

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 684 619**

51 Int. Cl.:

H04W 52/44 (2009.01)

H04W 76/10 (2008.01)

H04W 88/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.05.2015 PCT/US2015/029287**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.12.2015 WO15187292**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2015 E 15724433 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.06.2018 EP 3152964**

54 Título: **Aparato y procedimiento para mejorar el rendimiento de datos de una operación de cambio de sintonización en un sistema de comunicación inalámbrico**

30 Prioridad:

06.06.2014 US 201414297979

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

03.10.2018

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**UZUNOGLU, MERIC EMRE;
HU, JUN;
KAIVARAM, PAVAN C.;
SELTMANN, KEVIN S.;
GARACH, RAVINDRA MAHENDRAKUMAR;
KITABI, AMMAR TAIYEBI;
LOU, HUANG y
ATTAR, RASHID AHMED AKBAR**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 684 619 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

Aparato y procedimiento para mejorar el rendimiento de datos de una operación de cambio de sintonización en un sistema de comunicación inalámbrico

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] Esta solicitud reivindica la prioridad y el beneficio de la solicitud de patente no provisional estadounidense n.º 14/297,979 presentada en la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos el 6 de junio de 2014.

CAMPO TÉCNICO

[0002] Lo siguiente se refiere, en general, a comunicación inalámbrica, y más específicamente, a mejoras de operación de cambio de sintonización en un sistema de comunicación inalámbrico y procedimientos similares.

ANTECEDENTES

[0003] Los sistemas de comunicación inalámbrica se utilizan ampliamente para proporcionar varios tipos de contenido de comunicación tal como, voz, vídeo, datos en paquetes, mensajería, radiodifusión, etc. Se puede acceder a estos sistemas mediante varios tipos de terminales de acceso adaptados para facilitar las comunicaciones inalámbricas, donde los terminales de acceso múltiple comparten los recursos disponibles del sistema (por ejemplo, tiempo, frecuencia y potencia).

[0004] Un terminal de acceso puede incluir un módulo de identidad de abonado (SIM) o, en algunos ejemplos, una aplicación (por ejemplo, aplicación SIM) que se ejecuta en una tarjeta de circuito integrado universal (UICC), que almacena la información de identificación (por ejemplo, identidad de abonado móvil internacional) del terminal de acceso y la otra información utilizada para identificar y autenticar al abonado del terminal de acceso. La SIM, UICC y/o las aplicaciones que se ejecutan en el UICC se pueden denominar tarjeta SIM o SIM en esta divulgación. Un terminal de acceso multi-SIM tiene dos o más tarjetas SIM (o ejecuta dos o más aplicaciones SIM), y permite el uso de dos o más servicios o suscripciones en el mismo terminal de acceso. En un ejemplo, un terminal de acceso tiene tarjetas SIM duales y permite que ambas tarjetas SIM estén activas simultáneamente, de modo que el terminal de acceso pueda realizar llamadas usando cualquiera de las SIM en cualquier momento dado. Un terminal de acceso SIM dual se puede denominar como un terminal de acceso de doble SIM Dual en espera (DSDS) que opera ambas SIM simultáneamente, pero comparte solo una cadena de RF o transceptor entre las mismas. Usando cada SIM, el terminal de acceso se comunica con la red inalámbrica correspondiente usando un protocolo de comunicación particular. Ejemplos de protocolos de comunicación incluyen los definidos por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), que incluye el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), Sistemas de Telecomunicaciones Móviles Universales (UMTS), Evolución a Largo Plazo (LTE, también conocido como el Sistema de Paquetes Evolucionados o EPS); así como aquellos definidos por el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación 2 (3GPP2), que incluye CDMA2000 1x. Datos de evolución optimizados (EVDO), etc. Por supuesto, los expertos en la materia reconocerán que cualquier protocolo de comunicación adecuado puede utilizarse dentro del alcance de la presente divulgación, sin estar limitado a los ejemplos descritos anteriormente.

[0005] Un terminal de acceso, mientras está ocupado en una llamada usando un primer protocolo de comunicación (por ejemplo, EVDO), puede realizar operaciones de cambio de sintonización, por ejemplo, sintonización a un canal de un segundo protocolo de comunicación (por ejemplo, GSM o 1x) para cada ciclo o período predeterminado. Después de recibir, por ejemplo, señalización en el segundo protocolo de comunicación, el terminal de acceso se sintoniza de nuevo para continuar la llamada usando el primer protocolo de comunicación. El primer protocolo de comunicación y el segundo protocolo de comunicación pueden corresponder a la misma SIM o a SIM diferentes. Mientras se realizan estas operaciones de cambio de sintonización, sin embargo, el terminal de acceso típicamente realiza procedimientos de aceleración y deceleración de datos para el primer tráfico de protocolo de comunicación antes y después de la cambio de sintonización. Es decir, antes de la cambio de sintonización, el terminal de acceso reduce (deceleración) sus tamaños de paquetes de transmisión, y después de la cambio de sintonización, los tamaños de paquete aumentan nuevamente (aceleración). La operación de aceleración y deceleración puede afectar indeseablemente el rendimiento de datos de la llamada utilizando el primer protocolo de comunicación.

[0006] El documento US8570951 divulga aparatos y procedimientos para establecer una llamada utilizando un canal de tráfico correspondiente a un primer protocolo de comunicación; transmitir un canal de control de velocidad de datos (DRC) que comprende una cubierta nula para no más de 16 intervalos de tiempo; desconectarse de la llamada para recibir señalización correspondiente a un segundo protocolo de comunicación; y después de recibir la señalización correspondiente al segundo protocolo de comunicación, volver a sintonizar el canal de tráfico para reanudar la llamada.

BREVE SUMARIO DE ALGUNOS EJEMPLOS

[0007] Como se mencionó anteriormente, la tecnología analizada en esta memoria descriptiva se refiere a dispositivos y procedimientos de comunicación inalámbricos configurados para operar con múltiples protocolos de comunicación en operaciones de cambio de sintonización. Algunos aspectos de la presente divulgación, como se analiza en más detalle a continuación, pueden mejorar las operaciones de cambio de sintonización heredadas en un terminal de acceso.

[0008] Lo siguiente como se describe en este documento con referencia a las reivindicaciones adjuntas presenta un resumen simplificado de uno o más aspectos de la presente divulgación, para proporcionar una comprensión básica de tales aspectos. Este sumario no es una visión global extensiva de todas las características contempladas de la divulgación y no está previsto tampoco ni para identificar elementos clave o críticos de todos los aspectos de la divulgación ni para delimitar el alcance de algunos o todos los aspectos de la divulgación. Su única finalidad es presentar algunos conceptos de uno o más aspectos de la divulgación de forma simplificada como preludio de la descripción más detallada que se presenta posteriormente.

[0009] Un aspecto de la presente divulgación proporciona un procedimiento de comunicación inalámbrica operable en un terminal de acceso. El terminal de acceso establece una llamada que utiliza un primer protocolo de comunicación. El terminal de acceso cambia de sintonización la llamada para recibir señalización celular utilizando un segundo protocolo de comunicación. El terminal de acceso sintoniza de nuevo la llamada utilizando el primer protocolo de comunicación. Después de la resintonización, durante un primer número predeterminado de subtramas y si el tamaño de un paquete de enlace inverso (RL) es más pequeño que un primer tamaño de paquete y mayor que un segundo tamaño de paquete, el terminal de acceso obliga al paquete RL a ser un paquete de baja latencia (LoLat).

[0010] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato de comunicación inalámbrica. El aparato incluye medios para establecer una llamada utilizando un primer protocolo de comunicación. El aparato incluye además medios para cambiar de sintonización de la llamada para recibir señalización celular utilizando un segundo protocolo de comunicación. El aparato incluye además medios para sintonizar de nuevo la llamada utilizando el primer protocolo de comunicación. Tras la resintonización, durante un primer número predeterminado de subtramas y si el tamaño de un paquete de enlace inverso (RL) es más pequeño que un primer tamaño de paquete y mayor que un segundo tamaño de paquete, el aparato incluye además medios para forzar el paquete RL a ser un paquete de baja latencia (LoLat).

[0011] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un terminal de acceso para comunicación inalámbrica. El terminal de acceso incluye un primer componente de comunicación para comunicación inalámbrica que utiliza un primer protocolo de comunicación y un segundo componente de comunicación para comunicación inalámbrica que utiliza un segundo protocolo de comunicación. El terminal de acceso incluye además un componente de forzado de paquetes de baja latencia (LoLat) y un componente de control de cambio de sintonización acoplado operativamente al primer y segundo componentes de comunicación. El componente de control de cambio de sintonización está configurado para utilizar el primer componente de comunicación para establecer una llamada que utiliza el primer protocolo de comunicación, cambiar de sintonización la llamada y utilizar el segundo componente de comunicación para recibir señalización celular utilizando el segundo protocolo de comunicación, y sintonizar de nuevo la llamada utilizando el primer protocolo de comunicación. Tras la resintonización, durante un primer número predeterminado de subtramas y si el tamaño de un paquete de enlace inverso (RL) es menor que un primer tamaño de paquete y mayor que un segundo tamaño de paquete, el terminal de acceso incluye además un componente de forzado de paquete de baja latencia (LoLat) configurado para forzar al paquete RL a ser un paquete LoLat.

[0012] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un medio legible por ordenador que incluye un código para hacer que un terminal de acceso realice diversas operaciones. El código hace que el terminal de acceso establezca una llamada utilizando un primer protocolo de comunicación, cambie la sintonización de la llamada para recibir señalización celular utilizando un segundo protocolo de comunicación, y sintonice de nuevo la llamada utilizando el primer protocolo de comunicación. Después de la resintonización, durante un primer número predeterminado de subtramas y si el tamaño de un paquete de enlace inverso (RL) es más pequeño que un primer tamaño de paquete y mayor que un segundo tamaño de paquete, el código hace que el terminal de acceso fuerce el paquete RL a ser un paquete de baja latencia (LoLat).

[0013] Estos y otros aspectos de la invención se entenderán más completamente tras una revisión de la descripción detallada siguiente. Otros aspectos, características y modos de realización de la presente invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica, tras revisar la siguiente descripción de modos de realización a modo de ejemplo y específicos de la presente invención junto con las figuras adjuntas. Aunque las características de la presente invención pueden analizarse con respecto a ciertos modos de realización y figuras a continuación, todos los modos de realización de la presente invención pueden incluir una o más de las características ventajosas analizadas en el presente documento. En otras palabras, aunque pueden analizarse uno o más modos de realización como que tienen ciertas características ventajosas, también se pueden usar una

o más de dichas características de acuerdo con los diversos modos de realización de la invención analizados en el presente documento. De forma similar, aunque los modos de realización ejemplares pueden analizarse a continuación como modos de realización de dispositivo, sistema o procedimiento, debería entenderse que dichos modos de realización a modo de ejemplo pueden implementarse en diversos dispositivos, sistemas y procedimientos.

DIBUJOS

[0014]

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un entorno de red en el que uno o más aspectos de la presente divulgación pueden encontrar aplicación.

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una arquitectura de pila de protocolo, que puede implementarse mediante un terminal de acceso.

La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un terminal de acceso configurado para soportar operaciones de cambio de sintonización de acuerdo con aspectos de la divulgación.

La figura 4 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de estructura de trama de canal de tráfico de enlace inverso de EVDO.

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de cambio de sintonización que utiliza forzado de transmisión de baja latencia (LoLat) de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de forzado de LoLat de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de cambio de sintonización que utiliza el refuerzo de potencia del canal de tráfico de sintonización previa de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un algoritmo de impulso de potencia del canal de tráfico de sintonización previa de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de cambio de sintonización que utiliza el refuerzo de potencia del canal de tráfico de sintonización posterior de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un algoritmo de impulso de potencia del canal de tráfico de sintonización posterior de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un algoritmo de carga útil de enlace inverso de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

La figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra un terminal de acceso de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

La figura 13 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de una implementación de hardware para un aparato que emplea un sistema de procesamiento de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0015] La descripción presentada a continuación, en relación con los dibujos adjuntos, debe interpretarse como una descripción de varias configuraciones y no pretende representar las únicas configuraciones en las que pueden llevarse a la práctica los conceptos y características descritos en el presente documento. La siguiente descripción incluye detalles específicos con el objetivo de proporcionar un entendimiento minucioso de varios conceptos. Sin embargo, resultará evidente para los expertos en la técnica que estos conceptos pueden llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, circuitos, estructuras, técnicas y componentes ampliamente conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques para no oscurecer los conceptos y características descritos.

[0016] Los diversos conceptos presentados a lo largo de esta divulgación pueden implementarse a través de una amplia variedad de sistemas de comunicación inalámbricos, arquitecturas de red y estándares de comunicación. Ciertos aspectos de los análisis se describen a continuación para el Acceso múltiple por división de código (CDMA) y el Proyecto de asociación de tercera generación 2 (3GPP2) 1x y los protocolos y sistemas EVDO, y la terminología relacionada se puede encontrar en gran parte de la siguiente descripción. Sin embargo,

los expertos en la técnica reconocerán que uno o más aspectos de la presente divulgación pueden utilizarse e incluirse en uno o más protocolos y sistemas diferentes de comunicaciones inalámbricas.

[0017] La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un entorno de red en el que uno o más aspectos de la presente divulgación pueden encontrar aplicación. El sistema de comunicación inalámbrica 100 generalmente incluye una o más estaciones base 102, uno o más terminales de acceso 104, uno o más controladores de estaciones base (BSC) 106 y una red central 108 que proporciona acceso a una red telefónica pública conmutada (PSTN) (por ejemplo, a través de un registro de ubicación de visitante/centro de conmutación móvil (MSC/VLR)) y/o una red IP (por ejemplo, a través de un nodo de conmutación de datos por paquetes (PDSN)). El sistema 100 puede admitir el funcionamiento con múltiples portadoras (señales de forma de onda de diferentes frecuencias). Los transmisores de múltiples portadoras pueden transmitir señales moduladas simultáneamente en las múltiples portadoras. Cada señal modulada puede ser una señal CDMA, una señal TDMA, una señal OFDMA, una señal de acceso múltiple por división de frecuencia de portador único (SC-FDMA), etc. Cada señal modulada puede enviarse en un portador diferente y puede llevar información de control (por ejemplo, señales piloto), información general, datos, etc.

[0018] Las estaciones base 102 pueden comunicarse de forma inalámbrica con los terminales de acceso 104 a través de una antena de estación base. Las estaciones base 102 pueden implementarse cada una generalmente como un dispositivo adaptado para facilitar conectividad inalámbrica (para uno o más terminales de acceso 104) al sistema de comunicación inalámbrica 100. Los expertos en la técnica también pueden referirse a una estación base 102 como punto de acceso, estación transceptora base (BTS), estación base de radio, transceptor de radio, función de transceptor, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios ampliado (ESS), un nodo B, una femtocelda, una picocelda y/o alguna otra terminología adecuada.

[0019] Las estaciones base 102 están configuradas para comunicarse con los terminales de acceso 104 bajo el control del controlador de estación base 106 a través de múltiples operadores. Cada una de las estaciones base 102 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área geográfica determinada. El área de cobertura 110 para cada estación base 102 se identifica aquí como las células 110-a, 110-b o 110-c. El área de cobertura 110 para una estación base 102 puede dividirse en sectores (no mostrados, pero que constituyen únicamente una parte del área de cobertura). En un área de cobertura 110 que está dividida en sectores, los múltiples sectores dentro de un área de cobertura 110 pueden estar cubiertos por grupos de antenas con cada antena responsable de la comunicación con uno o más terminales de acceso 104 en una parte de la célula.

[0020] Uno o más terminales de acceso 104 pueden dispersarse a lo largo del área de cobertura 110, y pueden comunicarse de manera inalámbrica con una o más células o sectores asociados con cada estación base 102 respectiva. Un terminal de acceso (AT) 104 generalmente puede incluir uno o más dispositivos o componentes que se comunican con uno o más dispositivos a través de señales inalámbricas. Estos terminales de acceso 104 también pueden denominarse por los expertos en la técnica como un equipo de usuario (UE), estación móvil (MS), estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicaciones inalámbricas, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, microteléfono, terminal, agente de usuario, cliente móvil, cliente o de alguna otra manera adecuada. Los terminales de acceso 104 pueden incluir terminales móviles y/o al menos terminales sustancialmente fijos. Ejemplos de terminales de acceso 104 incluyen teléfonos móviles, teléfonos inteligentes, buscapersonas, módems inalámbricos, asistentes digitales personales, administradores de información personal (PIM), reproductores multimedia personales, ordenadores de bolsillo, ordenadores portátiles, tabletas, televisores, electrodomésticos, lectores electrónicos, grabadoras de video digital (DVR), dispositivos de máquina a máquina (M2M) y/u otros dispositivos de comunicación/informáticos que se comunican, al menos parcialmente, a través de una red inalámbrica o celular.

[0021] El terminal de acceso 104 puede estar adaptado para emplear una arquitectura de pila de protocolo para comunicar datos entre el terminal de acceso 104 y uno o más nodos de red del sistema de comunicación inalámbrico 100 (por ejemplo, la estación base 102). Una pila de protocolos generalmente incluye un modelo conceptual de la arquitectura estratificada para protocolos de comunicación en la que las capas se representan en orden de su designación numérica, donde los datos transferidos se procesan secuencialmente por cada capa, en el orden de su representación. Gráficamente, la "pila" se muestra típicamente en vertical, con la capa que tiene la designación numérica más baja en la base. La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una arquitectura de pila de protocolo, que puede implementarse mediante un terminal de acceso 104. Con referencia a las figuras 1 y 2, se muestra que la arquitectura de pila de protocolo para el terminal de acceso 104 generalmente incluye tres capas: Capa 1 (L1), Capa 2 (L2) y Capa 3 (L3).

[0022] La capa 1 202 es la capa más baja e implementa varias funciones de procesamiento de señales de capa física. La capa 1 202 también se denomina aquí la capa física 202. Esta capa física 202 proporciona la transmisión y recepción de señales de radio entre el terminal de acceso 104 y una estación base 102.

[0023] La capa de enlace de datos, llamada capa 2 (o "capa L2") 204 está por encima de la capa física 202 y es responsable de la entrega de los mensajes de señalización generados por la Capa 3. La capa L2 204 hace

uso de los servicios proporcionados por la capa física 202. La capa L2 204 puede incluir dos subcapas: la subcapa 206 de control de acceso al medio (MAC) y la subcapa 208 de control de acceso al enlace (LAC).

[0024] La subcapa MAC 206 es la subcapa inferior de la capa L2 204. La subcapa MAC 206 implementa el protocolo de acceso al medio y es responsable del transporte de las unidades de datos de protocolo de las capas superiores utilizando los servicios proporcionados por la capa física 202. La subcapa MAC 206 puede gestionar el acceso de datos desde las capas superiores a la interfaz aérea compartida.

[0025] La subcapa LAC 208 es la subcapa superior de la capa L2 204. La subcapa LAC 208 implementa un protocolo de enlace de datos que proporciona el transporte y la entrega correctos de los mensajes de señalización generados en la capa 3. La subcapa LAC hace uso de los servicios proporcionados por las capas inferiores (por ejemplo, la capa 1 y la subcapa MAC).

[0026] La capa 3 210, que también se puede denominar la capa superior o la capa L3, origina y termina los mensajes de señalización de acuerdo con la semántica y la temporización del protocolo de comunicación entre una estación base 102 y el terminal de acceso 104. La capa L3 210 hace uso de los servicios proporcionados por la capa L2. El mensaje de información (tanto de datos como de voz) también se pasa a través de la capa L3 210.

[0027] La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un terminal de acceso 302 configurado para soportar operaciones de cambio de sintonización de acuerdo con algunos aspectos de la divulgación. Por ejemplo, el terminal de acceso 302 puede ser el mismo que el AT 104 de la figura 1 o cualquier AT ilustrado en las figuras 1, 12 y/o 13. El AT 302 se puede conectar simultáneamente a una célula 304 y a una segunda célula 306 usando diferentes protocolos de comunicación. Las células 304 y 306 pueden estar asociadas con la misma suscripción o suscripciones diferentes. En un aspecto de la divulgación, el AT 302 puede comunicarse con la primera célula 304 mediante un protocolo EVDO, y la segunda célula 306 mediante un protocolo GSM o CDMA2000 1x. En un ejemplo, mientras se ocupa en el tráfico EVDO con la primera célula 304, el AT 302 puede realizar una operación de cambio de sintonización para recibir señalización GSM (o 1x) desde la segunda célula 306 para cada ciclo de página. Debido a que la paginación GSM se produce cada 470 milisegundos (ms), el AT 302 cambiará de sintonización con frecuencia desde la llamada EVDO para recibir señalización GSM, lo que puede ocasionar una interrupción frecuente de la llamada EVDO. Esta interrupción puede causar una degradación indeseable del rendimiento de los datos EVDO.

[0028] Por supuesto, los expertos en la técnica reconocerán que la operación ilustrada en la figura 3 y descrita anteriormente es simplemente un ejemplo de una operación a la que se puede hacer referencia en la presente divulgación como una operación de cambio de sintonización. En general, un cambio de sintonización no necesita incluir ninguna "sintonización" de un transceptor o interfaz de comunicación para utilizar una frecuencia nueva. Más bien, una operación de cambio de sintonización puede referirse a tal sintonización a una frecuencia nueva o diferente, pero puede referirse adicional o alternativamente a un cambio desde un primer protocolo de comunicación que utiliza un código de aleatorización CDMA a un segundo protocolo de comunicación que utiliza un protocolo CDMA diferente, o cualquier otro cambio adecuado entre diferentes protocolos de comunicación.

[0029] La figura 4 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de estructura de trama de canal de tráfico de enlace inverso (RL) de EVDO. En EVDO, una trama RL 400 tiene dieciséis intervalos que se dividen en cuatro subtramas. Cada subtrama ocupa cuatro intervalos y puede usarse para transmitir un subpaquete. Un subpaquete 402 es la unidad más pequeña de una transmisión de canal de tráfico inverso que puede ser reconocida en la capa física por la red de acceso (AN). Un subpaquete 402 se transmite a través de cuatro intervalos contiguos, por lo que se transmite un subpaquete en una subtrama. Cada paquete de capa física se puede transmitir en hasta cuatro subpaquetes. La multiplexación por división de código se usa para transmitir simultáneamente múltiples canales en el RL. Por ejemplo, los canales son un canal de Indicador de velocidad inversa (RRI) 404, un canal de datos 406, un canal de Control de Velocidad de Datos (DRC) 408, un canal de Acuse de Recibo (ACK) 410, un Canal de Fuente de Datos (DSC) 412, un canal de piloto auxiliar 414, y un canal piloto 416. El ACK 410 y el DSC 412 son multiplexados en tiempo juntos. El canal piloto auxiliar 414 es opcional y se usa a velocidades de datos mayores.

[0030] El RRI 404 indica la velocidad de datos del canal de datos inverso. Es decir, el RRI 404 informa de la velocidad de datos del paquete de datos RL actual utilizando uno de un cierto número de índices de carga útil, que puede estar dentro de un intervalo de 1 a 12. El canal de datos 406 transporta los datos del usuario (tráfico EVDO). El canal DRC 408 contiene una palabra de cuatro bits en cada intervalo para permitir la elección de diferentes velocidades de transmisión para el sector de servicio. Por ejemplo, hay 12 formatos posibles que el AT puede solicitar a la estación base seleccionada, llamados "índices DRC". Cada índice de DRC incluye un conjunto de parámetros para una transmisión que incluye una velocidad de datos, longitud de paquete, número de intervalos, velocidad de codificación, tipo de modulación, longitud de preámbulo y repetición. Cada velocidad de transmisión (o velocidad de datos) es una función del tamaño de la carga y del objetivo de latencia. El objetivo de latencia es la cantidad de subpaquetes de transmisión utilizados para lograr la tasa de errores de paquetes (PER) deseada, y puede ser de 1, 2, 3 o 4 subpaquetes. La transmisión del canal DRC 408 utiliza un código de cubierta adecuado, denominado cubierta de DRC, que puede ser una cubierta de sector o una cubierta nula. En

general, las cubiertas de DRC están asociadas con un sector particular en el conjunto activo de AT (llamado "cobertura de sector"). El AT usa el canal DRC 408 para solicitar a un sector específico que transmita al AT usando una velocidad de transmisión o velocidad de datos específica. El ACK 410 se transmite después de que el AT detecta una trama (desde el enlace directo) con un preámbulo que indica que el AT es el receptor de los datos.

[0031] El DSC 412 proporciona un aviso previo de controlador de red de radio (RNC) de la intención del AT para cambiar de célula. Por lo tanto, mientras el RNC está realizando la transición de los datos a la nueva célula, el AT puede continuar solicitando datos desde su célula actual. El DSC 412 está multiplexado en el tiempo con el ACK 410 y siempre se transmite en la segunda mitad del intervalo. El canal de datos 406 usa subtramas para transmitir subpaquetes, donde cada subpaquete ocupa 4 intervalos.

[0032] Aspectos de la presente divulgación mejoran el algoritmo de gestión de EVDO heredado (por ejemplo, protocolo de canal de tráfico inverso EVDO MAC (RTC-MAC)), con el objetivo de conducir a un mejor rendimiento RL (enlace ascendente) EVDO durante una operación de cambio de sintonización, por ejemplo, entre el tráfico EVDO y el tráfico inactivo GSM/lx. En general, tanto como sea posible, se utilizan tamaños de paquetes RL más grandes, antes y después de la operación de cambio de sintonización. Por lo tanto, la deceleración (disminución del tamaño del paquete) y la aceleración (aumento del tamaño del paquete) de los tamaños de paquete RL pueden reducirse o evitarse antes y después de la cambio de sintonización. Para permitir que la operación de cambio de sintonización se realice correctamente sin la deceleración y aceleración del tamaño de los paquetes, se realizan ciertos cambios en las transmisiones de datos RL antes y después de la operación de cambio de sintonización.

[0033] El algoritmo de gestión de EVDO mejorado incluye una serie de características, que pueden implementarse solas o en cualquier combinación adecuada en un AT 302 o cualquier AT ilustrado en las figuras 1, 3, 12 y/o 13. Estas características se describirán en detalle a continuación por medio de algunos ejemplos no limitativos. El AT 302 puede transmitir paquetes utilizando dos modos de transmisión: alta capacidad (HiCap) y baja latencia (LoLat). En general, LoLat tiene un objetivo de terminación menor que el de HiCap. En EVDO, por ejemplo, HiCap puede tener un objetivo de terminación de 4 subpaquetes, mientras que LoLat puede tener un objetivo de terminación de 2 a 3 subpaquetes. El objetivo de terminación controla la cantidad de subpaquetes que el AT 302 puede intentar transmitir un paquete con una tasa de errores de paquete dada (PER). Mediante el uso de la transmisión LoLat, el AT puede minimizar el retraso de la transmisión y lograr una mayor velocidad de datos.

[0034] En un aspecto de la divulgación, el AT 302 puede implementar el forzado LoLat después de una operación de desactivación en ciertas condiciones. Por ejemplo, el AT 302 puede obligar a los paquetes configurados para ciertas velocidades de datos a ser paquetes LoLat durante un cierto período de tiempo inmediatamente después de la cambio de sintonización. La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de cambio de sintonización 500 que utiliza el forzado LoLat de acuerdo con un aspecto de la divulgación. El procedimiento de desactivación 500 puede realizarse mediante el AT 302 o cualquiera de los AT ilustrados en las figuras 1, 3, 12 y/o 13. El AT 302 se puede configurar para realizar una operación de cambio de sintonización entre dos protocolos de comunicación, que pueden estar asociados con suscripciones iguales o diferentes. En el bloque 502, el AT 302 establece una llamada que utiliza un primer protocolo de comunicación. Por ejemplo, el AT 302 puede establecer una llamada EVDO con una primera célula 304 que utiliza el protocolo EVDO. En el bloque 504, el AT 302 se desconecta de la llamada para recibir señalización celular utilizando un segundo protocolo de comunicación. Por ejemplo, el AT 302 puede sintonizar una segunda célula 306 para recibir señalización desde la segunda célula 306 utilizando el protocolo GSM o lx. La señalización celular puede incluir mensajes de búsqueda u otros mensajes de control. En un ejemplo, el AT 302 puede cambiar de sintonización para recibir mensajes de búsqueda de GSM para cada ciclo de búsqueda de GSM.

[0035] En el bloque 506, el AT 302 sintoniza de nuevo a la llamada utilizando el primer protocolo de comunicación. En el bloque 508, después de la resintonización, durante un número predeterminado de subtramas y si el tamaño de un paquete de enlace inverso (enlace ascendente) es menor que un primer tamaño de paquete y mayor que un segundo tamaño de paquete, el AT 302 obliga al paquete de enlace inverso a ser un paquete LoLat. En un ejemplo, con referencia a la figura 6, se ilustra en detalle un procedimiento de forzado 600 de LoLat. En un aspecto de la divulgación, el procedimiento 600 puede realizarse en el bloque 508 de la figura 5 mediante el AT 302. Después de sintonizar una llamada EVDO, si todavía está dentro de un período de menos de 16 subtramas (por ejemplo, un primer número predeterminado de subtramas como 15 subtramas o menos) después de resintonizarse y el tamaño actual del paquete RL es menor que ese del índice de carga útil RRI 10 (primer tamaño del paquete) (por ejemplo, 6144 bits, tamaño del paquete EVDO 10), el procedimiento 600 avanza al bloque 602; de lo contrario, el procedimiento 600 avanza al bloque 604. En el bloque 604, el AT 302 no obliga a los paquetes a transmitirse como paquetes LoLat. En el bloque 602, si el tamaño actual del paquete RL es mayor que el del índice RRI 6 (segundo tamaño del paquete) (por ejemplo, 1536 bits, tamaño del paquete EVDO 6), el procedimiento 600 avanza al bloque 606; de lo contrario, el procedimiento 600 avanza al bloque 604. En el bloque 606, el AT 302 fuerza la transmisión de LoLat para los paquetes de RL con un tamaño de paquete, por ejemplo, igual o mayor que el índice de carga útil de RRI 7 (paquete de EVDO de tamaño 7).

[0036] En EVDO RL, hay un total de 6 canales por usuario: un canal de tráfico y cinco canales superiores incluyendo, por ejemplo, un canal piloto 416, un canal DRC 408, un canal DSC 412, un canal ACK 410 y un canal RRI 404. El canal piloto 406 se usa para la estimación del canal de la interfaz aérea entre la estación base y el AT, y se usa para fines de control de potencia. La potencia de transmisión de los otros canales se define por ganancias de canal con respecto al canal piloto. Para el canal de tráfico RL, la potencia de transmisión se especifica mediante una ganancia de potencia denominada ganancia de potencia de tráfico a piloto (T2P). En general, el T2P se determina basándose en un punto de referencia de nivel de potencia de transmisión de enlace inverso, que se determina en base a uno o más comandos recibidos desde la estación base. Cada uno de los comandos de la estación base indica al AT que aumente o disminuya el punto de referencia basándose, por ejemplo, en las condiciones de la red medidas por la red de acceso. El T2P que se determina en base al punto de referencia se puede citar como el "T2P original" en esta divulgación.

[0037] En un aspecto de la divulgación, para asegurar la terminación anticipada de los paquetes RL al comienzo de la cambio de sintonización, el AT 302 puede aumentar el T2P original para aumentar la potencia de transmisión del canal de tráfico durante un tiempo dado antes de la cambio de sintonización. Aumentar el T2P significa aumentar la potencia de transmisión del RL desde su T2P original. El AT 304 puede enviar un paquete a la estación base en varios intentos (por ejemplo, hasta cuatro intentos o subpaquetes). Para cada intento de transmisión, la estación base responde con un acuse de recibo (ACK) o un acuse de recibo negativo (NACK). El ACK indica la recepción y la decodificación con éxito, mientras que el NACK indica que no se ha recibido y decodificado correctamente el subpaquete. Al aumentar el T2P, aumenta la probabilidad de que la estación base reciba y decodifique con éxito un subpaquete en un primer intento. Si el AT 304 recibe un ACK desde la estación base en respuesta al primer intento de transmisión de un paquete dado, el AT 304 no procederá con los intentos adicionales. Por lo tanto, la terminación anticipada de un ciclo de intentos múltiples (por ejemplo, 4 intentos) tras la recepción de un ACK aumenta el rendimiento general del RL.

[0038] La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de cambio de sintonización 700 que utiliza un refuerzo de potencia del canal de tráfico de sintonización previa (refuerzo T2P) de acuerdo con un aspecto de la divulgación. Por ejemplo, el procedimiento 700 puede realizarse mediante el AT 320 o cualquiera de los AT ilustrados en las figuras 1, 3, 12 y/o 13. En el bloque 702, el AT 302 establece una llamada que utiliza un primer protocolo de comunicación. Por ejemplo, el AT 302 puede participar en una llamada EVDO con una primera célula 304 que utiliza el protocolo EVDO. En el bloque 704, el AT 302 realiza un refuerzo T2P de cambio de sintonización previa. En el bloque 706, el AT 302 se desconecta de la llamada para recibir señalización celular utilizando un segundo protocolo de comunicación. Por ejemplo, el AT 302 puede sintonizar una segunda célula 306 para recibir señalización celular desde la segunda célula 306 utilizando el protocolo GSM o Ix. La señalización celular puede incluir mensajes de búsqueda. En el bloque 708, el AT 302 sintoniza de nuevo a la llamada utilizando el primer protocolo de comunicación.

[0039] La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un algoritmo 800 de refuerzo de T2P de sintonización previa de acuerdo con un aspecto de la divulgación. Por ejemplo, el algoritmo 800 puede ser realizado por el AT 302 o cualquiera de los AT ilustrados en las figuras 1, 3, 12 y/o 13 en el bloque 704. En el bloque 802, inmediatamente antes de desconectarse de la llamada, durante un período de tiempo inferior a cuatro subtramas (por ejemplo, un segundo número predeterminado de subtramas tales como 3 subtramas o menos), el AT 302 obliga a los paquetes RL a transmitirse como paquetes LoLat. Por ejemplo, el AT 302 puede obligar a los paquetes RL de todos los tamaños a ser paquetes LoLat. En el bloque 804, si el tamaño del paquete RL actual es mayor que el índice de carga útil RRI 7 (carga útil EVDO de tamaño 7) y una duración de tiempo hasta la cambio de sintonización es menor que el objetivo de terminación del paquete RL forzado LoLat actual, el AT 302 aumenta el T2P en una cantidad adecuada (por ejemplo, 8 dB o más). En un ejemplo, un paquete LoLat forzado RL actual puede tener un objetivo de terminación de tres subpaquetes, y el tiempo de cambio de sintonización es igual a dos subpaquetes (o subtramas) que son menores que el objetivo de terminación. En este caso, el AT 302 puede aumentar el T2P para aumentar las posibilidades de que el paquete RL se reciba y finalice satisfactoriamente en el primer intento. Por lo tanto, una nueva transmisión de paquetes puede continuar hasta la última subtrama antes de cambiar de sintonización ciertas velocidades de datos.

[0040] En un aspecto de la divulgación, un AT 302 puede aumentar el T2P durante un corto período de tiempo inmediatamente después de la cambio de sintonización. La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de cambio de sintonización 900 que utiliza el refuerzo de potencia del canal de tráfico de sintonización posterior de acuerdo con un aspecto de la divulgación. En un ejemplo, el procedimiento 900 puede realizarse mediante el AT 320 o cualquiera de los AT ilustrados en las figuras 1, 3, 12 y/o 13. En el bloque 902, el AT 302 establece una llamada que utiliza un primer protocolo de comunicación. Por ejemplo, el AT 302 puede participar en una llamada con una primera célula 304 que utiliza el protocolo EVDO. En el bloque 904, el AT 302 se desconecta de la llamada para recibir señalización celular utilizando un segundo protocolo de comunicación. Por ejemplo, el AT 302 puede sintonizar una segunda célula 306 para recibir señalización celular desde la segunda célula 306 utilizando el protocolo GSM o Ix. La señalización celular puede incluir mensajes de búsqueda. En el bloque 906, el AT 302 sintoniza de nuevo a la llamada utilizando el primer protocolo de comunicación. En el bloque 908, el AT 302 realiza un refuerzo T2P de cambio de sintonización posterior.

[0041] La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un algoritmo 1000 de refuerzo de T2P de sintonización posterior de acuerdo con un aspecto de la divulgación. Por ejemplo, el algoritmo 1000 puede ser realizado por el AT 302 o cualquiera de los AT ilustrados en las figuras 1, 3, 12 y/o 13 en el bloque 908. En el bloque 1002, si el tiempo después de la cambio de sintonización está dentro, por ejemplo, de 15 subtramas o un período de tiempo adecuado y el tamaño del paquete RL actual es mayor que el del índice RRI 6, el AT 302 aumenta el T2P en X dB. (por ejemplo, 8dB o alguna otra cantidad adecuada); de lo contrario, el AT 302 no potencia el T2P en el bloque 1004. En general, un paquete RL con un tamaño de índice RRI 7 o mayor se transmitirá como un paquete HiCap hasta cuatro subpaquetes. Con T2P potenciado, es probable que el paquete RL se transmita con éxito en el primer intento. Por lo tanto, el rendimiento efectivo de EVDO puede aumentar después de la cambio de sintonización mediante el refuerzo T2P.

[0042] En un aspecto de la divulgación, el AT 302 puede configurarse para admitir un nuevo comportamiento de carga útil para usar un tamaño de paquete mayor antes y/o después del cambio de sintonización, de modo que se pueda evitar o reducir el período de deceleración heredado y/o el período de aceleración. Por ejemplo, el AT 302 puede dar alguna prioridad a los tamaños de paquete de RL transmitidos previamente en base a la tasa de RRI. Por lo tanto, después de la cambio de sintonización, cuando se reinicia la transmisión RL, el AT 302 puede comenzar a usar tamaños de paquete mayores de los que se permitirían en el comportamiento de aceleración heredado. De manera similar, el AT 302 puede usar paquetes de mayor tamaño que los que se usarían en la deceleración heredada antes de la cambio de sintonización.

[0043] La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un algoritmo de carga útil de enlace inverso 1100 de acuerdo con un aspecto de la divulgación. Por ejemplo, el algoritmo 1100 puede ser realizado por el AT 302 o cualquiera de los AT ilustrados en las figuras 1, 3, 12 y/o 13 antes y/o después de la cambio de sintonización para permitir un tamaño de paquete mayor para la próxima transmisión de paquetes RL. En el bloque 1102, el AT 302 determina un tamaño de paquete mínimo permitido a partir de varios tamaños de paquete de carga permitidos (por ejemplo, tamaño de paquete de carga útil permitido 1, tamaño de paquete de carga útil permitido 2 y tamaño de paquete de carga útil permitido 3) de un número de paquetes transmitidos previamente. Por ejemplo, el AT 302 puede usar los tamaños de paquete de carga permitidos de los últimos tres paquetes transmitidos. En el bloque 1104, el AT 302 determina el tamaño máximo del paquete transmitido previamente de los paquetes transmitidos previamente. En un ejemplo, los tamaños de paquete transmitidos previamente pueden ser los tamaños de los últimos tres paquetes transmitidos (último tamaño de paquete transmitido 1, último tamaño de paquete transmitido 2, y último tamaño de paquete transmitido 3). En otro ejemplo, los paquetes transmitidos previamente pueden incluir los paquetes transmitidos durante cualquier período adecuado.

[0044] En el bloque 1106, el AT 302 establece el siguiente tamaño de paquete RL para que sea el máximo del tamaño de paquete mínimo permitido y el máximo tamaño máximo de paquete transmitido. De esta forma, es más probable que el AT 302 use un tamaño de paquete mayor que dará como resultado un mayor rendimiento de EVDO antes y/o después de la cambio de sintonización.

[0045] Los diversos procedimientos para mejorar el rendimiento de EVDO descritos en las figuras 5-11 pueden implementarse individualmente o en varias combinaciones. Además, las técnicas y los conceptos inventivos descritos no están limitados a EVDO, sino que pueden aplicarse a otros protocolos de comunicación como entenderán los expertos en la materia.

[0046] La figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra un AT 1200 configurado para soportar una pluralidad de operaciones de cambio de sintonización para mejorar el rendimiento de EVDO de acuerdo con aspectos de la divulgación. En un ejemplo, el AT 1200 puede ser el mismo que el AT 302 o cualquiera de los AT ilustrados en las figuras 1, 3 y/o 13, y configurado para realizar cualquiera de los procedimientos o algoritmos ilustrados en las figuras 5-11. En un aspecto de la divulgación, el AT 1200 puede ser un AT que puede comunicarse con una red de acceso en una serie de protocolos de comunicación tales como EVDO, GSM y 1x. El AT 1200 incluye una serie de componentes que pueden implementarse en software, hardware, firmware o cualquier combinación de los mismos. Algunos ejemplos de los componentes de AT 1200 se describirán en detalle a continuación.

[0047] Se proporciona un primer componente de comunicación de protocolo 1202, de manera que el AT 1200 puede establecer una llamada (por ejemplo, una llamada de voz o de datos) utilizando un primer protocolo de comunicación (por ejemplo, EVDO, GSM o 1x). Se proporciona un segundo componente de comunicación de protocolo 1204, de manera que el AT 1200 puede establecer una señalización de célula de llamada o recepción utilizando un segundo protocolo de comunicación (por ejemplo, EVDO, GSM o 1x). En diversos aspectos de la divulgación, el AT 1200 puede utilizar los componentes de comunicación 1202 y 1204 para realizar la operación descrita en relación con los bloques 502 y 504 de la figura 5, los bloques 702 y 706 de la figura 7, y los bloques 902 y 904 de la figura 9.

[0048] Se proporciona un componente de control de cambio de sintonización 1206, de manera que el AT 1200 puede realizar los diversos procedimientos de cambio de sintonización descritos en relación con las figuras 5-11. Por ejemplo, el AT 1200 puede utilizar el componente 1206 para desconectarse de una llamada EVDO para

recibir señalización celular utilizando el protocolo GSM/1x. Además, el AT 1200 puede utilizar el componente 1206 para sintonizar nuevamente la llamada EVDO.

[0049] Se proporciona un componente de forzado LoLat 1208, de manera que el AT 1200 puede obligar a ciertos paquetes RL a transmitirse como paquetes LoLat después de una operación de cambio de sintonización. Por ejemplo, el componente 1208 puede configurarse para realizar el procedimiento LoLat descrito en las figuras 5 y 6. Se proporciona un componente 1210 de refuerzo de T2P de sintonización previa, de manera que el AT 1200 puede aumentar el T2P de ciertos paquetes de RL antes de la cambio de sintonización. Por ejemplo, el componente 1210 se puede configurar para realizar las operaciones de refuerzo de T2P de sintonización previa descritas en las figuras 7 y 8. Se proporciona un componente 1212 de refuerzo de T2P de sintonización posterior, de manera que el AT 1200 puede aumentar el T2P de ciertos paquetes de RL después de la cambio de sintonización. Por ejemplo, el componente 1212 se puede configurar para realizar las operaciones de refuerzo de T2P de sintonización posterior descritas en las figuras 9 y 10.

[0050] Se proporciona un componente de control de carga útil 1214, de manera que el AT 1200 puede usar un tamaño de paquete de RL mayor tanto como sea posible para aumentar el rendimiento de EVDO antes y/o después de la cambio de sintonización. Por ejemplo, el componente 1214 puede configurarse para dar prioridad a los últimos tamaños de paquetes de carga útil transmitida 1216 (es decir, velocidades de RRI) sobre los tamaños de paquetes de carga permitidos heredados antes y/o después de la cambio de sintonización. En un aspecto de la divulgación, el componente 1214 se puede configurar para realizar el algoritmo de carga útil de enlace inverso de la figura 11. El AT 1200 también incluye el software 1220 para configurar el AT 1200 para realizar diversas funciones tales como las ilustradas en relación con las figuras 5-11. Por ejemplo, el software 1220 incluye códigos 1222 para realizar operaciones de cambio de sintonización entre diferentes protocolos de comunicación, tales como EVDO, GSM y 1x. El software 1220 también incluye un algoritmo RTC-MAC 1224 que se puede configurar para realizar diversas funciones usadas para mejorar el rendimiento de EVDO antes y/o después de operaciones de cambio de sintonización, tal como se describe en relación con las figuras 5-11.

[0051] La figura 13 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de una implementación de hardware para un aparato 1300 que emplea un sistema de procesamiento 1314. De acuerdo con diversos aspectos de la divulgación, un elemento, o cualquier parte de un elemento, o cualquier combinación de elementos, puede implementarse con un sistema de procesamiento 1314 que incluya uno o más procesadores 1304. Por ejemplo, el aparato 1300 puede ser un AT 1200 o cualquiera de los AT ilustrados en las figuras 1, 3 y/o 12. En un aspecto de la divulgación, el AT 1300 se puede configurar para implementar los componentes del AT 1200 descritos e ilustrados en la figura 12. En otro ejemplo, el aparato 1300 puede ser una estación base como se ilustra en las figuras 1 y/o 2. Los ejemplos de los procesadores 1304 incluyen microprocesadores, microcontroladores, procesadores de señales digitales (DSP), matrices de puertas programables por campo (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), máquinas de estados, lógica de puertas, circuitos de hardware discretos y otro hardware adecuado configurado para realizar la diversa funcionalidad descrita a lo largo de esta divulgación. Es decir, el procesador 1304, tal como se utiliza en un aparato 1300, se puede usar para implementar uno cualquiera o más de los procesos, procedimientos o algoritmos descritos e ilustrados en las figuras 5-11.

[0052] En este ejemplo, el sistema de procesamiento 1314 puede implementarse con una arquitectura de bus, representada en general mediante el bus 1302. El bus 1302 puede incluir cualquier número de buses y puentes de interconexión dependiendo de la solicitud específica del sistema de procesamiento 1314 y de las limitaciones de diseño globales. El bus 1302 conecta juntos diversos circuitos que incluyen uno o más procesadores (representados en general por el procesador 1304), una memoria 1305 y medios legibles por ordenador (representados en general por el medio legible por ordenador 1306). El bus 1302 puede conectar también otros diversos circuitos, tales como fuentes de temporización, dispositivos periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión de energía, que son bien conocidos en la técnica y que, por lo tanto, no se describirán en detalle. Una interfaz de bus 1308 proporciona una interfaz entre el bus 1302 y un transceptor 1310. El transceptor 1310 proporciona un medio de comunicación con otros diversos aparatos sobre un medio de transmisión. Por ejemplo, el transceptor 1310 puede configurarse para soportar múltiples protocolos de comunicación tales como EVDO, GSM, 1x, etc. El transceptor 1310 también puede configurarse para soportar operaciones de cambio de sintonización entre diferentes protocolos de comunicación. Dependiendo de la naturaleza del aparato, también se puede proporcionar una interfaz de usuario 1312 (por ejemplo, teclado, pantalla, altavoz, micrófono, joystick, pantalla táctil, panel táctil, etc.).

[0053] El procesador 1304 se encarga de gestionar el bus 1302 y el procesamiento general, incluyendo la ejecución de software almacenado en el medio legible por ordenador 1306. El software, por ejemplo, el software 1220 de la figura 12, cuando es ejecutado por el procesador 1304, hace que el sistema de procesamiento 1314 realice las diversas funciones descritas en las figuras 5-11 para cualquier aparato en particular. El medio legible por ordenador 1306 se puede usar también para almacenar los datos que se gestionen por el procesador 1304 cuando se ejecute el software.

[0054] Uno o más procesadores 1304 en el sistema de procesamiento pueden ejecutar software. Deberá interpretarse ampliamente que el término "software" se refiere a instrucciones, conjuntos de instrucciones,

código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicaciones, aplicaciones de software, paquetes de software, rutinas, subrutinas, objetos, ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones, etc., independientemente de que se denominen software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otra forma. El software puede residir en un medio legible por ordenador 1306. El medio legible por ordenador 1306 puede ser un medio no transitorio legible por ordenador. Un medio no transitorio legible por ordenador incluye, a modo de ejemplo, un dispositivo de almacenamiento magnético (por ejemplo, un disco duro, un disco flexible, una cinta magnética), un disco óptico (por ejemplo, un disco compacto (CD), un disco versátil digital (DVD)), una tarjeta inteligente, un dispositivo de memoria flash (por ejemplo, una tarjeta, una memoria o un pen drive), una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una ROM programable (PROM), una PROM borrable (EPROM), una PROM borrable eléctricamente (EEPROM), un registro, un disco extraíble y cualquier otro medio adecuado para almacenar software y/o instrucciones a los que pueda acceder y que pueda leer un ordenador. El medio legible por ordenador también puede incluir, a modo de ejemplo, una onda portadora, una línea de transmisión y cualquier otro medio adecuado para transmitir software y/o instrucciones a los que pueda accederse y que pueda leer un ordenador. El medio legible por ordenador 1306 puede residir en el sistema de procesamiento 1314, ser externo al sistema de procesamiento 1314 o distribuirse a través de múltiples entidades que incluyan el sistema de procesamiento 1314. El medio legible por ordenador 1306 puede realizarse en un producto de programa informático. A modo de ejemplo, un producto de programa informático puede incluir un medio legible por ordenador en materiales de embalaje. Los expertos en la técnica reconocerán cómo implementar mejor la funcionalidad descrita presentada a lo largo de la presente divulgación en función de la solicitud particular y de las limitaciones globales de diseño impuestas en el sistema global.

[0055] Se han presentado varios aspectos de un sistema de telecomunicaciones con referencia a un sistema EVDO. Como los expertos en la técnica apreciarán fácilmente, diversos aspectos descritos a lo largo de la presente divulgación pueden extenderse a otros sistemas de telecomunicaciones, arquitecturas de red y normas de comunicación.

[0056] A modo de ejemplo, diversos aspectos pueden extenderse a otros sistemas UMTS tales como TD-SCDMA y TD-CDMA. Diversos aspectos pueden extenderse también a los sistemas que emplean la Evolución a Largo Plazo (LTE) (en los modos FDD, TDD o en ambas), la LTE-Avanzada (LTE-A) (en los modos FDD, TDD o en ambas), el CDMA2000, los Datos de Evolución Optimizados (EV-DO), la Banda Ancha Ultra Móvil (UMB), el IEEE 802.11 (WiFi), el IEEE 802.16 (WiMAX), el IEEE 802.20, la Banda Ultra Ancha (UWB), el Bluetooth y/u otros sistemas adecuados. La norma de telecomunicaciones, la arquitectura de red y/o la norma de comunicación reales empleadas dependerán de la solicitud específica y de las limitaciones de diseño globales impuestas en el sistema.

[0057] Debe entenderse que el orden específico o jerarquía de etapas en los métodos, procedimientos o algoritmos divulgados es una ilustración de procesos ejemplares. En función de las preferencias de diseño, se entiende que el orden específico o la jerarquía de etapas en los procedimientos, procedimientos o algoritmos se pueden reorganizar. Las reivindicaciones adjuntas del procedimiento presentan elementos de los diversos pasos en un orden de muestra y no prevén limitarse al orden o jerarquía específico presentado a menos que se mencione de forma específica en las mismas.

[0058] La descripción anterior se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica lleve a la práctica los diversos aspectos descritos en el presente documento. Diversas modificaciones de estos aspectos resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otros aspectos. Por tanto, las reivindicaciones no contemplan limitarse a los aspectos mostrados en el presente documento, sino que se les ha de conceder el alcance total compatible con el lenguaje de las reivindicaciones, en donde la referencia a un elemento en singular no está prevista para significar "uno y solo uno", a no ser que así se indique de forma específica, sino más bien "uno o más". A menos se indique de forma específica de otra forma, el término "algunos/as" se refiere a uno o más. Una frase que hace referencia a "al menos uno de" una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos elementos, incluyendo elementos individuales. A modo de ejemplo, "al menos uno de: a, b o c" está previsto para cubrir los casos siguientes: a; b; c; a y b, a y c, b y c y a, b y c.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de comunicación inalámbrica operable en un terminal de acceso, que comprende:
5 establecer (502) una llamada utilizando un primer protocolo de comunicación;
cambiar de sintonización (504) desde la llamada para recibir señalización celular utilizando un
segundo protocolo de comunicación;
resintonizar (506) a la llamada utilizando el primer protocolo de comunicación; y **caracterizado por:**
después de la resintonización (508), durante un primer número predeterminado de subtramas y si el
10 tamaño de un paquete RL de enlace inverso es menor que un primer tamaño de paquete y mayor que
un segundo tamaño de paquete, forzar al paquete RL a tener una baja latencia, paquete LoLat.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el paquete LoLat tiene un objetivo de terminación de
15 2 a 3 subpaquetes.
3. El procedimiento según la reivindicación 1,
en el que el primer protocolo de comunicación es EVDO, y
en el que el primer tamaño de paquete es el tamaño de paquete EVDO 10, el primer número
predeterminado de subtramas es menos de 16 subtramas, y el segundo tamaño de paquete es el tamaño
20 de paquete EVDO 7.
4. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
antes de cambiar la sintonización de la llamada, reforzar (704) una ganancia de potencia de tráfico a
25 piloto, T2P de un segundo paquete RL basado tanto en el tamaño del segundo paquete RL como en un
objetivo de terminación del segundo paquete RL.
5. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que reforzar el T2P comprende:
30 si el tamaño del segundo paquete RL es mayor que un tercer tamaño de paquete, e inmediatamente
antes de cambiar la sintonización de la llamada durante un período de tiempo menor que el de un objetivo
de terminación del segundo paquete RL, reforzar (704) el T2P del segundo paquete RL.
6. El procedimiento según la reivindicación 5, en el que el tercer tamaño del paquete es más pequeño que el
35 primer tamaño del paquete y más grande que el segundo tamaño del paquete.
7. El procedimiento según la reivindicación 4, que comprende además:
inmediatamente antes del cambio de sintonización de la llamada, durante un segundo número
40 predeterminado de subtramas, forzar al segundo paquete RL a ser un paquete LoLat.
8. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
después resintonizar a la llamada, si el tamaño de paquete del paquete RL es mayor que un tercer
45 tamaño de paquete, reforzar (908) una ganancia de potencia de tráfico a piloto, T2P del paquete RL
durante un período de tiempo predeterminado.
9. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
50 después de resintonizar la llamada, seleccionar un tamaño de paquete del paquete RL basado en un
tamaño de paquete máximo de una pluralidad de paquetes RL transmitidos previamente antes de cambiar
la sintonización de la llamada.
10. Aparato para comunicación inalámbrica, que comprende:
55 medios para establecer una llamada utilizando un primer protocolo de comunicación (1202);
medios para cambiar de sintonización (1206) desde la llamada para recibir señalización celular
utilizando un segundo protocolo de comunicación (1204);
un medio para resintonizar (1206) la llamada utilizando el primer protocolo de comunicación (1202); y
60 **caracterizado por** seguir la resintonización, durante un primer número predeterminado de subtramas
y si el tamaño de un enlace inverso, el paquete RL es más pequeño que un primer tamaño de paquete
y mayor que un segundo tamaño de paquete, medios para forzar (1208) el paquete RL a ser un
paquete LoLat de baja latencia.
11. El aparato según la reivindicación 10, en el que el paquete LoLat tiene un objetivo de terminación de 2 a 3
65 subpaquetes.

- 5 **12.** El aparato según la reivindicación 10,
en el que el primer protocolo de comunicación es EVDO, y
en el que el primer tamaño de paquete es el tamaño de paquete EVDO 10, el primer número
predeterminado de subtramas es menos de 16 subtramas, y el segundo tamaño de paquete es el tamaño
de paquete EVDO 7.
- 10 **13.** El aparato, según la reivindicación 10, que comprende además:
antes de cambiar la sintonización de la llamada, medios para reforzar una ganancia de potencia de tráfico
a piloto (T2P) de un segundo paquete RL en función tanto del tamaño del segundo paquete RL como del
objetivo de terminación del segundo paquete RL.
- 15 **14.** Un terminal de acceso (1200), que comprende:
un primer componente de comunicación para comunicación inalámbrica que utiliza un primer protocolo
de comunicación (1202);
un segundo componente de comunicación para comunicación inalámbrica que utiliza un segundo
protocolo de comunicación (1204);
20 un componente de forzado de paquete LoLat de baja latencia (1208);
un componente de control de cambio de sintonización (1206) acoplado operativamente al primer y
segundo componentes de comunicación, en el que el componente de control de cambio de
sintonización está configurado para:
implementar el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.
- 25 **15.** Un medio legible por ordenador (1306), que comprende un código para hacer que un terminal de acceso:
implemente el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 cuando se implementa
mediante un módulo de procesamiento (1304).
- 30

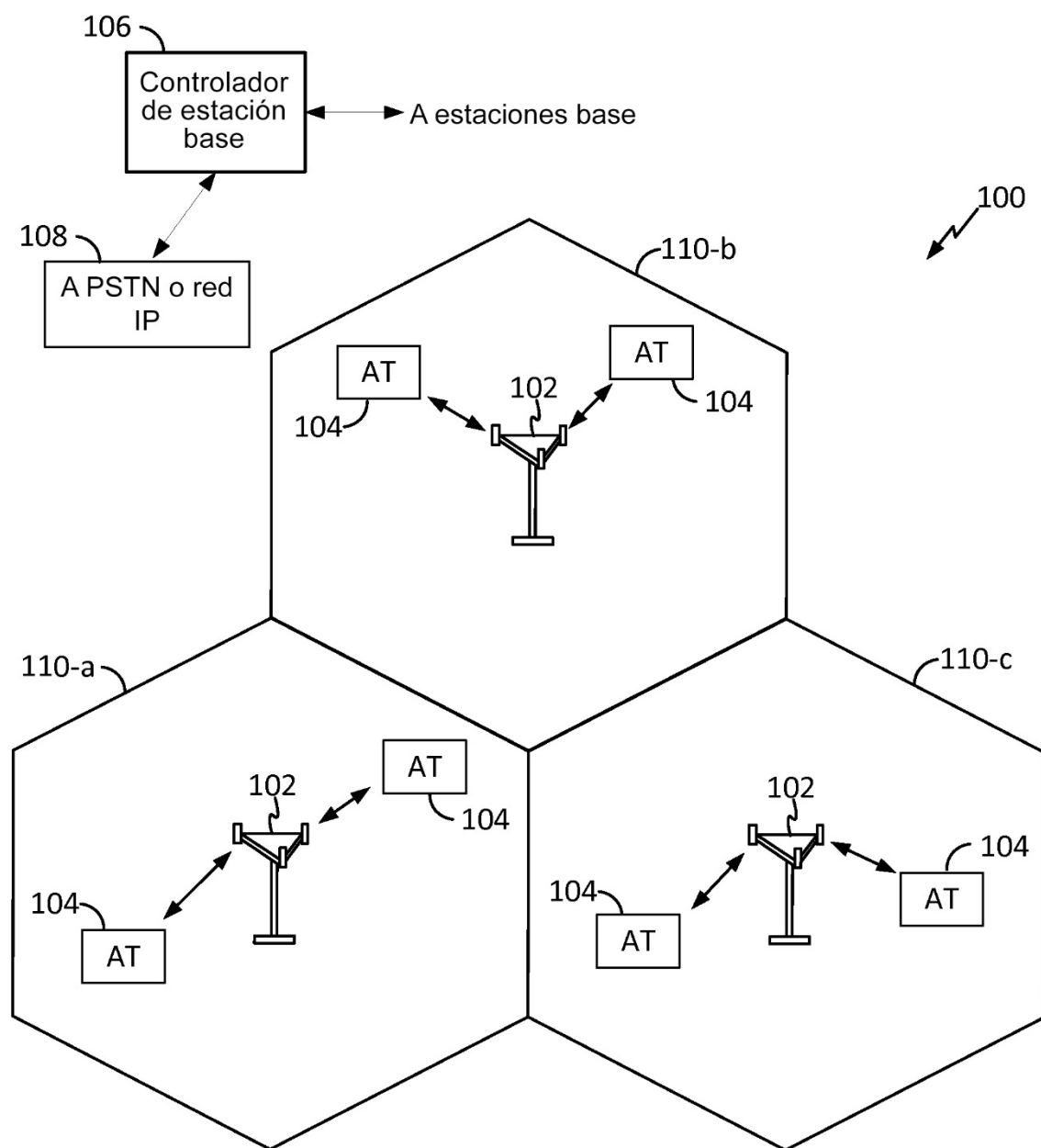


FIG. 1

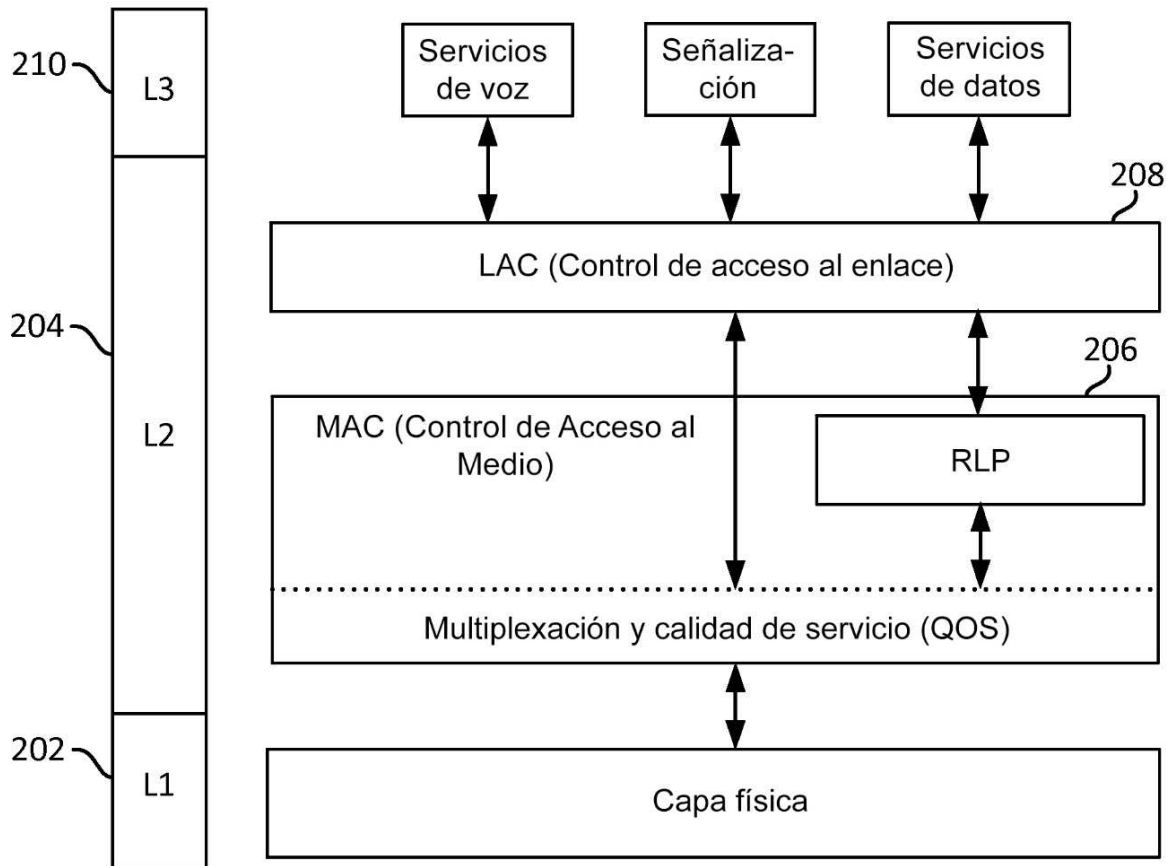


FIG. 2

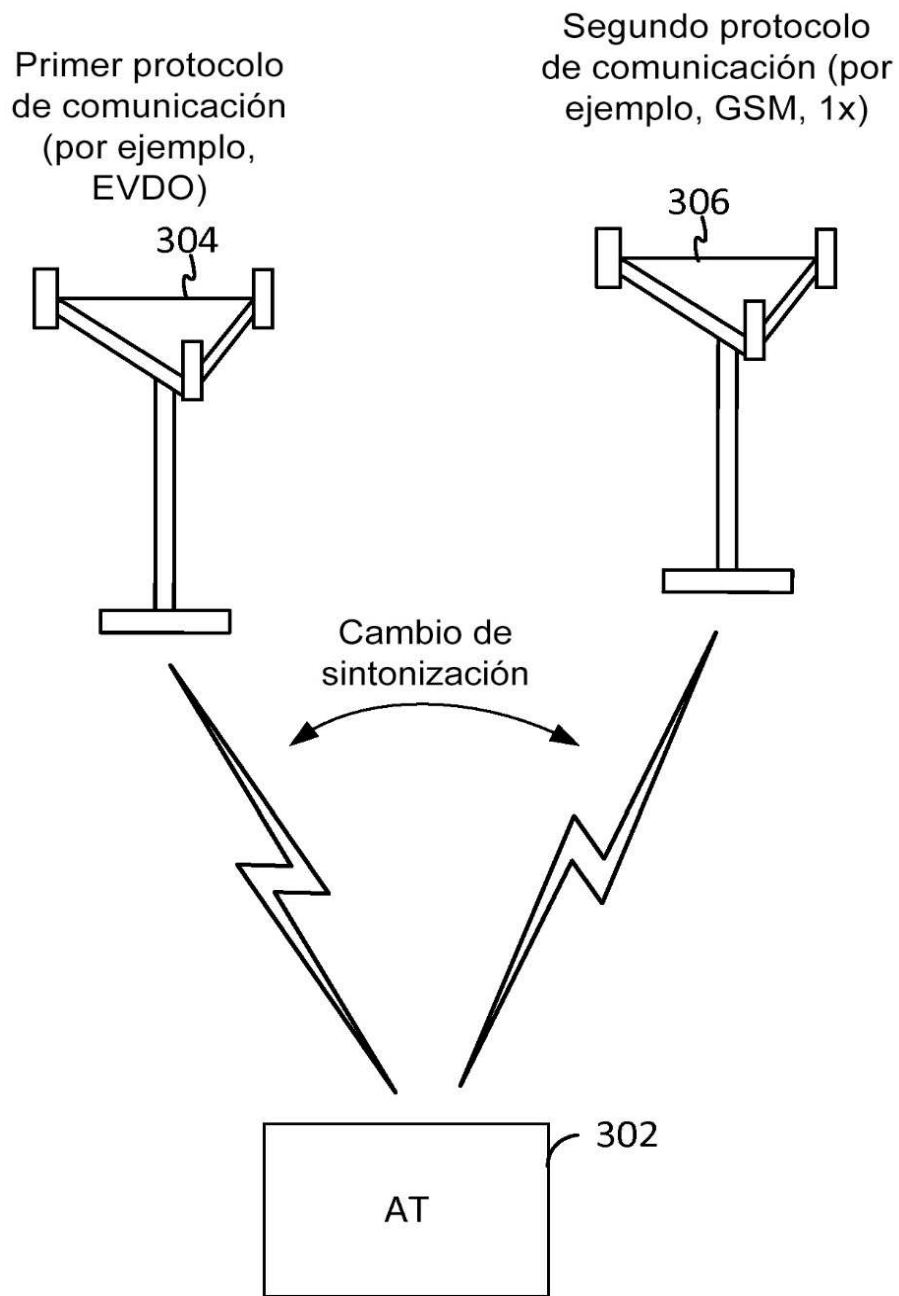


FIG. 3

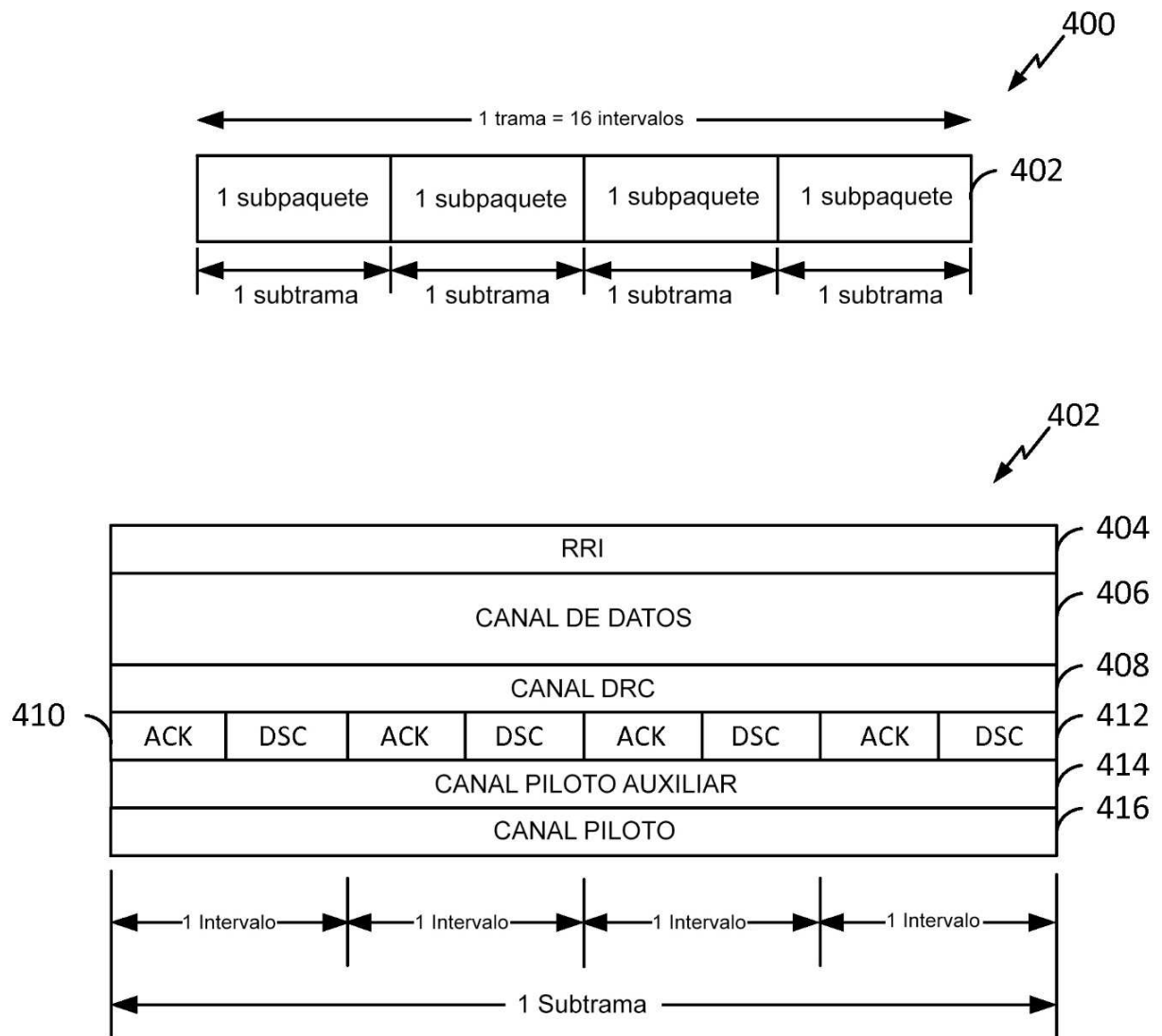
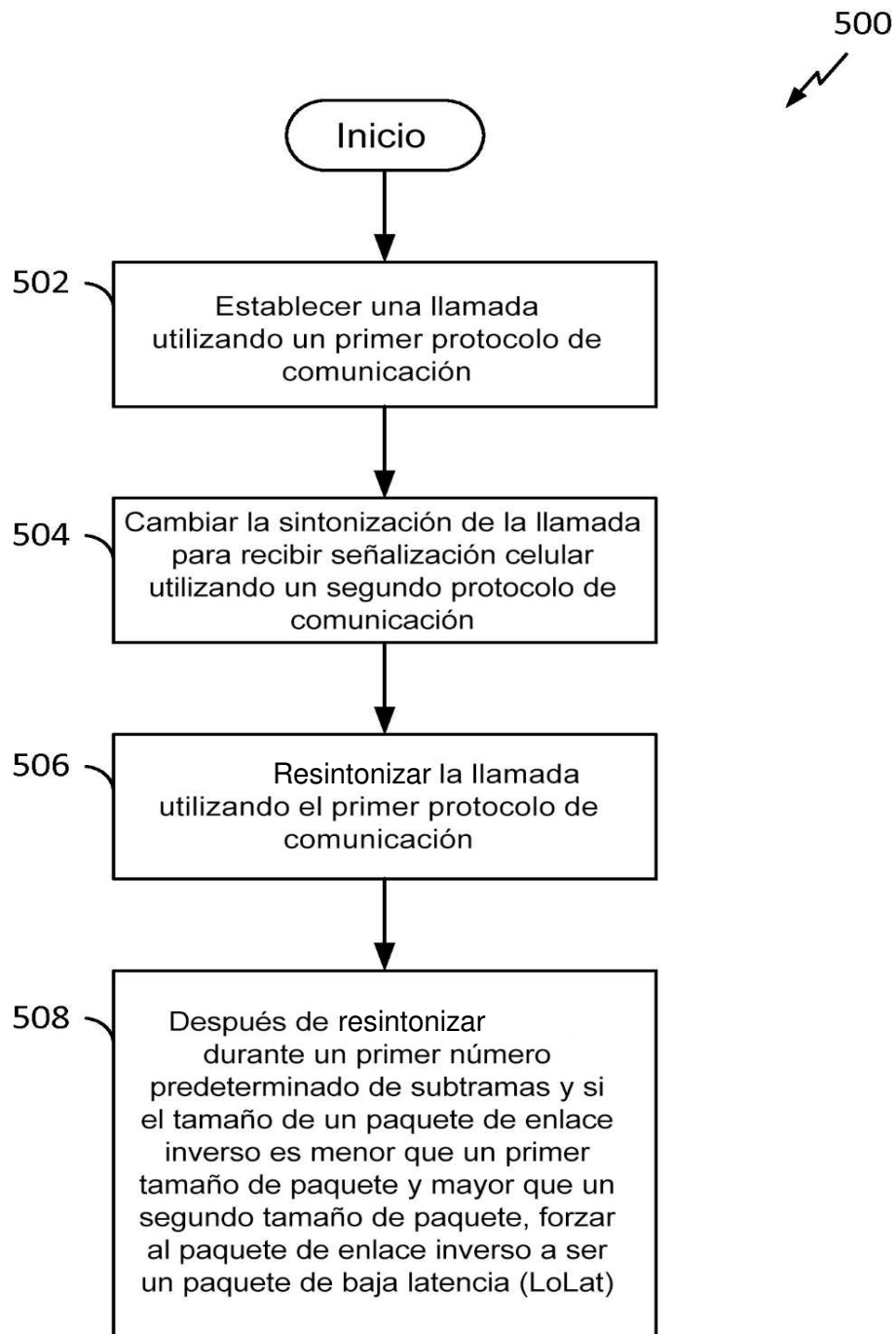
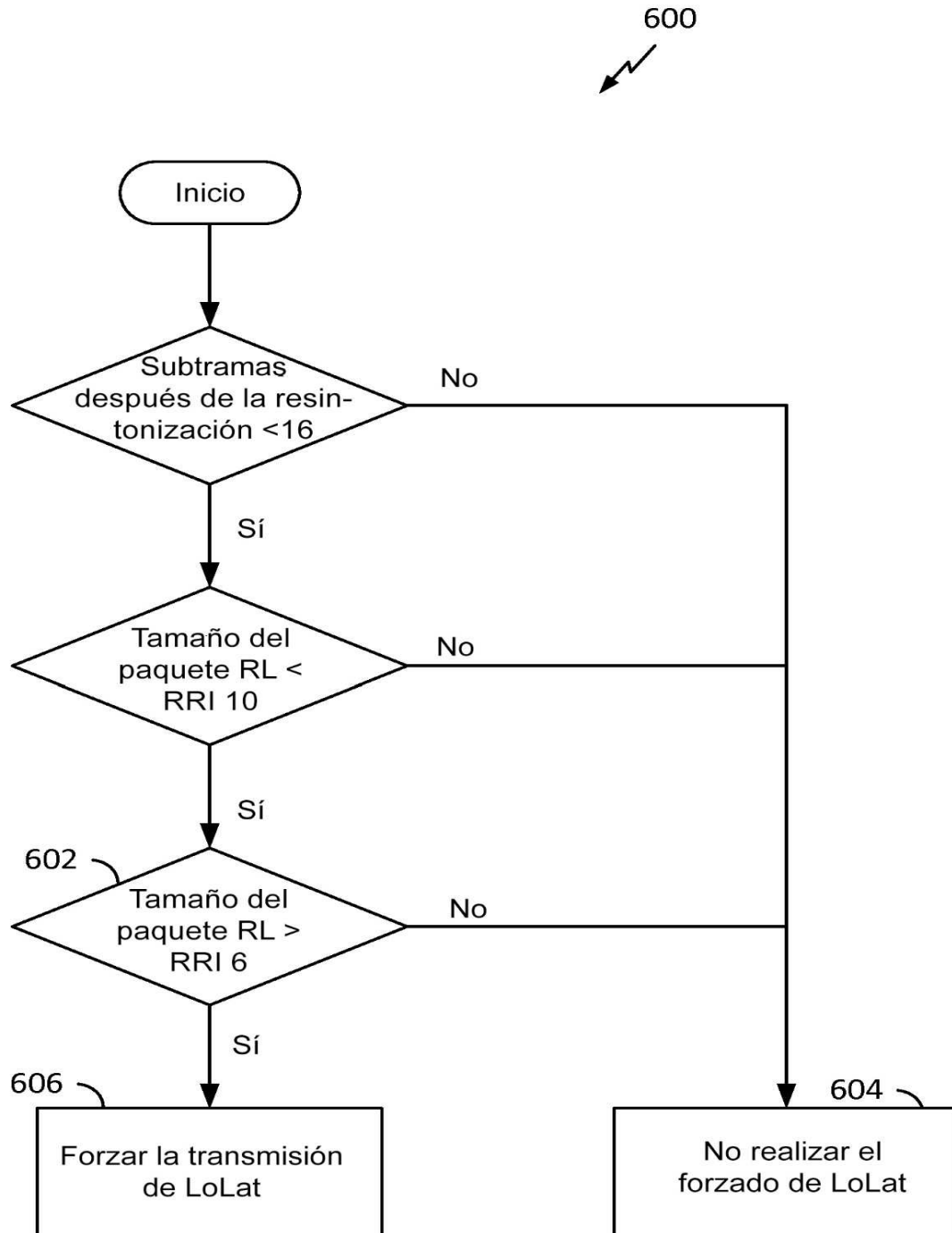


FIG. 4

**FIG. 5**

**FIG. 6**

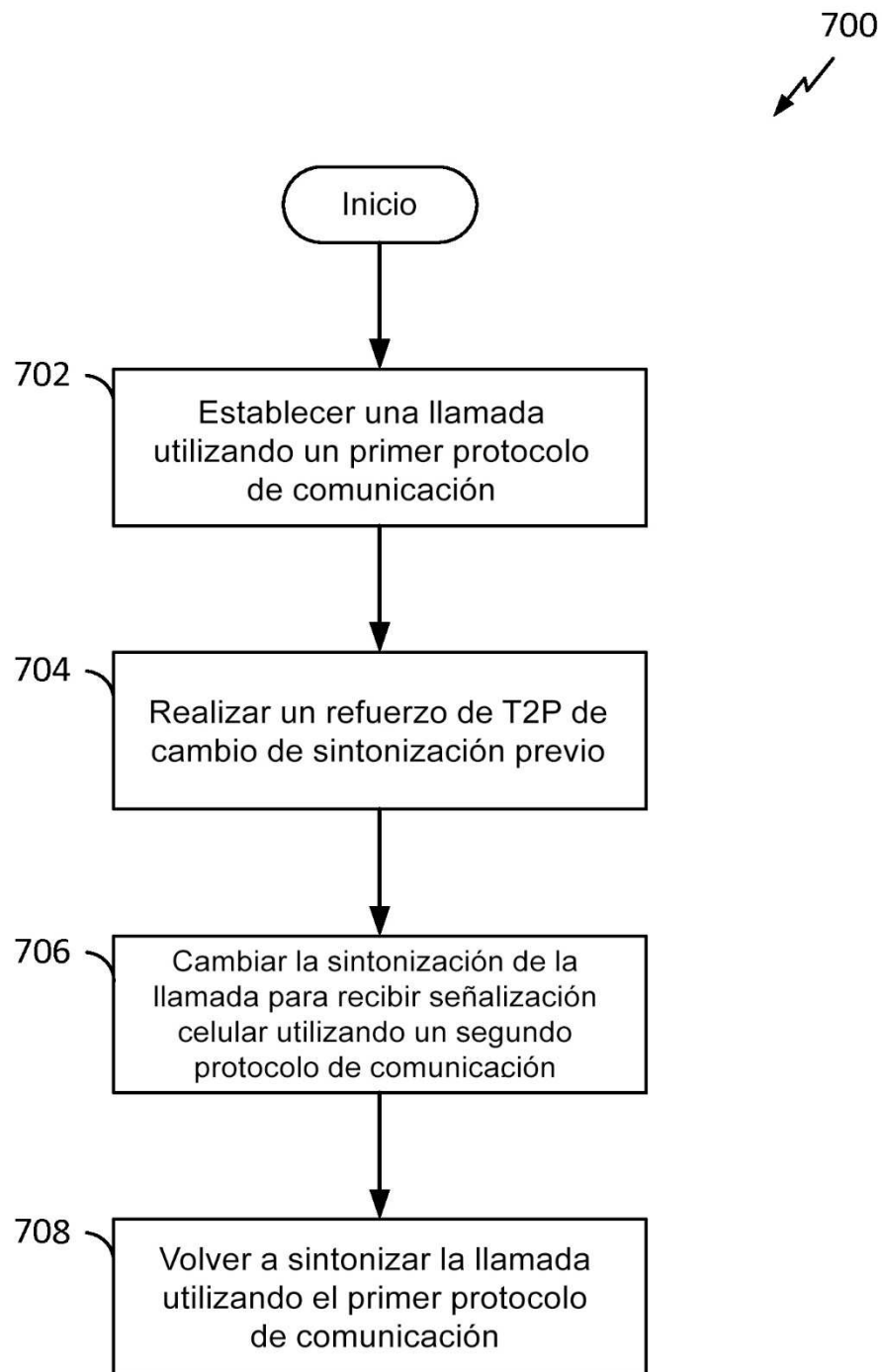


FIG. 7

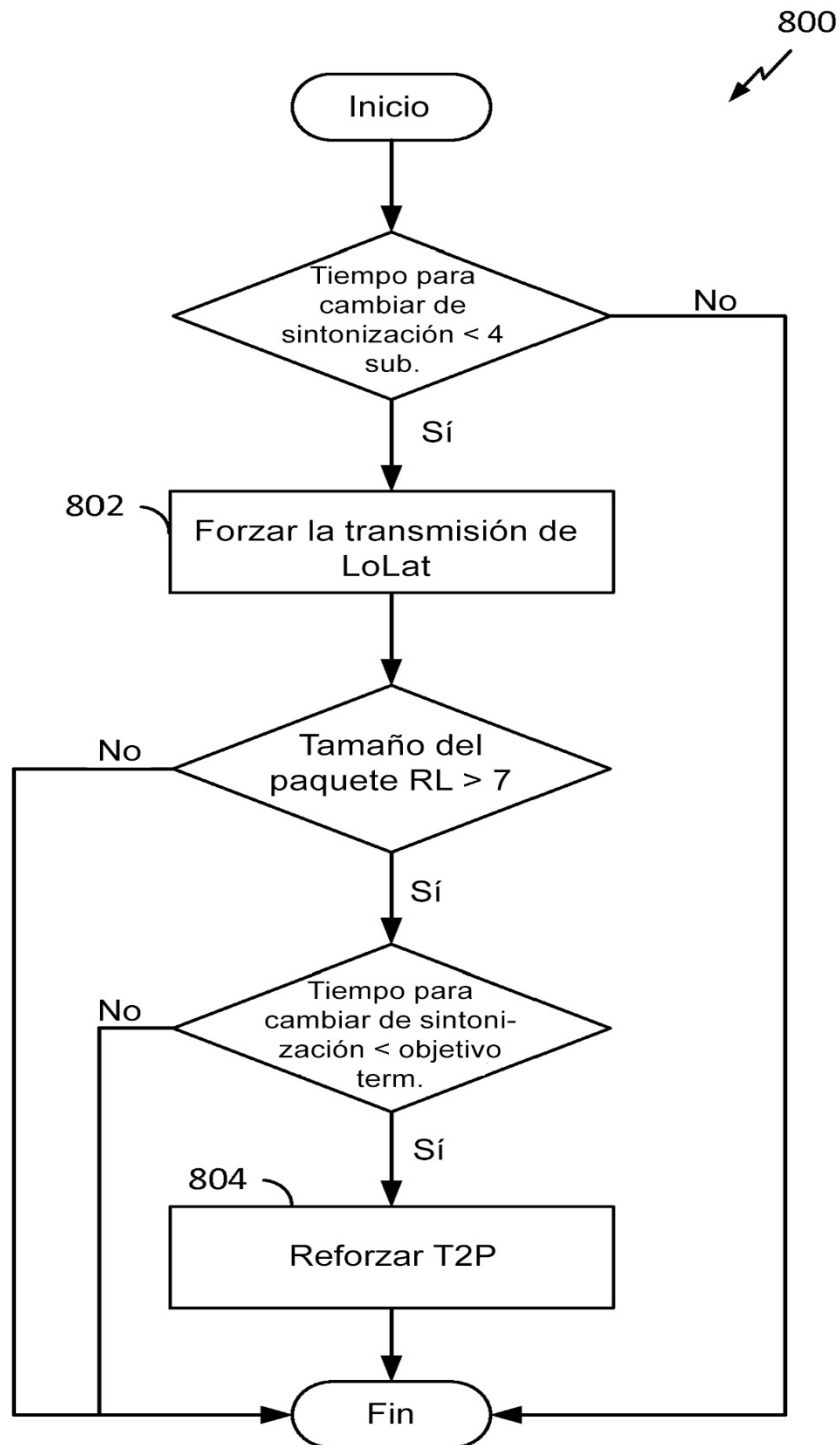
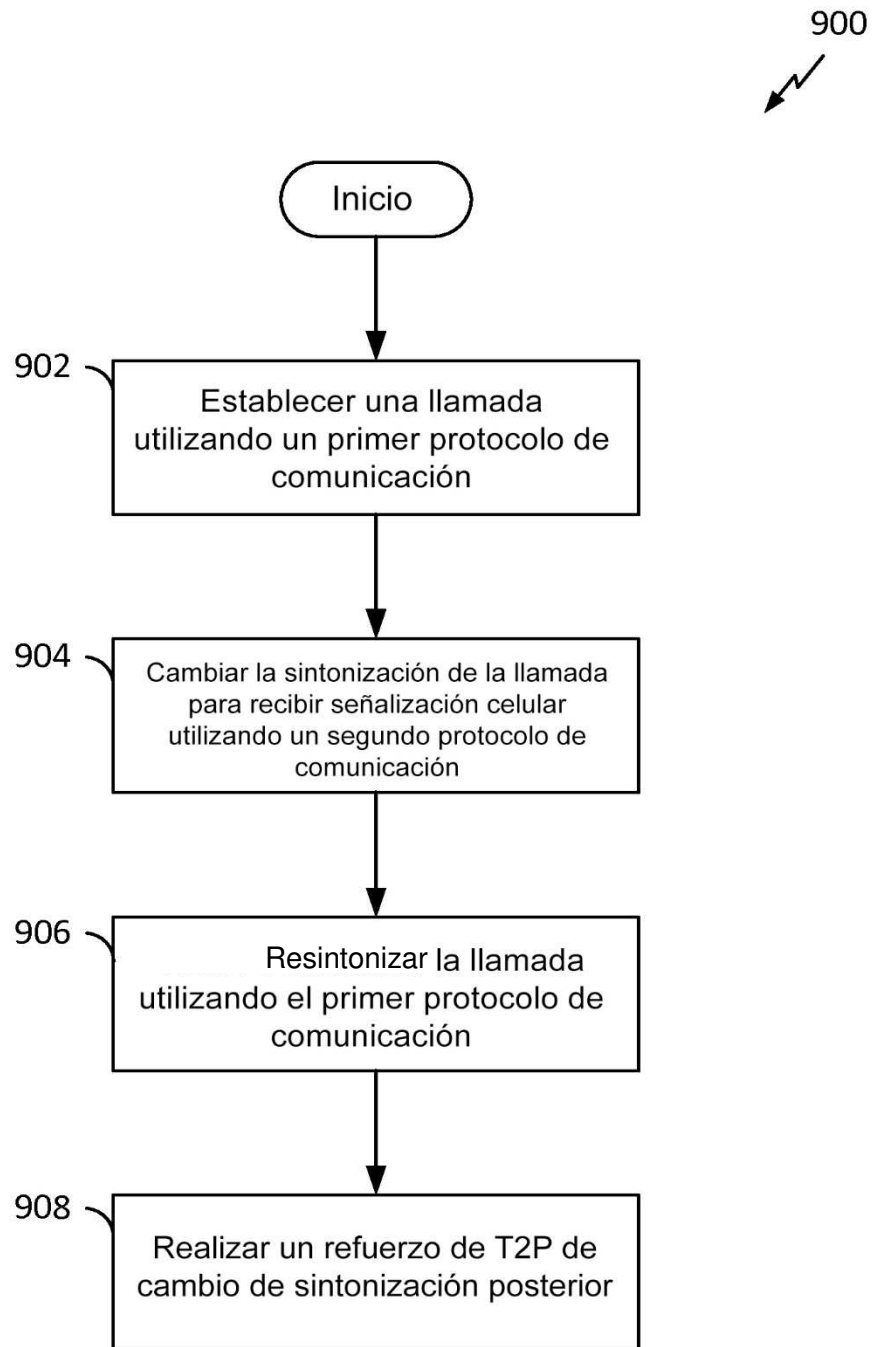
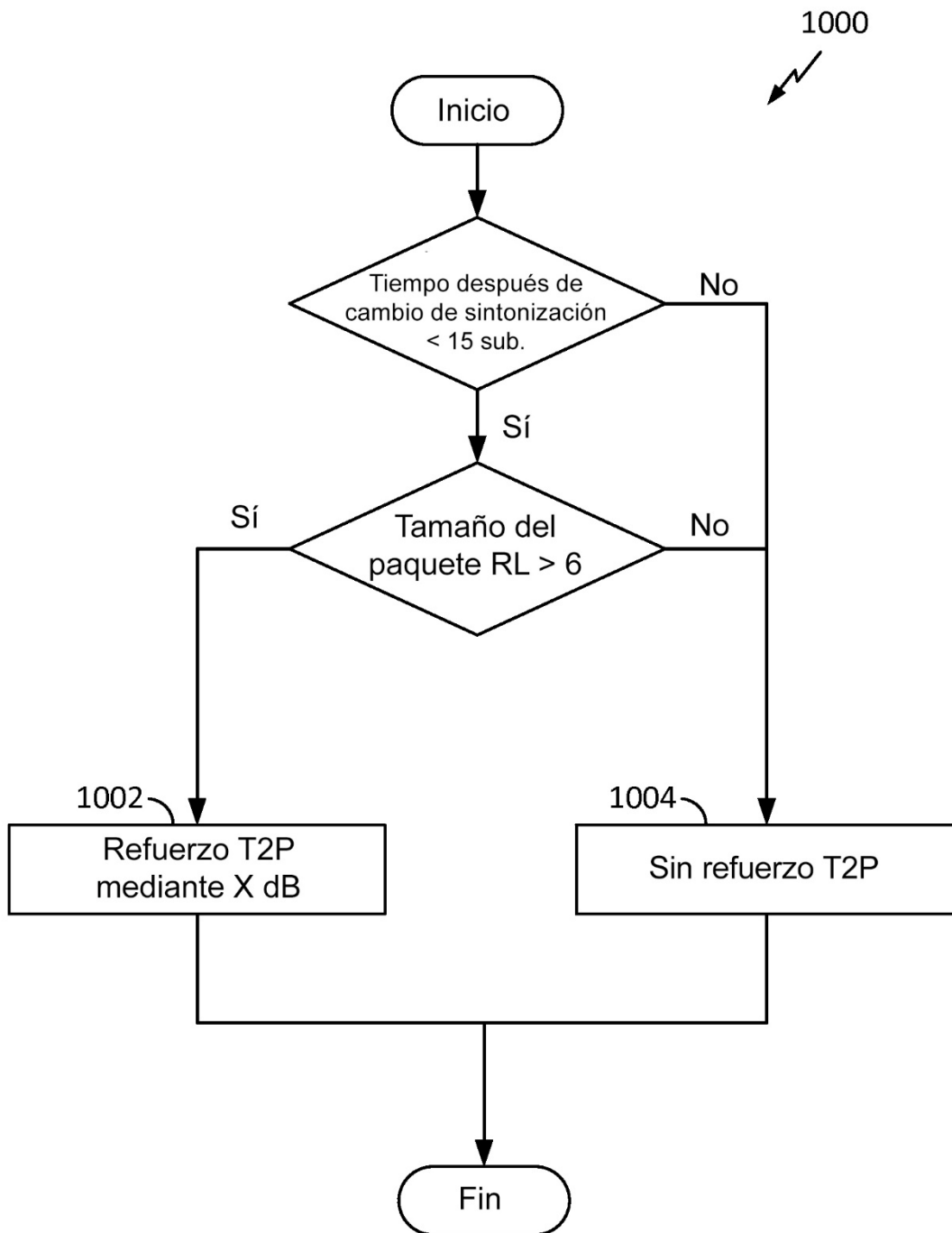
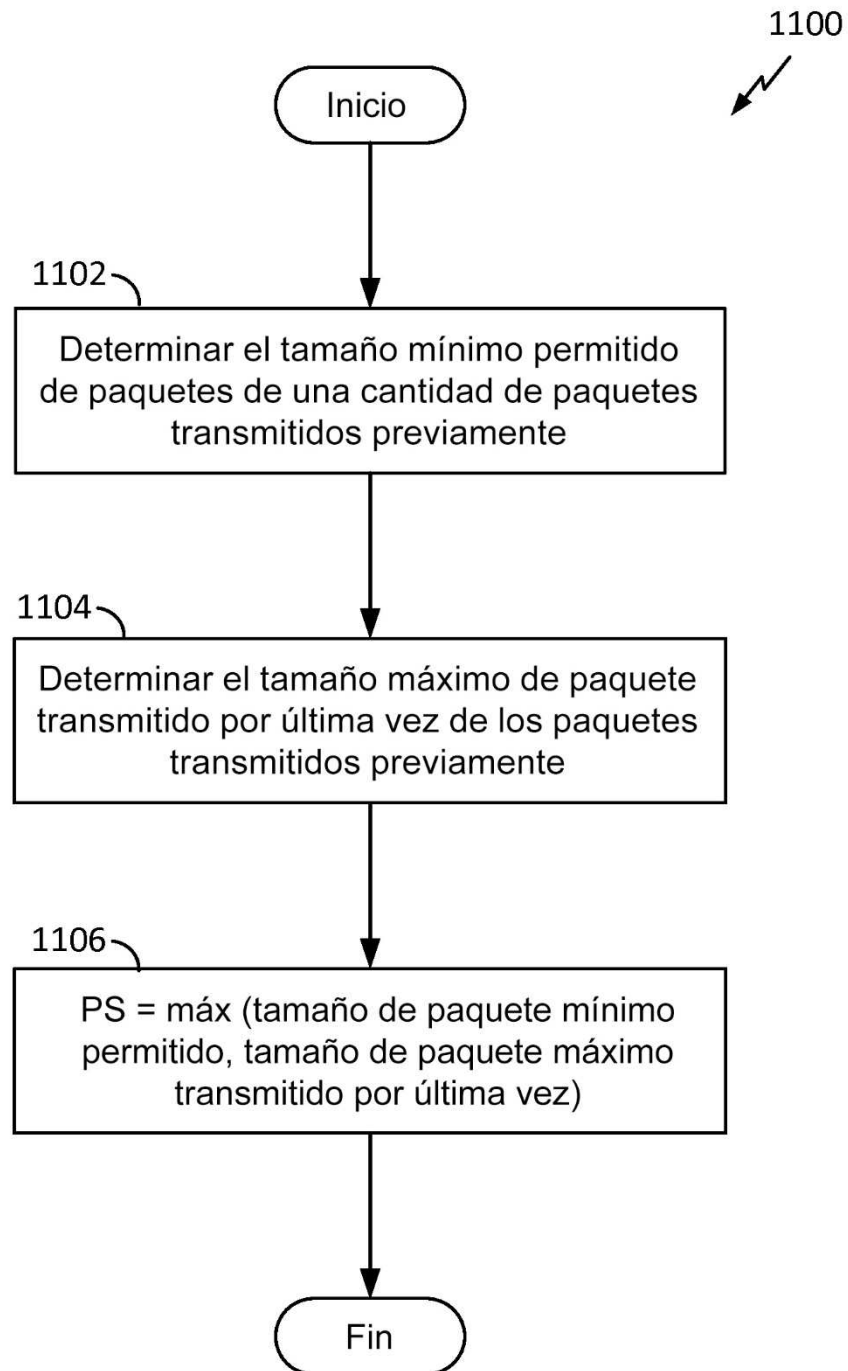


FIG. 8

**FIG. 9**

**FIG. 10**

**FIG. 11**

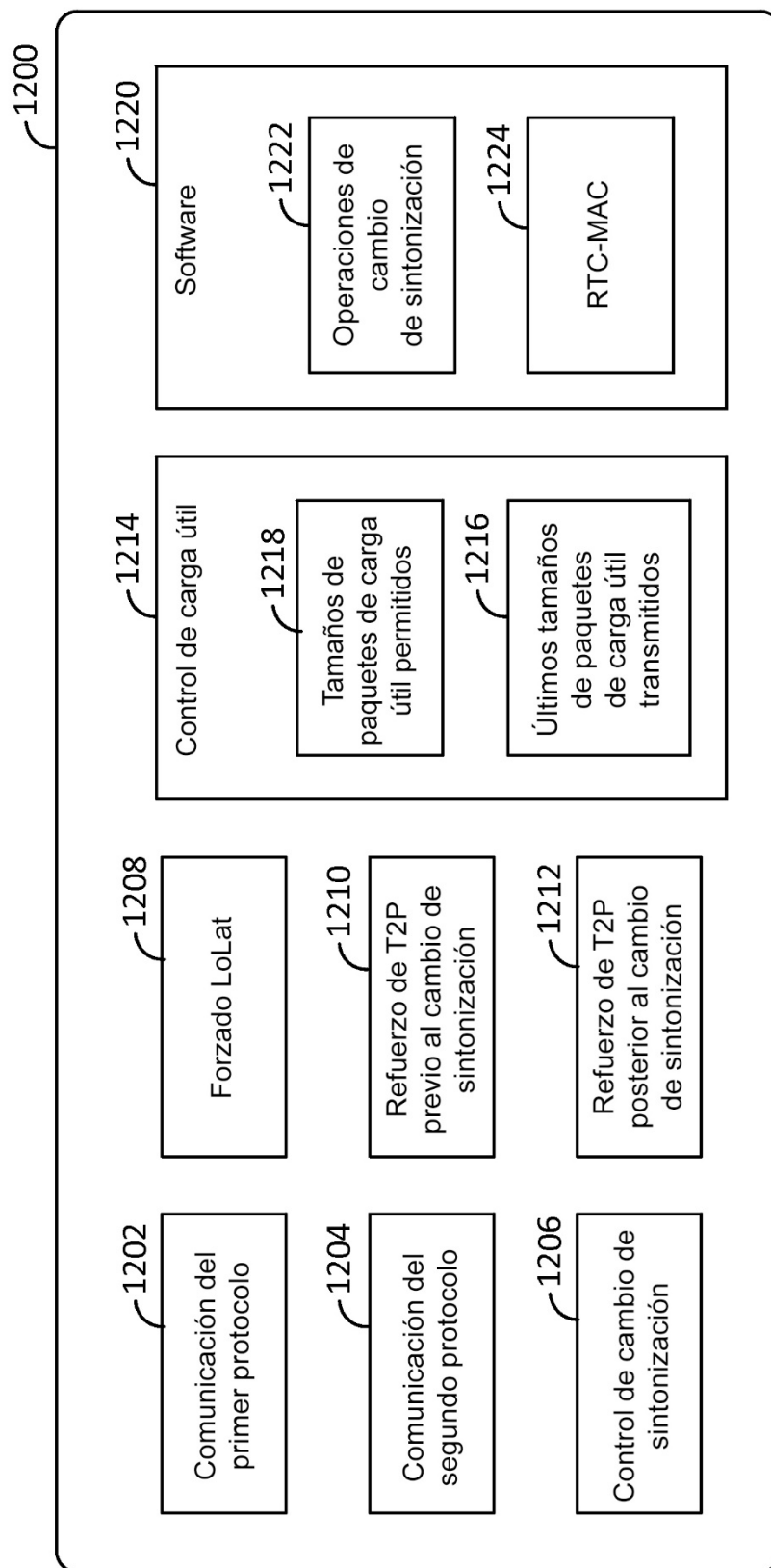


FIG. 12

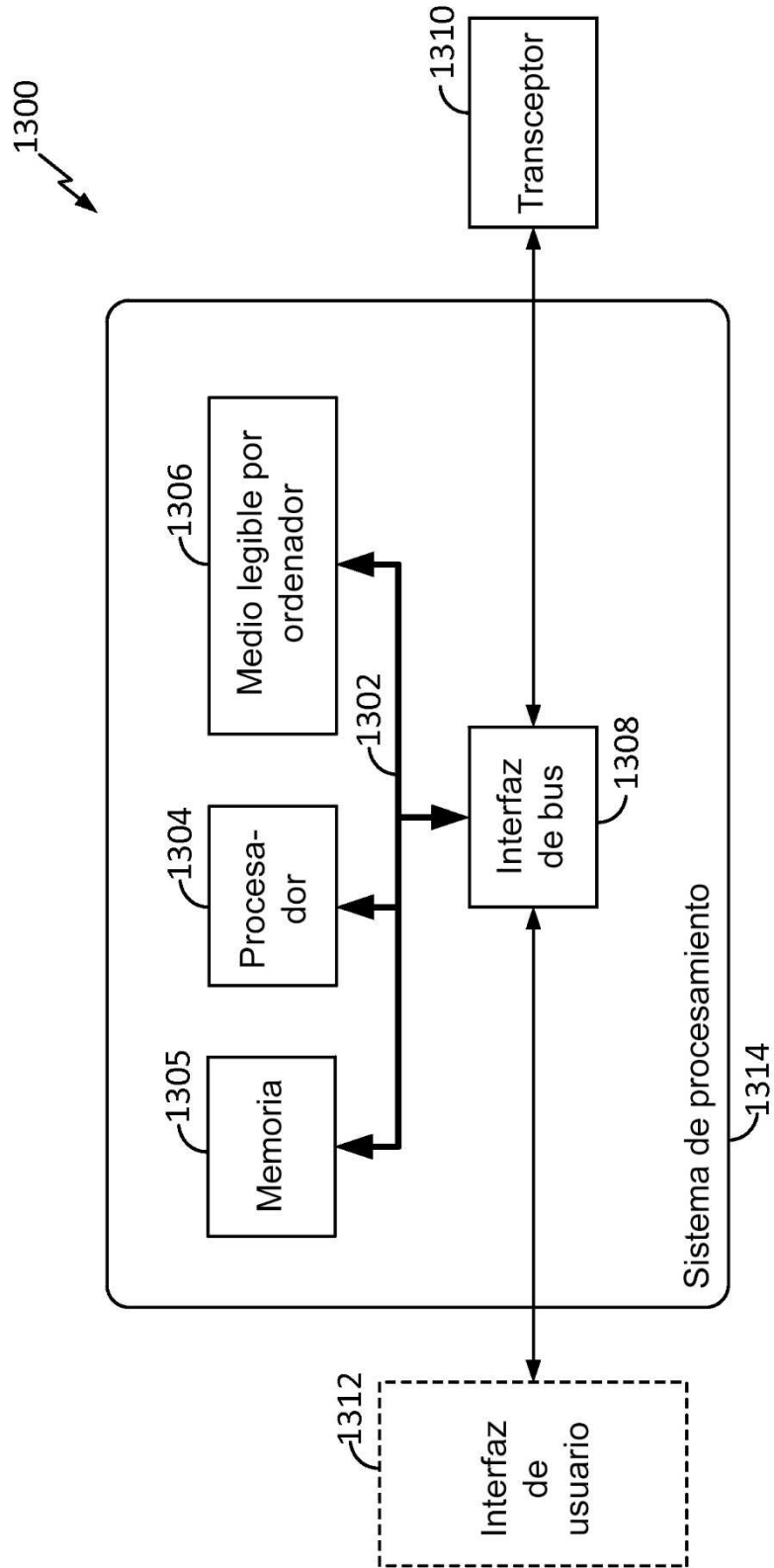


FIG. 13