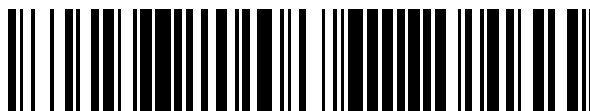


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 757**

51 Int. Cl.:

H04L 12/28 (2006.01)

H04W 52/02 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2008** **E 11177132 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2016** **EP 2388958**

54 Título: **Sistema y método para sincronización de temporización de enlace ascendente conjuntamente con recepción discontinua**

30 Prioridad:

20.03.2008 US 52539

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

26.10.2016

73 Titular/es:

BLACKBERRY LIMITED (100.0%)
2200 University Avenue East
Waterloo, ON N2K 0A7, CA

72 Inventor/es:

WOMACK, JAMES y
CAI, ZHIJUN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 587 757 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

Sistema y método para sincronización de temporización de enlace ascendente conjuntamente con recepción discontinua

En sistemas tradicionales de telecomunicación inalámbrica, el equipo de transmisión de una estación base transmite señales dentro de una región geográfica denominada celda. A medida que la tecnología ha evolucionado, se han introducido equipos de acceso a red más avanzados, que pueden proporcionar servicios que antes no eran posibles. Estos equipos avanzados de acceso a red podrían incluir, por ejemplo, un nodo B mejorado (en inglés, "enhanced node-B" (eNB)) en lugar de una estación base u otros sistemas y dispositivos que estén más desarrollados que los equipos equivalentes de un sistema tradicional de telecomunicación inalámbrica. A tales equipos avanzados o de "siguiente generación" se les denomina típicamente equipos de "evolución a largo plazo" (en inglés, "long-term evolution" (LTE)). Para los equipos LTE, la región dentro de la cual un dispositivo inalámbrico puede acceder a una red de telecomunicaciones podría denominarse con un nombre distinto de "celda", por ejemplo "zona activa" (en inglés, "hot spot"). En la presente memoria se empleará el término "celda" para referirse a cualquier región dentro de la cual un dispositivo inalámbrico pueda acceder a una red de telecomunicaciones, con independencia de que el dispositivo inalámbrico sea un dispositivo celular tradicional o un dispositivo LTE, o cualquier otro dispositivo.

Los dispositivos que los usuarios podrían utilizar en una red de telecomunicaciones pueden incluir terminales móviles, por ejemplo teléfonos móviles, asistentes digitales personales, ordenadores de mano, ordenadores transportables, ordenadores portátiles, ordenadores tipo tableta y dispositivos similares, y también terminales fijos tales como puertas de enlace (en inglés, "gateways") residenciales, televisores, receptores externos (en inglés, "set-top boxes") y similares. A tales dispositivos se les denominará en la presente memoria "equipo de usuario" o "UE", por sus siglas en inglés.

En sistemas de comunicación inalámbrica, a la transmisión desde el equipo de acceso a red (por ejemplo, eNB) hacia el UE se le denomina transmisión "de enlace descendente" (en inglés, "downlink"). A la comunicación desde el UE hacia el equipo de acceso a red se le denomina transmisión "de enlace ascendente" (en inglés, "uplink"). En general, los sistemas de comunicación inalámbrica requieren mantener la sincronización de la temporización para permitir una comunicación continua. El mantenimiento de la sincronización de enlace ascendente puede ser problemático, provocar pérdida de rendimiento y/o disminuir la duración de la batería de un UE, ya que no siempre un UE tiene datos que transmitir.

El documento de Texas Instruments: "Scheduling Request and DRX", 3GPP Draft, R1-071472, de 3 de abril de 2007, describe cómo se puede utilizar una petición de planificación basada en preámbulo para apoyar peticiones de planificación y mantener la sincronización UL de DRX UES.

El documento EP1816883 describe diversos procedimientos de planificación basados en un esquema de petición de concesión. La petición de recurso del terminal móvil se envía a través de un canal basado en contención, mientras que todas las comunicaciones posteriores utilizan recursos planificados. En consecuencia, las posteriores transmisiones de datos de usuario y/o de información de planificación utilizan recursos planificados.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para una comprensión más completa de esta memoria descriptiva, se hará referencia ahora a la breve descripción que sigue, tomada conjuntamente con los dibujos adjuntos y la descripción detallada, en donde números de referencia similares representan elementos similares.

La Figura 1 es una ilustración de una red celular según una realización de la descripción;
 la Figura 2 es una ilustración de una celda de una red celular según una realización de la descripción;
 la Figura 3 es una ilustración de un posible canal de transmisión de enlace ascendente;
 la Figura 4 es un diagrama de temporización;
 la Figura 5 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente;
 la Figura 6 es un diagrama de temporización que muestra un ejemplo de temporización de señal de referencia de enlace ascendente;
 la Figura 7 es un diagrama de flujo de un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente por un UE;
 la Figura 8 es un diagrama de flujo de un método en equipo de acceso a red que se corresponde con el método de la Figura 7;
 la Figura 9 es un diagrama ilustrativo de módulos del UE;
 la Figura 10 es un diagrama de un sistema de comunicación inalámbrica que incluye un dispositivo móvil que se puede hacer funcionar para algunas de las diversas realizaciones de la descripción;
 la Figura 11 es un diagrama de bloques de un dispositivo móvil que se puede hacer funcionar para algunas de las diversas realizaciones de la descripción;
 la Figura 12 es un diagrama de un entorno de software que se puede implementar en un dispositivo móvil que se puede hacer funcionar para algunas de las diversas realizaciones de la descripción; y

la Figura 13 es un ordenador de uso general ilustrativo, según una realización de la presente descripción.

GENERALIDADES

En las reivindicaciones adjuntas se exponen diversos aspectos de la presente invención.

Según un aspecto amplio, la solicitud puede proporcionar un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente en un equipo de usuario, que comprende: iniciar la transmisión de señal de referencia de enlace ascendente con antelación a la transmisión de datos en enlace ascendente; transmitir datos en enlace ascendente después de iniciar la transmisión de señal de referencia de enlace ascendente; continuar la transmisión de señal de referencia de enlace ascendente hasta completar la transmisión de los datos en enlace ascendente.

Según otro aspecto amplio, la solicitud puede proporcionar un medio legible por ordenador que tiene instrucciones ejecutables por ordenador almacenadas en el mismo para implementar un método que comprenda: iniciar la transmisión de señal de referencia de enlace ascendente con antelación a la transmisión de datos en enlace ascendente; transmitir datos en enlace ascendente después de iniciar la transmisión de señal de referencia de enlace ascendente; continuar la transmisión de señal de referencia de enlace ascendente hasta completar la transmisión de los datos en enlace ascendente.

Según otro aspecto amplio, la solicitud puede proporcionar un equipo de usuario que comprende: un módulo de recepción; un módulo de generación de señal de enlace ascendente que comienza a generar la señal de referencia de enlace ascendente con antelación a la transmisión de datos en enlace ascendente y continúa generando señales de referencia de enlace ascendente hasta completar la transmisión de los datos en enlace ascendente; y un módulo de transmisión configurado para transmitir los datos en enlace ascendente y para transmitir las señales de referencia de enlace ascendente generadas por el módulo de generación de señal de enlace ascendente.

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES PREFERIDAS

Se debe entender desde el principio que, aunque a continuación se proporcionen implementaciones ilustrativas de una o más realizaciones de la presente descripción, los sistemas y/o métodos descritos se pueden implementar utilizando cualquier número de técnicas, ya sean actualmente conocidas o existentes. La descripción no se limitará en modo alguno a las implementaciones, dibujos y técnicas ilustrativas que se ilustran en lo que sigue, incluidos los diseños e implementaciones ilustrativas que se ilustran y describen en la presente memoria, sino que se puede modificar dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas junto con todo su ámbito de equivalentes.

La Figura 1 ilustra una red celular 100 ilustrativa, según una realización de la descripción. La red celular 100 puede incluir una pluralidad de celdas 102₁, 102₂, 102₃, 102₄, 102₅, 102₆, 102₇, 102₈, 102₉, 102₁₀, 102₁₁, 102₁₂, 102₁₃ y 102₁₄ (denominadas colectivamente "celdas 102"). Como resulta evidente para las personas con pericia ordinaria en la técnica, cada una de las celdas 102 representa una zona de cobertura para la provisión de servicios celulares de la red celular 100 a través de la comunicación desde un equipo de acceso a red (por ejemplo, eNB). Aunque se representan las celdas 102 con zonas de cobertura que no se solapan, las personas con pericia ordinaria en la técnica reconocerán que una o más de las celdas 102 pueden tener una cobertura que se solape parcialmente con celdas adyacentes. Además, aunque se representa un número particular de celdas 102, las personas con pericia ordinaria en la técnica reconocerán que en la red celular 100 puede estar incluido un número mayor o menor de celdas 102.

En cada una de las celdas 102 pueden estar presentes uno o más UE 10. Aunque sólo se representa un UE 10 y se muestra solamente en una célula 102₁₂, para un experto en la técnica será evidente que puede estar presente una pluralidad de UE 10 en cada una de las celdas 102. Un equipo 20 de acceso a red, en cada una de las celdas 102, realiza funciones similares a las de una estación base tradicional. Es decir, los equipos 20 de acceso a la red proporcionan un enlace de radio entre los UE 10 y otros componentes de una red de telecomunicaciones. Aunque solamente en la celda 102₁₂ se muestra el equipo 20 de acceso a red, se debe entender que estaría presente equipo de acceso a red en cada una de las celdas 102.

La Figura 2 representa una vista más detallada de la celda 102₁₂. El equipo 20 de acceso a red de la celda 102₁₂ puede promover la comunicación a través de un transmisor 27, un receptor 29 y/u otros equipos bien conocidos. En las demás celdas 102 podrían estar presentes equipos similares. En la celda 102₁₂ están presentes una pluralidad de UE 10, y lo mismo podría ocurrir en las demás celdas 102. En la presente descripción, se describen los sistemas celulares o celdas 102 comprometidos en determinadas actividades, por ejemplo la transmisión de señales; pero, como será fácilmente evidente para un experto en la técnica, estas actividades las podrían realizar, de hecho, componentes que comprendan las celdas.

En cada celda, las transmisiones desde el equipo 20 de acceso a red hacia los UE 10 se denominan transmisiones de enlace descendente, y las transmisiones desde los UE 10 hacia el equipo 20 de acceso a red se denominan transmisiones de enlace ascendente. El UE puede incluir cualquier dispositivo que se pueda comunicar utilizando la red celular 100. Por ejemplo, el UE puede incluir dispositivos tales como un teléfono celular, un ordenador portátil, un sistema de navegación o cualquier otro dispositivo, conocido por personas con pericia ordinaria en la técnica, que pueda comunicarse utilizando la red celular 100.

En la Figura 3 se muestra esquemáticamente el formato de un ejemplo de un canal de enlace ascendente. La transmisión puede realizarse sobre uno de varios anchos de banda distintos (por ejemplo, 1,25, 5, 15 o 20 MHz). En el dominio temporal, el enlace ascendente se divide en tramas, subtramas e intervalos. Cada intervalo 201 (representado como intervalos 201₁, 201₂, ..., 201₁₉, 201₂₀, denominados colectivamente "intervalos 201") se compone de siete símbolos 203 de multiplexación por división de frecuencias ortogonales (OFDM). Dos intervalos 201 forman una subtrama 205 (subtramas 205₁, 205₂, ..., 205₁₀, denominadas colectivamente "subtramas 205"). Una trama es una colección de 10 subtramas contiguas. Dado que los detalles exactos de una subtrama 205 pueden depender en gran medida de la implementación exacta, la descripción que sigue se proporciona solo a modo de ejemplo. El UE transmitirá utilizando una secuencia de amplitud constante y autocorrelación nula (CAZAC), de modo que varios UE pueden transmitir simultáneamente. El símbolo de referencia (RS) para desmodulación (DM) se coloca en el cuarto símbolo 209 de cada intervalo, y el canal 211 de control lo ocupa al menos un bloque de recursos en los bordes muy externos de la banda de frecuencia.

En cualquier lugar de cada subtrama 205, y con mayor probabilidad al principio o al final, pueden presentarse oportunidades de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente para evaluar la calidad del canal y/u oportunidades de transmisión para alineamiento de la temporización (por ejemplo, SRS (señal de referencia de sondeo)). Cada una de tales oportunidades de transmisión se divide en varios bloques de 12 subportadoras que corresponden al mismo ancho de banda de frecuencia que un bloque de recursos. Dependiendo del ancho de banda de transmisión seleccionado, un UE puede utilizar uno de estos bloques de frecuencia, o la totalidad de los mismos. El UE también puede utilizar cualquier otra subportadora en uno o más bloques múltiples. En el ejemplo ilustrado, se muestra una SRS en el primer símbolo 207 de la subtrama 205₁ y de la subtrama 201₁₉. La Figura 3 también muestra en qué tiempo y frecuencia se ha ubicado el canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) 211. La señalización de control se realiza en el PUCCH. En una realización, el sistema implementa una retroalimentación híbrida de acuse de recibo (ACK)/acuse de recibo negativo (NACK) de petición de repetición automática (HARQ). El UE envía un ACK o NACK a través del PUCCH 211 al eNB para indicar si en ese UE se ha recibido un paquete transmitido desde el eNB. Para enviar datos de usuario se utiliza el canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH).

La descripción precedente del canal de enlace ascendente es una implementación de un canal de enlace ascendente. Se apreciará que se pueden utilizar otras configuraciones de canal de enlace ascendente, en las cuales se envía una transmisión de señal de referencia de enlace ascendente (por ejemplo, SRS) durante cualquier parte del mensaje de enlace ascendente, no necesariamente solo al comienzo o al final de un espacio de tiempo especificado (por ejemplo, un intervalo).

Para mantener la sincronización de enlace ascendente, es deseable que el equipo 20 de acceso a red (mostrado en la Figura 1) calcule las condiciones del canal de enlace ascendente mediante el análisis de señales enviadas desde el UE 10. En la Figura 4 se presenta un posible diagrama de temporización de señales enviadas entre el equipo 20 de acceso a red y el UE 10. En esta realización, el equipo 20 de acceso a red indica al UE 10 cuándo debe enviar una transmisión de señal de referencia de enlace ascendente (por ejemplo, SRS), utilizando un mensaje 241 de instrucción de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente. El mensaje 241 de instrucción de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente puede incluir una cualquiera de distintas instrucciones. Por ejemplo, el equipo 20 de acceso a red puede indicar al UE 10, a través del mensaje 241 de instrucción de transmisión de señal de referencia, que envíe las transmisiones de señal de referencia a una velocidad constante, o bien en ráfagas, dependiendo de la velocidad del UE 10 con respecto al equipo 20 de acceso a red. Como respuesta 243, el UE 10 puede enviar las transmisiones de señal de referencia (por ejemplo, SRS) conforme a las instrucciones del equipo 20 de acceso a red.

Para conservar la energía de la batería del UE, el UE puede trabajar con recepción discontinua (DRX). Por lo general, el UE activará y desactivará su capacidad de recepción de una manera repetitiva. La red es consciente del comportamiento DRX, y realiza su transmisión al UE durante períodos en los que la capacidad de recepción está activada. Un período activo (en inglés, "On"), seguido de un período inactivo ("Off"), constituyen un ciclo de DRX.

La DRX en modo conectado será configurada por la red. Parte de la configuración consiste en el ajuste de la duración del período activo ("On Duration") dentro del ciclo de DRX, de temporizadores de inactividad y del temporizador de HARQ. Durante los períodos activos (períodos en que el receptor está activado, que tienen cada uno una longitud especificada por la "On Duration"), el UE supervisará el PDCCH (canal de control de datos por paquetes) o un recurso configurado para asignar posibles transmisiones de enlace descendente y de enlace ascendente. Cuando se descodifica con éxito un PDCCH, se pone en marcha un temporizador de inactividad. Al final del periodo activo, el UE puede volver al reposo según la configuración de DRX.

Transmisión de señal de referencia de enlace ascendente con antelación a transmisión de enlace ascendente

En algunas realizaciones, el UE no transmite una señal de referencia de enlace ascendente mientras no determina que tiene datos en enlace ascendente para enviar. Cuando realiza dicha determinación, el UE transmite la señal de referencia de enlace ascendente con antelación a la transmisión de enlace ascendente, por ejemplo un poco antes del inicio de la transmisión de enlace ascendente, y durante la transmisión de enlace ascendente. Después, el UE

deja de transmitir la señal de referencia de enlace ascendente una vez finalizada la transmisión en enlace ascendente. Se describirá, haciendo referencia a la Figura 5, un diagrama de flujo del método. El método comienza, en el bloque 5-1, con controlar un receptor del equipo de usuario para que tenga períodos activos e inactivos. Nótese que estos períodos activos e inactivos pueden ser en su mayoría periódicos o en su mayoría periódicos en algunas realizaciones, pero lo más general es que no tengan que ser necesariamente periódicos. El método continúa en el bloque 5-2 con iniciar la transmisión de señal de referencia de enlace ascendente con antelación a la transmisión de datos en enlace ascendente. El método continúa en el bloque 5-3 con que el equipo de usuario transmite datos en enlace ascendente después de haber iniciado la transmisión de señal de referencia de enlace ascendente. En el bloque 5-4, el equipo de usuario continúa la transmisión de señal de referencia de enlace ascendente hasta haber completado la transmisión de los datos en enlace ascendente.

La realización de la Figura 5 supone que la transmisión de la señal de referencia de enlace ascendente con antelación a la transmisión de datos en enlace ascendente se realiza en el contexto del control DRX del receptor. En otra realización, los bloques 5-2, 5-3, 5-4 son ejecutados por un equipo de usuario que no está trabajando en modo DRX, en cuyo caso se puede omitir el bloque 5-1.

Haciendo referencia ahora a la Figura 6, se describirá un ejemplo específico. En este ejemplo y en todos los ejemplos que siguen, se supone que las señales de referencia son transmisiones de SRS. Se entenderá que todos los ejemplos ofrecidos tienen una aplicación más general para señales de referencia. La Figura 6 muestra la temporización de diversas señales para un UE en modo DRX. Se muestra la temporización 800 de DRX para una asignación de ciclos de DRX, la temporización 810 de la disponibilidad de datos para la transmisión, la temporización 822 de la transmisión de datos en enlace ascendente, una temporización de peticiones de planificación indicada en 830, y la temporización de SRS, indicada en 820. La temporización 800 de DRX se compone de un ciclo 802 de DRX que incluye una duración activa de DRX (indicada en 804) y una duración inactiva de DRX. El receptor se activa alternativamente durante períodos que tienen la duración activa de DRX y se desactiva durante períodos que tienen la duración inactiva de DRX. La temporización 820 de SRS tiene un período 822 de SRS. Este representa la temporización de un recurso de enlace ascendente que está disponible para la transmisión de SRS. En términos más generales, el UE mantiene una definición de un conjunto disponible de oportunidades de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente. En algunas realizaciones, en la información de señalización transmitida al UE por la red está contenida información que define estas oportunidades de transmisión. En el ejemplo ilustrado, el recurso de enlace ascendente es un recurso periódico, pero en otras realizaciones el recurso no es necesariamente periódico. En el ejemplo ilustrado, existe una proporción de 12 períodos SRS por cada ciclo 802 de DRX, pero esto es específico de la implementación. Como se describirá más adelante, no se transmite una SRS en cada oportunidad. La temporización 810 de la disponibilidad de datos a enviar en el enlace ascendente puede indicar, por ejemplo, cuándo llegan datos a una memoria intermedia (en inglés, "buffer") para ser transmitidos. Para el ejemplo presente, se supone que los datos están disponibles en 812 para ser transmitidos en el enlace ascendente. En el ejemplo específico indicado, la temporización 830 de peticiones de planificación muestra una petición de planificación transmitida por el UE en 832 con respecto a los datos disponibles en 812. En algunas realizaciones, una petición de planificación es una indicación enviada por el UE a la estación base para solicitar un recurso de enlace ascendente previamente asignado, que puede ser de naturaleza semipersistente; esto significa que se asigna el mismo recurso cada vez que el UE solicita el recurso, de modo que no hace falta señalar cada vez los detalles de la asignación. En 825 se indica la temporización de la transmisión de datos en enlace ascendente resultante. La transmisión de enlace ascendente puede producirse, por ejemplo, utilizando un recurso semipersistente. En términos más generales, para el ejemplo de la Figura 6, el comportamiento de SRS puede producirse con respecto a cualquier transmisión de enlace ascendente; esto puede implicar transmisiones que utilicen un recurso semipersistente, o transmisiones planificadas dinámicamente, por citar algunos ejemplos.

En el ejemplo ilustrado, entre duraciones activas de DRX llegan datos a 812 para ser transmitidos en enlace ascendente. En lugar de esperar a la siguiente duración activa para transmitir la SR en 832, se permite al UE transmitir cuando reciba datos para ser transmitidos. En algunas realizaciones, el UE transmite la SR (en términos más generales, el UE solicita un recurso de transmisión de enlace ascendente utilizando algún mecanismo de petición) utilizando una asignación de canal de petición de planificación asignada en la siguiente oportunidad disponible después del inicio de la recepción de datos para ser transmitidos en enlace ascendente. En algunas realizaciones, en caso de que el control DRX tenga inactivo el receptor cuando se transmite la SR, el UE activará su receptor con el fin de recibir una concesión de enlace ascendente. La petición se puede enviar, por ejemplo, utilizando un recurso de enlace ascendente asignado previamente para tal fin; puede ser un recurso dedicado para un UE dado o bien un recurso basado en contención, por citar algunos ejemplos. Esto puede reducir las latencias medias de UL y los problemas con la congestión de canales durante los ciclos de duración activa que se pueden originar cuando el UE se encuentra restringido a transmitir durante las duraciones activas del ciclo DRX. En tales realizaciones, se realizan tanto la petición del recurso de transmisión de enlace ascendente y posterior transmisión de los datos en enlace ascendente, con independencia de los períodos activos e inactivos del receptor. En algunas realizaciones, la red transmite señalización al UE a fin de configurar el equipo de usuario para que sea capaz de transmitir la petición del recurso de transmisión de enlace ascendente y de transmitir los datos en enlace ascendente con independencia de los períodos activos e inactivos del receptor. En otras realizaciones, el UE es capaz de comportarse de esta forma sin recibir la señalización desde la red.

La transmisión de SRS se desencadena con antelación a la transmisión 825 de datos. Como se muestra, la transmisión de SRS se produce específicamente durante un período 824 que abarca la temporización de la transmisión 825 de datos en enlace ascendente. Una vez han llegado datos para que los envíe el UE, se transmite la SRS. La transmisión de SRS se inicia antes de que comience la transmisión de datos y se interrumpe después de que se han transmitido los datos. En algunas realizaciones, esto implica continuar la transmisión de señal de referencia de enlace ascendente hasta la última del conjunto disponible de oportunidades de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente que se producen durante la transmisión de datos en enlace ascendente, y después interrumpir la transmisión de señal de referencia, como se muestra en el caso del ejemplo de la Figura 6.

En algunas realizaciones, después de la transmisión de una SR (como ocurre en 832), la red responde con una concesión de enlace ascendente sobre un canal de control de enlace descendente, por ejemplo el PDCCH (canal de control de datos por paquetes) descrito en TS 36.21 1 (véase la sección 6). En algunas realizaciones, se utiliza un temporizador de inactividad para controlar cuándo interrumpir la transmisión de SRS. Por ejemplo, se puede utilizar la recepción de la concesión de enlace ascendente como desencadenante para iniciar un temporizador de inactividad. La transmisión de SRS se interrumpe después de que expire el temporizador de inactividad.

Transmisión de SRS en la oportunidad de transmisión de SRS más próxima en el enlace ascendente antes de la petición de recurso de enlace ascendente

En algunas realizaciones, el UE comienza a realizar transmisiones SRS en la oportunidad de transmisión SRS más próxima en el enlace ascendente antes de efectuar una petición de recurso de enlace ascendente. En tales realizaciones, el dispositivo móvil mantiene una definición de un conjunto de oportunidades de transmisión SRS disponibles, como se ha descrito más arriba. La última de estas oportunidades que se produce antes de efectuar una petición de recurso de enlace ascendente es aquella dentro de la cual se inicia la transmisión de SRS. Esto lo ilustra el ejemplo de la Figura 6. Se puede observar que la oportunidad 825 de transmisión de SRS es la última oportunidad de transmisión de SRS que se produce antes de transmitir la SR en 832.

En algunas realizaciones, este comportamiento se da en relación con una petición de recurso de enlace ascendente acerca de un recurso semipersistente; esto puede implicar, por ejemplo, utilizar el mecanismo de SR anteriormente descrito; en algunas realizaciones, este comportamiento se da en relación con una petición de recurso de enlace ascendente que se transmite mediante un mecanismo de acceso basado en contención (por ejemplo, el mecanismo RACH (canal de acceso aleatorio) descrito en TS 26.211 (véase la sección 5)); por último, en algunas realizaciones están disponibles para desencadenar este comportamiento tanto la SR como los mecanismos de petición de recurso basados en contención.

Se han descrito diversos mecanismos para desencadenar el inicio de la transmisión de SRS con antelación a la transmisión de datos. También se han proporcionado diversos mecanismos para detener la transmisión de SRS. El primer ejemplo se ha descrito más arriba, e implicaba poner en marcha un temporizador de inactividad al recibir una concesión de enlace ascendente; la transmisión SRS se detiene cuando expira el temporizador de inactividad.

En otra realización, el UE simplemente detiene la transmisión de SRS al final de la transmisión de datos; en algunas realizaciones en la primera oportunidad después de que la transmisión de datos ha concluido.

En algunas realizaciones, se transmite SRS durante una transmisión de datos original y cualquier proceso de retransmisión/HARQ que pueda venir a continuación. La transmisión de SRS se transmite desde antes de la transmisión de datos hasta el término de cualquier proceso de retransmisión/HARQ.

En otras realizaciones, la transmisión de SRS se transmite desde antes de la transmisión de una transmisión de datos original hasta el término de la transmisión de datos original una vez que se ha detenido la transmisión de SRS. En caso de que se precisen retransmisiones, se reinicia la transmisión de SRS para cubrir las retransmisiones. Al igual que en el caso de las transmisiones originales, esto comienza con antelación a la retransmisión y continúa hasta el término de la retransmisión.

Alineamiento de la temporización de señal de referencia

En algunas realizaciones, se efectúan transmisiones de señal de referencia con dos propósitos distintos:

- a) para permitir que la red evalúe la calidad del canal de enlace ascendente de modo que la red pueda determinar una modulación adaptativa y codificación adecuadas para transmisiones de enlace ascendente;
- b) el alineamiento de la temporización de enlace ascendente, como se ha descrito más arriba.

Las transmisiones son las mismas en ambos casos, pero la red puede precisar que tengan distintas limitaciones de tiempo. Por ejemplo, la red puede necesitar la señal de referencia para la evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente con mayor frecuencia que para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente. En algunas realizaciones, en lugar de que el UE realice esas transmisiones de señal de referencia para el alineamiento de la temporización de forma independiente de las transmisiones de señal de referencia para la evaluación del canal de enlace ascendente, el UE alinea la temporización de estas dos transmisiones de señal de referencia siempre que sea posible y, una vez que se ha alineado la temporización, solamente se efectúa una única

transmisión de señal de referencia.

En concreto, la red asigna al UE oportunidades de transmisión de señal de referencia para el alineamiento de la temporización, y oportunidades de transmisión de señal de referencia para la evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente. Para cada oportunidad de transmisión de señal de referencia, se transmite una única señal de referencia si la oportunidad actual se alinea con uno o ambos de los requisitos de alineamiento de la temporización o de evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente. En algunas realizaciones, este comportamiento de la señal de referencia se basa en si se encuentra habilitada la transmisión de señal de referencia, por ejemplo mediante cualquiera de los mecanismos descritos en las realizaciones precedentes. Se describirá un ejemplo concreto de este método, desde la perspectiva del UE, haciendo referencia al diagrama de flujo de la Figura 7. El método comienza en el bloque 7-1 con la recepción en el UE de señalización que asigna oportunidades de transmisión de señal de referencia para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente y oportunidades de transmisión de señal de referencia para la evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente. Algunas de las oportunidades de transmisión de señal de referencia para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente pueden coincidir con oportunidades de transmisión de señal de referencia para la evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente. El método continúa en el bloque 7-2 con la transmisión de transmisiones de señal de referencia para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente conforme a la señalización y, en el bloque 7-3, la transmisión de transmisiones de señal de referencia para la evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente, conforme a la señalización. Así, la transmisión de transmisiones de señal de referencia para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente conforme a la señalización y la transmisión de transmisiones de señal de referencia para la evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente, conforme a la señalización, se logran mediante la transmisión de una única transmisión de señal de referencia, tanto para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente como para la evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente, en todas las oportunidades de transmisión de señal de referencia para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente que coinciden con oportunidades de transmisión de señal de referencia para la evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente.

Se describirá un ejemplo de este método, desde la perspectiva de la red, haciendo referencia al diagrama de flujo de la Figura 8. El método comienza, en el bloque 8-1, con que la red transmite señalización que asigna oportunidades de transmisión de señal de referencia para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente y oportunidades de transmisión de señal de referencia para la evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente. El método continúa, en el bloque 8-2, con la recepción de transmisiones de señal de referencia para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente conforme a la señalización y, en el bloque 8-3, con la recepción de transmisiones de señal de referencia para la evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente conforme a la señalización. Así, la recepción de transmisiones de señal de referencia para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente conforme a la señalización y la recepción de transmisiones de señal de referencia para la evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente conforme a la señalización, comprenden la recepción de una única transmisión de señal de referencia tanto para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente como para la evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente, en todas las oportunidades de transmisión de señal de referencia para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente que coinciden con oportunidades de transmisión de señal de referencia para la evaluación de la calidad del canal de enlace.

En algunas realizaciones, la red transmite información de señalización que contiene una definición de oportunidades de transmisión de señal de referencia que van a estar disponibles tanto para la evaluación de la calidad del canal como para el alineamiento de la temporización, o para ambas cosas. Además, la información de señalización incluye información que identifica un periodo mínimo para transmitir la señal de referencia para la evaluación de la calidad del canal y/o un período mínimo para transmitir la señal de referencia para el alineamiento de la temporización. El UE efectúa transmisiones de señal de referencia en conformidad con la definición de oportunidades de transmisión de señal de referencia, y sujetas al período o períodos mínimos, de manera que, siempre que sea posible, se envía una única señal de referencia tanto para la evaluación de la calidad del canal como para el alineamiento de la temporización.

Como ejemplo específico, considérese que un conjunto básico de oportunidades de transmisión de SRS se puede definir con una periodicidad de 10 ms; se puede requerir la SRS para la evaluación de la calidad del canal cada 10 ms, mientras el UE esté transmitiendo; se puede requerir la SRS para el alineamiento de la temporización cada 30 ms con independencia de si el UE está transmitiendo. Esta información la utiliza el UE para enviar una única SRS cada 10 ms mientras el UE está transmitiendo, a fin de satisfacer ambos requisitos, y una única SRS cada 30 ms, mientras el UE no está transmitiendo.

En algunas realizaciones, para llevar a cabo el procedimiento precedente, el UE 10 comprende un procesador capaz de realizar el procedimiento precedente. Por simplicidad, las distintas funciones se han separado en distintos módulos. Estos módulos pueden implementarse por separado o juntos. Además, estos módulos pueden implementarse en *hardware*, en *software* o en alguna combinación. Por último, estos módulos pueden residir en distintas partes de la memoria del UE. Tal como se ilustra en la Figura 9, el procesador del UE comprende un módulo 801 de recepción, un módulo 803 de generación de señal de referencia de enlace ascendente y un módulo

807 de transmisión. El módulo 801 de recepción recibe comunicaciones desde la red. Estas pueden incluir, por ejemplo, uno o varios mensajes que configuren los períodos de actividad e inactividad del receptor, y que configuren diversos recursos para el receptor, tales como las oportunidades de transmisión de la señal de referencia de enlace ascendente, y concesiones de enlace ascendente. El módulo 807 de transmisión realiza transmisiones de enlace ascendente, incluidas transmisiones de datos y transmisiones de señal para alineamiento de la temporización de enlace ascendente. Las mismas pueden formar parte de una estructura integrada de trama tal como se ha descrito más arriba con referencia a la Figura 3A, por ejemplo. El módulo 803 de generación de señal de referencia de enlace ascendente genera transmisiones de señal de referencia de enlace ascendente para que sean transmitidas por el módulo de transmisión 807, de manera que las transmisiones de señal de referencia de enlace ascendente se produzcan con antelación a, y durante, las transmisiones de datos. Esto puede producirse, por ejemplo, mediante cualquiera de los métodos descritos más arriba.

La Figura 10 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica que incluye una realización del UE 10. El UE 10 puede hacerse funcionar para implementar aspectos de la descripción, pero no debe limitarse a estas implementaciones. Aunque se ilustra como un teléfono móvil, el UE 10 puede adoptar diversas formas, entre ellas un teléfono inalámbrico, un buscapersonas, un asistente digital personal (PDA), un ordenador transportable, un ordenador tipo tableta o un ordenador portátil. Muchos dispositivos adecuados combinan algunas de estas funciones o todas. En algunas realizaciones de la descripción, el UE 10 no es un dispositivo informático de uso general, como sería un ordenador transportable, un ordenador portátil o un ordenador tipo tableta, sino que más bien es un dispositivo de comunicaciones de propósito especial tal como un teléfono móvil, un teléfono inalámbrico, un buscapersonas, un PDA o un dispositivo de telecomunicaciones instalado en un vehículo. En otra realización, el UE 10 puede ser un ordenador transportable, un ordenador portátil u otro dispositivo de computación. El UE 10 puede apoyar actividades especializadas, por ejemplo juegos, control de inventario, control del trabajo y/o funciones de gestión de tareas, etc.

El UE 10 incluye una pantalla 402 de visualización. El UE 10 también incluye una superficie sensible al tacto, un teclado u otras teclas de entrada, con la referencia general 404, para que un usuario realice entradas. El teclado puede ser un teclado alfanumérico completo o reducido, por ejemplo QWERTY, Dvorak, AZERTY y tipos secuenciales, o bien un teclado numérico tradicional con letras del alfabeto asociadas con un teclado telefónico. Las teclas de entrada pueden incluir una rueda de apuntamiento, una tecla de salida o escape, una bola de apuntamiento y otras teclas de navegación o funcionales, que se pueden pulsar para proporcionar funciones de entrada adicionales. El UE 10 puede presentar opciones para que el usuario las seleccione, controles para que el usuario los accione y/o cursores u otros indicadores para que el usuario los dirija.

El UE 10 puede aceptar además entradas de datos procedentes del usuario, entre ellas números de marcar o valores de distintos parámetros para configurar el funcionamiento del UE 10. El UE 10 puede ejecutar, además, una o varias aplicaciones de *software* o *firmware* en respuesta a los comandos del usuario. Estas aplicaciones pueden configurar el UE 10 para realizar diversas funciones personalizadas como respuesta a la interacción con el usuario. Además, se puede programar y/o configurar inalámbricamente el UE 10, por ejemplo desde una estación base inalámbrica, un punto de acceso inalámbrico, o un UE 10 compañero.

Entre las diversas aplicaciones ejecutables por el UE 10 se encuentra un navegador web, que permite que la pantalla 402 de visualización muestre una página web. La página web se puede obtener a través de comunicación inalámbrica con un nodo de acceso a red inalámbrica, una antena de telefonía móvil, un UE 10 compañero o cualquier otra red o sistema 400 de comunicación inalámbrica. La red 400 está acoplada a una red cableada 408, por ejemplo la Internet. A través de la conexión inalámbrica y la red cableada, el UE 10 tiene acceso a información de distintos servidores, por ejemplo un servidor 410. El servidor 410 puede proporcionar contenido que puede mostrarse en la pantalla 402 de visualización. Como alternativa, el UE 10 puede acceder a la red 400 a través de un UE 10 compañero que actúa como intermediario, en una conexión de tipo relé o de tipo salto.

La Figura 11 muestra un diagrama de bloques del UE 10. Aunque se representan diversos componentes conocidos de los UE 10, en una realización pueden estar incluidos en el UE 10 un subconjunto de los componentes mencionados y/o componentes adicionales no mencionados. El UE 10 incluye un procesador digital de señales (DSP) 502 y una memoria 504. Como se muestra, el UE 10 puede incluir además una antena y una unidad frontal 506, una transceptor 508 de radiofrecuencia (RF), una unidad 510 de procesamiento analógico de la banda base, un micrófono 512, una altavoz 514 de auricular, un puerto 516 para casco, una interfaz 518 de entrada/salida, una tarjeta 520 de memoria extraíble, un puerto 522 de bus serie universal (USB), un subsistema 524 de comunicación inalámbrica de corto alcance, una alarma 526, un teclado 528, una pantalla de visualización de cristal líquido (LCD), que puede incluir una superficie 530 sensible al tacto, un controlador 532 de LCD, una cámara 534 de dispositivo de carga acoplada (CCD), un controlador 536 de cámara y un sensor 538 de sistema de posicionamiento global (GPS). En una realización, el UE 10 puede incluir otro tipo de pantalla de visualización que no proporcione una pantalla sensible al tacto. En una realización, el DSP 502 puede comunicarse directamente con la memoria 504 sin pasar a través de la interfaz 518 de entrada/salida.

El DSP 502, o alguna otra forma de controlador o unidad de procesamiento central, actúa para controlar los diversos componentes del UE 10, conforme al *software* incrustado o *firmware*, almacenado en la memoria 504 o almacenado

en la memoria contenida dentro del propio DSP 502. Además del *software* incrustado o *firmware*, el DSP 502 puede ejecutar otras aplicaciones almacenadas en la memoria 504 o puestas a disposición a través de medios de soporte de información tales como los medios portátiles de almacenamiento de datos, por ejemplo la tarjeta 520 de memoria extraíble, o a través de comunicaciones de red cableada o inalámbrica. El *software* de aplicaciones puede comprender un conjunto compilado de instrucciones legibles por máquina que configuren el DSP 502 para proporcionar la funcionalidad deseada, o bien el *software* de aplicaciones puede consistir en instrucciones de *software* de alto nivel que han de ser procesadas por un intérprete o compilador para configurar indirectamente el DSP 502.

Se puede proporcionar la unidad 506 de antena y frontal para realizar la conversión entre señales inalámbricas y señales eléctricas, lo que permite al UE 10 enviar y recibir información desde una red celular o alguna otra red de comunicación inalámbrica disponible o desde un UE 10 compañero. En una realización, la unidad 506 de antena y frontal puede incluir múltiples antenas para apoyar las operaciones de formación de haces y/o de múltiple entrada y múltiple salida (MIMO). Como es conocido para los expertos en la técnica, las operaciones MIMO pueden proporcionar diversidad espacial, que se puede utilizar para superar condiciones difíciles del canal y/o aumentar el rendimiento del canal. La unidad 506 de antena y frontal puede incluir componentes para sintonización de la antena y/o adaptación de la impedancia, amplificadores de potencia de RF y/o amplificadores de bajo ruido.

El transceptor 508 de RF proporciona desplazamiento de frecuencia, convirtiendo señales de RF recibidas a banda base, y convirtiendo señales de transmisión de banda base a RF. En algunas descripciones, se puede entender que un transceptor de radio o transceptor de RF incluye otra funcionalidad de procesamiento de señales tal como modulación/desmodulación, codificación/descodificación, entrelazado/desentrelazado, ensanchamiento/desensanchamiento, transformación rápida de Fourier inversa (IFFT)/transformación rápida de Fourier (FFT), anexión/eliminación de prefijo cíclico y otras funciones de procesamiento de señal. En aras de la claridad, la descripción de la presente memoria separa la descripción de este procesamiento de señal de la etapa de RF y/o de radio, y conceptualmente asigna dicho procesamiento de señal a la unidad 510 de procesamiento analógico de la banda base y/o el DSP 502 u otra unidad central de proceso. En algunas realizaciones, se pueden combinar en una o varias unidades de procesamiento y/o circuitos integrados de aplicación específica (ASIC) el transceptor 508 de RF, partes de la unidad 506 de antena y frontal y la unidad 510 de procesamiento analógico de la banda base.

La unidad 510 de procesamiento analógico de la banda base puede proporcionar varios procesamiento analógicos de entradas y salidas, por ejemplo el procesamiento analógico de entradas desde el micrófono 512 y el casco 516, y salidas hacia el auricular 514 y el casco 516. Para ello, la unidad 510 de procesamiento analógico de la banda base puede tener puertos para conectar el micrófono incorporado 512 y el altavoz 514 del auricular que permitan utilizar el UE 10 como un teléfono celular. La unidad 510 de procesamiento analógico de la banda base puede incluir además un puerto para conexión a un casco u otra configuración de micrófono de manos libres y altavoz. La unidad 510 de procesamiento analógico de la banda base puede proporcionar conversión de digital a analógico en una dirección de la señal y conversión de analógico a digital en la dirección contraria de la señal. En algunas realizaciones, al menos algunas de las funciones de la unidad 510 de procesamiento analógico de la banda base las pueden proporcionar los componentes de procesamiento digital, por ejemplo el DSP 502 u otras unidades centrales de procesamiento.

El DSP 502 puede llevar a cabo modulación/desmodulación, codificación/descodificación, entrelazado/desentrelazado, ensanchamiento/desensanchamiento, transformación rápida de Fourier inversa (IFFT)/transformación rápida de Fourier (FFT), anexión/eliminación de prefijo cíclico, y otras funciones de procesamiento de señal asociadas con la comunicación inalámbrica. En una realización, por ejemplo en una aplicación de tecnología de acceso múltiple por división de código (CDMA), para una función de transmisor el DSP 502 puede realizar modulación, codificación, entrelazado y ensanchamiento, y para una función de receptor el DSP 502 puede realizar desensanchamiento, desentrelazado, descodificación y desmodulación. En otra realización, por ejemplo en una aplicación de tecnología de acceso multiplexado por división de frecuencias ortogonales (OFDMA), para la función de transmisor el DSP 502 puede realizar modulación, codificación, entrelazado, transformación rápida de Fourier inversa y anexión de prefijo cíclico, y para una función de receptor el DSP 502 puede realizar eliminación de prefijo cíclico, transformación rápida de Fourier, desentrelazado, descodificación y desmodulación. En otras aplicaciones de tecnología inalámbrica, el DSP 502 puede realizar, sin embargo, otras funciones de procesamiento de señal y combinaciones de funciones de procesamiento de señal.

El DSP 502 puede comunicarse con una red inalámbrica a través de la unidad 510 de procesamiento analógico de la banda base. En algunas realizaciones, la comunicación puede proporcionar conectividad a Internet, lo que permite a un usuario acceder a contenidos en Internet y enviar y recibir correo electrónico o mensajes de texto. La interfaz 518 de entrada/salida interconecta el DSP 502 y diversas memorias e interfaces. La memoria 504 y la tarjeta 520 de memoria extraíble pueden proporcionar *software* y datos para configurar el funcionamiento del DSP 502. Entre las interfaces se pueden contar la interfaz USB 522 y el subsistema 524 de comunicación inalámbrica de corto alcance. Se puede utilizar el interfaz USB 522 para cargar el UE 10, y también puede permitir que el UE 10 funcione como un dispositivo periférico para intercambiar información con un ordenador personal u otro sistema de ordenador. El subsistema 524 de comunicación inalámbrica de corto alcance puede incluir un puerto de infrarrojos, una interfaz Bluetooth, una interfaz inalámbrica compatible con IEEE 802.11, o cualquier otro subsistema de comunicación inalámbrica de corto alcance que pueda permitir al UE 10 comunicarse de forma inalámbrica con otros dispositivos.

móviles cercanos y/o estaciones base inalámbricas.

La interfaz 518 de entrada/salida puede conectar adicionalmente el DSP 502 a la alarma 526 que, cuando se activa, hace que el UE 10 proporcione un aviso al usuario, por ejemplo, haciendo sonar un timbre, reproduciendo una melodía, o vibrando. La alarma 526 puede servir como un mecanismo para avisar al usuario en cualquiera de distintos eventos tales como una llamada entrante, un nuevo mensaje de texto o un recordatorio de cita, mediante vibración silenciosa o bien reproduciendo una melodía específica predeterminada para un interlocutor específico.

El teclado 528 está conectado al DSP 502 a través de la interfaz 518, con el fin de proporcionar un mecanismo para que el usuario realice selecciones, introduzca información y proporcione de otra manera entrada al UE 10. El teclado 528 puede ser un teclado alfanumérico completo o reducido, por ejemplo QWERTY, Dvorak, AZERTY y tipos secuenciales, o bien un teclado numérico tradicional con letras del alfabeto asociadas con un teclado telefónico. Las teclas de entrada pueden incluir una rueda de apuntamiento, una tecla de salida o escape, una bola de apuntamiento, y otras teclas de navegación o funcionales, que se pueden pulsar para proporcionar funciones de entrada adicionales. Otro mecanismo de entrada puede ser el LCD 530, que puede incluir la capacidad de pantalla táctil y también visualizar texto y/o gráficos para el usuario. El controlador 532 de LCD conecta el DSP 502 al LCD 530.

La cámara CCD 534, si existe, permite al UE 10 tomar fotografías digitales. El DSP 502 se comunica con la cámara CCD 534 a través del controlador 536 de cámara. En otra realización, se puede emplear una cámara que funcione según una tecnología distinta de la de las cámaras de dispositivo de carga acoplada. El sensor GPS 538 está acoplado al DSP 502 para descodificar señales de sistema de posicionamiento global, permitiendo así al UE 10 determinar su posición. Pueden estar incluidos también otros diversos periféricos, con el fin de proporcionar funciones adicionales, por ejemplo recepción de radio y televisión.

La Figura 12 ilustra un entorno 602 de *software* que puede ser implementado por el DSP 502. El DSP 502 ejecuta controladores 604 de sistema operativo que proporcionan una plataforma desde la que opera el resto del *software*. Los controladores 604 de sistema operativo proporcionan controladores para el *hardware* del dispositivo inalámbrico con interfaces estandarizadas que son accesibles al *software* de aplicación. Los controladores 604 del sistema operativo incluyen servicios 606 de gestión de aplicaciones ("AMS") que transfieren el control entre las aplicaciones que se ejecutan en el UE 10. También se muestran en la Figura 12 una aplicación 608 de navegador web, una aplicación 610 de reproductor de medios, y applets Java 612. La aplicación 608 de navegador web configura el UE 10 para funcionar como un navegador web, permitiendo al usuario introducir información en formularios y seleccionar enlaces para recuperar y ver páginas web. La aplicación 610 de reproductor de medios configura el UE 10 para recuperar y reproducir audio o medios audiovisuales. Los applets Java 612 configuran la UE 10 para proporcionar juegos, utilidades y otras funcionalidades. Un componente 614 podría proporcionar la funcionalidad relacionada con la presente descripción.

Los UE 10, los eNB 20 y el control central 110 de la Figura 1 y otros componentes que podrían estar asociados con las celdas 102 pueden incluir cualquier ordenador de uso general con potencia de procesamiento, recursos de memoria y capacidad de rendimiento de la red suficientes para manejar la carga de trabajo necesaria que se le asigne. La Figura 13 ilustra un sistema 700 de ordenador de uso general típico que puede ser adecuado para implementar una o más realizaciones descritas en la presente memoria. El sistema 700 de ordenador incluye un procesador 720 (al que se puede denominar unidad central de proceso o CPU) que está en comunicación con dispositivos de memoria, entre ellos almacenamiento secundario 750, memoria 740 de sólo lectura (ROM), memoria 730 de acceso aleatorio (RAM), dispositivos 700 de entrada/salida (I/O) y dispositivos 760 de conectividad de red. El procesador puede implementarse como uno o más chips de CPU.

El almacenamiento secundario 750 está típicamente compuesto por una o más unidades de disco o unidades de cinta, y se utiliza para el almacenamiento no volátil de datos y como un dispositivo de almacenamiento de datos de desbordamiento si la RAM 730 no es suficientemente grande como para contener todos los datos de trabajo. El almacenamiento secundario 750 se puede utilizar para almacenar programas que se cargan en la RAM 730 cuando se seleccionan dichos programas para su ejecución. La ROM 740 se utiliza para almacenar instrucciones y quizás datos que se leen durante la ejecución del programa. La ROM 740 es un dispositivo de memoria no volátil que típicamente tiene una capacidad de memoria pequeña en comparación con la mayor capacidad de memoria del almacenamiento secundario. La RAM 730 se utiliza para almacenar datos volátiles y quizás para almacenar instrucciones. El acceso tanto a la ROM 740 como a la RAM 730 es típicamente más rápido que a un almacenamiento secundario 750.

Los dispositivos I/O 700 pueden incluir impresoras, monitores de vídeo, pantallas de cristal líquido (LCD), pantallas de visualización táctiles, teclados, teclados numéricos, conmutadores, diales, ratones, bolas de apuntamiento, reconocedores de voz, lectores de tarjetas, lectores de cinta de papel u otros dispositivos de entrada bien conocidos.

Los dispositivos 760 de conectividad de red pueden adoptar la forma de módems, bancos de módems, tarjetas ethernet, tarjetas de interfaz de bus serie universal (USB), interfaces en serie, tarjetas de "token ring", tarjetas de interfaz de datos distribuidos por fibra (FDDI), tarjetas de red de área local inalámbrica (WLAN), tarjetas de

- transceptor de radio tales como de acceso múltiple por división de código (CDMA) y/o tarjetas de transceptor de radio para sistema global de comunicaciones móviles (GSM) y otros dispositivos de red bien conocidos. Estos dispositivos 760 de conectividad de red pueden permitir al procesador 720 comunicarse con una Internet o una o más intranets. Con una conexión de red de este tipo, se contempla que el procesador 720 pueda recibir información de la red o pueda emitir información hacia la red durante la realización de las etapas del método descritas en lo que antecede. Dicha información, que a menudo se representa como una secuencia de instrucciones que el procesador 720 debe ejecutar, puede ser recibida desde la red y emitida hacia la misma, por ejemplo en forma de una señal de datos de ordenador incorporada en una onda portadora.
- 5
- 10 Esta información, que puede incluir, por ejemplo, datos o instrucciones que el procesador 720 debe ejecutar, puede ser recibida desde la red y emitida hacia la misma, por ejemplo en forma de una señal de banda base de datos de ordenador o de señal incorporada en una onda portadora. La señal de banda base o la señal incorporada en la onda portadora, generadas por los dispositivos 760 de conectividad de red, pueden propagarse en o sobre la superficie de conductores eléctricos, en cables coaxiales, en guías de onda, en medios ópticos, por ejemplo la fibra óptica, o en el
- 15 aire o el espacio libre. La información contenida en la señal de banda base o en la señal incrustada en la onda portadora se pueden ordenar de acuerdo a diferentes secuencias, según sea conveniente para el procesamiento o para la generación de la información o la transmisión o recepción de la información. La señal de banda base o la señal incorporada en la onda portadora, u otros tipos de señales que se utilicen en la actualidad o se desarrollen en el futuro, que se denominan en la presente memoria "medio de transmisión", se pueden generar según diversos
- 20 métodos bien conocidos para un experto en la técnica.
- El procesador 720 ejecuta instrucciones, códigos, programas informáticos, archivos de órdenes ("scripts") a los que accede desde un disco duro, disquete, disco óptico (estos diversos sistemas basados en disco pueden considerarse todos ellos almacenamiento secundario 750), ROM 740, RAM 730 o dispositivos 760 de conectividad de red. Aunque
- 25 solamente se muestra un procesador 720, pueden estar presentes múltiples procesadores. Por tanto, aunque se puede considerar que las instrucciones las ejecuta un procesador, las instrucciones se pueden ejecutar simultáneamente, en serie o de cualquier otra manera, por un procesador o por múltiples procesadores.

REIVINDICACIONES

1. Un método de transmisión de señal de referencia de enlace ascendente en un equipo de usuario, que comprende:

- 5 controlar un receptor del equipo de usuario para utilizar recepción discontinua asociada con períodos activos y períodos inactivos configurados;
 mantener una configuración de un conjunto de recursos de transmisión de señal de referencia de sondeo;
 transmitir una petición acerca de un recurso de transmisión de enlace ascendente durante uno de los
 10 períodos inactivos;
 en respuesta a la transmisión de la petición, pasar a dicho periodo activo; y
 transmitir una transmisión de señal de referencia de sondeo, utilizando al menos uno de los conjuntos de
 recursos de transmisión de señal de referencia de sondeo asociados con la configuración.

2. El método según la reivindicación 1 que comprende además, al menos antes del paso de transmitir la petición:

- 15 recibir señalización para configurar el equipo de usuario para que sea capaz de transmitir, con independencia de los períodos activos e inactivos del receptor, la petición acerca del recurso de transmisión de enlace ascendente.

20 3. El método según la reivindicación 1, en donde la transmisión de la petición acerca de un recurso de transmisión de enlace ascendente comprende transmitir la petición utilizando una asignación de canal de petición de planificación asignada, en una siguiente oportunidad disponible después del inicio de la recepción de los datos en enlace ascendente.

25 4. El método según la reivindicación 1, en donde la transmisión de la petición acerca de un recurso de transmisión de enlace ascendente comprende transmitir una petición de transmisión de enlace ascendente utilizando un recurso semipersistente previamente asignado.

30 5. El método según la reivindicación 1, en donde la transmisión de la petición acerca de un recurso de transmisión de enlace ascendente comprende transmitir una petición de transmisión de enlace ascendente utilizando un canal de acceso basado en contención.

6. El método según la reivindicación 1, que comprende además:

- 35 transmitir transmisiones de señal de referencia de sondeo para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente y para la evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente.

7. El método según la reivindicación 6, que comprende además:

- 40 recibir señalización que asigna oportunidades de transmisión de señal de referencia de sondeo para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente y oportunidades de transmisión de señal de referencia de sondeo para la evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente;
 transmitir transmisiones de señal de referencia de sondeo para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente conforme a la señalización;
 45 transmitir transmisiones de señal de referencia de sondeo para la evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente conforme a la señalización;
 en donde la transmisión de transmisiones de señal de referencia de sondeo para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente conforme a la señalización y la transmisión de transmisiones de señal de referencia de sondeo para la evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente conforme a la
 50 señalización comprende transmitir una única transmisión de señal de referencia de sondeo tanto para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente como para la evaluación de la calidad del enlace ascendente, en todas las oportunidades de transmisión de señal de referencia de sondeo para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente que coinciden con oportunidades de transmisión de
 señal de referencia de sondeo para la evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente.

8. El método según la reivindicación 6, que comprende además:

- recibir señalización que contiene una definición de oportunidades de transmisión de señal de referencia de sondeo que van a estar disponibles tanto para la evaluación de la calidad del canal como para el alineamiento
 60 de tiempo, o para ambas cosas, identificando la información un período mínimo para la transmisión de la señal de referencia de sondeo para la evaluación de la calidad del canal y/o un período mínimo para la transmisión de la señal de referencia de sondeo para el alineamiento de la temporización;
 transmitir transmisiones de señal de referencia de sondeo conforme a la definición de oportunidades de transmisión, y con sujeción al período o períodos mínimos, de manera que siempre que sea posible se envía
 65 una única señal de referencia de sondeo tanto para la evaluación de la calidad del canal como para el alineamiento de la temporización.

9. Un equipo de usuario que comprende:

5 un módulo de recepción controlado para utilizar recepción discontinua asociada con periodos activos y periodos inactivos configurados; y
un módulo de transmisión configurado para:

10 mantener una configuración de un conjunto de recursos de transmisión de señal de referencia de sondeo,
transmitir una petición acerca de un recurso de transmisión de enlace ascendente durante uno de los periodos inactivos;
en respuesta a la transmisión de la petición, pasar a dicho periodo activo; y
transmitir una transmisión de señal de referencia de sondeo, utilizando al menos uno de los conjuntos de recursos de transmisión de señal de referencia de sondeo asociados con la configuración.

15 10. El equipo de usuario según la reivindicación 9, en donde el módulo de transmisión está configurado además para, al menos antes del paso de transmitir la petición:

20 recibir señalización para configurar el equipo de usuario para que sea capaz de transmitir, con independencia de los periodos activos e inactivos del receptor, la petición acerca del recurso de transmisión de enlace ascendente.

25 11. El equipo de usuario según la reivindicación 9, en donde la transmisión de la petición acerca de un recurso de transmisión de enlace ascendente comprende transmitir la petición utilizando una asignación de canal de petición de planificación asignada a una siguiente oportunidad disponible después del inicio de la recepción de los datos en enlace ascendente.

30 12. El equipo de usuario según la reivindicación 9, en donde la transmisión de la petición acerca de un recurso de transmisión de enlace ascendente comprende transmitir una petición de transmisión de enlace ascendente utilizando un recurso semipersistente previamente asignado.

35 13. El equipo de usuario según la reivindicación 9, en donde la transmisión de la petición acerca de un recurso de transmisión de enlace ascendente comprende transmitir una petición de transmisión de enlace ascendente utilizando un canal de acceso basado en contención.

14. El equipo de usuario según la reivindicación 9, en donde el módulo de transmisión está configurado además para:

40 transmitir transmisiones de señal de referencia de sondeo para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente y para la evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente.

15. El equipo de usuario según la reivindicación 14, en donde el módulo de transmisión está configurado además para:

45 recibir señalización que asigna oportunidades de transmisión de señal de referencia de sondeo para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente y oportunidades de transmisión de señal de referencia de sondeo para la evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente;
transmitir transmisiones de señal de referencia de sondeo para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente conforme a la señalización;
50 transmitir transmisiones de señal de referencia de sondeo para la evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente conforme a la señalización;
en donde la transmisión de transmisiones de señal de referencia de sondeo para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente conforme a la señalización y la transmisión de transmisiones de señal de referencia de sondeo para la evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente conforme a la
55 señalización comprende transmitir una única transmisión de señal de referencia de sondeo tanto para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente como para la evaluación de la calidad del enlace ascendente, en todas las oportunidades de transmisión de señal de referencia de sondeo para el alineamiento de la temporización de enlace ascendente que coinciden con oportunidades de transmisión de señal de referencia de sondeo para la evaluación de la calidad del canal de enlace ascendente.

60 16. El equipo de usuario según la reivindicación 14, en donde el módulo de transmisión está configurado además para:

65 recibir señalización que contiene una definición de oportunidades de transmisión de señal de referencia de sondeo que van a estar disponibles tanto para la evaluación de la calidad del canal como para el alineamiento de tiempo, o para ambas cosas, identificando la información un período mínimo para la transmisión de la

- 5 señal de referencia de sondeo para la evaluación de la calidad del canal y/o un período mínimo para la transmisión de la señal de referencia de sondeo para el alineamiento de la temporización;
transmitir transmisiones de señal de referencia de sondeo conforme a la definición de oportunidades de transmisión, y con sujeción al período o períodos mínimos, de manera que siempre que sea posible se envía una única señal de referencia de sondeo tanto para la evaluación de la calidad del canal como para el alineamiento de la temporización.

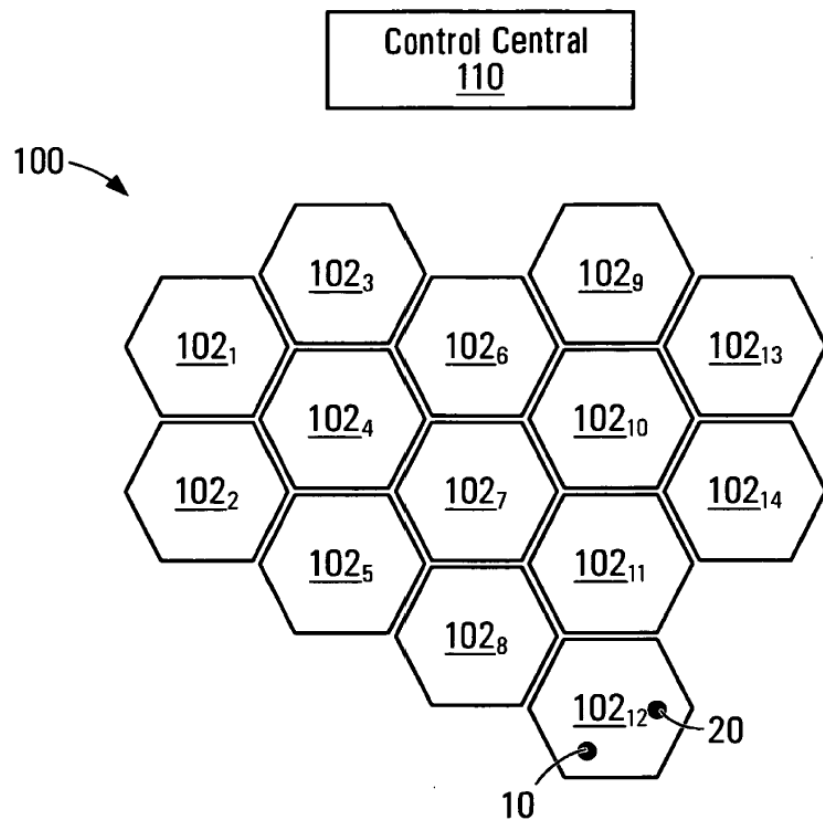


FIG. 1

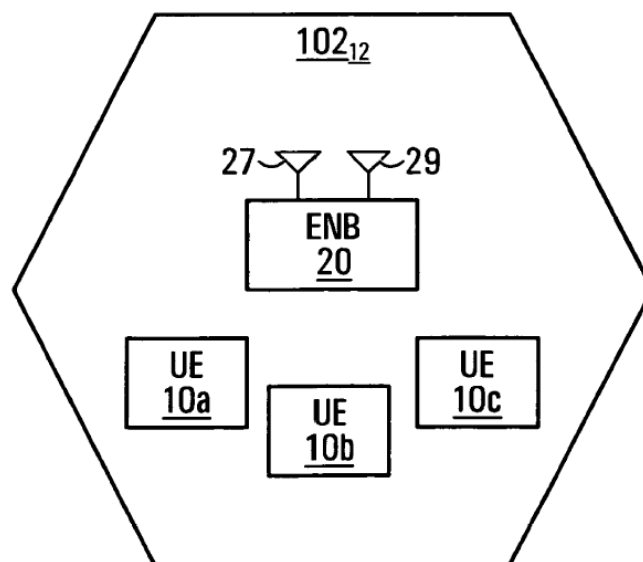
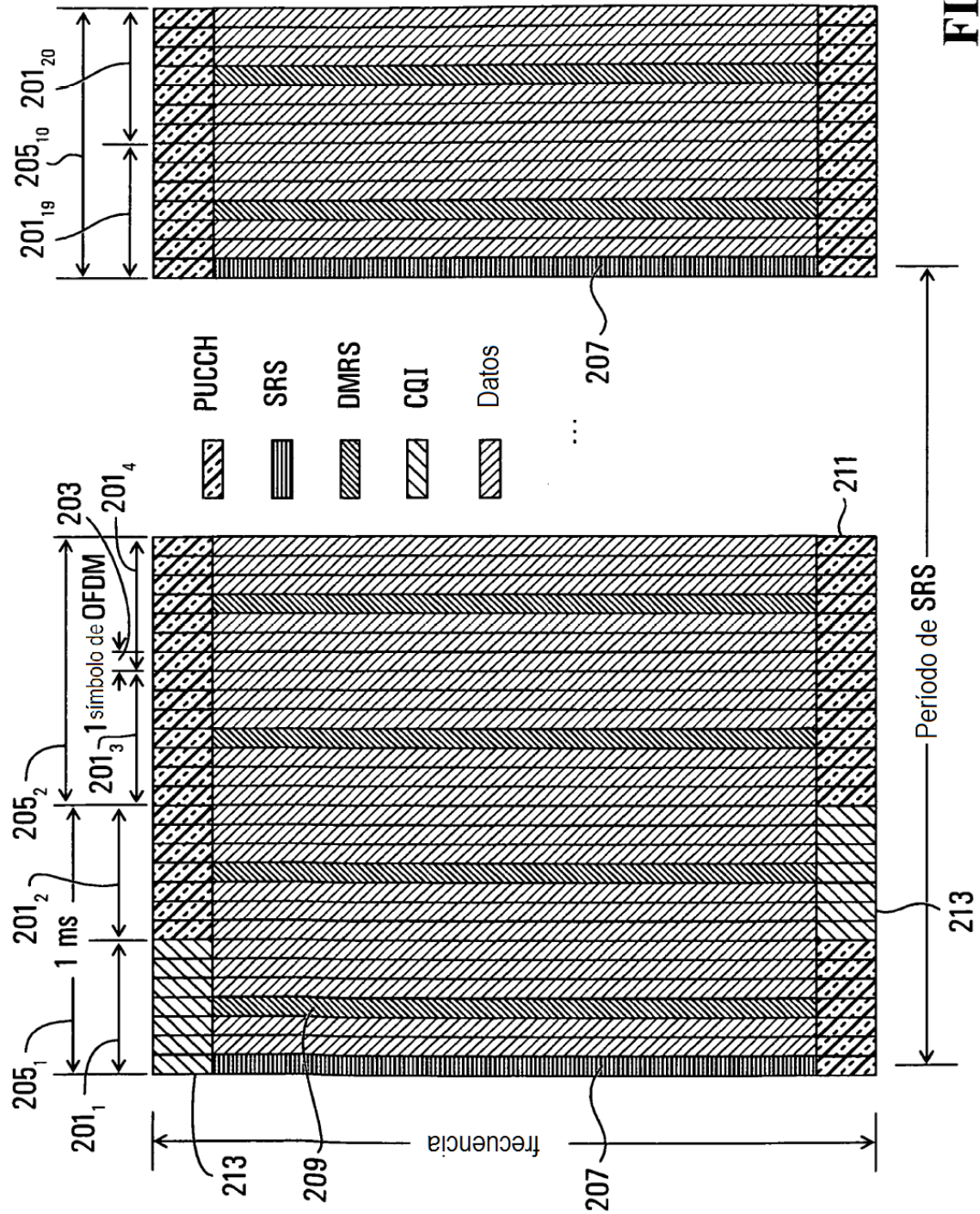


FIG. 2



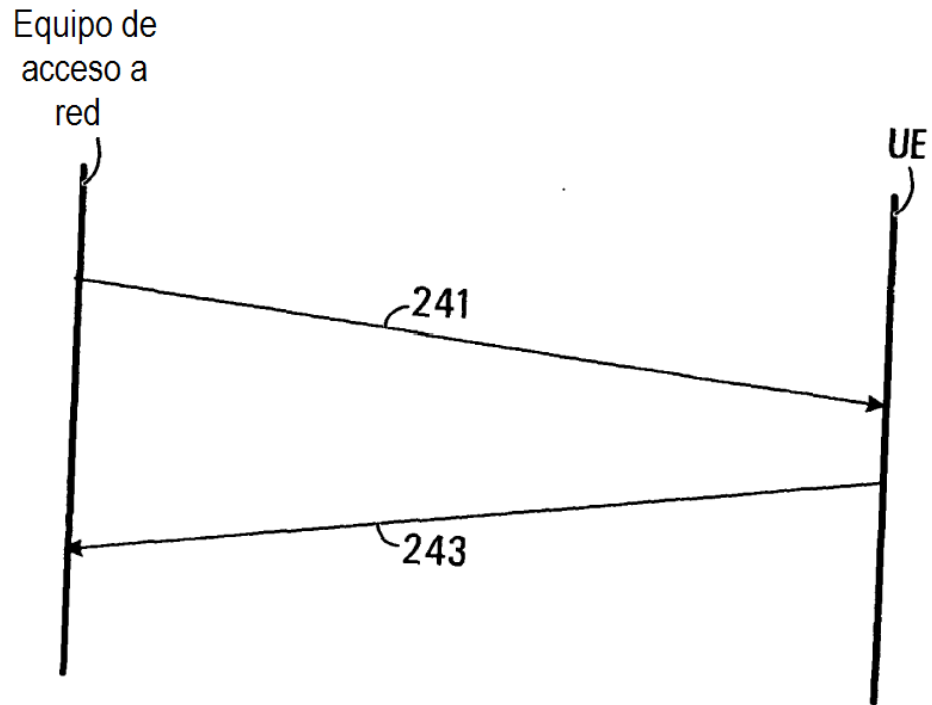
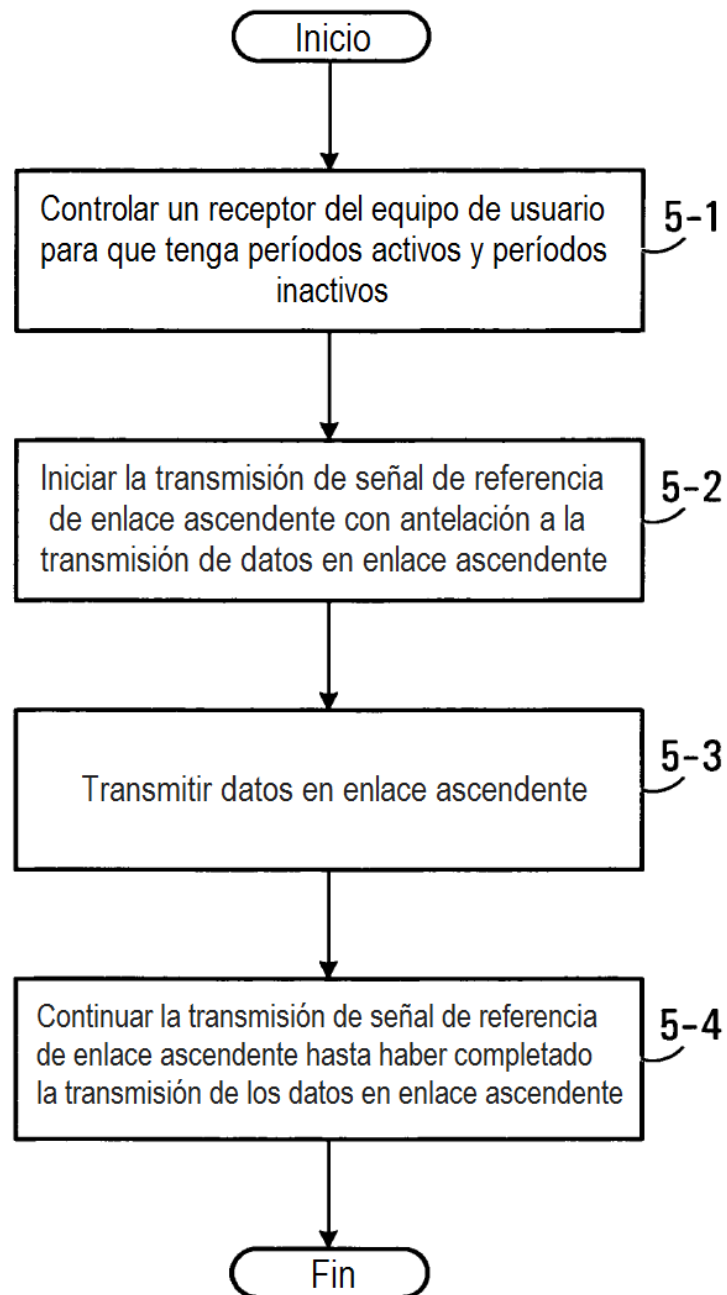


FIG. 4

**FIG. 5**

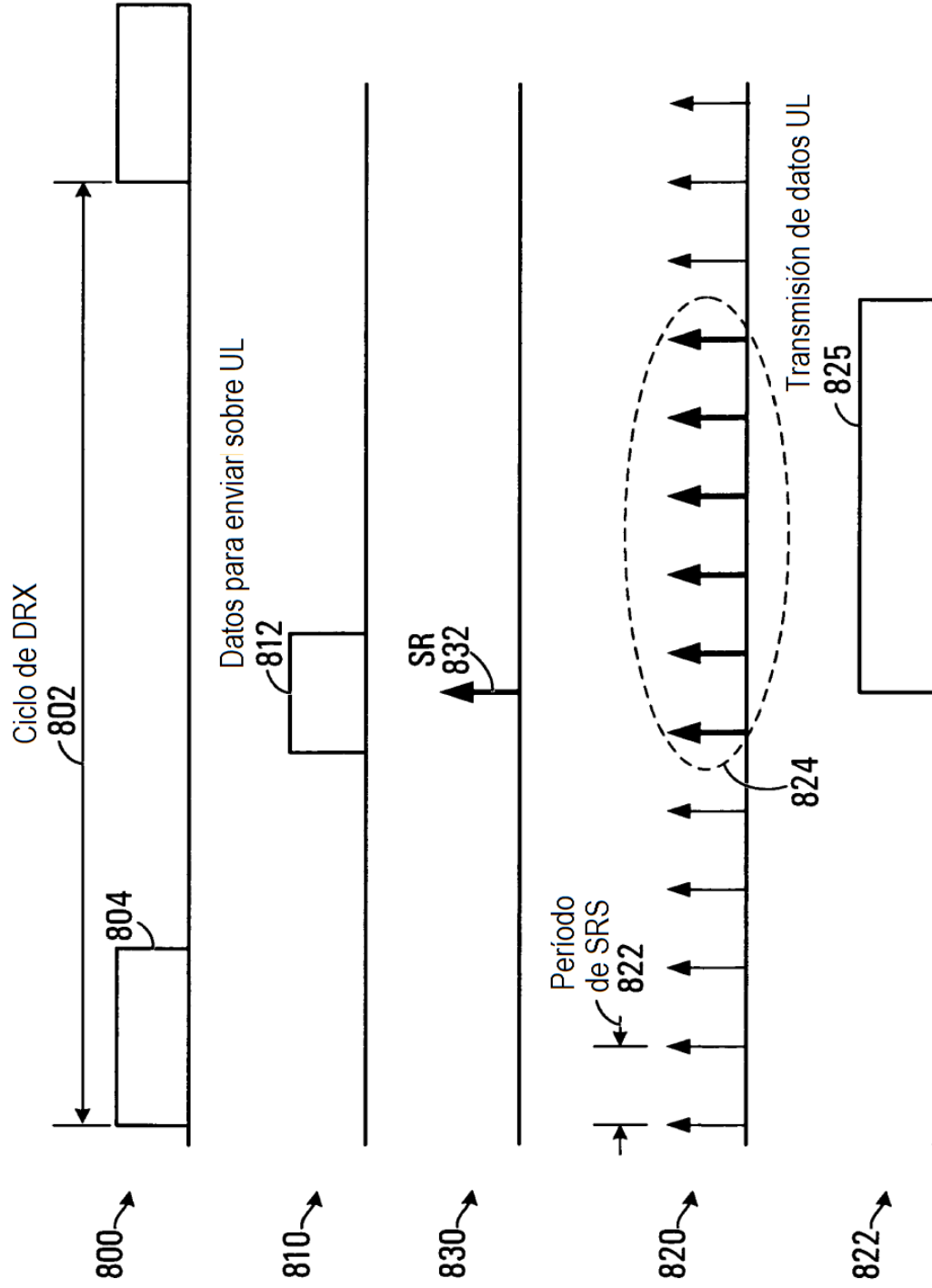


FIG. 6

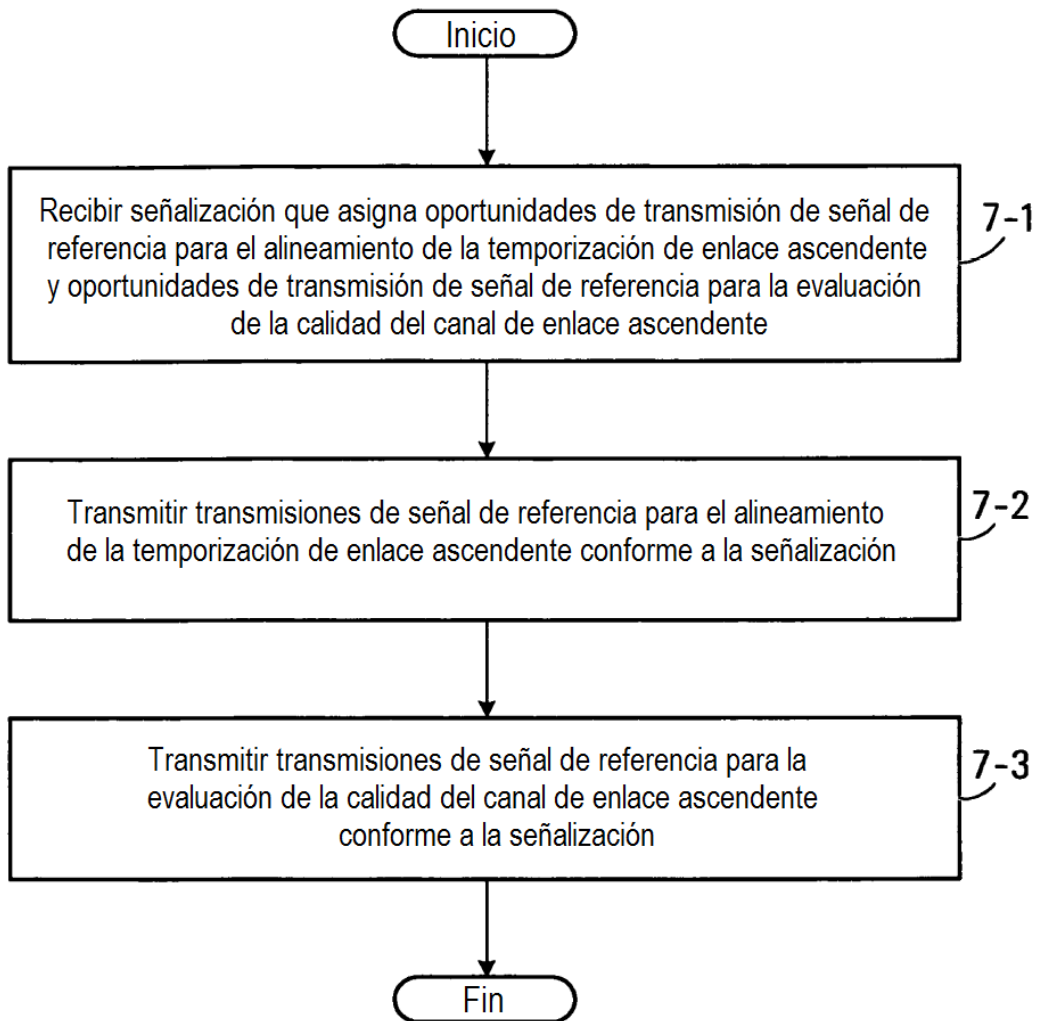
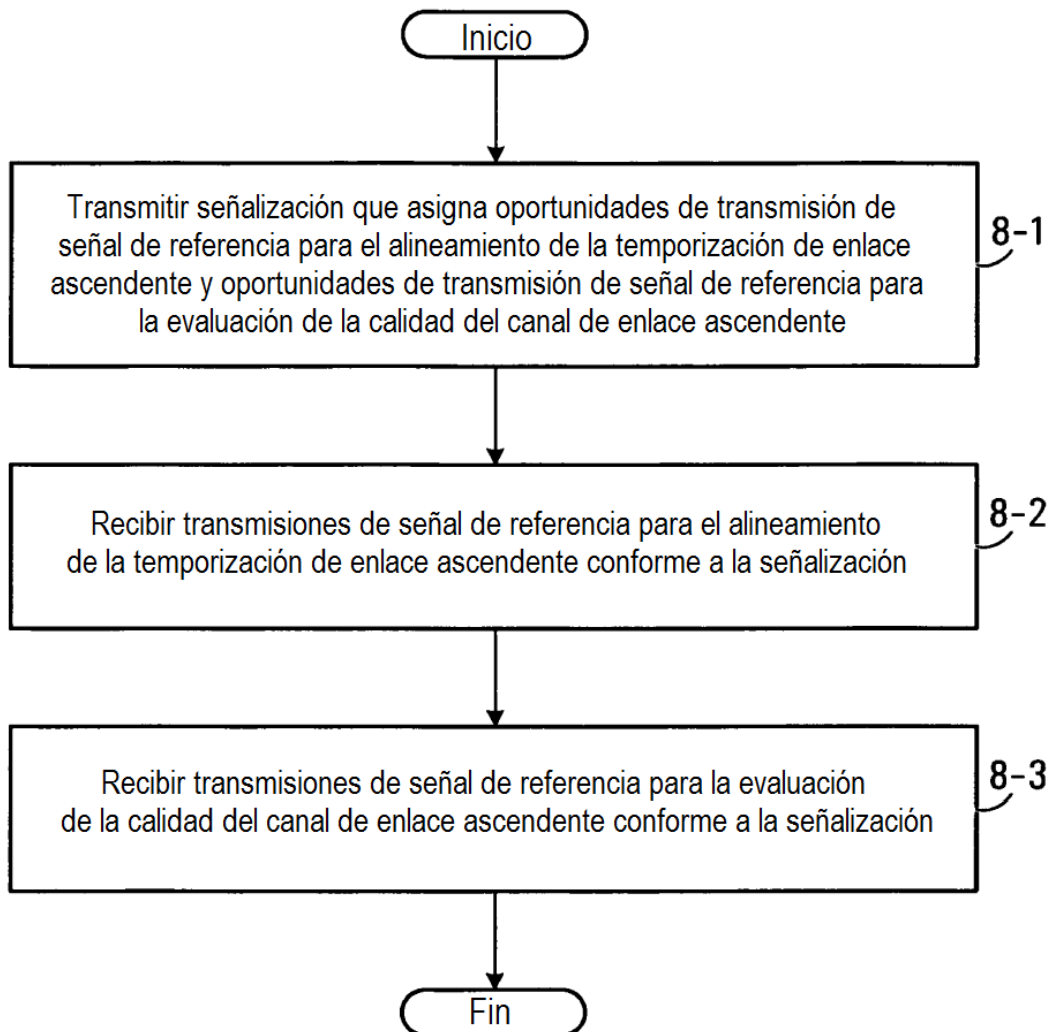


FIG. 7

**FIG. 8**

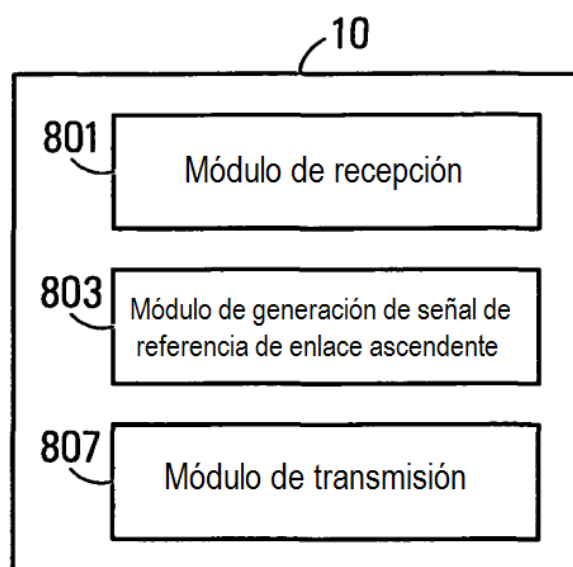


FIG. 9

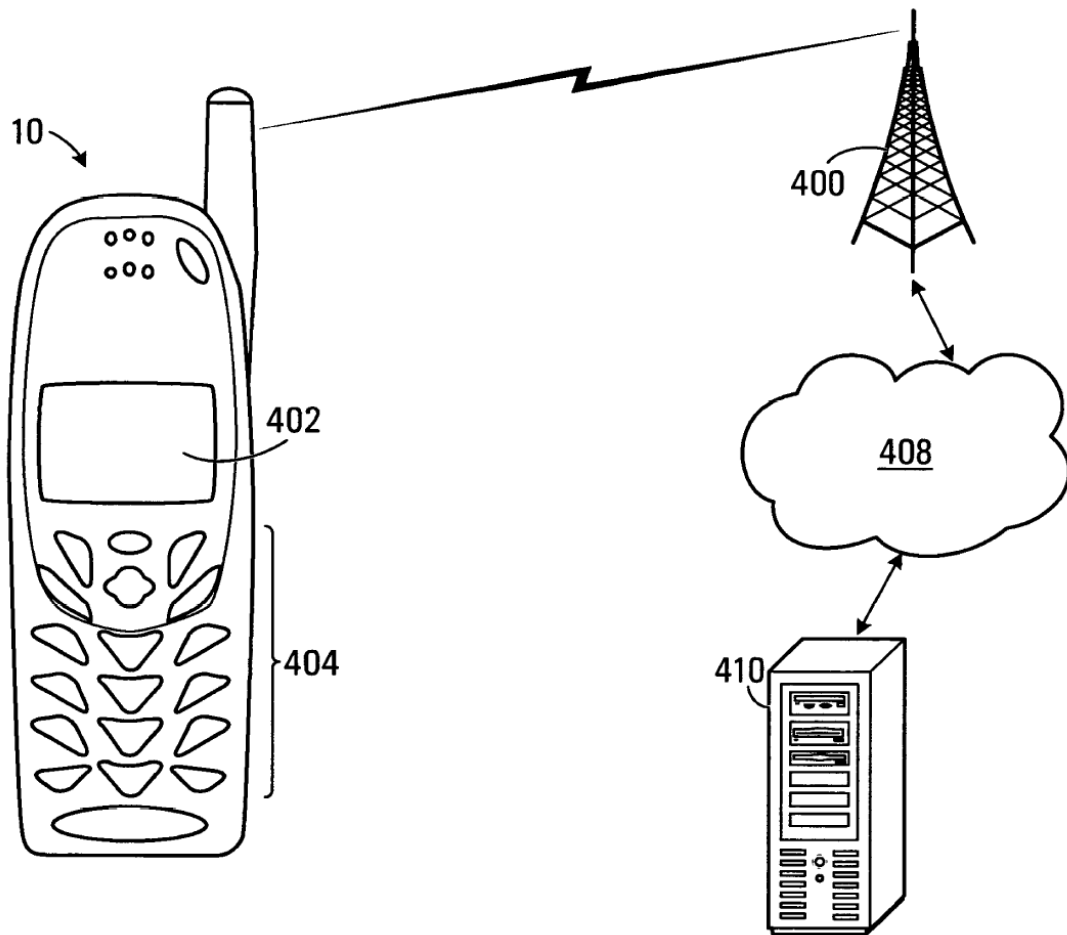


FIG. 10

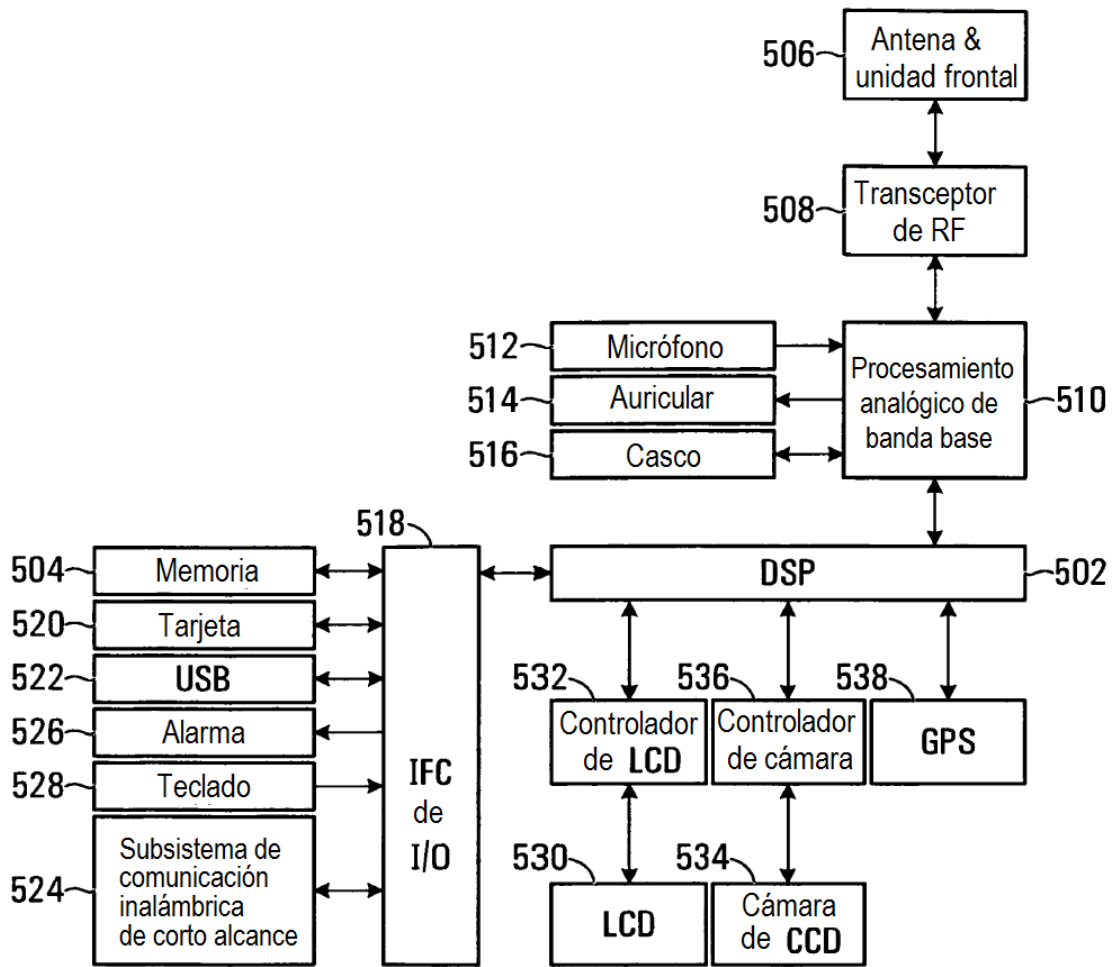


FIG. 11

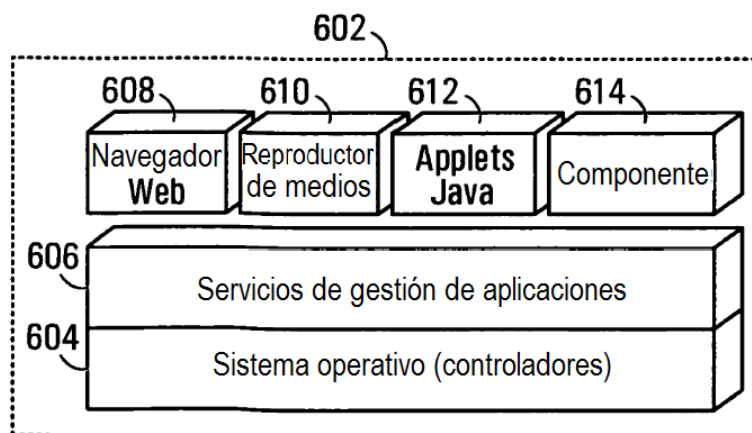
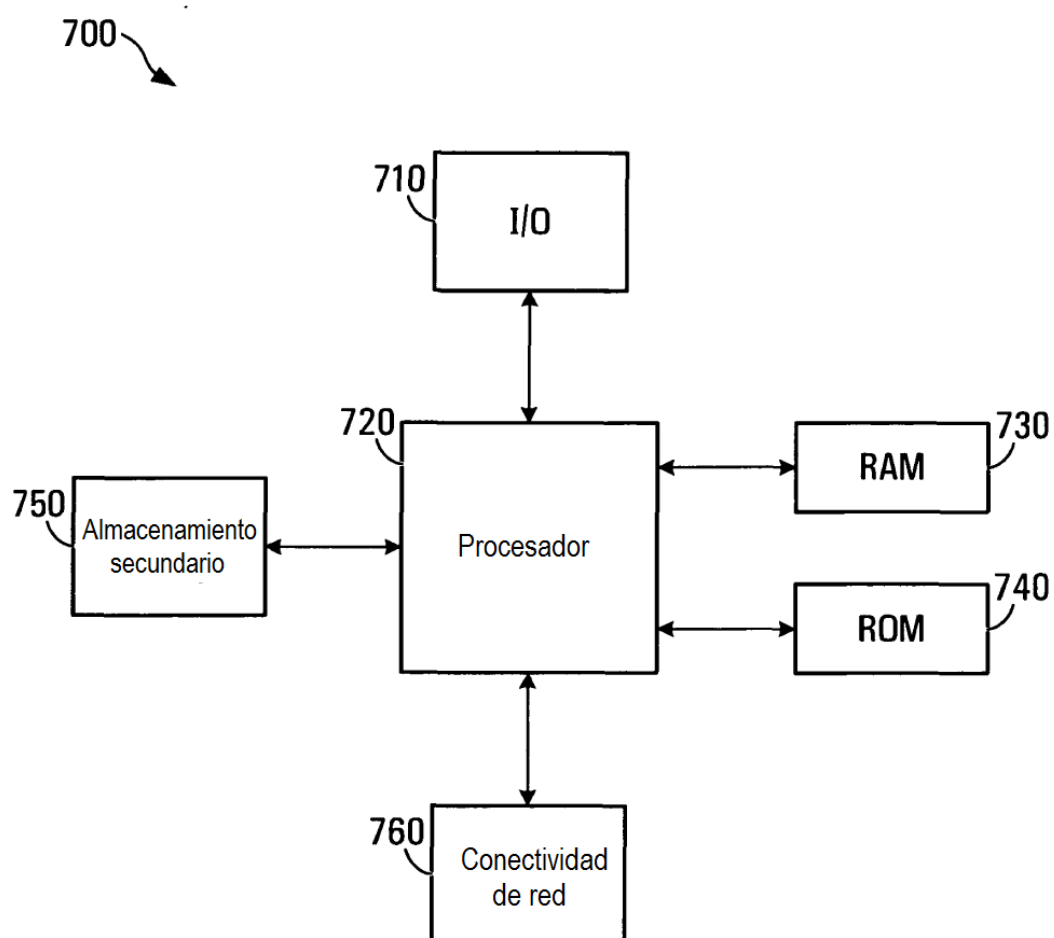


FIG. 12

**FIG. 13**