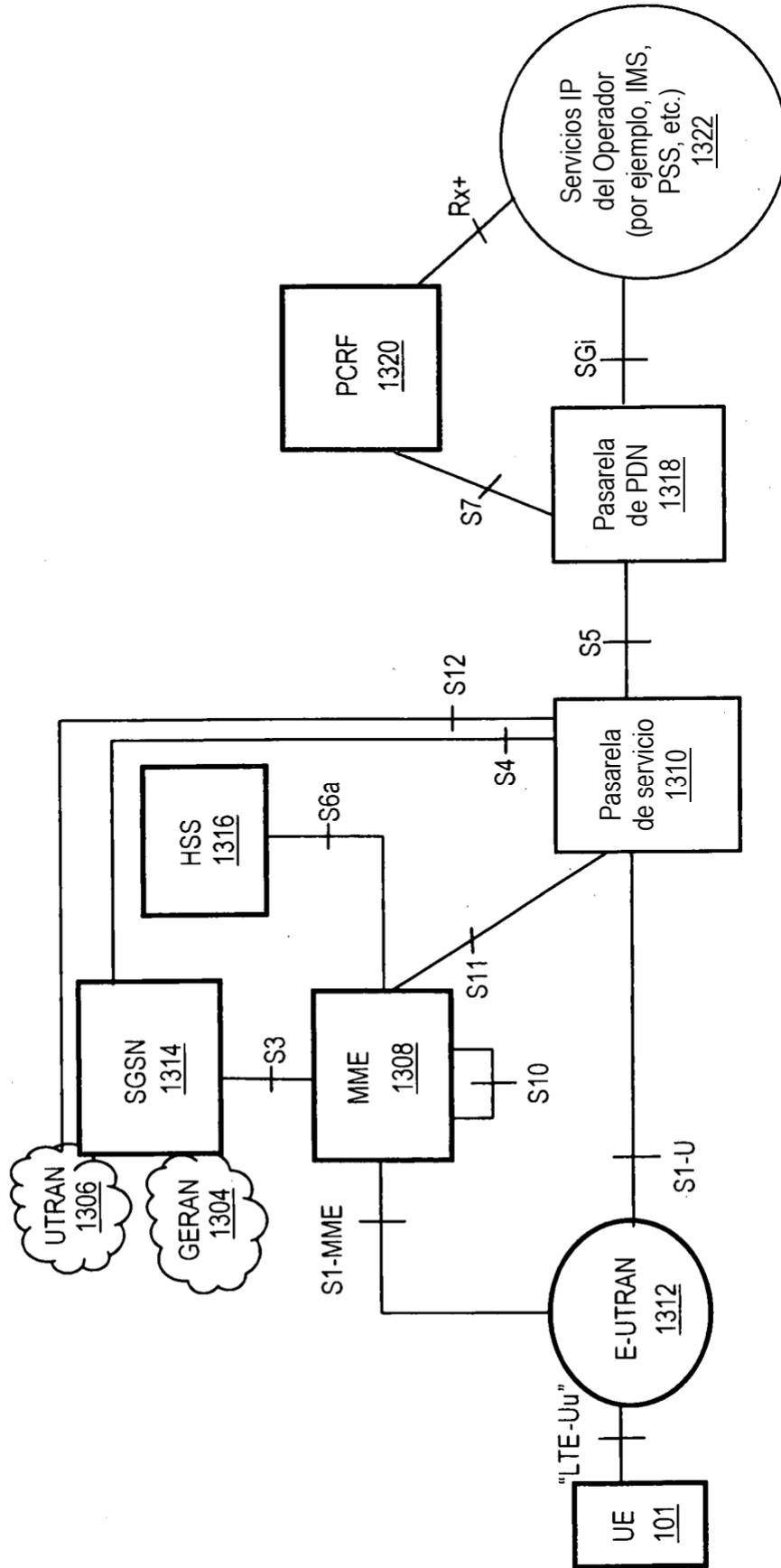


FIG. 13B



1302

FIG. 13C

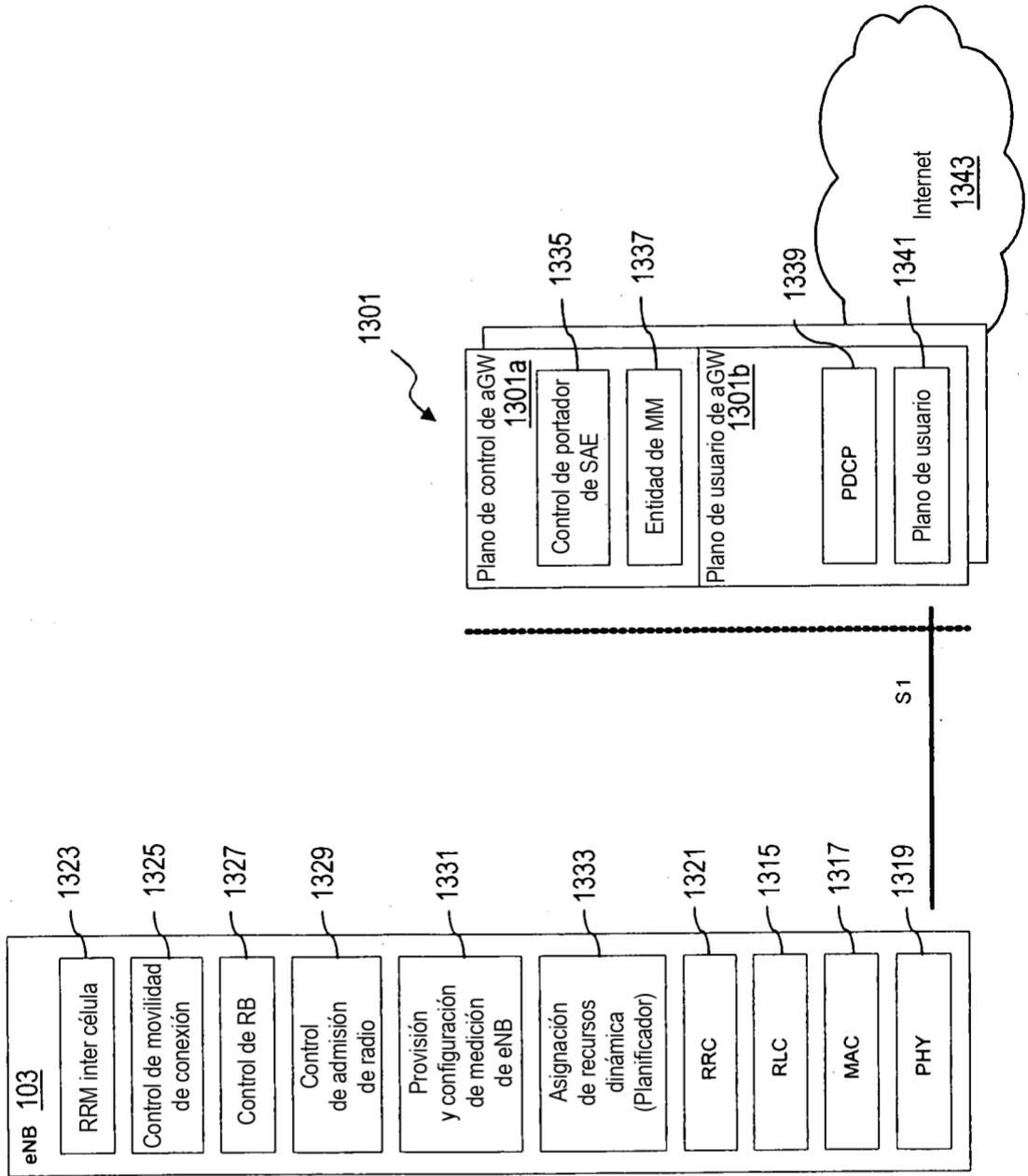


FIG. 13D

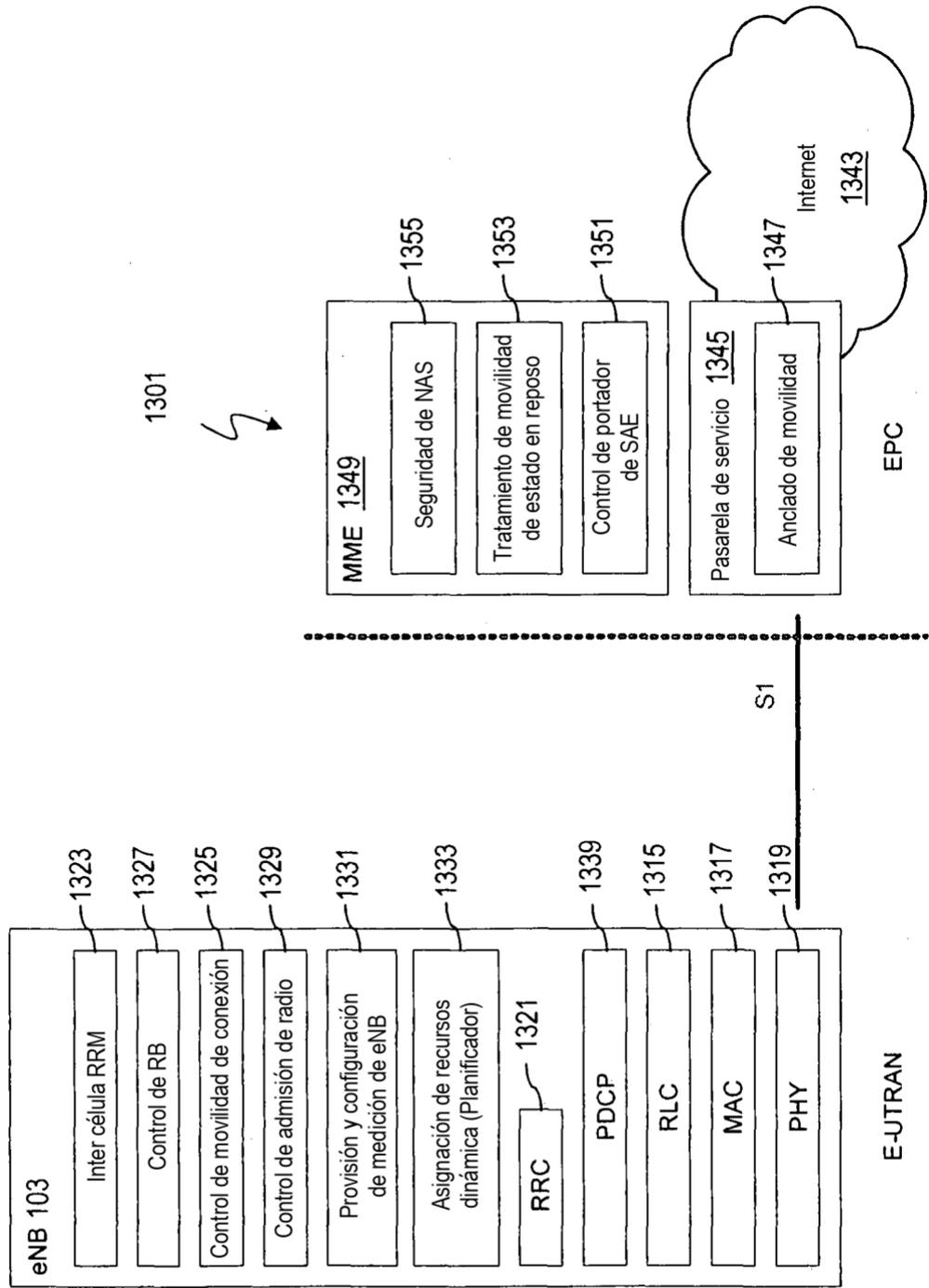


FIG. 14

