

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 754 724**

51 Int. Cl.:

H04B 1/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2009** **E 15194137 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2019** **EP 3002881**

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

30 Prioridad:

01.02.2008 US 25485 P

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

20.04.2020

73 Titular/es:

**GUANGDONG OPPO MOBILE
TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (100.0%)
No. 18 Haibin Road, Wusha, Chang'an
Dongguan, Guangdong 523860, CN**

72 Inventor/es:

**WOMACK, JAMES;
CAI, ZHIJUN y
YU, YI**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 754 724 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 en conjunción con la recepción discontinua

Solicitudes relacionadas

5 Campo de la solicitud

La solicitud se refiere a la sincronización de temporización de enlace ascendente en un sistema de comunicación inalámbrico.

Antecedentes

10 En los sistemas de telecomunicaciones inalámbricos tradicionales, el equipo de transmisión en una estación base transmite señales a través de una región geográfica conocida como celda. A medida que la tecnología ha evolucionado, se han introducido equipos de acceso a la red más avanzados que pueden proporcionar servicios que antes no eran posibles. Este equipo avanzado de acceso a la red puede incluir, por ejemplo, un nodo B mejorado (eNB) en lugar de una estación base u otros sistemas y dispositivos que están más evolucionados que el equipo equivalente en un sistema de telecomunicaciones inalámbrico tradicional. Dichos equipos avanzados o de próxima generación generalmente se denominan equipos de evolución a largo plazo (LTE). Para los equipos de LTE, la región en la que un dispositivo inalámbrico puede obtener acceso a una red de telecomunicaciones puede denominarse con un nombre que no sea "celda", tal como "zona activa". Como se usa en el presente documento, el término "celda" se usará para referirse a cualquier región en la que un dispositivo inalámbrico puede obtener acceso a una red de telecomunicaciones, independientemente de si el dispositivo inalámbrico es un dispositivo móvil tradicional, un dispositivo de LTE o algún otro dispositivo.

20 Los dispositivos que podrían ser utilizados por los usuarios en una red de telecomunicaciones pueden incluir tanto terminales móviles, tales como los teléfonos móviles, los asistentes digitales personales, los ordenadores de mano, los ordenadores transportables, los ordenadores portátiles, las tabletas y dispositivos similares, como terminales fijos tales como los residenciales, las puertas de enlace, los televisores, los decodificadores de televisión y similares. Dichos dispositivos se denominarán en este documento equipo de usuario o UE.

25 En los sistemas de comunicación inalámbrica, la transmisión desde el equipo de acceso a la red (p. ej., el eNB) al UE se denomina transmisión de enlace descendente. La comunicación del UE al equipo de acceso a la red se denomina transmisión de enlace ascendente. Los sistemas de comunicación inalámbricos generalmente requieren mantenimiento de sincronización de temporización para permitir las comunicaciones continuadas. Mantener la sincronización del enlace ascendente puede ser problemático, con el desperdicio de la tasa de transferencia efectiva y/o la disminución de la duración de la batería de un UE dado que un UE no siempre tiene datos para transmitir.

Breve descripción de los dibujos

35 Para una comprensión más completa de esta descripción, ahora se hace referencia a la siguiente breve descripción, tomada en relación con los dibujos adjuntos y la descripción detallada, en donde los números de referencia similares representan partes similares.

La figura 1 es un diagrama esquemático de una red móvil conforme a una realización de la divulgación;

la figura 2 es un diagrama esquemático de una celda en una red móvil conforme a una realización de la divulgación;

la figura 3 es un diagrama esquemático de un posible canal de transmisión de enlace ascendente;

la figura 4 es un diagrama de señalización entre el equipo de acceso a la red y un equipo de usuario;

40 la figura 5A es un diagrama de temporización que muestra un primer ejemplo de temporización de señal de referencia de temporización de enlace ascendente teniendo en cuenta la temporización de recepción discontinua;

la figura 5B es un diagrama de temporización que muestra un segundo ejemplo de temporización de señal de referencia de temporización de enlace ascendente teniendo en cuenta la temporización de recepción discontinua;

la figura 6A es un diagrama de flujo correspondiente a una realización de un UE;

45 la figura 6B es un diagrama de flujo correspondiente a una realización del equipo de acceso a la red;

la figura 7 es un diagrama de un sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye un dispositivo móvil operable para algunas de las diversas realizaciones de la divulgación;

la figura 8 es un diagrama de bloques de un dispositivo móvil operable para algunas de las diversas realizaciones de la divulgación;

la figura 9 es un diagrama de bloques de un entorno de software que puede implementarse en un dispositivo móvil operable para algunas de las diversas realizaciones de la divulgación;

la figura 10 es un diagrama de bloques de un ordenador ejemplar de propósito general conforme a una realización de la presente divulgación;

5 la figura 11 es un diagrama de bloques ejemplar de módulos en el equipo de usuario; y

la figura 12 es un diagrama de bloques ejemplar de módulos en el equipo de acceso a la red.

Descripción detallada

10 Debe entenderse desde el principio que, aunque a continuación se proporcionan implementaciones ilustrativas de una o más realizaciones de la presente divulgación, los sistemas y/o métodos divulgados pueden implementarse usando cualquier número de técnicas, ya sean actualmente conocidas o existentes. La divulgación no debe limitarse de ninguna manera a las implementaciones ilustrativas, dibujos y técnicas ilustradas a continuación, incluidos los diseños e implementaciones ejemplares ilustrados y descritos en este documento, sino que puede modificarse dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas junto con su alcance completo de equivalentes.

15 La figura 1 ilustra una red 100 móvil ejemplar según una realización de la divulgación. La red 100 móvil 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 es evidente para los expertos en la materia, cada una de las celdas 102 representa un área de cobertura para proporcionar servicios móviles de la red 100 móvil a través de la comunicación desde un equipo de acceso a la red (por ejemplo, un eNB). Mientras que las celdas 102 se representan con áreas de cobertura no superpuestas, los expertos en la técnica reconocerán que una o más de las celdas 102 pueden tener una cobertura parcialmente superpuesta con celdas adyacentes. Además, aunque se representa un número particular de las celdas 102, los expertos en la técnica reconocerán que se puede incluir un número mayor o menor de celdas 102 en la red 100 móvil.

20 En cada una de las celdas 102 pueden estar presentes uno o más UE 10. Aunque solamente se representa un UE 10 y se muestra únicamente en una celda 102₁₂, será evidente para un experto en la técnica que una pluralidad de UE 10 puede estar presente en cada una de las celdas 102. Un equipo 20 de acceso a la 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 en una red de telecomunicaciones. Si bien el equipo 20 de acceso a la red se muestra únicamente en la celda 102₁₂, debe entenderse que el equipo de acceso a la red estaría presente en cada una de las celdas 102. Un control 110 central también puede estar presente en la red 100 móvil para supervisar algunas de las transmisiones de datos inalámbricas dentro de las celdas 102.

25 La figura 2 representa una vista más detallada de la celda 102₁₂. El equipo 20 de acceso a la red en la celda 102₁₂ puede promover la comunicación a través de una antena 27 transmisora conectada a un transmisor, de una antena 29 receptora conectada a un receptor y/o otros equipos bien conocidos. Un equipo similar podría estar presente en las otras celdas 102. Una pluralidad de UE 10 (10a, 10b, 10c) están presentes en la celda 102₁₂, como podría ser el caso en las otras celdas 102. En la presente descripción, los sistemas móviles o las celdas 102 se describen como dedicadas a ciertas actividades, tales como transmitir señales; sin embargo, como será fácilmente evidente para un experto en la técnica, estas actividades estarían de hecho llevadas a cabo por los componentes que constituyen las celdas.

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

35 El formato de un canal de enlace ascendente se muestra esquemáticamente en la figura 3. El canal de enlace ascendente es representativo de un recurso bidimensional de tiempo-frecuencia, en el que la frecuencia se representa a lo largo del eje vertical y el tiempo, en forma de símbolos OFDM, intervalos, subtramas y tramas se representa en el eje horizontal. La transmisión puede tener uno de entre varios anchos de banda diferentes (p. ej., 1,25, 5, 15 o 20 MHz). En el dominio del tiempo, el enlace ascendente se divide en tramas, subtramas e intervalos. Cada intervalo 201 (mostrado como intervalos 201₁, 201₂, ..., 201₁₉, 201₂₀, colectivamente intervalos 201) está compuesto de siete símbolos 203 de multiplexación por división de frecuencia ortogonales (OFDM). Dos intervalos 201 forman una subtrama 205 (las subtramas 205₁, 205₂, ..., 205₁₀, colectivamente son la subtrama 205). Una trama es una colección de 10 subtramas contiguas. Debido a que los detalles exactos de una subtrama 205 pueden variar dependiendo de la implementación exacta, la siguiente descripción se proporciona únicamente a modo de ejemplo. El UE transmitirá utilizando una secuencia de amplitud constante y de autocorrelación cero (CAZAC) para que más de un UE pueda transmitir simultáneamente. El símbolo de referencia (RS) de demodulación (DM) se coloca en el cuarto símbolo 209 de cada intervalo; y un canal 211 de control es ocupado por al menos un bloque de recursos en los mismos bordes exteriores de la banda de frecuencia.

En algunas realizaciones, una señal de referencia sonora (SRS) se considera una transmisión de señal de referencia de temporización de enlace ascendente. Los SRS están disponibles al principio o al final de cada subtrama 205 y se desglosan en varios bloques de 12 subportadoras (no mostradas individualmente) que corresponden al mismo ancho de banda de frecuencia que un bloque de recursos. Un UE puede usar uno o todos esos bloques de frecuencia dependiendo del ancho de banda de transmisión seleccionado. El UE también puede usar cualquier otra subportadora en uno o más bloques de frecuencia múltiple. En el ejemplo ilustrado, la SRS se muestra en el primer símbolo 207 de la subtrama 205₁ y de la subtrama 201₁₉. La transmisión de SRS se basa en el tiempo entre la transmisión de SRS posterior por un único UE. La figura 3 también muestra dónde, en tiempo y frecuencia, se coloca el canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH), que se encuentra en el canal 211 de control. La señalización de control tiene lugar en el PUCCH. En una realización, el sistema implementa una retroalimentación híbrida de solicitud de repetición automática (HARQ) de acuse de recibo (ACK)/acuse de recibo negativo (NACK). El UE envía un ACK o un NACK en el PUCCH 211 al eNB para indicar si un paquete transmitido desde el eNB se recibió en ese UE. Un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) se utiliza para enviar datos de usuario.

La descripción anterior del canal de enlace ascendente es una implementación de un canal de enlace ascendente. Se apreciará que se pueden usar otras configuraciones de canal de enlace ascendente en las que se envía una transmisión de señal de referencia de temporización de enlace ascendente (p. ej., SRS) durante cualquier parte del mensaje de enlace ascendente, no necesariamente solo al comienzo o al final de un intervalo de tiempo especificado (p. ej., un intervalo).

Para mantener la sincronización del enlace ascendente, es deseable que el equipo 20 de acceso a la red (mostrado en la figura 1) calcule las condiciones del canal del enlace ascendente analizando las señales enviadas desde el UE 10. En la figura 4 se muestra un posible diagrama de señalización de las señales enviadas entre el equipo 20 de acceso a la red y el UE 10. En esta realización, el equipo 20 de acceso a la red le indica al UE 10 cuándo enviar una transmisión de señal de referencia de temporización de enlace ascendente (p. ej., SRS), mediante el uso de un mensaje 241 de instrucción de transmisión de señal de referencia de temporización de enlace ascendente. El mensaje 241 de instrucción de transmisión de señal de referencia de temporización de enlace ascendente puede incluir una cualquiera de una diversidad de instrucciones. Por ejemplo, el equipo 20 de acceso a la red puede ordenar al UE 10 a través del mensaje 241 de instrucción de transmisión de señal de referencia de temporización que envíe las transmisiones de señal de referencia de temporización a una velocidad constante, o en ráfagas dependiendo de la velocidad del UE 10 en relación con el equipo 20 de acceso a la red. En una respuesta 243, el UE 10 puede enviar las transmisiones de señal de referencia de temporización (p. ej., SRS) según las instrucciones del equipo 20 de acceso a la red.

Para conservar la energía de la batería en el UE, el UE puede funcionar con recepción discontinua (DRX). Típicamente, el UE activará y desactivará su capacidad de recepción de manera repetitiva. La red tiene en cuenta el comportamiento de la DRX y realiza su transmisión al UE durante los períodos en que la capacidad de recepción está activada. Un período "encendido" seguido de un período "apagado" es un ciclo de la DRX.

La red configurará la DRX en modo conectado. Parte de la configuración es el ajuste de la duración de "encendido" del ciclo de la DRX, de los temporizadores de inactividad y del temporizador HARQ. Durante los períodos de "encendido" (períodos en los que el receptor está encendido que tienen cada uno una longitud especificada por la "duración de encendido"), el UE supervisará el PDCCH (canal de control de paquete de datos) o el recurso configurado para las posibles transmisiones de enlace descendente. Cuando un PDCCH se decodifica con éxito, se iniciará un temporizador de inactividad. Al final del período "encendido", el UE puede volver a la inactividad según la configuración de la DRX.

Transmisión de SRS durante los períodos "encendidos" de la DRX

En una primera realización, el UE transmitirá la SRS (más generalmente una señal de referencia de temporización de enlace ascendente) únicamente durante los períodos "encendidos" de la DRX. Durante los períodos "apagados" de la DRX, el UE no transmite SRS. En algunas realizaciones, esto implica indicar al UE que transmita la SRS con un período de repetición deseado, y que el UE transmita la SRS para cada período de repetición solamente si tiene lugar durante un período "encendido" de la DRX. Dependiendo de la alineación o la falta de alineación entre el período de repetición SRS y los períodos "encendidos" de la DRX, puede haber o no períodos de repetición SRS en los cuales no se transmite SRS. Si la SRS se ha de transmitir durante todos y cada uno de los períodos de repetición de la SRS, esto requerirá que el ciclo de la DRX sea tan frecuente o más frecuente que el período de repetición de la SRS deseado.

La figura 5A muestra un ejemplo simple de esto donde el período de repetición de SRS es un múltiplo (en este caso, el múltiplo es dos) del ciclo de la DRX. Además, en el ejemplo de la figura 5A, la SRS es menos frecuente que el CQI. El tiempo de la DRX señalado por el 800 en el que hay un ciclo 802 DRX que incluye una duración "encendida" de la DRX (señalada por 804) y una duración "apagada" de la DRX. El receptor se enciende alternativamente durante los períodos "encendidos" que tienen la duración "encendida" de la DRX y se apaga durante los períodos "apagados" que tienen la duración "apagada" de la DRX. La temporización del CQI está señalada por el 810. El CQI tiene un período 812 de CQI que está alineado con el ciclo de la DRX. Específicamente, el CQI se envía durante los

períodos "encendidos" de la DRX. La temporización de la SRS está señalada por el 820. La SRS tiene un período 822 de SRS. En este caso, el período 822 de SRS es el doble del ciclo 802 de la DRX. Como tal, siempre que estas duraciones de ciclo estén en su lugar, la SRS puede enviarse en el período SRS deseado durante los períodos "encendidos" de la DRX.

5 Transmisión de SRS independientemente de los períodos "encendidos" de la DRX

En algunas realizaciones, el UE realiza su transmisión SRS independientemente de la DRX en ciertas condiciones. Esto es particularmente apropiado para mantener la alineación del tiempo del enlace ascendente para diferentes UE con alta velocidad. Esto permitirá que se establezca un período SRS que sea más corto que el ciclo de la DRX, como podría ser el caso cuando el ciclo de la DRX es particularmente largo, y/o cuando el período SRS se ha vuelto

10 particularmente corto debido a la movilidad del UE.

La figura 5B muestra un ejemplo de un período SRS que es más pequeño que el ciclo de la DRX. Como se discutió anteriormente, esta situación puede ser más común cuando el UE se mueve a los ciclos de DRX más largos. Si se ha mantenido la sincronización UL incluso durante el ciclo de DRX más largo (por ejemplo, el ciclo de DRX de 640 ms), entonces la SRS aún debe transmitirse, y dependiendo de la movilidad del UE, puede necesitar transmitirse a una frecuencia más alta que el ciclo de DRX. Con referencia a la figura 5B, la temporización 800 de la DRX y la temporización 810 del CQI son las mismas que en la figura 5A. En este caso, la temporización 820 SRS tiene un período 840 SRS que es la mitad del período 812 del CQI, y que es más corto que el ciclo 802 de la DRX. En este caso, el UE necesitará encender su transmisor fuera de los períodos normales de "encendido" de DRX para poder transmitir todas las transmisiones de SRS.

15

20 Liberación de recursos

En algunas realizaciones, para evitar la reasignación o liberación frecuente, se asigna un recurso para que el UE transmita la SRS, y este recurso SRS no se libera cuando el UE no está transmitiendo la SRS.

En algunas realizaciones, se emplea un temporizador de alineación de temporización de enlace ascendente. El temporizador representa la cantidad de tiempo que se espera que el UE pueda mantener la sincronización del enlace ascendente, después del cual se puede suponer que el UE no debería transmitir en la UL. La red transmite una orden de actualización de alineación de temporización al UE cada vez que calcula una nueva temporización de enlace ascendente basada en la SRS recibido del UE para instruir al UE cómo ajustar su alineación de temporización. Una vez que se ha perdido la alineación, el UE necesitará recuperar la alineación la próxima vez que necesite transmitir.

25

En algunas realizaciones, la red ejecuta el temporizador de alineación de temporización del enlace ascendente. Si no se ha enviado ninguna orden de actualización de alineación de temporización dentro del período en el que el temporizador está funcionando, entonces el temporizador expirará y se supone que se pierde la alineación. En este caso, se liberan algunos o todos los recursos (p. ej., CQI, SRS) asignados para la comunicación UL. La red informará al UE de cuándo expira el temporizador.

30

En otra realización, el temporizador puede ejecutarse en el UE, en cuyo caso la red puede informar al UE del valor del temporizador. El temporizador se restablece mediante la recepción de una orden de actualización de alineación de temporización (TA).

35

Selección de subtrama

En el ejemplo de la figura 5A, el CQI y la SRS se transmiten ambos durante las duraciones "encendidas" de la DRX, aunque no necesariamente con la misma frecuencia. En otra realización, para ahorrar aún más el consumo de batería, la transmisión de la SRS y el CQI se configura para estar en la misma subtrama siempre que sea posible. Un ejemplo de esto se muestra en la figura 3, donde el CQI 213 se envía en la misma subtrama 201₁ que la SRS 207. En el ejemplo de la figura 5A, esto debería ser posible para cada transmisión de SRS ya que el período de SRS es el doble del período del CQI. En el ejemplo de la figura 5B, la SRS y el CQI pueden transmitirse en la misma subtrama por cada segunda transmisión de la SRS.

40

45

En algunas realizaciones, para el caso en el que el UE está transmitiendo SRS solamente durante las duraciones "encendidas" de la DRX, el CQI también se transmite únicamente durante las duraciones "encendidas" de la DRX. En algunas realizaciones, para el caso en el que el UE está transmitiendo SRS independientemente de las duraciones de "encendido" de la DRX, se permite que el CQI se transmita durante las duraciones de "encendido" de la DRX y pueda transmitirse durante los períodos en que el transmisor se ha encendido independientemente de las duraciones de "encendido" de la DRX con el propósito de transmitir SRS.

50

Los períodos de DTX (transmisión discontinua) no se alinean necesariamente con los períodos de DRX. Una vez que se han transmitido la SRS y el CQI, el transmisor se puede apagar, aunque el receptor todavía esté encendido.

Temporización de solicitudes de programación

Las figuras 5A y 5B también muestran la temporización de las solicitudes de programación (SR), generalmente señaladas por el 830. Una solicitud de programación es una indicación enviada por el UE a la estación base para solicitar el recurso UL. En algunas realizaciones, el UE transmite solicitudes de programación solamente durante los períodos de "encendido" de la DRX. En una mejora adicional, el UE transmite solicitudes de programación durante una subtrama en la que el transmisor ya está activado para transmitir el CQI, la SRS o ambos. Esto puede ocurrir a través de la configuración de red del UE, o por iniciativa del UE. Los datos pueden enviarse desde el UE durante el período de "encendido" de la DRX.

Combinación de métodos

En algunas realizaciones, se emplea una combinación de los métodos descritos anteriormente en los que a veces el UE solamente transmite SRS durante los períodos de "encendido" de la DRX, denominado en lo sucesivo como primer modo de operación, y otras veces el UE transmite SRS independientemente de los períodos de "encendido" de la DRX, denominado en lo sucesivo como segundo modo de operación. La figura 6A ilustra un diagrama de flujo de un ejemplo específico de dicho método para la transmisión de SRS en un UE 10. El método de la figura 6A podría ejecutarse continuamente, o cuando hay un cambio en el período de SRS y/o en el ciclo de DRX, por ejemplo. El período de SRS puede cambiar en función de la movilidad del UE, mientras que el ciclo DRX puede cambiar en función del nivel de actividad de comunicaciones que involucra al UE. En el bloque 6A-1, el UE recibe una instrucción de la red. Si la instrucción es operar en el primer modo de operación (ruta del sí, bloque 6A-2), el UE opera en el primer modo de operación en el bloque 6A-3. Si no hay instrucciones para operar en el primer modo de operación (ruta del no, bloque 6A-2), una decisión posterior implica determinar si hay una instrucción para operar en el segundo modo de operación. Si la instrucción es operar en el segundo modo de operación (ruta del sí, bloque 6A-4), el UE opera en el segundo modo de operación en el bloque 6A-5. Más generalmente, en un primer modo de operación, el UE ejecuta el bloque 6A-3 y en un segundo modo de operación, el UE ejecuta el bloque 6A-5. Las condiciones para ejecutar el primer o el segundo modo de operación pueden ser las descritas anteriormente, o pueden ser diferentes. En algunas implementaciones, solamente se proporciona el primer modo de operación, o solamente se proporciona el segundo modo de operación.

Un diagrama de flujo de dicha realización desde la perspectiva de la red se muestra en la figura 6B. En el bloque 6B-1, la red determina si el UE debe operar en el primer modo de operación o en el segundo modo de operación. Esto se puede hacer en función de la movilidad del UE y/o de la utilización del canal, por nombrar algunos ejemplos. En el bloque 6B-2, la red envía una instrucción al UE para operar en el modo de operación determinado.

Para llevar a cabo los procesos anteriores, el UE 10 contiene un procesador capaz de realizar el proceso anterior. Para simplificar, las diferentes funciones se han dividido en diferentes módulos. Estos módulos pueden implementarse por separado o juntos. Además, estos módulos pueden implementarse en hardware, software o en alguna combinación. Finalmente, estos módulos pueden residir en diferentes secciones de la memoria del UE. Como se ilustra en la figura 11, el procesador UE comprende un módulo 801 de recepción, un módulo 803 de determinación y un módulo 807 de transmisión. El módulo 801 de recepción recibe un mensaje o mensajes que indican un modo de operación para la transmisión SRS. El módulo 803 de determinación determina la manera de transmitir la SRS teniendo en cuenta el mensaje. El módulo de determinación informa al módulo 807 de transmisión de que envíe la SRS según la determinación realizada por el módulo 803 de determinación.

En algunas realizaciones, el UE ejecuta un temporizador de alineación de temporización de enlace ascendente como se describió anteriormente, en cuyo caso el UE comprende además un módulo 809 de temporizador de alineación de temporización de enlace ascendente. El temporizador se reinicia al recibir un mensaje de actualización de alineación de temporización del módulo 801 de recepción. Si el temporizador expira, el UE libera el recurso utilizado para la transmisión SRS mediante el módulo 807 de transmisión. En otras realizaciones, en lugar de que el UE ejecute un temporizador, el módulo 801 de recepción del UE recibe una instrucción de la red que indica que la temporización ha se perdió en cuyo caso el UE libera el recurso utilizado para la transmisión SRS.

Con referencia ahora a la figura 12, el equipo 20 de acceso a la red también contiene un procesador. El procesador comprende un módulo 901 de recepción, un módulo 903 de evaluación y un módulo 905 de transmisión. Nuevamente, estos módulos están definidos por simplicidad, y pueden ejecutarse en software, hardware, firmware o en ambos. Además, estos módulos pueden almacenarse en la misma memoria o en memorias diferentes. El módulo 901 receptor recibe mensajes SRS, CQI y otras señales del UE. El módulo 903 de evaluación evalúa un período de DRX apropiado y un período de SRS deseado. Esto puede hacerse, por ejemplo, teniendo en cuenta la actividad del UE, la movilidad del UE y/o la actividad del UE. El módulo de evaluación determina un comportamiento de transmisión de SRS apropiado teniendo en cuenta el comportamiento de la DRX y el período de repetición de SRS e indica al módulo 905 de transmisión que indique esto al UE.

En algunas realizaciones, la red ejecuta un temporizador de alineación de temporización de enlace ascendente como se describe anteriormente, en cuyo caso el procesador comprende además un módulo 907 de temporizador de alineación de temporización de enlace ascendente. El temporizador se reinicia tras la transmisión de un mensaje de actualización de alineación de temporización mediante el módulo 905 de transmisión. En una realización, si el temporizador expira, la red envía una instrucción al UE para liberar el recurso utilizado para la transmisión SRS, y la red también libera el recurso utilizado para la transmisión SRS. En otra realización, si el temporizador expira, la red

libera el recurso utilizado para la transmisión de SRS sin enviar un mensaje al UE. En esta segunda realización, la red puede haber enviado previamente un valor de temporizador al UE. Debido a que el UE puede haber utilizado ese valor de temporizador para iniciar su propio temporizador de alineación de enlace ascendente, el UE no necesitaría un mensaje de la red que informara al UE de que el temporizador había expirado y se ha de liberar el recurso SRS.

5 La figura 7 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye una realización del UE 10. El UE 10 es operable para implementar aspectos de la divulgación, pero la divulgación no debe limitarse a estas implementaciones. Aunque se ilustra como un teléfono móvil, el UE 10 puede adoptar diversas formas, incluyendo un teléfono inalámbrico, un buscapersonas, un asistente digital personal (PDA), un ordenador transportable, una tableta o un ordenador portátil. Muchos dispositivos adecuados combinan algunas o todas estas funciones. En
10 algunas realizaciones de la divulgación, el UE 10 no es un dispositivo informático de propósito general como un ordenador transportable, portátil o una tableta, sino que 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 dispositivo transportable, un ordenador portátil u otro dispositivo informático. El UE 10 puede admitir actividades especializadas tales como
15 juegos, control de inventario, control de trabajo y/o funciones de gestión de tareas, etc.

El UE 10 incluye una pantalla 402. El UE 10 también incluye una superficie sensible al tacto, un teclado u otras teclas de entrada generalmente denominadas 404 para la entrada de un usuario. El teclado puede ser un teclado alfanumérico completo o reducido, tal como el QWERTY, el Dvorak, el AZERTY y tipos secuenciales, o un teclado numérico tradicional con letras del alfabeto asociadas con un teclado telefónico. Las teclas de entrada pueden incluir
20 una rueda de seguimiento, una tecla de salida o de escape, una bola de seguimiento y otras teclas de navegación o funcionales, que pueden presionarse hacia adentro para proporcionar una función de entrada adicional. El UE 10 puede presentar opciones para que el usuario seleccione, controles para que el usuario actúe y/o cursores u otros indicadores para que el usuario dirija.

El UE 10 puede aceptar además la entrada de datos del usuario, incluidos los números para marcar o varios valores de parámetros para configurar la operación del UE 10. El UE 10 puede ejecutar además una o más aplicaciones de software o de firmware en respuesta a las órdenes del usuario. Estas aplicaciones pueden configurar el UE 10 para realizar diversas funciones personalizadas en respuesta a la interacción del usuario. Además, el UE 10 puede programarse y/o configurarse de forma inalámbrica, por ejemplo, desde una estación base inalámbrica, un punto de acceso inalámbrico o un UE 10 homólogo.

Entre las diversas aplicaciones ejecutables por el UE 10 se encuentran un navegador web, que permite que la pantalla 402 muestre una página web. La página web puede obtenerse a través de comunicaciones inalámbricas con un nodo de acceso a la red inalámbrica, una torre de móviles, un UE 10 homólogo o cualquier otra red de comunicación inalámbrica o sistema 400. La red 400 está acoplada a una red 408 cableada, tal como Internet. A través del enlace inalámbrico y de la red cableada, el UE 10 tiene acceso a la información de varios servidores, tal como un servidor 410. El servidor 410 puede proporcionar contenido que puede mostrarse en la pantalla 402. Alternativamente, el UE 10 puede acceder a la red 400 a través de un UE 10 homólogo que actúa como intermediario, en un tipo de relé o tipo de conexión de salto.

La figura 8 muestra un diagrama de bloques del UE 10. Si bien se representa una variedad de componentes conocidos de los UE 10, en una realización, se puede incluir un subconjunto de los componentes enumerados y/o componentes adicionales no enumerados en el UE 10. El UE 10 incluye un procesador 502 de señal digital (DSP) y una memoria 504. Como se muestra, el UE 10 puede incluir además una antena y una unidad 506 frontal, un transceptor 508 de radiofrecuencia (RF), una unidad 510 de procesamiento de banda base analógica, un micrófono 512, un altavoz 514 auricular, un puerto 516 para auriculares, 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 alerta 526, un teclado 528, una pantalla de cristal líquido (LCD), que puede incluir una superficie
45 sensible al tacto, un controlador 532 de LCD, una cámara 534 con 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 que no proporciona 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 opera para controlar los diversos componentes del UE 10 según el software o el firmware incorporado almacenado en la memoria 504 o almacenado en la memoria contenida en el propio DSP 502. Además del software o firmware incorporado, el DSP 502 puede ejecutar otras aplicaciones almacenadas en la memoria 504 o disponibles a través de medios de soporte de información tales como medios de almacenamiento de datos portátiles como la tarjeta 520 de memoria extraíble o mediante comunicaciones de red cableadas o inalámbricas. El software de la aplicación puede comprender un conjunto compilado de instrucciones legibles por máquina que configuran el DSP 502 para proporcionar la funcionalidad deseada, o el software de la aplicación puede ser instrucciones de software de alto nivel para ser procesadas por un intérprete o compilador para configurar indirectamente el DSP 502.

La antena y la unidad 506 frontal pueden proporcionarse para convertir entre señales inalámbricas y señales eléctricas, permitiendo que el UE 10 envíe y reciba información desde una red móvil o alguna otra red de
60

comunicaciones inalámbricas disponible o desde un UE 10 homólogo. En una realización, la antena y la unidad 506 frontal pueden incluir múltiples antenas para admitir la formación de haces y/o las operaciones de entrada múltiple y salida múltiple (MIMO). Como saben los expertos en la técnica, las operaciones MIMO pueden proporcionar diversidad espacial que puede usarse para superar condiciones de canal difíciles y/o aumentar la tasa efectiva de transmisión del canal. La antena y la unidad 506 frontal pueden incluir componentes de sintonización de antena y/o adaptación de impedancia, amplificadores de potencia de RF y/o amplificadores de bajo ruido.

El transceptor 508 de RF proporciona desplazamiento de frecuencia, convirtiendo las señales de RF recibidas en banda base y convirtiendo las señales de transmisión de banda base en RF. En algunas descripciones, se puede entender que un transceptor de radio o un transceptor de RF incluye otras funciones de procesamiento de señal tales como la modulación/demodulación, la codificación/decodificación, el intercalado/desintercalado, la expansión/desempaquetado, la inversa de la transformada rápida de Fourier (IFFT)/transformada rápida de Fourier (FFT), la adición/eliminación de prefijos cíclicos y otras funciones de procesamiento de señales. Con fines de claridad, la descripción aquí separa la descripción de este procesamiento de señal de la etapa de RF y/o radio y asigna conceptualmente ese procesamiento de señal a la unidad 510 de procesamiento de banda base analógica y/o al DSP 502 o a otra unidad de procesamiento central. En algunas realizaciones, el transceptor 508 de RF, partes de la antena y del frontal 506, y la unidad 510 de procesamiento de banda base analógica se pueden combinar en una o más unidades de procesamiento y/o circuitos integrados específicos de aplicación (ASIC).

La unidad 510 de procesamiento de banda base analógica puede proporcionar diversos procesamientos analógicos de entradas y salidas, por ejemplo, procesamiento analógico de entradas del micrófono 512 y los cascos 516 y salidas hacia el auricular 514 y los cascos 516. Para ese fin, la unidad 510 de procesamiento de banda base analógica puede tener puertos para conectarse al micrófono 512 incorporado y al altavoz 514 del auricular que permiten que el UE 10 se use como un teléfono móvil. La unidad 510 de procesamiento de banda base analógica puede incluir además un puerto para conectarse a unos auriculares o a otra configuración de micrófono y altavoz de manos libres. La unidad 510 de procesamiento de banda base analógica puede proporcionar la conversión de digital a analógica en una dirección de señal y la conversión de analógica a digital en la dirección de señal opuesta. En algunas realizaciones, al menos parte de la funcionalidad de la unidad 510 de procesamiento de banda base analógica puede ser proporcionada por componentes de procesamiento digital, por ejemplo, por el DSP 502 o por otras unidades de procesamiento central.

El DSP 502 puede realizar la modulación/demodulación, la codificación/decodificación, el intercalado/desintercalado, la expansión/desempaquetado, la inversa de la transformada rápida de Fourier (IFFT)/transformada rápida de Fourier (FFT), la adición/eliminación de prefijo cíclico y otras funciones de procesamiento de señal asociado con las comunicaciones inalámbricas. 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 la modulación, la codificación, el intercalado y la expansión, y para una función de receptor, el DSP 502 puede realizar el desempaquetado, desintercalado, la decodificación y la demodulación. En otra realización, por ejemplo, en una aplicación de tecnología de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), para la función del transmisor, el DSP 502 puede realizar la modulación, la codificación, el intercalado, la inversa de la transformada rápida de Fourier y la anexión de prefijo cíclico, y para una función de receptor, el DSP 502 puede realizar la eliminación de prefijos cíclicos, la transformación rápida de Fourier, el desintercalado, la decodificación y la demodulación. En otras aplicaciones de tecnología inalámbrica, el DSP 502 puede realizar otras funciones de procesamiento de señales y combinaciones de funciones de procesamiento de señales.

El DSP 502 puede comunicarse con una red inalámbrica a través de la unidad 510 de procesamiento de banda base analógica. En algunas realizaciones, la comunicación puede proporcionar conectividad a Internet, permitiendo que un usuario obtenga acceso a contenido en Internet y enviar y recibir correo electrónico o mensajes de texto. La interfaz 518 de entrada/salida interconecta el DSP 502 y varias memorias e interfaces. La memoria 504 y la tarjeta 520 de memoria extraíble pueden proporcionar el software y los datos para configurar el funcionamiento del DSP 502. Entre las interfaces pueden estar la interfaz 522 USB y el subsistema 524 de comunicación inalámbrica de corto alcance. La interfaz 522 USB puede usarse 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 o con otro sistema informático. El subsistema 524 de comunicación inalámbrica de corto alcance puede incluir un puerto de infrarrojos, una interfaz Bluetooth, una interfaz inalámbrica compatible con el IEEE 802.11 o cualquier otro subsistema de comunicación inalámbrica de corto alcance, que puede permitir que el UE 10 se comunique de forma inalámbrica con otros dispositivos móviles cercanos y/o estaciones base inalámbricas.

La interfaz 518 de entrada/salida puede conectar además el DSP 502 a la alerta 526 que, cuando se dispara, hace que el UE 10 proporcione un aviso al usuario, por ejemplo, sonando, tocando una melodía o vibrando. La alerta 526 puede servir como un mecanismo para alertar al usuario sobre cualquiera de los diversos acontecimientos, como una llamada entrante, un nuevo mensaje de texto y un recordatorio de cita mediante vibración silenciosa o reproduciendo una melodía preasignada específica para una persona en particular que llama.

El teclado 528 se acopla al DSP 502 a través de la interfaz 518 para proporcionar un mecanismo para que el usuario haga selecciones, introduzca información y de otra manera proporcione entradas al UE 10. El teclado 528 puede ser un teclado alfanumérico completo o reducido tal como el QWERTY, el Dvorak, el AZERTY y los tipos secuenciales, o

un teclado numérico tradicional con letras del alfabeto asociadas a un teclado telefónico. Las teclas de entrada pueden incluir una rueda de seguimiento, una tecla de salida o de escape, una bola de seguimiento y otras teclas de navegación o funcionales, que pueden presionarse hacia adentro para proporcionar funciones de entrada adicionales. Otro mecanismo de entrada puede ser la LCD 530, que puede incluir la capacidad de pantalla táctil y también mostrar texto y/o gráficos al usuario. El controlador 532 de LCD acopla el DSP 502 a la LCD 530.

La cámara 534 CCD, si está equipada, permite que el UE 10 tome fotografías digitales. El DSP 502 se comunica con la cámara 534 CCD a través del controlador 536 de cámara. En otra realización, se puede emplear una cámara que funcione de acuerdo con una tecnología distinta de las cámaras con dispositivo de carga acoplada. El sensor 538 GPS está acoplado al DSP 502 para decodificar las señales del sistema de posicionamiento global, permitiendo así que el UE 10 determine su posición. También se pueden incluir otros periféricos para proporcionar funciones adicionales, p. ej., recepción de radio y televisión.

La figura 9 ilustra un entorno 602 de software que puede ser implementado por el DSP 502. El DSP 502 ejecuta los controladores 604 del sistema operativo que proporcionan una plataforma desde la cual opera el resto del software. Los controladores 604 del sistema operativo proporcionan controladores para el hardware del dispositivo inalámbrico con interfaces estandarizadas a las que puede acceder el software de la aplicación. Los controladores 604 del sistema operativo incluyen servicios 606 de administración de aplicaciones ("AMS") que transfieren el control entre las aplicaciones que se ejecutan en el UE 10. También se muestra en la figura 9 una aplicación 608 de navegador web, una aplicación 610 de reproductor de medios y componentes de aplicación 612 de Java. La aplicación 608 de navegador web configura el UE 10 para que funcione como un navegador web, permitiendo que un usuario introduzca información en formularios y seleccione enlaces para recuperar y ver páginas web. La aplicación 610 del reproductor de medios configura el UE 10 para recuperar y reproducir medios de audio o audiovisuales. Los componentes de aplicación 612 de Java configuran el UE 10 para proveer juegos, utilidades y otras funcionalidades. Un componente 614 podría proporcionar la funcionalidad relacionada con la presente divulgación.

Los UE 10, ENB 20 y el control 110 central de la figura 1 y otros componentes que podrían estar asociados con las celdas 102 pueden incluir cualquier ordenador de propósito general con suficiente potencia de procesamiento, recursos de memoria y capacidad de tasa de transferencia efectiva de red para manejar la carga de trabajo necesaria a la que se le somete. La figura 10 ilustra un sistema 700 informático típico de uso general que puede ser adecuado para implementar una o más realizaciones descritas en este documento. El sistema 700 informático incluye un procesador 720 (que puede denominarse unidad de procesador central o CPU) que está en comunicación con dispositivos de memoria que incluyen almacenamiento 750 secundario, memoria 740 de solo lectura (ROM), memoria 730 de acceso aleatorio (RAM), dispositivos 710 de entrada/salida (E/S) y dispositivos 760 de conectividad de red. El procesador puede implementarse como uno o más chips de CPU.

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

Los dispositivos 710 de E/S pueden incluir impresoras, monitores de video, pantallas de cristal líquido (LCD), pantallas táctiles, teclados, teclados numéricos, interruptores, diales, ratones, bolas de seguimiento, reconocedores de voz, lectores de tarjetas, lectores de cinta de papel, u otros dispositivos de entrada conocidos.

Los dispositivos 760 de conectividad de red pueden tomar la forma de módems, bancos de módems, tarjetas ethernet, tarjetas de interfaz de bus de serie universal (USB), interfaces de serie, tarjetas de anillo con paso de testigo, tarjetas de interfaz de datos distribuidos de 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 de sistema global para tarjetas de transceptor de radio de comunicaciones móviles (GSM) y otros dispositivos de red conocidos. Estos dispositivos 760 de conectividad de red pueden permitir que el procesador 720 se comunique con Internet o con 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 enviar información a la red en el curso de realizar los pasos del método descritos anteriormente. Dicha información, que a menudo se representa como una secuencia de instrucciones a ejecutar utilizando el procesador 720, puede recibirse y enviarse a la red, por ejemplo, en forma de una señal de datos de ordenador incorporada en una onda portadora.

Dicha información, que puede incluir datos o instrucciones para ejecutarse utilizando el procesador 720, por ejemplo, puede recibirse y enviarse a la red, por ejemplo, en forma de una señal de banda de datos de ordenador o señal incorporada en una onda portadora. La señal de banda base o la señal incorporada en la onda portadora generada por los dispositivos 760 de conectividad de red puede propagarse en o sobre la superficie de conductores eléctricos,

en cables coaxiales, en guías de onda, en medios ópticos, por ejemplo, en fibra óptica, o en el aire o el espacio libre. La información contenida en la señal de banda base o señal incorporada en la onda portadora puede ordenarse según diferentes secuencias, como puede ser deseable tanto para procesar o generar la información como para transmitir o recibir la información. La señal de banda base o la señal incorporada en la onda portadora, u otros tipos de señales actualmente utilizadas o desarrolladas en el futuro, denominadas en este documento como el medio de transmisión, pueden generarse conforme a varios métodos bien conocidos por un experto en la materia.

El procesador 720 ejecuta instrucciones, códigos, programas informáticos o archivos de órdenes a los que accede desde un disco duro, un disquete, un disco óptico (todos estos diversos sistemas basados en disco pueden considerarse almacenamiento 750 secundario), la ROM 740, la RAM 730 o los dispositivos 760 de conectividad de red. Si bien solo se muestra un procesador 720, pueden estar presentes múltiples procesadores. Por lo tanto, mientras que las instrucciones pueden ser analizadas como ejecutadas por un procesador, las instrucciones pueden ejecutarse simultáneamente, en serie o de otro modo ser ejecutadas por uno o múltiples procesadores.

RAN1 y RAN2 son estándares relacionados con la capa de radio 1 y la capa de radio 2, respectivamente. La capa de radio 1 generalmente se refiere, pero no se limita, a la capa física de la interfaz de radio para el UE, la UTRAN (red de acceso de radio terrestre UMTS), la UTRAN avanzada y otras, y puede cubrir los modos tanto de dúplex de división por frecuencia (FDD) como de dúplex de división por tiempo (TDD) de la interfaz de radio a la cual generalmente se refiere. La capa de radio 2 generalmente se refiere, pero no se limita, a la arquitectura de la interfaz de radio y a los protocolos tales como el control de acceso a los medios (MAC), el control de enlace de radio (RLC) y el protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP), a las especificaciones del protocolo de control de recursos de radio y a las estrategias de gestión de recursos de radio y a los servicios proporcionados por la capa física a las capas superiores.

Varias contribuciones en RAN2 están considerando configuraciones de informes CQI durante la DRX. Las contribuciones también están considerando qué debería pasar con los recursos de señalización cuando se pierde la alineación de temporización en el enlace ascendente. Estas contribuciones no han tenido plenamente en cuenta el papel de las señales de referencia sonoras (SRS) y la solicitud de programación (SR) y los indicadores de programación (SRI).

Se ha acordado en RAN1 que los períodos de SRS serán de 2, 5, 10, 20, 40, 80, 160, 320 ms. Las SRS se utilizan en apoyo del CQI y la estimación de temporización de enlace ascendente mediante una estación base. La RAN2 ha introducido como punto de discusión cómo operar el CQI mientras un móvil se ha configurado para DRX.

En algunas realizaciones, como se describió anteriormente, la DRX en modo conectado será configurada por el eNB. Parte de la configuración es el ajuste de la duración de "encendido" del ciclo de la DRX, de los temporizadores de inactividad y del temporizador HARQ. Durante la duración de "encendido", el UE monitorizará el PDCCH o el recurso configurado para las posibles transmisiones de enlace descendente. Cuando un PDCCH se decodifica con éxito, se iniciará un temporizador de inactividad. Al final del período activo, el UE puede volver a la inactividad según las configuraciones.

En algunas realizaciones, una longitud de ciclo DRX largo es un determinante de cómo permitir que el UE se mueva a un estado no sincronizado. Es concebible que un ciclo DRX mayor de 1 segundo pueda conducir a la pérdida de sincronización UL. En ese punto, todas las transmisiones SRS y CQI en la UL deben terminarse y el UE debe acceder al canal de acceso aleatorio (RACH) siempre que los datos necesiten fluir en la UL. En algunas realizaciones, la movilidad tiene un impacto directo en la pérdida de sincronización UL. Si no se ha introducido el estado no sincronizado, la transmisión SRS debe continuar según sea necesario. En condiciones de movilidad moderada (p. ej., 30 kilómetros/hora), el período de SRS puede ser del orden de 50 ms. Esto es menos que varios de los ciclos DRX más cortos. La sincronización debe mantenerse si se va a realizar alguna transmisión de enlace ascendente.

En algunas realizaciones, el UE transmitirá la SRS durante la duración de "encendido" apropiada. En la duración "apagada", el UE no puede transmitir la SRS. Además, para simplificar el procedimiento evitando la reasignación o liberación frecuente, el recurso de SRS no debe liberarse cuando el UE no está transmitiendo la SRS. En algunas realizaciones, el recurso de SRS solamente se libera cuando expira un temporizador de alineación de temporización de enlace ascendente.

En algunas realizaciones, el UE transmite la SRS durante la duración de "encendido" del DRX, y las transmisiones de SRS pueden detenerse durante la duración de apagado. El recurso para la SRS se mantiene durante la DRX y se libera solamente cuando el temporizador de alineación de temporización del enlace ascendente ha expirado.

En algunas realizaciones, como una cuestión de ahorro de energía de la batería, la transmisión de la SRS y del CQI se produce en la misma subtrama siempre que sea posible. Además, para mantener la alineación del tiempo del enlace ascendente para diferentes UE con alta velocidad, el eNB está habilitado para configurar el UE para la transmisión SRS independientemente de la DRX en ciertas condiciones.

En algunas realizaciones, la transmisión de la SRS y del CQI está en la misma subtrama siempre que sea posible para ahorrar energía de la batería del UE. Para mantener la alineación de temporización del enlace ascendente, el eNB configura el UE para transmitir la SRS independientemente de la DRX.

5 La figura 5A muestra el caso en el que el período de la SRS es menos frecuente que el CQI. La figura 5B muestra el caso opuesto. En la figura 5B, el eNB selecciona una periodicidad de transmisión de la SRS que es más pequeña que el ciclo de la DRX. Esta situación será más común cuando el UE se mueva a los ciclos de DRX más largos. Si la sincronización UL debe mantenerse incluso durante el ciclo de DRX más largo, por ejemplo, de 640 ms o más, entonces se transmite la SRS.

10 En algunas realizaciones, los métodos y dispositivos descritos en este documento son para uso en redes de evolución a largo plazo (LTE). Sin embargo, los dispositivos y métodos descritos en este documento no están destinados a limitarse únicamente a las redes de LTE. En algunas realizaciones, los métodos y dispositivos descritos en este documento son para usar con otros tipos de redes de comunicación.

15 Aunque se han proporcionado varias realizaciones en la presente descripción, debe entenderse que los sistemas y métodos descritos pueden realizarse en muchas otras formas específicas. El alcance de la presente invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado en un equipo de acceso a la red que comprende:
 - 5 enviar información de control a un equipo de usuario, UE, que comprende un receptor, la información de control operable cuando se ejecuta para configurar el UE para controlar que el receptor tenga tiempo activo de recepción discontinua, DRX;
 - enviar información de control al UE para configurar el equipo de usuario para determinar la señal de referencia sonora de enlace ascendente, SRS, las subtramas basadas en un período de repetición de la SRS; y
 - 10 mantener una configuración de recursos de SRS para el equipo de usuario cuando no está en dicho tiempo activo de la DRX y mientras no recibe una SRS de enlace ascendente desde el UE, en donde la configuración de recursos de SRS está asociada con un recurso de tiempo-frecuencia.
2. El método de la reivindicación 1, en donde el equipo de acceso a la red es parte de una red de evolución a largo plazo.
3. El método de cualquier reivindicación precedente, en donde el comienzo del tiempo activo de la DRX se repite periódicamente.
- 15 4. El método de cualquier reivindicación precedente, en donde el método se ejecuta cuando hay un cambio en el período de la SRS.
5. El método de la reivindicación 4, en donde el período de la SRS cambia en función de la movilidad del UE.
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el método se ejecuta cuando hay un cambio en el ciclo de la DRX.
- 20 7. El método de la reivindicación 6, en donde el ciclo de la DRX cambia en función de la utilización del canal.
8. El método de cualquier reivindicación precedente, que comprende además ejecutar un temporizador de alineación de temporización de enlace ascendente, en donde dicha configuración de recursos de SRS mantenida se libera al expirar el temporizador de alineación de temporización de enlace ascendente.
- 25 9. Un equipo de acceso a la red que comprende un procesador configurado para realizar el método de cualquier reivindicación precedente.
10. Un medio legible por ordenador que tiene instrucciones ejecutables de ordenador almacenadas en él para implementar el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

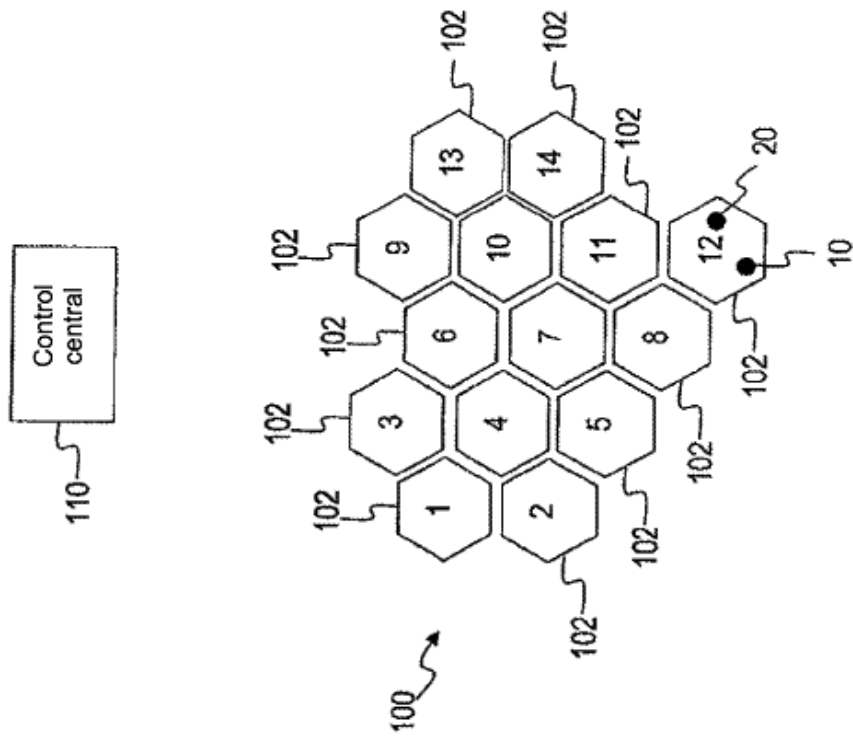


FIG. 1

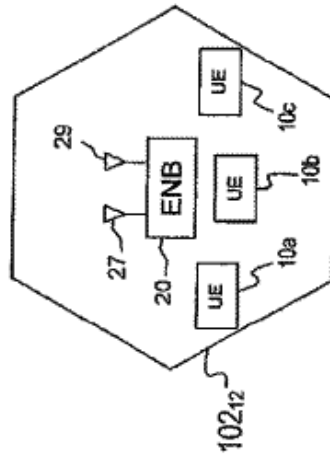


FIG. 2

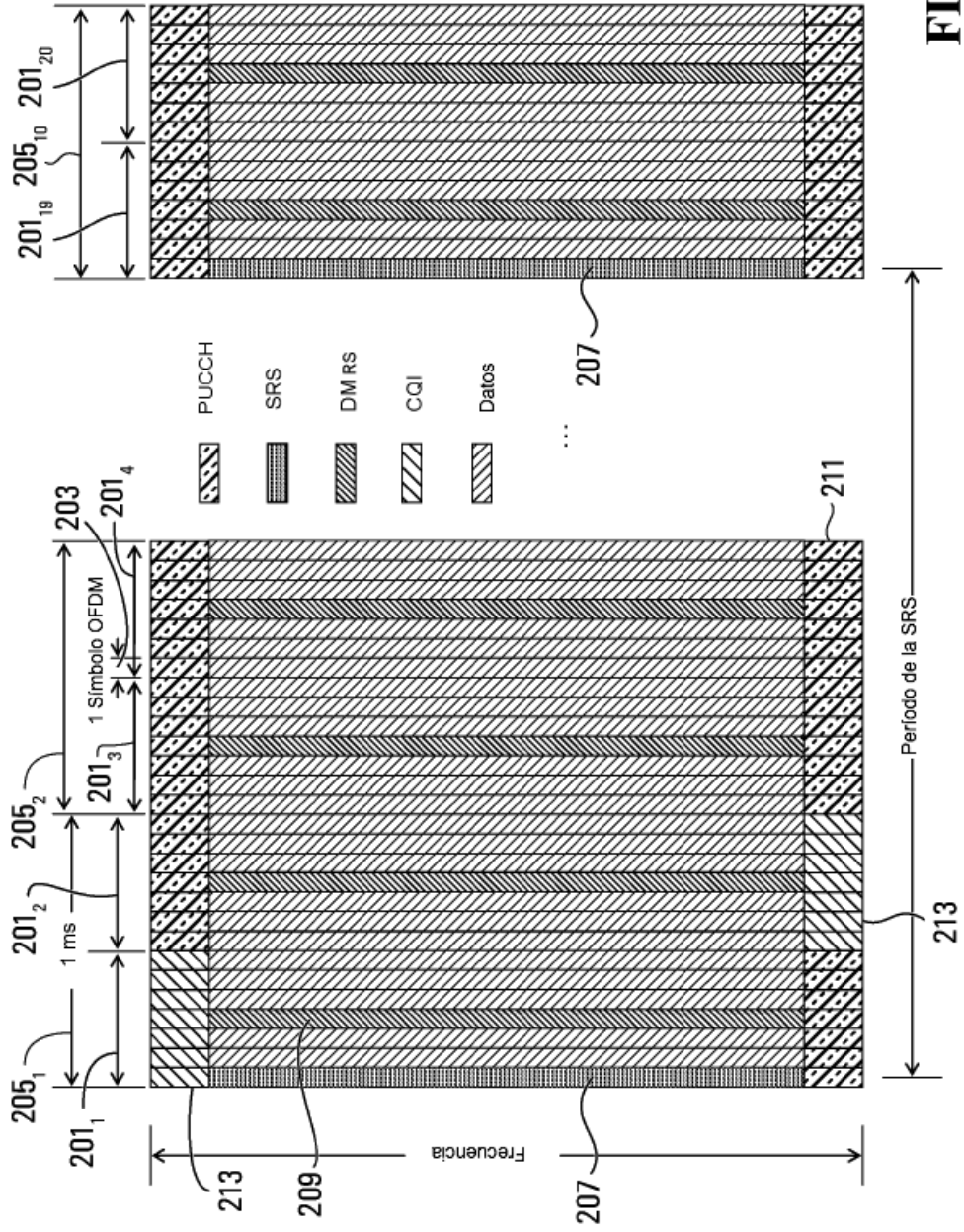


FIG. 3

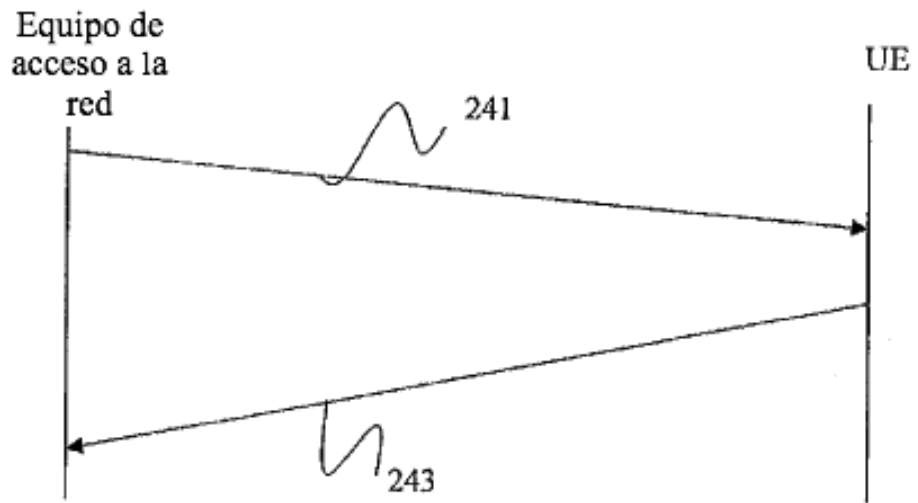


FIG 4

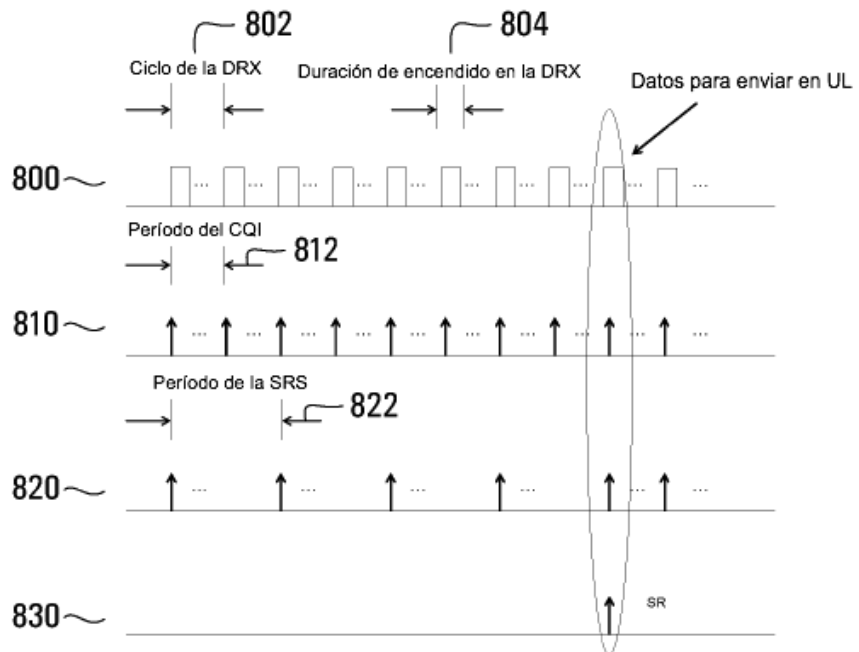


FIG. 5A

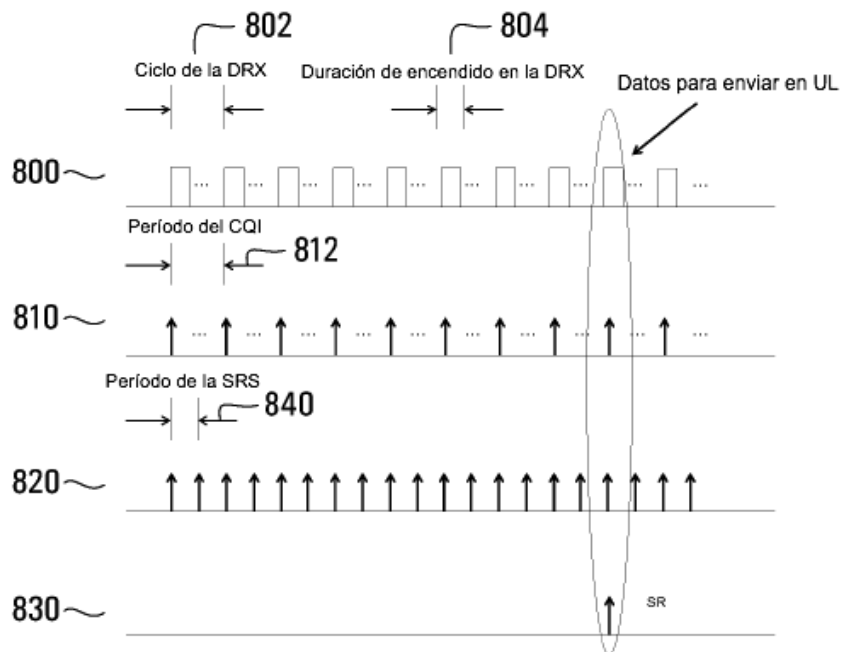


FIG. 5B

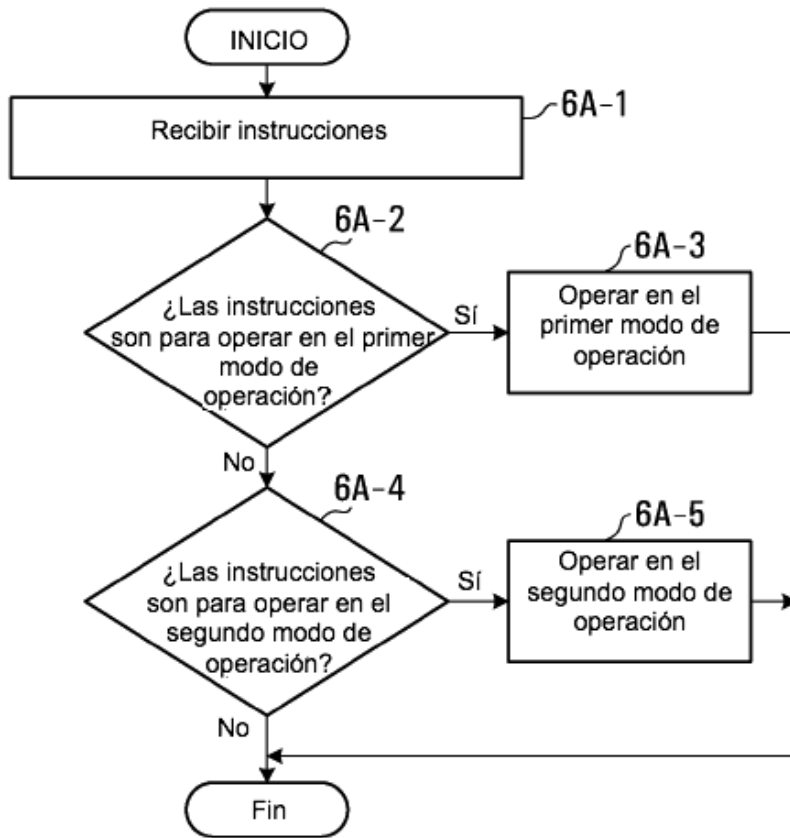


FIG. 6A

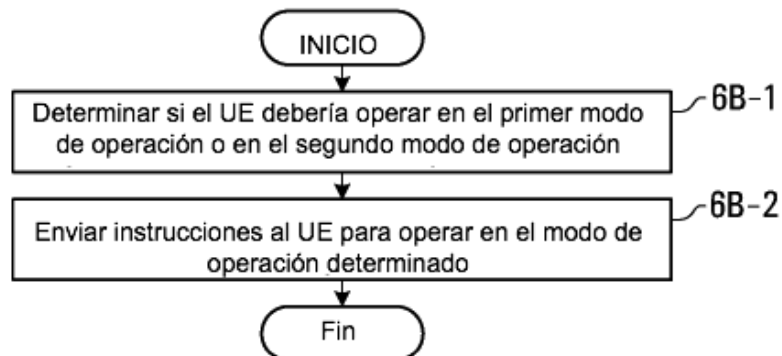


FIG. 6B

FIG. 7

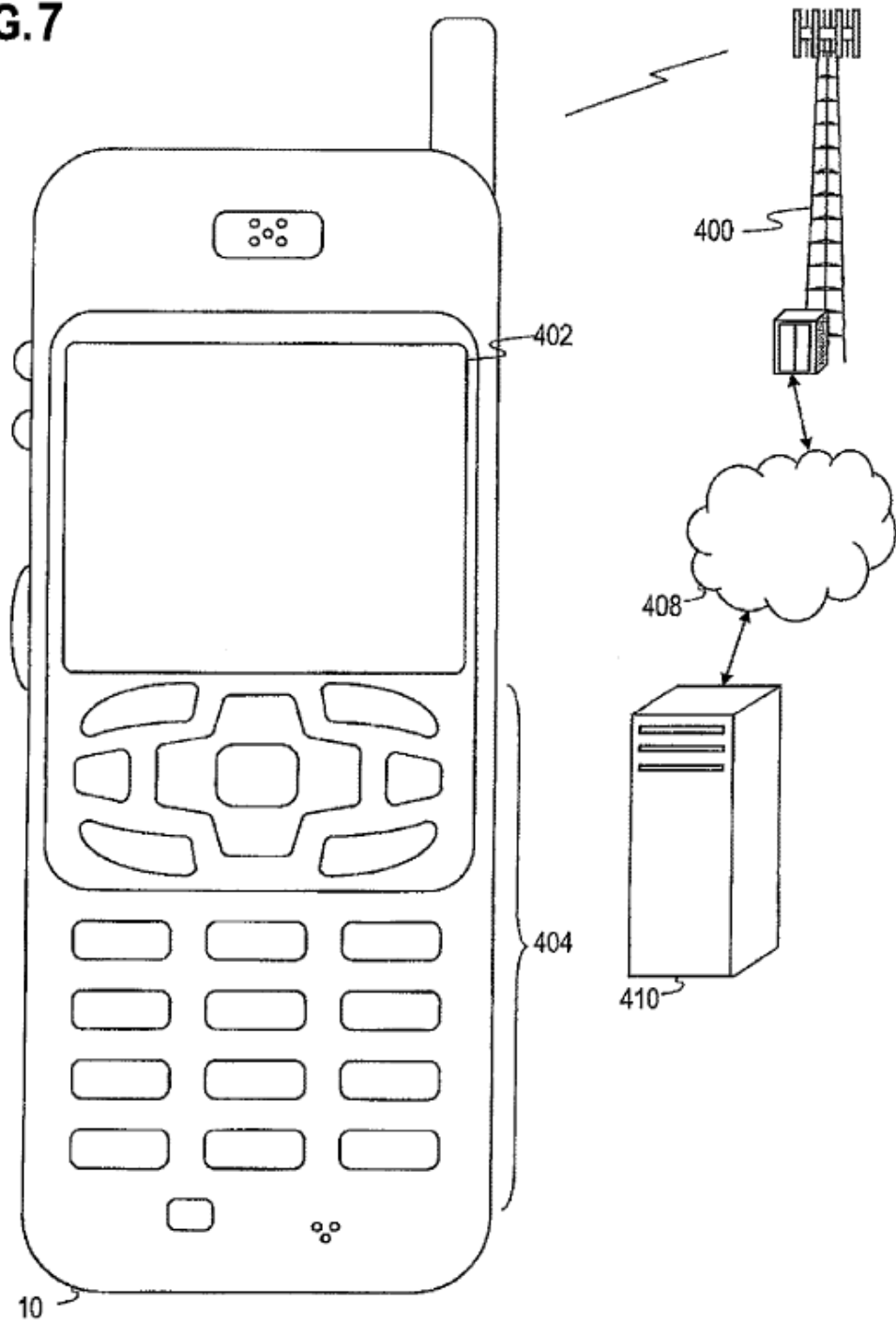


FIG. 8

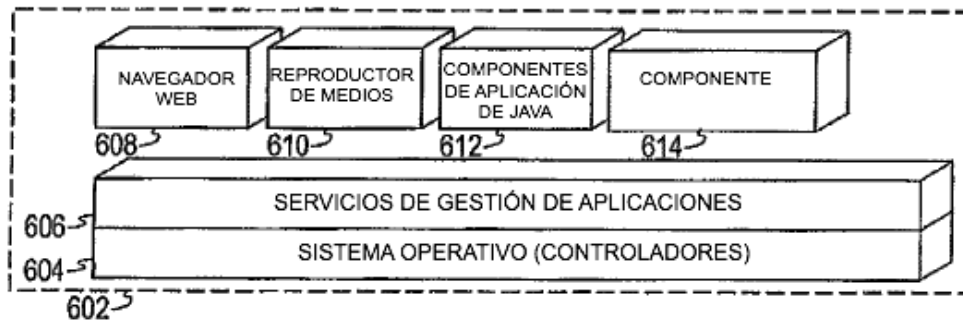
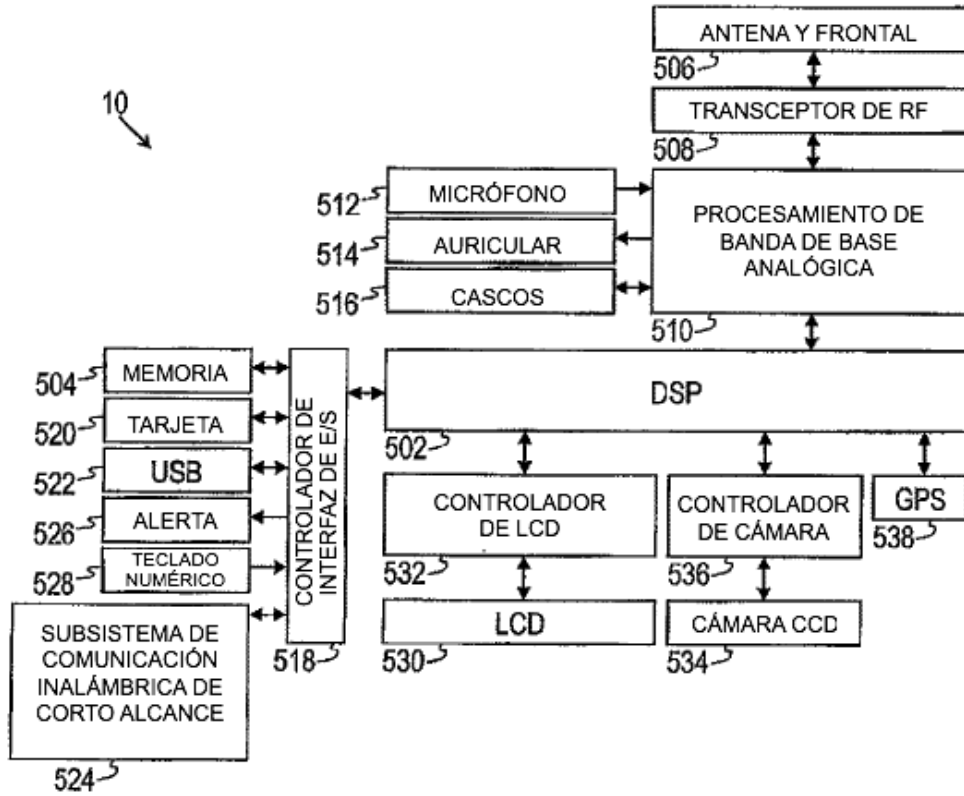


FIG. 9

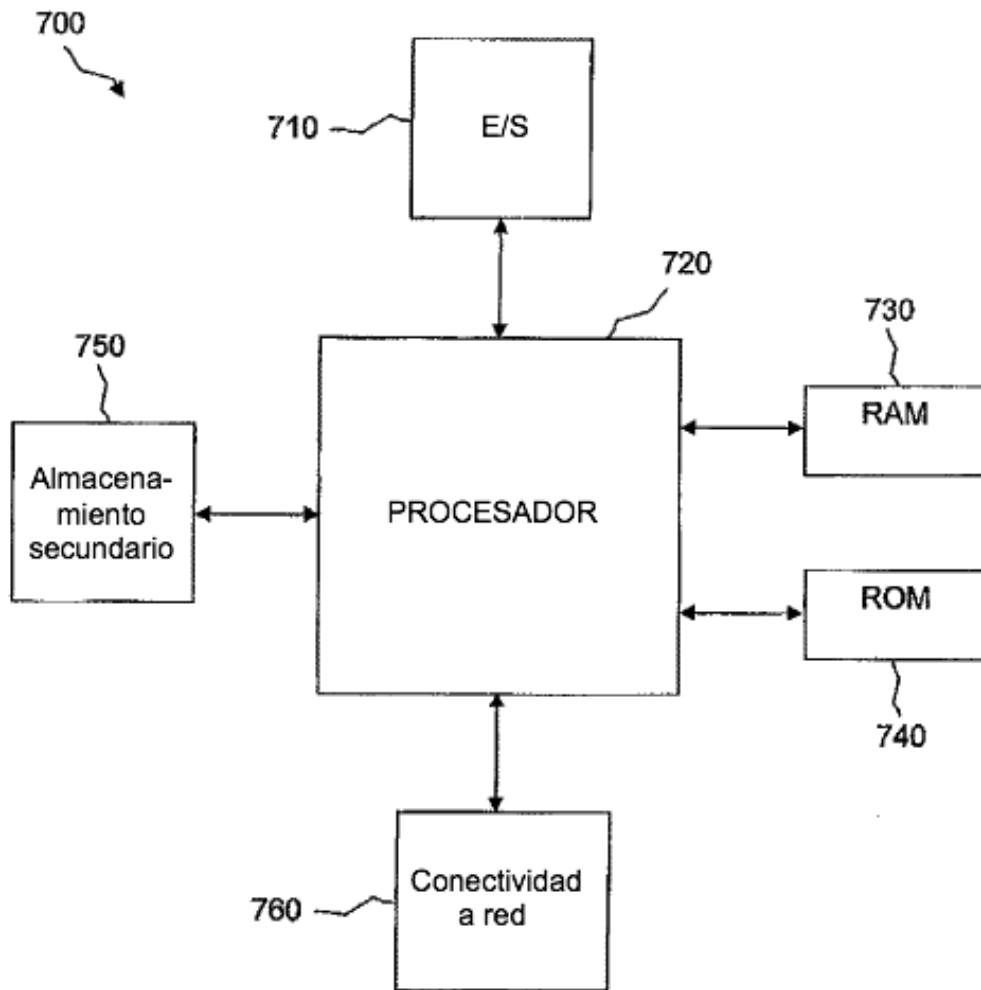


FIG. 10

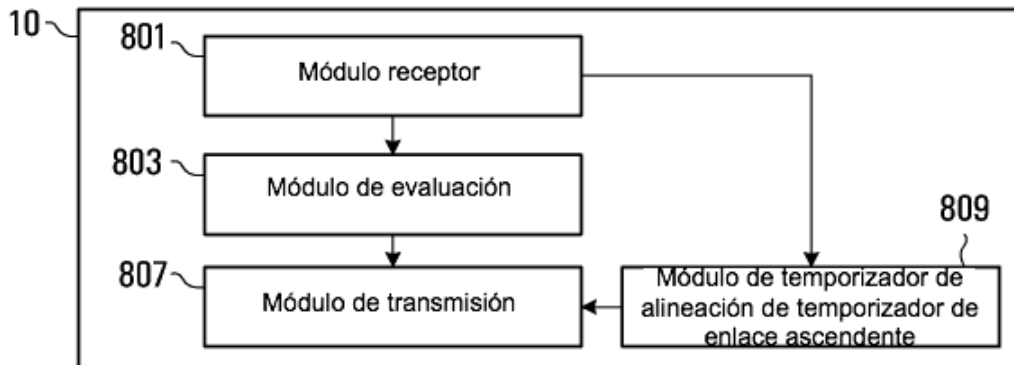


FIG. 11

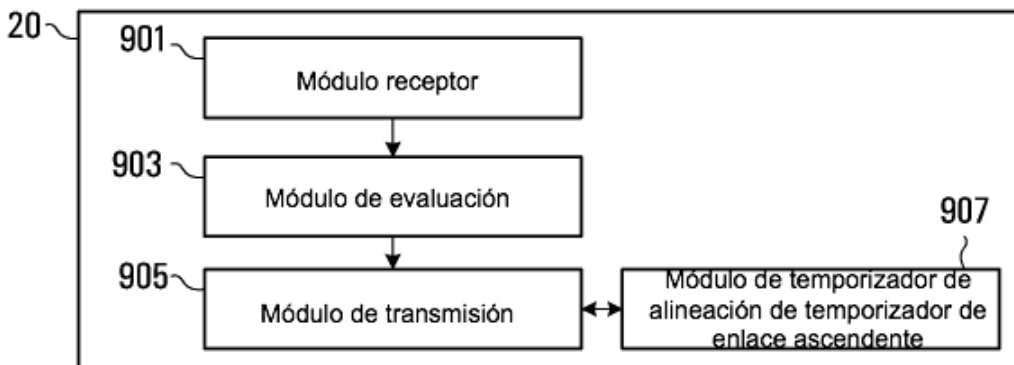


FIG. 12