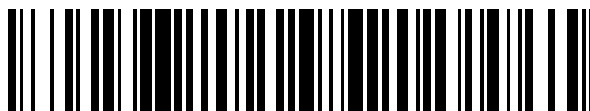


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 862**

51 Int. Cl.:

H04B 7/26 (2006.01)

H04W 56/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2008** **E 11194297 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016** **EP 2434815**

54 Título: **Equipos y métodos para sincronización de cronometraje de enlace ascendente**

30 Prioridad:

20.12.2007 US 15401

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

15.09.2017

73 Titular/es:

**GOLDEN VALLEY HOLDINGS LIMITED (100.0%)
Offshore Chambers P.O. Box 217
Apia, WS**

72 Inventor/es:

**CAI, ZHIJUN;
WOMACK, JAMES EARL y
JIA, YONGKANG**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 632 862 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

Equipos y métodos para sincronización de cronometraje de enlace ascendente

Referencia cruzada a las aplicaciones relacionadas

5 La presente solicitud reivindica las prioridades a la solicitud de patente provisional de los Estados Unidos No. 61/015,401, archivada el 20 de diciembre de 2007, por Zhijun S. Cai, y lo demás, titulada "Sistema y método para sincronización de cronometraje de enlace ascendente".

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 que se conoce como una célula. Como la tecnología ha evolucionado, se han introducido equipos de acceso a la red avanzados que pueden proporcionar servicios que no eran posibles anteriormente. Estos equipos de acceso a la red avanzados podrían incluir, por ejemplo, un nodo B (eNB) mejorado en lugar que una estación base u otros sistemas y dispositivos que han evolucionado mayormente que el equipo equivalente en un sistema de telecomunicaciones inalámbrico tradicional. Dicho equipo avanzado o de próxima generación se denomina típicamente como un equipo de evolución a largo plazo (LTE). Para un equipo LTE, 15 la región en la cual un dispositivo inalámbrico puede ganar acceso a una red de telecomunicaciones podría denominarse por un nombre diferente que el de una "célula", tal como un "punto caliente". Como se utiliza aquí, el término "célula" se utilizará para referirse a cualquier región en la cual un dispositivo inalámbrico puede ganar acceso a una red de telecomunicaciones, independientemente de si el dispositivo inalámbrico es un dispositivo celular tradicional, un dispositivo LTE, o algún otro dispositivo.

20 Los dispositivos que podrían utilizarse por los usuarios en una red de telecomunicaciones pueden incluir ambos terminales móviles, tal como teléfonos móviles, asistentes digitales personales, ordenadores de mano, ordenadores portátiles, ordenadores de tableta y dispositivos similares, y terminales fijas tales como portales de acceso residenciales, televisores, decodificadores y similares. Dichos dispositivos se referenciarán aquí como un equipo de usuario o UE.

25 Los servicios que podrían proporcionarse por un equipo con base en LTE pueden incluir emisiones o multidifusiones de programas de televisión, vídeo en tiempo real, música en tiempo real, y otros contenidos multimedia. Dichos servicios se denominan comúnmente como servicios de emisión de multidifusión (MBMS). Un MBMS podría transmitirse a través de una sola célula o a través de diversas células contiguas o de superposición. El MBMS puede comunicarse a partir de un eNB a un UE utilizando comunicación punto a punto (PTP) o comunicación punto a 30 multipunto (PTM).

En los sistemas de comunicación inalámbricos, la transmisión a partir de un equipo de acceso de red (por ejemplo, un eNB) a un UE se denomina como una transmisión de enlace descendente.

35 La comunicación a partir del UE al equipo de acceso de red se denomina como transmisión de enlace ascendente. Los sistemas de comunicación inalámbricos requieren en general mantenimiento de la sincronización del cronometraje para permitir las comunicaciones continuadas. El mantener la sincronización del enlace ascendente puede ser problemático, desgastando el rendimiento y/o disminuyendo la vida de la batería de un UE ya que un UE no puede siempre tener datos para transmitir.

40 Motorola: "Vistas de los problemas remanentes en UL de RS de sondeo para E-UTRA", borrador 3GPP; R1-074574_UL_sondeo_RS_final, proyecto de asociación de tercera generación (3GPP), Centro de competencia móvil; 650 Routes de Lucioles; F-06921 Sophia-antipolis, Cedex; Francia, col; tsg_ran\WG1_RL1\TSGR1_51\Documentos, no. Korea 20071105, 30 de Octubre de 2007 (2007-10-30), XP050108067.

45 Redes Nokia Siemens y demás: "Problemas de SRS abierto", borrador 3GPP; R1-074313, proyecto de asociación de tercera generación (3GPP), Centro de competencia móvil; 650 Routes de Lucioles; F-06921 Sophia-antipolis, Cedex; Francia, vol; tsg_ran\WG1_RL1\TSGR1_51b\Documentos, no. Shanghai, China. 20071008, 2 de Octubre de 2007 (2007-10-01), XP050107829.

Ericsson: "Avance de cronometraje para E-UTRA de enlace ascendente", borrador 3GPP; R1-070474, proyecto de asociación de tercera generación (3GPP), Centro de competencia móvil; 650 Routes de Lucioles; F-06921 Sophia-antipolis, Cedex; Francia, vol; tsg_ran\WG1_RL1\TSGR1_47bis\Documentos, no. Sorrento, Italia. 20070115, 9 de Enero de 2007 (2007-01-09), XP050104505.

50 La presente invención se define en las reivindicaciones independientes, con algunas características opcionales definidas en las reivindicaciones anexas a esta.

Breve descripción de los dibujos

Para un mayor entendimiento completo de esta divulgación, se hace ahora referencia a la siguiente descripción detallada, que se toma en conexión con los dibujos acompañantes y la descripción detallada, en donde los numerales de referencia similares representan partes similares.

- 5 La Figura 1 es una ilustración de una red celular de acuerdo con una realización de la divulgación.
La Figura 2 es una ilustración de una célula en una red celular de acuerdo con una realización de la divulgación.
La Figura 3 es una ilustración de un posible canal de transmisión de enlace ascendente para LTE.
La Figura 4 es un diagrama de cronometraje.
La Figura 5 es un diagrama de flujo correspondiente a una realización UE.
- 10 La Figura 6 es un diagrama de flujo correspondiente a una realización de equipo de acceso de red.
La Figura 7 es un diagrama de un sistema de comunicaciones inalámbrico 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.
- 15 La Figura 9 es un diagrama de un ambiente de software que se puede implementar en un dispositivo móvil operable para algunas de las diversas realizaciones de la divulgación.
La Figura 10 es un ordenador de propósito general de ejemplo de acuerdo con una realización de la presente divulgación.
La Figura 11 es un diagrama de ejemplo de los módulos en el UE.
- 20 La Figura 12 es un diagrama de ejemplo de los módulos en el equipo de acceso de red.

Descripción detallada

- 25 Debe entenderse al principio que aunque se proporcionan a continuación las implementaciones ilustrativas de una o más realizaciones de la presente divulgación, se pueden implementar los sistemas divulgados y/o métodos utilizando cualquier número de técnicas, si se conocen actualmente o en existencia. La divulgación no debería limitarse de ninguna manera a las realizaciones ilustrativas, dibujos, y técnicas que se ilustran a continuación, que incluyen los diseños e implementaciones de ejemplo que se ilustran y describen aquí, pero se pueden modificar dentro del alcance de las reivindicaciones anexas junto con su alcance total de los equivalentes.

- 30 La Figura 1 ilustra una red 100 celular de ejemplo de acuerdo con una realización de la divulgación. La red 100 celular puede incluir una diversidad de células 102₁, 102₂, 102₃, 102₄, 102₅, 102₆, 102₇, 102₈, 102₉, 102₁₀, 102₁₁, 102₁₂, 102₁₃, y 102₁₄ (colectivamente denominados como células 102). Como es evidente para personas con habilidades ordinarias en la técnica, cada una de las células 102 representan un área de cobertura para proporcionar servicios celulares en la red 100 celular mediante comunicación a partir de un equipo de acceso de red (por ejemplo, eNB). A la vez que las células 102 se representan como que tienen áreas de cobertura que no se superponen, las personas con habilidades ordinarias en la técnica reconocerán que una o más de las células 102 pueden tener cobertura superpuesta parcialmente con las células adyacentes. Además, a la vez que se representan el número particular de las células 102, las personas con habilidades ordinarias en la técnica reconocerán que un mayor o menor número de las células 102 se pueden incluir en la red 100 celular.

- 40 Uno o más UEs 10 pueden estar presentes en cada una de las células 102. Aunque solo un UE 10 se representa y se muestra en solo una célula 102₁₂, será evidente para alguien con habilidades en la técnica que una diversidad de UEs 10 puede estar presente en cada una de las células 102. Un equipo 20 de acceso de red en cada una de las células 102 realiza funciones similares a aquellas de una estación base tradicional. Esto es, los equipos 20 de acceso de red proporcionan un enlace de radio entre los UEs 10 y otros componentes en una red de telecomunicaciones. A la vez que el equipo 20 de acceso de red se muestra solamente en la célula 102₁₂, se entendería que el equipo de acceso de red podría estar presente en cada una de las células 102. Un control 110 central puede también estar presente en la red 100 celular para supervisar algunas de las transmisiones de datos inalámbricas dentro de las células 102.

La Figura 2 representa una vista más detallada de la célula 102₁₂. El equipo 20 de acceso de red en la célula 102₁₂ puede estimular la comunicación a través de un transmisor 27, un receptor 29, y/u otros equipos conocidos. El equipo similar podría estar presente en las otras células 102. Una diversidad de UEs 10 están presentes en la célula 102₁₂,

como pudiera ser el caso en las otras células 102. En la presente divulgación, los sistemas celulares o células 102 se describen como enganchadas en ciertas actividades, tales como transmisión de señales; sin embargo, como será fácilmente evidente para una persona con habilidades en la técnica, estas actividades podrían de hecho ser realizadas por componentes que comprenden las células.

En cada célula, las transmisiones a partir del equipo 20 de acceso de red a los UEs 10 se denominan como transmisiones de enlace descendente; y las transmisiones a partir de los UEs 10 al equipo 20 de acceso de red se denominan transmisiones de enlace ascendente. El UE puede incluir cualquier dispositivo que pueda comunicarse utilizando la red 100 celular. Por ejemplo, el UE puede incluir dispositivos tales como un teléfono celular, un ordenador portátil, un sistema de navegación, o cualquiera de otros dispositivos conocidos para personas con habilidades ordinarias en la técnica y que puedan comunicarse utilizando la red 100 celular.

El formato del canal de enlace ascendente en el LTE se muestra de manera esquemática en la Figura 3. La transmisión puede ser un número de diferentes anchos de banda (por ejemplo, 1.25, 5, 15, o 20 MHz). En el dominio de tiempo, el enlace ascendente se fragmenta en cuadros, subcuadros, y ranuras. Una ranura 201 está hecha de siete símbolos 203 multiplexados de división de frecuencia ortogonal (OFDM). Dos ranuras 201 forman un subcuadro 205. Un cuadro es una colección de 10 subcuadros contiguos. Debido a que los detalles exactos de un subcuadro 205 pueden variar dependiendo de la implementación exacta del sistema LTE, se proporciona la siguiente descripción sólo como ejemplo. El primer símbolo del subcuadro 207 es donde está ubicado el símbolo de referencia de sondeo (SRS). El UE transmitirá utilizando una secuencia de amplitud constante y cero autocorrelación (CAZAC) de forma que más de un UE puede transmitir simultáneamente. El símbolo de referencia (RS) de desmodulación (DM) está ubicado en el cuarto símbolo de cada ranura 209; y el canal 211 de control se toma por al menos un bloque de recurso en los bordes más exteriores de la banda de frecuencia.

El SRS 207 se hace disponible en el comienzo, o al final, de cada subcuadro 205 y se fragmenta en diversos bloques de 12 subportadores que corresponden al mismo ancho de banda de frecuencia que el bloque de recurso. Un UE puede utilizar uno o todos de aquellos bloques de frecuencia dependiendo del ancho de banda de transmisión seleccionado. El UE puede también utilizar cualquier otra frecuencia en uno o más múltiples bloques. La transmisión de los SRSs 205 se basa en el tiempo entre la transmisión SRS subsecuente por un solo UE. La Figura 3 también muestra donde se ubica en tiempo y frecuencia el canal 211 de control de enlace ascendente físico (PUCCH). El señalamiento de control toma lugar en el PUCCH. En una realización, el sistema implementa una retroalimentación (ACK)/ retroalimentación negativa (NACK) de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ). Un ACK o NACK se envían en el PUCCH 211 por el UE para el eNB para indicar si se recibió un paquete transmitido a partir del eNB en el UE. El 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 propuesto para el LTE. Se evidenciará que se pueden utilizar otras configuraciones de canal de enlace ascendente en donde se envía una transmisión de señal de referencia de sincronización de enlace ascendente (por ejemplo, SRS), durante cualquier porción del mensaje de enlace ascendente, no necesariamente solo al comienzo o al final de un intervalo de tiempo específico (por ejemplo, la ranura).

Con el fin de mantener la sincronización de enlace ascendente, se desea que el equipo 20 de acceso de red (que se muestra en la Fig. 1) calcule las condiciones de canal de enlace ascendente analizando las señales enviadas a partir del UE 10. En la Fig. 4 se muestra un posible diagrama de sincronización de las señales enviadas entre el equipo 20 de acceso de red y el UE 10. En esta realización, el equipo 20 de acceso de red instruye al UE 10 cuando se envía una transmisión de señal de referencia de sincronización de enlace ascendente (por ejemplo, SRS), mediante el uso de un mensaje 241 de instrucción de transmisión de señal de referencia de sincronización de enlace ascendente. El mensaje 241 de instrucción de transmisión de señal de referencia de sincronización de enlace ascendente puede incluir cualquiera de una diversidad de instrucciones. Por ejemplo, el equipo 20 de acceso de red puede instruir al UE 10 a través del mensaje 241 de instrucción de transmisión de señal de referencia de sincronización, para enviar las transmisiones de señal de referencia de sincronización a una tasa constante, o en ráfagas dependiendo de la velocidad del UE 10 con respecto al equipo 20 de acceso de red. En respuesta 243, el UE 10 puede enviar transmisiones de señal de referencia de sincronización (por ejemplo, SRS) de acuerdo con las instrucciones del equipo 20 de acceso de red. Sin embargo, el envío de las transmisiones de señal de referencia de sincronización pueden resultar en un desgaste de los recursos de red y el drenaje de la batería del UE sin necesidad. Alternativamente, el UE 10 puede elegir no enviar la transmisión de señal de referencia de sincronización si el UE 10 determina que el UE 10 enviará los datos en el mismo intervalo de tiempo que el UE 10 habría enviado la transmisión de señal de referencia de sincronización. Al enviar los datos y no la transmisión de la señal de referencia de sincronización, el UE 10 impide la interferencia que puede resultar cuando el UE transmite su secuencia CAZAC.

La Figura 5 ilustra una realización de dicho método para transmisión de señal de referencia de sincronización en un UE 10. En el bloque 251, el UE recibe un mensaje de instrucción de señal de referencia de sincronización de enlace ascendente. Luego, en el bloque 253, el UE determina un intervalo de tiempo para enviar una transmisión de señal de

referencia de sincronización de acuerdo con el mensaje de instrucción de señal de referencia de sincronización. A continuación, en el bloque 255, el UE evalúa sus reguladores para determinar si existen datos de enlace ascendente para enviar. Si no hay datos para enviar, en el bloque 257 el UE envía la transmisión de señal de referencia de sincronización de enlace ascendente en el intervalo de tiempo de acuerdo con el mensaje de instrucción de señal de referencia de sincronización de enlace ascendente. Sin embargo, si no hay datos para enviar, en el bloque 259, el UE envía los datos en el intervalo de tiempo.

La Figura 6 ilustra una realización de un método realizado por el equipo 20 de acceso de red. En el bloque 261, el equipo 20 de acceso de red primero recibe el mensaje. Luego, en el bloque 263 el equipo 20 de acceso de red evalúa el intervalo de tiempo en el cual espera recibir una instrucción de señal de referencia de sincronización. Si el equipo 20 de acceso de red determina que no se recibió una instrucción de señal de referencia de sincronización, entonces en el bloque 267 el equipo de acceso de red calculará un ajuste de alineación de sincronización de enlace ascendente con base en los datos recibidos. Por ejemplo, en un sistema LTE, los datos comprenden un DM RS. El eNB puede entonces utilizar el DM RS para calcular el ajuste de alineación de sincronización de enlace ascendente. Si no obstante, el equipo de acceso de red determina que se recibió la transmisión de señal de referencia de sincronización de enlace ascendente, en el bloque 265 el equipo de acceso de red calcula el ajuste de alineación de sincronización de enlace ascendente con base en la recepción de la transmisión de señal de referencia de sincronización de enlace ascendente.

Con el fin de realizar el anterior procedimiento, el UE 10 comprende un procesador capaz de realizar el anterior proceso. Para simplicidad, las diferentes funciones se han desglosado en diferentes módulos. Estos módulos se pueden implementar por separado o en conjunto. Además, estos módulos se pueden implementar en hardware, software, o alguna combinación. Finalmente, estos módulos pueden residir en diferentes porciones de la memoria UE. Como se ilustra en la Fig. 11, el procesador UE comprende un módulo 801 de recepción, un módulo 803 de determinación, un módulo 805 de evaluación y un módulo 807 de transmisión. El módulo 801 de recepción recibe el mensaje de instrucción de transmisión de referencia de enlace ascendente. El módulo 803 de determinación, determina el intervalo de tiempo especificado en el mensaje de instrucción de transmisión de referencia de sincronización de enlace ascendente para transmitir la transmisión de referencia de sincronización de enlace ascendente. El módulo 805 de evaluación compara el intervalo de tiempo especificado en el mensaje de instrucción de transmisión de referencia de sincronización de enlace ascendente para transmitir la transmisión de referencia de sincronización de enlace ascendente con el intervalo de tiempo que se utilizará para transmitir los datos. Si el intervalo de tiempo para transmitir la transmisión de referencia de sincronización de enlace ascendente es el mismo que el intervalo de tiempo para transmitir los datos, el módulo 805 de evaluación le informa al módulo 807 de transmisión, de no enviar la transmisión de referencia de sincronización de enlace ascendente. De lo contrario, el módulo 807 de transmisión envía la transmisión de referencia de sincronización de enlace ascendente.

El equipo 20 de acceso de red también comprende un procesador. Como se muestra en la Figura 12, el procesador comprende un módulo 901 de recepción, un módulo 903 de evaluación y un módulo 905 de cálculo. Nuevamente, estos módulos se definen por simplicidad, y se pueden ejecutar en software, hardware, firmware, o ambos. Adicionalmente, estos módulos se pueden almacenar en memorias iguales o diferentes. El módulo 901 de receptor recibe el mensaje. El módulo 903 de evaluación, evalúa el intervalo de tiempo en el mensaje donde se espera recibir una transmisión de referencia de sincronización de enlace ascendente. Si se recibe una transmisión de referencia de sincronización de enlace ascendente, el módulo 903 de evaluación envía la transmisión de referencia de sincronización de enlace ascendente al módulo 905 de cálculo para calcular un ajuste de alineación de sincronización de enlace ascendente. En un sistema LTE, la transmisión de referencia de sincronización de enlace ascendente es un SRS. Si no se recibe una transmisión de referencia de sincronización de enlace ascendente, entonces el módulo 905 de evaluación envía una porción de los datos en el intervalo de tiempo específico al módulo de cálculo. El módulo de cálculo, calcula entonces el ajuste de alineación de sincronización de enlace ascendente con base en la porción de los datos recibidos. En un sistema LTE la porción de los datos recibidos es el DM RS.

La Figura 7 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye una realización del UE 10. El UE 10 se puede operar para implementar aspectos de la divulgación, pero la divulgación no debería limitarse a estas implementaciones. Aunque se ilustra como un teléfono móvil, el UE 10 puede tomar diversas formas que incluyen un auricular inalámbrico, un buscapersonas, un asistente digital personal (PDA), un ordenador portátil, o un ordenador de tableta. Diversos dispositivos adecuados combinan algunas o todas de estas funciones. En algunas realizaciones de la divulgación, el UE 10 no es un dispositivo de computación de propósito general como un portátil, un ordenador portátil o un ordenador de tableta, en lugar de ello es un dispositivo de comunicaciones de propósito especial tal como un teléfono móvil, un auricular inalámbrico, un buscapersonas, un PDA, o un dispositivo de telecomunicaciones instalado en un vehículo. En otra realización, el UE 10 puede ser un portátil, un ordenador portátil u otro dispositivo de computación. El UE 10 puede soportar actividades especializadas tales como juegos, control de inventarios, control de trabajos, y/o funciones de administración de tareas, y así sucesivamente.

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

El UE 10 puede además aceptar entradas de datos a partir del usuario, que incluyen números para marcar o diversos valores de parámetro para configurar la operación del UE 10. El UE 10 puede además ejecutar una o más aplicaciones de software o de firmware en respuesta a los comandos del usuario. Estas aplicaciones pueden configurar el UE 10 para realizar diversas funciones personalizadas en respuesta a la interacción del usuario. Adicionalmente, el UE 10 puede estar programado y/o configurado en el aire, por ejemplo a partir de una estación base, un punto de acceso inalámbrico, o un UE 10 compañero.

De entre las diversas aplicaciones ejecutables por el UE 10 está un navegador de red, el cual permite a la pantalla 402 mostrar una página de internet. La página de internet puede obtenerse a través de comunicaciones inalámbricas con un nodo de acceso de red inalámbrico, una torre celular, un UE 10 compañero, o cualquier otra red o sistema 400 de comunicación inalámbrica. La red 400 está acoplada con una red 408 cableada, tal como la internet. A través del enlace inalámbrico y la red cableada, el UE 10 tiene acceso a la información en diversos servidores, tal como un servidor 410. El servidor 410 puede proporcionar contenido que se puede mostrar en la pantalla 402. Alternativamente, 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 relevo o de tipo caliente.

La Figura 8 muestra un diagrama de bloques del UE 10. A la vez que se representan una diversidad de componentes conocidos de UEs 10, en una realización se pueden incluir en el UE 10 un subconjunto de componentes listados y/o componentes adicionales no listados que se pueden incluir 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 además incluir una antena y una unidad 506 de extremo frontal, un transceptor 508 de frecuencia de radio (RF), una unidad 510 de procesamiento de base de banda análoga, un micrófono 512, un altavoz 514 de auricular, un puerto 516 de auriculares, una interfaz 518 de entrada/salida, una tarjeta 520 de memoria desmontable, un puerto 522 de bus en serie universal (USB), un subsistema 524 de comunicación inalámbrico de corto alcance, una alerta 526, un teclado 528, una pantalla de cristal líquida (LCD), la cual puede incluir una superficie 530 sensible al tacto, un controlador 532 LCD, un dispositivo 534 de cámara de carga acoplada, un controlador 536 de cámara, y un sensor 538 del 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 de acuerdo con el software incrustado o el firmware que se almacena en la memoria 504 o que se almacena en la memoria que se contiene dentro del DSP 502 como tal. Adicionalmente al software o el firmware incrustados, el DSP 502 puede ejecutar otras aplicaciones que se almacenan en la memoria 504 o que están disponibles a través del portador de medios de información tal como un medio de almacenamiento de datos portátil como una tarjeta 520 de memoria desmontable o a través de comunicaciones de red cableadas o inalámbricas. El software de 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 aplicación pueden ser instrucciones de software de nivel elevado para procesarse por un intérprete o un compilador para configurar indirectamente el DSP 502.

La antena y la unidad 506 de extremo frontal puede proporcionarse para convertir entre señales inalámbricas y señales eléctricas, permitiendo al UE 10 enviar y recibir información a partir de una red celular o alguna otra red de comunicaciones inalámbricas disponible o a partir de un UE 10 compañero. En una realización, la antena y la unidad 506 de extremo frontal pueden incluir múltiples antenas para soportar la formación de rayos y/u operaciones de entrada múltiple salida múltiple (MIMO). Como se conoce por aquellos con habilidades en la técnica, las operaciones MIMO pueden proporcionar diversidad espacial la cual se puede utilizar para superar las condiciones de canal difíciles y/o aumentar el rendimiento de canal. La antena y la unidad 506 de extremo frontal pueden incluir la sintonización de la antena y/o los componentes de pareo de impedancia, RF, amplificadores de potencia, y/o amplificadores de bajo ruido.

El transceptor 508 RF proporciona un cambio de frecuencia, convirtiendo las señales RF recibidas en base de banda y convirtiendo las señales de transmisión de base de banda en RF. En algunas descripciones, un radio transceptor o transceptor RF puede entenderse que incluye otra funcionalidad de procesamiento de señal tal como modulación /desmodulación, codificación /decodificación, entrelazado /desenlazado, propagación /limitación, transformación de

Fourier rápida inversa (IFFT) /transformada de Fourier rápida (FFT), adición /remoción del prefijo cíclico, y otras funciones de procesamiento. Para los propósitos de claridad, la descripción aquí separa la descripción del procesamiento de la señal del RF y/o de la etapa de radio y asigna conceptualmente la señal de procesamiento a la unidad 510 de procesamiento de banda base análoga y/o el DSP 502 u otra unidad de procesamiento central. En algunas realizaciones, el transceptor 508 RF, las porciones de la antena y el extremo 506 frontal, y la unidad 510 de procesamiento de banda base análoga pueden combinarse en una o más unidades de procesamiento y/o circuitos integrados de aplicación específica (ASICs).

La unidad 510 de procesamiento de banda base análoga puede proporcionar diversas entradas y salidas de procesamiento análogas, por ejemplo el procesamiento análogo de las entradas del micrófono 512 y del auricular 516 y las salidas al audífono 514 y el auricular 516. Con ese fin, la unidad 510 de procesamiento de banda base análoga puede tener puertos para conectar el micrófono 512 incorporado y el altavoz 514 auricular que permite al UE 10 utilizarse como un teléfono celular. La unidad 510 de procesamiento de banda base análoga puede además incluir un puerto para conectarse a un auricular u otra configuración de micrófono y altavoz de manos libres. La unidad 510 de procesamiento de banda base puede proporcionar conversión digital a análoga en una dirección de señal y conversión análoga a digital en la dirección opuesta de la señal. En algunas realizaciones, al menos se puede proporcionar algo de la funcionalidad de la unidad 510 de procesamiento de banda base a través de componentes de procesamiento digitales, por ejemplo a través del DSP 502 o a través de otras unidades de procesamiento central.

El DSP 502 puede llevar a cabo la modulación /desmodulación, codificación /decodificación, entrelazado /desentrelazado, propagación /limitación, transformación de Fourier rápida inversa (IFFT) /transformada de Fourier rápida (FFT), adición /remoción del prefijo cíclico, y otras funciones de procesamiento de señal asociadas con comunicaciones inalámbricas. En una realización, por ejemplo en una aplicación de tecnología de acceso múltiple de división de código (CDMA), para una función de transmisión el DSP 502 puede realizar la modulación, codificación entrelazado, y propagación, y para una función de recepción el DSP 502 puede realizar la limitación, desentrelazado, decodificación, y desmodulación. En otra realización, por ejemplo en una aplicación de tecnología de acceso múltiple de división de frecuencia (OFDMA), para la función de transmisión, el DSP 502 puede realizar la modulación, la codificación, el entrelazado, la transformada de Fourier rápida inversa, y la adición del prefijo cíclico, y para una función de recepción el DSP 502 puede realizar la remoción del prefijo cíclico, la transformación de Fourier rápida, el desentrelazado, la decodificación, y la desmodulación. En otras aplicaciones de tecnología inalámbricas, se pueden aún realizar otras funciones de procesamiento de señal y combinaciones de funciones de procesamiento de señal por el DSP 502.

El DSP 502 puede comunicarse con una red inalámbrica a través de la unidad 510 de procesamiento de banda base análoga. En algunas realizaciones, la comunicación puede proporcionar conectividad de internet, permitiéndole al usuario ganar acceso al contenido en la internet y enviar y recibir correos electrónicos y 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 desmontable pueden proporcionar software y datos para configurar la operación del DSP 502. Entre las interfaces puede estar la interfaz 522 de USB y el subsistema 524 de comunicación inalámbrica de corto alcance. La interfaz 522 de USB puede utilizarse para cargar el UE 10 y puede también permitir que el UE 10 funcione como un dispositivo periférico para intercambiar información con un ordenador personal y otro sistema de ordenador. El subsistema 524 de comunicación inalámbrico de corto alcance puede incluir un puerto infrarrojo, una interfaz de Bluetooth, una interfaz inalámbrica de cumplimiento IEEE 802.11 o cualquier otro subsistema de comunicación inalámbrico de corto alcance, el cual puede permitirle al UE 10 comunicarse por vía inalámbrica con otros dispositivos móviles cercanos y/o estaciones base inalámbricas.

La interfaz 518 de entrada /salida puede además conectar el DSP 502 a la alerta 526 que, cuando se activa, ocasiona que el UE 10 proporcione una noticia al usuario, por ejemplo, sonando, reproduciendo una melodía, o vibrando. La alerta 526 puede servir como un mecanismo para alertar al usuario de cualquiera de diversos eventos tales como una llamada entrante, un nuevo mensaje de texto, y un recordatorio de citas, vibrando silenciosamente, o reproduciendo una melodía predefinida específica para una persona que llama.

El teclado 528 se acopla al DSP 502 a través de la interfaz 518 para proporcionar un mecanismo para el usuario para realizar selecciones, ingresar información y de lo contrario proporcionar una entrada al UE 10. El teclado 528 puede ser un teclado alfanumérico completo o reducido tal como QWERTY, Dvorak, AZERTY y tipos secuenciales, o un teclado numérico tradicional con letras del alfabeto asociadas con un teclado de teléfono. Las teclas de entrada pueden incluir una rueda de seguimiento, una tecla de salida o escape, una bola de seguimiento, y otras teclas de navegación o funcionales, las cuales pueden estar presionadas hacia adentro para proporcionar una función de entrada adicional. Otro mecanismo de entrada puede ser el LCD 530, el cual puede incluir capacidad de pantalla táctil y también mostrar texto y/o gráficas al usuario. El controlador 532 LCD acopla el DSP 502 en el LCD 530.

La cámara 534 CCD, si está equipada, permite al UE 10 tomar imágenes digitales. El DSP 502 se comunica con la cámara 534 CCD a través del controlador 536 de cámara. En otra realización, se puede utilizar una cámara que opera de acuerdo con una tecnología diferente que las cámaras de dispositivo acoplado de carga. El sensor 538 GPS está

acoplado al DSP 502 para decodificar las señales del sistema de posicionamiento global, permitiéndole de este modo al UE 10 determinar su posición. Se pueden incluir diversos otros periféricos para proporcionar funciones adicionales, por ejemplo, recepción de radio y televisión.

La Figura 9 ilustra un ambiente 602 de software que se puede implementar por el DSP 502. El DSP 502 ejecuta controladores 604 del sistema operativo que proporcionan una plataforma a partir de la cual 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 a un software de aplicación. Los controladores 604 del sistema operativo incluyen servicios 606 de manejo de la aplicación ("AMS") que transfieren el control entre las aplicaciones que se ejecutan en el UE 10. También se muestra en la Figura 0 una aplicación 608 de navegador de internet, una aplicación 610 de reproductor de medios, y aplicaciones 612 Java. La aplicación 608 de navegador de internet configura el UE 10 para operar como un navegador de internet, permitiéndole al usuario ingresar información en formularios y seleccionar enlaces para recuperar y ver páginas de internet. La aplicación 610 de reproductor de medios configura el UE 10 para recuperar y reproducir audio o medios audiovisuales. Las aplicaciones 612 Java configuran el UE 10 para proporcionar juegos, utilidades, y otras funcionalidades. Un componente 614 podría proporcionar funcionalidad relacionada con la presente divulgación.

Los UEs 10, los ENBs 20, y el control 110 central de la Figura 1 y otros componentes que podrían estar asociados con las células 102 pueden incluir cualquier ordenador de propósito general con suficiente potencia de procesamiento, recursos de memoria, y capacidad de rendimiento de red para manejar la carga de trabajo necesaria puesta sobre este. La Figura 10 ilustra un sistema 700 de ordenador típico de propósito general que puede ser adecuado para implementar una o más realizaciones que se divulgan aquí. El sistema 700 de ordenador incluye un procesador 720 (el cual puede denominarse como una unidad de procesador central o CPU) que está en comunicación con los dispositivos de memoria que incluyen el almacenamiento 750 secundario, la memoria 740 de solo lectura (ROM), la memoria 730 de acceso aleatorio (RAM), dispositivos 710 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 750 secundario está compuesto típicamente de uno o más discos duros o unidades de cinta y se utiliza para almacenamiento no volátil de datos y como un dispositivo de almacenamiento de datos de sobre flujo si la RAM 730 no es lo suficientemente grande para contener todos los datos de trabajo. El almacenamiento 750 secundario puede utilizarse para almacenar programas los cuales se cargan dentro de la RAM 730 cuando dichos programas se seleccionan para ejecución. La ROM 740 se utiliza para almacenar instrucciones y tal vez datos los cuales se leen durante la ejecución del programa. La ROM 740 es un dispositivo de memoria no volátil el cual típicamente tiene una capacidad de memoria pequeña con respecto a la capacidad de memoria más grande del almacenamiento secundario. La RAM 730 se utiliza para almacenar datos volátiles y tal vez instrucciones de almacenamiento. El acceso a ambos ROM 740 y RAM 730 es a menudo más rápido que al almacenamiento 750 secundario.

Los dispositivos 710 I/O pueden incluir impresoras, monitores de vídeo, pantallas de cristal líquido (LCDs), pantallas táctiles, teclados, interruptores, marcadores, ratones, ruedas de seguimiento, reconocedores de voz, lectores de tarjeta, lectores de cinta de papel, u otros dispositivos de entrada bien conocidos.

Los dispositivos 760 de conectividad de red pueden tomar la forma de módems, bancos de módem, tarjetas de Ethernet, tarjetas de interfaz de bus en serie universal (USB), tarjetas de interfaz de datos distribuidos (FDDI) de fibra, tarjetas de red de área local inalámbrica (WLAN), tarjetas transceptoras de radio tales como tarjetas de acceso múltiple de división de código (CDMA) y/o tarjetas transceptoras de radio de sistema global para comunicaciones móviles (GSM), y otros dispositivos de red bien conocidos. Estos dispositivos 760 de conectividad de red pueden permitirle al procesador 720 comunicarse con la internet o con una o más intranets. Con dicha conexión de red, se contempla que el procesador 720 podría recibir información de la red, o podría sacar información a la red en el curso de realizar las etapas del método anteriormente descrito. Dicha información, la cual a menudo se representa como una secuencia de instrucciones a ejecutarse utilizando el procesador 720, pueden recibirse desde y sacarse a la red, por ejemplo, en la forma de una señal de datos de ordenador incorporada en una onda portadora.

Dicha información, la cual por ejemplo puede incluir datos o instrucciones para ejecutarse utilizando el procesador 720, puede recibirse desde y sacarse a la red, por ejemplo, en la forma de una señal de banda base de datos de ordenador o señal incorporada en una onda portadora. La señal de banda base o señal incorporada en la onda portadora generada por los dispositivos 760 de conectividad de red, puede propagarse dentro o en la superficie de los conductores eléctricos, en cables coaxiales, en guías de onda, en medios ópticos, por ejemplo fibra óptica, o en el aire o espacio libre. La información que se contiene en la señal de banda base o señal incrustada en la onda portadora puede ordenarse de acuerdo con las diferentes secuencias, y puede ser deseable ya sea para el procesamiento o la generación de la información o transmisión o recepción de la información. La señal de banda base o señal incrustada en la onda portadora, u otros tipos de señales actualmente usadas o desarrolladas en lo sucesivo, denominadas aquí como el medio de transmisión, pueden generarse de acuerdo con diversos métodos bien conocidos para alguien con habilidades en la técnica.

El procesador 720 ejecuta los códigos de instrucción, programas de ordenador, guiones los cuales se acceden a partir del disco duro, disco flexible, disco óptico (estos diversos sistemas con base en disco pueden considerarse almacenamiento 750 secundario), ROM 740, RAM 730, o los dispositivos 760 de conectividad de red. A la vez que solo se muestra un procesador 720, pueden estar presentes múltiples procesadores. En consecuencia, a la vez que diversas instrucciones se pueden discutir como que se ejecutan por un procesador, las instrucciones se pueden ejecutar simultáneamente, en serie, o de lo contrario ejecutadas por uno o múltiples procesadores.

A la vez que se proporcionan diversas realizaciones en la presente divulgación, debe entenderse que los sistemas y métodos divulgados pueden realizarse de cualquier otra forma específica sin apartarse del alcance de la presente divulgación como se define en las reivindicaciones anexas. Los presentes ejemplos se consideran como ilustrativos y no restrictivos, y la intención no es limitar los detalles dados aquí. Por ejemplo, los diversos elementos o componentes se pueden combinar o integrar en otro sistema o ciertas características se pueden omitir, o no implementar.

También, las técnicas, sistemas, subsistemas y métodos que se describen e ilustran en las diversas realizaciones como discretos o separados, pueden combinarse o integrarse con otros sistemas, módulos, técnicas o métodos sin apartarse del alcance de la presente divulgación. Otros sistemas se muestran o discuten como acoplados o directamente acoplados o que se comunican entre sí, pueden estar indirectamente acoplados o que se comunican a través de alguna interfaz, dispositivo, o componente intermedio, ya sea eléctrico, mecánico, o lo contrario. Otros ejemplos de cambios, sustituciones, y alteraciones se pueden comprobar por alguien con habilidades en la técnica y pueden hacerse sin apartarse del alcance definido en las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para alineación de sincronización de enlace ascendente en un equipo (20) de acceso de red que comprende:

5 instruir un equipo de usuario (UE) para enviar una transmisión de señal de referencia de sincronización de enlace ascendente durante un intervalo de tiempo;

recibir (261) una transmisión de enlace ascendente a partir del UE en el intervalo de tiempo;

evaluar (263) el intervalo de tiempo para determinar si se recibió una transmisión de señal de referencia de sincronización de enlace ascendente, a partir del UE en el intervalo de tiempo; y

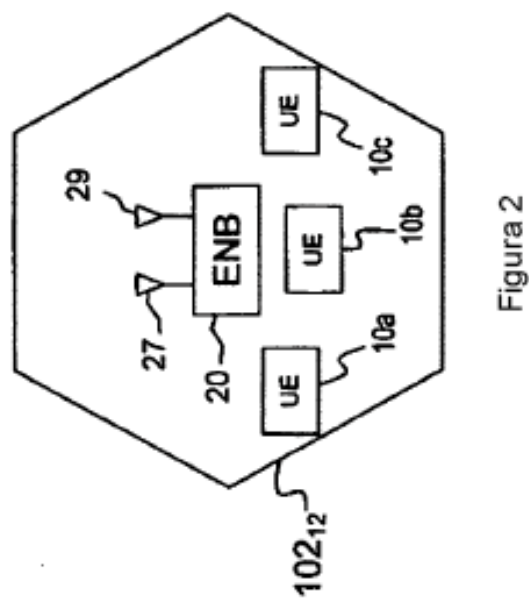
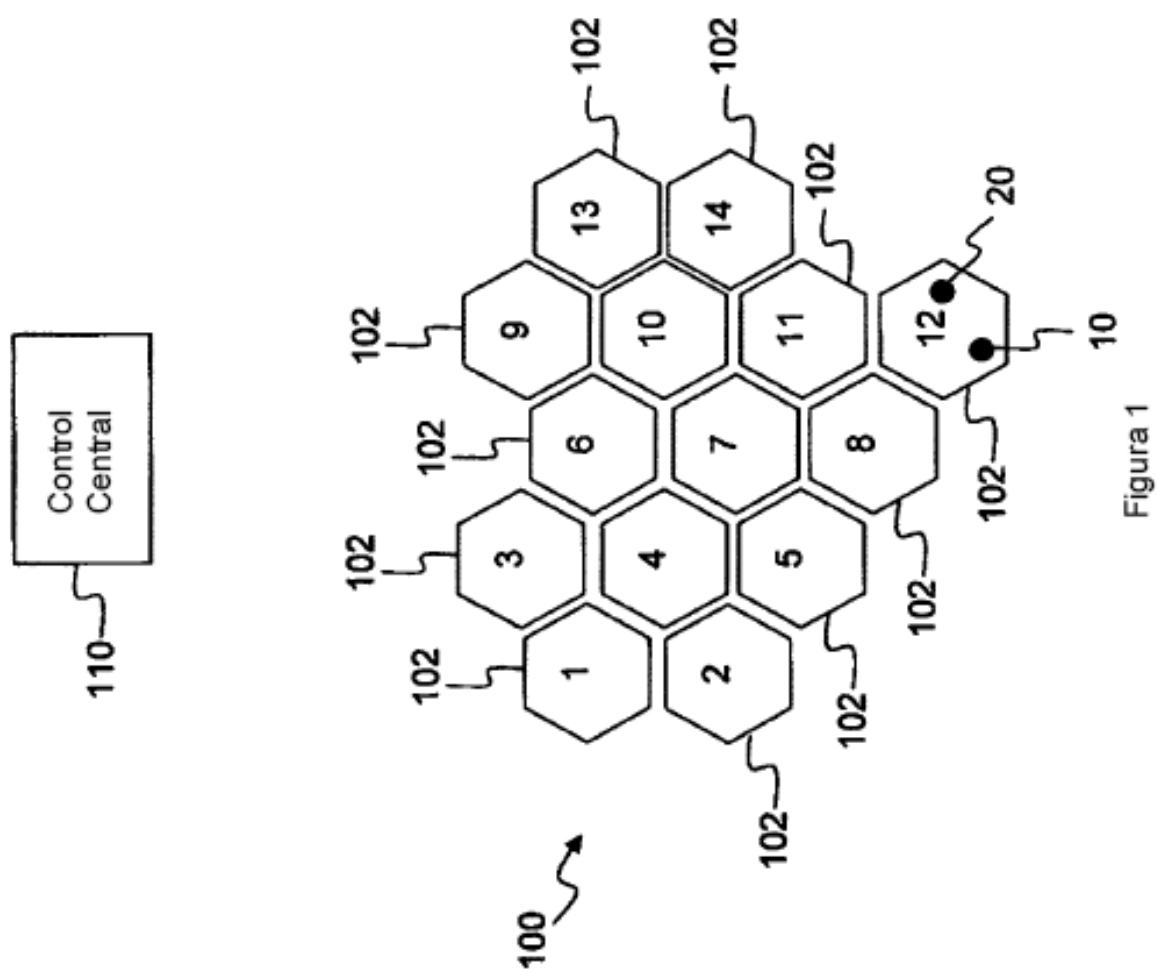
10 calcular (265) un ajuste de alineación de sincronización de enlace ascendente con base en la transmisión de señal de referencia de sincronización de enlace ascendente, si se recibe, y si no se recibe la transmisión de señal de referencia de sincronización de enlace ascendente a partir del UE durante el intervalo de tiempo, calcular (267) el ajuste de alineación de sincronización de enlace ascendente con base en los datos recibidos a partir del UE en un canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH, en el intervalo de tiempo, dichos datos comprenden un símbolo de referencia de desmodulación.
- 15 2. El método de la reivindicación 1, en donde la transmisión de enlace ascendente comprende un subcuadro.
3. El método de la reivindicación 1, en donde la transmisión de señal de referencia de sincronización comprende una señal de referencia de sondeo.
4. Un equipo (20) de acceso de red que comprende:

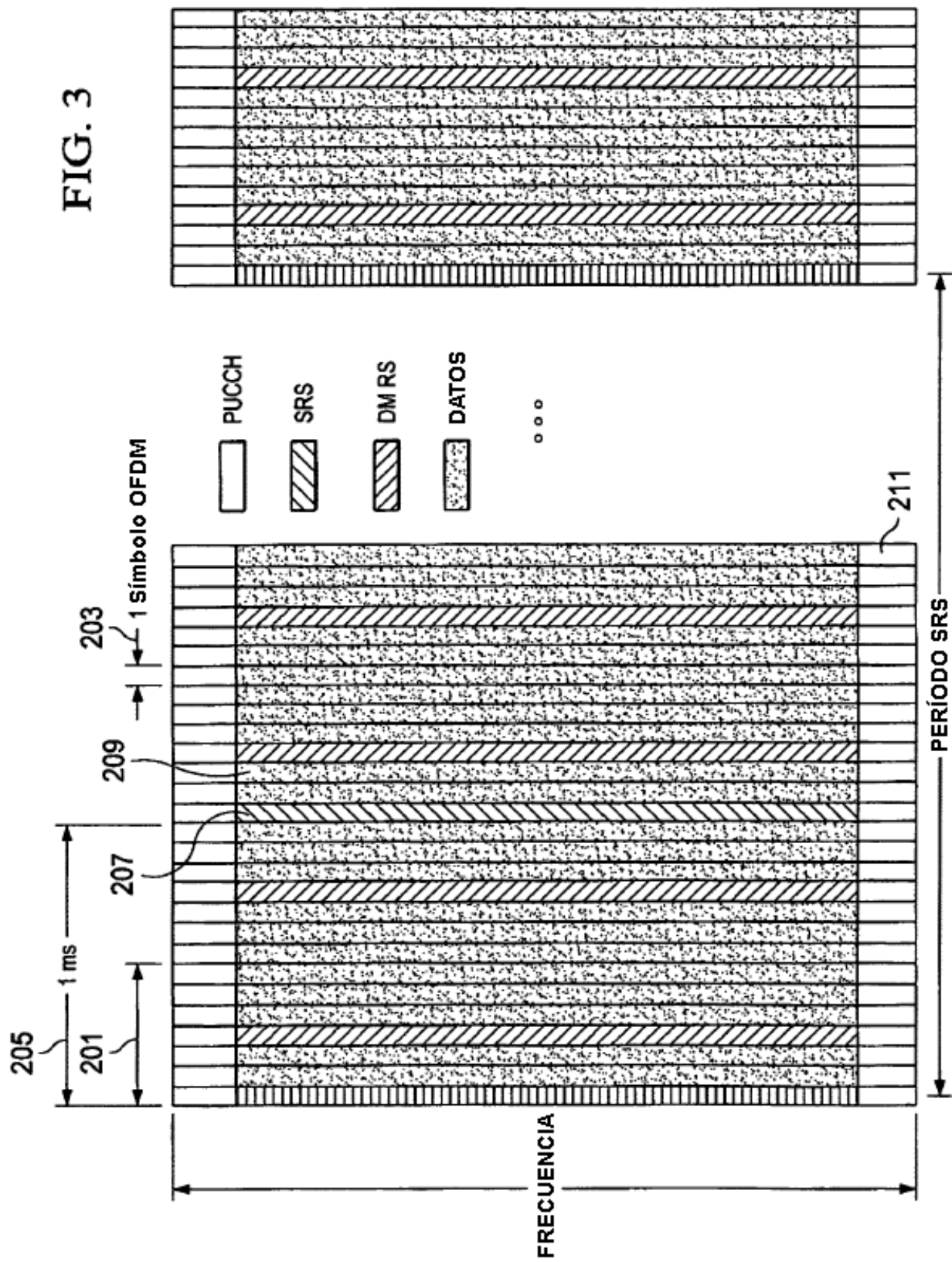
uno o más procesadores configurados para:

20 instruir a un equipo de usuario (UE) para enviar una transmisión de señal de referencia de sincronización de enlace ascendente durante un intervalo de tiempo;

promover recibir un mensaje a partir del UE durante el intervalo de tiempo;

evaluar (263) el intervalo de tiempo para determinar si se recibió una transmisión de señal de referencia de sincronización de enlace ascendente a partir del UE durante el intervalo de tiempo;
- 25 calcular (265) un ajuste de alineación de sincronización de enlace ascendente con base en la transmisión de señal de referencia de sincronización de enlace ascendente, si se recibe, y si no se recibe la transmisión de señal de referencia de sincronización de enlace ascendente a partir del UE durante el intervalo de tiempo, calcular (267) el ajuste de alineación de sincronización de enlace ascendente con base en los datos recibidos a partir del UE en un canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH, en el intervalo de tiempo, dichos datos comprenden un símbolo de referencia de desmodulación.
- 30 5. El equipo (20) de acceso de red de la reivindicación 4, en donde el mensaje comprende un subcuadro.
6. El equipo (20) de acceso de red de la reivindicación 4, en donde la transmisión de señal de referencia de sincronización comprende una señal de referencia de sondeo.





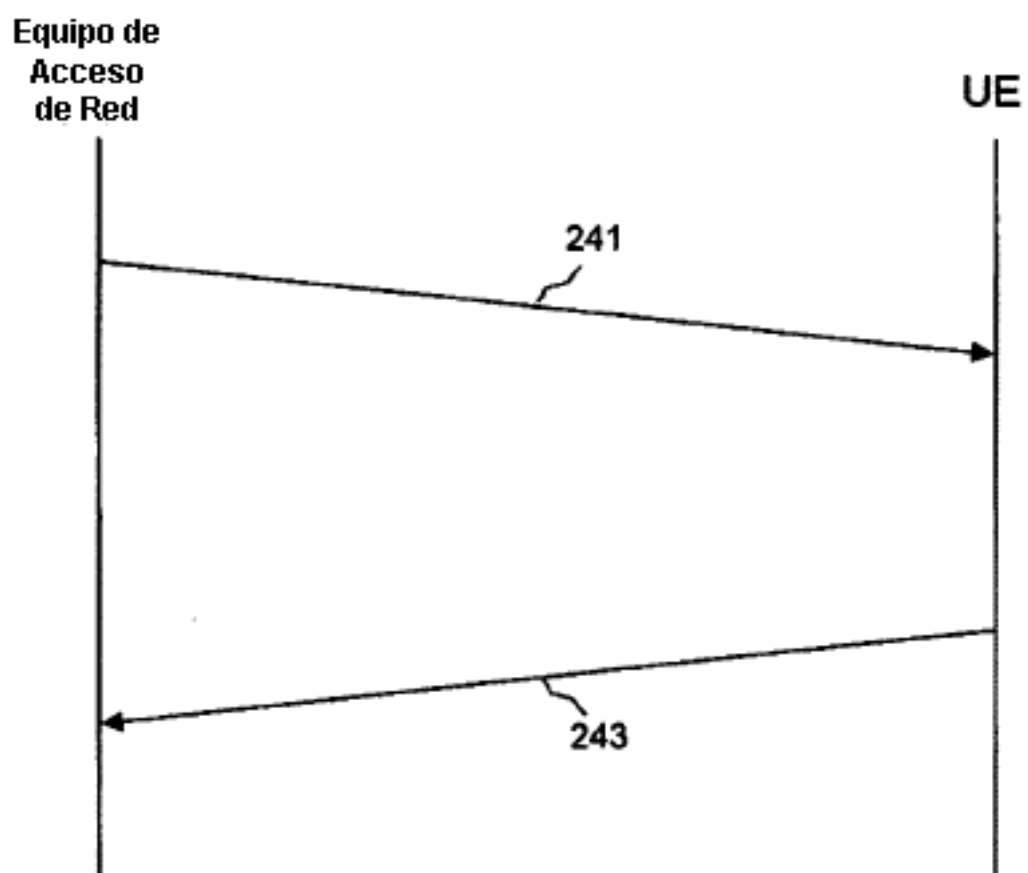


Figura 4

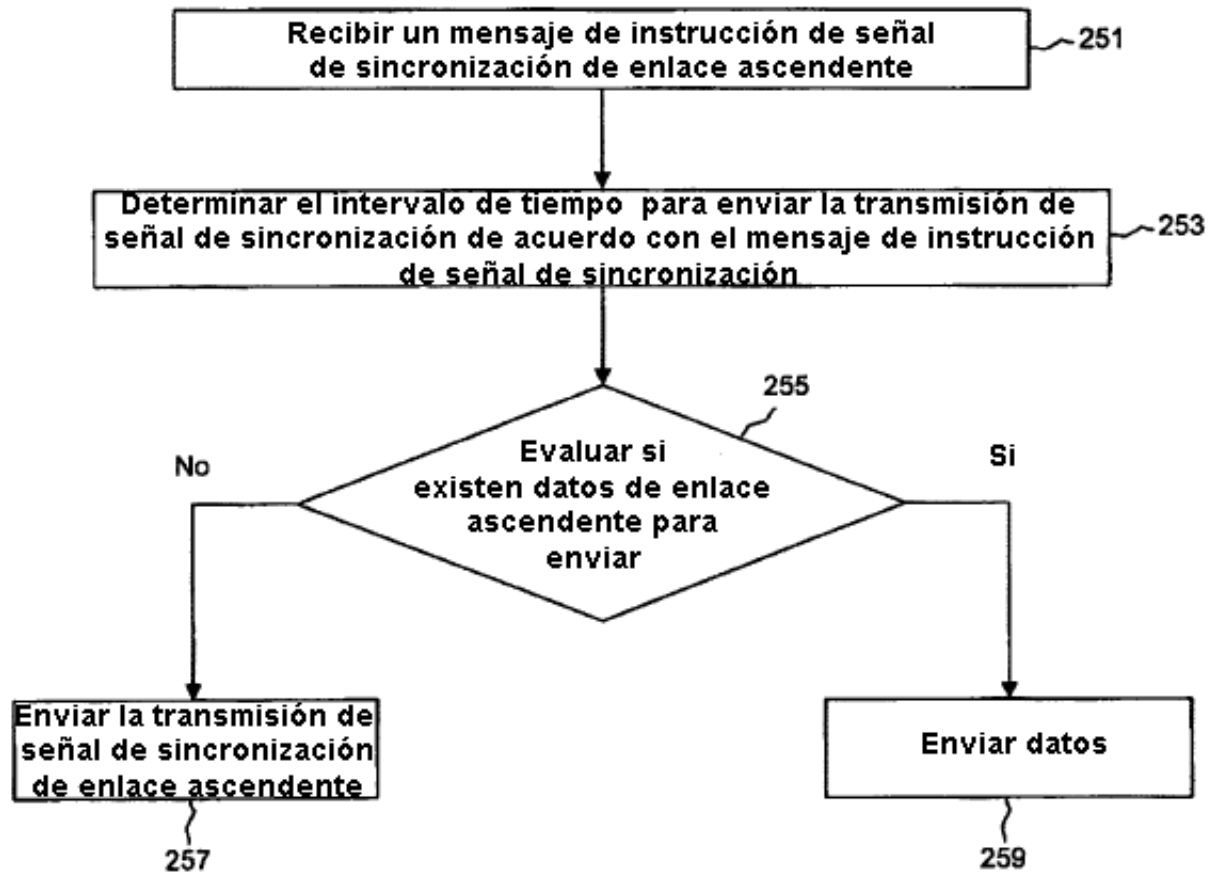


Figura 5

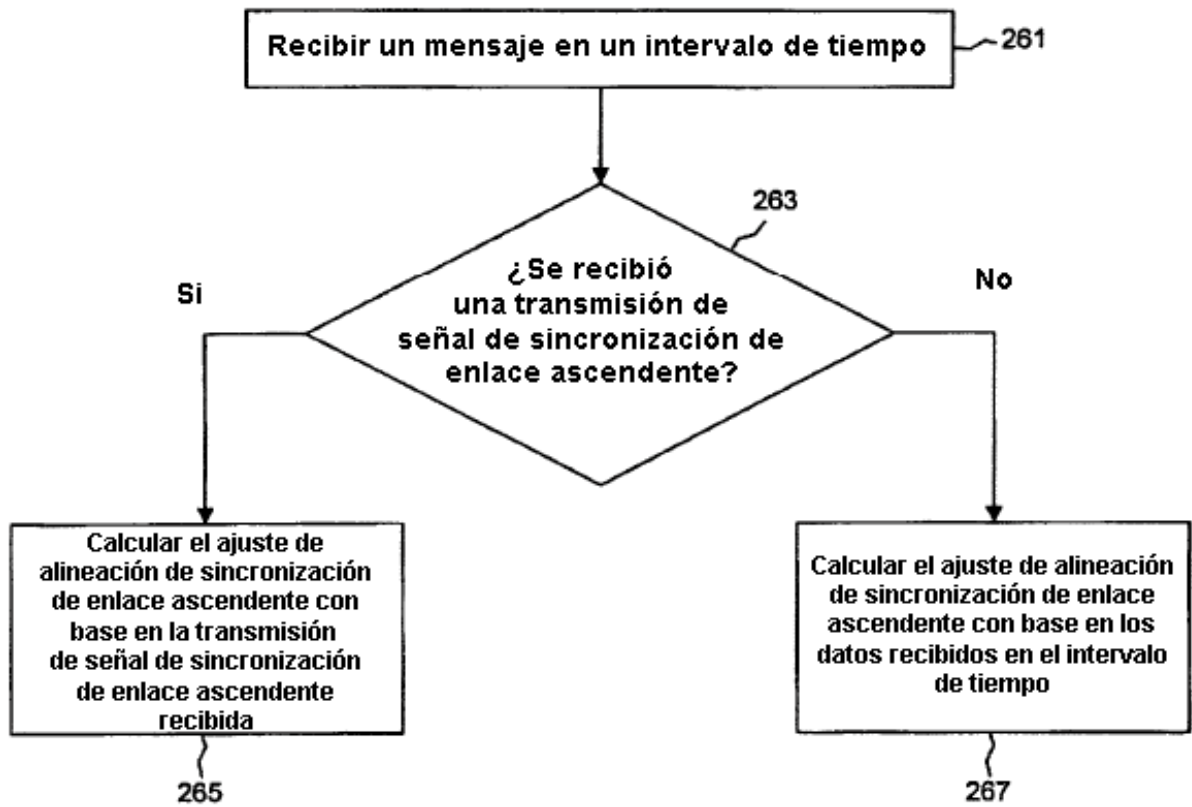


Figura 6

Figura 7

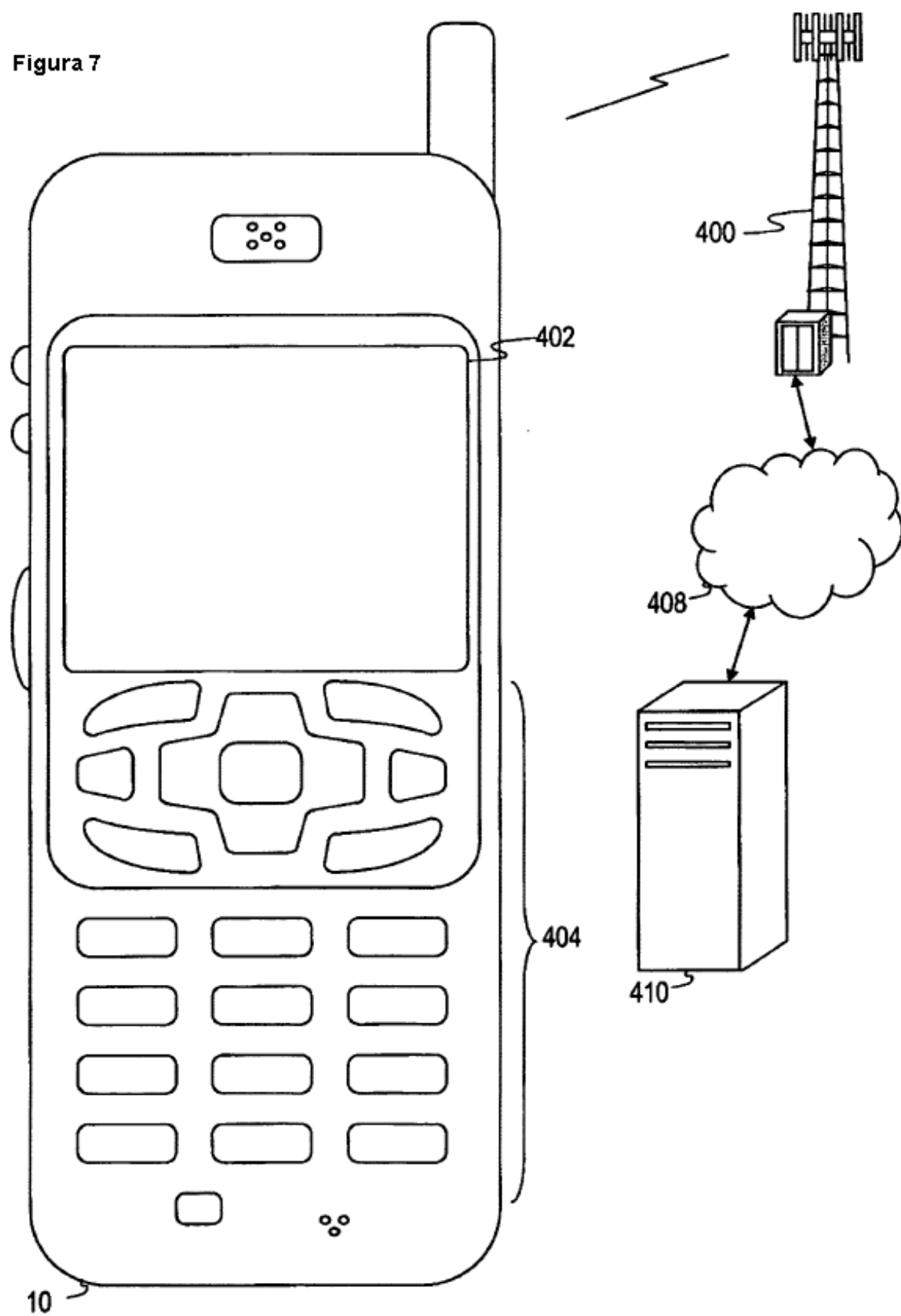


Figura 8

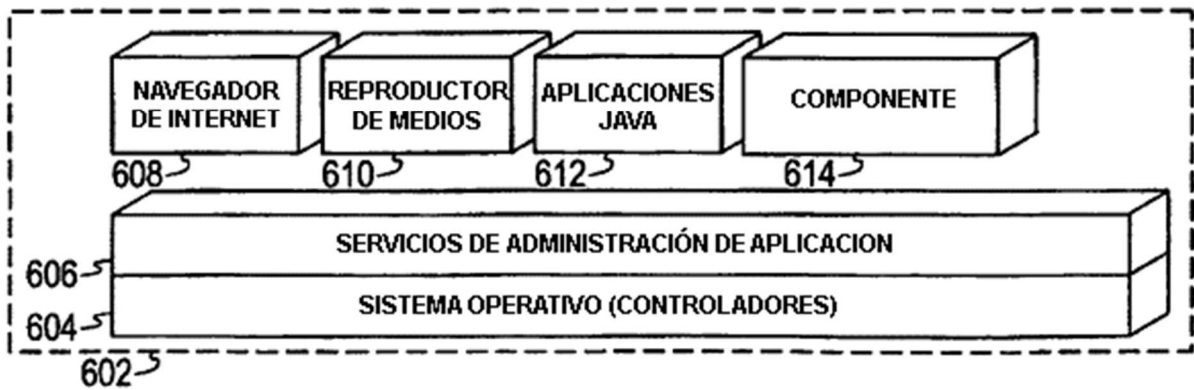
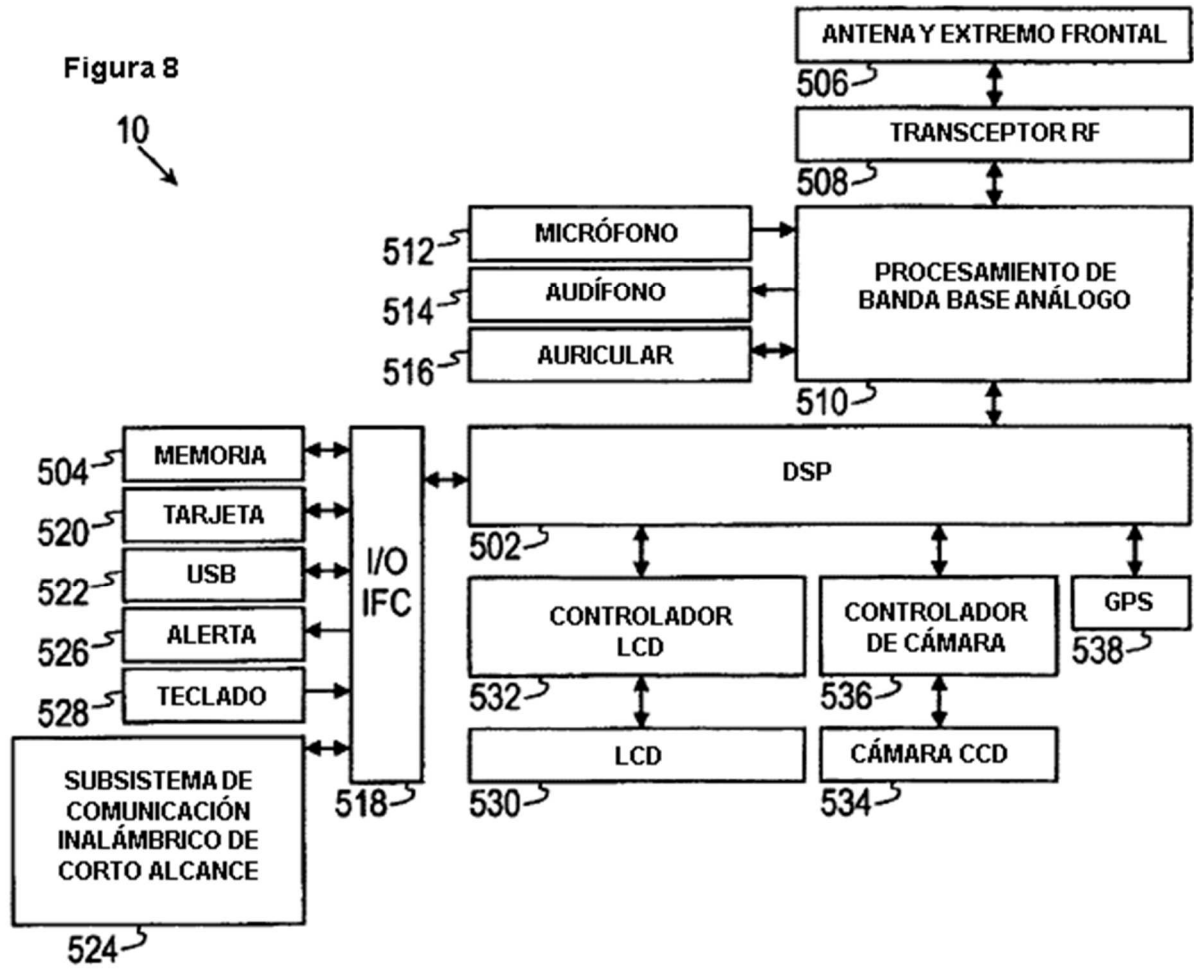


Figura 9

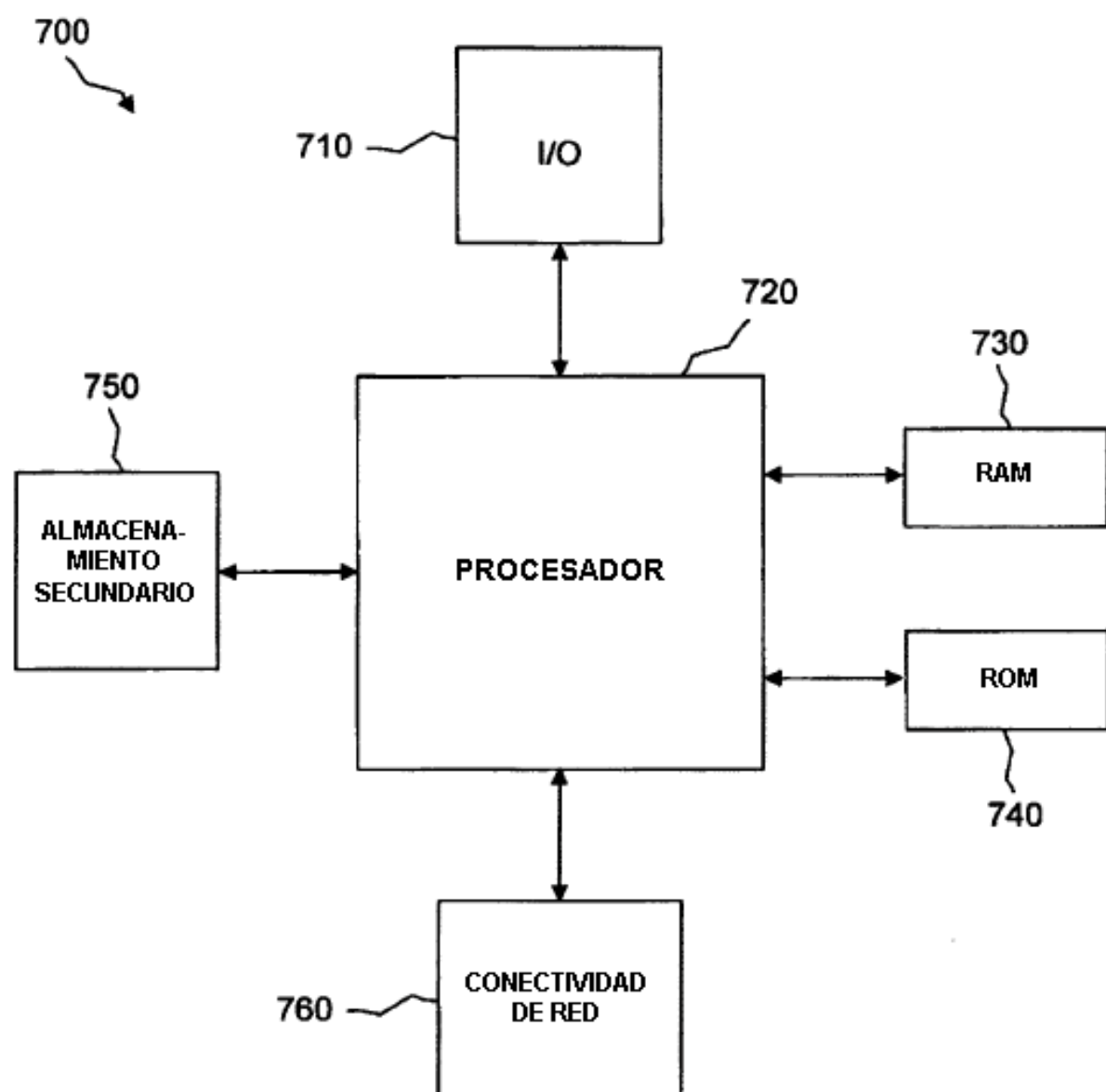


Figura 10

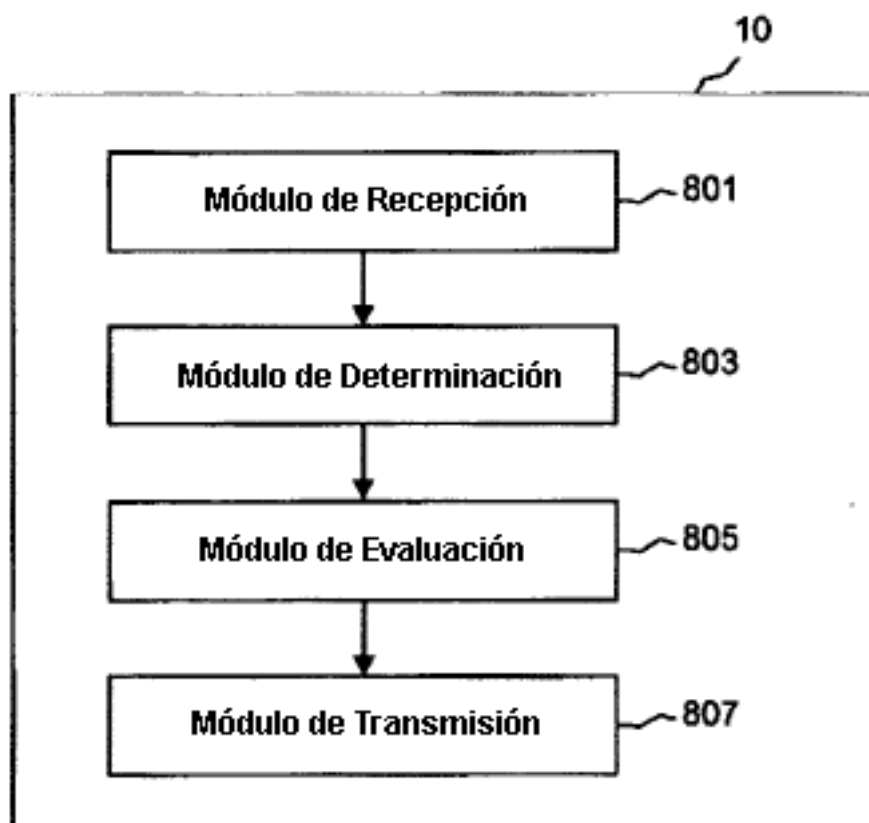


Figura 11

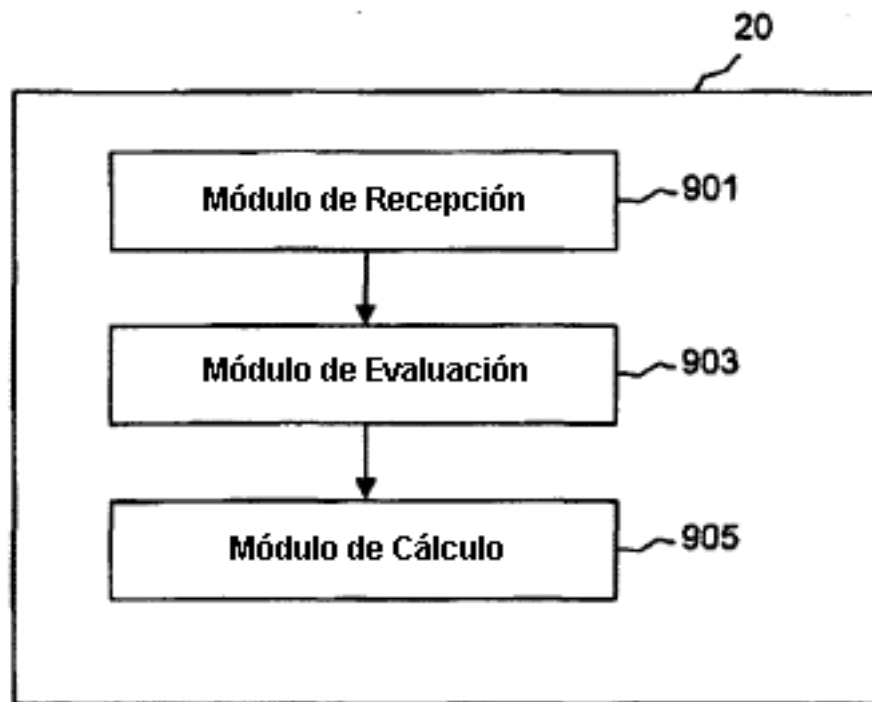


Figura 12