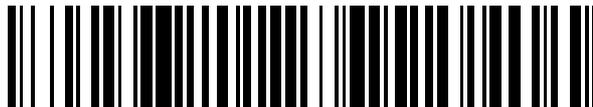


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 553 410**

51 Int. Cl.:

H04L 12/66 (2006.01)

H04W 28/26 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04M 1/253 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2008 E 08793213 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.10.2015 EP 2104985**

54 Título: **Procedimiento para transmitir paquetes de tipo VoIP**

30 Prioridad:

13.08.2007 US 955401 P
16.11.2007 KR 20070117514
10.01.2008 KR 20080003031 25.01.2008 US 23432
27.02.2008 US 31702 21.03.2008 US 38412
24.03.2008 US 39090 22.05.2008 US 55445

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.12.2015

73 Titular/es:

OPTIS CELLULAR TECHNOLOGY, LLC (100.0%)
P.O. Box 250649
Plano, TX 75025, US

72 Inventor/es:

SUNG, DOO HYUN;
PARK, HYUNG HO;
CHUNG, JAE HOON;
PARK, KYU JIN;
LEE, EUN JONG;
CHO, HAN GYU;
CHOI, JIN SOO y
HAN, JONG YOUNG

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 553 410 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

Procedimiento para transmitir paquetes de tipo VoIP

5

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a comunicaciones inalámbricas, y más particularmente, a un procedimiento para transmitir un paquete de voz sobre protocolo de Internet (*VoIP – voice over Internet protocol*) para un servicio de VoIP.

ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

Los sistemas de comunicaciones móviles de próxima generación se han estandarizado con el objetivo de proporcionar servicios integrados y una interoperabilidad eficaz entre una red de comunicación por cable y una red de comunicación inalámbrica, más allá de un simple servicio de comunicación inalámbrica proporcionado en los sistemas de comunicaciones móviles convencionales. Con la demanda de un sistema de comunicación de datos de gran volumen y alta velocidad para el procesamiento y la transmisión de una variedad de información tal como datos de radio, así como la prestación de servicios orientados a voz, hay una necesidad de desarrollar una técnica para transmitir datos de gran volumen a través de la red de comunicación inalámbrica cuya capacidad sea similar a la de la red de comunicación por cable.

Un sistema de Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales (OFDM - *Orthogonal Frequency Division Multiplexing*) capaz de reducir la interferencia entre símbolos con poca complejidad se considera que es uno de los sistemas de próxima generación (posterior a la tercera generación). En el sistema OFDM, se convierten símbolos de datos de entrada en serie en N símbolos de datos en paralelo y se portan y transmiten en N sub-portadoras separadas. Las sub-portadoras mantienen la ortogonalidad en una dimensión de frecuencia. Los canales ortogonales experimentan un desvanecimiento selectivo de frecuencia independiente entre sí. La interferencia entre símbolos se puede minimizar porque se alargan los intervalos de símbolos transmitidos. El acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales (OFDMA - *Orthogonal Frequency-Division Multiple Access*) es un esquema de acceso múltiple en el que se logra el acceso múltiple proporcionando de forma independiente algunas de las sub-portadoras disponibles a una pluralidad de usuarios cuando se utiliza un sistema que emplea la OFDM como esquema de modulación. En el OFDMA, se proporcionan recursos de frecuencia (es decir, sub-portadoras) a los respectivos usuarios, y se proporcionan las respectivas sub-portadoras de forma independiente a la pluralidad de usuarios. Por lo tanto, las sub-portadoras generalmente no se superponen entre sí. Finalmente, los recursos de frecuencia se asignan de forma mutuamente excluyente a los usuarios respectivos.

Para el uso eficaz de los recursos de radio limitados, una estación base (BS – *Base Station*) programa los recursos de radio. Cuando no hay paquetes de datos transmitidos utilizando los recursos de radio asignados a un usuario, la estación base realiza la programación de tal manera que los recursos de radio no utilizados pueden ser utilizados por otro usuario. Por lo tanto, los recursos de radio se pueden utilizar más eficazmente. Como tal, los recursos de radio no pueden ser asignados a un usuario que no tiene un paquete de datos a transmitir/recibir. En lugar de ello, los recursos de radio pueden ser asignados a un usuario que tiene un paquete de datos a transmitir/recibir. De esta manera, los recursos de radio pueden ser asignados dinámicamente en un dominio de frecuencia o un dominio de tiempo. Dicho esquema se conoce como programación dinámica.

En un servicio de voz sobre IP (VoIP), un paquete de VoIP puede no ser transmitido. Incluso en este caso, los recursos se asignan de forma persistente hasta que se cierra una sesión de VoIP. Es decir, una vez asignados, los recursos de radio se mantienen durante un período de tiempo predeterminado. Dicha programación se conoce como programación persistente, que conduce a un deterioro de la eficiencia con los recursos de radio limitados.

En consecuencia, existe una necesidad de un procedimiento para la gestión eficaz de los recursos de radio limitados en un servicio de VoIP.

55

El borrador R1-071721 del 3GPP, titulado “*DL Control Signaling and Multiplexing for VoIP*”, analiza diferentes alternativas a la señalización (*signaling*) del canal de control con el fin de realizar una programación persistente en el

enlace descendente de forma más eficiente para transmitir paquetes de VoIP en redes de Evolución a Largo Plazo (*LTE – Long Term Evolution*) del 3GPP.

5 El borrador R2-071368 del 3GPP, titulado “*Persistent DL Scheduling and VoIP*”, describe un esquema para la programación persistente en el enlace descendente del tráfico de VoIP reusando de forma eficiente bloques de recursos físicos asignados de forma persistente pero no usados en redes de Evolución a Largo Plazo (*LTE – Long Term Evolution*) del 3GPP.

10 El borrador R2-063183 del 3GPP, titulado “*Periodic scheduling of uplink resources for LTE VoIP*”, divulga esquemas de programación para VoIP LTE cuando la actividad de voz sufre transiciones entre estados de conversación y silencio.

15 El borrador R2-062164 del 3GPP, titulado “*Uplink resource allocation scheme*”, analiza diferentes tipos de estrategias de asignación de recursos de enlace ascendente para la asignación eficiente de recursos para diversos servicios en redes de Evolución a Largo Plazo (*LTE – Long Term Evolution*) del 3GPP.

20 El borrador R2-071944 del 3GPP, titulado “*Transition indicator for VoIP in UL*”, divulga un esquema para la programación de recursos de enlace ascendente para servicios de VoIP en redes de Evolución a Largo Plazo (*LTE – Long Term Evolution*) del 3GPP.

La solicitud de patente Europea Nº 1 986 459 A1 divulga procedimientos para transiciones de señalización entre un estado de conversación intermitente (*talk-spurt state*) y un estado de silencio para terminales inalámbricos que tienen recursos de enlace ascendente asignados de forma semi-persistente.

25

RESUMEN DE LA INVENCION

Descripción de la invención Problema técnico

30 La presente invención proporciona un procedimiento para transmitir un paquete de voz sobre IP (VoIP) de modo que los recursos de radio limitados pueden utilizarse eficazmente en un servicio de VoIP.

Solución Técnica

35 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para transmitir un paquete de voz sobre IP (VoIP) según se expone en la reivindicación 1.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un equipo de usuario para transmitir un paquete de VoIP según se expone en la reivindicación 2.

40

Efectos ventajosos

45 De acuerdo con la presente invención, se intercambia información de un período de silencio y un período de conversación entre un equipo de usuario y una estación base en un servicio de voz sobre IP (VoIP). Por lo tanto, se pueden transmitir diferentes tipos de datos durante el período de silencio usando dinámicamente recursos persistentes asignados de forma persistente. Como resultado, los recursos de radio limitados se pueden usar más eficazmente.

50 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica.

La figura 2 muestra una arquitectura de protocolo de radio.

55

La figura 3 muestra un procedimiento para gestionar recursos de radio de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La figura 4 muestra un ejemplo de recursos persistentes asignados para transmitir/recibir un paquete de voz sobre IP (VoIP).

5 La figura 5 muestra un período de conversación y un período de silencio cuando se utilizan recursos persistentes asignados para transmitir/recibir un paquete de VoIP.

La figura 6 muestra un procedimiento de transición de un período de conversación a un período de silencio de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

10

La figura 7 muestra un procedimiento de transición de un período de conversación a un período de silencio de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

La figura 8 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para detectar una transición a un período de silencio de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

15

La figura 9 muestra un procedimiento de transición de un período de silencio a un período de conversación de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

20 La figura 10 muestra un procedimiento de transición de un período de silencio a un período de conversación de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

La figura 11 muestra un procedimiento de transición de un período de silencio a un período de conversación de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

25

La figura 12 muestra un procedimiento de transición de un período de silencio a un período de conversación de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

La figura 13 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir datos sin voz de enlace ascendente (UL - *uplink*) en un servicio de VoIP de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

30

La figura 14 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir datos sin voz de enlace ascendente en un servicio de VoIP de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

35 La figura 15 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir datos de enlace ascendente en un servicio de VoIP de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La figura 16 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir datos de enlace ascendente en un servicio de VoIP de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

40

La figura 17 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir datos de enlace ascendente en un servicio de VoIP de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

La figura 18 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir datos de enlace ascendente en un servicio de VoIP de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

45

La figura 19 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir datos de enlace ascendente en un servicio de VoIP de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

50 La figura 20 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir datos de enlace ascendente en un servicio de VoIP de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

La figura 21 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir datos de enlace ascendente en un servicio de VoIP de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

55

La figura 22 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir datos de enlace ascendente aplicado con una programación persistente de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La figura 23 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir datos de enlace ascendente aplicado con una programación persistente de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

5 La figura 24 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir un parámetro para programación persistente de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La figura 25 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir un parámetro para programación persistente de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

10

La figura 26 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir un parámetro para programación persistente de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

La figura 27 muestra un procedimiento para realizar una solicitud de repetición híbrida automática (HARQ – *hybrid automatic repeat request*) en un servicio de VoIP de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

15

La figura 28 muestra un procedimiento para realizar una solicitud de repetición híbrida automática (HARQ) en un servicio de VoIP de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

20 La figura 29 es un ejemplo de transmisión de paquetes de VoIP en el enlace ascendente durante la transmisión de datos sin voz en el enlace ascendente.

La figura 30 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de gestión de transición durante la transmisión de datos sin voz en el enlace ascendente de acuerdo con un ejemplo de la presente invención.

25

La figura 31 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de gestión de transición durante la transmisión de datos sin voz en el enlace ascendente de acuerdo con otro ejemplo de la presente invención.

La figura 32 muestra un ejemplo de transmisión de paquetes de VoIP en el enlace descendente durante la transmisión de datos sin voz en el enlace descendente.

30

La figura 33 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de gestión de transición durante la transmisión de datos sin voz en el enlace descendente de acuerdo con un ejemplo de la presente invención.

35 La figura 34 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de gestión de transición durante la transmisión de datos sin voz en el enlace descendente de acuerdo con otro ejemplo de la presente invención.

La figura 35 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de gestión de transición durante la transmisión de datos sin voz en el enlace ascendente de acuerdo con todavía otro ejemplo de la presente invención.

40

La figura 36 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de gestión de transición durante la transmisión de datos sin voz en el enlace descendente de acuerdo con todavía otro ejemplo de la presente invención.

MODO PARA LA INVENCION

45

La figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica. El sistema de comunicación inalámbrica puede tener una estructura de red de un sistema de telecomunicaciones móviles universal evolucionado (E-UMTS – *Enhanced Universal Mobile Telecommunications System*). El E-UMTS se puede denominar como un sistema de evolución a largo plazo (LTE). El sistema de comunicación inalámbrica se puede desplegar ampliamente para proporcionar una variedad de servicios de comunicación, tales como datos de voz, de paquetes, etc.

50

En referencia a la figura 1, una red de acceso de radio terrestre UMTS evolucionado (E-UTRAN – *Enhanced UMTS Terrestrial Radio Access Network*) incluye al menos una estación base (BS) 20. Un equipo de usuario (UE – *User Equipment*) 10 puede ser fijo o móvil, y se puede denominar con otra terminología, tal como una estación móvil (MS – *mobile station*), un terminal de usuario (UT – *user terminal*), una estación de abonado (SS – *subscriber station*), un dispositivo inalámbrico, etc. La estación base 20 es generalmente una estación fija que se comunica con el equipo de usuario 10 y se puede denominar con otra terminología, tal como un nodo-B evolucionado (eNB – *Evolved Node*

B), un sistema transceptor base (BTS – *base transceiver system*), un punto de acceso, etc. Hay una o más celdas dentro de la cobertura de la estación base 20. Se pueden usar interfaces para transmitir tráfico de usuario o tráfico de control entre las estaciones base 20. En lo sucesivo, enlace descendente se define como un enlace de comunicación desde la estación base 20 al equipo de usuario 10, y el enlace ascendente se define como un enlace de comunicación desde el equipo de usuario 10 a la estación base 20.

La estación base 20 proporciona al equipo de usuario 10 con un punto de extremo a extremo (*end-to-end point*) de un plano de usuario y un plano de control. Las estaciones base 20 están interconectadas por medio de una interfaz X2, y puede tener una estructura de red en malla en la que siempre existe la interfaz X2 entre estaciones base 20 vecinas.

Las estaciones base 20 también están conectadas por medio de una interfaz S1 a un núcleo de paquetes evolucionado (EPC – *evolved packet core*), más específicamente, a una pasarela de acceso (aGW – *Access gateway*) 30. La pasarela de acceso 30 proporciona un punto de extremo a extremo para una función de gestión de sesión y movilidad del equipo de usuario 10. La interfaz S1 se puede proporcionar entre la estación base 20 y la pasarela de acceso 30 de manera que una pluralidad de nodos se pueden interconectar en una relación de muchos a muchos. La pasarela de acceso 30 se puede clasificar en una parte para el procesamiento del tráfico de usuario y una parte para el procesamiento del tráfico de control. En este caso, para la intercomunicación, se puede usar una nueva interfaz entre una pasarela de acceso para el procesamiento del nuevo tráfico de usuario y una pasarela de acceso para el procesamiento del nuevo tráfico de control. La pasarela de acceso 30 también se conoce como una entidad de gestión de la movilidad / entidad del plano de usuario (MME/UPE – *mobility management entity / user plane entity*).

Las capas de un protocolo de interfaz de radio entre el equipo de usuario y la red se pueden clasificar en capa L1 (una primera capa), capa L2 (una segunda capa), y capa L3 (una tercera capa) en base a las tres capas inferiores del modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI – *open system interconnection*) que es bien conocido en el sistema de comunicación. Una capa física (PHY) pertenece a la primera capa y proporciona un servicio de transferencia de información sobre un canal físico. Una capa de control de recursos de radio (RRC – *radio resource control*) pertenece a la tercera capa y sirve para controlar los recursos de radio entre el equipo de usuario y la red. El equipo de usuario y la red intercambian mensajes RRC a través de la capa RRC. La capa RRC puede estar situada en nodos de la red (es decir, la estación base 20, la pasarela de acceso 30, etc.) de una manera distribuida, o puede estar situada sólo en la estación base 20 o la pasarela de acceso 30.

El protocolo de interfaz de radio incluye horizontalmente una capa PHY, una capa de enlace de datos, y una capa de red, e incluye verticalmente un plano de usuario para transferir información de datos y un plano de control para entregar señales de control.

La figura 2 muestra una arquitectura de protocolo de radio. Existen un par de capas de protocolo de radio entre el equipo de usuario y la red de acceso de radio terrestre UMTS (UTRAN - *UMTS Terrestrial Radio Access Network*) y sirve para transmitir datos de un enlace de radio.

En referencia a la figura 2, una capa PHY pertenece a la primera capa y transmite datos al enlace de radio usando diversas técnicas de transmisión de radio. La capa PHY está conectada a través de un canal de transporte a una capa de control de acceso al medio (MAC – *medium access control*) que es una capa superior de la capa PHY. El canal de transporte se puede clasificar en un canal de transporte dedicado y un canal de transporte común en función de si el canal es compartido o no.

La segunda capa incluye la capa MAC, un control de enlace de radio (RLC – *radio link control*), y una capa de protocolo de convergencia de paquetes de datos (PDCP – *packet data convergence protocol*).

La capa MAC mapea varios canales lógicos con varios canales de transporte. Además, la capa MAC realiza la multiplexación de canal lógico de modo que una pluralidad de canales lógicos son mapeados con un canal de transporte. La capa MAC está conectada a través de un canal lógico a la capa RLC que es una capa superior de la capa MAC. De acuerdo con un tipo de información transmitida, el canal lógico se clasifica en un canal de control y un canal de tráfico. El canal de control transmite información de un plano de control. El canal de tráfico transmite información de un plano de usuario. De acuerdo con un tipo de canal de transporte gestionado en detalle, la capa MAC se clasifica en una Subcapa MAC-b, una subcapa MAC-d, una subcapa MAC-c/sh, una subcapa MAC-hs, y

una subcapa MAC-e. La subcapa MAC-b gestiona un canal de radiodifusión (BCH – *broadcast channel*), que es un canal de transporte para la radiodifusión de información de sistema. La subcapa MAC-c/sh gestiona un canal de transporte común (por ejemplo, un canal de acceso hacia delante (FACH – *forward access channel*) o un canal compartido de enlace descendente (DSCH – *downlink shared channel*)) compartido por otros equipos de usuario.

5 subcapa MAC-d gestiona un canal dedicado (DCH – *dedicated channel*) que es un canal de transporte dedicado para un equipo de usuario específico. Con el fin de soportar la transmisión de datos de alta velocidad en el enlace descendente y el enlace ascendente, la subcapa MAC-hs gestiona un canal compartido de enlace descendente de alta velocidad (HS-DSCH – *high speed DSCH*), que es un canal de transporte para transmitir en el enlace descendente (DL - *downlink*) de alta velocidad. Además, la subcapa MAC-e gestiona un canal dedicado mejorado
 10 (E-DCH – *enhanced dedicated channel*) que es un canal de transporte para transmitir en el enlace ascendente (UL - *uplink*) de alta velocidad.

La capa RLC garantiza la calidad del servicio (QoS – *quality of service*) de todas las portadoras de radio (RB – *radio bearers*) de modo que los datos se pueden transmitir con la calidad del servicio garantizada. La capa RLC tiene una
 15 o dos entidades RLC independientes con el fin de garantizar una calidad de servicio única para cada portadora de radio. La capa RLC proporciona tres modos de RLC de manera que la calidad del servicio se puede permitir de diversas maneras. Los tres modos RLC incluyen un modo transparente (TM – *transparent mode*), un modo sin acuse de recibo (UM – *unacknowledge mode*), y un modo con acuse de recibo (AM – *acknowledge mode*). Además, la capa RLC regula un tamaño de datos suficiente para transmitir datos cuando una capa inferior de la capa RLC
 20 transmite datos al enlace de radio. Para ello, la capa RLC segmenta y concatena los datos recibidos procedentes de una capa superior de la capa RLC.

La capa PDCP es una capa superior de la capa RLC. En un enlace de radio con un ancho de banda relativamente estrecho, la capa PDCP proporciona una transferencia eficaz de los datos cuando los datos se transmiten utilizando
 25 un paquete IP (IP – *Internet Protocol*), tal como un paquete IPv4 o un paquete IPv6. Para esto, la capa PDCP realiza una función de compresión de cabecera. Realizando la función de compresión de cabecera, sólo se transmite la información necesaria incluida en una cabecera de los datos. Por lo tanto, se puede aumentar la eficiencia del enlace de radio. La compresión de cabecera es una función principal de la capa PDCP. Por lo tanto, la capa PDCP sólo existe en un dominio de servicio de paquetes (PS – *packet service*). Con el fin de proporcionar efectivamente la
 30 función de compresión de cabecera a todos los servicios PS, existe una entidad PDCP para una portadora de radio.

La tercera capa incluye una capa de control de recursos de radio (RRC) como la capa más baja. La capa RRC se define sólo en el plano de control. La capa RRC controla parámetros de la primera capa y la segunda capa en asociación con la configuración, reconfiguración y entrega de portadoras de radio (RB), y también controla el canal
 35 lógico, el canal de transporte, y el canal físico. La portadora de radio denota un camino lógico proporcionado por la primera capa y la segunda capa del protocolo de radio para transferir datos entre el equipo de usuario y la UTRAN. En general, la configuración de la portadora de radio denota un proceso que especifica una propiedad de canal y una capa de protocolo de radio necesaria para proporcionar un servicio específico y que determina un procedimiento para operar parámetros definidos.

40

Ahora, se describirá un procedimiento para proporcionar un servicio de paquetes de VoIP.

(1) Un procedimiento para gestionar recursos de radio en un servicio de paquetes de VoIP

45 La figura 3 muestra un procedimiento para gestionar recursos de radio de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

En referencia a la figura 3, cuando un equipo de usuario solicita a una estación base que proporcione un servicio de VoIP, o cuando la estación base solicita al equipo de usuario que proporcione el servicio de VoIP, la estación base
 50 inicializa una sesión de VoIP (etapa S110). La VoIP es una técnica de servicio de comunicación en el que se logra la comunicación convirtiendo datos de voz a paquetes de datos IP. Un paquete de VoIP denota un paquete de voz que usa VoIP.

La estación base asigna recursos de radio para transmitir/recibir el paquete de VoIP (etapa S120). El servicio de
 55 VoIP es un servicio en tiempo real en el que los datos tienen que ser transmitidos/recibidos sin demora. Por lo tanto, los recursos persistentes en los dominios de frecuencia/tiempo son asignados al paquete de VoIP. En este caso, la

estación base proporciona la información necesaria al equipo de usuario. La información puede ser una velocidad de modulación y de codificación aplicada a la transmisión/recepción del paquete de VoIP.

La estación base gestiona dinámicamente los recursos persistentes asignados para transmitir/recibir el paquete de VoIP (etapa S130). El paquete de VoIP no se transmite/recibe de forma persistente entre la estación base y el equipo de usuario. El servicio de VoIP opera en dos períodos, es decir, un período de conversación y un período de silencio. El período de conversación es cuando el paquete de VoIP se transmite/recibe de forma persistente. El período de silencio es cuando la transmisión/recepción del paquete de VoIP se suspende temporalmente. Es decir, en función de si los recursos de radio se asignan o no, el servicio de VoIP opera ya sea en el período de conversación o en el período de silencio. Aunque los recursos persistentes se asignan para transmitir/recibir el paquete de VoIP, cuando se proporciona realmente el servicio de VoIP entre la estación base y el equipo de usuario, el período de conversación y el período de silencio pueden producirse repetidamente. Durante el período de silencio, no se portan datos en los recursos persistentes, lo que resulta en una pérdida de recursos de radio. Por lo tanto, para reducir la pérdida de recursos de radio, la estación base libera los recursos persistentes y declara el período de silencio. En este caso, los recursos persistentes liberados se pueden asignar a un usuario diferente o se pueden utilizar para transmitir diferentes tipos de datos. Después de declarar el período de silencio, si la estación base recibe una solicitud de retransmisión de paquetes de VoIP o si la estación base tiene un paquete de VoIP para su transmisión al equipo de usuario, la estación base activa los recursos persistentes y declara el período de conversación.

20

Cuando se cierra la sesión de VoIP entre la estación base y el equipo de usuario, la estación base libera los recursos persistentes y termina el servicio de VoIP (etapa S140).

La figura 4 muestra un ejemplo de recursos persistentes asignados para transmitir/recibir un paquete de VoIP.

25

En referencia a la figura 4, una determinada región de recursos en los dominios de frecuencia/tiempo es ocupada por recursos persistentes. En general, unas partes específicas de los dominios de frecuencia/tiempo son ocupadas por los recursos persistentes hasta que se cierra una sesión de VoIP. De acuerdo con un intervalo para generar el paquete de VoIP, se pueden asignar periódicamente unos recursos de radio de enlace ascendente y de enlace descendente en el mismo dominio de frecuencia como los recursos persistentes.

30

La figura 5 muestra un período de conversación y un período de silencio cuando se utilizan recursos persistentes asignados para transmitir/recibir un paquete de VoIP.

En referencia a la figura 5, se liberan unos recursos persistentes cuando un servicio de VoIP pasa del período de conversación al período de silencio. Además, los recursos persistentes son reasignados cuando el servicio de VoIP pasa del período de silencio al período de conversación. Se puede usar un mensaje o un descriptor para indicar la transición del período de conversación al período de silencio. Además, se puede usar un mensaje de control para indicar cuando un equipo de usuario solicita a una estación base una transición del servicio de VoIP o cuando la estación base reporta al equipo de usuario la transición del período de silencio al período de conversación.

40

Ahora, se describirá un proceso de transición de un período de conversación a un período de silencio.

La figura 6 muestra un procedimiento de transición de un período de conversación a un período de silencio de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

45

En referencia a la figura 6, se usa un descriptor de silencio para indicar la transición del período de conversación al período de silencio. El descriptor de silencio puede ser determinado y generado por una capa MAC de la estación base o del equipo de usuario. El descriptor de silencio indica que se inserta el período de silencio durante el servicio de VoIP. El descriptor de silencio se puede denominar como un descriptor de inserción de silencio (SID – *silence insertion descriptor*). El descriptor de silencio también se puede denominar como un mensaje de solicitud de liberación que se utiliza cuando el equipo de usuario solicita a la estación base que libere temporalmente recursos persistentes. El descriptor de inserción de silencio puede ser transmitido en un primer intervalo de tiempo de transmisión (TTI – *transmission time interval*) en el período de silencio. El descriptor de inserción de silencio tiene un tamaño más pequeño que un paquete de VoIP. Por ejemplo, si el paquete de VoIP tiene un tamaño de alrededor de 40 bytes, el descriptor de inserción de silencio puede tener un tamaño de alrededor de 20 bytes. Los recursos persistentes se asignan para que tengan un tamaño suficiente para transmitir el paquete de VoIP con un tamaño de

55

alrededor de 40 bytes. Por lo tanto, se puede transmitir un mensaje de transición a período de silencio en una capa MAC o una capa superior (por ejemplo, capa RLC) junto con el descriptor de inserción de silencio a través de los recursos persistentes. El mensaje de transición al período de silencio se transmite a la capa MAC o la capa superior. Por lo tanto, se reporta que el servicio de VoIP ha pasado al período de silencio. Durante el período de silencio, el mensaje de transición al período de silencio se puede transmitir periódicamente o se puede transmitir repetitivamente cuando sea necesario.

La figura 7 muestra un procedimiento de transición de un período de conversación a un período de silencio de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

10

En referencia a la figura 7, se utiliza un mensaje a nivel MAC o RLC para indicar la transición del período de conversación al período de silencio. Se puede usar un mensaje de informe de estado de búfer (BSR – *búfer status report*) como el mensaje MAC que indica la transición del período de conversación al período de silencio. El mensaje BSR se puede transmitir utilizando señalización MAC. El mensaje BSR indica que hay datos almacenados temporalmente (*buffered*) en un canal lógico de una capa MAC. Cuando el mensaje BSR indica que no hay datos almacenados en búfer (es decir, estado de búfer = 0), puede representar el inicio del período de silencio. Cuando el mensaje BSR que indica 'estado del búfer = 0' se puede transmitir en un primer intervalo de tiempo de transmisión en el que empieza el período de silencio, puede representar el inicio del período de silencio. En la transmisión de paquetes de VoIP en el enlace ascendente, el equipo de usuario puede pasar al período de silencio después de transmitir el mensaje BSR que indica 'estado de búfer = 0'. En la transmisión de paquetes de VoIP en el enlace descendente, la estación base puede reportar la transición al período de silencio transmitiendo el mensaje BSR que indica 'estado de búfer = 0'. Durante el período de silencio, el mensaje BSR se puede transmitir de manera periódica o repetitiva cuando sea necesario.

25 La figura 8 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para detectar la transición a un período de silencio de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

En referencia a la figura 8, la transición del período de conversación al período de silencio puede ser detectado por una capa MAC de una estación base o una capa MAC de un equipo de usuario.

30

Se recibe un paquete de VoIP procedente de una capa superior (etapa S210). Un tamaño del paquete de VoIP se compara con un valor de referencia predeterminado P (etapa S220). El valor de referencia puede ser un valor por defecto predeterminado por la capa superior o puede ser proporcionado por la estación base al equipo de usuario. El valor de referencia se puede determinar de la siguiente manera.

35

tamaño del paquete descriptor de inserción de silencio $SID \leq P \leq$ tamaño mínimo del paquete de VoIP

Es decir, el valor de referencia se puede determinar para que sea mayor que un tamaño de descriptor de silencio y para que sea menor que un tamaño mínimo de paquete de VoIP.

40

Si el tamaño del paquete de VoIP recibido procedente de la capa superior es menor que el valor de referencia P, se genera un mensaje de transición al período de silencio (etapa S230). Dado que el tamaño del paquete de VoIP recibido procedente de la capa superior es menor que el tamaño mínimo de paquete de VoIP, se puede saber que el paquete recibido es un paquete descriptor de inserción de silencio, no un paquete de VoIP en general. El paquete descriptor de inserción de silencio puede incluir un módulo de identificación de abonado (SIM – *subscriber identity module*) para identificar el equipo de usuario.

45

Si el tamaño del paquete de VoIP recibido procedente de la capa superior es mayor que el valor de referencia P, el paquete de VoIP se transmite a una capa inferior (es decir, capa PHY) (etapa S240).

50

Mientras tanto, para confirmar la liberación de los recursos persistentes como resultado de la transición al período de silencio, se puede transmitir un mensaje de confirmación de liberación de recursos en respuesta al descriptor de silencio o al mensaje de transición al período de silencio. El mensaje de transición al período de silencio incluye información de control de recursos persistentes para gestionar recursos persistentes. La información de control de recursos persistentes incluye una variedad de información requerida para transmitir el paquete de VoIP. La información de control de recursos persistentes se puede utilizar para reactivar los recursos persistentes no sólo cuando los recursos persistentes están liberados, sino también cuando se hace la transición del período de silencio

55

al período de conversación. El mensaje de confirmación de liberación de recursos se puede transmitir a través de un canal de control L1/L2 en un primer intervalo de tiempo de transmisión en el que se libera el recurso de radio. La Tabla 1 muestra un ejemplo de información de control de recursos persistentes.

5 Tabla 1

Campo	Información
Indicador (<i>flag</i>)	Indicar señal de control para recursos persistentes
Enlace de bajada/subida	Especificar enlace de bajada o subida
Recurso de tiempo/frecuencia	Indicar región de recursos persistentes
Esquema de modulación y codificación	Información de velocidad de modulación y codificación
Operación	Liberación o reactivación de recursos persistentes
Otros	Información de control requerida para transmitir paquete de VoIP (por ejemplo, esquema MOMO)

La información del esquema de modulación y codificación (MCS – *modulation and coding scheme*) se puede reportar usando un esquema de modulación y una velocidad de codificación o usando un esquema de modulación y un tamaño de bloque de transporte. La información de control de recursos persistentes se puede transmitir en un formato de una unidad de datos de protocolo MAC (PDU – *protocol data unit*) de una capa MAC. Si la información de control de recursos persistentes no se puede transmitir utilizando un mensaje adicional, la información de control de recursos persistentes se puede transmitir incluyéndola en la información de programación (es decir, concesión de programación) utilizada en la transmisión de otros datos. La información de control de recursos persistentes se puede representar incluyéndola en la información de programación. Dado que el equipo de usuario ha recibido el descriptor de silencio o el mensaje de transición a período de silencio, el equipo de usuario puede reconocer la información de programación como el mensaje de transición a período de silencio. Por ejemplo, los recursos persistentes se liberan cuando un tamaño de una región de recursos de los recursos persistentes asignados al equipo de usuario es cero en la información de programación o cuando el tamaño de bloque de transporte es cero en la información de programación.

Ahora se describirá la transición de un período de silencio a un período de conversación.

La figura 9 muestra un procedimiento de transición de un período de silencio a un período de conversación de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. Este es un caso en el que un paquete de VoIP se transmite en el enlace descendente.

En referencia a la figura 9, se libera un recurso persistente en el período de silencio, y se puede transmitir otro tipo de datos utilizando el recurso persistente de VoIP. La transición del período de silencio al período de conversación se puede hacer cuando se genera un paquete de VoIP, en el que el paquete de VoIP va a ser transmitido por una estación base en el enlace descendente. Cuando se suministra el paquete de VoIP de enlace descendente a través de una pasarela de acceso (aGW), un búfer de la estación base está en un estado diferente de ‘nulo’.

Cuando el paquete de VoIP se almacena en el búfer de la estación base, la estación base puede transmitir una señal de control de enlace descendente o un mensaje de reactivación de recurso persistente de enlace descendente en un canal de control de enlace descendente (etapa S310). Para evitar un retraso en la transmisión del paquete de VoIP, la transición al período de conversación puede ser reportada por la señal de control de enlace descendente en cada intervalo de tiempo de transmisión. El mensaje de reactivación de recurso persistente de enlace descendente puede incluir la información de control de recursos persistentes de la Tabla 1 anterior. El campo ‘Operación’ de la Tabla 1 anterior se puede ajustar a ‘reactivación’ para indicar el mensaje de reactivación de recurso persistente. Cuando la región de recursos persistentes cambia de acuerdo con una condición de canal o similar, la estación base puede informar que la región de recursos persistentes ha cambiado a través del mensaje de reactivación de recurso persistente de enlace descendente. Cuando la estación base informa que la región de recursos persistentes ha cambiado, un campo ‘Recurso de tiempo/frecuencia’, un campo ‘Esquema de modulación y codificación’, etc., incluidos en el mensaje de reactivación de recurso persistente de enlace descendente se pueden ajustar a un valor correspondiente a un nuevo valor de recurso persistente.

El equipo de usuario recibe el paquete de VoIP de acuerdo con la señal de control de enlace descendente o el mensaje de reactivación de recurso persistente de enlace descendente (etapa S320). El equipo de usuario puede recibir el paquete de VoIP de acuerdo con 'Recurso de tiempo/frecuencia', 'Esquema de modulación y codificación', etc., que se han configurado recientemente en el mensaje de reactivación de recurso persistente de enlace descendente.

Mientras tanto, en vez de transmitir adicionalmente el mensaje de reactivación de recurso persistente de enlace descendente, la estación base puede reportar la transición del período de silencio al período de conversación usando información de programación (es decir, concesión de programación). A través de la información de programación, la estación base puede reportar de nuevo los recursos persistentes configurados previamente o reportar unos recursos persistentes nuevos. Por lo tanto, la estación base puede informar al equipo de usuario de la transición del período de silencio al período de conversación. El equipo de usuario recibe el paquete de VoIP usando los recursos persistentes especificados en la información de programación.

La figura 10 muestra un procedimiento de transición de un período de silencio a un período de conversación de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. Este es un caso en el que un paquete de VoIP se transmite en el enlace ascendente.

En referencia a la figura 10, la transición del período de silencio al período de conversación puede hacerse a solicitud de un equipo de usuario cuando se genera y transmite un paquete de VoIP de enlace ascendente.

Cuando se genera el paquete de VoIP de enlace ascendente, el equipo de usuario transmite un mensaje de solicitud de programación (SR – *scheduling request*) a una estación base (etapa S410). Cuando un canal de control dedicado se asigna periódicamente al equipo de usuario, el equipo de usuario puede transmitir el mensaje de solicitud de programación a través del canal de control dedicado. El mensaje de solicitud de programación puede incluir la información de control de recursos persistentes de la Tabla 1 anterior. El mensaje de solicitud de programación puede ser un indicador que tiene un tamaño de 1 bit o varios bits. En este caso, el mensaje de solicitud de programación indica la presencia del mensaje de VoIP a transmitir en el enlace ascendente.

Al recibir el mensaje de solicitud de programación procedente del equipo de usuario, la estación base reactiva los recursos persistentes y recibe un paquete de VoIP de enlace ascendente utilizando los recursos persistentes (etapa S420). Cuando se transmite el mensaje de solicitud de programación con un tamaño de 1 bit o varios bits, el paquete de VoIP es transmitido/recibido usando una banda de frecuencia de los recursos persistentes asignados previamente sin alteración alguna. Cuando una condición de canal cambia y el equipo de usuario solicita una banda de frecuencia que es diferente a los recursos persistentes asignados previamente a través del mensaje de solicitud de programación, la estación base puede asignar la banda de frecuencia solicitada por el equipo de usuario como recursos persistentes nuevos.

Mientras tanto, la estación base puede reportar información de programación (es decir, concesión de programación) en respuesta al mensaje de solicitud de programación del equipo de usuario. La información de programación puede incluir información de asignación de recursos persistentes y un mensaje de control MAC. La información de programación puede actuar como un indicador de la transición del período de silencio al período de conversación. El equipo de usuario transmite el paquete de VoIP usando los recursos persistentes. Además, el equipo de usuario puede informar a la estación base de la transición transmitiendo el mensaje de control MAC. El mensaje de control MAC puede definir una unidad de datos de protocolo de control MAC para indicar la transición. El mensaje de control MAC se puede transmitir en el formato de un mensaje informativo que informa sobre un estado de búfer del equipo de usuario. Si la transmisión del mensaje de control MAC se retrasa y por lo tanto se retrasa la reactivación de los recursos persistentes, se puede ignorar la transmisión de un primer paquete de VoIP hasta un n ésimo paquete de VoIP en el período de conversación. Por ejemplo, cuando el paquete de VoIP se transmite con un intervalo de 20 ms, y cuando se retrasa la transmisión de los n paquetes de VoIP, se puede transmitir un $(n+1)$ ésimo paquete de VoIP con un retraso de $n \cdot 20$ ms. Por lo tanto para reducir este retraso, se pueden ignorar los paquetes de VoIP iniciales cuando se hace la transición del período de silencio al período de conversación. El paquete de VoIP se puede transmitir después de que transcurra un tiempo de transición. El tiempo de transición denota un tiempo requerido para la transición del período de silencio al período de conversación. Por lo tanto, cuando se hace la transición del período de silencio al período de conversación, el paquete de VoIP y el mensaje de control MAC se pueden transmitir simultáneamente.

La figura 11 muestra un procedimiento de transición de un período de silencio a un período de conversación de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. Este es un caso en el que se realiza un acceso aleatorio para obtener unos recursos persistentes.

5 En referencia a la figura 11, cuando no se asigna un canal de control dedicado a un equipo de usuario, el equipo de usuario realiza un acceso aleatorio (RA – *random access*). Entonces, los recursos persistentes se asignan al equipo de usuario, y el equipo de usuario transmite un paquete de VoIP.

10 Cuando se genera un paquete de VoIP de enlace ascendente, el equipo de usuario transmite un preámbulo de acceso aleatorio a una estación base (etapa S510). El preámbulo de acceso aleatorio se transmite en un canal de acceso aleatorio (RACH – *random access channel*) que puede ser utilizado por una pluralidad de equipos de usuario. El equipo de usuario genera una firma aleatoria y anexa la firma aleatoria al preámbulo de acceso aleatorio. A continuación, el equipo de usuario transmite el preámbulo de acceso aleatorio resultante a la estación base en el canal de acceso aleatorio.

15 La estación base transmite una respuesta de acceso aleatorio al equipo de usuario (etapa S520). La respuesta de acceso aleatorio incluye información de desplazamiento de tiempo (es decir, avance de tiempo (TA – *time advance*)) y la asignación de recursos de radio de enlace ascendente para la solicitud de programación del equipo de usuario.

20 El equipo de usuario transmite un mensaje de solicitud de programación para transmitir el paquete de VoIP a la estación base utilizando el recurso de radio de enlace ascendente asignado (etapa S530). El mensaje de solicitud de programación puede incluir un mensaje de control de recursos persistentes. El equipo de usuario puede solicitar una banda de frecuencia de los recursos persistentes utilizados anteriormente sin alteración alguna o puede solicitar una nueva banda de frecuencia adecuada para una condición de canal modificada.

25 La estación base transmite información de programación (por ejemplo, concesión de programación) en respuesta al mensaje de solicitud de programación del equipo de usuario (etapa S540). La información de programación puede incluir información de asignación de recursos persistentes.

30 El equipo de usuario transmite el paquete de VoIP de enlace ascendente utilizando los recursos persistentes asignados en base a la información de programación (etapa S550).

La figura 12 muestra un procedimiento de transición de un período de silencio a un período de conversación de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

35 En referencia a la figura 12, en el proceso de transición del período de silencio al período de conversación, un equipo de usuario puede transmitir un mensaje de solicitud de programación con un tamaño de varios bits. La estación base puede reportar la transición añadiendo información de varios bits a la información de programación (es decir, concesión de programación) anterior en respuesta al mensaje de solicitud de programación del equipo de usuario.

La Tabla 2 muestra un ejemplo de mensaje de solicitud de programación. Este es un caso en el que se representa información de 2 bits usando un esquema de modulación por desplazamiento de fase cuaternaria (QPSK – *quadrature phase shift keying*).

45 Tabla 2

00	Solicitud de programación normal desactivada	10	Transición de período de silencio a conversación VoIP
01	Solicitud de programación normal activada	11	Solicitud de transmisión de RTCP de VoIP

50 En la Tabla 2, '00' denota que no se solicita programación normal. Esto indica que no hay ningún paquete de VoIP a transmitir en un caso en el que el equipo de usuario en el período de silencio tiene que reportar periódicamente a la estación base una presencia/ausencia de un paquete de VoIP. '01' denota una solicitud de programación normal. En este caso, se solicitan los recursos persistentes cuando el equipo de usuario tiene un paquete de VoIP a transmitir. '10' denota transición del período de silencio al período de conversación. '11' denota que se solicita la transmisión de

un protocolo de control de un protocolo de transporte en tiempo real de VoIP (RTCP – *VoIP RTP control protocol*). El RTCP es un protocolo para controlar un protocolo de transporte en tiempo real (RTP – *real-time transport protocol*) que es un protocolo de flujo de voz (*voice streaming protocol*). Cuando el mensaje de solicitud de programación incluye '11' para solicitar la transmisión del RTCP, la estación base programa los recursos de radio para transmitir el RTCP de VoIP y el equipo de usuario transmite el RTCP de VoIP de enlace ascendente. La información de programación en respuesta al mensaje de solicitud de programación puede incluir adicionalmente información de la Tabla 2 anterior.

Desde el momento de la transmisión de la solicitud de programación hasta el momento de la transmisión del paquete VoIP de enlace ascendente, transcurre un tiempo de transición TSR. El tiempo de transición denota el tiempo requerido para la transición. Si no se produce ningún error en la solicitud de programación y la transmisión de información de programación, el tiempo de transición TSR se puede ajustar a un tiempo mínimo. Por ejemplo, cuando cada tiempo de procesamiento requerido para transmitir la solicitud de programación, la información de programación y un primer paquete de VoIP de enlace ascendente es de 2 ms respectivamente, el tiempo de transición TSR se puede ajustar a 6 ms. Para evitar un retraso en la transmisión del paquete de VoIP, se puede ignorar el paquete de VoIP durante el tiempo de transición, y se puede transmitir un mensaje de control MAC que indica la transición del período de silencio al período de conversación junto con el paquete de VoIP de forma simultánea.

(2) Un procedimiento para transmitir datos sin voz en un servicio de VoIP

En lo sucesivo, con el fin de distinguirlos del paquete de VoIP, otros paquetes de datos distintos de un paquete de VoIP serán denominados como datos sin voz. Según se describió anteriormente, en general, la programación persistente se aplica al paquete de VoIP, y la programación dinámica se aplica a los datos sin voz. Sin embargo, la programación dinámica también se puede aplicar al paquete de VoIP de acuerdo con unas condiciones. La información de programación persistente también se puede denominar como una concesión persistente de enlace ascendente transmitida en un canal físico de control de enlace descendente (PDCCCH – *physical downlink control channel*). Además, la información de programación persistente se puede denominar como protocolo de acceso a medios persistentes de enlace ascendente (*persistent UL-MAP* (UL-MAP - *uplink media access protocol*)).

Un sistema de comunicación móvil de próxima generación es un sistema de comunicación de datos de gran volumen y alta velocidad capaz de procesar y transmitir una variedad de información, tal como video, datos de radio, etc., más allá de un servicio orientado a voz. Por lo tanto, durante el servicio de VoIP puede ocurrir con frecuencia que la estación base puede transmitir datos sin voz al equipo de usuario, o el equipo de usuario puede transmitir los datos sin voz a la estación base. Cuando la estación base transmite los datos sin voz al equipo de usuario durante el servicio de VoIP, la estación base prepara recursos de radio adicionales para los datos sin voz y transmite información de programación asociada. Sin embargo, cuando el equipo de usuario tiene que transmitir los datos sin voz durante el servicio de VoIP, el equipo de usuario solicita a la estación base que asigne recursos de radio adicionales, y en respuesta a ello, la estación base asigna los recursos de radio adicionales. En este proceso, para la transmisión correcta de los datos sin voz en el enlace ascendente es necesario un protocolo definitivo relacionado con la señalización entre la estación base y el equipo de usuario. En lo sucesivo, la información de programación correspondiente a la programación dinámica y programación persistente se denomina como información de programación dinámica e información de programación persistente respectivamente.

La figura 13 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir datos sin voz de enlace ascendente en un servicio de VoIP de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. Se supone que un servicio de VoIP de enlace ascendente opera actualmente en un período de silencio. Según se describió anteriormente, el período de silencio denota un período en el que se liberan temporalmente recursos de radio puesto que no se transmite/recibe ningún paquete de VoIP durante el servicio de VoIP.

En referencia a la figura 13, un equipo de usuario transmite un mensaje de solicitud de programación dedicada a un eNB (etapa S610). El mensaje de solicitud de programación dedicada se utiliza cuando el equipo de usuario solicita al eNB que asigne recursos de radio para transmitir datos de enlace ascendente. El eNB detecta una presencia/ausencia de una solicitud de programación. Es decir, al detectar una señal que tiene una intensidad de señal por encima de un umbral específico, el eNB determina que existe la solicitud de programación. De lo contrario, si no se detecta la señal, el eNB determina que no existe la solicitud de programación.

El equipo de usuario transmite el mensaje de solicitud de programación dedicada para dos fines, es decir, para solicitar la programación persistente y para solicitar la programación dinámica. La programación persistente se aplica cuando los datos de enlace ascendente son un paquete de VoIP. La programación dinámica se aplica cuando los datos de enlace ascendente son datos sin voz. Es decir, de acuerdo con un tipo de datos de enlace ascendente, la información de programación transmitida por el eNB difiere en términos de tipo y configuración.

Es muy importante para el eNB conocer la causa de la transmisión del mensaje de solicitud de programación dedicada. Si el eNB realiza programación dinámica cuando el equipo de usuario desea programación persistente para transmitir el paquete de VoIP, el paquete de VoIP no puede ser transmitido de forma persistente. Por otro lado, si el eNB realiza programación persistente cuando el equipo de usuario desea programación dinámica para transmitir temporalmente datos sin voz, se pueden perder recursos de radio.

Es posible que no haya ningún problema cuando el mensaje de solicitud de programación dedicada también proporciona la causa de la transmisión. Sin embargo, el mensaje de solicitud de programación dedicada se configura de tal manera que se puede determinar su existencia por medio de la intensidad de la señal. Como resultado, incluso cuando se recibe el mensaje de solicitud de programación dedicada, el eNB puede no conocer la causa de la transmisión del mensaje de solicitud de programación dedicada. Por lo tanto, el eNB tiene que determinar si va a transmitir información de programación persistente o información de programación dinámica. En este caso, la información de programación específica puede ser predeterminada entre el equipo de usuario y el eNB o puede ser determinada aleatoriamente. Aquí se supone que el eNB transmite la información de programación persistente.

Dado que el servicio de VoIP actualmente opera en el período de silencio, el eNB determina la solicitud de programación dedicada como una solicitud de recursos de radio persistentes para la transición al período de conversación, y transmite la información de programación persistente al equipo de usuario (etapa S620).

Puesto que el equipo de usuario ha transmitido el mensaje de solicitud de programación dedicada para transmitir datos sin voz, el equipo de usuario espera recibir la información de programación dinámica. Sin embargo, el equipo de usuario recibe la información de programación persistente, y por lo tanto transmite un mensaje de solicitud de programación dinámica usando recursos de radio asignados de acuerdo con la información de programación persistente (etapa S630). En este caso, el equipo de usuario puede transmitir no sólo el mensaje de solicitud de programación dinámica, sino también la totalidad o algunas partes de los datos sin voz. El mensaje de solicitud de programación dinámica se utiliza cuando el equipo de usuario solicita al eNB que envíe información de programación dinámica para transmitir datos sin voz. El mensaje de solicitud de programación dinámica se puede transmitir a través de un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH – *physical uplink shared channel*). Alternativamente, el mensaje de solicitud de programación dinámica puede ser transmitido usando una ráfaga de enlace ascendente.

En un caso de ejemplo, el mensaje de solicitud de programación dinámica puede ser una unidad de datos de protocolo de control MAC generado por una capa MAC. La unidad de datos de protocolo de control MAC se puede denominar como un elemento de control MAC. La unidad de datos de protocolo de control MAC puede ser una unidad de datos de protocolo de control MAC para informar del estado del búfer (BSR – *buffer status report*) que informa de un tamaño de búfer, es decir, un tamaño total de datos transmitidos en un canal lógico. El equipo de usuario puede regular el BSR de acuerdo con un tamaño de datos sin voz de enlace ascendente que va a transmitir el propio equipo de usuario. La unidad de datos de protocolo de control MAC puede ser una unidad de datos de protocolo de control MAC que se ha definido recientemente para una solicitud de programación dinámica.

En otro caso de ejemplo, el mensaje de solicitud de programación dinámica puede ser una unidad de datos de protocolo de control RLC generado por una capa RLC. La unidad de datos de protocolo de control RLC se puede denominar como un elemento de control RLC. La unidad de datos de protocolo de control RLC puede ser una unidad de datos de protocolo de control RLC para un informe de estado RLC o una unidad de datos de protocolo de control RLC que se ha definido recientemente para una solicitud de programación dinámica.

En aún otro caso de ejemplo, el mensaje de solicitud de programación dinámica puede ser una unidad de datos de protocolo de control RLC.

Al recibir el mensaje de solicitud de programación dinámica, el eNB puede conocer que la causa de la solicitud de programación dedicada en la etapa S610 es para programación dinámica. Por lo tanto, el eNB libera los recursos

persistentes y transmite la información de programación dinámica al equipo de usuario (etapa S640). En este documento, se puede determinar un tamaño de un recurso de radio incluido en la información de programación dinámica de acuerdo con un tamaño del BSR. El equipo de usuario transmite los datos sin voz de enlace ascendente al eNB usando los recursos de radio asignados en base a la información de programación dinámica (etapa S650).

5

Si se predetermina que el eNB transmite la información de programación dinámica en respuesta a la solicitud de programación dedicada en la etapa S620, el equipo de usuario transmite los datos sin voz de enlace ascendente sin tener que transmitir la unidad de datos de protocolo de control MAC o la unidad de datos de protocolo de control RLC. Por otro lado, si se predetermina que el eNB determina aleatoriamente la información de programación en

10 respuesta a la solicitud de programación dedicada en la etapa S620, en función de si la información de programación determinada aleatoriamente es información de programación persistente o información de programación dinámica, se determina si el equipo de usuario transmitirá una unidad de datos de protocolo de control MAC (o RLC).

15 La figura 14 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir datos sin voz de enlace ascendente en un servicio de VoIP de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. Se supone que un servicio de VoIP de enlace ascendente opera en un período de conversación. Según se describió anteriormente, el período de conversación denota un período en el que un paquete de VoIP es transmitido/recibido de forma persistente durante el servicio de VoIP, es decir, un período en el que los recursos de radio no son

20 liberados.

En referencia a la figura 14, un equipo de usuario transmite un mensaje de solicitud de programación dedicada a un eNB durante el período de conversación (etapa S710). El mensaje de solicitud de programación dedicada se utiliza cuando el equipo de usuario solicita al eNB que asigne recursos de radio para transmitir datos de enlace

25 ascendente. Al recibir el mensaje de solicitud de programación dedicada, el eNB tiene que determinar si va a transmitir información de programación dinámica o información de programación persistente. Dado que el servicio de VoIP actualmente opera en el período de conversación, el eNB puede saber que la causa de la solicitud de programación dedicada no es para otra programación persistente sino para programación dinámica. Por lo tanto, el eNB transmite información de programación dinámica (etapa S720). De acuerdo con la información de recursos de

30 radio incluida en la información de programación dinámica, el equipo de usuario transmite datos sin voz o una unidad de datos de protocolo de control MAC o una unidad de datos de protocolo de control RLC (etapa S730).

(3) Un procedimiento para transmitir datos de enlace ascendente en un período de silencio de un servicio de VoIP

35 Los datos de enlace ascendente incluyen un paquete de VoIP, un descriptor de inserción de silencio (SID), y datos sin voz. Cada elemento de los datos de enlace ascendente puede requerir información de programación diferente. Por ejemplo, se requiere programación persistente para transmitir paquetes de VoIP y se requiere información de programación dinámica para transmitir el descriptor de inserción de silencio (o datos sin voz). Para que un equipo de usuario transmita los datos de enlace ascendente en el período de silencio del servicio de VoIP, primero se tienen

40 que asignar recursos de radio de cualquier manera. Para solicitar la asignación de los recursos de radio, el equipo de usuario transmite un mensaje de solicitud de programación dedicada a un eNB.

El mensaje de solicitud de programación dedicada puede ser capaz de distinguir un tipo de datos de enlace ascendente. O el mensaje de solicitud de programación dedicada puede no ser capaz de distinguirlo. En el primer

45 caso, el mensaje de solicitud de programación dedicada es una señal detectada mediante detección coherente. En el segundo caso, el mensaje de solicitud de programación dedicada es una señal detectada mediante detección no coherente. En el primer caso, el número de casos que puede representar el mensaje de solicitud de programación dedicada aumenta de acuerdo con un esquema de modulación. Por lo tanto, el mensaje de solicitud de programación dedicada puede incluir información que indica el tipo de los datos de enlace ascendente. Por el

50 contrario, en el segundo caso, la solicitud de programación se determina sólo a modo de presencia/ausencia de una señal según se describe anteriormente, y por lo tanto el mensaje de solicitud de programación dedicada no puede incluir la información sobre el tipo de presencia/ausencia de datos. El primer y segundo casos son diferentes en términos de si el eNB necesita decodificar el mensaje de solicitud de programación dedicada.

55 Ahora, se describirá con respecto al primer y segundo casos anteriores del mensaje de solicitud de programación dedicada, un procedimiento para transmitir datos de enlace ascendente en un período de silencio de un servicio de VoIP. En primer lugar, se describirá el primer caso en el que el mensaje de solicitud de programación dedicada es

una señal detectada mediante detección coherente. La Tabla 3 siguiente muestra un caso en el que se utiliza modulación binaria por desplazamiento de fase (BPSK – *binary phase shift keying*) para el mensaje de solicitud de programación dedicada como esquema de modulación.

5 Tabla 3

OFF	ON	
	-1	1
Solicitud de programación no dedicada	Solicitud de programación persistente	Solicitud de programación dinámica

En referencia a la Tabla 3, el mensaje de solicitud de programación dedicada se puede expresar en 3 tipos, es decir, un primer tipo en el que no se transmite el mensaje de solicitud de programación dedicada (indicado mediante OFF en la Tabla 3), un segundo tipo en el que el mensaje de solicitud de programación dedicada tiene un valor de -1, y un tercer tipo en el que el mensaje de solicitud de programación dedicada tiene un valor de 1. Cuando el mensaje de solicitud de programación dedicada tiene un valor de -1, indica que el equipo de usuario solicita al eNB que realice programación persistente. Cuando el mensaje de solicitud de programación dedicada tiene un valor de 1, indica que el equipo de usuario solicita al eNB que realice programación dinámica. Como tal, usando el mensaje de solicitud de programación dedicada, se puede distinguir un tipo de información de programación deseada por el equipo de usuario.

La Tabla 4 siguiente muestra un caso en el que se utiliza modulación por desplazamiento de fase cuaternaria (QPSK) para el mensaje de solicitud de programación dedicada como esquema de modulación.

Tabla 4

OFF	ON			
	00	01	10	11
Solicitud de programación no dedicada	Descriptor de inserción de silencio VoIP	Paquete de VoIP	Otro propósito	Datos sin voz

En referencia a la Tabla 4, el mensaje de solicitud de programación dedicada se puede expresar en 5 tipos, es decir, un primer tipo en el que no se transmite el mensaje de solicitud de programación dedicada (indicado mediante OFF en la Tabla 3), y un segundo a cuarto tipo en los cuales el mensaje de solicitud de programación dedicada tiene un valor de 00, 01, 10, y 11, respectivamente. Cuando el mensaje de solicitud de programación dedicada tiene un valor de 00, indica que los datos de enlace ascendente son un descriptor de inserción de silencio (SID). Cuando el mensaje de solicitud de programación dedicada tiene un valor de 01, indica que los datos de enlace ascendente son un paquete de VoIP. Cuando el mensaje de solicitud de programación dedicada tiene un valor de 11, indica que los datos de enlace ascendente son datos sin voz. Cuando el mensaje de solicitud de programación dedicada tiene un valor de 10, indica que el mensaje de solicitud de programación se puede utilizar para otras causas. Cuando el equipo de usuario transmite el mensaje de solicitud de programación dedicada, el eNB puede seleccionar información de programación adecuada para el tipo de datos de enlace ascendente de acuerdo con la indicación de la solicitud de programación dedicada y así transmitir la información de programación seleccionada al equipo de usuario.

Se ha descrito anteriormente con referencia a las Tablas 3 y 4 que el mensaje de solicitud de programación dedicada es una señal detectada mediante detección coherente. Ahora, se describirá el segundo caso en el que el mensaje de solicitud de programación dedicada se detecta mediante detección no coherente. En la detección no coherente, la solicitud de programación se determina sólo a modo de presencia/ausencia de una señal. Por lo tanto, el equipo de usuario primero transmite el mensaje de solicitud de programación dedicada a fin de obtener la asignación de recursos de radio. A partir de entonces, en un proceso posterior, el equipo de usuario recibe información de programación adecuada para un tipo de datos de enlace ascendente a través de señalización adicional procedente del eNB.

El eNB puede transmitir dos tipos de información de programación al equipo de usuario en respuesta al mensaje de solicitud de programación dedicada transmitido por el equipo de usuario. Uno de ellos es información de programación persistente y el otro es información de programación dinámica. El eNB selecciona uno de los dos tipos de información de programación y transmite el tipo seleccionado de información de programación. Se puede seleccionar información de programación aleatoriamente, o se puede determinar información de programación específica como por defecto. En este documento se especifica que la información de programación específica es determinada como por defecto. Por supuesto, si incluso la información de programación es seleccionada aleatoriamente, las operaciones subsiguientes son las mismas que aquellas en las que la información de programación específica es determinada como por defecto.

10

(A) Cuando un eNB transmite información de programación persistente como por defecto.

La figura 15 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir datos de enlace ascendente en un servicio de VoIP de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. Este es un caso en el que un equipo de usuario transmite un mensaje de solicitud de programación dedicada para pasar de un período de silencio a un período de conversación. Así, los datos de enlace ascendente que el equipo de usuario va a transmitir son un paquete de VoIP.

15

En referencia a la figura 15, cuando se genera un paquete de VoIP durante el período de silencio, el equipo de usuario transmite el mensaje de solicitud de programación dedicada de manera que el servicio de VoIP pasa al período de conversación (etapa S810). Un eNB transmite información de programación persistente por defecto al equipo de usuario (etapa S820). El eNB no transmite información de programación adicional para el paquete de VoIP después de transmitir la información de programación persistente. Esto es porque la programación persistente permite que un equipo de usuario específico utilice de forma persistente un recurso de tiempo (o frecuencia) específico durante un período de tiempo específico después de que se ha realizado la asignación una vez. El paquete de VoIP es adecuado para programación persistente. Por lo tanto, sin tener que añadir funciones adicionales, el equipo de usuario transmite de forma persistente el paquete de VoIP usando el recurso de radio asignado en base a la información de programación persistente (etapa S830).

20

25

La figura 16 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir datos de enlace ascendente en un servicio de VoIP de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. Este es un caso en el que un equipo de usuario intenta transmitir un descriptor de inserción de silencio en un período de silencio.

30

En referencia a la figura 16, cuando se genera un descriptor de inserción de silencio durante el período de silencio, el equipo de usuario transmite un mensaje de solicitud de programación dedicada (etapa S910). Cuando un eNB recibe una solicitud de recursos de radio procedente del equipo de usuario, el eNB transmite información de programación persistente por defecto al equipo de usuario (etapa S920). El eNB no transmite información de programación adicional después de transmitir la información de programación persistente. Esto es porque la programación persistente permite que un equipo de usuario específico utilice de forma persistente un recurso de tiempo (o frecuencia) específico durante un período de tiempo específico después de que se ha realizado la asignación una vez.

35

40

El equipo de usuario transmite el descriptor de inserción de silencio al eNB usando un recurso de radio asignado en base a la información de programación persistente (etapa S930). A diferencia del paquete de VoIP, no hay necesidad de transmitir de forma persistente el descriptor de inserción de silencio. Por lo tanto, el equipo de usuario transmite un indicador de liberación de recurso que indica que no hay datos de enlace ascendente que se vayan a transmitir adicionalmente después de transmitir el descriptor de inserción de silencio (etapa S940). El indicador de liberación de recurso puede ser un mensaje a nivel MAC o RLC. El mensaje MAC puede ser un mensaje BSR. El mensaje BSR se transmite utilizando señalización MAC. El mensaje BSR indica datos almacenados temporalmente en un canal lógico de una capa MAC. El mensaje BSR puede indicar una ausencia de datos en búfer (es decir, "estado de búfer = vacío (ó 0)") para denotar que no hay datos de enlace ascendente que se vayan a transmitir adicionalmente.

45

50

Aunque se ha descrito que el indicador de liberación de recurso se transmite utilizando el recurso de radio persistente después de que se haya transmitido primero el descriptor de inserción de silencio, se pueden transmitir simultáneamente el descriptor de inserción de silencio y el indicador de liberación de recurso. El eNB libera el

55

recurso de radio persistente asignado, y transmite al equipo de usuario la información de programación persistente que indica la liberación del recurso de radio (etapa S950).

La figura 17 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir datos de enlace ascendente en un servicio de VoIP de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. Este es un caso en el que un equipo de usuario intenta transmitir datos sin voz en un período de silencio.

En referencia a la figura 17, cuando se generan datos sin voz durante el período de silencio, el equipo de usuario transmite un mensaje de solicitud de programación dedicada (etapa S1010). Cuando un eNB recibe una solicitud de recursos de radio procedente del equipo de usuario, el eNB transmite información de programación persistente por defecto al equipo de usuario (etapa S1020). Dado que el equipo de usuario ha transmitido el mensaje de solicitud de programación dedicada para transmitir datos sin voz, el equipo de usuario espera recibir información de programación dinámica. Sin embargo, el equipo de usuario recibe información de programación persistente como por defecto y por lo tanto transmite un mensaje de solicitud de programación dinámica usando un recurso de radio asignado en base a la información de programación persistente (etapa S1030). El mensaje de solicitud de programación dinámica se utiliza cuando el equipo de usuario solicita al eNB que realice programación dinámica.

En un caso de ejemplo, el mensaje de solicitud de programación dinámica puede ser una unidad de datos de protocolo de control MAC generada por una capa MAC. La unidad de datos de protocolo de control MAC se puede denominar como un elemento de control MAC. La unidad de datos de protocolo de control MAC puede ser una unidad de datos de protocolo de control BSR o MAC que informa de un tamaño de búfer, es decir, un tamaño total de los datos transmitidos en un canal lógico. El equipo de usuario puede regular el BSR de acuerdo con un tamaño de los datos sin voz de enlace ascendente.

En otro caso de ejemplo, el mensaje de solicitud de programación dinámica puede ser una unidad de datos de protocolo de control RLC generada por una capa RLC. La unidad de datos de protocolo de control RLC se puede denominar como un elemento de control RLC. La unidad de datos de protocolo de control RLC puede ser una unidad de datos de protocolo de control RLC para un informe de estado RLC.

El eNB libera el recurso de radio persistente asignado al equipo de usuario y transmite al equipo de usuario información de programación persistente y/o información de programación dinámica que indica la liberación del recurso de radio (etapa S1040). La información de programación persistente incluye un indicador que indica la desasignación del recurso de radio. El equipo de usuario transmite los datos sin voz al eNB usando el recurso de radio asignado en base a la información de programación dinámica (etapa S1050).

35

(B) Cuando un eNB transmite información de programación dinámica por defecto

La figura 18 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir datos de enlace ascendente en un servicio de VoIP de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. Este es un caso en el que un equipo de usuario transmite un mensaje de solicitud de programación dedicada para pasar de un período de silencio a un período de conversación. Los datos de enlace ascendente que se van a transmitir por el equipo de usuario es un paquete de VoIP.

En referencia a la figura 18, cuando se genera un paquete de VoIP durante el período de silencio, el equipo de usuario transmite el mensaje de solicitud de programación dedicada de manera que el servicio de VoIP pasa al período de conversación (etapa S1110). Un eNB transmite información de programación dinámica por defecto al equipo de usuario (etapa S1120). El paquete de VoIP es adecuado para programación persistente. Por lo tanto, el equipo de usuario transmite un mensaje de solicitud de programación persistente solicitando programación persistente al eNB usando el recurso de radio asignado en base a la información de programación dinámica (etapa S1130). El mensaje de solicitud de programación persistente puede ser un mensaje a nivel MAC o RLC para indicar el silencio. En este caso, todas o algunas partes del paquete de VoIP se pueden transmitir simultáneamente con el mensaje de solicitud de programación persistente. Al recibir la solicitud de programación persistente, el eNB transmite información de programación persistente al equipo de usuario (etapa S1140).

La figura 19 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir datos de enlace ascendente en un servicio de VoIP de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. Este es un caso en el que un equipo de usuario intenta transmitir un descriptor de inserción de silencio en un período de silencio.

En referencia a la figura 19, cuando se genera un descriptor de inserción de silencio durante el período de silencio, el equipo de usuario transmite un mensaje de solicitud de programación dedicada (etapa S1210). Cuando un eNB recibe una solicitud de recurso de radio procedente del equipo de usuario, el eNB transmite información de programación dinámica al equipo de usuario como por defecto (etapa S1220). El equipo de usuario transmite el descriptor de inserción de silencio al eNB usando un recurso de radio asignado en base a la información de programación dinámica (etapa S1230). A diferencia del paquete de VoIP, no hay necesidad de transmitir de forma persistente el descriptor de inserción de silencio. Por lo tanto, el equipo de usuario transmite un indicador de liberación de recurso junto con el descriptor de inserción de silencio, en el que el indicador de liberación de recurso indica que no hay datos de enlace ascendente que se vayan a transmitir adicionalmente después de transmitir el descriptor de inserción de silencio. El indicador de liberación de recurso puede ser un mensaje a nivel MAC o RLC para indicar el silencio. El mensaje MAC puede ser un mensaje BSR. El mensaje BSR puede indicar una ausencia de datos en búfer (es decir, “estado de búfer = vacío (ó 0)”) para denotar que no hay datos de enlace ascendente que se vayan transmitir adicionalmente.

15

La figura 20 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir datos de enlace ascendente en un servicio de VoIP de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. Este es un caso en el que un equipo de usuario intenta transmitir datos sin voz en un período de silencio.

20 En referencia a la figura 20, cuando se generan datos sin voz durante el período de silencio, el equipo de usuario transmite un mensaje de solicitud de programación dedicada (etapa S1310). Cuando un eNB recibe una solicitud de recurso de radio procedente del equipo de usuario, el eNB transmite información de programación dinámica por defecto al equipo de usuario (etapa S1320). Dado que el equipo de usuario ha transmitido el mensaje de solicitud de programación dedicada para transmitir datos sin voz, el equipo de usuario espera recibir información de programación dinámica. El equipo de usuario recibe información de programación dinámica según se esperaba, y por lo tanto transmite los datos sin voz usando un recurso de radio asignado en base a la información de programación dinámica (etapa S1330).

La figura 21 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir datos de enlace ascendente en un servicio de VoIP de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

En referencia a la figura 21, un eNB asigna un recurso de radio de respuesta a un equipo de usuario de manera que el equipo de usuario puede transmitir de forma periódica o no periódica información de respuesta en un canal de datos de enlace ascendente y sin información de programación (etapa S1410). La información de respuesta puede incluir una variedad de información, tal como solicitud de programación (por ejemplo, solicitud de ancho de banda (BR – *bandwidth request*) para solicitar la asignación de recursos de radio, información de calidad del canal (CQI – *cannel quality information*), selección de banda, señal de acuse de recibo / acuse de recibo negativo (ACK/NACK) que es una respuesta para transmitir datos de enlace descendente, un indicador de rango (RI – *Rank indicator*), un indicador de matriz de pre-codificación (PMI – *precoding matrix indicator*), etc. El canal de datos de enlace ascendente se puede denominar como un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH). El recurso de radio de respuesta se puede asignar a través de la señalización de una capa superior o una capa inferior. La capa superior puede ser una capa RRC, y la capa inferior puede ser una capa MAC (o una capa RLC) o una capa PHY.

Cuando se generan datos de enlace ascendente, el equipo de usuario transmite los datos de enlace ascendente al eNB usando el recurso de radio de respuesta (etapa S1420). Los datos de enlace ascendente pueden ser un descriptor de inserción de silencio o datos sin voz. En el caso de transmisión de los datos sin voz, el equipo de usuario puede transmitir un BSR junto con los datos sin voz.

(4) Un procedimiento para retransmitir un paquete de VoIP en un servicio de VoIP

50

Cuando recibe un paquete de VoIP, un eNB no transmite información de programación adicional después de transmitir la información de programación persistente. Esto es porque la programación persistente permite que un equipo de usuario específico utilice de forma persistente un recurso de tiempo (o frecuencia) específico durante un período de tiempo específico después de que se haya realizado la asignación una vez. En lugar de transmitir la información de programación adicional después de transmitir la información de programación persistente, el eNB envía una señal ACK/NACK al equipo de usuario en respuesta a la transmisión del paquete de VoIP de enlace ascendente en un intervalo de tiempo predeterminado. La señal ACK/NACK es información que indica si el eNB

recibe correctamente o incorrectamente el paquete de VoIP de enlace ascendente. La señal ACK indica que el eNB recibe correctamente el paquete de VoIP. La señal NACK indica que el eNB falla en la recepción del paquete de VoIP y por lo tanto solicita al equipo de usuario que retransmita el paquete de VoIP.

- 5 En la transmisión en el enlace ascendente de acuerdo con programación persistente, dado que no hay información adicional de programación de enlace ascendente, es difícil mapear una señal ACK/NACK para datos de enlace ascendente de acuerdo con una posición (u orden) de un recurso lógico o físico usando información de programación de enlace ascendente. Es decir, incluso si el eNB envía la señal ACK/NACK como respuesta, puede ser difícil saber a qué paquete de VoIP corresponde dicha señal ACK/NACK. Con el fin de resolver este problema,
- 10 se describirá un procedimiento para transmitir o retransmitir datos de enlace ascendente bajo programación persistente.

La figura 22 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir datos de enlace ascendente aplicados con programación persistente de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

- 15 En referencia a la figura 22, un eNB transmite información de programación persistente a un equipo de usuario (etapa S1510). La información de programación persistente se puede denominar como una concesión persistente de enlace ascendente. El equipo de usuario transmite datos de enlace ascendente al eNB usando un recurso de radio asignado en base a la información de programación persistente (etapa S1520). Los datos de enlace ascendente
- 20 pueden ser o bien un paquete de VoIP o bien datos sin voz de acuerdo con programación persistente.

- El equipo de usuario mantiene los datos de enlace ascendente en un búfer hasta que la recepción correcta o incorrecta de los datos de enlace ascendente es confirmada por el eNB. Los datos de enlace ascendente se pueden denominar como una unidad de datos de protocolo MAC. El búfer se puede denominar como un búfer de solicitud de
- 25 repetición híbrida automática (HARQ). El equipo de usuario inicia un temporizador cuando se transmiten los datos de enlace ascendente. El temporizador proporciona un tiempo de mantenimiento de los datos de enlace ascendente en el búfer. El temporizador expira cuando transcurre un tiempo predeterminado después de la transmisión de los datos de enlace ascendente.

- 30 Se supone que el eNB recibe correctamente los datos de enlace ascendente (etapa S1530). Cuando recibe correctamente los datos de enlace ascendente, el eNB no transmite ninguna señal de respuesta. Es decir, el eNB no transmite una señal ACK adicional, sino que espera la recepción de datos de enlace ascendente posteriores. Si los datos de enlace ascendente permanecen en el búfer cuando expira el temporizador, el equipo de usuario ya no tiene que mantener los datos de enlace ascendente en el búfer. Por lo tanto, los datos de enlace ascendente son
- 35 descargados/vaciados del búfer. Esto es porque el equipo de usuario puede conocer la transmisión correcta de los datos de enlace ascendente a partir del hecho que el eNB no transmite una señal de respuesta adicional. Como tal, después de transmitir los datos de enlace ascendente, el equipo de usuario verifica solamente una presencia/ausencia de información de programación de retransmisión sin verificar la señal ACK/NACK.

- 40 La figura 23 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir datos de enlace ascendente aplicados con programación persistente de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

- En referencia a la figura 23, un eNB transmite información de programación persistente a un equipo de usuario (etapa S1610). La información de programación persistente se puede denominar como concesión persistente de
- 45 enlace ascendente. El equipo de usuario transmite datos de enlace ascendente al eNB usando un recurso de radio asignado en base a la información de programación persistente (etapa S1620). Los datos de enlace ascendente pueden ser o bien un paquete de VoIP o bien datos sin voz aplicados con programación persistente.

- El equipo de usuario mantiene los datos de enlace ascendente en un búfer hasta que el eNB confirma la transmisión
- 50 correcta o incorrecta de los datos de enlace ascendente. Los datos de enlace ascendente se pueden denominar como una unidad de datos de protocolo MAC. El búfer se puede denominar como un búfer HARQ. El equipo de usuario inicia un temporizador cuando se transmiten los datos de enlace ascendente. El temporizador proporciona un tiempo de mantenimiento de los datos de enlace ascendente en el búfer. El temporizador expira cuando transcurre un tiempo predeterminado después de la transmisión de los datos de enlace ascendente.

- 55 Se supone que el eNB recibe incorrectamente los datos de enlace ascendente (etapa S1630). Cuando se reciben incorrectamente los datos de enlace ascendente, el eNB retransmite información de programación persistente (etapa

S1640). La información de programación persistente tiene la función de retransmitir los datos de enlace ascendente y puede incluir un indicador de datos nuevos (NDI – *new data indicator*) que indica si hay que retransmitir los datos de enlace ascendente. Es decir, el eNB no transmite una señal NACK adicional sino que transmite la información de programación persistente para retransmisión. Por lo tanto, el eNB espera la retransmisión de los datos de enlace ascendente.

El equipo de usuario puede conocer la transmisión incorrecta de los datos de enlace ascendente mediante la recepción de la información de programación persistente para retransmisión antes de que expire el temporizador. Por lo tanto, el equipo de usuario retransmite los datos de enlace ascendente almacenados en el búfer al eNB (etapa S1650).

Según se describió anteriormente, en lugar de utilizar una señal ACK/NACK para datos de enlace ascendente como señal de respuesta, se utiliza un temporizador para cada uno de los datos de enlace ascendente y la información de programación persistente para retransmisión. En consecuencia, se puede solucionar la dificultad de mapear una señal ACK/NACK para datos de enlace ascendente con una posición (u orden) de un recurso lógico o físico.

(5) Un procedimiento para la señalización de parámetros relacionados con programación en un servicio de VoIP

Para la programación persistente, hay parámetros a determinar entre un eNB y un equipo de usuario. Ejemplos de parámetros incluyen un intervalo de programación persistente, un momento de inicio de activación, un tiempo de preparación de la activación, información de asignación de recursos, etc. El intervalo de programación persistente denota un intervalo de tiempo con el que se asigna un recurso de radio para transmitir paquetes de VoIP. Por ejemplo, si se transmite un paquete de VoIP de enlace ascendente (o un paquete de VoIP de enlace descendente) con un intervalo de tiempo de 20 ms de acuerdo con programación persistente, el intervalo de programación persistente es de 20 ms. Por supuesto, el intervalo de programación persistente puede ser menor que (o mayor que) 20 ms de acuerdo con un sistema o un códec de VoIP.

El momento de inicio de activación denota un momento en el que se transmite/recibe realmente el paquete de VoIP. Por ejemplo, el momento de inicio de activación puede indicar una posición de tiempo absoluta de una sub-trama específica con el fin de informar que el paquete de VoIP se transmite después de la trama específica. Alternativamente, el momento de inicio de activación puede indicar una posición de tiempo relativa de una sub-trama específica (o tiempo específico) transcurrida después de la transmisión de información sobre el momento de inicio de la activación. El tiempo de preparación de la activación no proporciona un tiempo en el que el paquete de VoIP se transmite/recibe realmente, sino que proporciona un tiempo de preparación para el inicio de la transmisión del paquete de VoIP. La información de asignación es información sobre un recurso de radio de dominio de frecuencia (dominio de tiempo) asignado en base a programación persistente.

La información de programación persistente se transmite un número mínimo de veces. Por lo tanto, cuando se produce un error en la transmisión de la información de programación persistente, el paquete de VoIP puede no ser transmitido/recibido durante un período de tiempo significativamente largo. A continuación se describirá un procedimiento para la señalización de parámetros necesarios para la programación persistente con el fin de solucionar dicho problema.

La figura 24 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir un parámetro para programación persistente de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. Este procedimiento no sólo se aplica igualmente a la transmisión en el enlace descendente, sino también a la transmisión en el enlace ascendente.

En referencia a la figura 24, con el fin de aplicar programación persistente a un servicio de VoIP, un eNB transmite, en primer lugar, una primera información de configuración (etapa S1710). La primera información de configuración incluye algunos parámetros para la preparación de una operación para transmitir/recibir un paquete de VoIP de acuerdo con programación persistente. Dicha operación será denominada en lo sucesivo como una operación de activación de programación persistente. La primera información de configuración se puede incluir en un mensaje RRC generado por una capa superior. El eNB transmite una segunda información de configuración (etapa S1720). La segunda información de configuración incluye un parámetro para iniciar la operación de activación. La segunda información de configuración puede ser un mensaje MAC generado por una capa inferior o puede ser información de control transmitida a través de un PDCCH. Cuando la primera información de configuración y la segunda información de configuración se transmiten correctamente al equipo de usuario, se activa la transmisión/recepción del paquete

de VoIP entre el eNB y el equipo de usuario (etapa S1730). Cuando se activa la transmisión/recepción del paquete de VoIP, en la transmisión en el enlace ascendente, el equipo de usuario transmite un paquete de VoIP de enlace ascendente al eNB de acuerdo con la primera y segunda información de configuración. Además, en la transmisión en el enlace descendente, el eNB transmite un paquete de VoIP de enlace descendente al equipo de usuario de acuerdo con la primera y segunda información de configuración.

La figura 25 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir un parámetro para programación persistente de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. Este procedimiento no sólo se aplica igualmente a la transmisión en el enlace descendente, sino también a la transmisión en el enlace ascendente.

10

En referencia a la figura 25, un eNB transmite un intervalo de programación persistente P a un equipo de usuario (etapa S1810). El intervalo de programación persistente es un mensaje generado por una capa superior. La capa superior puede ser una capa RRC. El eNB transmite un momento de inicio de activación T e información de asignación de recursos al equipo de usuario (etapa S1820). El momento de inicio de activación T es una hora a la que se transmite/recibe realmente un paquete de VoIP mediante programación persistente. El momento de inicio de activación y la información de asignación de recursos son mensajes generados por una capa inferior. La capa inferior puede ser una capa MAC o una capa PHY. Si el momento de inicio de activación y la información de asignación de recursos son información de la capa PHY, el momento de inicio de activación y la información de asignación de recursos se pueden transmitir en un canal de control de enlace descendente físico.

20

Los paquetes de VoIP de enlace descendente 1, 2, 3,... se transmiten de acuerdo con la información de asignación de recursos con el intervalo de programación persistente P, a partir del momento de inicio de activación T (etapa S1830). El momento de inicio de activación T se puede proporcionar en forma de una hora absoluta. El momento de inicio de activación T se puede proporcionar en forma de una posición de una sub-trama. El momento de inicio de activación T se puede proporcionar en forma de una unidad indicativa de otras posiciones en el tiempo. El intervalo de programación persistente, el momento de inicio de activación, y la información de asignación de recurso también se pueden aplicar no sólo a la transmisión de paquetes de VoIP en el enlace descendente, sino también a la transmisión de paquetes de VoIP en el enlace ascendente.

30 La figura 26 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir un parámetro para programación persistente de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. Este procedimiento no sólo se aplica igualmente a la transmisión en el enlace descendente, sino también a la transmisión en el enlace ascendente.

En referencia a la figura 26, un eNB transmite un intervalo de programación persistente P y un momento de inicio de activación T1 a un equipo de usuario (etapa S1910). El intervalo de programación persistente y el momento de inicio de activación son mensajes generados por una capa superior. La capa superior puede ser una capa RRC. Después de transmitir el intervalo de programación persistente, el eNB no transmite un paquete de VoIP hasta que recibe el momento de inicio de activación. Sin embargo, a partir del momento de inicio de activación, el eNB reconoce implícitamente el intervalo de programación persistente.

40

Después de que haya transcurrido un tiempo predeterminado, el eNB transmite un momento de inicio de activación T2 e información de asignación de recursos al equipo de usuario (etapa S1920). El momento de inicio de activación es un mensaje generado por una capa inferior. La capa inferior puede ser una capa MAC o una capa PHY. Si el momento de inicio de activación y la información de asignación de recursos son información de la capa PHY, el momento de inicio de activación y la información de asignación de recursos se pueden transmitir en un canal de control de enlace descendente físico.

En un caso de ejemplo, el momento de inicio de activación puede no coincidir con un momento de transmisión basado en el intervalo de programación persistente. Es decir, el momento de inicio de activación T2 puede estar colocado entre momentos de transmisión A y B. Sin embargo, a partir del momento de inicio de activación, el eNB reconoce implícitamente el intervalo de programación persistente. Por lo tanto, se pueden transmitir los paquetes de VoIP de enlace descendente 1, 2, 3,... con el intervalo de programación persistente (etapa S1930). En este caso, la transmisión se inicia a partir del momento de transmisión B inmediatamente después del momento de inicio de activación T2.

55

En otro caso de ejemplo, la transmisión de paquetes de VoIP en el enlace descendente puede empezar a partir de un momento de transmisión C separado del momento de inicio de activación. Una diferencia de tiempo entre el

momento de inicio de activación T2 y el momento de transmisión C se puede denominar como una duración de activación. La duración de activación puede ser información conocida de antemano entre el equipo de usuario y el eNB o puede ser información de control reportada adicionalmente por el eNB al equipo de usuario.

5 (6) Un procedimiento para la realización de HARQ en un servicio de VoIP

La solicitud de repetición híbrida automática (HARQ) es una técnica en la que se combina el esquema ARQ convencional con la codificación de canal de una capa PHY con el fin de mejorar la eficiencia de la transmisión en el procesamiento de datos. La HARQ se realiza mediante al menos una entidad HARQ existente en un equipo de usuario o un eNB. La entidad HARQ permite la transmisión continua (sin pérdida) de datos mientras se espera una señal de respuesta (es decir, una señal ACK o una señal NACK) para indicar la recepción correcta/incorrecta de los datos transmitidos inmediatamente anteriormente. En la transmisión en el enlace ascendente, el equipo de usuario recibe la asignación de recursos procedente del eNB y proporciona información HARQ asociada a la entidad HARQ. A continuación, la entidad HARQ realiza un proceso HARQ indicado por la información HARQ. Para soportar la entidad HARQ, el equipo de usuario puede utilizar una pluralidad de procesos HARQ paralelos.

La información de programación puede incluir una identificación de canal HARQ (ID) que es información sobre un canal para transmitir datos HARQ. El ID del canal HARQ se puede denominar como un número de proceso HARQ. En particular, en una HARQ asíncrona tal como una transmisión en el enlace descendente, no hay garantía de que se realice la HARQ de forma periódica. Por lo tanto, el equipo de usuario confirma, en primer lugar, el número de proceso HARQ asignado al propio equipo de usuario y, posteriormente, realiza la HARQ. Por lo tanto, el eNB tiene que proporcionar el número de proceso HARQ con antelación al equipo de usuario. En este caso, el número de proceso HARQ se puede transmitir utilizando la señalización de una capa PHY o se puede transmitir utilizando la señalización de una capa superior de la capa PHY.

En el servicio de VoIP, un nivel de aceptación de usuarios es alto (es decir, 100 usuarios/1MHz), y un tamaño de paquete es significativamente pequeño (es decir, 400 bits). Por lo tanto, se genera una gran sobrecarga cuando se transmiten señales de control. En consecuencia, se usa un esquema de programación para reducir la sobrecarga de las señales de control de acuerdo con un sistema de comunicación. La programación persistente (o la programación semi-persistente) puede reducir la sobrecarga de las señales de control minimizando el número de transmisiones de las señales de control. Es decir, inicialmente se configuran unos parámetros (por ejemplo, un momento de transmisión de paquetes de VoIP, un esquema de modulación y codificación (MCS), información de asignación de bloques de recursos (RB – *resource block*), etc.) y no se cambian a partir de entonces. En lo sucesivo, la terminología 'programación persistente' no sólo se refiere a programación persistente normal sino que también se refiere a programación semi-persistente.

Si un proceso HARQ para transmitir paquetes de VoIP se mapea de manera diferente para cada programación respectiva, puede haber un problema de solapamiento del proceso HARQ con un proceso HARQ diferente de retransmisión de datos mediante programación dinámica. Otro problema puede ser la coincidencia de un momento en el que el proceso de HARQ retransmite un paquete de VoIP anterior con un momento en el que el mismo proceso HARQ transmite un nuevo paquete de VoIP, cuando se tiene que transmitir un nuevo paquete de VoIP en cada momento de transmisión. En este caso, se puede perder el nuevo paquete de VoIP o el paquete de VoIP anterior. Por lo tanto, se necesita definir definitivamente un procedimiento para operar el proceso HARQ en el servicio de VoIP con programación persistente aplicada.

La figura 27 muestra un procedimiento para realizar una HARQ en un servicio de VoIP de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. Este es un ejemplo en el que se transmiten datos aplicados con programación persistente utilizando una HARQ asíncrona. Este procedimiento puede aplicarse tanto a una transmisión en el enlace descendente como a una transmisión en el enlace ascendente.

En referencia a la figura 27, a partir de una primera sub-trama, se transmiten/reciben paquetes de VoIP programados de forma persistente con un intervalo de 20 ms. Es decir, los paquetes de VoIP son transmitidos/recibidos en una 1ª sub-trama, una 21ª sub-trama, una 41ª sub-trama, etc. 20 sub-tramas son un intervalo de programación persistente. Cuando se utilizan procesos HARQ con 8 canales, se mapean 8 procesos HARQ diferentes con 8 sub-tramas contiguas respectivamente. Es decir, los procesos HARQ con un ID del 1 al 8 se pueden mapear de forma independiente y exclusiva con unas sub-tramas de la 1ª a la 8ª. Se definen N procesos HARQ mapeados con N sub-tramas contiguas como un conjunto de procesos.

Dado que el número de procesos HARQ es 8, se repite una relación de mapeo entre los procesos HARQ y las sub-tramas (o canales) en cada 8 sub-tramas. Un orden del mapeo de los procesos HARQ con las sub-tramas puede ser igual en cada conjunto de procesos o puede ser diferente de un conjunto de procesos a otro. Por ejemplo, para un primer conjunto de procesos mapeados con 8 primeras sub-tramas, se mapea un proceso HARQ que tiene ID igual a 1 con una primera sub-trama. Por otro lado, para un segundo conjunto de procesos mapeados con 8 sub-tramas siguientes, se puede mapear un proceso HARQ que tiene ID igual a 1 con una 12ª sub-trama en lugar de con una 9ª sub-trama. El número de procesos HARQ puede ser menor que (o mayor que) 8 de acuerdo con un sistema. Dado que la 1ª sub-trama se utiliza en la transmisión del primer paquete de VoIP, un proceso HARQ con otro ID puede utilizar las sub-tramas de la 2ª a la 8ª cuando se transmiten paquetes de VoIP a otro receptor o cuando se transmiten datos sin voz.

Ahora, se describirá la transmisión o retransmisión de un paquete de VoIP por un proceso HARQ entre los momentos de transmisión T1 y T2 de acuerdo con programación persistente. Al menos un proceso HARQ gestiona la transmisión y retransmisión de un primer paquete de VoIP. En la figura 27, un proceso HARQ con un ID igual a 1 gestiona la transmisión y retransmisión del primer paquete de VoIP. Un receptor responde con una señal ACK a un transmisor cuando el primer paquete de VoIP se decodifica correctamente. El receptor responde con una señal NACK al transmisor cuando el primer paquete de VoIP se decodifica incorrectamente. Se describirá un procedimiento para operar el proceso HARQ con respecto a ambos casos.

(A) Cuando un receptor responde con una señal ACK

Cuando el receptor responde con la señal ACK para el primer paquete de VoIP entre T1 y T2, el transmisor puede asignar el proceso HARQ con un ID igual a 1 a otro servicio (es decir, la transmisión de otro paquete de VoIP o la transmisión de datos sin voz) del receptor. En este caso, el receptor y el transmisor descargan el primer paquete de VoIP almacenado en el búfer HARQ. El transmisor transmite un segundo paquete de VoIP al receptor en el momento T2.

(B) Cuando un receptor responde con una señal NACK

Cuando el receptor no puede recibir correctamente el primer paquete de VoIP hasta el momento T2, el receptor transmite la señal NACK al transmisor, y mantiene el paquete en el búfer HARQ en lugar de descargar/vaciar el búfer HARQ. La retransmisión del primer paquete de VoIP sólo se puede realizar antes del momento T2. Después de T2, ya no se retransmite el primer paquete de VoIP. Es decir, cuando el receptor responde de forma persistente con la señal NACK para el primer paquete de VoIP hasta el momento T2, el transmisor no retransmite más el paquete de VoIP, sino que transmite un segundo paquete de VoIP en el momento T2.

Por consiguiente, en el momento T2, el receptor opera en un modo para recibir el nuevo paquete de VoIP (es decir, el segundo paquete de VoIP). En este caso, si el búfer HARQ no está vacío, la información almacenada en el búfer HARQ es reemplazada con el segundo paquete de VoIP recibido en el momento T2. Si el primer paquete de VoIP no se recibe correctamente incluso cuando es retransmitido en un segundo conjunto de procesos (es decir, última retransmisión antes de T2), el receptor puede descargar/vaciar el búfer HARQ antes de T2, a partir de un tiempo de retransmisión (es decir, una 12ª sub-trama) del segundo conjunto de procesos. Entonces, el receptor puede almacenar el segundo paquete de VoIP en el búfer HARQ.

En este caso, las entidades MAC HARQ del transmisor y del receptor pueden activar la retransmisión de la solicitud de repetición automática (ARQ – *automatic repeat request*) informando de la transmisión incorrecta a una capa RLC, que es una capa superior de una capa MAC. Por supuesto, el inicio de la retransmisión ARQ puede estar disponible sólo en un modo de operación ARQ (por ejemplo, un RLC AM). Además, se puede transmitir un número máximo de retransmisiones HARQ, que es información necesaria para vaciar el búfer HARQ, usando la señalización de la capa superior.

Con independencia de si el receptor responde con la señal ACK o la señal NACK, el transmisor transmite un nuevo segundo paquete de VoIP en el momento T2 (es decir, un nuevo momento de transmisión de programación persistente). La transmisión del segundo paquete de VoIP puede ser gestionada por un proceso HARQ con un ID igual a 1 o un proceso HARQ con otro ID. Esto se debe a que, cuando un conjunto de procesos cambia, también puede cambiar un orden de un ID de un proceso HARQ mapeado con un canal (o sub-trama).

Se ha descrito anteriormente que sólo el proceso HARQ con un ID igual a 1 gestiona la transmisión o retransmisión del primer paquete de VoIP. Sin embargo, según se ha descrito anteriormente, el primer paquete de VoIP puede ser gestionado por uno o más procesos HARQ. Por lo tanto, la retransmisión del primer paquete de VoIP puede ser gestionada no sólo por el proceso HARQ con un ID 1, sino también por una pluralidad de procesos HARQ con IDs diferentes. Por ejemplo, la primera retransmisión del primer paquete de VoIP puede ser gestionada por un proceso HARQ con un ID igual a 2, y una segunda retransmisión del primer paquete de VoIP puede ser gestionada por un proceso HARQ con un ID igual a 3. En ambos casos, una retransmisión adicional termina en un nuevo momento de transmisión de programación persistente y luego se transmite un nuevo paquete de VoIP.

10

La figura 28 muestra un procedimiento para realizar una solicitud de repetición híbrida automática (HARQ) en un servicio de VoIP de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. Este es un ejemplo en el que unos datos aplicados con programación persistente se transmiten utilizando una HARQ síncrona. Este procedimiento puede aplicarse tanto a una transmisión en el enlace descendente como a una transmisión en el enlace ascendente.

15

En referencia a la figura 28, a diferencia del caso de la figura 27, no se gestiona un proceso HARQ adicional debido a que la transmisión de una señal ACK/NACK es sincronizada. Sin embargo, un procedimiento para sincronizar un momento de retransmisión entre un transmisor y un receptor puede ser problemático. De aquí en adelante, un primer momento de transmisión T1 se define como un momento en el que se transmite un primer paquete de VoIP, y un segundo momento de transmisión T2 se define como un momento en el que se transmite un segundo paquete de VoIP. En primer lugar, se describirá un caso en el que el receptor responde con una señal NACK. El transmisor transmite el primer paquete de VoIP en el primer momento de transmisión T1 en base a programación persistente, y a partir de entonces retransmite el paquete de VoIP al menos una vez a lo largo de al menos una sub-trama particular predeterminada. Se determina implícitamente un momento de retransmisión entre el transmisor y el receptor. Durante la realización de dicho proceso, una retransmisión adicional del primer paquete de VoIP finaliza en el segundo momento de transmisión T2 en base a programación persistente, y luego se transmite el segundo paquete de VoIP. Los momentos de transmisión T1 y T2 también se pueden denominar como una sincronización de programación semi-persistente (SPS – *semi persistent scheduling*).

20

Por otro lado, si el receptor responde con una señal ACK, el transmisor transmite el segundo paquete de VoIP en el segundo momento de transmisión T2. En este caso, el primer paquete de VoIP almacenado en un búfer HARQ para su retransmisión es descargado/vaciado del búfer HARQ.

De acuerdo con la HARQ síncrona descrita anteriormente, la retransmisión de datos aplicados con programación dinámica se puede completar más rápido que un tiempo predeterminado. Además, se informa de si los datos se van a retransmitir o no a una capa superior del transmisor y del receptor de modo que se pueden recuperar los datos perdidos con una retransmisión ARQ. Además, se comparte información sobre un número máximo de retransmisiones HARQ entre el transmisor y el receptor a través de señalización de la capa superior. Por lo tanto, el número máximo de retransmisiones HARQ puede ser menor que un número máximo de retransmisiones HARQ típico.

25

En lo sucesivo, se describirá un procedimiento para activar o modificar programación persistente usando información de programación persistente (o simplemente, un procedimiento de activación o modificación de programación semi-persistente SPS), un procedimiento para comandar (*for instructing*) la retransmisión en programación persistente, y un procedimiento para liberar programación persistente.

30

En primer lugar, con el fin de activar o modificar la programación persistente, un eNB puede transmitir información de programación dinámica de enlace descendente normal o información de programación dinámica de enlace ascendente. La información de programación dinámica incluye al menos uno de entre un indicador de datos nuevos (NDI) y una versión de redundancia (RV – *redundancy version*). El indicador de datos nuevos indica si la programación persistente es para transmitir datos nuevos. La versión de redundancia indica una versión de retransmisión. Por ejemplo, si el indicador de datos nuevos es una información de 1 bit y la versión de redundancia es una información de 2 bits, se puede indicar una transmisión de datos nuevos cuando el indicador de datos nuevos es igual a 1, y se puede indicar una retransmisión cuando el indicador de datos nuevos es igual a 0. Lo contrario también es posible. Mientras tanto, cuando se realiza una nueva transmisión, la versión de redundancia puede ser igual a 00. Cuando se realiza una retransmisión, la versión de redundancia puede ser igual a uno cualquiera de los

35

siguientes valores {01, 10, 11}. En ambos casos, si la información de programación dinámica es para transmitir datos nuevos, se activa o modifica la programación persistente.

A continuación, con el fin de producir instrucciones para la retransmisión en programación persistente, el eNB puede transmitir información de programación dinámica normal. Además de un ID general del equipo de usuario, el eNB puede enmascarar la información de programación dinámica con un identificador temporal de red de radio de celdas (C-RNTI) que es un identificador asignado a un equipo de usuario específico para la programación persistente. Con el desenmascaramiento, el equipo de usuario puede saber que la información de programación dinámica se utiliza para programación persistente. Por supuesto, cuando se asigna un proceso HARQ de forma dedicada al equipo de usuario específico para programación persistente, el eNB puede realizar la transmisión enmascarando un C-RNTI general con la información de programación dinámica. La información de programación dinámica incluye un indicador de datos nuevos (NDI), una versión de redundancia (RV), etc., que es información para indicar la retransmisión. En el presente documento, el C-RNTI es un ID para un equipo de usuario, y puede ser reemplazado con otra terminología (por ejemplo, un ID de estación).

Por último, con el fin de liberar programación persistente, se pueden utilizar lo siguiente. En el presente documento, información de programación incluye al menos dos de entre un indicador de datos nuevos (NDI), una versión de redundancia (RV), y un esquema de modulación y codificación (MCS).

En un caso de ejemplo, si los elementos de información que indican retransmisión o nueva transmisión de datos no coinciden entre sí, esto indica la liberación de programación persistente. Por ejemplo, si el indicador de datos nuevos indica retransmisión y la versión de redundancia indica transmisión de datos nuevos, estos elementos de información no coinciden (o coexisten) entre sí. En otro caso de ejemplo, cuando el eNB o el equipo de usuario pueden transmitir un mensaje MAC que indica liberación de programación persistente, se puede informar de la liberación de programación persistente.

La programación persistente también se puede aplicar a un sistema de duplexación por división de tiempo (TDD - *Time-Division Duplexing*). En el sistema de duplexación por división de tiempo (TDD), se distingue el enlace descendente y el enlace ascendente para cada sub-trama. Por lo tanto, es importante configurar un intervalo de programación persistente. De acuerdo con una configuración de una trama de radio, se determina si cada sub-trama dentro de la trama de radio es asignada al enlace ascendente o enlace descendente. La configuración de la trama de radio indica una regla específica por la que se asignan (o reservan) todas las sub-tramas dentro de una trama de radio al enlace ascendente o descendente. La Tabla 5 muestra un ejemplo de la configuración de la trama de radio.

Tabla 5

Configuración	Periodicidad punto de conmutación	Número de sub-trama									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	ED	S	EA	EA	EA	ED	S	EA	EA	EA
1	5 ms	ED	S	EA	EA	ED	ED	S	EA	EA	ED
2	5 ms	ED	S	EA	ED	ED	ED	S	EA	ED	ED
3	10 ms	ED	S	EA	EA	EA	ED	ED	ED	ED	ED
4	10 ms	ED	S	EA	EA	ED	ED	ED	ED	ED	ED
5	10 ms	ED	S	EA	ED						
6	10 ms	ED	S	EA	EA	EA	ED	S	EA	EA	ED

En la Tabla 5, 'ED' denota una sub-trama utilizada para transmitir en el enlace descendente, y 'EA' denota una sub-trama utilizada para transmitir en el enlace ascendente. Además, 'S' indica una sub-trama especial que se utiliza para un propósito especial, como por ejemplo, la sincronización de la trama o la transmisión en el enlace descendente. En lo sucesivo, una sub-trama usada para transmitir en el enlace descendente se denomina simplemente como una sub-trama de enlace descendente, y una sub-trama usada para transmitir en el enlace ascendente se denomina simplemente como una sub-trama de enlace ascendente. Para cada configuración, una posición y el número de sub-tramas de enlace ascendente y enlace descendente son diferentes entre sí dentro de una trama de radio.

Un punto de tiempo en el que se conmuta del enlace descendente al enlace ascendente o un punto de tiempo en el que se conmuta del enlace ascendente al enlace descendente, se define como un punto de transición. Una periodicidad del punto de conmutación representa un período en el que se repite el mismo patrón de transición entre el enlace ascendente y descendente. La periodicidad del punto de conmutación es de 5 ms o 10 ms. Por ejemplo, en el caso de la configuración 0, la transición se produce en el patrón de ED->S->EA->EA->EA de la sub-trama 0 a la sub-trama 4. Además, de la sub-trama 5 a la sub-trama 9, la transición se produce en el patrón de ED->S->EA->EA->EA, que es el mismo modelo que la transición anterior. Dado que una sub-trama es de 1 ms, la periodicidad del punto de conmutación es de 5 ms. Es decir, la periodicidad del punto de conmutación es inferior a una longitud de la trama de radio (es decir, 10 ms), y la transición se repite una vez dentro de la trama de radio.

10

En ambos casos, la configuración de la trama de radio se repite en una unidad correspondiente a una longitud (es decir, 10 ms) de la trama de radio. De este modo, el eNB del sistema de duplexación por división de tiempo (TDD) puede configurar el intervalo de programación persistente en una unidad de trama de radio. Por ejemplo, el intervalo de programación persistente se puede determinar de modo que sea una trama de radio, dos tramas de radio, tres tramas de radio, etc. La información de programación persistente se puede transmitir utilizando la señalización de una capa superior.

15

(7) Procedimiento de transición durante una transmisión de datos sin voz.

20 En una transmisión de VoIP en el enlace ascendente, se pueden transmitir datos sin voz así como datos de VoIP durante el período de conversación. Si un equipo de usuario hace una transición de un período de conversación a un período de silencio, es necesario que el equipo de usuario notifique la transición a un eNB. Dado que se supone que el eNB transmite información de programación dinámica para los datos sin voz e información de programación persistente para el paquete de VoIP, el equipo de usuario puede transmitir un descriptor de inserción de silencio usando un recurso asignado ya sea mediante la información de programación dinámica o mediante la información de programación persistente. Por lo tanto, el equipo de usuario debe decidir de forma preliminar y apropiada qué recurso utilizará para transmitir el descriptor de inserción de silencio. Esta decisión también la puede realizar el eNB en la transición de VoIP en el enlace descendente del período de conversación al período de silencio de la misma manera que en el caso del enlace ascendente.

25

En lo sucesivo, se divulgará un procedimiento de gestión de transición durante una transmisión de datos sin voz.

(A) Transición de un período de conversación a un período de silencio de enlace ascendente

35 La figura 29 es un ejemplo de transmisión de paquetes de VoIP en el enlace ascendente durante la transmisión de datos sin voz en el enlace ascendente. Esta figura muestra un procedimiento durante un período de conversación.

En referencia a la figura 29, durante el período de conversación un equipo de usuario transmite paquetes de VoIP #1, #2, #3, etc. consecutivamente a un eNB con un intervalo de programación persistente P de acuerdo con información de programación persistente. El equipo de usuario también transmite datos sin voz #1, #2, #3, #4, #5, etc. a un eNB en secuencia de acuerdo con información de programación dinámica. Este patrón de transmisión se denomina transmisión de paquetes de VoIP durante la transmisión de datos sin voz o transmisión de datos sin voz durante un período de conversación.

40

45 La figura 30 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de gestión de una transición durante la transmisión de datos sin voz en el enlace ascendente de acuerdo con un ejemplo de la presente invención.

En referencia a la figura 30, un equipo de usuario realiza una transmisión de datos sin voz en el enlace ascendente a un eNB durante un período de conversación de enlace ascendente (etapa S2010). Esta etapa está bien explicada en la figura 29 anterior. Cuando el equipo de usuario no tiene más paquetes de VoIP de enlace ascendente a transmitir, el equipo de usuario entra en período de silencio. Por consiguiente, el equipo de usuario transmite un descriptor de inserción de silencio al eNB de modo que el eNB libera un recurso persistente asignado al equipo de usuario (etapa S2020). El descriptor de inserción de silencio se transmite mapeándolo con el recurso asignado mediante información de programación persistente. La transmisión del descriptor de inserción de silencio puede ocurrir en un cierto momento de transmisión persistente después de la transición al período de silencio. Por ejemplo, el primer momento de transmisión persistente es seleccionado en el período de silencio. O puede ser el segundo u otro

50

55

momento de transmisión. Además, el descriptor de inserción de silencio se puede transmitir más de una vez hasta que el eNB detecta que se ha activado el período de silencio.

- El descriptor de inserción de silencio puede ser un mensaje a nivel MAC o RLC para indicar el silencio. El mensaje MAC puede ser un mensaje BSR. El mensaje BSR se transmite utilizando la señalización MAC. El mensaje BSR puede indicar una ausencia de datos en búfer (es decir, “estado del búfer = vacío (o 0)”) para denotar que no hay ningún paquete de VoIP de enlace ascendente a transmitir adicionalmente. O el descriptor de inserción de silencio puede ser un mensaje de capa RRC.
- 10 Al recibir el descriptor de inserción de silencio procedente del equipo de usuario, el eNB detecta el período de silencio de enlace ascendente (etapa S2030). Por lo tanto, el eNB transmite un indicador de liberación de recurso al equipo de usuario en el que el indicador de liberación de recurso indica la liberación del recurso persistente asignado al equipo de usuario (etapa S2040). El indicador de liberación de recurso se puede transmitir en un PDCCH como un mensaje de concesión persistente de enlace ascendente. O el indicador de liberación de recurso puede ser un
- 15 mensaje a nivel MAC, RLC o RRC. La transmisión de datos sin voz todavía puede ocurrir en el período de silencio, aunque no se muestra en la figura 30.

La figura 31 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de gestión de transición durante la transmisión de datos sin voz en el enlace ascendente de acuerdo con otro ejemplo de la presente invención.

- 20 En referencia a la figura 31, un equipo de usuario realiza una transmisión de datos sin voz en el enlace ascendente a un eNB durante un período de conversación de enlace ascendente (etapa S2110). Después de entrar en período de silencio, el equipo de usuario no transmite ningún paquete de VoIP ni un descriptor de inserción de silencio en el momento de la transmisión persistente en el período de silencio. En vez de esto, el equipo de usuario transmite el
- 25 descriptor de inserción de silencio en el momento de la transmisión en base a programación dinámica en el período de silencio (etapa S2120). En otras palabras, el equipo de usuario transmite el descriptor de inserción de silencio utilizando recursos de radio asignados para transmitir datos sin voz de acuerdo con información de programación dinámica. El descriptor de inserción de silencio se puede transmitir con otros datos sin voz, así como mediante multiplexación. El descriptor de inserción de silencio puede ser un mensaje a nivel MAC o RLC para indicar el
- 30 silencio.

- Al recibir correctamente el descriptor de inserción de silencio, el eNB detecta la transición al período de silencio (etapa S2130). Entonces el eNB transmite un indicador de liberación de recurso al equipo de usuario (etapa S2140). El indicador de liberación de recurso se puede transmitir en un PDCCH como un mensaje de concesión persistente
- 35 de enlace ascendente. O el indicador de liberación de recurso puede ser un mensaje a nivel MAC, RLC o RRC.

(B) Transición de período de conversación a período de silencio de enlace descendente

- La figura 32 es un ejemplo de transmisión de paquetes de VoIP en el enlace descendente durante la transmisión de
- 40 datos sin voz en el enlace descendente. Esta figura muestra un procedimiento durante el período de conversación.

- En referencia a la figura 32, durante el período de conversación un eNB transmite paquetes de VoIP #1, #2, #3, etc. a un equipo de usuario con un intervalo de programación persistente P de acuerdo con información de programación persistente. El eNB también transmite datos sin voz #1, #2, #3, #4, #5, etc. a un eNB en secuencia de acuerdo con
- 45 información de programación dinámica. Este patrón de transmisión se denomina transmisión de paquetes de VoIP durante la transmisión de datos sin voz o transmisión de datos sin voz durante un período de conversación.

La figura 33 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de gestión de una transición durante la transmisión de datos sin voz en el enlace descendente de acuerdo con un ejemplo de la presente invención.

- 50 En referencia a la figura 33, un eNB realiza una transmisión de datos sin voz en el enlace descendente a un equipo de usuario durante un período de conversación de enlace descendente (etapa S2210). Esta etapa está bien explicada en la figura 32 anterior. Cuando el eNB no tiene más paquetes de VoIP de enlace descendente a transmitir, el eNB entra en período de silencio. En consecuencia, no se realiza ninguna transmisión de paquetes de
- 55 VoIP en el momento de la transmisión persistente en el período de silencio.

Con independencia del período de silencio, el eNB todavía puede transmitir datos sin voz al equipo de usuario de acuerdo con programación dinámica (etapa S2220). La etapa S2220 es sólo un ejemplo de que la transmisión de datos sin voz puede ocurrir durante el período de silencio. El eNB entonces puede detectar el período de silencio de enlace descendente cuando no se produce ninguna transmisión de paquetes de VoIP (etapa S2230).

5

El eNB transmite un indicador de liberación de recurso al equipo de usuario usando recursos persistentes en cierto momento de transmisión persistente (etapa S2240). El indicador de liberación de recurso se puede transmitir en un PDCCH como un mensaje de concesión persistente de enlace descendente. O el indicador de liberación de recurso puede ser un mensaje a nivel MAC, RLC o RRC. La transmisión de datos sin voz todavía puede ocurrir en el período de silencio después de la etapa S2240, aunque no se muestra en la figura 33. El eNB puede transmitir un mensaje de confirmación de liberación de recursos al equipo de usuario (etapa S2250). El mensaje de confirmación de liberación de recursos es una notificación al equipo de usuario de que el recurso persistente de enlace descendente se ha liberado correctamente y completamente. El mensaje de confirmación de liberación de recursos se puede transmitir en un PDCCH. En este caso, se utiliza una concesión persistente de enlace descendente.

10

La figura 34 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de gestión de una transición durante una transmisión de datos sin voz en el enlace descendente de acuerdo con otro ejemplo de la presente invención.

En referencia a la figura 34, un eNB realiza una transmisión de datos sin voz en el enlace descendente a un equipo de usuario durante un período de conversación de enlace descendente (etapa S2310). Esta etapa está bien explicada en la figura 32 anterior. El eNB hace la transición del período de conversación al período de silencio. Independientemente del período de silencio, el eNB todavía puede transmitir datos sin voz al equipo de usuario de acuerdo con programación dinámica (etapa S2320). El eNB no libera el recurso persistente hasta que detecta el período de silencio. El eNB entonces puede detectar el período de silencio de enlace descendente después de un par de momentos de transmisión persistente sin transmisión de paquetes de VoIP (etapa S2330).

20

El eNB transmite un indicador de liberación de recurso al equipo de usuario (etapa S2340). El indicador de liberación de recurso puede ser un mensaje a nivel MAC, RLC o RRC. O el indicador de liberación de recurso es un mensaje de control en un nuevo tipo de formato. En una forma de realización, el indicador de liberación de recurso se puede transmitir multiplexándolo con datos sin voz. En este caso, el indicador de liberación de recurso se puede mapear con un recurso asignado mediante programación dinámica.

25

En otra realización, el indicador de liberación de recurso se puede transmitir mapeándolo con un recurso dinámico que se ha asignado inicialmente para transmitir datos sin voz sin multiplexarlo con los datos sin voz.

30

En aún otra realización, el indicador de liberación de recurso se puede transmitir mapeándolo con un recurso dinámico asignado para transmitir el indicador de liberación de recurso. Así que el indicador de liberación de recurso se puede transmitir en un PDCCH de acuerdo con una concesión de enlace descendente.

35

La transmisión de datos sin voz todavía puede ocurrir en el período de silencio después de la etapa S2320, aunque no se muestra en la figura 34. El eNB puede transmitir un mensaje de confirmación de liberación de recursos al equipo de usuario (etapa S2350). El mensaje de confirmación de liberación de recursos se puede transmitir en un PDCCH. En este caso, se utiliza una concesión persistente de enlace descendente.

40

(C) Transición de período de silencio a período de conversación de enlace ascendente

La figura 35 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de gestión de una transición durante una transmisión de datos sin voz en el enlace ascendente de acuerdo con todavía otro ejemplo de la presente invención.

45

En referencia a la figura 35, un equipo de usuario transmite datos sin voz en el enlace ascendente a un eNB de acuerdo con una programación dinámica en período de silencio (etapa S2410). Cuando se produce la transición del período de silencio al período de conversación, el equipo de usuario solicita al eNB que asigne un recurso persistente para paquetes de VoIP. Este procedimiento se realiza transmitiendo un indicador de período de conversación (TPI – *talk period indicator*) al eNB (etapa S2420). El indicador de período de conversación se puede transmitir solo o multiplexado con datos sin voz de enlace ascendente. El indicador de período de conversación se mapea con un recurso de radio asignado mediante programación dinámica de enlace ascendente. Debido a que el recurso persistente ha sido liberado durante el período de silencio y todavía se está realizando la transmisión de

50

55

datos sin voz en el enlace ascendente, el equipo de usuario puede utilizar un recurso dinámico para transmitir el indicador de período de conversación.

El indicador de período de conversación puede tener el mismo formato de mensaje que el descriptor de inserción de silencio. El indicador de período de conversación y el descriptor de inserción de silencio se pueden distinguir por un campo de indicación en el formato de mensaje. El indicador de período de conversación puede ser un mensaje a nivel MAC, RLC o RRC. El mensaje MAC puede ser un mensaje BSR. El mensaje BSR se transmite utilizando señalización MAC.

10 Después de transmitir el indicador de período de conversación, el equipo de usuario transmite un mensaje de reactivación de VoIP al eNB usando un recurso programado de forma persistente (o recurso persistente) (etapa S2430). En una forma de realización, el recurso programado de forma persistente puede ser lo que se asigna antes de la transición mediante una programación persistente anterior. A continuación, el equipo de usuario puede transmitir el mensaje de reactivación de VoIP de forma implícita reusando el recurso persistente anterior, que
15 significa que el eNB no necesita ningún otro procedimiento de señalización tal como una transmisión de concesión persistente de enlace ascendente. Esto se denomina una transmisión implícita del mensaje de reactivación de VoIP.

En otra realización, el recurso programado de forma persistente puede ser un recurso asignado recientemente por el eNB para transmitir el mensaje de reactivación de VoIP. Por tanto, el equipo de usuario recibirá nueva información de programación persistente de enlace ascendente en un PDCCH antes de transmitir el mensaje de reactivación de VoIP. Esto se denomina transmisión explícita del mensaje de reactivación de VoIP.
20

El mensaje de reactivación de VoIP puede ser un mensaje a nivel MAC, RLC o RRC. Después de transmitir el mensaje de reactivación de VoIP, el equipo de usuario transmite un paquete de VoIP al eNB usando el recurso programado de forma persistente después de un intervalo de programación persistente (etapa S2440).
25

(D) Transición de período de silencio a período de conversación en el enlace descendente

La figura 36 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de gestión de una transición durante una transmisión de datos sin voz en el enlace descendente de acuerdo con todavía otro ejemplo de la presente invención.
30

En referencia a la figura 36, un eNB transmite datos sin voz en el enlace descendente a un equipo de usuario de acuerdo con una programación dinámica en período de silencio (etapa S2510). Cuando se produce la transición del período de silencio al período de conversación, el eNB transmite un indicador de período de conversación para informar al equipo de usuario de la transición (etapa S2520). El indicador de período de conversación se puede transmitir solo o multiplexado con datos sin voz de enlace descendente. El indicador de período de conversación es mapeado con un recurso de radio que se asigna mediante programación dinámica de enlace descendente. Debido a que el recurso persistente se ha liberado durante el período de silencio y todavía se está realizando la transmisión de datos sin voz en el enlace descendente, el eNB puede utilizar el recurso dinámico para transmitir el indicador de período de conversación.
35
40

Después de transmitir el indicador de período de conversación, el eNB transmite un mensaje de reactivación de VoIP al equipo de usuario usando un recurso programado de forma persistente (etapa S2530). En una forma de realización, el recurso programado de forma persistente puede ser lo que se ha asignado mediante una programación persistente anterior. Entonces el eNB puede transmitir el mensaje de reactivación de VoIP de forma implícita reutilizando el recurso persistente anterior, lo que significa que no se necesita ningún otro procedimiento de señalización tal como una transmisión de concesión persistente de enlace descendente. Esto se denomina una transmisión implícita del mensaje de reactivación de VoIP.
45

En otra realización, el recurso programado de forma persistente puede ser un recurso asignado recientemente por el eNB para transmitir el mensaje de reactivación de VoIP. Por lo tanto, en primer lugar, el eNB transmite nueva información de programación persistente de enlace descendente en un PDCCH, y luego transmite el mensaje de reactivación de VoIP de acuerdo con la nueva información de programación persistente de enlace descendente. Esto se denomina una transmisión explícita del mensaje de reactivación de VoIP.
50
55

Después de transmitir el mensaje de reactivación de VoIP, el eNB transmite un paquete de VoIP al equipo de usuario usando el recurso programado de forma persistente (etapa S2540).

5 Todas las funciones descritas anteriormente pueden ser realizadas por un procesador tal como un microprocesador, un controlador, un microcontrolador, y un circuito integrado de aplicación específica (ASIC – *application specific integrated circuit*) de acuerdo con un código de software o de programa para realizar las funciones. El código de programa puede ser diseñado, desarrollado, e implementado en base a las descripciones de la presente invención, y esto es bien conocido para los expertos en la técnica.

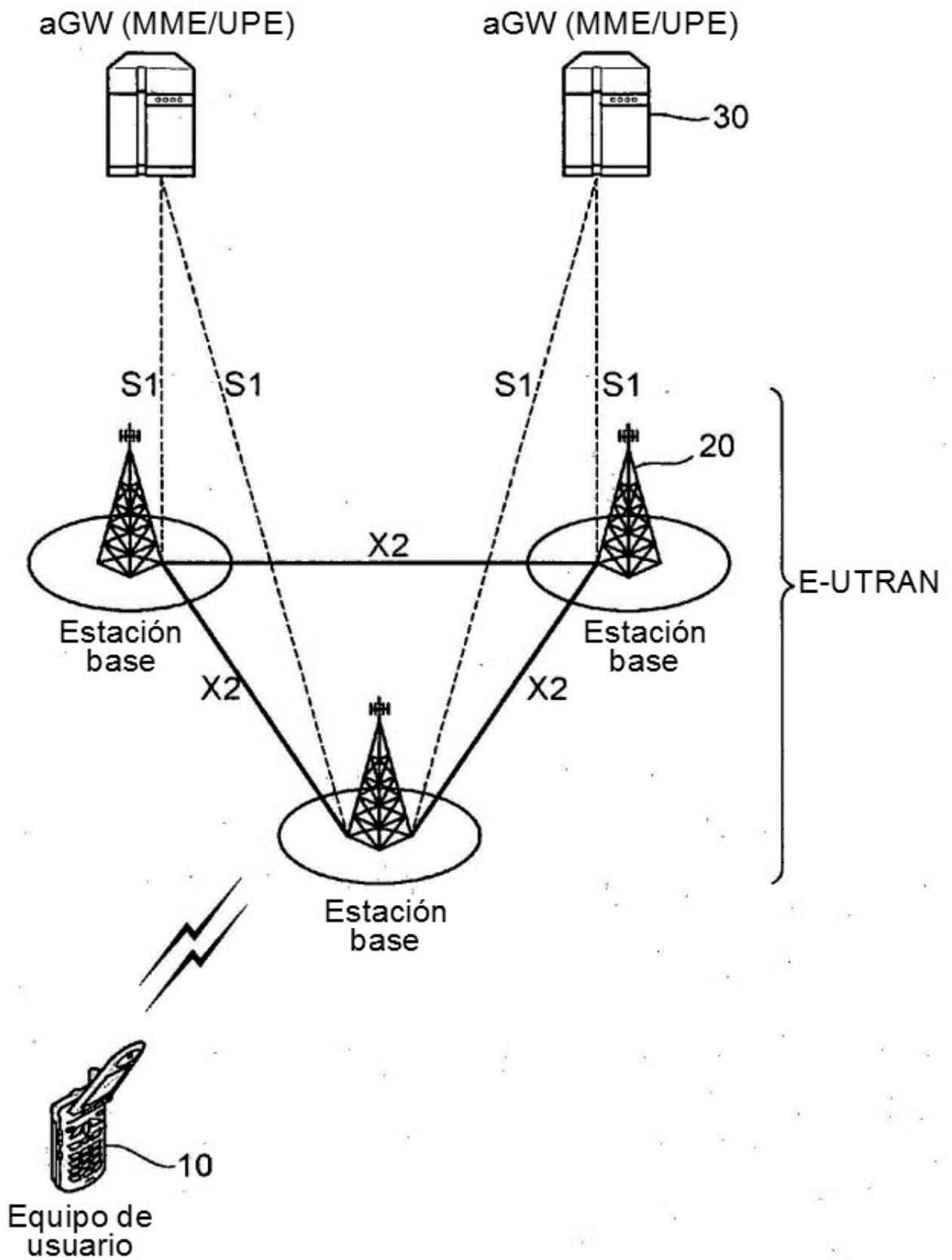
10 Las realizaciones de ejemplo se deben considerar sólo en sentido descriptivo y no con fines limitativos. Por lo tanto, el alcance de la invención no está definido por la descripción detallada de la invención sino que está definido por las reivindicaciones adjuntas, y todas las diferencias dentro del alcance se interpretarán como incluidas en la presente invención.

15

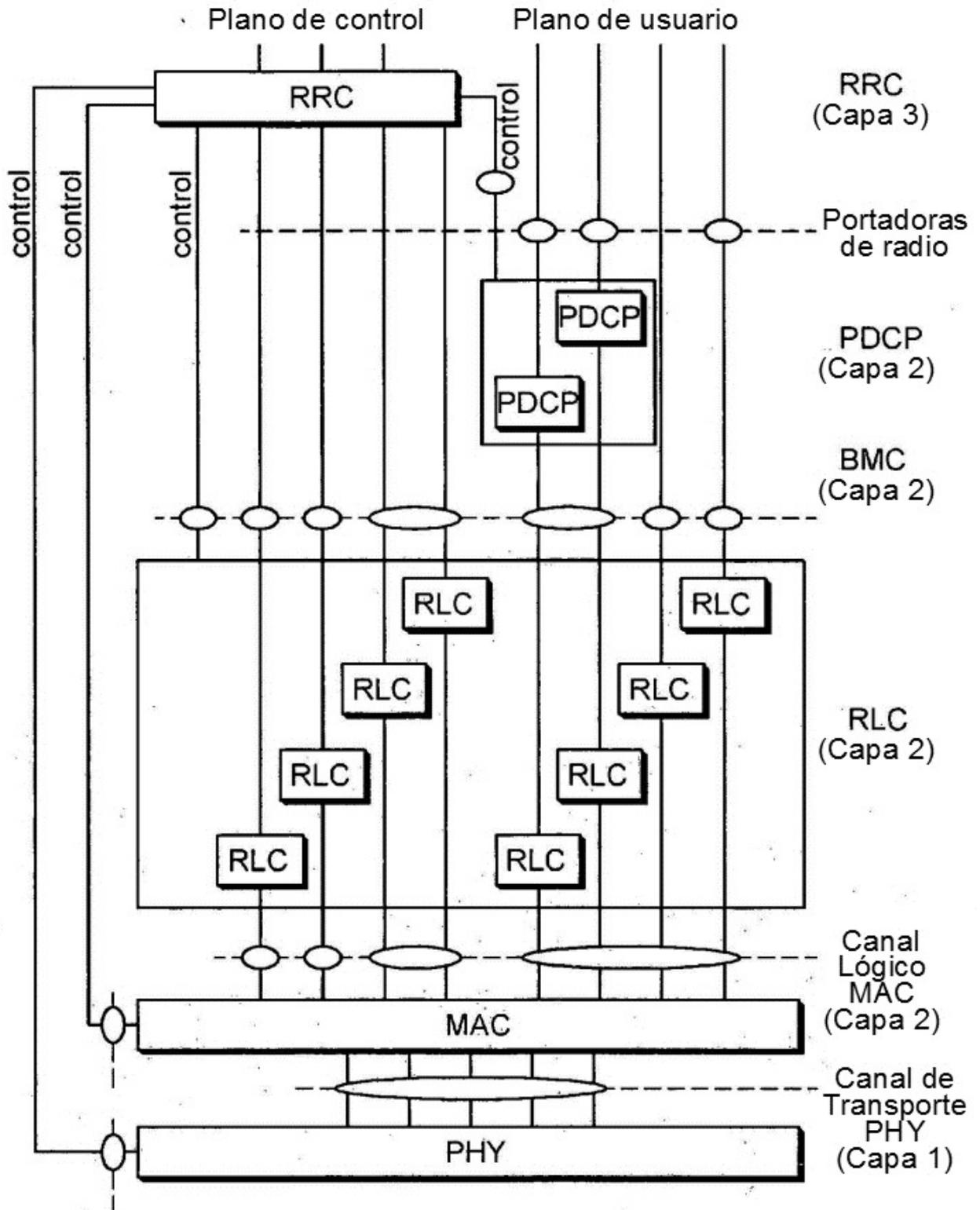
REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para transmitir un paquete de voz sobre protocolo de Internet, VoIP (*Voice over Internet protocol*), comprendiendo el procedimiento:
- 5 asignar un recurso de radio persistente, que se utiliza para asignar de forma persistente un recurso con un intervalo de tiempo específico, para transmitir un paquete de VoIP a un equipo de usuario;
- hacer que un servicio de VoIP pase de un período de conversación, en el cual se transmite el paquete de VoIP usando el recurso de radio persistente, a un período de silencio en el cual no se transmite el paquete de VoIP, en el
- 10 que una retransmisión del paquete de VoIP es comandada (*instructed*) por información de programación dinámica normal que incluye un indicador de datos nuevos, y que está enmascarada (*is masked*) con un identificador temporal de red de radio de celdas, C-RNTI (*Cell Radio Network Temporary Identifier*), persistente;
- liberar el recurso de radio persistente durante el período de silencio; y
- hacer que el servicio de VoIP pase al período de conversación reasignando el recurso de radio persistente,
- 15 en el que el procedimiento comprende además:
- recibir un descriptor de silencio antes de la transición al período de silencio, indicando el descriptor de silencio la transición del equipo de usuario del período de conversación al período de silencio.
2. Un equipo de usuario para transmitir un paquete de voz sobre protocolo de Internet, VoIP, comprendiendo el
- 20 equipo de usuario un procesador configurado para implementar un protocolo de interfaz de radio (*radio interface protocol*), en el que el procesador está configurado para:
- asignar un recurso de radio persistente, que se utiliza para asignar de forma persistente un recurso con un intervalo de tiempo específico, para transmitir un paquete de VoIP;
- hacer que un servicio de VoIP pase de un período de conversación, en el cual se transmite el paquete de VoIP
- 25 usando un recurso de radio persistente asignado, a un período de silencio en el cual no se transmite el paquete de VoIP, transmitiendo un mensaje a nivel de control de acceso al medio, MAC, o de control de enlace de radio, RLC, en el que una retransmisión del paquete de VoIP es comandada (*instructed*) por información de programación dinámica normal que incluye un indicador de datos nuevos, y que está enmascarada (*is masked*) con un identificador temporal de red de radio de celdas, C-RNTI, persistente;
- 30 liberar el recurso de radio persistente durante el periodo de silencio; y
- hacer que el servicio de VoIP pase al período de conversación reasignando el recurso de radio persistente.

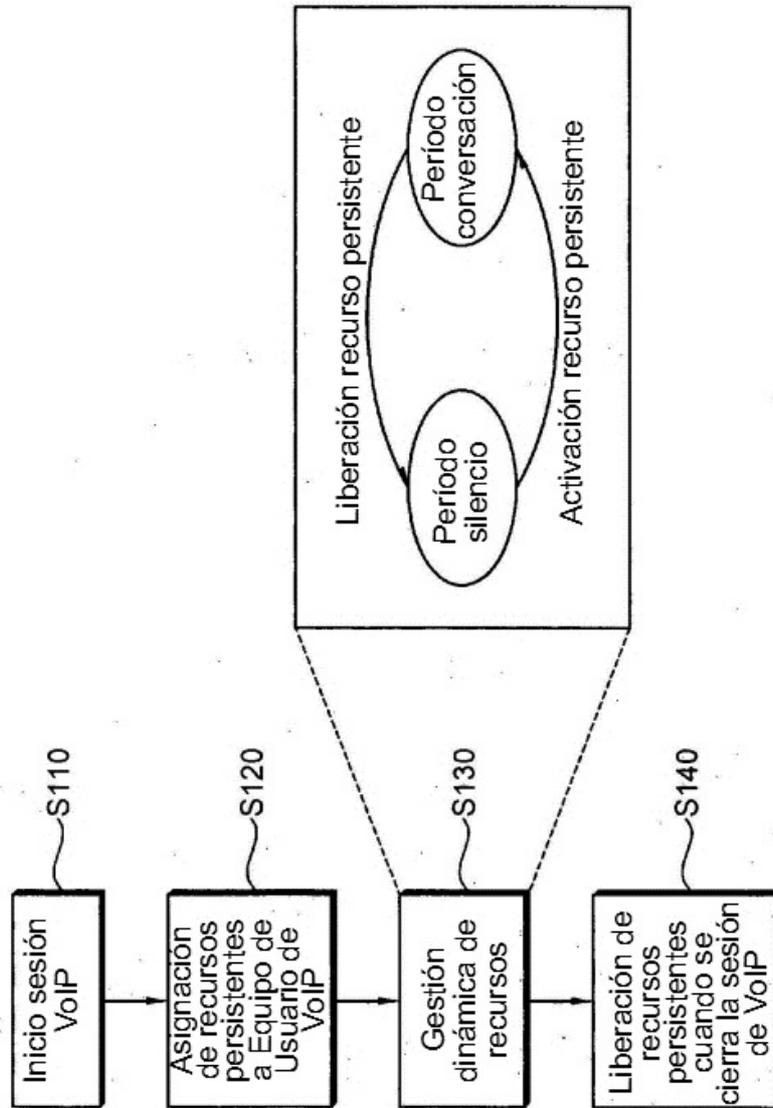
[Fig. 1]



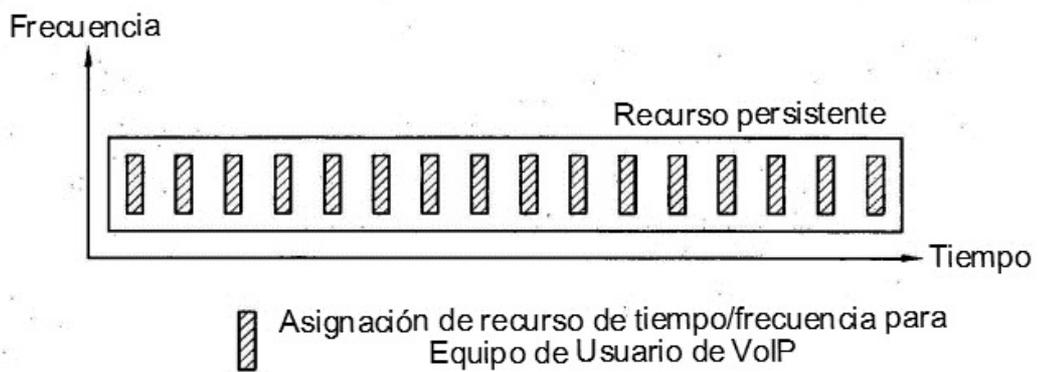
[Fig. 2]



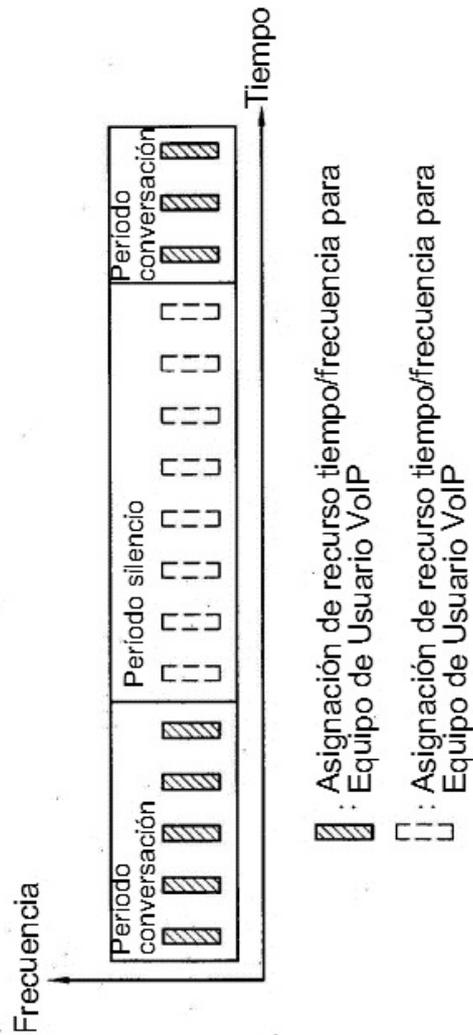
[Fig. 3]



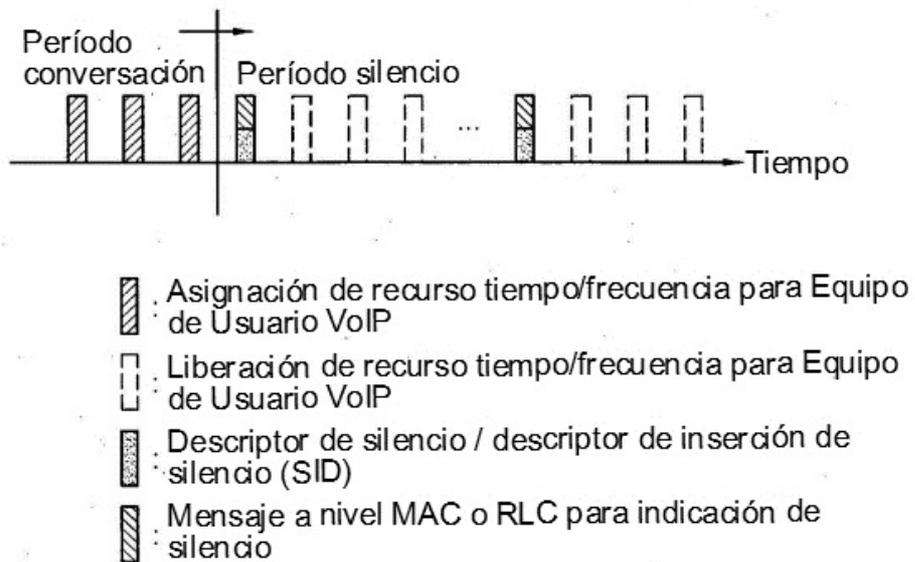
[Fig. 4]



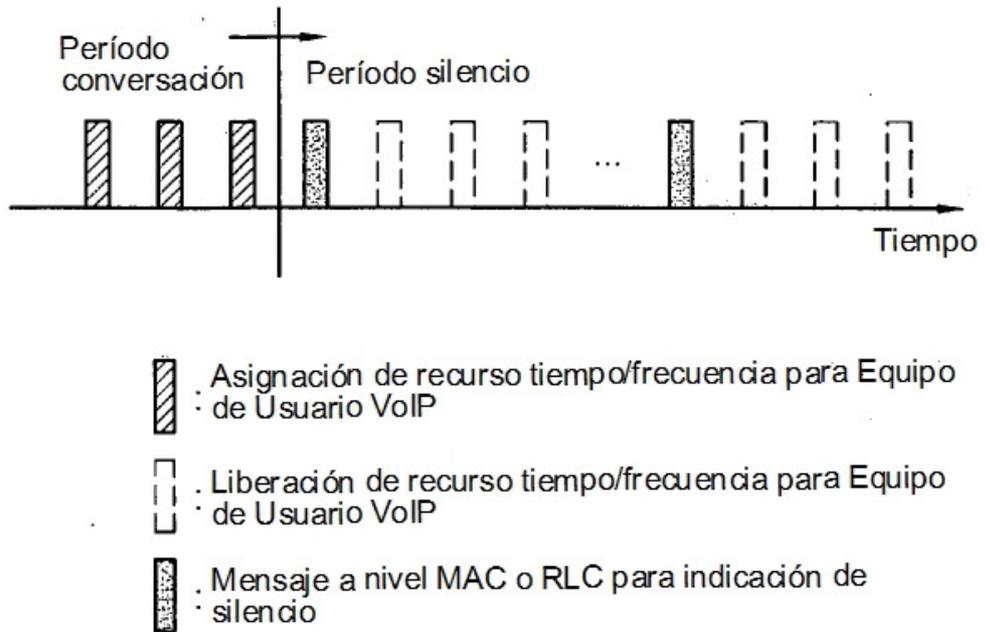
[Fig. 5]



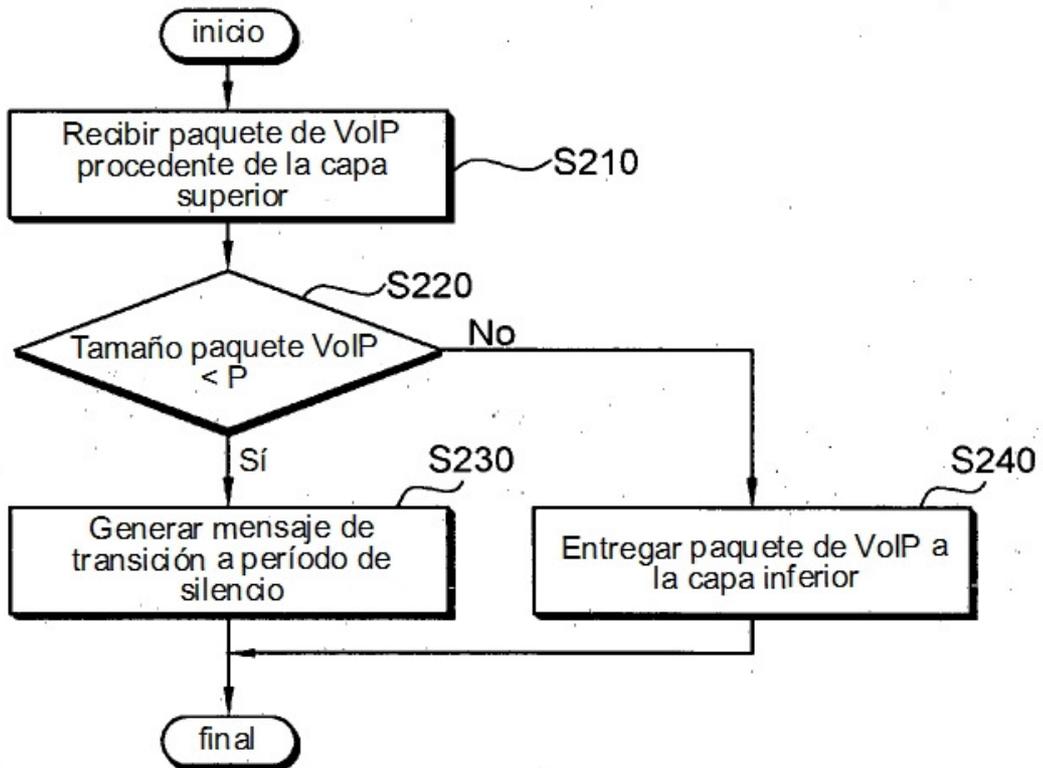
[Fig. 6]



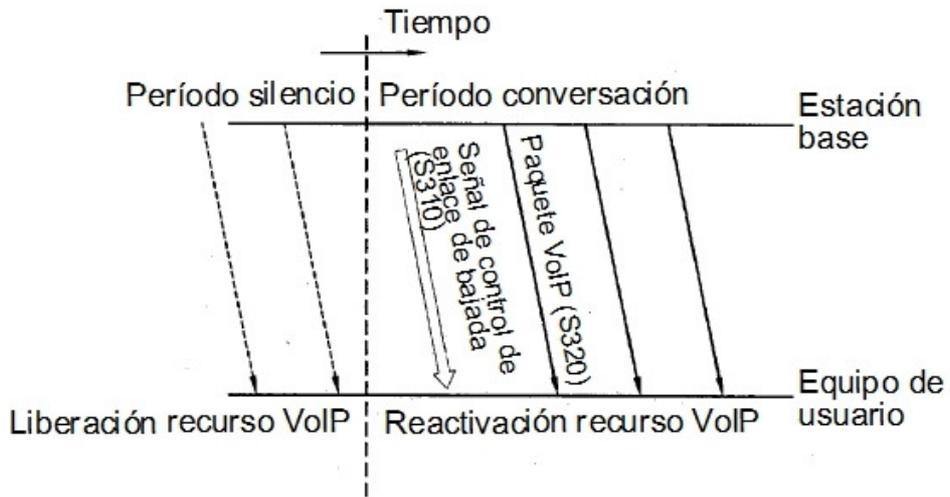
[Fig. 7]



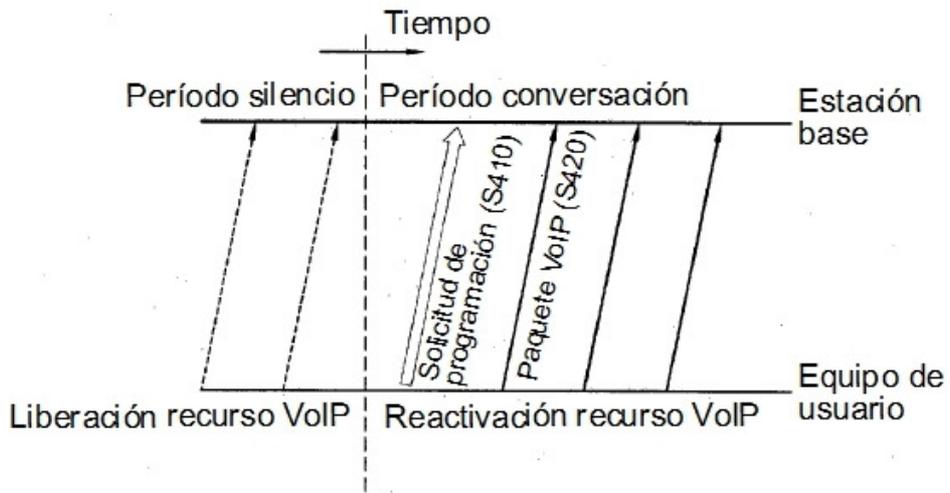
[Fig. 8]



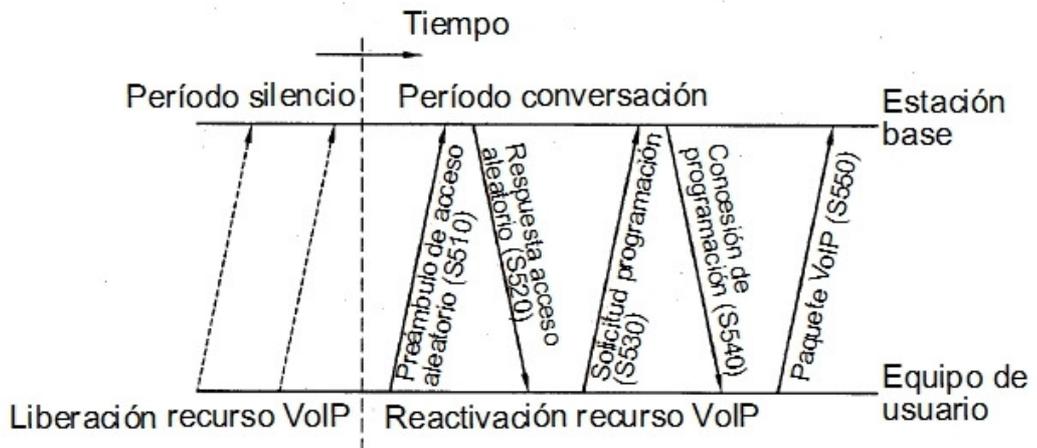
[Fig. 9]



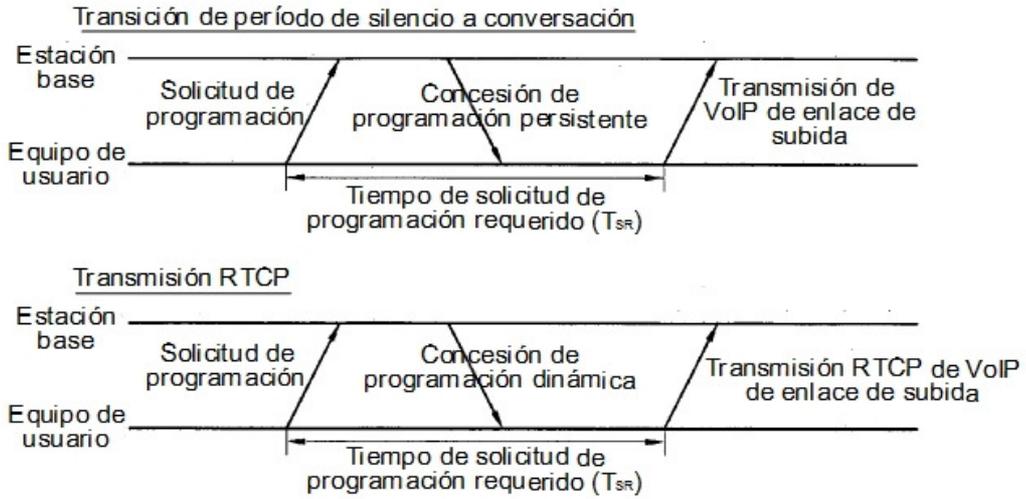
[Fig. 10]



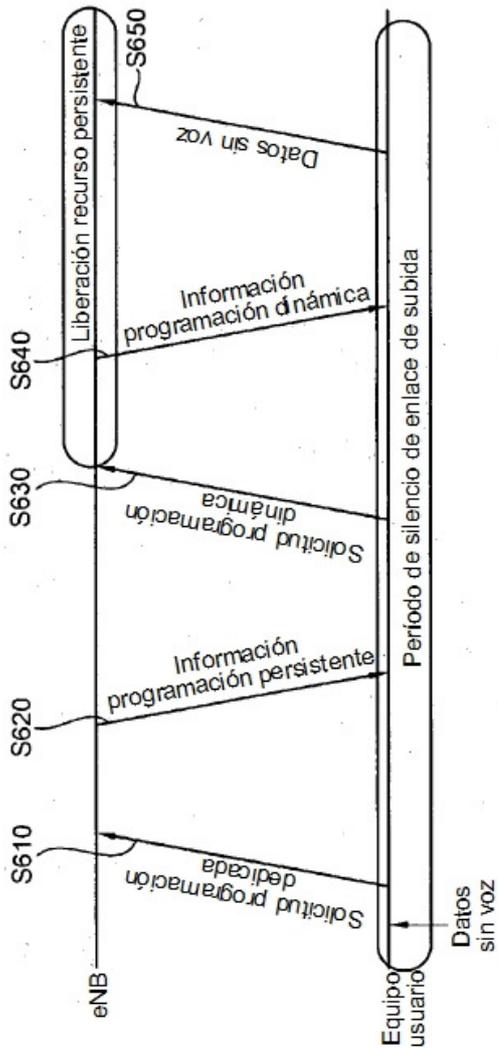
[Fig. 11]



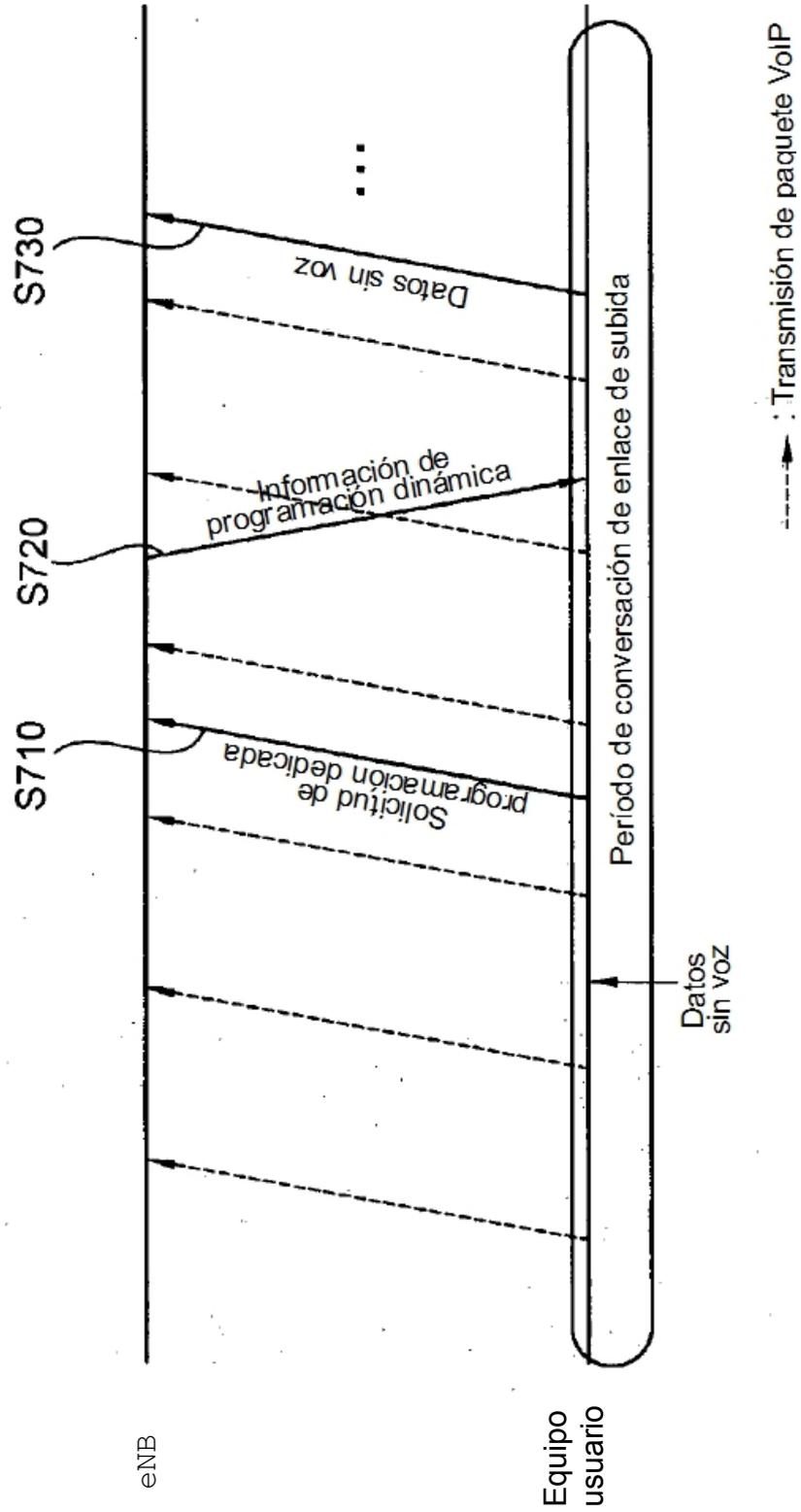
[Fig. 12]



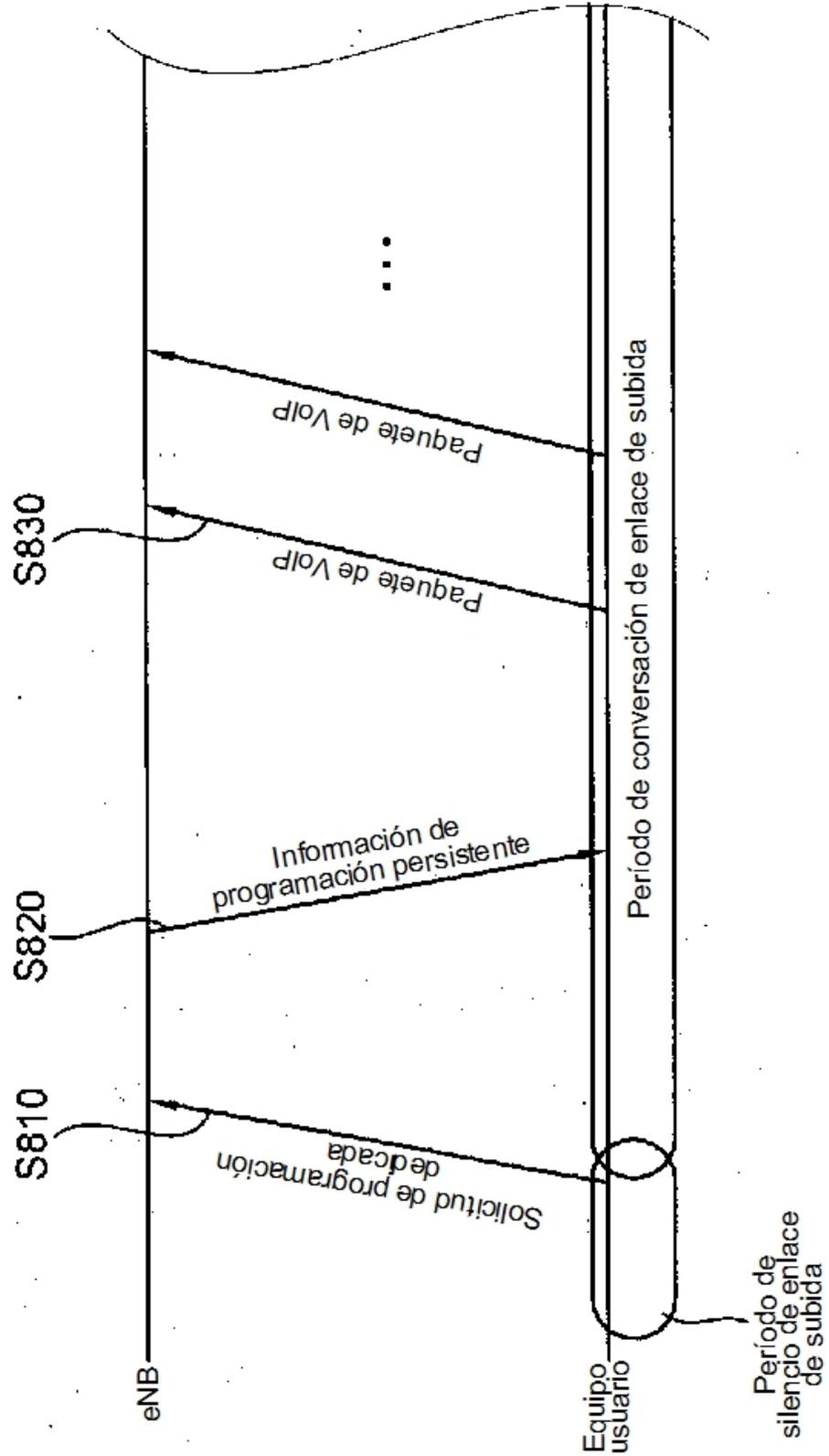
[Fig. 13]



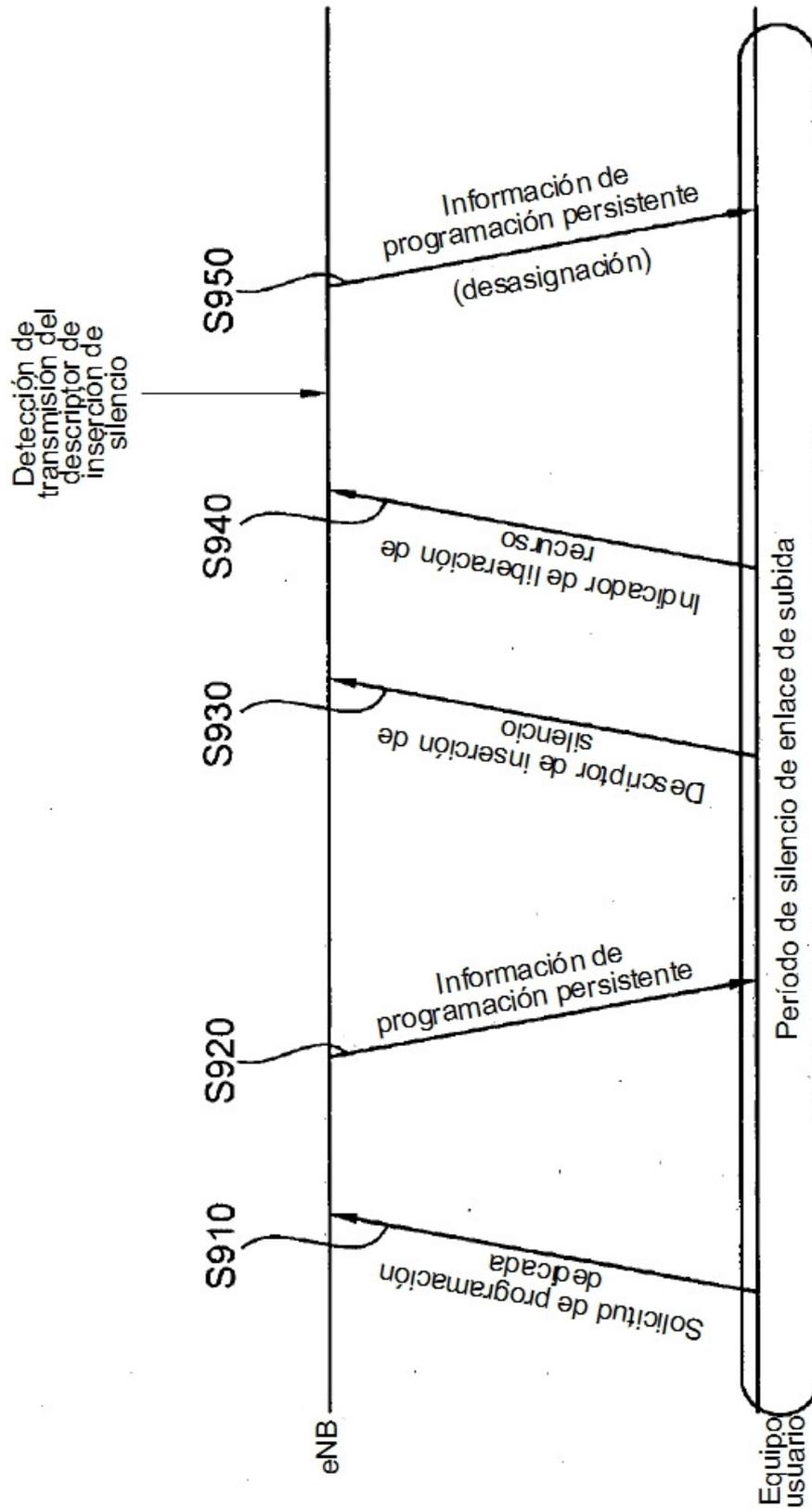
[Fig. 14]



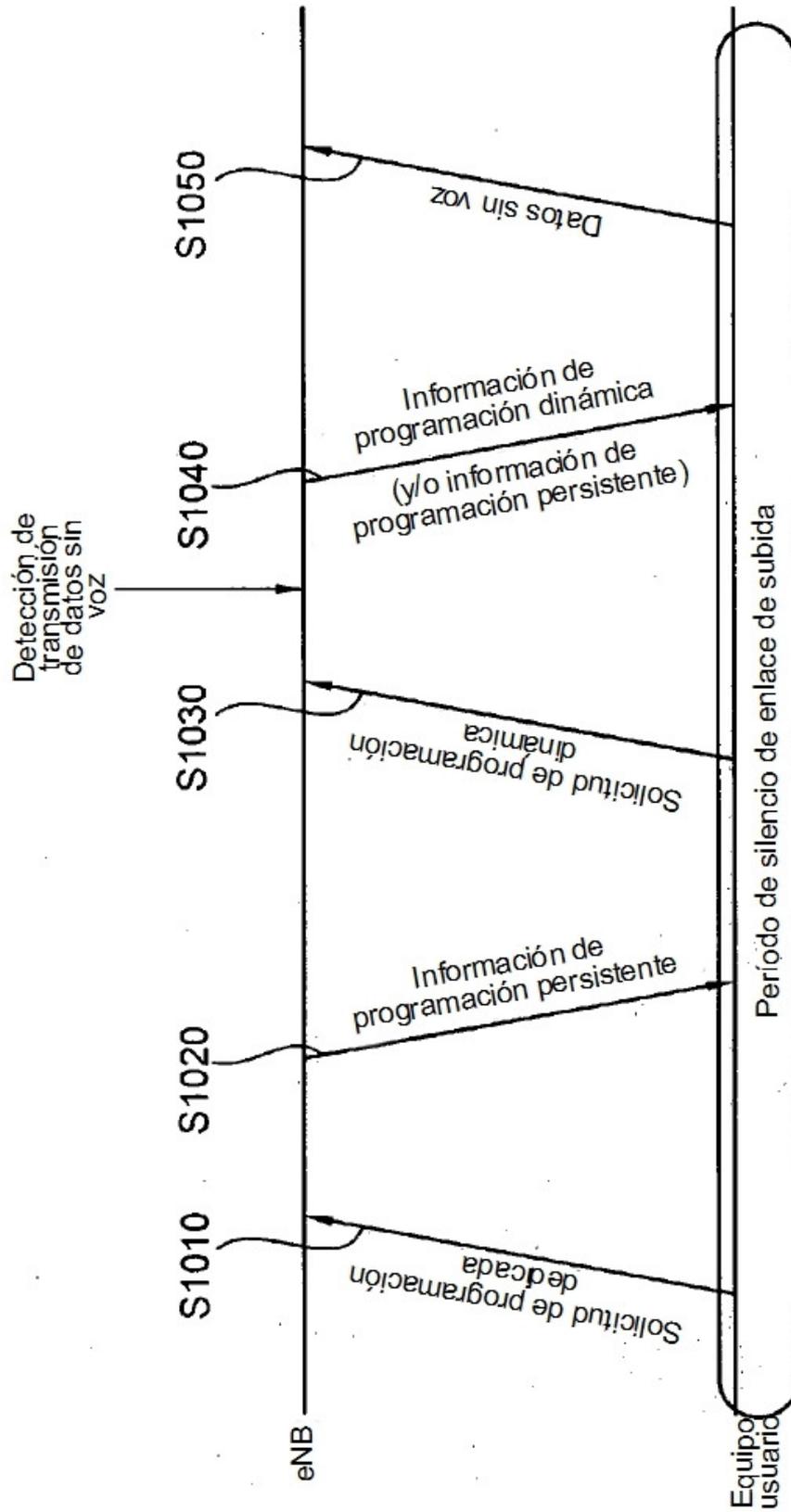
[Fig. 15]



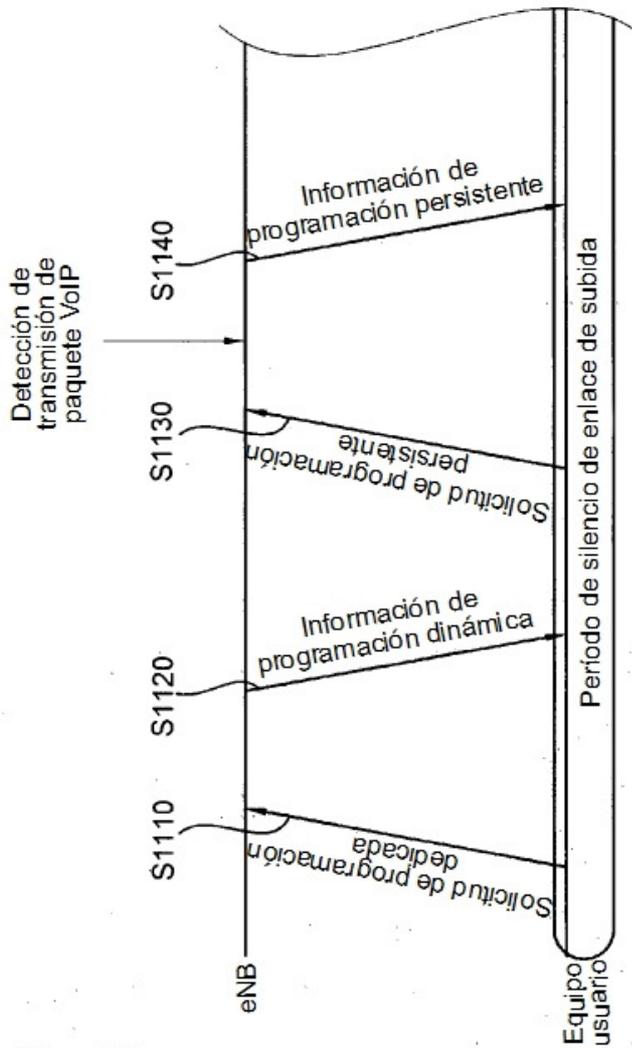
[Fig. 16]



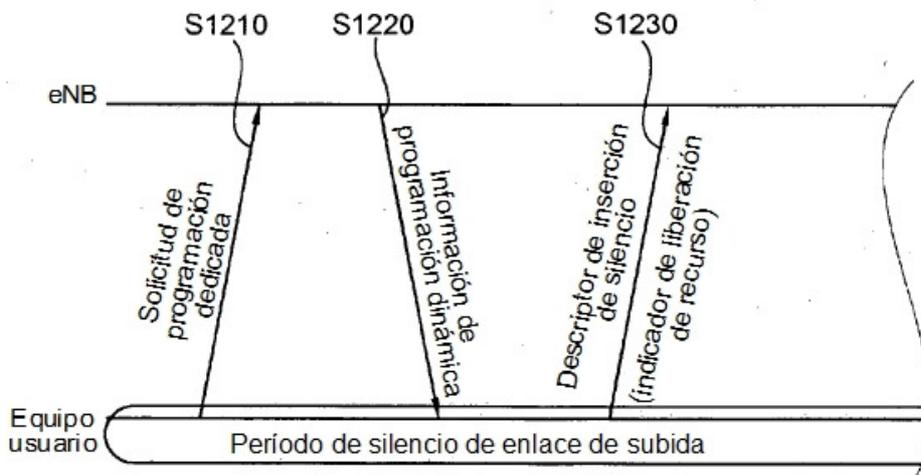
[Fig. 17]



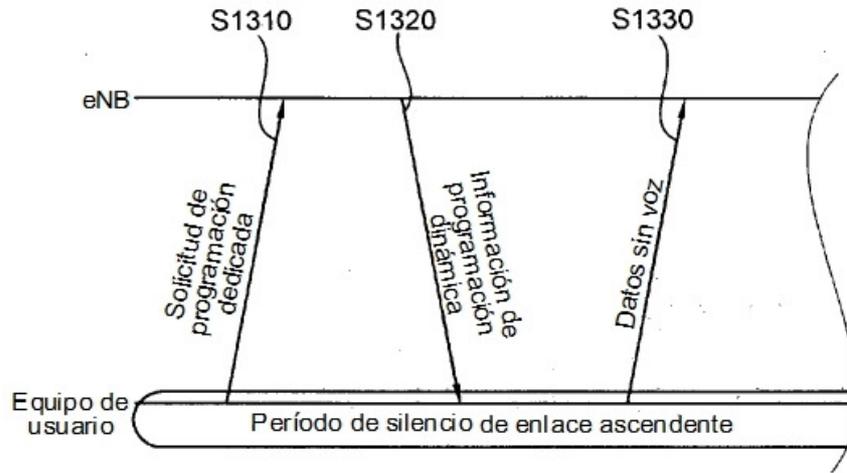
[Fig. 18]



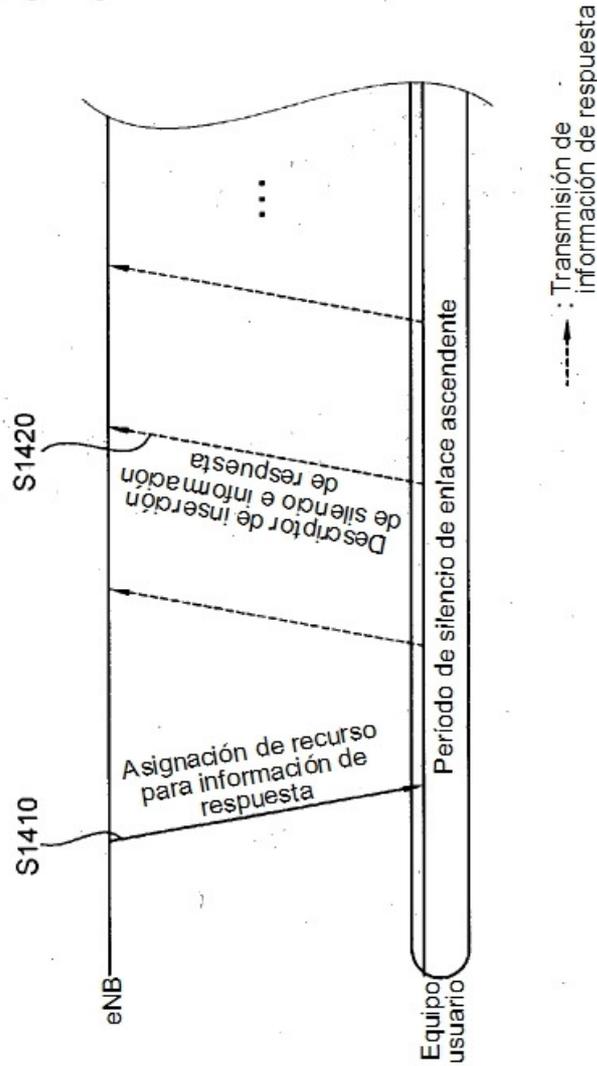
[Fig. 19]



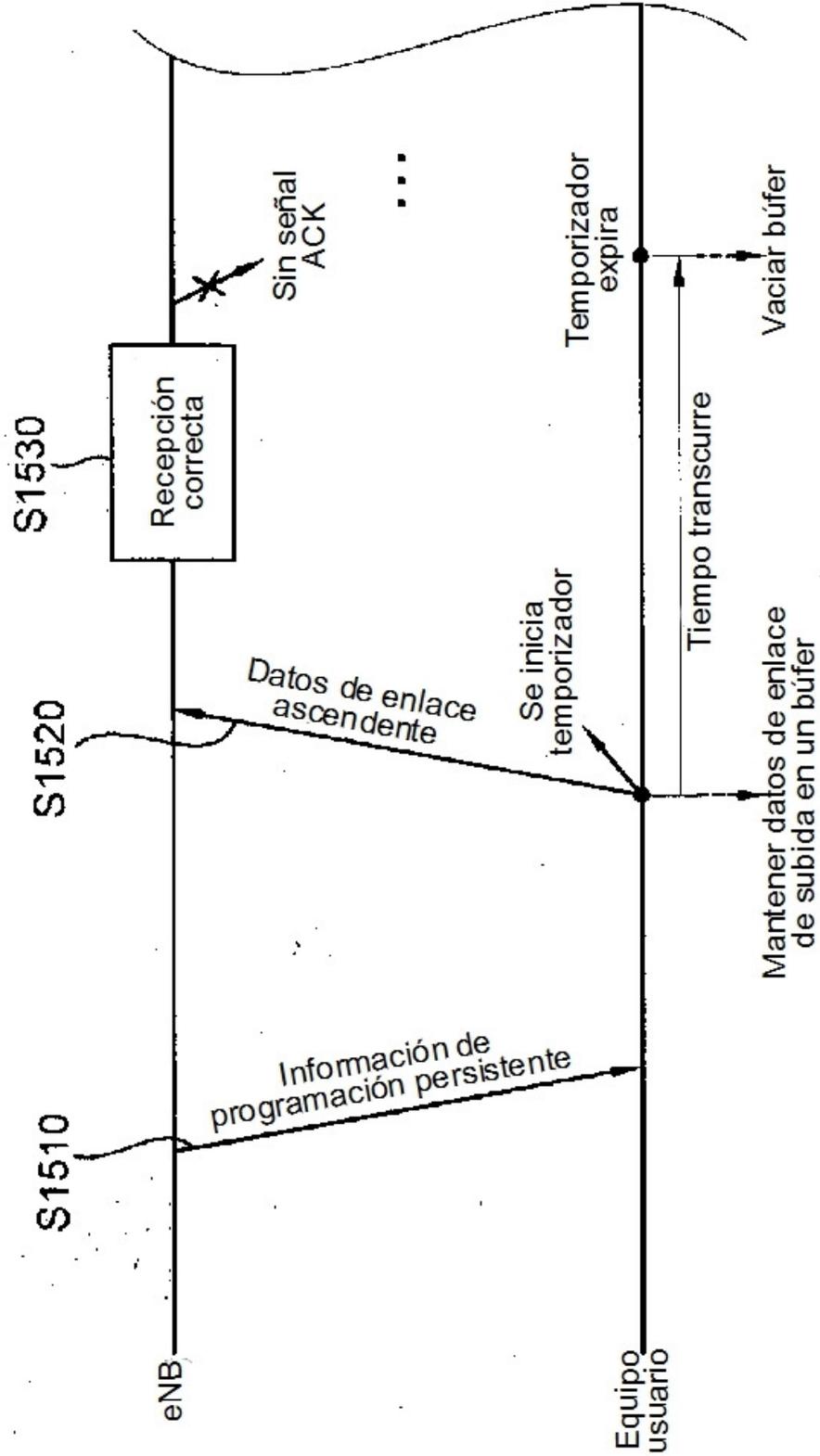
[Fig. 20]



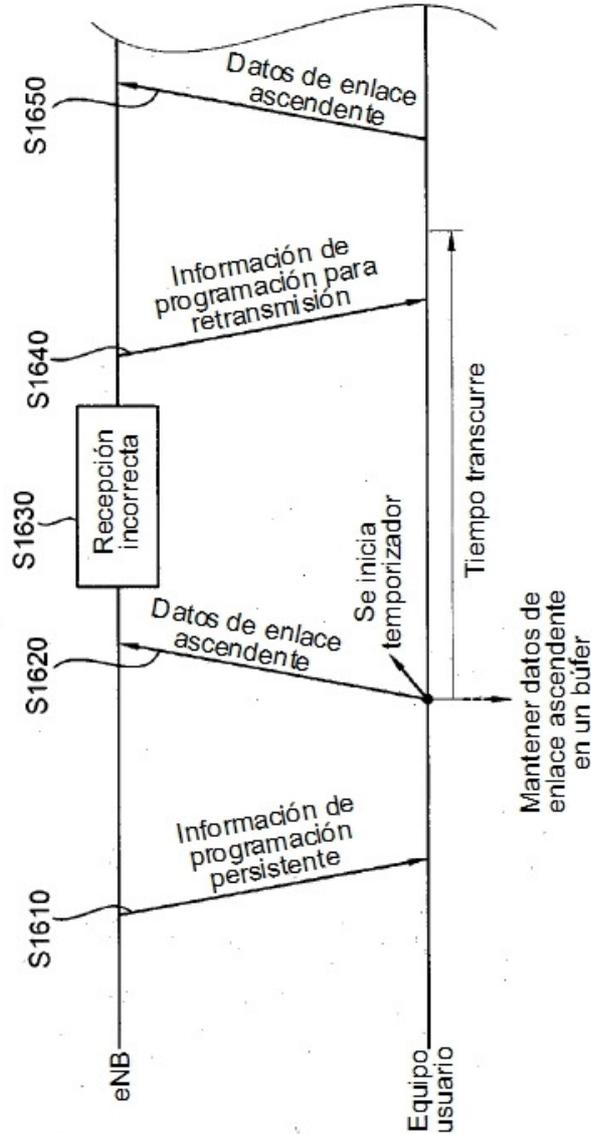
[Fig. 21]



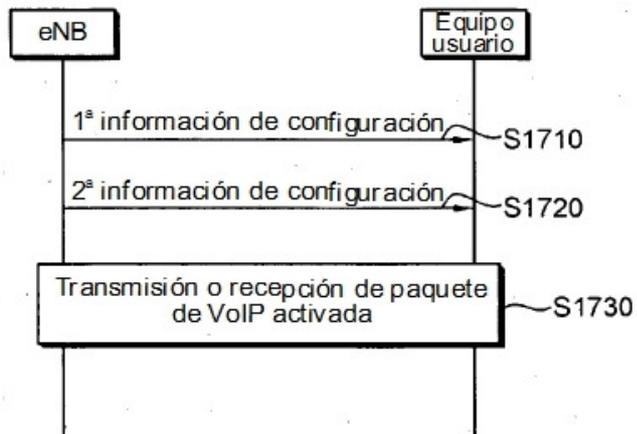
[Fig. 22]



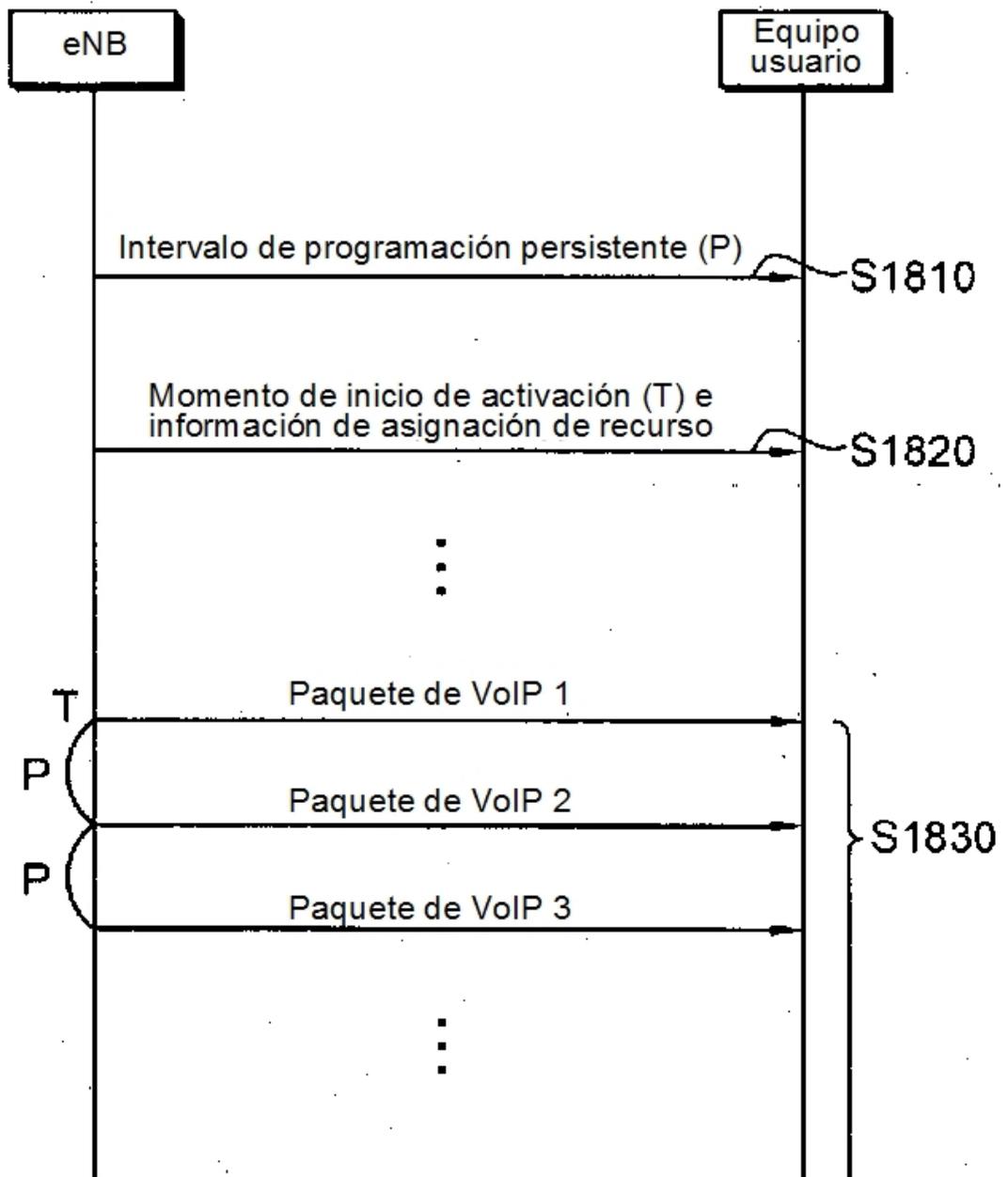
[Fig. 23]



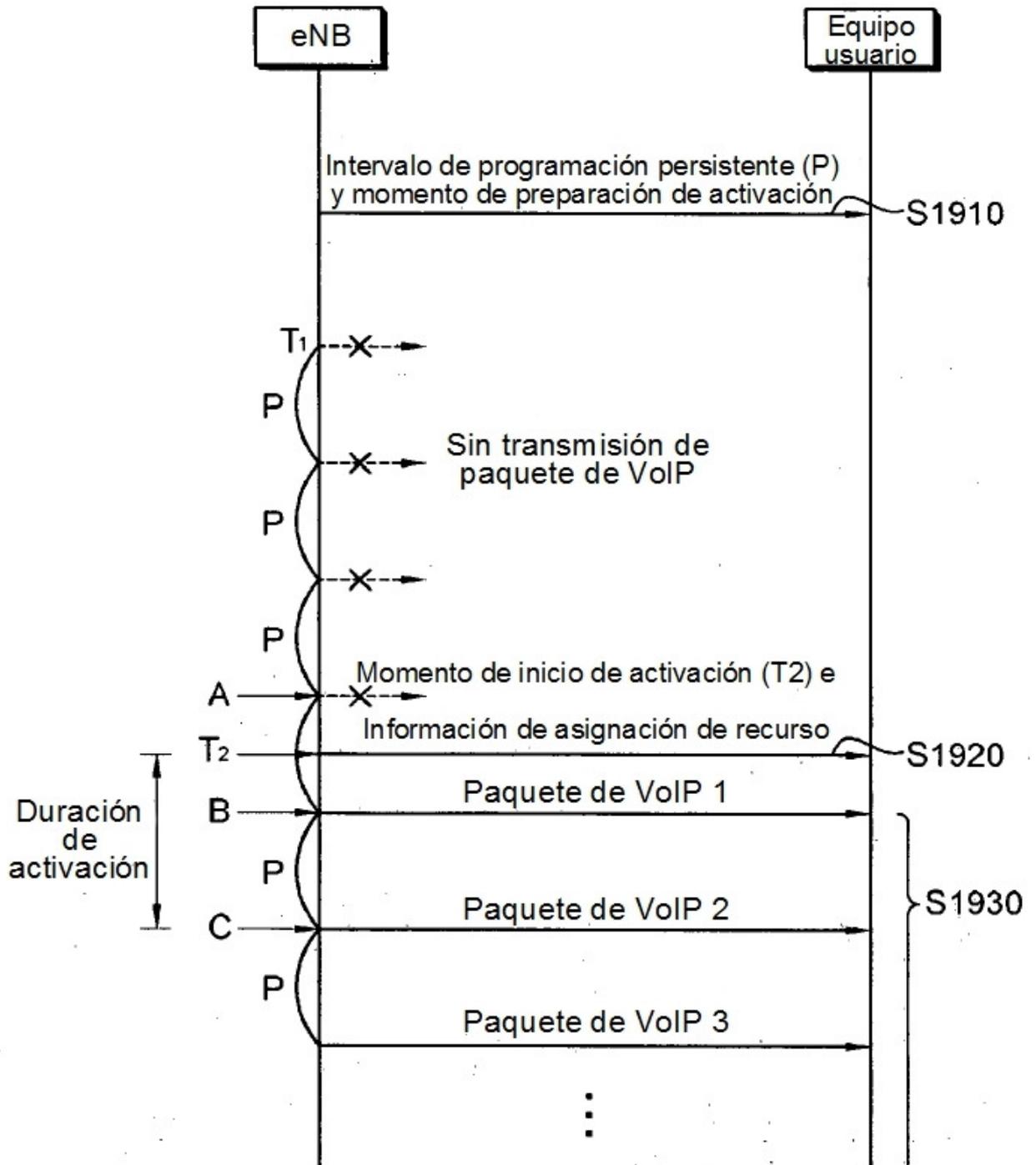
[Fig. 24]



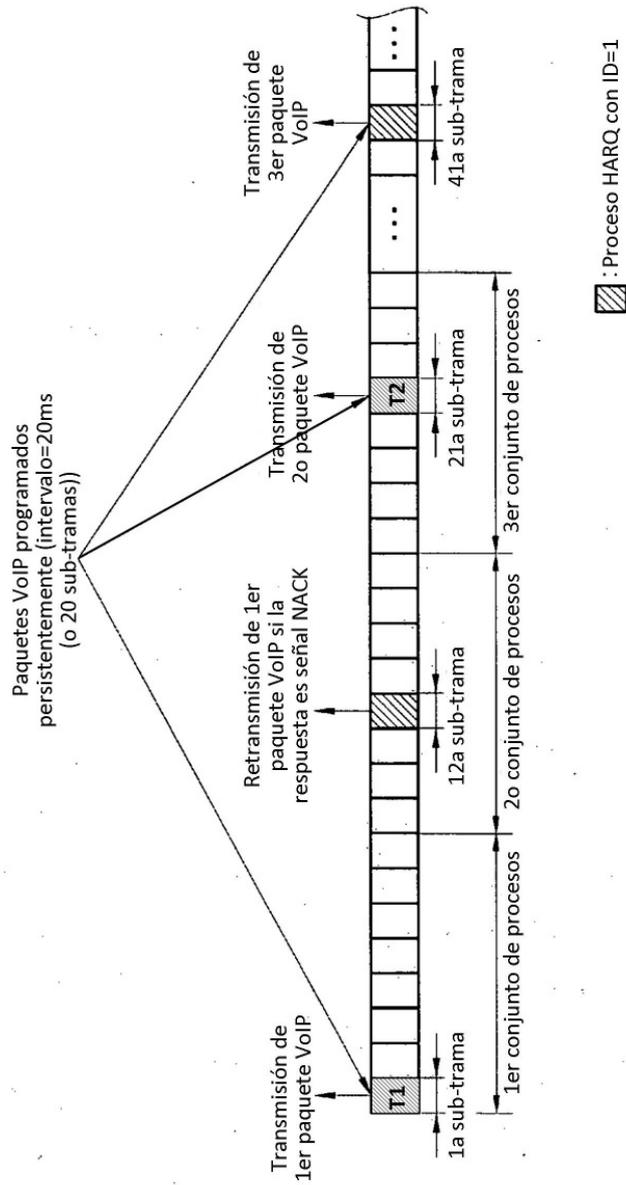
[Fig. 25]



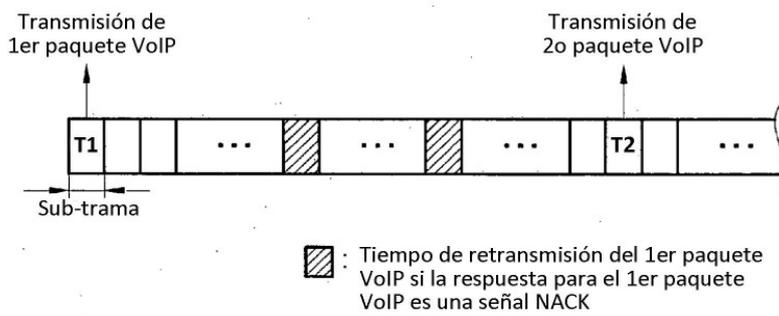
[Fig. 26]



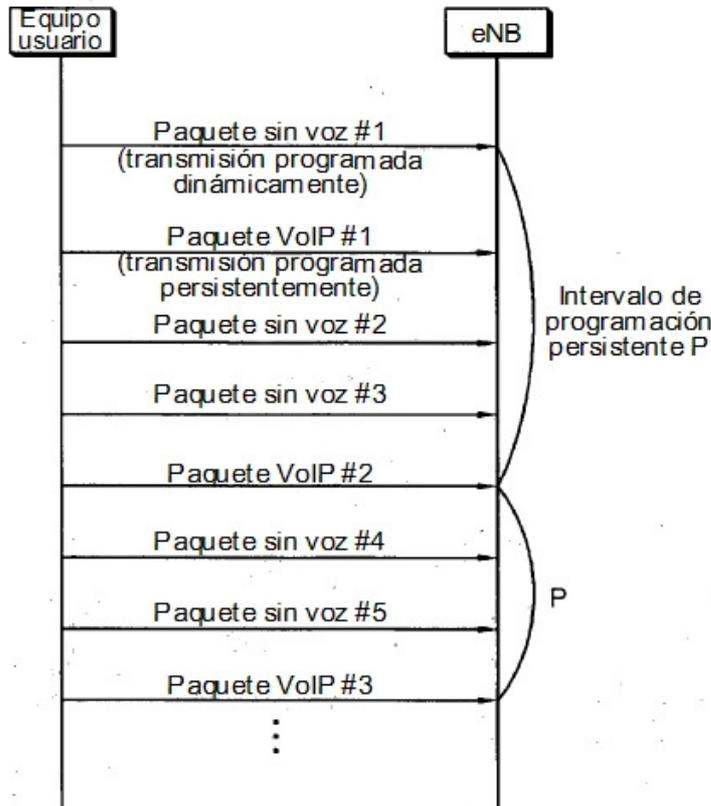
[Fig. 27]



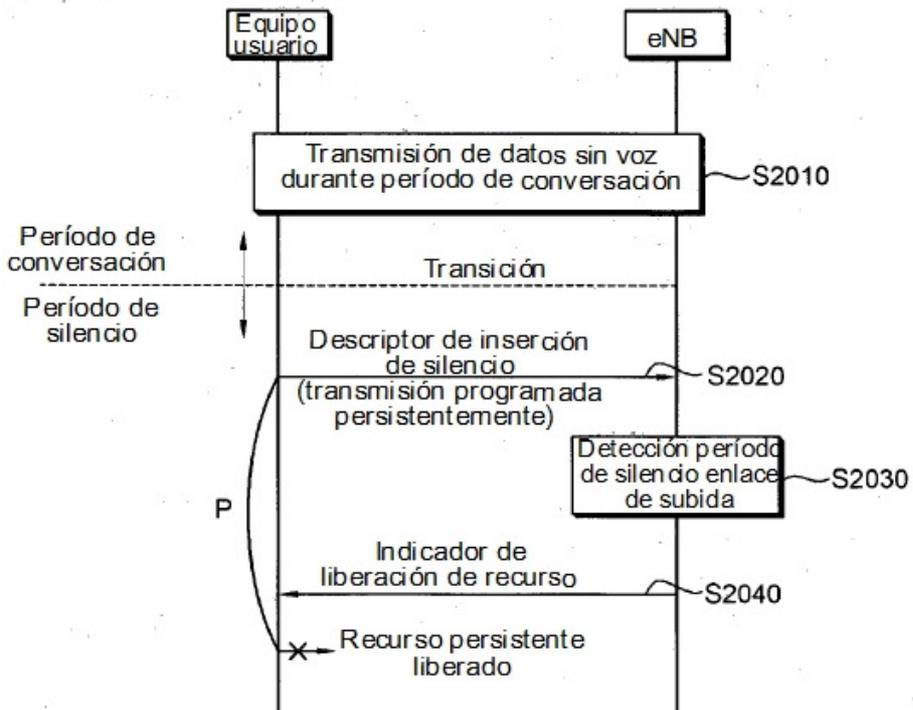
[Fig. 28]



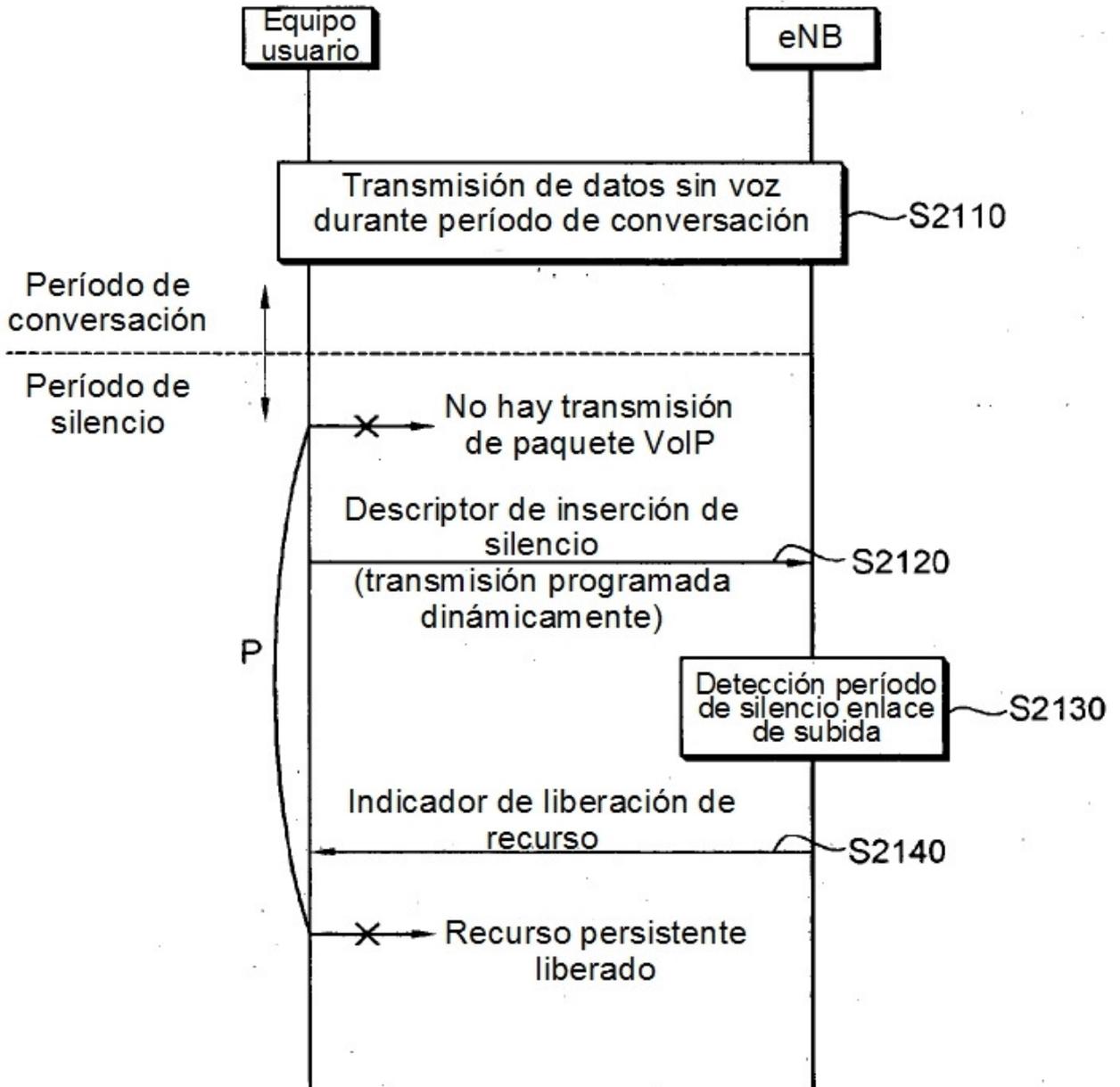
[Fig. 29]



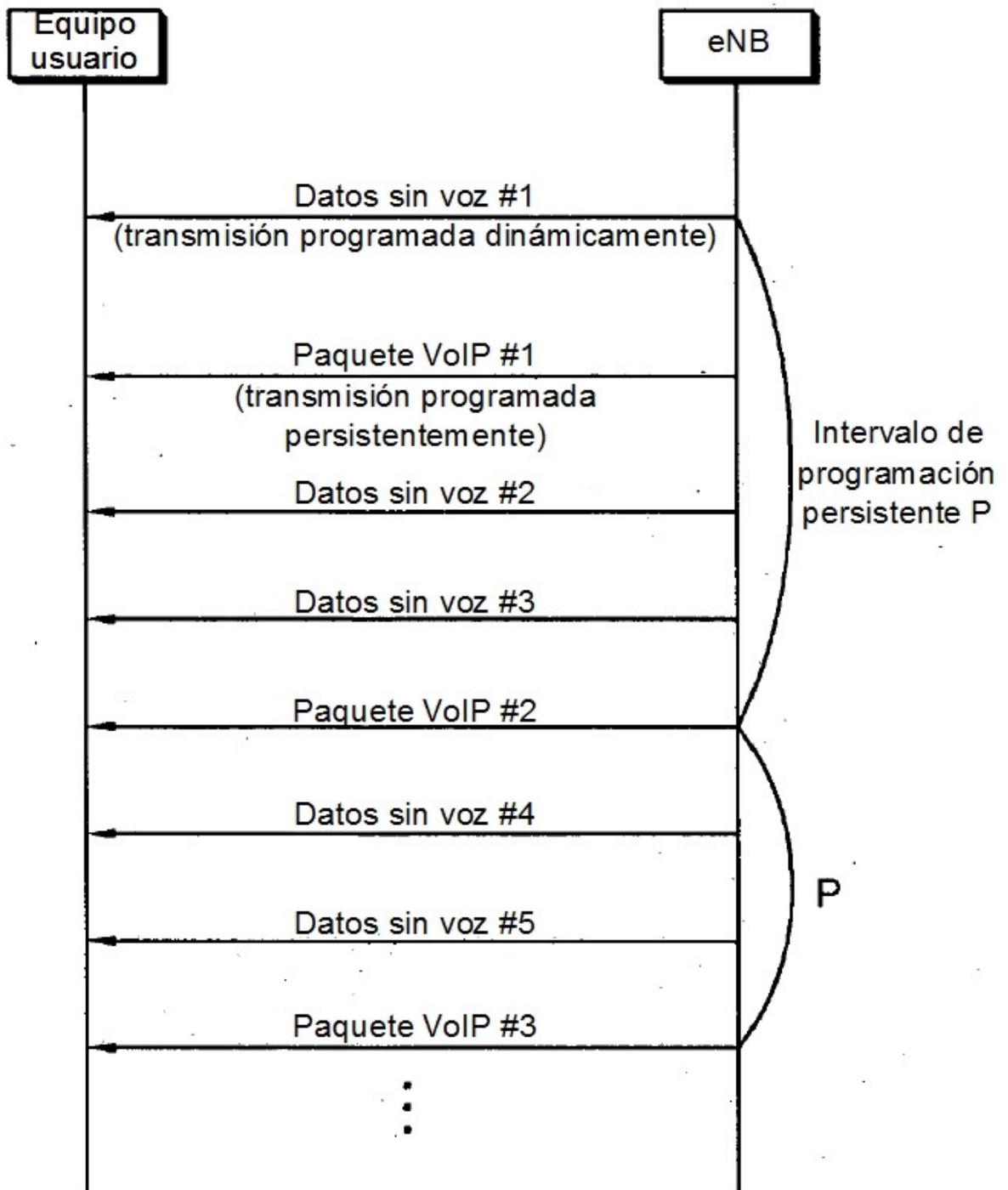
[Fig. 30]



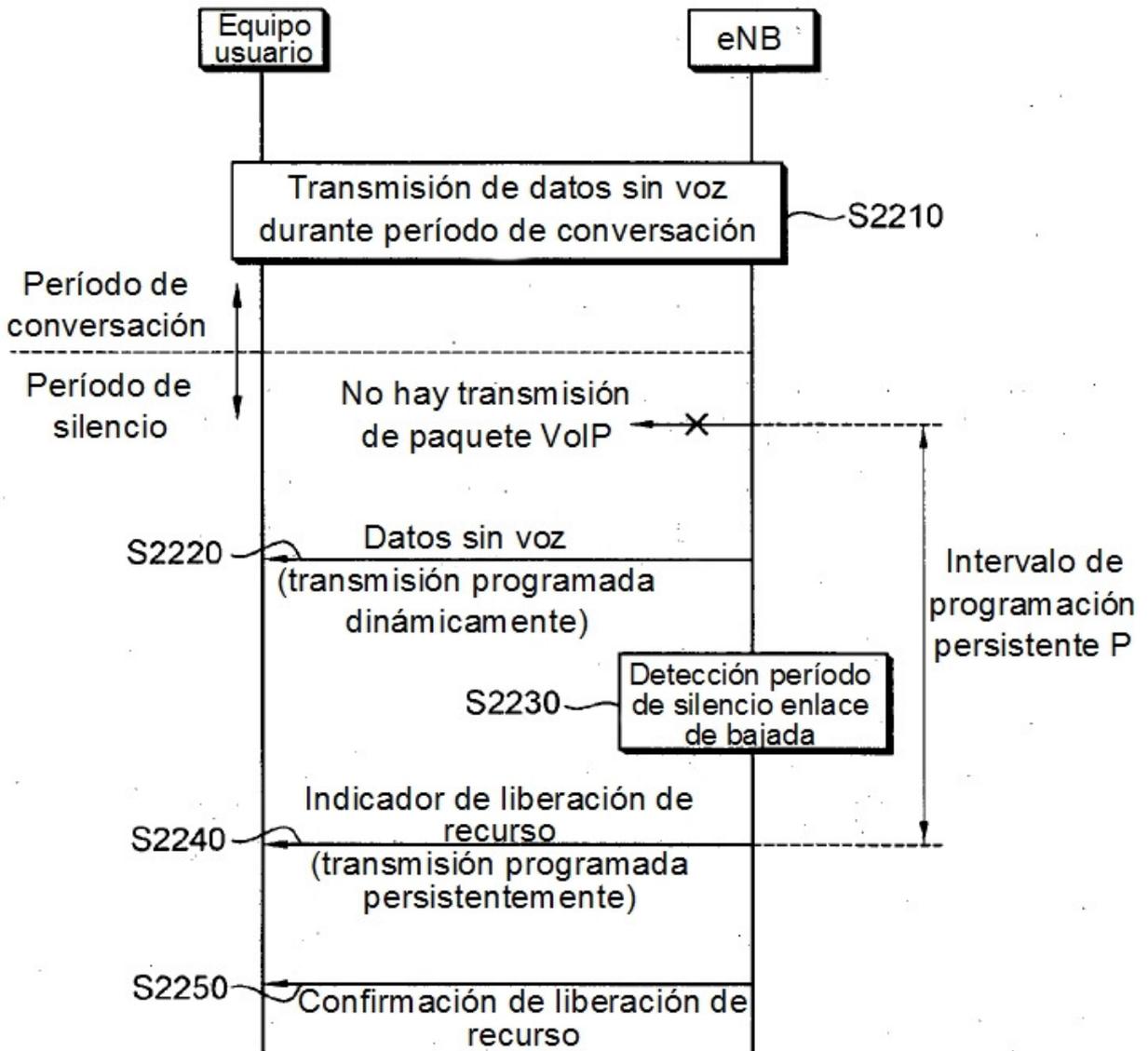
[Fig. 31]



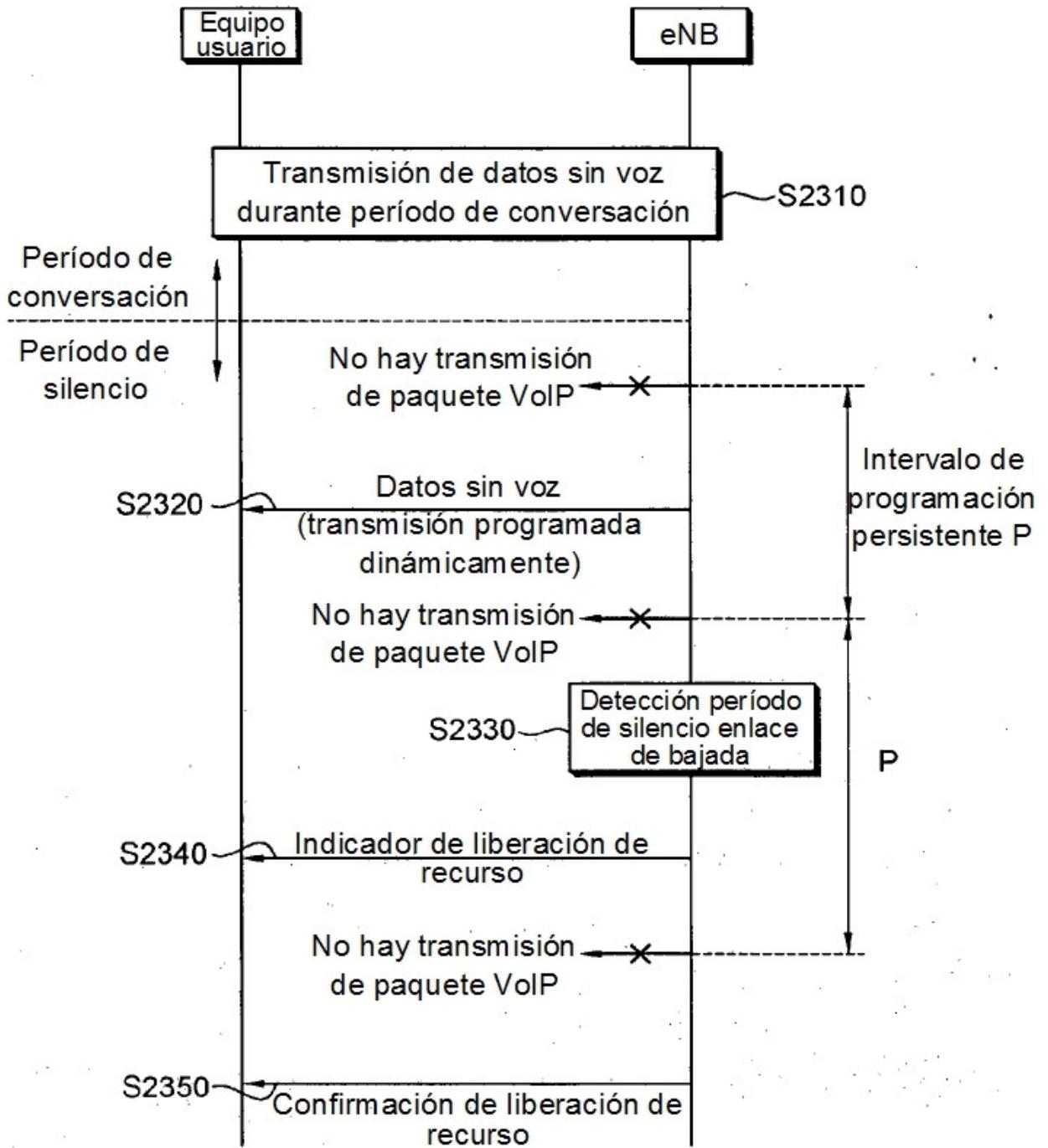
[Fig. 32]



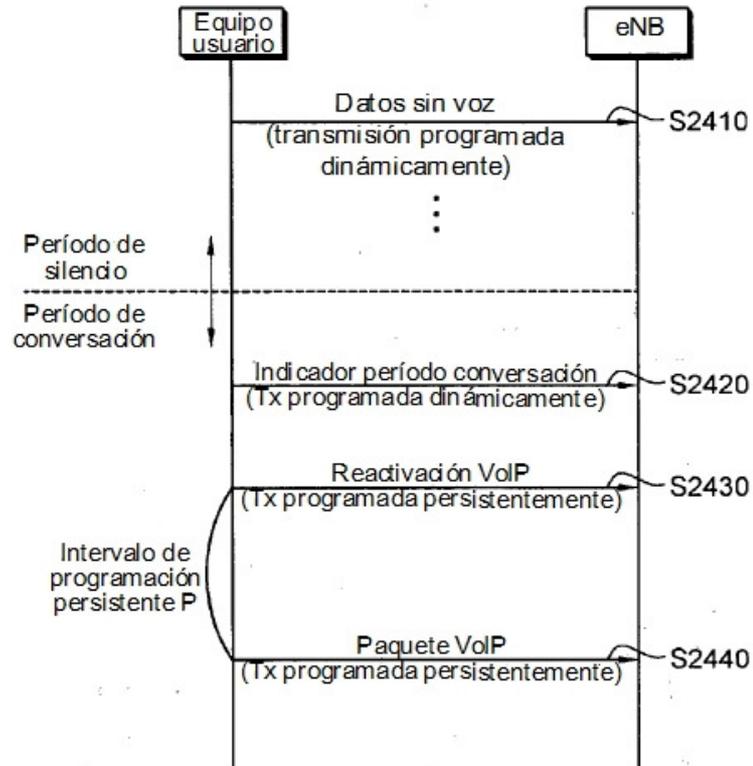
[Fig. 33]



[Fig. 34]



[Fig. 35]



[Fig. 36]

