

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 977 950**

51 Int. Cl.:

H04W 76/28 (2008.01)

H04W 72/23 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.11.2016 PCT/FI2016/050801**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2017 WO17085358**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2016 E 16808728 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2024 EP 3378262**

54 Título: **Método y aparato para activar un tiempo activo para monitorear recepción discontinua**

30 Prioridad:

16.11.2015 US 201562255759 P

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

03.09.2024

73 Titular/es:

NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)

Karakaari 7

02610 Espoo, FI

72 Inventor/es:

LUNDEN, PETTERI;

MALKAMÄKI, ESA;

VIRTEJ, ELENA y

WU, CHUNLI

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 977 950 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 activar un tiempo activo para monitorear recepción discontinua

5 **Antecedentes:****Campo:**

La presente invención se refiere a una programación de enlace ascendente semipersistente.

10

Descripción de la técnica relacionada:

La evolución a largo plazo (LTE) es una norma para la comunicación inalámbrica que busca proporcionar una velocidad y capacidad mejoradas para las comunicaciones inalámbricas mediante el uso de nuevas técnicas de modulación/procesamiento de señales. La norma la propuso el proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP) y se basa en tecnologías de red anteriores. Desde su concepción, LTE se ha sometido a un amplio despliegue en una amplia variedad de contextos que implican la comunicación de datos.

15

Se usan diferentes métodos para la programación de enlace ascendente (UL) de equipo de usuario (UE). En caso de programación dinámica de UL, cuando el UE necesita enviar datos en el enlace ascendente, enviará una solicitud de programación (SR) a un nodo B evolucionado (eNB). El eNB asignará recursos al UE e informe al UE a través de un canal físico de control de enlace descendente (canal PDCCH). En ciertas situaciones, puede ser más beneficioso usar programación semipersistente (SPS). Por ejemplo, si la cantidad de recursos de UL necesarios no es demasiado alta y/o los recursos se necesitan en un patrón periódico conocido, la programación se puede realizar a una vez por el eNB, y el UE puede usar estos recursos en lugar de solicitar recursos para cada intervalo de tiempo de transmisión (TTI) y, por lo tanto, reducir la sobrecarga de plan de control. Un caso ilustrativo donde SPS es útil es el caso de uso de voz sobre IP (VoIP), donde el códec de múltiples velocidades adaptativas (AMR) proporciona paquetes una vez por 20 ms durante el período activo. En este caso, se puede usar SPS con una periodicidad de 20 ms.

20

25

Hasta ahora, una periodicidad mínima del SPS, como se define en las especificaciones, ha sido de 10 ms. Sin embargo, recientemente, en el contexto de reducción de latencia, se ha introducido una periodicidad de SPS de 1 TTI, que es útil para configurar el UE con una SPS de UL para fines de reducción de latencia, ya que no es necesario enviar SR antes de transmitir los datos (o transmitir un informe de estado de memoria intermedia (BSR) directamente usando la concesión de UL configurada de forma persistente.

30

35

3GPP contribuye a R2-153489, "áreas para reducción de latencia", describe una concesión de enlace ascendente rápida que se refiere a un área de solución donde no hay necesidad de pasar por el mismo procedimiento largo de SR hasta que no sea necesaria la transmisión de datos (es decir, un ciclo de PUCCH ni el período de concesión de SR). El retardo de adquisición de concesión se supone que es 0 ms.

40

3GPP contribuye a R2-154491 "mejora del protocolo potencial para el acceso rápido de enlace ascendente" describe una modificación de recepción de concesión de UL en la que, para minimizar el impacto en la adaptación del enlace eNB, se permite que el eNB configure el UE para omitir un BSR vacío durante un cierto período configurado si no hay datos de UL que van a transmitirse desde el recurso de UL previamente asignado.

45

El documento US 2015/188.670 A1 revela un método para procesar una señal en el equipo de usuario en un sistema de comunicación inalámbrica. El método incluye etapas de recepción de información en al menos una oportunidad de monitoreo de PDCCH (Canal de Control de Enlace Descendente Físico) de una red; realizar una transmisión de enlace ascendente a la red; recibir una respuesta correspondiente a la transmisión de enlace ascendente desde la red; y monitorear un PDCCH que incluye información para la retransmisión de la transmisión de enlace ascendente, en una o más oportunidades de monitoreo de PDCCH excepto por la al menos una oportunidad de monitoreo de PDCCH.

50

Resumen

Las reivindicaciones independientes exponen el alcance de protección pretendido para diversas realizaciones de la invención. Debe interpretarse que las realizaciones y las características, si las hubiera, descritas en esta memoria descriptiva que no estén dentro del alcance de las reivindicaciones independientes son ejemplos útiles para comprender diversas realizaciones de la invención.

55

60 **Breve descripción de los dibujos:**

Para un entendimiento apropiado de la invención, debería hacerse referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

La Figura 1 ilustra el uso de una recepción discontinua según los enfoques anteriores.

65

La Figura 2 ilustra el uso de recepción discontinua según ciertas realizaciones.

La Figura 3 ilustra un diagrama de flujo ilustrativo de un método según ciertas realizaciones de la invención.

La Figura 4 ilustra un diagrama de flujo ilustrativo de un método según ciertas realizaciones de la invención.

La Figura 5 ilustra un aparato según ciertas realizaciones de la invención.

La Figura 6 ilustra un aparato según ciertas realizaciones de la invención.

La Figura 7 ilustra un aparato según ciertas realizaciones de la invención.

Descripción detallada:

Ciertas realizaciones de la presente invención se refieren al uso de SPS para transmisiones de UL de UE para fines de reducción de latencia.

Ciertas realizaciones de la presente invención se refieren a la activación de un tiempo activo para controlar la recepción discontinua.

Ciertas realizaciones de la presente invención pueden relacionarse con el elemento de estudio de reducción de latencia de 3GPP RP-150465, titulado “SI: Estudio en técnicas de reducción de latencia para LTE. ” Según la RAN2 n.º 91, una concesión de planificación semipersistente (SPS) de enlace ascendente (UL) puede tener una periodicidad de 1 Intervalo de tiempo de transmisión (TTI). La concesión de SPS de UL con la periodicidad de 1 TTI puede usarse para configurar un UE para reducir la latencia. Cuando se usa una concesión de UL de configuración semipersistente, generalmente no hay necesidad de enviar una Solicitud de Planificación (SR) antes de transmitir datos (o antes de transmitir un informe de estado de memoria intermedia (BSR)).

Con los enfoques anteriores, se supone que una periodicidad de SPS de UL típica (con una duración de 20 ms, por ejemplo) se alinearán con una duración de activación de recepción discontinua (DRX). Sin embargo, cuando se usa una SPS de UL con una periodicidad de 1 ms, generalmente es imposible alinear esta SPS de UL con una duración de activación, a menos que se utilice un ciclo DRX de 1 ms, lo que significa que no se usa DRX en absoluto.

Puede ser beneficioso permitir que un UE realice transmisiones usando una concesión de SPS de UL durante el sueño de DRX de modo que la configuración de DRX pueda ser independiente de la configuración de SPS. Tal enfoque puede ser beneficioso, por ejemplo, en el caso de una periodicidad de SPS corta, tal como una periodicidad de SPS de 1 TTI, cuando es imposible alinear la SPS de UL con la duración de activación de DRX.

Al configurar la DRX para ser independiente de la configuración de la SPS, se puede proporcionar más tiempo de sueño al UE cuando no hay nada que transmitir por el UE, pero la red puede no ser capaz de proporcionar rápidamente al UE comunicación en el Canal de Control de Enlace Descendente Físico (PDCCH). Específicamente, la red puede no ser capaz de alcanzar el UE, excepto durante el Intervalo de Tiempo de Transmisión (TTI) cuando el UE monitorea el PDCCH para las retransmisiones.

En respuesta al tráfico que el UE ha transmitido en el enlace ascendente, el UE posiblemente puede recibir alguna respuesta posterior en el enlace descendente (DL). Por ejemplo, si el UE envía una solicitud HTTP GET a un servidor en el UL, el UE recibirá probablemente una página web en respuesta, en el DL.

Sin embargo, cuando se usa DRX junto con los enfoques anteriores, puede existir un problema porque el tráfico de DL puede necesitar esperar hasta la siguiente duración de activación de DRX para que el tráfico se reciba con éxito por el UE, porque el UE puede no monitorear el PDCCH. Esto necesita esperar hasta que la siguiente duración de activación de DRX puede causar potencialmente una latencia adicional en el orden de decenas de milisegundos o más. La Figura 1 ilustra el uso de la recepción discontinua según los enfoques anteriores.

En caso de programación dinámica, una transmisión de Solicitud de Planificación (SR) llevará al UE al tiempo activo, y una concesión de UL para una transmisión de datos de UL reinicia el temporizador de inactividad. Reiniciando el temporizador de inactividad se extiende el tiempo activo para permitir una programación de DL adicional.

Con el enfoque de SPS, y una concesión de SPS de UL de una periodicidad de 1 ms (o en otras palabras, una concesión de SPS de UL en cada TTI), la SR no será necesaria porque el UE ya puede usar el recurso de SPS para transmisión de UL, y luego el UE permanece inactivo después de la transmisión de SPS de UL, y el DL no puede programarse con una latencia corta.

Una razón para introducir el SPS de 1 TTI es reducir la latencia, para evitar la sobrecarga de SR. Sin embargo, el beneficio de este enfoque se perderá si la respuesta de DL en la transmisión de UL necesitará esperar hasta una siguiente duración de activación de DRX.

Una forma de superar el problema anterior es usar principios y operaciones DRX existentes y optimizar los parámetros para el UE si es necesario admitir el servicio sensible al retardo. Por ejemplo, un ciclo DRX más corto puede configurarse para una reducción de latencia. Sin embargo, con la periodicidad de SPS de UL de 1 TTI, el objetivo es lograr una reducción de latencia razonable en comparación con el uso del UL basado en SR y, por lo tanto, para mantener la reducción de latencia esperada, sería necesario usar un ciclo DRX muy corto. Sin embargo, este último significará un mayor consumo de energía.

Otra forma de superar el problema anterior es usar ocasiones de retransmisión HARQ. Esto es, sin embargo, una oportunidad muy limitada. Además, en la mayoría de los casos, esta oportunidad se produce demasiado poco después de la transmisión UL de lo que sería necesario en la mayoría de las situaciones. La razón para este último es el retardo entre el eNB y el servidor web o el punto final del tráfico.

Otra forma más de superar el problema anterior no es usar la DRX en absoluto durante la **SPS** los casos de uso que pretenden la reducción de latencia, sin embargo, esto obviamente dará como resultado un mayor consumo de potencia. Para reducir el consumo de energía, la red necesitaría liberar la conexión de UE agresivamente. En este caso, la transición entre los modos inactivo y conectado será muy lenta, de modo que no se ajuste dentro del concepto de reducción de latencia.

Ciertas operaciones DRX se especifican en una especificación técnica 3GPP 36.321 (sección 5.7). La DRX puede configurarse usando una señalización de Control de Recursos de Radio (RRC) (según una Especificación Técnica 36.331, por ejemplo).

Actualmente, la DRX puede mandarla cuando se requiere que el UE monitoree el PDCCH. El período de tiempo cuando se requiere que el UE monitoree el PDCCH puede denominarse Tiempo activo. La DRX puede funcionar basándose en reglas y temporizadores que, a su vez, controlan cuando se requiere que el UE monitoree el canal de control de enlace descendente. Cuando no se requiere que el UE monitoree el canal de control, el UE puede apagar su receptor y puede conservar energía. Al mismo tiempo, un Nodo B evolucionado (eNB) puede conocer el estado DRX del UE (ya que el eNB puede tener reglas y temporizadores similares), y el eNB puede saber, por tanto, cuándo el UE está monitoreando/escuchando un canal de control para nuevas asignaciones.

Con referencia a la especificación técnica 3GPP 36.321 (Sección 5.7), con respecto a la recepción discontinua (DRX):

- durante el Tiempo Activo, para una subtrama-PDCCH, si la subtrama no se requiere para la transmisión de enlace ascendente para la operación del UE FDD semidúplex, si la subtrama no es una subtrama de protección semidúplex [7] y si la subtrama no forma parte de un espacio de medición configurado; o
- durante el Tiempo Activo, para una subtrama distinta de una subtrama PDCCH y para un UE capaz de recepción y transmisión simultáneas en las celdas agregadas, si la subtrama es una subtrama de enlace descendente indicada por una señalización eIMTA L1 válida para al menos una celda de servicio no configurado con schedulingCellId [8] y si la subtrama no es parte de un espacio de medición configurado; o
- durante el Tiempo Activo, para una subtrama distinta de una subtrama PDCCH y para un UE incapaz de recibir y transmitir simultáneamente en las células agregadas, si la subtrama es una subtrama de enlace descendente indicada por una señalización eIMTA L1 Válida para la SpCélula y si la subtrama no es parte de un intervalo de medición configurado:
 - monitorear el PDCCH.
 - si el PDCCH indica una transmisión DL o si se ha configurado una asignación DL para esta subtrama:
 - iniciar el temporizador HARQ RTT para el procedimiento HARQ correspondiente.
 - detener el *drx-RetransmissionTimer* para el proceso HARQ correspondiente.
 - si el PDCCH indica una nueva transmisión (DL, UL o SL):
 - iniciar o reiniciar el *drx-InactivityTimer*.

Un Nodo B evolucionado (eNB) puede programar el UE durante el tiempo activo, y el PDCCH para una nueva transmisión puede reiniciar el temporizador de inactividad, que extiende el tiempo activo para el eNB para programar el UE además.

Ciertas realizaciones de la presente invención están dirigidas a cambios en la DRX que mejoran la DRX, desde un punto de vista de latencia. La DRX inherentemente realiza un aumento de la latencia para un menor consumo de energía del UE. Por otro lado, si la programación semipersistente de UL (SPS) (por ejemplo, con una periodicidad de 1 TTI) se utiliza para reducir la latencia, entonces la programación semipersistente DRX y UL puede tener objetivos

en conflicto. Sin embargo, ciertas realizaciones están dirigidas a lograr una configuración que hace que el mejor uso tanto de la programación semipersistente de DRX como de UL con una periodicidad de SPS corta.

5 Ciertas realizaciones pueden dirigirse a un UE que está configurado por un eNB con (1) una concesión semipersistente en UL, y (2) la DRX. Cuando el UE tiene comunicación para transmitir en el UL, el UE usa un recurso/concesión de SPS de UL en una subtrama. El UE usa la concesión semipersistente para transmitir en el UL, independientemente de si el UE está en tiempo activo o no.

10 A continuación, el UE puede comenzar a monitorear un canal de control de enlace descendente para nuevas asignaciones para un período de tiempo preconfigurado. Por ejemplo, el UE puede reiniciar/iniciar un temporizador de inactividad tras la transmisión de UL en el recurso de SPS como si se recibe una nueva programación de transmisión en el PDCCH. Como tal, cuando, por ejemplo, el tráfico de UL del UE transmite una solicitud de GET de HTTP, o cuando el tráfico de UL da como resultado una acción que solicita retroalimentación en el DL, el UE estará más probablemente monitorizando el canal de control de DL cuando la retroalimentación llega al DL. Por lo tanto, debido a
15 que el UE es más probable que monitoree el control de DL cuando llega la retroalimentación, el usuario generalmente experimentará períodos más cortos de latencia.

20 En ciertas realizaciones, se inicia el monitoreo del canal de control de DL por el UE, cuando el UE usa la concesión de SPS de UL, y solo si el UE ha transmitido datos en el UL. Por ejemplo, si el UE solo transmite señalización de control tal como un informe de estado de memoria intermedia vacío (BSR) o un informe de margen de potencia (PHR), entonces el UE no necesariamente inicia el monitoreo del canal de control de DL. En algunas realizaciones, la transmisión de un BSR vacío puede detener la actividad y puede iniciar el tiempo de suspensión de DRX.

25 Ciertas realizaciones pueden configurar un UE con un nuevo parámetro usando una señalización de Control de Recursos de Radio (RRC). El nuevo parámetro puede indicar una duración para la cual el UE debe permanecer despierto (es decir, monitorear el canal de control de DL) después de que el UE use una concesión de SPS de UL. La duración puede corresponder a una duración del tiempo para el cual el UE debe permanecer despierto para monitorear un canal de control de DL, por ejemplo. En ciertas realizaciones, el nuevo parámetro puede habilitarse basándose en si el parámetro está configurado o no con un valor. Como tal, en ciertas realizaciones, si el parámetro no está
30 configurado con un valor, la red puede decidir no usar el parámetro. El UE y el eNB pueden funcionar según las mismas reglas, de modo que tanto el eNB como el UE tienen la misma comprensión con respecto a si el UE necesita monitorear el canal de control de enlace descendente en una subtrama dada.

35 La Figura 2 ilustra un ejemplo de uso de recepción discontinua, según ciertas realizaciones. En ciertas realizaciones, tras la transmisión de una transmisión de UL por el UE, una respuesta a la transmisión de UL del UE generalmente no se proporciona inmediatamente. La respuesta puede retrasarse. Por ejemplo, el retardo experimentado por una respuesta puede basarse, por ejemplo, en la ruta específica entre el eNB y el servidor. Como tal, debido a que una respuesta a la transmisión de UL de UE'S generalmente no se proporciona al UE inmediatamente, el período de tiempo durante el cual el UE debe activarse después de usar la concesión de SPS de UL no necesita comenzar
40 inmediatamente después de la comunicación de UL. El período de tiempo durante el cual el UE debe activarse comienza por ejemplo, varios ms (tales como 4 ms, por ejemplo) después de que el UE usa la concesión de SPS de UL. El período de tiempo (durante el cual el UE debe estar despierto) puede entonces durar una cantidad de tiempo preconfigurada (tal como para 10-50 ms, por ejemplo). La duración entre el uso de la concesión de SPS de UL y cuando el UE debe comenzar se puede determinar en base a un tiempo mínimo de ida y vuelta del sistema (tal como, por ejemplo, 4 ms o 4 TTI), pero la duración también podría ser más larga. La duración para la cual el UE debe activarse puede determinarse basándose en al menos uno de un retardo de procesamiento de eNB esperado, un retardo de programación de DL y/o un retardo de red central. La duración también puede configurarse en base a algún tiempo añadido para proporcionar un margen adicional de seguridad/flexibilidad (dependiendo del compromiso deseado entre la reducción de latencia y el consumo de energía del UE). Como tal, como se describió anteriormente,
45 el UE puede estar despierto para 10-50 ms, por ejemplo.

50 Según ciertas realizaciones, una opción para configurar el UE para monitorear el canal de control de DL (PDCCH) para una duración predeterminada puede utilizar el temporizador de inactividad DRX ya especificado. Específicamente, el temporizador de inactividad DRX ya especificado puede iniciarse cuando el UE usa la concesión de SPS de UL para transmitir o, más específicamente, para transmitir datos en el UL. Un período de tiempo indicado por el temporizador de inactividad DRX puede corresponder al período de tiempo para el cual el UE monitorea el canal de control de DL. Si el temporizador de inactividad DRX se inicia o no, en el momento en que el UE transmite datos usando la concesión de SPS de UL, también puede ser configurable, por ejemplo, por la señalización RRC. Dependiendo del tráfico que el UE tiene, la red decide si configura esta funcionalidad o no. Por ejemplo, en el caso
55 del tráfico de voz sobre IP (VoIP), la red puede optar por no configurarla, ya que se espera que el UE use la SPS de UL con frecuencia para transmitir datos sin esperar una respuesta inmediata en el DL, mientras que, para la navegación web, sería beneficioso iniciar el monitoreo de DL después de que el UE use la SPS de UL para transmitir datos.

60 En una realización, el siguiente nuevo disparo puede usarse para iniciar o reiniciar el temporizador de inactividad ya especificado. Cuando se configura la DRX, la entidad MAC deberá, para cada subtrama, hacer lo siguiente:

si se ha configurado una concesión de UL para esta subtrama, y si el UE tiene datos para transmitir, entonces iniciar o reiniciar el drx-InactivityTimer.

5 La característica anterior es configurable. Solo cuando se detecta, por ejemplo, cuando la SPS se usa para fines de reducción de latencia (por ejemplo, con una SPS de 1 TTI), y de otro modo no estaría habilitado (por ejemplo, en un caso de uso de VoIP).

10 Otras realizaciones pueden definir un nuevo temporizador con el fin de configurar el UE para monitorear el canal de control de DL durante la duración predeterminada. El eNB puede configurar un nuevo temporizador usando la señalización RRC (como se ha descrito anteriormente) y ciertas realizaciones inhabilitan el nuevo temporizador si no se necesita el nuevo temporizador (tal como en el caso de transmitir el tráfico de voz sobre IP (VoIP). Usando este nuevo temporizador separado, el UE está configurado para monitorear el canal de control de DL, y el nuevo temporizador se usa sin afectar los parámetros de DRX heredados o el comportamiento.

15 En ciertas realizaciones, después de que el UE usa la concesión SPS de UL, se proporciona un período corto (tal como, por ejemplo, un período de 4 TTI) antes de iniciar el temporizador. Como se describió anteriormente, el período corto se proporciona porque se puede retrasar la comunicación en el DL (en respuesta a la concesión SPS de UL). Este período corto puede proporcionarse mediante el uso de otro temporizador, que puede ser similar a un temporizador RTT de HARQ. En otras palabras, el período de tiempo para el monitoreo del control de DL no comienza inmediatamente después de que el UE use el recurso de SPS de UL, sino que comienza después de otro período de tiempo preconfigurado. Comenzar el monitoreo del control de DL después del período de tiempo preconfigurado puede ser beneficioso porque el eNB puede no ser capaz de transmitir nada inmediatamente, y puede haber algún tiempo de procesamiento que sea similar, por ejemplo, a un retardo de Ack/Nack de HARQ. Alternativamente, el UE puede iniciar el temporizador solo cuando recibe el Ack/Nack de HARQ para la transmisión de SPS de UL. El UE puede necesitar leer el PDCCH de cualquier manera en este TTI (donde se recibe Ack/Nack de HARQ), según la especificación actual.

20 En una realización, el uso de la concesión SPS de UL por el UE puede iniciar un ciclo DRX corto (como se especifica actualmente o como un nuevo patrón de monitoreo PDCCH similar que se configura para este propósito). Esta realización puede tener el beneficio donde el UE puede alcanzarse más rápido en el DL después de usar la concesión de SPS de UL.

25 Una razón por la que esta mejora puede ser útil es que la SPS de UL puede ser de una periodicidad corta (de incluso 1 TTI, por ejemplo), en lugar de usar la SR, para iniciar el tráfico UL. Con los enfoques anteriores de usar la SR para iniciar el tráfico de UL, el UE inicia un temporizador de inactividad DRX cuando el UE está programado en el UL. El UE puede entonces iniciar un ciclo DRX corto, si se configura el ciclo DRX corto. Sin embargo, en este caso, debido a que no hay una nueva concesión de UL dada en el PDCCH, el UE no inicia el temporizador de inactividad DRX y potencialmente puede finalizar experimentando una latencia significativamente mayor. La experiencia de la latencia significativamente mayor va contra la razón por la que la periodicidad de 1 TTI para la SPS de UL se introduce en el primer lugar.

30 En vista de lo anterior, según ciertas realizaciones, cuando la DRX se configura, una entidad de Control de Acceso al Medio (MAC) puede, para cada subtrama, iniciar o reiniciar el drx-InactivityTimer, si se ha configurado una concesión de UL para esta subtrama y si el UE tiene datos para transmitir.

35 La presente invención se aplica al caso cuando se usa SPS para reducción de latencia, es decir, con una periodicidad de SPS corta tal como una periodicidad de SPS de 1 ms, pero no aplicada en eventos tales como, por ejemplo, cuando se usa una periodicidad de 20m/40ms para el VoIP. En este caso, la transmisión de UL en el recurso de SPS no necesita reiniciar el temporizador de inactividad.

40 Debe entenderse que la reducción de latencia puede desearse también en otros casos en los que se usa la SPS (es decir, cualquier valor de la periodicidad de la SPS), y no particularmente en el caso de la SPS con una periodicidad de 1 ms. Las enseñanzas de la presente invención no están restringidas a la SPS de TTI 1 y son válidas para todos los casos de uso de la SPS donde se desea la reducción de latencia.

45 Como se ha descrito anteriormente, en ciertas realizaciones de la presente invención, se pueden usar nuevos temporizadores. El uso de los nuevos temporizadores puede requerir algunos cambios adicionales para gestionarlos, pero los cambios pueden configurar los temporizadores sin ningún impacto en un comportamiento de DRX heredada. Además, en ciertas realizaciones, en lugar de iniciar un temporizador de inactividad, el UE puede ingresar al ciclo DRX corto. Ciertas realizaciones no comienzan/reiniciar el temporizador de inactividad inmediatamente, sino más bien después de N TTI.

50 En vista de lo anterior, ciertas realizaciones de la presente invención pueden soportar el uso de la DRX junto con la SPS de UL, donde la SPS de UL puede incluso tener una periodicidad de 1 TTI (aunque también se pueden usar otras periodicidades). Según ciertas realizaciones, puede haber una latencia reducida para un patrón de tráfico típico, donde

el usuario percibe directamente el retardo adicional. El usuario puede interactuar con un dispositivo de usuario, puede enviar una solicitud en el UL y puede recibir una respuesta en el DL. Ciertas realizaciones pueden reducir la latencia sin comprometer el consumo de energía del UE.

5 En ciertas realizaciones de la presente invención, la SPS de UL se puede usar durante una duración de activación de DRX. En este caso también, todas las enseñanzas de la presente invención pueden aplicarse. Por ejemplo, mientras el UE envía los datos de UL durante la duración de activación de DRX, el monitoreo de DL por el UE no necesita esperar a la siguiente duración de activación de DRX y puede iniciarse, cuando el UE usa la concesión de SPS de UL. Esto último se puede lograr introduciendo nuevos desencadenantes para iniciar el DRX-InactivityTimer, usando el ciclo
10 DRX corto, o introducir un nuevo temporizador.

La Figura 3 ilustra un diagrama de flujo ilustrativo de un método, según una realización. El método de la Figura 3 puede realizarse por equipo de usuario tal como un dispositivo móvil, dispositivo informático portátil, dispositivo de tableta, teléfono portátil, ordenador portátil y/o cualquier dispositivo que sea utilizado por un usuario para comunicarse.
15 El método ilustrado en la Figura 3 incluye, en 310, transmitir una comunicación de enlace ascendente a través de un recurso de programación semipersistente de enlace ascendente; en 320, monitorear un canal de control para una comunicación de enlace descendente. El monitoreo comprende monitorear para una recepción discontinua. El monitoreo es activado por la transmisión de la comunicación de enlace ascendente.

20 La Figura 4 ilustra un diagrama de flujo de un método, según otra realización. El método de la Figura 4 puede ser realizado por un nodo de red tal como, por ejemplo, una estación base, un punto de acceso, un eNB, un servidor de red y/o cualquier otro dispositivo que permita la comunicación de red. El método ilustrado en la Figura 4 incluye, en 410, recibir, por un nodo de red, una comunicación de enlace ascendente a través de un recurso de programación semipersistente de enlace ascendente desde el equipo de usuario. El método también incluye, en 420, transmitir una
25 comunicación de enlace descendente en un canal de control al equipo de usuario. El canal de control es monitoreado por el equipo de usuario para una recepción discontinua, y la transmisión es activada por la recepción de la comunicación de enlace ascendente.

La Figura 5 ilustra un aparato 10 según ciertas realizaciones de la invención. En una realización, el aparato puede ser una estación base y/o un nodo B evolucionado, por ejemplo. En otra realización, el aparato 10 puede ser un UE, por ejemplo. El aparato 10 puede incluir un procesador 22 para procesar información y ejecutar instrucciones u operaciones. El procesador 22 puede ser cualquier tipo de procesador de propósito general o específico. Aunque en la Figura 5 se muestra un único procesador 22, pueden utilizarse múltiples procesadores según otras realizaciones. El procesador 22 también puede incluir uno o más de ordenadores de propósito general, ordenadores de propósito
30 especial, microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP), matrices de puertas programables en campo (FPGA), circuitos integrados de aplicación específica (ASIC) y procesadores basados en una arquitectura de procesador de múltiples núcleos, como ejemplos.

El aparato 10 puede incluir además una memoria 14, acoplada al procesador 22, para almacenar información e instrucciones que pueden ejecutarse por el procesador 22. La memoria 14 puede ser una o más memorias y de cualquier tipo adecuado para el entorno de aplicación local y puede implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos volátil o no volátil adecuada, tal como dispositivo de memoria basado en semiconductores, un sistema y dispositivo de memoria magnético, un sistema y dispositivo de memoria óptico, memoria fija y memoria extraíble. Por ejemplo, la memoria 14 incluye cualquier combinación de memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de sólo lectura (ROM), almacenamiento estático tal como un disco magnético u óptico, o cualquier otro tipo de medios legibles por ordenador o máquina no transitorios. Las instrucciones almacenadas en la memoria 14 pueden incluir instrucciones de programa o código de programa informático que, cuando se ejecutan por el procesador 22, permiten que el aparato 10 realice tareas como se describe en la presente memoria.
40

El aparato 10 también puede incluir una o más antenas (no mostradas) para transmitir y recibir señales y/o datos hacia y desde el aparato 10. El aparato 10 puede incluir además un transceptor 28 que modula información sobre una forma de onda portadora para la transmisión por la(s) antena(s) y demodula la información recibida a través de la(s) antena(s) para su procesamiento adicional por otros elementos del aparato 10. En otras realizaciones, el transceptor 28 puede ser capaz de transmitir y recibir señales o datos directamente.
45

El procesador 22 puede realizar funciones asociadas con el funcionamiento del aparato 10 que incluyen, sin limitación, precodificación de parámetros de ganancia/fase de antena, codificación y decodificación de bits individuales que forman un mensaje de comunicación, formateo de información y control global del aparato 10, incluyendo procedimientos relacionados con la gestión de recursos de comunicación.
50

En una realización, la memoria 14 puede almacenar módulos de software que proporcionan funcionalidad cuando se ejecutan por el procesador 22. Los módulos pueden incluir un sistema 15 operativo que proporciona funcionalidad de sistema operativo para el aparato 10. La memoria 14 también puede almacenar uno o más módulos 18 funcionales, tales como una aplicación o programa, para proporcionar una funcionalidad adicional para el aparato 10. Los componentes del aparato 10 pueden implementarse en hardware, o como cualquier combinación adecuada de hardware y software.
55
60
65

5 En una realización, el aparato 10 de la Figura 5 está configurado para transmitir una comunicación de enlace ascendente a través de un recurso de programación semipersistente de enlace ascendente; y también para monitorear un canal de control para una comunicación de enlace descendente. El monitoreo comprende monitorear para una recepción discontinua. El monitoreo es activado por la transmisión de la comunicación de enlace ascendente.

10 En otra realización, el aparato 10 de la Figura 5 está configurado para recibir una comunicación de enlace ascendente a través de un recurso de programación semipersistente de enlace ascendente desde el equipo de usuario; y también para transmitir una comunicación de enlace descendente en un canal de control al equipo de usuario. El canal de control es monitoreado por el equipo de usuario para una recepción discontinua, y la transmisión es activada por la recepción de la comunicación de enlace ascendente.

15 La Figura 6 ilustra un aparato 600 según ciertas realizaciones de la invención. El aparato 600 puede ser un equipo de usuario, por ejemplo. El aparato 600 puede incluir una unidad 610 de transmisión que transmite comunicación de enlace ascendente a través de un recurso de programación semipersistente de enlace ascendente. El aparato 600 también puede incluir una unidad 620 de monitoreo que monitorea un canal de control para comunicación de enlace descendente. El monitoreo comprende monitorear para una recepción discontinua. El monitoreo puede ser activado por la transmisión de la comunicación de enlace ascendente.

20 La Figura 7 ilustra un aparato 700 según ciertas realizaciones de la invención. El aparato 700 puede ser una estación base y/o un eNB, por ejemplo. El aparato 700 puede incluir una unidad de recepción 710 que recibe una comunicación de enlace ascendente a través de un recurso de programación semipersistente de enlace ascendente desde el equipo de usuario. El aparato 700 también puede incluir una unidad 720 de transmisión que transmite una comunicación de enlace descendente en un canal de control al equipo de usuario. El canal de control se controla por el equipo de usuario para la recepción discontinua. La transmisión es activada por la recepción de la comunicación de enlace ascendente.

30 En ciertas realizaciones, un producto de programa informático puede incorporarse en el medio legible por ordenador no transitorio del aparato 10. El producto de programa informático puede configurarse para controlar el procesador 22 para realizar la transmisión de una comunicación de enlace ascendente a través de un recurso de programación semipersistente de enlace ascendente. El producto de programa informático también puede configurarse para controlar el procesador 22 para monitorear un canal de control para una comunicación de enlace descendente. El monitoreo puede incluir monitorear para una recepción discontinua. El monitoreo puede ser activado por la transmisión de la comunicación de enlace ascendente.

35 En otras realizaciones, un producto de programa informático puede incorporarse en el medio legible por ordenador no transitorio del aparato 10. El producto de programa informático puede configurarse para controlar el procesador 22 para realizar la recepción de una comunicación de enlace ascendente a través de un recurso de programación semipersistente de enlace ascendente desde el equipo de usuario. El producto de programa informático también puede configurar el procesador 22 para transmitir una comunicación de enlace descendente en un canal de control al equipo de usuario. El canal de control puede ser monitoreado por el equipo de usuario para una recepción discontinua. La transmisión puede ser activada por la recepción de la comunicación de enlace ascendente.

40 Los rasgos, ventajas y características descritos de la invención pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones. Un experto en la técnica relevante reconocerá que la invención puede ponerse en práctica sin una o más de las características o ventajas específicas de una realización particular. En otros casos, se pueden reconocer características y ventajas adicionales en ciertas realizaciones que pueden no estar presentes en todas las realizaciones de la invención. Un experto en la materia entenderá fácilmente que la invención como se ha analizado anteriormente puede ponerse en práctica con etapas en un orden diferente, y/o con elementos de hardware en configuraciones que son diferentes de las que se describen.

REIVINDICACIONES

1. Un método, que comprende:
- 5 transmitir, por un nodo de red, una comunicación de enlace descendente en un canal de control para la recepción discontinua de un equipo de usuario al equipo de usuario;
 recibir (410), por el nodo de red, una comunicación de enlace ascendente a través de un recurso de programación semipersistente de enlace ascendente desde el equipo de usuario;
 10 en donde transmitir (420), por el nodo de red, la comunicación de enlace descendente en el canal de control al equipo de usuario se activa mediante la recepción de la comunicación de enlace ascendente;
 configurar, por el nodo de red, el equipo de usuario a través de señalización de control de recursos de radio para realizar un monitoreo del canal de control para la comunicación de enlace descendente en el canal de control mediante el uso de un primer temporizador, en donde el monitoreo del canal de control se configura para realizarse después de que haya transcurrido un primer período de tiempo determinado después de que el equipo de usuario haya transmitido la comunicación de enlace ascendente, en donde el primer período de tiempo determinado se proporciona por un segundo temporizador; y
 15 además configurar el equipo de usuario, mediante señalización de control de recursos de radio, si monitorear el canal de control al transmitir la comunicación de enlace ascendente por el equipo de usuario.
2. Un aparato, que comprende:
- 25 al menos un procesador; y
 al menos una memoria que incluye código de programa informático,
 la al menos una memoria y el código del programa informático configurados, con el al menos un procesador, para hacer que el aparato al menos realice el método de la reivindicación 1.
- 30 3. Un método, que comprende:
- monitorear, por un equipo de usuario, un canal de control para la comunicación de enlace descendente, en donde el monitoreo comprende monitorear para recepción discontinua;
 35 transmitir (310), por el equipo de usuario, una comunicación de enlace ascendente a través de un recurso de programación semipersistente de enlace ascendente; y
 monitorear (320), por el equipo de usuario, el canal de control para comunicación de enlace descendente, en donde el monitoreo comprende además monitorear mediante el uso de un primer temporizador,
 40 en donde dicho monitoreo se activa por la transmisión de la comunicación de enlace ascendente y se inicia después de que ha transcurrido un primer período de tiempo determinado después de la transmisión de la comunicación de enlace ascendente a través del recurso de programación semipersistente de enlace ascendente,
 en donde el primer período de tiempo determinado es proporcionado por un segundo temporizador;
 45 y
 el equipo de usuario que se configura con el primer temporizador mediante señalización de control de recursos de radio, en donde para monitorear el canal de control al transmitir la comunicación de enlace ascendente se configura además mediante señalización de control de recursos de radio.
4. El método según la reivindicación 3, en donde el monitoreo comprende monitorear un canal físico de control de enlace descendente.
5. El método de la reivindicación 3, en donde el monitoreo tiene lugar fuera de un período de duración de activación de la recepción discontinua.
- 55 6. El método según la reivindicación 3, en donde la transmisión de la comunicación de enlace ascendente comprende al menos uno de: transmitir usando una concesión de programación semipersistente de enlace ascendente;
 transmitir independientemente de si el equipo de usuario está en tiempo activo o no.
- 60 7. El método según la reivindicación 3, en donde el monitoreo comprende al menos uno de: monitorear el canal de control durante un segundo período de tiempo determinado, y el segundo período de tiempo determinado se configura mediante señalización de control de recursos de radio.
8. Un aparato, que comprende:
- 65 al menos un procesador; y

- al menos una memoria que incluye código de programa informático,
 la al menos una memoria y el código del programa informático configurados, con el al menos un
 procesador, para hacer que el aparato al menos
 5 monitoree un canal de control para la comunicación de enlace descendente, en donde el monitoreo
 comprende monitorear para la recepción discontinua;
 transmita una comunicación de enlace ascendente a través de un recurso de programación
 semipersistente de enlace ascendente; y
 monitoree además el canal de control para la comunicación de enlace descendente mediante el uso
 10 de un primer temporizador,
 en donde este monitoreo se desencadena por la transmisión de la comunicación de enlace
 ascendente y se inicia después de que ha transcurrido un primer período de tiempo determinado
 después de la transmisión de la comunicación de enlace ascendente a través del recurso de
 programación semipersistente de enlace ascendente,
 15 en donde el primer período de tiempo determinado es proporcionado por un segundo temporizador;
 y
 se configura con el primer temporizador mediante señalización de control de recursos de radio, en
 donde para monitorear el canal de control al transmitir la comunicación de enlace ascendente se
 configura además mediante señalización de control de recursos de radio.
- 20 9. El aparato según la reivindicación 8, en donde el monitoreo comprende monitorear un canal físico de control
 de enlace descendente.
10. El aparato según la reivindicación 8, en donde el monitoreo tiene lugar fuera de un período de duración de
 25 activación de la recepción discontinua.
11. El aparato según la reivindicación 8, en donde la transmisión de la comunicación de enlace ascendente
 comprende al menos uno de: transmitir usando una concesión de programación semipersistente de enlace
 ascendente; transmitir independientemente de si el aparato está en tiempo activo o no.
- 30 12. El aparato según la reivindicación 8, en donde el monitoreo comprende al menos uno de: monitorear el canal
 de control durante un segundo período de tiempo determinado, y el segundo período de tiempo determinado
 se configura mediante señalización de control de recursos de radio.
- 35 13. Un producto de programa informático, incorporado en un medio legible por ordenador no transitorio de un
 nodo de red, estando configurado el producto de programa informático para controlar un procesador para
 realizar un método según la reivindicación 1.
- 40 14. Un producto de programa informático, incorporado en un medio legible por ordenador no transitorio de un
 equipo de usuario, estando configurado el producto de programa informático para controlar un procesador
 para realizar un método según la reivindicación 3.

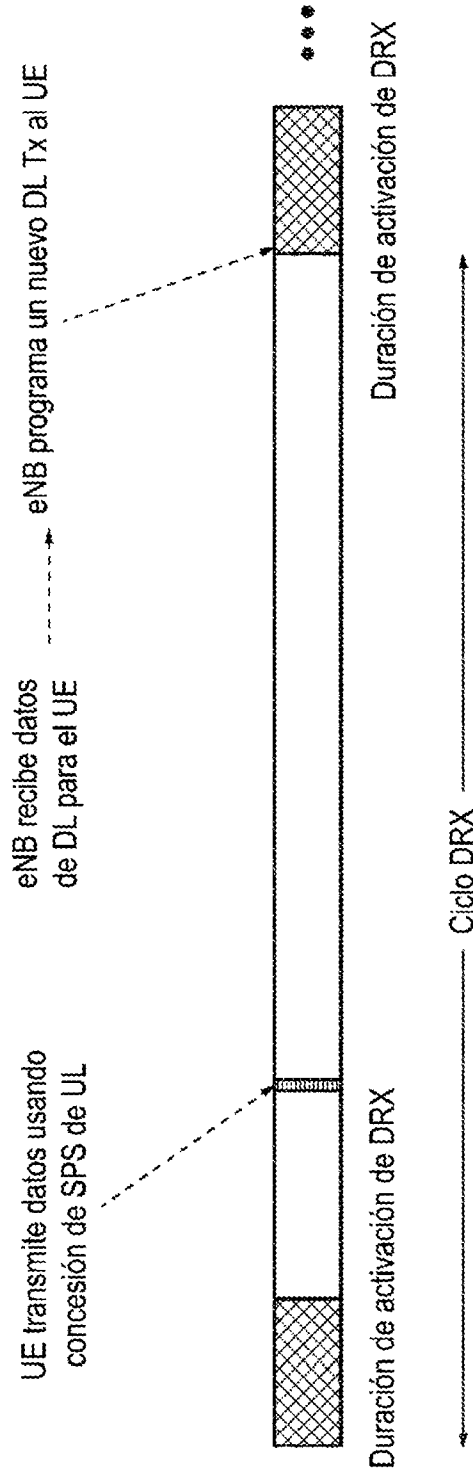


Figura 1

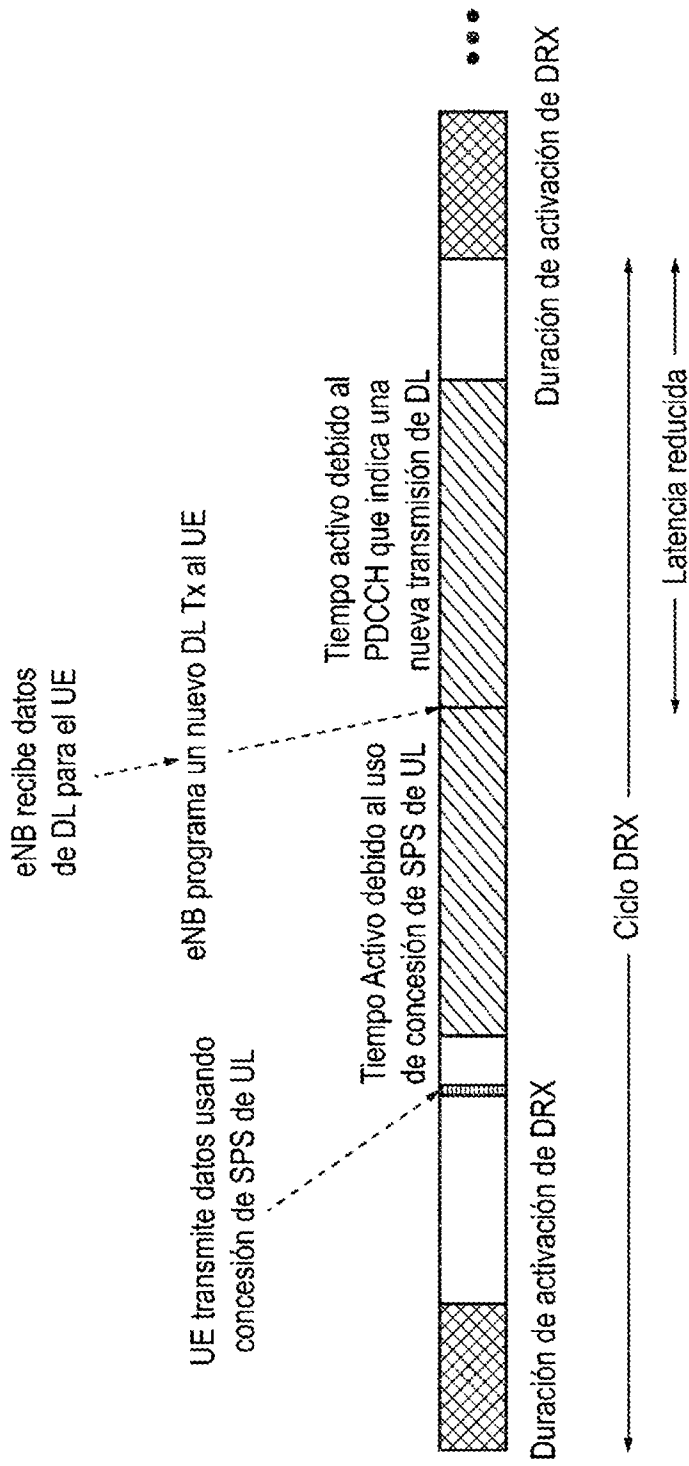


Figura 2

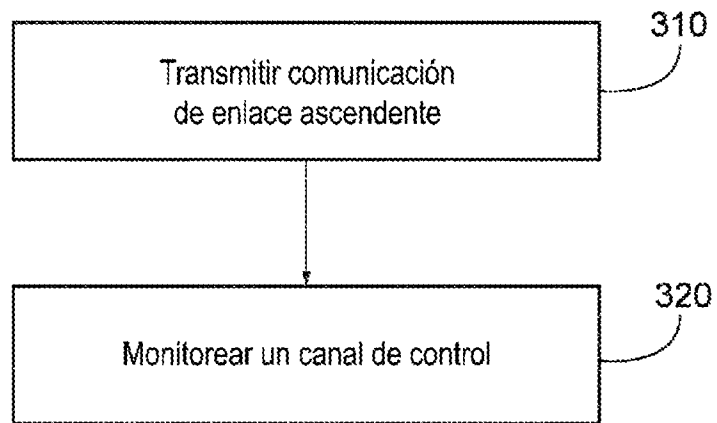


Figura 3

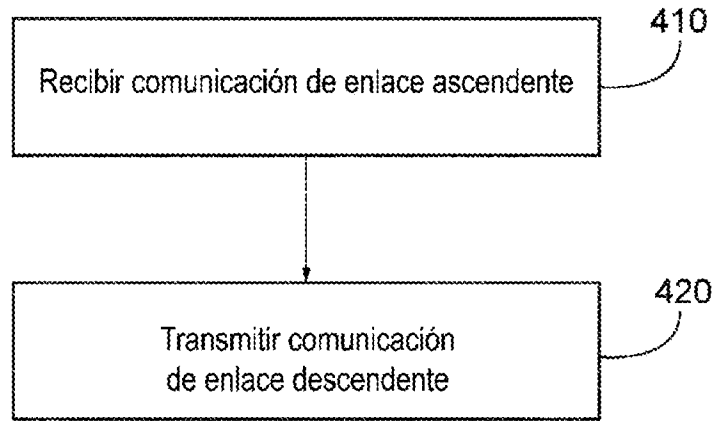


Figura 4

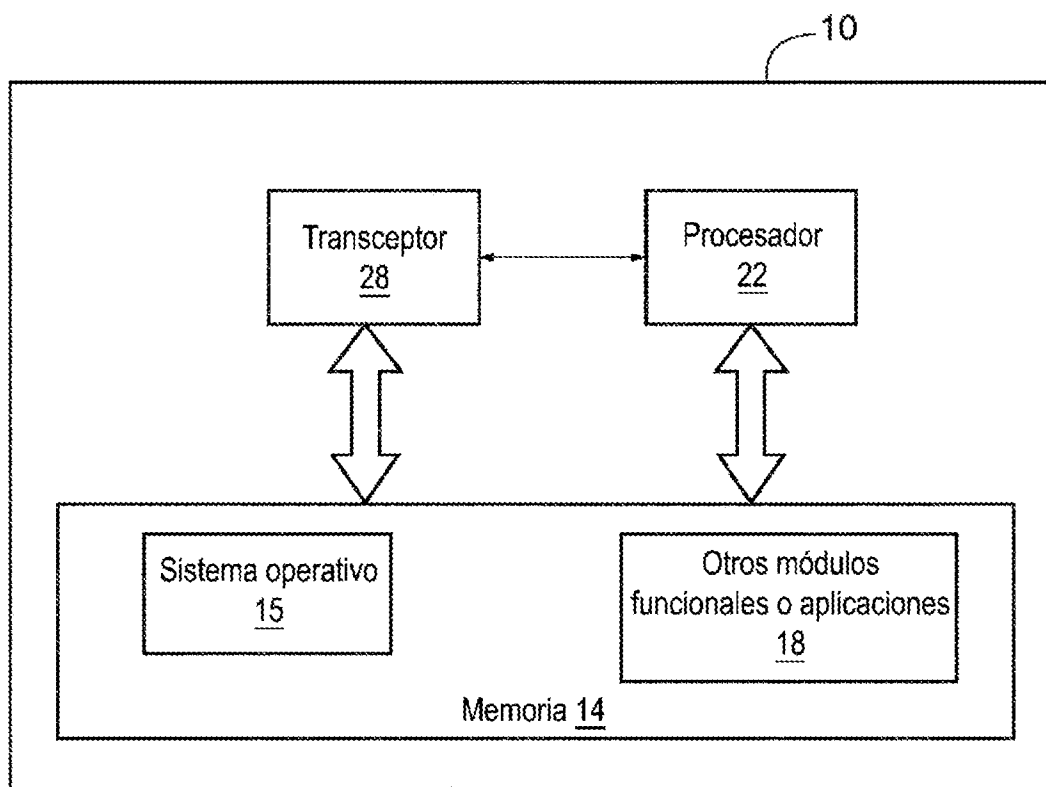


Figura 5

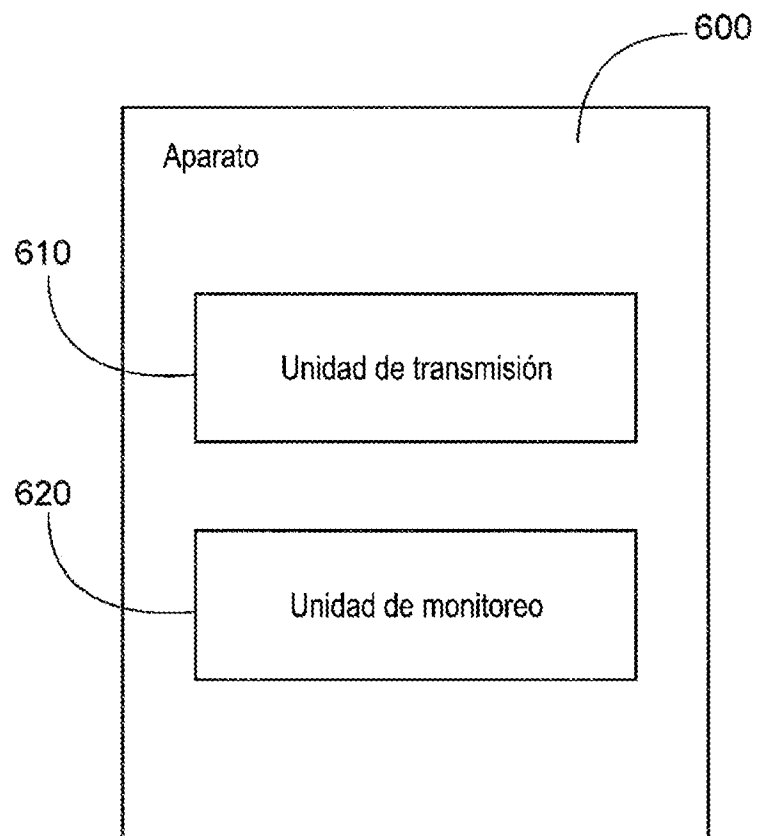


Figura 6

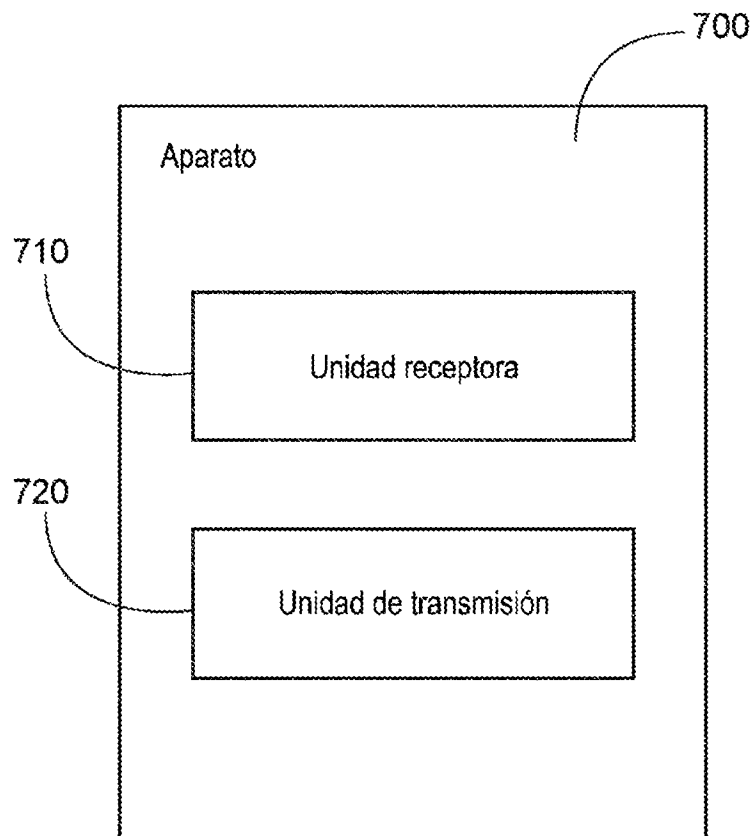


Figura 7