

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 050**

51 Int. Cl.:

H04W 28/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2013** E 18190890 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019** EP 3425957

54 Título: **Compresión robusta de cabeceras (RoHC) selectiva para una llamada VoIP en una red celular de comunicaciones**

30 Prioridad:

13.11.2012 US 201213675308

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

30.03.2020

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**CHAN, JAYSON;
LANGEREIS, ALEXANDER y
EGLUND, EVA**

74 Agente/Representante:

MARTÍN BADAJOZ, Irene

ES 2 751 050 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

Compresión robusta de cabeceras (RoHC) selectiva para una llamada VoIP en una red celular de comunicaciones

5 **Campo de la divulgación**

La presente divulgación se refiere en general a llamadas de voz sobre protocolo de Internet (VoIP) en una red celular de comunicaciones y más particularmente se refiere a compresión robusta de cabeceras (RoHC) para llamadas VoIP en una red celular de comunicaciones.

10

Antecedentes

Las redes de voz sobre datos se han considerado como la siguiente etapa en la evolución de voz inalámbrica en redes celulares de comunicaciones. El protocolo preferido para habilitar esta evolución es voz sobre protocolo de Internet (VoIP). Cuando se usa la VoIP, cada trama de voz se redirige usando una cabecera de protocolo de Internet (IP). La cabecera de IP para VoIP es considerablemente más grande que la cabecera muy pequeña usada para transportar tráfico de voz a través del aire en redes celulares de comunicaciones 2G/3G tradicionales. Esto implica que la relación de sobrecarga de cabecera - a carga útil cuando se usa VoIP es mucho mayor que la de en redes celulares de comunicaciones 2G/3G tradicionales, lo cual es indeseable. Una solución a este problema es el uso de compresión robusta de cabeceras (RoHC) para comprimir la cabecera de IP antes de que se transmita la cabecera de IP a través del aire.

Un beneficio clave cuando se usa la RoHC con VoIP en redes celulares de comunicaciones de evolución a largo plazo (LTE) es cobertura celular mejorada para usuarios de VoIP. En particular, la RoHC disminuye el número de bits necesarios por paquete de VoIP, disminuyendo por tanto el riesgo de que se produzca segmentación de paquetes de VoIP. Esto se traduce en una mejora de la pérdida de trayecto, lo que a su vez aumenta la cobertura celular para el usuario de VoIP.

La RoHC es una aplicación que consume muchos recursos. Dicho de otro modo, la RoHC requiere una cantidad significativa de recursos (es decir, memoria y ciclos de procesamiento) en una estación base en una red celular de comunicaciones. Un problema que surge cuando se usa la RoHC con VoIP es que la estación base puede no tener recursos suficientes para habilitar la RoHC para todas las llamadas VoIP. Como tal, existe la necesidad de sistemas y métodos que habiliten de manera selectiva la RoHC para llamadas VoIP en una red celular de comunicaciones.

Se conoce la técnica anterior a partir del documento REIN SETAL, "Voice quality evaluation in wireless packet communication systems: A tutorial and performance results for RoHC", IEEE WIRELESS COMMUNICATIONS, vol. 12, nº. 1, 1 de febrero de 2005, páginas 60-67. Puede encontrarse técnica anterior adicional, por ejemplo, en el documento WO 2007/059201 A2, que se refiere en general a un método y a un aparato para soportar servicios de voz sobre IP a través de una red celular de comunicación inalámbrica, y el documento WO 2012/108989 A1, que se refiere en general a un método para compresión robusta de cabeceras mejorada con energía de señal baja.

Sumario

La presente divulgación se refiere a sistemas y a métodos para habilitar de manera selectiva la compresión robusta de cabeceras (RoHC) para llamadas de voz sobre protocolo de Internet (VoIP) en una red celular de comunicaciones. En una realización, se establece una portadora de radio de datos para una llamada VoIP entre una estación base y un terminal móvil. Durante la llamada VoIP, se monitoriza un parámetro de radiofrecuencia para la portadora de radio de datos. Cuando el parámetro de radiofrecuencia para la portadora de radio de datos satisface una condición basada en cobertura predefinida, la estación base habilita la RoHC para la llamada VoIP. En una realización preferida, el parámetro de radiofrecuencia es una relación de señal - interferencia más ruido (SINR) para la portadora de radio de datos para la llamada VoIP, y la condición basada en cobertura predefinida es un umbral de SINR predefinido por debajo del cual la estación base habilita la RoHC. Aún más, en una realización particular, el umbral de SINR predefinido es un umbral de SINR predefinido por debajo del cual la estación base habilita la agrupación de intervalo de tiempo de transmisión (TTI). Al habilitar la RoHC de esta manera, se hacen disponibles de manera selectiva recursos de RoHC para aquellas llamadas VoIP que se beneficiarán mayormente de la mayor cobertura celular proporcionada por la RoHC.

En una realización, una estación base tiene una cantidad finita de recursos de RoHC (es decir, recursos de memoria y ciclos de procesador) que están disponibles para la RoHC. Los recursos de RoHC se dividen de manera lógica en un grupo de recursos de RoHC por orden de llegada y en un grupo de recursos de RoHC selectiva. Se establece una portadora de radio de datos para una llamada VoIP entre la estación base y un terminal móvil. Durante la llamada VoIP, se monitoriza un parámetro de radiofrecuencia para la portadora de radio de datos. Cuando el parámetro de radiofrecuencia para la portadora de radio de datos satisface una condición basada en cobertura predefinida, la estación base realiza un procedimiento de admisión de RoHC selectiva. En una realización preferida, el parámetro de radiofrecuencia es una SINR para la portadora de radio de datos para la llamada VoIP, y la condición basada en cobertura predefinida es un umbral de SINR predefinido por debajo del cual la estación base

habilita la RoHC. Aún más, en una realización particular, el umbral de SINR predefinido es un umbral de SINR predefinido por debajo del cual la estación base habilita la agrupación de TTI. Como resultado del procedimiento de admisión de RoHC selectiva, la estación base habilita la RoHC para la llamada VoIP si hay recursos de RoHC disponibles o bien en el grupo de recursos de RoHC por orden de llegada o bien en el grupo de recursos de RoHC selectiva. Por el contrario, si no hay recursos de RoHC disponibles en el grupo de recursos de RoHC por orden de llegada y en el grupo de recursos de RoHC selectiva, la estación base no habilita la RoHC para la llamada VoIP.

En otra realización, se establece una portadora de radio de datos para una llamada VoIP entre la estación base y un terminal móvil. Durante la llamada VoIP, se monitoriza una SINR para la portadora de radio de datos. Cuando la SINR para la portadora de radio de datos se encuentra por debajo de un umbral predefinido para activar la agrupación de TTI, la estación base realiza un procedimiento de traspaso intracelular para establecer una nueva portadora de radio de datos para la llamada VoIP en la que tanto la agrupación de TTI como la RoHC están habilitadas.

En aún otra realización, una estación base tiene una cantidad finita de recursos de RoHC (es decir, recursos de memoria y ciclos de procesador) que están disponibles para la RoHC. Los recursos de RoHC se dividen de manera lógica en un grupo de recursos de RoHC por orden de llegada y en un grupo de recursos de RoHC selectiva. Se establece una portadora de radio de datos para una llamada VoIP entre la estación base y un terminal móvil. Durante la llamada VoIP, se monitoriza una SINR para la portadora de radio de datos. Cuando la SINR para la portadora de radio de datos se encuentra por debajo de un umbral predefinido para activar la agrupación de TTI, la estación base realiza un procedimiento de admisión de RoHC selectiva. Como resultado del procedimiento de admisión de RoHC selectiva, la estación base determina que ha de habilitarse la RoHC para la llamada VoIP si hay recursos de RoHC disponibles o bien en el grupo de recursos de RoHC por orden de llegada o bien en el grupo de recursos de RoHC selectiva. Por el contrario, si no hay recursos de RoHC disponibles en el grupo de recursos de RoHC por orden de llegada y el grupo de recursos de RoHC selectiva, la estación base determina que no ha de habilitarse la RoHC para la llamada VoIP. La estación base realiza entonces un procedimiento de traspaso intracelular para establecer una nueva portadora de radio de datos para la llamada VoIP en la que se habilita la agrupación de TTI y se habilita o deshabilita la RoHC según el resultado del procedimiento de admisión de RoHC selectiva.

Los expertos en la técnica apreciarán el alcance de la presente divulgación y se darán cuenta de aspectos adicionales de la misma después de leer la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas en asociación con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos incorporados y que forman parte de esta memoria descriptiva ilustran varios aspectos de la divulgación, y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la divulgación.

La figura 1 ilustra una red celular de comunicaciones que proporciona compresión robusta de cabeceras (RoHC) selectiva para llamadas de voz sobre protocolo de Internet (VoIP) según una realización de la presente divulgación;

la figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una estación base para habilitar de manera selectiva la RoHC para una llamada VoIP según una realización de la presente divulgación;

las figuras 3A y 3B ilustran gráficamente un esquema de transmisión de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) sin y con agrupación de intervalo de tiempo de transmisión (TTI);

la figura 4 ilustra el funcionamiento de una estación base para realizar un traspaso intracelular para habilitar tanto la agrupación de TTI como la RoHC para una llamada VoIP según una realización de la presente divulgación;

la figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una estación base para habilitar de manera selectiva la RoHC para una llamada VoIP según otra realización de la presente divulgación;

la figura 6 es un diagrama de bloques de una estación base según una realización de la presente divulgación; y

la figura 7 es un diagrama de bloques de un terminal móvil según una realización de la presente divulgación.

Descripción detallada

Las realizaciones explicadas a continuación representan la información necesaria para permitir que los expertos en la técnica lleven a la práctica las realizaciones e ilustren el mejor modo de llevar a la práctica las realizaciones. Tras leer la siguiente descripción en vista de los dibujos adjuntos, los expertos en la técnica entenderán los conceptos de la divulgación y reconocerán aplicaciones de estos conceptos que no se abordan particularmente en el presente documento. Ha de entenderse que estos conceptos y aplicaciones se encuentran dentro del alcance de la divulgación y las reivindicaciones adjuntas.

La presente divulgación se refiere a sistemas y a métodos para la compresión robusta de cabeceras (RoHC) selectiva para llamadas de voz sobre protocolo de Internet (VoIP) en una red celular de comunicaciones. En particular, gran parte de la descripción en el presente documento se centra en RoHC selectiva para llamadas VoIP en una red celular de comunicaciones de evolución a largo plazo (LTE). Como tal, la terminología de LTE se usa a menudo a lo largo de esta divulgación. Sin embargo, los conceptos divulgados en el presente documento no se limitan a redes celulares de comunicaciones de LTE. Más bien, los conceptos divulgados en el presente documento pueden usarse para proporcionar RoHC selectiva para llamadas VoIP en otros tipos de redes celulares de comunicaciones.

La figura 1 ilustra una red 10 celular de comunicaciones que proporciona RoHC selectiva para llamadas VoIP según una realización de la presente divulgación. En esta realización, la red 10 celular de comunicaciones es una red celular de comunicaciones de LTE. Sin embargo, tal como se explicó anteriormente, la presente divulgación no se limita a la misma. La red 10 celular de comunicaciones incluye varias células 12-1 a 12-19, que se denominan en general en el presente documento de manera colectiva células 12 y de manera individual célula 12. En particular, aunque en la figura 1 se ilustran diecinueve células 12 por motivos de claridad y facilidad de descripción, un experto habitual en la técnica apreciará que la red 10 celular de comunicaciones puede incluir cualquier número de células 12 y, en la mayoría de las implementaciones, incluirán un número relativamente grande de células 12.

En esta realización, las células 12-1 a 12-19 prestan servicio a las estaciones base 14-1 a 14-19 correspondientes, que se denominan en general en el presente documento de manera colectiva estaciones 14 base y de manera individual estación 14 base. Para la LTE, las estaciones 14 base son normalmente nodos B (eNB) potenciados pero pueden incluir también estaciones base de baja potencia (por ejemplo, eNB domésticos o femtoestaciones base). Además, aunque en esta realización cada una de las estaciones 14 base presta servicio a sólo una célula 12, una o más de las estaciones 14 base pueden prestar servicio alternativamente a múltiples células 12. Por ejemplo, en LTE, un eNB puede prestar servicio a múltiples células, o sectores. Las estaciones 14 base proporcionan servicios celulares de comunicaciones (por ejemplo, servicios de datos y voz) a terminales móviles (MT), tal como un terminal 16 móvil ubicado en la célula 12-1. Aunque sólo se ilustra un terminal 16 móvil en la figura 1, un experto habitual en la técnica apreciará enseguida que la red 10 celular de comunicaciones prestará servicio normalmente a cientos, miles, o incluso millones de terminales 16 móviles.

Tal como se explica a continuación con detalle, las estaciones 14 base, o al menos algunas de las estaciones 14 base, proporcionan RoHC selectiva para llamadas VoIP. En general, cada una de las estaciones 14 base tiene una cantidad finita de recursos (es decir, recursos de memoria y ciclos de procesamiento) que pueden usarse para la RoHC, en los que estos recursos se denominan en el presente documento recursos de RoHC. Los recursos de RoHC de cada estación 14 base se dividen de manera lógica en un grupo de recursos de RoHC por orden de llegada y en un grupo de recursos de RoHC selectiva. El grupo de recursos de RoHC por orden de llegada incluye una cantidad de recursos de RoHC que es suficiente para proporcionar RoHC para un número (N_{FCFS} , “*first come, first serve*” es “por orden de llegada”) de llamadas VoIP, y el grupo de recursos de RoHC selectiva incluye una cantidad de recursos de RoHC que es suficiente para proporcionar RoHC para un número ($N_{SELECTIVA}$) de llamadas VoIP. Obsérvese que N_{FCFS} y $N_{SELECTIVA}$ pueden variar entre las estaciones 14 base dependiendo de la cantidad finita de recursos de RoHC de cada una de las estaciones 14 base. En una realización, $N_{SELECTIVA}$ está en un intervalo del 10% al 15% de la cantidad finita de recursos de RoHC de la estación 14 base, mientras que N_{FCFS} es el resto de la cantidad finita de recursos de RoHC de la estación 14 base. Por tanto, dicho de otro modo, $N_{SELECTIVA}$ está en un intervalo del 10% al 15% de un número total de llamadas VoIP para el cual la cantidad finita de recursos de RoHC puede proporcionar la RoHC, mientras que N_{FCFS} es el resto.

Las estaciones 14 base proporcionan RoHC selectiva para llamadas VoIP basándose en una condición basada en cobertura. Más específicamente, las estaciones 14 base proporcionan RoHC selectiva para llamadas VoIP de modo que los recursos de RoHC selectiva de las estaciones 14 base sólo están disponibles para llamadas VoIP para las cuales se satisface la condición basada en cobertura. En una realización preferida, la condición basada en cobertura es una relación de señal - interferencia más ruido (SINR) que es menor que un umbral predefinido. Aún más, en una realización particular, la condición basada en cobertura es la misma condición usada para activar la agrupación de intervalo de tiempo de transmisión (TTI). Reservando los recursos de RoHC selectiva para llamadas VoIP que satisfacen la condición basada en cobertura, las estaciones 14 base garantizan que los recursos de RoHC están disponibles para llamadas VoIP que se beneficiarían mayoritariamente de la mejora de cobertura celular proporcionada por la RoHC.

La figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una de las estaciones 14 base de la figura 1 para proporcionar RoHC selectiva para una llamada VoIP según una realización de la presente divulgación. Para esta descripción, la estación 14 base es la estación 14-1 base, y la llamada VoIP es una llamada VoIP o bien hacia o bien desde el terminal 16 móvil ubicado en la célula 12-1 de la estación 14-1 base. El procedimiento comienza cuando va a establecerse una portadora de radio de datos (DRB) para una llamada VoIP o bien hacia o bien desde el terminal 16 móvil. Esto puede ser cuando se establece inicialmente una llamada VoIP hacia o desde el terminal 16 móvil o cuando hay un traspaso intercelular de la llamada VoIP a la estación 14-1 base.

5 Cuando va a establecerse una DRB para la llamada VoIP, la estación 14-1 base determina si hay disponibles recursos de RoHC en el grupo de recursos de RoHC por orden de llegada de la estación 14-1 base (etapa 100). En caso afirmativo, la estación 14-1 base establece una DRB para la llamada VoIP con RoHC habilitada (etapa 102). Preferiblemente, se habilita la RoHC en direcciones tanto de enlace ascendente como de enlace descendente. Si no hay recursos de RoHC disponibles en el grupo de recursos de RoHC por orden de llegada de la estación 14-1 base, la estación 14-1 base establece una DRB para la llamada VoIP con RoHC deshabilitada (etapa 104). Obsérvese que, después de establecer la DRB con RoHC deshabilitada, la estación 14-1 base puede monitorizar opcionalmente el grupo de recursos de RoHC por orden de llegada de la estación 14-1 base para determinar si los recursos de RoHC pasan a estar disponibles posteriormente y, en caso afirmativo, habilitar la RoHC para la llamada VoIP.

10 Después de establecer la DRB para la llamada VoIP con RoHC deshabilitada en la etapa 104, la estación 14-1 base monitoriza un parámetro de radiofrecuencia (RF) para la DRB para determinar cuándo se satisface una condición basada en cobertura predefinida. Más específicamente, la estación 14-1 base obtiene el parámetro de RF para la DRB (etapa 106). La estación 14-1 base determina entonces si el parámetro de RF satisface la condición basada en cobertura predefinida (etapa 108). En una realización preferida, el parámetro de RF es una SINR para la DRB, y la condición basada en cobertura predefinida es una condición en la que la SINR es menor que un umbral predefinido. Además, en una realización preferida, la condición basada en cobertura predefinida es la misma condición usada para activar la agrupación de TTI (por ejemplo, el mismo umbral de SINR usado para activar la agrupación de TTI).

20 Si la condición basada en cobertura predefinida no se satisface, el procedimiento vuelve a la etapa 106 y se repite. Por el contrario, si la condición basada en cobertura predefinida se satisface, la estación 14-1 base determina entonces si hay recursos de RoHC disponibles o bien en el grupo de recursos de RoHC por orden de llegada o bien en el grupo de recursos de RoHC selectiva de la estación 14-1 base (etapa 110). En caso contrario, el procedimiento vuelve a la etapa 106 y se repite de modo que la RoHC puede habilitarse después si la condición basada en cobertura predefinida se satisface y los recursos de RoHC pasan a estar disponibles. Si los recursos de RoHC están disponibles o bien en el grupo de recursos de RoHC por orden de llegada o bien en el grupo de recursos de RoHC selectiva de la estación 14-1 base, la estación 14-1 base habilita la RoHC para la llamada VoIP (etapa 112). Tal como se explica a continuación, en una realización particular, la estación 14-1 base habilita la RoHC para la llamada VoIP realizando un traspaso intracelular a una nueva DRB que tiene RoHC habilitada. Usando el procedimiento de la figura 2, la estación 14-1 base reserva el grupo de recursos de RoHC selectiva para aquellas llamadas VoIP que se beneficiarían mayoritariamente por la mejora de cobertura celular proporcionada por la RoHC. Por tanto, el grupo de recursos de RoHC selectiva impide la falta de recursos de RoHC para aquellas llamadas VoIP que se beneficiarían mayoritariamente de la RoHC, mientras que el grupo de recursos de RoHC por orden de llegada permite la RoHC para todas las llamadas VoIP siempre y cuando haya recursos suficientes RoHC en la estación 14-1 base.

35 Tal como se mencionó anteriormente, en una realización preferida, el parámetro de RF y la condición basada en cobertura predefinida son los mismos que los usados para activar la agrupación de TTI. Como tal, antes de proceder, es beneficiosa una visión general breve de la solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) y la agrupación de TTI. En LTE así como la mayoría de otras normas de comunicaciones celulares actuales, se utiliza un esquema de transmisión de HARQ. La HARQ utiliza tanto codificación de corrección de errores en recepción como solicitud de repetición automática (ARQ) para habilitar la recepción y la decodificación satisfactorias de transmisiones con condiciones de canal variables. Cuando se usa la HARQ, el terminal 16 móvil solicita la retransmisión para paquetes recibidos de manera errónea tal como se ilustra en la figura 3A. La agrupación de TTI se activa con condiciones deficientes de radio con el fin de reducir la sobrecarga. En particular, la agrupación de TTI se denomina también agrupación de subtramas. Además, cuando la agrupación de TTI no está habilitada, el funcionamiento de HARQ se denomina funcionamiento de HARQ normal. Normalmente, la agrupación de TTI se activa, o se habilita, cuando la SINR se encuentra por debajo de un umbral predefinido. Actualmente, para la LTE, las transmisiones de HARQ están en la versión de redundancia (RV) de secuencia 0, RV2, RV3, RV1. Tal como se ilustra en la figura 3B, cuando se usa la agrupación de TTI, los TTI para la transmisión de HARQ inicial y una o más retransmisiones de HARQ posteriores se unen, o agrupan, en TTI sucesivos. De esta manera, las estaciones 14 base se habilitan para recibir y descodificar de manera satisfactoria la transmisión con sobrecarga reducida (es decir, sin que el terminal 16 móvil transmita múltiples NACK) y con menos latencia.

55 La figura 4 ilustra el funcionamiento de una de las estaciones 14 base para realizar la RoHC selectiva basándose en la misma condición basada en cobertura usada para activar la agrupación de TTI según una realización de la presente divulgación. Para esta descripción, la estación 14 base es la estación 14-1 base. En este ejemplo, inicialmente, tanto la agrupación de TTI como la RoHC están deshabilitadas para una llamada VoIP o bien hacia o bien desde el terminal 16 móvil (etapa 200). Como tal, se transmiten transmisiones VoIP a través de una DRB que tiene tanto la agrupación de TTI como la RoHC deshabilitadas (etapa 202). En algún momento durante la llamada VoIP, la estación 14-1 base toma una decisión para habilitar la agrupación de TTI para la llamada VoIP (etapa 204). Más específicamente, la estación 14-1 base monitoriza un parámetro de RF para la llamada VoIP. Cuando el parámetro de RF satisface una condición predefinida para activar la agrupación de TTI, la estación 14-1 base toma la decisión de habilitar la agrupación de TTI. En una realización preferida, el parámetro de RF es la SINR, y la condición predefinida para activar la agrupación de TTI es una condición de que la SINR se encuentre por debajo de un umbral predefinido.

En respuesta a la decisión de habilitar la agrupación de TTI, la estación 14-1 base realiza un procedimiento de admisión de RoHC selectiva con el fin de decidir si los recursos de RoHC están disponibles (etapa 206). En general, la estación 14-1 base determina si hay disponibles recursos de RoHC o bien en el grupo de recursos de RoHC por orden de llegada o bien en el grupo de recursos de RoHC selectiva de la estación 14-1 base. En este ejemplo, la estación 14-1 base determina que los recursos de RoHC están disponibles. Como tal, la estación 14-1 base inicia un traspaso intracelular para habilitar tanto la agrupación de TTI como la RoHC. En particular, en esta realización, la decisión sobre si habilitar de manera selectiva la RoHC para la llamada VoIP se agrega a la decisión de habilitar la agrupación de TTI.

Para la LTE, con el fin de realizar el traspaso intracelular, la estación 14-1 base envía en primer lugar un mensaje de solicitud de reconfiguración de conexión de RRC al terminal 16 móvil con el fin de solicitar una nueva DRB para la llamada VoIP que tiene tanto la agrupación de TTI como la RoHC habilitadas (etapa 208). Desde este momento, se realiza el procedimiento de traspaso intracelular de LTE convencional. Específicamente, el terminal 16 móvil envía un preámbulo de acceso aleatorio a la estación 14-1 base (etapa 210). En respuesta, la estación 14-1 base devuelve entonces una respuesta de acceso aleatorio al terminal 16 móvil (etapa 212). En ese momento, el terminal 16 móvil envía un mensaje de confirmación de reconfiguración de conexión de RRC a la estación 14-1 base confirmando que tanto la agrupación de TTI como la RoHC están habilitadas para la nueva DRB para la llamada VoIP (etapa 214). En este momento, se completa el traspaso intracelular. Usando el traspaso intracelular, la estación 14-1 base habilita simultáneamente tanto la agrupación de TTI como la RoHC para la llamada VoIP. En particular, en LTE, la agrupación de TTI se habilita sólo en el enlace ascendente. Sin embargo, la RoHC se habilita preferiblemente para la DRB en direcciones tanto de enlace ascendente como de enlace descendente.

Una vez que se completa el traspaso intracelular, la estación 14-1 base actualiza el grupo de recursos de RoHC apropiado para indicar que los recursos de RoHC usados para la nueva DRB ya no están disponibles (etapa 216). Obsérvese que mientras que en la figura 4 el grupo de recursos de RoHC apropiado se actualiza después de que se haya completado el traspaso intracelular, la estación 14-1 base puede actualizar alternativamente el grupo de recursos de RoHC apropiado en cualquier momento entre la decisión tomada en la etapa 206 y la finalización del traspaso intracelular. Por ejemplo, la estación 14-1 base puede actualizar el grupo de recursos de RoHC apropiado después de tomar la decisión en la etapa 206 y antes de enviar la solicitud de reconfiguración de conexión de RRC en la etapa 208 con el fin de reservar recursos de RoHC para la nueva DRB. En este caso, si el traspaso intracelular falla, la estación 14-1 base actualiza el grupo de recursos de RoHC apropiado para liberar los recursos de RoHC que se reservaron para la nueva DRB. Por último, las transmisiones VoIP para la llamada VoIP se transmiten a través de la nueva DRB que tiene tanto la agrupación de TTI como la RoHC habilitadas (etapa 218).

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de la estación 14-1 base de la figura 4 para realizar un procedimiento de admisión de RoHC selectiva y, si se habilita la RoHC, actualizar el grupo de recursos de RoHC apropiado según una realización de la presente divulgación. Por tanto, en general, la figura 5 ilustra las etapas 206 y 216 de la figura 4 con más detalle según una realización de la presente divulgación. De nuevo, para esta descripción, la estación 14 base es la estación 14-1 base. Sin embargo, esta descripción puede aplicarse igualmente a las otras estaciones 14 base. En primer lugar, la estación 14-1 base determina si se ha activado un traspaso intracelular para habilitar la agrupación de TTI (etapa 300). Más específicamente, tal como se explicó anteriormente, la estación 14-1 base determina si el parámetro de RF para la DRB para la llamada VoIP satisface la condición predefinida para activar la agrupación de TTI. De nuevo, en una realización preferida, el parámetro de RF es SINR, y la condición predefinida para activar la agrupación de TTI es la condición de que la SINR se encuentra por debajo de un umbral predefinido para activar la agrupación de TTI.

Si no se ha activado un traspaso intracelular para habilitar la agrupación de TTI, el procedimiento vuelve a la etapa 300 y espera hasta que se ha activado un traspaso intracelular para habilitar la agrupación de TTI. Una vez que se ha activado un traspaso intracelular para habilitar la agrupación de TTI, la estación 14-1 base determina si hay disponibles recursos de RoHC en el grupo de recursos de RoHC por orden de llegada de la estación 14-1 base (etapa 302). En caso afirmativo, la estación 14-1 base inicia un traspaso intracelular de la llamada VoIP hacia una nueva DRB tanto con la agrupación de TTI como con la RoHC habilitadas (etapa 304). La estación 14-1 base actualiza entonces el grupo de recursos de RoHC por orden de llegada para reflejar que los recursos de RoHC usados para la nueva DRB ya no están disponibles (etapa 306). Por ejemplo, la estación 14-1 base puede mantener un contador que es igual al número de llamadas VoIP que están utilizando recursos de RoHC del grupo de recursos de RoHC por orden de llegada. Por tanto, si todos los recursos de RoHC en el grupo de recursos de RoHC por orden de llegada están disponibles, entonces el contador sería igual a 0. Por el contrario, si ninguno de los recursos de RoHC en el grupo de recursos de RoHC por orden de llegada está disponible, entonces el contador sería igual a N_{FCFS} . Por tanto, en este ejemplo, la estación 14-1 base actualiza el grupo de recursos de RoHC por orden de llegada aumentando el contador en 1. Cuando los recursos de RoHC se liberan posteriormente, el contador disminuye en 1.

Volviendo a la etapa 302, si no hay recursos de RoHC disponibles en el grupo de recursos de RoHC por orden de llegada, la estación 14-1 base determina si hay recursos de RoHC disponibles en el grupo de recursos de RoHC selectiva (etapa 308). Si no hay, la estación 14-1 base inicia un traspaso intracelular de la llamada VoIP a una nueva DRB con agrupación de TTI habilitada y RoHC deshabilitada (etapa 310). En particular, si la etapa 310 se activa a

menudo, la asignación de los recursos de RoHC de la estación 14-1 base al grupo de recursos de RoHC por orden de llegada y al grupo de recursos de RoHC selectiva puede reequilibrarse con el fin de asignar más recursos de RoHC al grupo de recursos de RoHC selectiva. Este reequilibramiento puede realizarse mediante programación por la estación 14-1 base en respuesta a la detección de la estación 14-1 base de que la etapa 310 se realiza a menudo (por ejemplo, para al menos un número o porcentaje de umbral predefinido de traspasos intracelulares activados para habilitar la agrupación de TTI). Alternativamente, el reequilibramiento puede realizarse manualmente por un operador de la estación 14-1 base.

Volviendo a la etapa 308, si hay disponibles recursos de RoHC en el grupo de recursos de RoHC selectiva, la estación 14-1 base inicia un traspaso intracelular de la llamada VoIP a una nueva DRB tanto con la agrupación de TTI como con la RoHC habilitadas (etapa 312). La estación 14-1 base actualiza entonces el grupo de recursos de RoHC selectiva para reflejar que los recursos de RoHC usados para la nueva DRB ya no están disponibles (etapa 314). Por ejemplo, la estación 14-1 base puede mantener un contador que es igual al número de llamadas VoIP que están utilizando recursos de RoHC del grupo de recursos de RoHC selectiva. Por tanto, si todos los recursos de RoHC en el grupo de recursos de RoHC selectiva están disponibles, entonces el contador sería igual a 0. Por el contrario, si ninguno de los recursos de RoHC en el grupo de recursos de RoHC selectiva está disponible, entonces el contador sería igual a $N_{\text{SELECTIVA}}$. Por tanto, en este ejemplo, la estación 14-1 base actualiza el grupo de recursos de RoHC selectiva aumentando el contador en 1. Cuando se liberan posteriormente los recursos de RoHC, el contador disminuye en 1.

La figura 6 es un diagrama de bloques de una de las estaciones 14 base de la figura 1 según una realización de la presente divulgación. La estación 14 base incluye un subsistema 18 de transceptor y un subsistema 20 de procesamiento. El subsistema 18 de transceptor incluye en general componentes analógicos y, en algunas realizaciones, digitales para enviar y recibir de manera inalámbrica mensajes a y desde los terminales 16 móviles en la red 10 celular de comunicaciones. En realizaciones particulares, el subsistema 18 de transceptor puede representar o incluir un transceptor de radiofrecuencia (RF), o un transmisor y receptor de RF independientes, que pueden transmitir mensajes y/u otra información de manera inalámbrica al terminal 16 móvil.

El subsistema 20 de procesamiento se implementa en hardware o una combinación de hardware y software. Entre otras cosas, el subsistema 20 de procesamiento realiza la RoHC selectiva tal como se describe en el presente documento. En realizaciones particulares, el subsistema 20 de procesamiento puede comprender, por ejemplo, uno o varios microprocesadores de uso general o de uso especial u otros microcontroladores programados con software y/o firmware adecuados para llevar a cabo alguna o todas las funcionalidades de la estación 14 base descritas en el presente documento. Además o alternativamente, el subsistema 20 de procesamiento puede comprender diversos bloques de hardware digital (por ejemplo, uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), uno o más componentes de hardware analógicos y digitales comercialmente disponibles, o una combinación de los mismos) configurados para llevar a cabo algunas o todas las funcionalidades de la estación 14 base descritas en el presente documento. Adicionalmente, en realizaciones particulares, la funcionalidad descrita anteriormente de la estación 14 base puede implementarse, en su totalidad o en parte, mediante el subsistema 20 de procesamiento que ejecuta software u otras instrucciones almacenadas en un medio legible por ordenador no transitorio, tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de sólo lectura (ROM), un dispositivo de almacenamiento magnético, un dispositivo de almacenamiento óptico, o cualquier otro tipo adecuado de componentes de almacenamiento de datos.

La figura 7 es un diagrama de bloques del terminal 16 móvil de la figura 1 según una realización de la presente divulgación. El terminal 16 móvil incluye un subsistema 22 de transceptor y un subsistema 24 de procesamiento. El subsistema 22 de transceptor incluye en general componentes analógicos y, en algunas realizaciones, digitales para enviar y recibir de manera inalámbrica mensajes hacia y desde las estaciones 14 base en la red 10 celular de comunicaciones. En realizaciones particulares, el subsistema 22 de transceptor puede representar o incluir un transceptor de RF, o un transmisor y receptor de RF individuales, que pueden transmitir mensajes y/u otra información adecuada de manera inalámbrica a las estaciones 14 base.

El subsistema 24 de procesamiento se implementa en hardware o una combinación de hardware y software. En general, el subsistema 24 de procesamiento habilita el terminal 16 móvil para realizar las funciones del terminal 16 móvil descrito en el presente documento. En realizaciones particulares, el subsistema 24 de procesamiento puede comprender, por ejemplo, uno o varios microprocesadores de uso general o uso especial u otros microcontroladores programados con software y/o firmware adecuados para llevar a cabo algunas o todas las funcionalidades del terminal 16 móvil descrito en el presente documento. Además o alternativamente, el subsistema 24 de procesamiento puede comprender diversos bloques de hardware digital (por ejemplo, uno o más ASIC, uno o más componentes de hardware digital y analógico comercialmente disponibles, o una combinación de los mismos) configurados para llevar a cabo algunas o todas las funcionalidades del terminal 16 móvil descrito en el presente documento. Adicionalmente, en realizaciones particulares, la funcionalidad descrita anteriormente del terminal 16 móvil puede implementarse, en su totalidad o en parte, mediante el subsistema 24 de procesamiento que ejecuta el software u otras instrucciones almacenadas en un medio legible por ordenador no transitorio, tal como una RAM, una ROM, un dispositivo de almacenamiento magnético, un dispositivo de almacenamiento óptico, o cualquier otro tipo adecuado de componentes de almacenamiento de datos.

Se han usado los siguientes acrónimos a lo largo de esta divulgación.

- ARQ Solicitud de repetición automática
- 5 • ASIC Circuito integrado de aplicación específica
- DRB Portadora de radio de datos
- 10 • eNB Nodo B potenciado
- HARQ Solicitud de repetición automática híbrida
- HO Traspaso
- 15 • IP Protocolo de Internet
- LTE Evolución a largo plazo
- 20 • MT Terminal móvil
- RAM Memoria de acceso aleatorio
- RF Radiofrecuencia
- 25 • RoHC Compresión robusta de cabeceras
- ROM Memoria de sólo lectura
- 30 • RV Versión de redundancia
- SINR Relación de señal - interferencia más ruido
- TTI Intervalo de tiempo de transmisión
- 35 • VoIP Voz sobre protocolo de Internet

Los expertos en la técnica reconocerán mejoras y modificaciones a las realizaciones preferidas de la presente divulgación. Todas estas mejoras y modificaciones se consideran dentro del alcance de los conceptos divulgados en el presente documento y las reivindicaciones a continuación.

40

REIVINDICACIONES

1. Método de funcionamiento de una estación (14) base en una red (10) celular de comunicaciones, que comprende:
- 5 establecer una portadora de radio de datos entre la estación (14) base y un terminal (16) móvil para una llamada VoIP;
- 10 determinar que un parámetro de radiofrecuencia para la portadora de radio de datos satisface una condición basada en cobertura predefinida; y
- 15 habilitar la RoHC para la llamada VoIP en respuesta a determinar que el parámetro de radiofrecuencia para la portadora de radio de datos satisface la condición basada en cobertura predefinida,
- en el que habilitar la RoHC para la llamada VoIP comprende realizar un traspaso intracelular de la llamada VoIP desde la portadora de radio de datos hacia una nueva portadora de radio de datos que tiene la RoHC habilitada.
2. Método según la reivindicación 1, que comprende además:
- 20 determinar si la estación (14) base tiene recursos de RoHC disponibles; y
- 25 en el que se habilita la RoHC para la llamada VoIP, en respuesta a la determinación de que el parámetro de radiofrecuencia para la portadora de radio de datos satisface la condición basada en cobertura predefinida, sólo si se determina que la estación (14) base tiene recursos de RoHC disponibles.
3. Método según la reivindicación 1 ó 2, en el que el parámetro de radiofrecuencia es un parámetro SINR, y en el que la condición basada en cobertura predefinida es un umbral de SINR predefinido para activar la agrupación de TTI.
- 30 4. Método según la reivindicación 3, en el que:
- 35 determinar que el parámetro de radiofrecuencia para la portadora de radio de datos que satisface la condición basada en cobertura predefinida comprende determinar que el parámetro SINR es menor que el umbral de SINR predefinido por debajo del cual la estación base habilita la agrupación de TTI; y
- 40 habilitar la RoHC para la llamada VoIP comprende habilitar tanto la agrupación de TTI como la RoHC para la llamada VoIP en respuesta a determinar que el parámetro SINR es menor que el umbral de SINR predefinido por debajo del cual la estación base habilita la agrupación de TTI; y
- en el que el método, opcionalmente, comprende además:
- 45 determinar si la estación (14) base tiene recursos de RoHC disponibles, en el que permitir tanto la agrupación de TTI como la RoHC para la llamada VoIP comprende permitir tanto la agrupación de TTI como la RoHC para la llamada VoIP si la estación (14) base tiene recursos de RoHC disponibles.
5. Método según la reivindicación 3 ó 4, en el que habilitar tanto la agrupación de TTI como la RoHC para la llamada VoIP comprende habilitar simultáneamente tanto la agrupación de TTI como la RoHC para la llamada VoIP; y
- 50 en el que, opcionalmente:
- 55 habilitar simultáneamente tanto la agrupación de TTI como la RoHC para la llamada VoIP comprende realizar un traspaso intracelular de la llamada VoIP desde la portadora de radio de datos hacia una nueva portadora de radio de datos que tiene tanto la agrupación de TTI como la RoHC habilitadas.
6. Método según la reivindicación 5, que comprende además:
- 60 determinar si la estación (14) base tiene recursos de RoHC disponibles;
- en el que habilitar simultáneamente tanto la agrupación de TTI como la RoHC para la llamada VoIP comprende realizar un traspaso intracelular de la llamada VoIP desde la portadora de radio de datos hacia una nueva portadora de radio de datos que tiene tanto la agrupación de TTI como la RoHC habilitadas si la estación (14) base tiene recursos de RoHC disponibles; y
- 65 en el que, opcionalmente:

la estación (14) base tiene una cantidad finita de recursos de RoHC que se dividen de manera lógica en un grupo de recursos de RoHC por orden de llegada y en un grupo de recursos de RoHC selectiva, y determinar si la estación (14) base tiene recursos de RoHC disponibles comprende determinar si hay recursos de RoHC disponibles en el grupo de recursos de RoHC por orden de llegada, y si no hay recursos disponibles en el grupo de recursos de RoHC por orden de llegada, determinar si hay recursos de RoHC disponibles en el grupo de recursos de RoHC selectiva.

7. Estación (14) base en una red (10) celular de comunicaciones, que comprende:

un subsistema (18) de transceptor; y

un subsistema (20) de procesamiento asociado con el subsistema (18) de transceptor configurado para:

establecer, mediante el subsistema (18) de transceptor, una portadora de radio de datos entre la estación (14) base y un terminal (16) móvil para una llamada VoIP;

determinar que un parámetro de radiofrecuencia para la portadora de radio de datos satisface una condición basada en cobertura predefinida; y

en respuesta a determinar que el parámetro de radiofrecuencia para la portadora de radio de datos satisface la condición basada en cobertura predefinida, habilitar la RoHC para la llamada VoIP,

en la que, con el fin de habilitar la RoHC para la llamada VoIP, el subsistema (20) de procesamiento está configurado además para realizar un traspaso intracelular de la llamada VoIP desde la portadora de radio de datos hacia una nueva portadora de radio de datos que tiene la RoHC habilitada.

8. Estación (14) base según la reivindicación 7, en la que el subsistema (20) de procesamiento está configurado además para:

determinar si la estación (14) base tiene recursos de RoHC disponibles; y

en la que se habilita la RoHC para la llamada VoIP, en respuesta a la determinación de que el parámetro de radiofrecuencia para la portadora de radio de datos satisface la condición basada en cobertura predefinida, sólo si se determina que la estación (14) base tiene recursos de RoHC disponibles.

9. Estación (14) base según la reivindicación 7 u 8, en la que el parámetro de radiofrecuencia es un parámetro SINR, y en la que la condición basada en cobertura predefinida es un umbral de SINR predefinido para activar la agrupación de TTI.

10. Estación (14) base según la reivindicación 9, en la que el subsistema (20) de procesamiento está configurado además para:

determinar que el parámetro SINR es menor que el umbral de SINR predefinido por debajo del cual la estación base habilita la agrupación de TTI; y

habilitar tanto la agrupación de TTI como la RoHC para la llamada VoIP en respuesta a determinar que el parámetro SINR es menor que el umbral de SINR predefinido por debajo del cual la estación base habilita la agrupación de TTI; y

en la que, opcionalmente:

el subsistema (20) de procesamiento está configurado además para determinar si la estación (14) base tiene recursos de RoHC disponibles, y habilitar tanto la agrupación de TTI como la RoHC para la llamada VoIP si la estación (14) base tiene recursos de RoHC disponibles.

11. Estación (14) base según una cualquiera de las reivindicaciones 9 ó 10, en la que el subsistema (20) de procesamiento está configurado además para habilitar simultáneamente tanto la agrupación de TTI como la RoHC para la llamada VoIP si la estación (14) base tiene recursos de RoHC disponibles; y

en la que, opcionalmente:

el subsistema (20) de procesamiento está configurado además para habilitar simultáneamente tanto la agrupación de TTI como la RoHC para la llamada VoIP mediante un traspaso intracelular de la llamada VoIP desde la portadora de radio de datos hacia una nueva portadora de radio de datos que tiene tanto la agrupación de TTI como la RoHC habilitadas.

12. Estación (14) base según la reivindicación 11, en la que el subsistema (20) de procesamiento está configurado además para:
- 5 determinar si la estación (14) base tiene recursos de RoHC disponibles; y
- habilitar simultáneamente tanto la agrupación de TTI como la RoHC para la llamada VoIP mediante el traspaso intracelular de la llamada VoIP desde la portadora de radio de datos hacia la nueva portadora de radio de datos que tiene tanto la agrupación de TTI como la RoHC habilitadas si la estación (14) base tiene recursos de RoHC disponibles; y
- 10 en la que, opcionalmente:
- 15 el subsistema (20) de procesamiento comprende una cantidad finita de recursos de RoHC que se dividen de manera lógica en un grupo de recursos de RoHC por orden de llegada y en un grupo de recursos de RoHC selectiva y, con el fin de determinar si el subsistema de procesamiento tiene recursos de RoHC disponibles, el subsistema de procesamiento está configurado además para determinar si hay recursos de RoHC disponibles en el grupo de recursos de RoHC por orden de llegada, y si no hay recursos disponibles en el grupo de recursos de RoHC por orden de llegada, determinar si hay recursos de RoHC disponibles en el grupo de recursos de RoHC selectiva.
- 20
13. Método de funcionamiento de una estación (14) base y un terminal (16) móvil, respectivamente, en una red (10) celular de comunicaciones, que comprende:
- 25 hacer funcionar la estación (14) base según el método según la reivindicación 1; y
- en el que la operación del terminal (16) móvil comprende:
- 30 comunicar, para la llamada VoIP, a través de la portadora de radio de datos entre la estación (14) base y el terminal (16) móvil para la llamada VoIP;
- 35 recibir una petición de traspaso intracelular desde la estación (14) base para un traspaso intracelular desde la portadora de radio de datos hacia una nueva portadora de radio de datos entre la estación (14) base y el terminal (16) móvil para la llamada VoIP con RoHC habilitada;
- comunicarse con la estación (14) base para realizar el traspaso intracelular desde la portadora de radio de datos hacia la nueva portadora de radio de datos para la llamada VoIP con RoHC habilitada; y
- 40 comunicar, para la llamada VoIP, a través de la nueva portadora de radio de datos.
14. Método según la reivindicación 13, en el que el parámetro de radiofrecuencia es un parámetro SINR, y en el que la condición basada en cobertura predefinida es un umbral de SINR predefinido para activar la agrupación de TTI, en el que recibir la petición de traspaso intracelular comprende recibir la petición de traspaso intracelular desde la estación (14) base para un traspaso intracelular desde la portadora de radio de datos hacia la nueva portadora de radio de datos entre la estación (14) base y el terminal (16) móvil para la llamada VoIP tanto con la agrupación de TTI como RoHC habilitadas.
- 45
15. Producto de programa informático almacenado en un medio legible por ordenador, conteniendo el producto de programa informático instrucciones que, cuando se ejecutan, hacen que un subsistema (20) de procesamiento realice etapas en un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 ó 13 y 14.
- 50

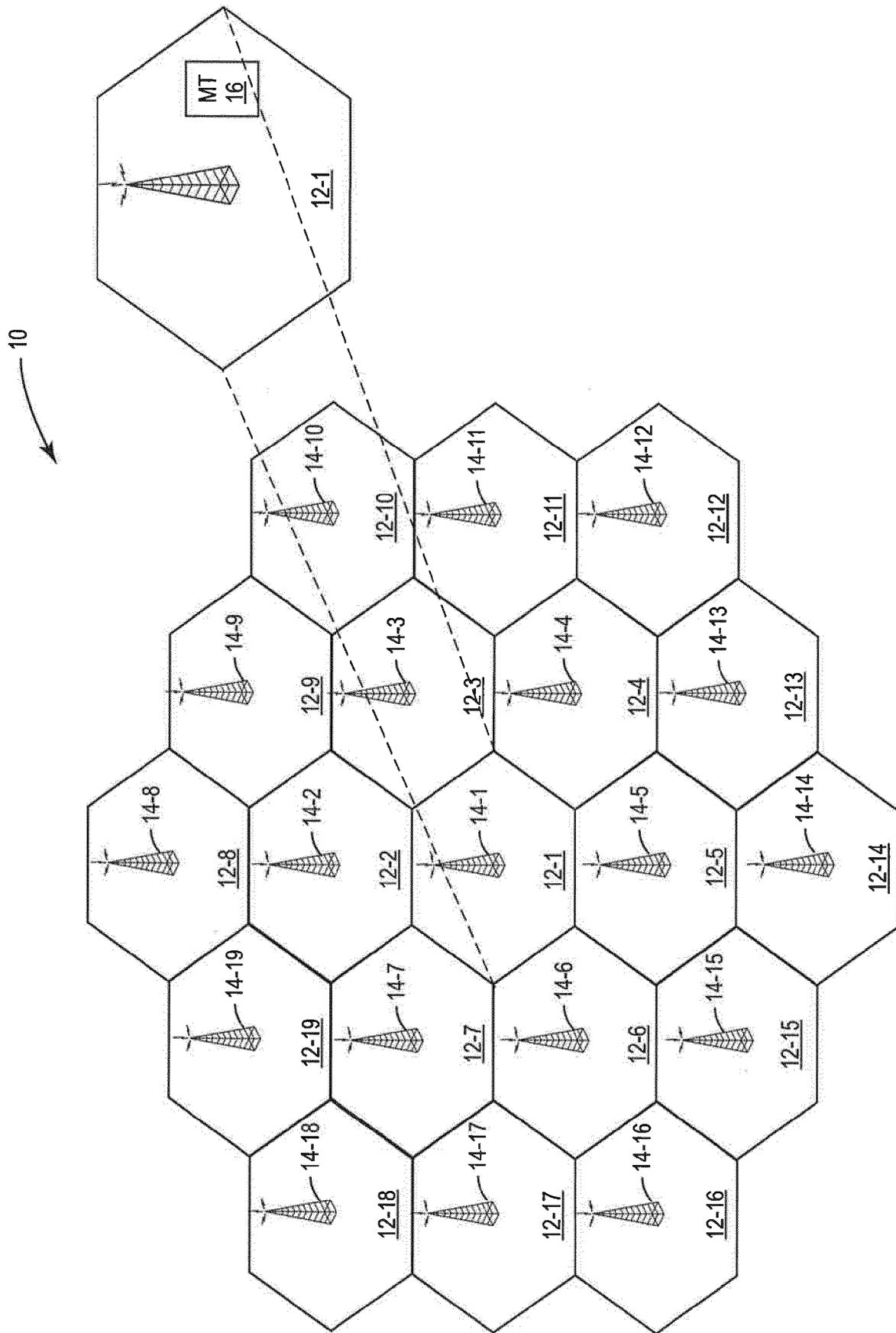


FIG. 1

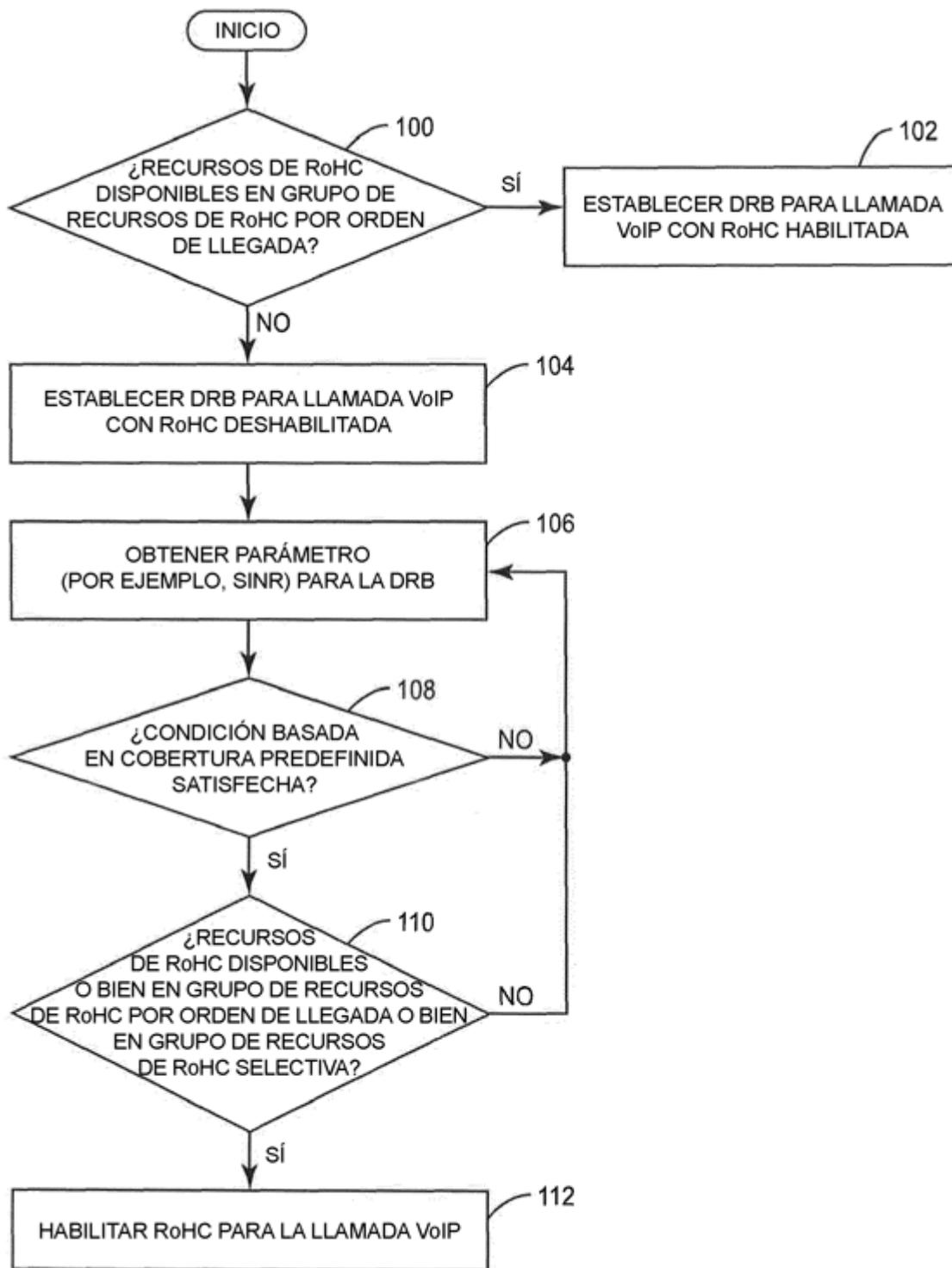


FIG. 2

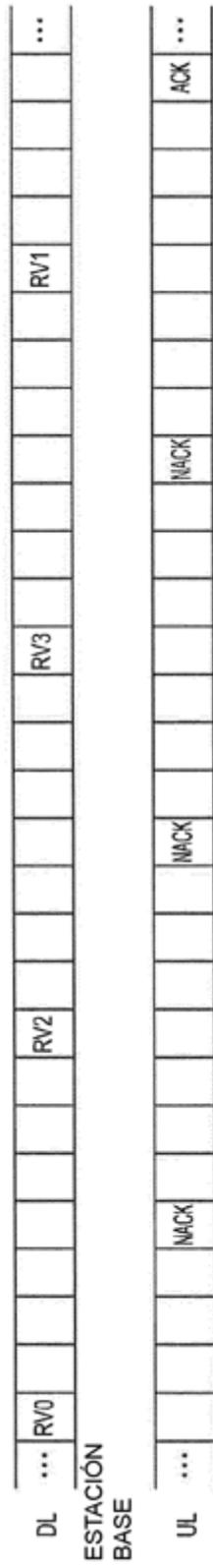


FIG. 3A

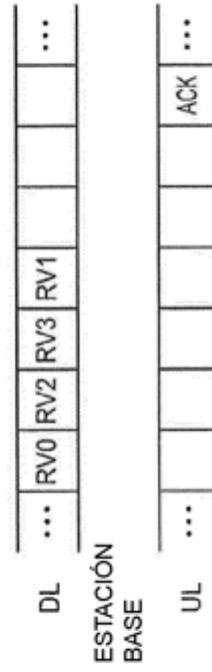


FIG. 3B

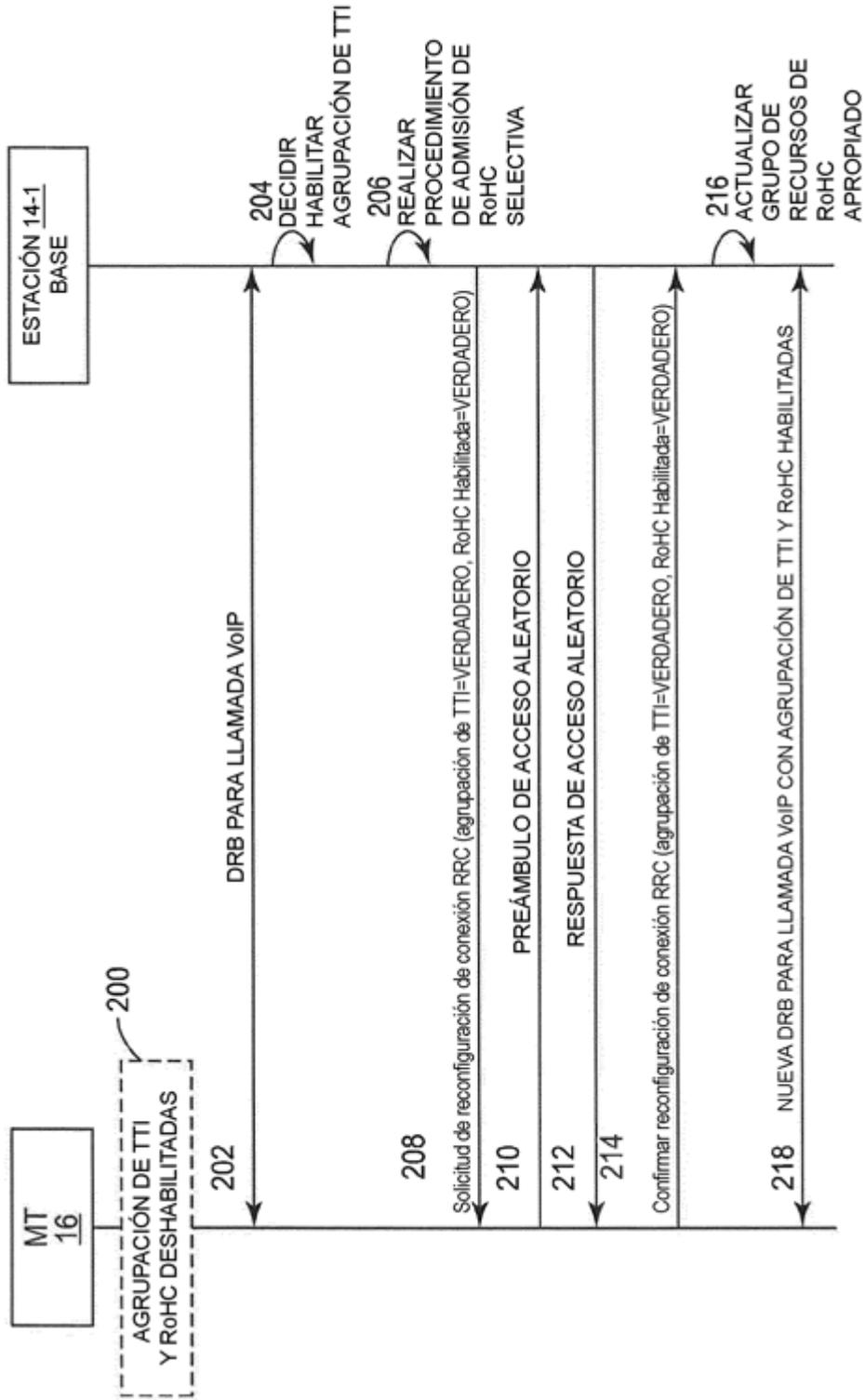


FIG. 4

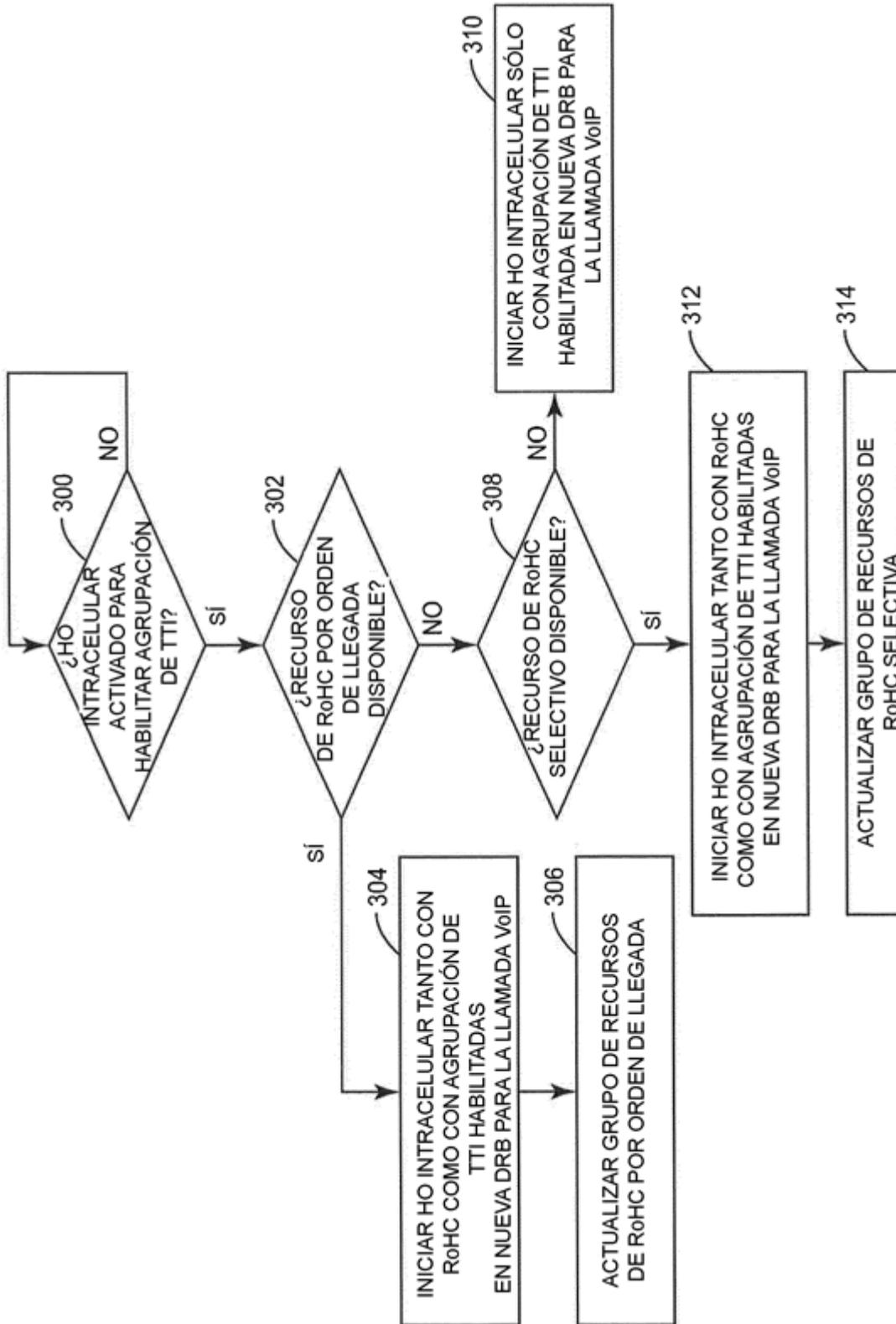


FIG. 5

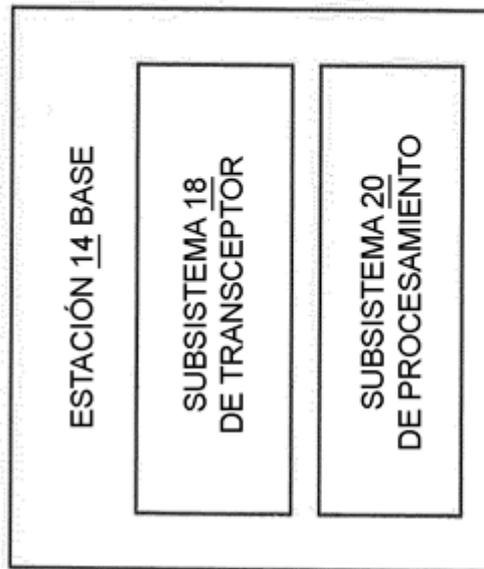


FIG. 6

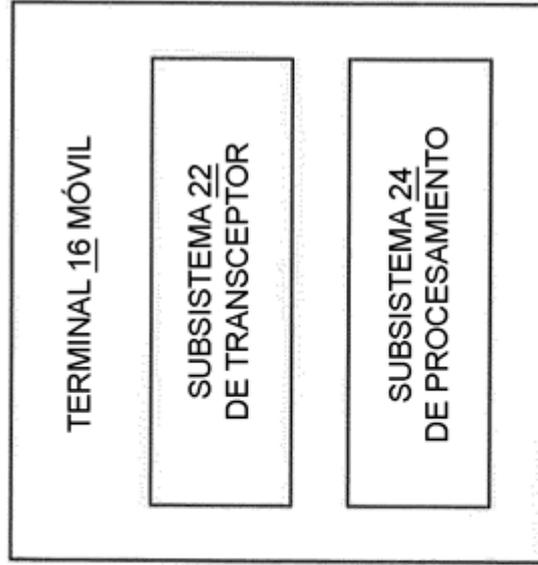


FIG. 7