

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 914 606**

51 Int. Cl.:

H04W 76/14 (2008.01)
H04W 76/11 (2008.01)
H04W 8/26 (2009.01)
H04W 80/02 (2009.01)
H04W 80/08 (2009.01)
H04W 88/02 (2009.01)
H04W 92/18 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2020** **E 20216808 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2022** **EP 3883328**

54 Título: **Procedimiento y aparato para realizar un procedimiento para actualizar identidades de capa 2**

30 Prioridad:

18.03.2020 US 202062991266 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.06.2022

73 Titular/es:

ASUSTEK COMPUTER INC. (100.0%)
No. 15, Lite Rd., Peitou Dist.
Taipei City 112, TW

72 Inventor/es:

PAN, LI-TE y
KUO, RICHARD LEE-CHEE

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 914 606 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 y aparato para realizar un procedimiento para actualizar identidades de capa 2

- 5 Esta divulgación se refiere, en general, a redes de comunicación inalámbrica y, más en particular, a un procedimiento para que un primer equipo de usuario realice un procedimiento para actualizar identidades de capa 2 y a un primer equipo de usuario correspondiente.

ANTECEDENTES

- 10 Con el rápido aumento de la demanda de comunicación de grandes cantidades de datos hacia y desde dispositivos de comunicación móvil, las redes de comunicación de voz móviles tradicionales están evolucionando hacia redes que se comunican con paquetes de datos de protocolo de Internet (IP). Dicha comunicación de paquetes de datos IP puede proporcionar a los usuarios de dispositivos de comunicación móvil servicios de comunicación de voz por IP, multimedia, multidifusión y bajo demanda.

- 15 Una estructura de red ejemplar es una red de acceso por radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN). El sistema E-UTRAN puede proporcionar un alto caudal de tráfico de datos para realizar los servicios de voz por IP y multimedia mencionados anteriormente. El organismo de normas de 3GPP está analizando actualmente una nueva tecnología de radio de próxima generación (por ejemplo, 5G). En consecuencia, se están presentando y considerando cambios en el cuerpo actual de la norma de 3GPP para hacer evolucionar y finalizar la norma de 3GPP.

- 20 Los documentos 3GPP 23.287 V16.2.0 (16/03/2020), 3GPP TR 33.836 V0.5.0 (02/02/2020) y 3GPP TS 24.587 V2.0.0 (06/03/2020) divulgan procedimientos de actualización de identificadores de capa 2.

SUMARIO

- 30 La invención está definida por todos los rasgos característicos presentes y requeridos por las reivindicaciones independientes 1 y 7 que definen el alcance de la invención y representan modos de realización de la invención. Otros rasgos característicos de modos de realización ejemplares se definen en las reivindicaciones dependientes. La materia objeto de la siguiente descripción y figuras, incluso si se describe como o denomina "aspecto(s)", "ejemplo(s)" o "divulgación(es)", etc., no corresponde o no corresponde en su totalidad y, por lo tanto, solo corresponde en parte a la invención definida en las reivindicaciones (por ejemplo, debido a uno o más rasgos
- 35 característicos presentes en y requeridos por las reivindicaciones independientes que faltan en el/los "aspecto(s)", "ejemplo(s)" o "divulgación(es)" etc., por ejemplo debido al uso de expresiones como "o", "alternativo/a", "de forma alternativa", "puede", "preferentemente", "opcional(mente)", "podría", "como un/por ejemplo", etc. que reemplazan uno o más rasgos característicos presentes en y requeridos por las reivindicaciones independientes y/o que hacen que uno o más rasgos característicos presentes en y requeridos por las reivindicaciones independientes sean opcionales). Por lo tanto, la materia objeto de la siguiente descripción y figuras no está cubierta por la invención reivindicada y no describe parte de la invención reivindicada, o no está cubierta por las reivindicaciones y es útil para resaltar aspectos específicos de las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 45 La FIG. 1 muestra un diagrama de un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con un ejemplo ejemplar.
- La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un sistema transmisor (también conocido como red de acceso) y de un sistema receptor (también conocido como equipo de usuario o UE) de acuerdo con un ejemplo ejemplar.
- 50 La FIG. 3 es un diagrama de bloques funcionales de un sistema de comunicación de acuerdo con un ejemplo ejemplar.
- La FIG. 4 es un diagrama de bloques funcionales del código de programa de la FIG. 3 de acuerdo con un ejemplo ejemplar.
- 55 La FIG. 5 es una reproducción de la Figura 6.1.2.2.2 de la especificación 3GPP TS 24.587 V2.0.0.
- La FIG. 6 es una reproducción de la Figura 6.1.2.5.2.1 de la especificación 3GPP TS 24.587 V2.0.0.
- 60 La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un cambio de ID de capa 2 en un enlace de unidifusión entre un UE1 y un UE2 de acuerdo con un ejemplo ejemplar.
- 65 La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra otro escenario (además del escenario ejemplar mostrado en la FIG. 7) para ambos UE que tienen en cuenta un temporizador de privacidad de acuerdo con un ejemplo.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo de acuerdo con un ejemplo ejemplar.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Los sistemas y dispositivos de comunicación inalámbrica ejemplares descritos a continuación emplean un sistema de comunicación inalámbrica que admite un servicio de difusión amplia. Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente implantados para proporcionar diversos tipos de comunicación, tales como voz, datos, etc. Estos sistemas pueden estar basados en acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), acceso inalámbrico de LTE (Evolución a Largo Plazo) de 3GPP, LTE-A o LTE-Avanzada (Evolución a Largo Plazo Avanzada) de 3GPP, UMB (Banda Ancha Ultramóvil) de 3GPP2, WiMax, NR (Nueva Radio) de 3GPP o algunas otras técnicas de modulación.

En particular, los dispositivos de sistemas de comunicación inalámbrica ejemplares descritos a continuación se pueden diseñar para admitir una o más normas, tales como la norma ofrecida por un consorcio denominado "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" denominado en el presente documento 3GPP, que incluye: especificación TS24.587 v2.0.0, "*Vehicle-to-Everything (V2X) services in 5G System (5GS) Stage 3*".

La FIG. 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple de acuerdo con un ejemplo. Una red de acceso 100 (AN) incluye múltiples grupos de antenas, uno que incluye la 104 y la 106, otro que incluye la 108 y la 110 y otro adicional que incluye la 112 y la 114. En la FIG. 1 solo se muestran dos antenas para cada grupo de antenas; sin embargo, se puede utilizar un número mayor o menor de antenas para cada grupo de antenas. Un terminal de acceso (AT) 116 está en comunicación con las antenas 112 y 114, donde las antenas 112 y 114 transmiten información al terminal de acceso 116 a través de un enlace directo 120 y reciben información desde el terminal de acceso 116 a través de un enlace inverso 118. Un terminal de acceso (AT) 122 está en comunicación con las antenas 106 y 108, donde las antenas 106 y 108 transmiten información al terminal de acceso (AT) 122 a través de un enlace directo 126 y reciben información desde un terminal de acceso (AT) 122 a través de un enlace inverso 124. En un sistema FDD, los enlaces de comunicación 118, 120, 124 y 126 pueden usar una frecuencia diferente para la comunicación. Por ejemplo, el enlace directo 120 puede usar una frecuencia diferente a la usada por el enlace inverso 118.

Cada grupo de antenas, y/o el área en la que están diseñadas para comunicarse, se denomina a menudo sector de la red de acceso. En el ejemplo, cada grupo de antenas está diseñado para comunicarse con terminales de acceso en un sector de las áreas cubiertas por la red de acceso 100.

En la comunicación a través de los enlaces directos 120 y 126, las antenas transmisoras de la red de acceso 100 pueden utilizar conformación de haz para mejorar la relación señal-ruido de los enlaces directos para los diferentes terminales de acceso 116 y 122. Asimismo, una red de acceso que usa conformación de haz para transmisiones a terminales de acceso dispersados aleatoriamente por toda su cobertura causa menos interferencia en los terminales de acceso de las células vecinas que una red de acceso que transmite a través de una única antena a todos sus terminales de acceso.

Una red de acceso (AN) puede ser una estación fija o una estación base usada para comunicarse con los terminales y también se puede denominar punto de acceso, nodo B, estación base, estación base mejorada, nodo B evolucionado (eNB) o con algún otro término. Un terminal de acceso (AT) también se puede denominar equipo de usuario (UE), dispositivo de comunicación inalámbrica, terminal, terminal de acceso o con algún otro término.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques simplificado de un ejemplo de un sistema transmisor 210 (también conocido como red de acceso) y de un sistema receptor 250 (también conocido como terminal de acceso (AT) o equipo de usuario (UE)) en un sistema de MIMO 200. En el sistema transmisor 210, se proporcionan datos de tráfico para una pluralidad de flujos de datos desde una fuente de datos 212 a un procesador de datos de transmisión (TX) 214.

Preferentemente, cada flujo de datos se transmite a través de una antena de transmisión respectiva. El procesador de datos de TX 214 da formato, codifica e intercala los datos de tráfico para cada flujo de datos basándose en un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar datos codificados.

Los datos codificados para cada flujo de datos se pueden multiplexar con datos piloto usando técnicas OFDM. Los datos piloto son típicamente un patrón de datos conocido que se procesa de una manera conocida y que se puede usar en el sistema receptor para estimar la respuesta de canal. Los datos piloto y codificados multiplexados para cada flujo de datos se modulan a continuación (es decir, se mapean a símbolos) en base a un esquema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QPSK, M-PSK o M-QAM) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de transferencia de datos, la codificación y la modulación para cada flujo de datos se pueden determinar mediante instrucciones realizadas por el procesador 230.

Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos se proporcionan a continuación a un procesador MIMO de TX 220, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador MIMO de TX 220 proporciona a continuación N_T flujos de símbolos de modulación a N_T transmisores (TMTR) 222a a 222t. En determinados ejemplos, el procesador MIMO de TX 220 aplica pesos de conformación de haz a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la cual se transmite el símbolo.

Cada transmisor 222 recibe y procesa un respectivo flujo de símbolos para proporcionar una o más señales analógicas, y acondiciona adicionalmente (por ejemplo, amplifica, filtra y eleva en frecuencia) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para su transmisión a través del canal MIMO. A continuación, N_T señales moduladas de los transmisores 222a a 222t se transmiten desde N_T antenas 224a a 224t, respectivamente.

En el sistema receptor 250, las señales moduladas transmitidas se reciben en N_R antenas 252a a 252r, y la señal recibida desde cada antena 252 se proporciona a un receptor (RCVR) respectivo 254a a 254r. Cada receptor 254 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y reduce en frecuencia) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras y procesa adicionalmente las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibido" correspondiente.

Un procesador de datos de RX 260 recibe y procesa a continuación los N_R flujos de símbolos recibidos desde N_R receptores 254 basándose en una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar N_T flujos de símbolos "detectados". A continuación, el procesador de datos de RX 260 desmodula, desintercala y descodifica cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento realizado por el procesador de datos de RX 260 es complementario al realizado por el procesador MIMO de TX 220 y el procesador de datos de TX 214 en el sistema transmisor 210.

Un procesador 270 determina periódicamente qué matriz de precodificación se va a usar (analizado a continuación). El procesador 270 formula un mensaje de enlace inverso que comprende una parte de índice de matriz y una parte de valor de rango.

El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información con respecto al enlace de comunicación y/o al flujo de datos recibido. A continuación, el mensaje de enlace inverso se procesa en un procesador de datos de TX 238, que también recibe datos de tráfico para una pluralidad de flujos de datos desde una fuente de datos 236, se modula en un modulador 280, se acondiciona por unos transmisores 254a a 254r y se transmite de vuelta al sistema transmisor 210.

En el sistema transmisor 210, las señales moduladas del sistema receptor 250 se reciben en unas antenas 224, se acondicionan por unos receptores 222, se desmodulan por un desmodulador 240 y se procesan por un procesador de datos de RX 242 para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el sistema receptor 250. A continuación, el procesador 230 determina qué matriz de precodificación va a usar para determinar los pesos de conformación de haz y, a continuación, procesa el mensaje extraído.

Haciendo referencia a la FIG. 3, esta figura muestra un diagrama de bloques funcionales simplificado alternativo de un dispositivo de comunicación de acuerdo con un ejemplo. Como se muestra en la FIG. 3, el dispositivo de comunicación 300 en un sistema de comunicación inalámbrica se puede utilizar para realizar los UE (o AT) 116 y 122 de la FIG. 1 o la estación base (o AN) 100 de la FIG. 1, y el sistema de comunicaciones inalámbricas es preferentemente el sistema LTE o NR. El dispositivo de comunicación 300 puede incluir un dispositivo de entrada 302, un dispositivo de salida 304, un circuito de control 306, una unidad central de procesamiento (CPU) 308, una memoria 310, un código de programa 312 y un transceptor 314. El circuito de control 306 ejecuta el código de programa 312 en la memoria 310 a través de la CPU 308, controlando de este modo el funcionamiento del dispositivo de comunicaciones 300. El dispositivo de comunicaciones 300 puede recibir señales introducidas por un usuario a través del dispositivo de entrada 302, tal como un teclado o un teclado numérico, y puede proporcionar imágenes y sonidos a través del dispositivo de salida 304, tal como un monitor o unos altavoces. El transceptor 314 se usa para recibir y transmitir señales inalámbricas, entregando las señales recibidas al circuito de control 306 y proporcionando las señales generadas por el circuito de control 306 de forma inalámbrica. El dispositivo de comunicación 300 en un sistema de comunicación inalámbrica también se puede utilizar para realizar la AN 100 de la FIG. 1.

La FIG. 4 es un diagrama de bloques simplificado del código de programa 312 mostrado en la FIG. 3 de acuerdo con un ejemplo. En este ejemplo, el código de programa 312 incluye una capa de aplicación 400, una parte de capa 3 402 y una parte de capa 2 404, y está acoplado a una parte de capa 1 406. La parte de capa 3 402 realiza, en general, el control de recursos de radio. La parte de capa 2 404 realiza, en general, el control de enlace. La parte de capa 1 406 realiza, en general, las conexiones físicas.

La especificación 3GPP TS 24.587 introdujo los siguientes procedimientos para la comunicación "vehículo a todo" (Vehicle-to-Everything) (V2X) a través de la interfaz PC5 de la siguiente manera:

6.1 Comunicación V2X a través de PC5

6.1.1 General

5 Esta cláusula describe los procedimientos en el UE, y entre los UE, para la comunicación V2X a través de PC5.

El UE admitirá los requisitos para garantizar la comunicación V2X a través de PC5.

[...]

10

Se admite la comunicación V2X tanto basada en IP como no basada en IP a través de PC5. Para la comunicación V2X basada en IP, solo se utiliza IPv6. IPv4 no es compatible con esta versión del presente documento.

15

Los mensajes V2X transmitidos a través de PC5 se intercambian usando el plano de usuario y se pueden enviar o recibir a través de difusión amplia, unidifusión o difusión grupal, dependiendo de si el equipo de usuario (UE) está utilizando la nueva radio (NR-PC5) o el acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA-PC5).

20

NOTA: En la especificación 3GPPTS 23.287 [3], cláusula 5.2.1 se describen más detalles sobre si se puede usar difusión amplia, unidifusión o difusión grupal a través de PC5.

6.1.2 Comunicación en modo de unidifusión a través de PC5 basado en NR

6.1.2.1 Visión general

25

Esta cláusula describe los procedimientos del protocolo de señalización PC5 entre dos UE para el modo de unidifusión de comunicación V2X. Se definen los siguientes procedimientos de protocolo de señalización PC5:

a) establecimiento de enlace de unidifusión de PC5;

30

b) modificación de enlace de unidifusión de PC5;

c) liberación de enlace de unidifusión de PC5;

35

d) actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5;

e) autenticación de enlace de unidifusión de PC5;

f) control de modo de seguridad de enlace de unidifusión de PC5; y

40

g) mantenimiento del enlace de unidifusión de PC5.

6.1.2.2 Procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión de PC5

6.1.2.2.1 General

45

El procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión de PC5 se usa para establecer un enlace de unidifusión de PC5 entre dos UE. El UE que envía el mensaje de solicitud se denomina "UE iniciador" y el otro UE se denomina "UE de destino".

50

[...]

6.1.2.2.2 Inicio del procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión de PC5 mediante el UE iniciador

[...]

55

El UE iniciador deberá cumplir las siguientes condiciones previas antes de iniciar este procedimiento:

a) una solicitud de capas superiores para transmitir el paquete para el servicio V2X a través de PC5;

60

b) el identificador de capa de enlace para el UE iniciador (es decir, la ID de capa 2 usada para la comunicación de unidifusión) está disponible (por ejemplo, preconfigurado o autoasignado);

c) el identificador de capa de enlace para la señalización inicial de unidifusión (es decir, la ID de capa 2 de destino usada para la señalización inicial de unidifusión) está disponible para el UE iniciador (por ejemplo, preconfigurado, obtenido como se especifica en la cláusula 5.2.3 o conocido a través de una comunicación V2X anterior);

65

d) el UE iniciador está autorizado para la comunicación V2X a través de PC5 en NR en la PLMN de servicio, o tiene una autorización válida para la comunicación V2X a través de PC5 en NR cuando no es atendido por la E-UTRAN y no es atendido por la NR; y

- 5 e) no existe un enlace de unidifusión de PC5 para el par de ID de capa de aplicación homóloga y el protocolo de capa de red de este enlace de unidifusión de PC5 es idéntico a los requeridos por la capa superior en el UE iniciador para este servicio V2X.

10 Para iniciar el procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión de PC5, el UE iniciador debe crear un mensaje SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO. El UE iniciador:

a) incluirá la información de usuario de origen establecida en la ID de capa de aplicación del UE iniciador recibido de las capas superiores;

- 15 b) incluirá el identificador de servicio V2X recibido desde capas superiores;

c) puede incluir la información de usuario de destino establecida en la ID de capa de aplicación del UE de destino si se recibe desde capas superiores; e

- 20 d) incluirá la información de establecimiento de seguridad.

[...]

25 Después de que se genere el mensaje SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO, el UE iniciador pasará este mensaje a las capas inferiores para su transmisión junto con la ID de capa 2 del UE iniciador para la comunicación de unidifusión y la ID de capa 2 de destino para la señalización inicial de unidifusión y activará el temporizador T5000. El UE no enviará un nuevo mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO al mismo UE de destino identificado por la misma ID de capa de aplicación mientras el temporizador T5000 está funcionando.

30 [La figura 6.1.2.2.2 de la especificación 3GPP TS 24.587 V2.0.0, titulada "Procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión de PC5" se reproduce como la FIG. 5]

35 6.1.2.2.3 Procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión de PC5 aceptado por el UE de destino

Al recibir un mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO, el UE de destino asignará una ID de capa 2 para este enlace de unidifusión de PC5 y almacenará esta ID de capa 2 asignada y la ID de capa 2 de origen usada en el transporte de este mensaje proporcionado por las capas inferiores. Este par de ID de capa 2 está asociado a un contexto de enlace de unidifusión de PC5.

40 Si:

a) el IE de información de usuario de destino se incluye en el mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO y este IE incluye la ID de capa de aplicación del UE de destino; o

- 45 b) el IE de información de usuario de destino no está incluido en el mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO y el UE de destino está interesado en el servicio V2X identificado por el identificador de servicio V2X en el mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO;

50 a continuación, el UE de destino identificará un contexto de seguridad existente con el UE iniciador o establecerá un nuevo contexto de seguridad realizando uno o más procedimientos de autenticación de enlace de unidifusión de PC5 como se especifica en la cláusula 6.1.2.6, y realizando el procedimiento de control de modo de seguridad de enlace de unidifusión de PC5 como se especifica en la cláusula 6.1.2.7.

55 Una vez completado con éxito el procedimiento de control de modo de seguridad de enlace de unidifusión de PC5, para determinar si el mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO puede aceptarse o no, en caso de comunicación IP, el UE de destino comprueba si hay al menos una opción de configuración de dirección IP común admitida tanto por el UE iniciador como por el UE de destino.

60 Si el UE de destino acepta el procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión de PC5, el UE de destino creará un mensaje de ACEPTACIÓN DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO. El UE de destino:

a) incluirá la información de usuario de origen establecida en la ID de capa de aplicación del UE de destino recibida desde capas superiores;

- 65 b) incluirá un PQFI y los parámetros QoS de PC5 correspondientes;

c) puede incluir un IE de configuración de dirección IP establecido en uno de los siguientes valores si se usa la comunicación IP:

5 1) "Encaminador de IPv6" si solo el mecanismo de asignación de direcciones de solo IPv6 es admitido por el UE de destino, es decir, que actúa como un encaminador de IPv6; o

2) "Asignación de direcciones IPv6 no admitida" si el UE de destino no admite el mecanismo de asignación de direcciones IPv6;

10 d) puede incluir un IE de direcciones IPv6 local de enlace formado localmente en base a la especificación IETF RFC 4862 [16] si el IE de configuración de direcciones IP está establecido en "Asignación de direcciones IPv6 no admitida" y el mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO recibido incluye un IE de direcciones IPv6 local de enlace.

15 6.1.2.2.4 Finalización del procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión de PC5 mediante el UE iniciador

20 Al recibir el mensaje ACEPTACIÓN DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO, el UE iniciador detendrá el temporizador T5000 y almacenará la ID de capa 2 de origen y la ID de capa 2 de destino usadas en el transporte de este mensaje proporcionado por las capas inferiores. Este par de ID de capa 2 se asociará a un contexto de enlace de unidifusión de PC5. A partir de este momento, el UE iniciador usará el enlace establecido para la comunicación V2X a través de PC5 y mensajes de señalización de PC5 adicionales para el UE de destino.

25 [...]

6.1.2.5 Procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5

30 6.1.2.5.1 General

El procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5 se utiliza para actualizar e intercambiar los nuevos identificadores (por ejemplo, ID de capa de aplicación, ID de capa 2, información de seguridad y dirección/prefijo IP) entre dos UE para un enlace de unidifusión de PC5 antes de usar los nuevos identificadores. El UE que envía el mensaje de SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO se denomina "UE iniciador" y el otro UE se denomina "UE de destino".

35 6.1.2.5.2 Inicio del procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5 mediante el UE iniciador

40 El UE iniciador iniciará el procedimiento si:

a) el UE iniciador recibe una solicitud desde capas superiores para cambiar la ID de capa de aplicación y existe un enlace de unidifusión de PC5 asociado a esta ID de capa de aplicación; o

45 b) el temporizador de privacidad de la ID de capa 2 del UE iniciador expira para un enlace de unidifusión de PC5 existente.

[...]

50 Si el procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5 se activa por un cambio de la ID de capa de aplicación del UE iniciador, el UE iniciador creará un mensaje de SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO. En este mensaje, el UE iniciador

a) incluirá la nueva ID de capa de aplicación del UE iniciador recibida desde capas superiores;

55 b) incluirá la nueva ID de capa 2 del UE iniciador asignada por él mismo;

c) incluirá la nueva información de seguridad; y

60 d) puede incluir la nueva dirección/prefijo IP si se usa comunicación IP.

Si el procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5 se activa por la expiración del temporizador de privacidad del UE iniciador como se especifica en la cláusula 5.2.3, el UE iniciador creará un mensaje de SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO. En este mensaje, el UE iniciador

- a) incluirá la nueva ID de capa 2 del UE iniciador asignada por él mismo;
- b) incluirá la nueva información de seguridad;
- 5 c) puede incluir la nueva ID de capa de aplicación del UE iniciador recibida desde capas superiores; y
- d) puede incluir la nueva dirección/prefijo IP si se usa comunicación IP.

[...]

Después de que se genera el mensaje SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO, el UE iniciador pasará este mensaje a las capas inferiores para su transmisión junto con la antigua ID de la capa 2 del UE iniciador y la ID de capa 2 del UE de destino y activará el temporizador T5003. El UE no enviará un nuevo mensaje de SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO al mismo UE de destino mientras el temporizador T5003 esté en funcionamiento.

[La figura 6.1.2.5.2.1 de la especificación 3GPP TS 24.587 V2.0.0, titulada "Procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5" se reproduce como la FIG. 6]

6.1.2.5.3 Procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5 aceptado por el UE de destino

Tras la recepción de un mensaje de SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO, si el UE de destino determina:

- a) que el enlace de unidifusión de PC5 asociado a este mensaje de solicitud sigue siendo válido; y
- b) que el temporizador T5004 para el enlace de unidifusión de PC5 identificado por este mensaje de solicitud no se está ejecutando, entonces el UE de destino acepta esta solicitud y responde con un mensaje de ACEPTACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO.

Si el UE de destino tiene la configuración de privacidad especificada en la cláusula 5.2.3 y decide cambiar su identificador, el UE de destino creará el mensaje de ACEPTACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO. En este mensaje, el UE de destino:

- a) incluirá la nueva ID de capa 2 del UE de destino asignada por él mismo;
- b) incluirá la nueva información de seguridad;
- c) puede incluir la nueva ID de capa de aplicación del UE de destino recibida desde capas superiores; y
- d) puede incluir la nueva dirección/prefijo IP si se usa comunicación IP.

Después de generarse el mensaje ACEPTACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO, el UE de destino pasará este mensaje a las capas inferiores para su transmisión junto con la antigua ID de la capa 2 del UE iniciador y la antigua ID de capa 2 del UE de destino y activará el temporizador T5004. El UE no enviará un nuevo mensaje de ACEPTACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO al mismo UE iniciador mientras el temporizador T5004 esté en funcionamiento.

Antes de que el UE de destino reciba el tráfico usando las nuevas ID de capa 2, el UE de destino seguirá recibiendo el tráfico con las antiguas ID de capa 2 (es decir, la antigua ID de capa 2 del UE iniciador y la antigua ID de capa 2 del UE de destino) desde el UE iniciador.

Antes de que el UE de destino reciba el mensaje de ACUSE DE RECIBO DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO desde el UE iniciador, el UE de destino seguirá enviando tráfico al UE iniciador usando las antiguas ID de capa 2 (es decir, la antigua ID de capa 2 del UE iniciador y la antigua ID de capa 2 del UE de destino).

6.1.2.5.4 Procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5 con acuse de recibo por parte del UE iniciador

Al recibir el mensaje de ACEPTACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO, el UE iniciador detendrá el temporizador T5003 y responderá con un mensaje de ACUSE DE RECIBO DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO. En este mensaje, el UE iniciador:

- a) incluirá la nueva ID de capa 2 del UE de destino, si se recibe;

b) incluirá la nueva información de seguridad del UE de destino, si se recibe;

c) puede incluir la nueva ID de capa de aplicación del UE de destino, si se recibe; y

d) puede incluir la nueva dirección/prefijo IP, si se recibe.

Al recibir el mensaje de ACEPTACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO, el UE iniciador actualizará el contexto de enlace de unidifusión de PC5 asociado con los nuevos identificadores, y pasará la nueva ID de capa 2 del UE iniciador y la nueva ID de capa 2 del UE de destino a la capa inferior.

Después de generarse el mensaje ACEPTACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO, el UE iniciador pasará este mensaje a las capas inferiores para su transmisión junto con la antigua ID de la capa 2 del UE iniciador y la antigua ID de capa 2 del UE de destino.

El UE iniciador seguirá recibiendo tráfico con las antiguas ID de capa 2 (es decir, la antigua ID de capa 2 del UE iniciador y la antigua ID de capa 2 del UE de destino) desde el UE de destino hasta que reciba tráfico con las nuevas ID de capa 2 (es decir, la nueva ID de capa 2 del UE iniciador y la nueva ID de capa 2 del UE de destino) desde el UE de destino.

6.1.2.5.5 Finalización del procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5 por parte del UE de destino

Al recibir el mensaje ACUSE DE RECIBO DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO, el UE de destino actualizará el contexto de enlace de unidifusión de PC5 asociado con los nuevos identificadores, pasará la nueva ID de capa 2 del UE iniciador y la nueva ID de capa 2 del UE de destino a la capa inferior y detendrá el temporizador T5004. [...]

En la especificación 3GPP TS 24.587 se introdujo un procedimiento usado para actualizar las L2ID (es decir, un procedimiento de actualización de identificadores de enlace de unidifusión de PC5). Este procedimiento se usa para actualizar el UE homólogo en la comunicación de unidifusión del cambio inminente de los identificadores usados para este enlace de unidifusión. Debido a los requisitos de privacidad, en el uso de eV2X, el UE debe cambiar con frecuencia sus identificadores para evitar ser rastreado por terceros. Cuando se produce el cambio de identificador, todos los identificadores en todas las capas, es decir, desde la ID de capa de aplicación hasta la ID de L2, deben cambiarse. Esta señalización es necesaria antes de que se produzcan los cambios de identificador, para evitar interrupciones del servicio.

Posiblemente, el procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5 podría iniciarse mediante un UE iniciador cuando el UE iniciador recibe una solicitud desde capas superiores para cambiar la ID de capa de aplicación o cuando expira el temporizador de privacidad de la ID de capa 2 del UE iniciador. En un enlace de unidifusión, dado que la ID de capa 2 usada para la transmisión y recepción en el enlace de unidifusión es asignado por el propio UE, ambos UE del enlace de unidifusión mantienen su temporizador de privacidad de su ID de capa 2.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo ejemplar que ilustra un cambio de ID de capa 2 en un enlace de unidifusión entre un UE1 y un UE2 de acuerdo con un ejemplo. Al principio, al UE1 le gustaría establecer un enlace de unidifusión con el UE2. Por lo tanto, el UE1 transmite un mensaje de solicitud de establecimiento de enlace (por ejemplo, SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO de la especificación 3GPP TS 24.587) al UE2. Para este enlace de unidifusión, el UE1 asigna una ID de capa 2 (L2ID) "ID1-1" por sí mismo y usa esta L2ID para transmitir el mensaje de solicitud de establecimiento de enlace.

Al recibir el mensaje de solicitud de establecimiento de enlace, el UE2 decide establecer el enlace de unidifusión con el UE1. Por lo tanto, el UE2 responde con un mensaje de Aceptación de Establecimiento de Enlace (por ejemplo, ACEPTACIÓN DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO de la especificación 3GPP TS 24.587) para el UE1. De manera similar, el UE2 asigna una L2ID "ID2-1" para este enlace de unidifusión y usa esta L2ID para transmitir el mensaje de Aceptación de Establecimiento de Enlace.

Al expirar el temporizador de privacidad del UE1 para este enlace de unidifusión, el UE1 decide cambiar su antigua L2ID "ID1-1" por una nueva L2ID "ID1-2". Para este cambio, el UE1 inicializa el procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5. El UE1 transmite un mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace (por ejemplo, SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO) al UE2. En el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace, se incluye la nueva L2ID "ID1-2" de UE1.

Al recibir el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace, el UE2 también cambia su antigua L2ID "ID2-1" por una nueva L2ID "ID2-2" y, a continuación, responde con un mensaje de Aceptación de Actualización de ID

de Enlace (por ejemplo, ACEPTACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO) para el UE1. En el mensaje de Aceptación de Actualización de ID de Enlace, se incluye la nueva L2ID "ID2-2" de UE2.

Tras la recepción del mensaje de Aceptación de Actualización de ID de Enlace, el UE1 responde con un mensaje de Acuse de Recibo de Actualización de ID de Enlace (por ejemplo, ACUSE DE RECIBO DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO) para el UE2. De acuerdo con la especificación 3GPP TS 24.587, el UE1 actualizará las L2ID del enlace de unidifusión con la nueva L2ID "ID1-2" de UE1 y con la nueva L2ID "ID2-2" de UE2 y pasará las L2ID actualizadas a capas inferiores para la transmisión/recepción de enlace lateral en el enlace de unidifusión. En el mensaje de Acuse de Recibo de Actualización de ID de Enlace, se incluye la L2ID "ID2-2" de UE2.

Al recibir el mensaje de Acuse de Recibo de Actualización de ID de enlace, el UE2 actualizará las L2ID del enlace de unidifusión con la nueva L2ID "ID1-2" de UE1 y con la nueva L2ID "ID2-2" de UE2, y pasará las L2ID actualizadas a capas inferiores para la transmisión/recepción de enlace lateral en el enlace de unidifusión.

La FIG. 8 es un diagrama de flujo ejemplar que ilustra otro escenario (además del escenario ejemplar mostrado en la FIG. 7) para ambos UE que tienen en cuenta un temporizador de privacidad de acuerdo con un ejemplo. El UE1 inicializa un primer procedimiento de actualización de identificador de enlace de PC5 con el UE2 cuando expira el temporizador de privacidad del UE1. Por lo tanto, el UE1 transmite un mensaje de Solicitud de Actualización de ID de enlace #1 al UE2. En el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #1, se incluye una nueva L2ID "ID1-2" de UE1. Posiblemente, en este momento, el temporizador de privacidad del UE2 también expira, de modo que el UE2 inicia un segundo procedimiento de actualización de identificador de enlace de PC5 con el UE1. Por lo tanto, el UE2 transmite un mensaje de Solicitud de Actualización de ID de enlace #2 al UE1. En el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #2, se incluye una nueva L2ID "ID2-2" de UE2. Dado que el UE2 aún no ha recibido el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #1 del UE1, el UE2 no sabe que el UE1 ha realizado el primer procedimiento de actualización de identificador de enlace de PC5.

Si se sigue el concepto de procedimiento de actualización de identificador de enlace de PC5 introducido en la especificación 3GPP TS 24.587 e ilustrado en la FIG. 7, se debe asignar una nueva ID de capa 2 cuando se recibe un mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace y se debe enviar un mensaje de Aceptación de Actualización de ID de Enlace en respuesta a la recepción del mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace. Por lo tanto, el UE2 volverá a cambiar una nueva L2ID "ID2-3" para el enlace de unidifusión cuando se reciba el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #1 y transmitirá un mensaje de Aceptación de Actualización de ID de Enlace #1 que incluye la nueva L2ID "ID2-3" para el UE1 en respuesta a la recepción del mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #1. De forma similar, el UE1 volverá a cambiar una nueva L2ID "ID1-3" para el enlace de unidifusión cuando se reciba el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #2 y transmitirá un mensaje de Aceptación de Actualización de ID de Enlace #2 que incluye la nueva L2ID "ID1-3" para el UE2 en respuesta a la recepción del mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #2.

En respuesta a la recepción del mensaje de Aceptación de Actualización de ID de Enlace #1, el UE1 transmite un mensaje de Acuse de Recibo de Actualización de ID de Enlace #1 al UE2. Dado que un mensaje de Acuse de Recibo de Actualización de ID de Enlace incluye la nueva ID de capa 2 de un UE de destino incluida en un mensaje de Aceptación de Actualización de ID de Enlace correspondiente enviado por el UE de destino, el UE1 incluye la L2ID "ID2-3" incluida en el mensaje de Aceptación de Actualización de ID de Enlace #1 en el mensaje de Acuse de Recibo de Actualización de ID de Enlace #1. De forma similar, en respuesta a la recepción del mensaje de Aceptación de Actualización de ID de Enlace #2, el UE2 transmite un mensaje de Acuse de Recibo de Actualización de ID de Enlace #2 al UE1. El UE2 incluye en el mensaje de Acuse de Recibo de Actualización de ID de Enlace #2 la L2ID "ID1-3" incluida en el mensaje de Aceptación de Actualización de ID de Enlace #2.

Al recibir el mensaje de Acuse de Recibo de Actualización de ID de Enlace #1, el UE2 actualiza las L2ID del enlace de unidifusión con la L2ID "ID1-2" de UE1 (incluida en el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #1) y la L2ID "ID2-3" de UE2 (incluida en el mensaje de Aceptación de Actualización de ID de Enlace #1). Por otra parte, al recibir el mensaje de Acuse de Recibo de Actualización de ID de Enlace #2, el UE1 actualiza las L2ID del enlace de unidifusión con la L2ID "ID1-3" de UE1 (incluida en el mensaje de Aceptación de Actualización de ID de Enlace #2) y la L2ID "ID2-2" de UE2 (incluida en el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #2). Como resultado, ambos UE usan un par de L2ID diferente para comunicarse entre sí en el enlace de unidifusión, y las retransmisiones que usen un par de L2ID incorrecto alcanzarán las máximas oportunidades de retransmisión en capas inferiores (por ejemplo, en la capa RLC, la capa MAC o la capa PHY), lo que provocará fallos en el enlace de radio.

De acuerdo con la especificación 3GPP TS 24.587, el UE iniciador debe iniciar el temporizador T5003 cuando se genera un mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace para su transmisión, y debe detener el temporizador T5003 cuando se recibe desde el UE de destino un mensaje de Aceptación de Actualización de ID de Enlace correspondiente al mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace.

Para abordar el problema de desalineación del par L2ID, el UE2 podría incluir la L2ID "ID2-2", que se ha incluido en el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #2, en el mensaje de Aceptación de Actualización de ID de Enlace #1 si dicho temporizador T5003 de UE2 para el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #2 está en funcionamiento. En otras palabras, UE2 no puede asignar una nueva segunda ID de capa 2 (por ejemplo, "ID2-3") cuando el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #1 se recibe desde el UE1 pero dicho temporizador T5003 de UE2 para el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #2 sigue en funcionamiento.

Desde el punto de vista del UE1, el UE1 podría incluir la L2ID "ID1-2", que se ha incluido en el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #1, en el mensaje de Aceptación de Actualización de ID de Enlace #2 si dicho temporizador T5003 de UE1 para el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #1 está en funcionamiento, lo que significa que el UE1 no puede asignar una nueva segunda ID de capa 2 (por ejemplo, "ID1-3") cuando se recibe desde el UE2 el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #2 pero dicho temporizador T5003 de UE1 para el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #1 sigue en funcionamiento.

Con la solución anterior, al recibir el mensaje de Acuse de Recibo de Actualización de ID de Enlace #1, el UE2 podría actualizar las L2ID del enlace de unidifusión con la L2ID "ID1-2" de UE1 (incluida en el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #1) y la L2ID "ID2-2" de UE2 (incluida en el mensaje de Aceptación de Actualización de ID de Enlace #1 y el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #2). Por otro lado, al recibir el mensaje de Acuse de Recibo de Actualización de ID de Enlace #2, el UE1 podría actualizar las L2ID del enlace de unidifusión con la L2ID "ID1-2" de UE1 (incluida en el mensaje de Aceptación de Actualización de ID de Enlace #2 y el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #1) y la L2ID "ID2-2" de UE2 (incluida en el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #2). De esta manera, incluso si se realiza un procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5 en un lado mientras otro procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5 todavía está en curso en el otro lado, ambos UE podrían tener el mismo par de L2ID para el enlace de unidifusión después de que ambos procedimientos se completan.

De forma alternativa, cuando un procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5 se inicializa en un lado mientras otro procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5 ya está en curso en el otro lado, uno de ellos podría terminar o abortar el procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5 en curso. La decisión de qué UE termina o aborta el procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5 en curso podría basarse en qué UE solicita el establecimiento del enlace de unidifusión (por ejemplo, este UE envía un mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO). Por ejemplo, cuando el UE2 recibe desde el UE1 el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #1 mientras el temporizador T5003 de UE2 está en funcionamiento, el UE2 podría detener el temporizador T5003 de UE2 (dado que el UE2 no es el UE que solicita el establecimiento del enlace de unidifusión). El UE2 todavía responde al UE1 con el mensaje de Aceptación de Actualización de ID de Enlace #1. En este caso, el UE2 podría incluir la L2ID "ID2-2" (incluida en el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #2) o la L2ID "ID2-3" (asignada recientemente debido a la recepción del mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #1) en el mensaje de aceptación de actualización de ID de vínculo #1. Por otro lado, cuando el UE1 recibe desde el UE2 el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #2 mientras el temporizador T5003 de UE1 está en funcionamiento, es posible que el UE1 no responda al UE2 con ningún mensaje correspondiente al mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #2 (dado que UE1 es el UE que solicita el establecimiento del enlace de unidifusión).

De forma alternativa, el UE1 puede responder al UE2 con un mensaje de Rechazo de Actualización de ID de Enlace (por ejemplo, RECHAZO DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO) cuando el UE1 recibe el mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #2 desde el UE2 mientras el temporizador T5003 de UE1 está en funcionamiento. El mensaje de Rechazo de Actualización de ID de Enlace puede incluir un valor de causa que indica que el UE1 había iniciado un procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5. En esta situación, el UE2 podría detener el temporizador T5003 de UE2 cuando se recibe el mensaje de Rechazo de Actualización de ID de Enlace desde el UE1.

Con las alternativas anteriores, el UE1 no asignará de nuevo otra L2ID nueva, por ejemplo, "ID1-3" debido a la recepción del mensaje de Solicitud de Actualización de ID de Enlace #2. Como de costumbre, cuando el UE1 recibe el mensaje de Aceptación de Actualización de ID de Enlace #1, el UE1 podría responder al UE2 con el mensaje de Acuse de Recibo de Actualización de ID de Enlace #1, incluido la nueva L2ID de UE2 incluida en el mensaje de Aceptación de Actualización de ID de Enlace #1.

También puede ser posible que el UE decida terminar o abortar el procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5 en curso basándose en qué UE acepta o completa el establecimiento del enlace de unidifusión (por ejemplo, este UE envía un mensaje de ACEPTACIÓN DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO). Por lo tanto, el concepto de comportamientos en los ejemplos/alternativas anteriores también se puede aplicar a esta posibilidad.

De acuerdo con la especificación 3GPP TS 24.587, tanto el UE iniciador como el UE de destino deben actualizar sus ID de capa 2 durante el procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5. En otras palabras, dado que un lado siempre actualiza su ID de capa 2 cuando el otro lado actualiza su ID de capa 2 por medio del procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5, no hay necesidad de mantener dicho temporizador de privacidad en cada lado. Por lo tanto, una alternativa podría ser que uno de ambos UE mantenga el temporizador de privacidad del enlace de unidifusión. Por ejemplo, el UE iniciador o el UE de destino podrían mantener el temporizador de privacidad para actualizar el par de L2ID del enlace de unidifusión. Si el escenario ilustrado en la FIG. 8 aplica esta alternativa, el segundo procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5 no se realizaría debido a la expiración del temporizador de privacidad mientras el primer procedimiento de actualización de identificador de enlace de unidifusión de PC5 está en curso. Por lo tanto, también podría abordarse la desalineación del par de L2ID en este escenario.

Más específicamente, el UE iniciador podría ser el UE que solicita un establecimiento de enlace de unidifusión (por ejemplo, enviando un mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO). Además, el UE de destino podría ser el UE que acepta o completa el establecimiento de enlace de unidifusión (por ejemplo, enviando un mensaje de ACEPTACIÓN DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO).

De acuerdo con la sección 6.1.2.5.4 de la especificación 3GPP TS 24.587, al recibir el mensaje de ACEPTACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO, el UE iniciador actualizará el contexto de enlace de unidifusión de PC5 asociado con los nuevos identificadores, y pasará la nueva ID de capa 2 del UE iniciador y la nueva ID de capa 2 del UE de destino a la capa inferior. Esto implica que la(s) capa(s) inferior(es) en el UE iniciador puede(n) iniciar la transmisión de paquetes de datos usando nuevas ID de L2 después de recibir el mensaje de ACEPTACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO.

Además, la sección 6.1.2.5.5 de 3GPP TS 24.587 especifica que al recibir el mensaje de ACUSE DE RECIBO DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO, el UE de destino actualizará el contexto de enlace de unidifusión de PC5 asociado con los nuevos identificadores y pasará la nueva ID de Capa 2 del UE iniciador y la nueva ID de capa 2 del UE de destino a la capa inferior. Por lo tanto, la(s) capa(s) inferior(es) en el UE de destino pueden iniciar la recepción de paquetes de datos usando nuevas ID de L2 después de recibir el mensaje de ACUSE DE RECIBO DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO. Es posible que los paquetes de datos transmitidos desde el UE iniciador lleguen al UE de destino antes del mensaje de ACUSE DE RECIBO DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO porque puede haber paquetes de datos almacenados para la transmisión en la(s) capa(s) inferior(es) del UE iniciador cuando el UE iniciador recibe el mensaje de ACEPTACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO. En esta situación, estos paquetes de datos pueden ser descartados por la(s) capa(s) inferior(es) en el UE de destino porque la(s) capa(s) inferior(es) no ha(n) recibido las nuevas ID de capa 2.

Para resolver el problema anterior, una posible solución es, en general, que el UE iniciador pase la nueva ID de capa 2 del UE iniciador y la nueva ID de capa 2 del UE de destino a la(s) capa(s) inferior(es) después de que el mensaje de ACUSE DE RECIBO DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO se genere o se pase a la(s) capa(s) inferior(es) para su transmisión. Otra alternativa para alinear los tiempos en ambos UE para usar nuevas ID de capa 2 podría ser que el UE de destino pase la nueva ID de capa 2 del UE iniciador y la nueva ID de capa 2 del UE de destino a la(s) capa(s) inferior(es) después de que el mensaje de ACEPTACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO se genere o se pase a la(s) capa(s) inferior(es) para su transmisión (y antes de que se reciba el mensaje de ACUSE DE RECIBO DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO desde el UE iniciador). En otra alternativa, el UE de destino podría pasar la nueva ID de capa 2 del UE iniciador y la nueva ID de capa 2 del UE de destino a la(s) capa(s) inferior(es) cuando el mensaje de ACEPTACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO se genera o se pasa a la(s) capa(s) inferior(es) para su transmisión.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo 905 de acuerdo con un ejemplo ejemplar desde la perspectiva de un primer UE para la actualización de ID de capa 2. En la etapa 905, el primer UE establece un enlace de unidifusión con un segundo UE, en el que una primera ID de capa 2 del primer UE y una segunda ID de capa 2 del segundo UE se usan para la transmisión y recepción de datos en el enlace de unidifusión. En la etapa 910, el primer UE transmite un mensaje Solicitud de Actualización de Identificador de Enlace para el enlace de unidifusión al segundo UE, en el que el mensaje de Solicitud de Actualización de Identificador de Enlace incluye una nueva primera ID de capa 2 del primer UE. En la etapa 915, el primer UE recibe un mensaje de Aceptación de Actualización de Identificador de Enlace para el enlace de unidifusión desde el segundo UE, en el que el mensaje de Aceptación de Actualización de Identificador de Enlace incluye una nueva segunda ID de capa 2 del segundo UE. En la etapa 920, el primer UE pasa la nueva primera ID de capa 2 del primer UE y la nueva segunda ID de capa 2 del segundo UE a la(s) capa(s) inferior(es) después de que un mensaje de Acuse de Recibo de Actualización de Identificador de Enlace se pase a la(s) capa(s) inferior(es) para su transmisión en respuesta a la recepción del mensaje de Aceptación de Actualización de Identificador de Enlace.

Preferentemente, el primer UE podría transmitir el mensaje de Acuse de Recibo de Actualización de Identificador de Enlace para el enlace de unidifusión al segundo UE con la primera ID de capa 2 del primer UE y el segundo ID de capa 2 del segundo UE, en el que el mensaje de Acuse de Recibo de Actualización de Identificador de Enlace incluye la nueva segunda ID de capa 2 del segundo UE. El mensaje de Solicitud de Actualización de Identificador de Enlace podría ser un mensaje de SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO, el mensaje de Aceptación de Actualización de Identificador de Enlace podría ser un mensaje de ACEPTACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO y el mensaje de Acuse de Recibo de Actualización de Identificador de Enlace podría ser un mensaje de ACUSE DE RECIBO DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO. La(s) capa(s) inferior(es) podría(n) ser una capa de control de enlace de radio (RLC), una capa de control de acceso a los medios (MAC) y/o una capa física (PHY) del primer UE.

Se hace referencia de nuevo a las FIGS. 3 y 4, en un ejemplo ejemplar de un primer UE. El primer UE 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el primer UE (i) establezca un enlace de unidifusión con un segundo UE, en el que una primera ID de capa 2 del primer UE y una segunda ID de capa 2 del segundo UE se usan para la transmisión y recepción de datos en el enlace de unidifusión, (ii) transmita al segundo UE un mensaje de Solicitud de Actualización de Identificador de Enlace para el enlace de unidifusión, en el que el mensaje de Solicitud de Actualización de Identificador de Enlace incluye una nueva primera ID de capa 2 del primer UE, (iii) reciba desde el segundo UE un mensaje de Aceptación de Actualización de Identificador de Enlace para el enlace de unidifusión, en el que el mensaje de Aceptación de Actualización de Identificador de Enlace incluye una nueva segunda ID de capa 2 del segundo UE, y (iv) pase la nueva primera capa -2 ID del primer UE y la nueva segunda ID de capa 2 del segundo UE a la(s) capa(s) inferior(es) después de que se pase un mensaje de Acuse de Recibo de Actualización de Identificador de Enlace a la(s) capa(s) inferior(es) para su transmisión en respuesta a la recepción del mensaje de Aceptación de Actualización de Identificador de Enlace. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en el presente documento.

Se han descrito anteriormente diversos aspectos de la divulgación. Debería ser evidente que las enseñanzas del presente documento se podrían realizar en una amplia variedad de formas y que cualquier estructura o función específica, o ambas, que se divulgan en el presente documento son meramente representativas. En base a las enseñanzas del presente documento, un experto en la técnica debería apreciar que un aspecto divulgado en el presente documento se podría implementar independientemente de cualquier otro aspecto, y que dos o más de estos aspectos se podrían combinar de diversas maneras. Por ejemplo, un aparato se podría implementar o un procedimiento se podría llevar a la práctica usando un número cualquiera de los aspectos expuestos en el presente documento. Además, dicho aparato se podría implementar o dicho procedimiento se podría llevar a la práctica usando otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad, además de, o diferente de, uno o más de los aspectos expuestos en el presente documento. Como ejemplo de algunos de los conceptos anteriores, en algunos aspectos se podrían establecer canales concurrentes en base a frecuencias de repetición de impulsos. En algunos aspectos, se podrían establecer canales concurrentes en base a la posición o los desplazamientos de impulsos. En algunos aspectos, se podrían establecer canales concurrentes en base a secuencias de saltos en el tiempo. En algunos aspectos, se podrían establecer canales concurrentes en base a frecuencias de repetición de impulsos, posiciones o desplazamientos de impulsos y secuencias de saltos en el tiempo.

Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales se pueden representar usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los fragmentos de información que se pueden haber mencionado a lo largo de la descripción anterior se pueden representar mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

Los expertos en la técnica apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, procesadores, medios, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en el presente documento se pueden implementar como hardware electrónico (por ejemplo, una implementación digital, una implementación analógica o una combinación de ambas que se pueda diseñar usando codificación de fuente o alguna otra técnica), diversas formas de código de programa o de diseño que incorporan instrucciones (que, por conveniencia, se pueden denominar en el presente documento "software" o "módulo de software") o combinaciones de ambas cosas. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito, en general, diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos en lo que respecta a su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de las restricciones de aplicación y de diseño particulares impuestas al sistema global. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de varias maneras para cada aplicación particular, pero no se debe interpretar que dichas decisiones de implementación suponen apartarse del alcance de la presente divulgación.

Además, los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en el presente documento se pueden implementar en, o realizar mediante, un circuito integrado ("IC"),

un terminal de acceso o un punto de acceso. El IC puede comprender un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de puertas programables *in situ* (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, una lógica de puertas o transistores discretos, unos componentes de hardware discretos, unos componentes eléctricos, unos componentes ópticos, unos componentes mecánicos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones que se describen en el presente documento, y puede ejecutar códigos o instrucciones que residen dentro del IC, fuera del IC o ambas cosas. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

Se debe entender que cualquier orden o jerarquía de etapas específicos en cualquier proceso divulgado es un ejemplo de un enfoque de muestra. En base a las preferencias de diseño, se entiende que el orden o la jerarquía de etapas específicos en los procesos se pueden reorganizar mientras se mantengan dentro del alcance de la presente divulgación.

Las etapas de un procedimiento o algoritmo descritas en conexión con los aspectos divulgados en el presente documento se pueden realizar directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de ambas cosas. Un módulo de software (por ejemplo, que incluye instrucciones ejecutables y datos relacionados) y otros datos pueden residir en una memoria de datos, tal como una memoria RAM, una memoria flash, una memoria ROM, una memoria EPROM, una memoria EEPROM, unos registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o cualquier otra forma de medio de almacenamiento legible por ordenador conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento de muestra puede estar acoplado a una máquina tal como, por ejemplo, un ordenador/procesador (que en el presente documento se puede denominar, por conveniencia, "procesador") de modo que el procesador puede leer información (por ejemplo, código) del, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Un medio de almacenamiento de muestra puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un equipo de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un equipo de usuario. Además, en algunos aspectos, cualquier producto de programa informático adecuado puede comprender un medio legible por ordenador que comprende códigos relacionados con uno o más de los aspectos de la divulgación. En algunos aspectos, un producto de programa informático puede comprender materiales de embalaje.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para un primer equipo de usuario, en lo sucesivo también denominado UE, para realizar un procedimiento de actualización de identidades de capa 2, en lo sucesivo también denominadas ID, que comprende:
5 establecer un enlace de unidifusión con un segundo UE, en el que una primera ID de capa 2 del primer UE y una segunda ID de capa 2 del segundo UE se usan para la transmisión y recepción de datos en el enlace de unidifusión (905);
generar un primer mensaje de Solicitud de Actualización de Identificador de Enlace del procedimiento para
10 actualizar las ID de capa 2 para el enlace de unidifusión;
iniciar un temporizador correspondiente al procedimiento para actualizar las ID de capa 2 después de generarse el primer mensaje de Solicitud de Actualización de Identificador de Enlace;
transmitir el primer mensaje de Solicitud de Actualización de Identificador de Enlace al segundo UE, en el que el primer mensaje de Solicitud de Actualización de Identificador de Enlace incluye una nueva primera ID de capa 2
15 del primer UE (910);
caracterizado por
abortar el procedimiento de actualización de las ID de capa 2 y detener el temporizador si el primer UE recibe un segundo mensaje de Solicitud de Actualización de Identificador de Enlace desde el segundo UE cuando el temporizador está en funcionamiento.
20
2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
transmitir al segundo UE un mensaje de Aceptación de Actualización de Identificador de Enlace para el enlace de unidifusión en respuesta a la recepción del segundo mensaje de Solicitud de Actualización de Identificador de Enlace desde el segundo UE, en el que el mensaje de Aceptación de Actualización de Identificador de Enlace
25 incluye una nueva primera ID de capa 2 del primer UE, que es igual o diferente de la nueva primera ID de capa 2 del primer UE incluida en el primer mensaje de Solicitud de Actualización de Identificador de Enlace.
3. El procedimiento de la reivindicación 2, que comprende además:
recibir desde el segundo UE un mensaje de Acuse de Recibo de Actualización de Identificador de Enlace, en lo
30 sucesivo también denominado ACK, para el enlace de unidifusión con la primera ID de capa 2 del primer UE y la segunda ID de capa 2 del segundo UE, en el que el mensaje de Acuse de Recibo de Actualización de Identificador de Enlace incluye la nueva primera ID de capa 2 del primer UE incluida en el mensaje de Aceptación de Actualización de Identificador de Enlace.
4. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el mensaje de Solicitud de Actualización de Identificador de Enlace es un mensaje de SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO.
35
5. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que el mensaje de Aceptación de Actualización de Identificador de Enlace es un mensaje de ACEPTACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO.
40
6. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en el que el mensaje de Acuse de Recibo de Actualización de Identificador de Enlace es un mensaje de ACUSE DE RECIBO DE ACTUALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE ENLACE DIRECTO.
45
7. Un primer equipo de usuario, en lo sucesivo también denominado UE, que comprende:
un circuito de control (306);
50 un procesador (308) instalado en el circuito de control (306); y
una memoria (310) instalada en el circuito de control (306) y acoplada de forma operativa al procesador (308);
caracterizado por que el procesador (308) está configurado para ejecutar un código de programa (312) almacenado en la memoria (310) para realizar las etapas de procedimiento definidas en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

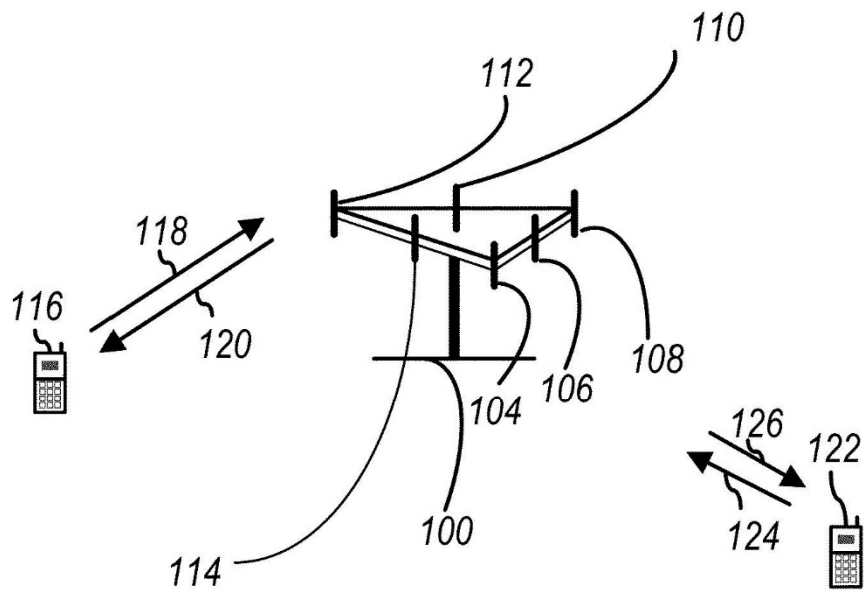


FIG. 1

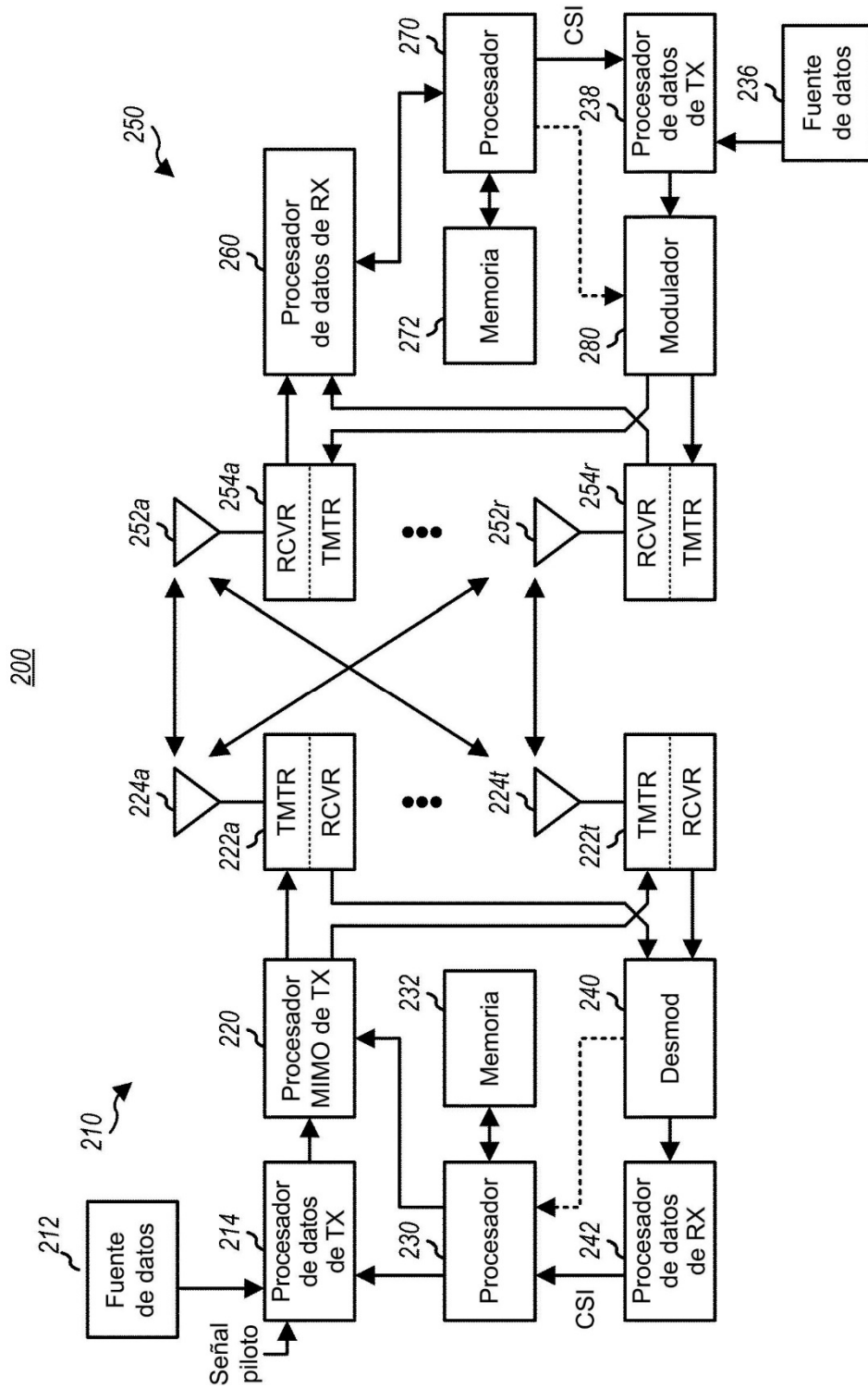


FIG. 2

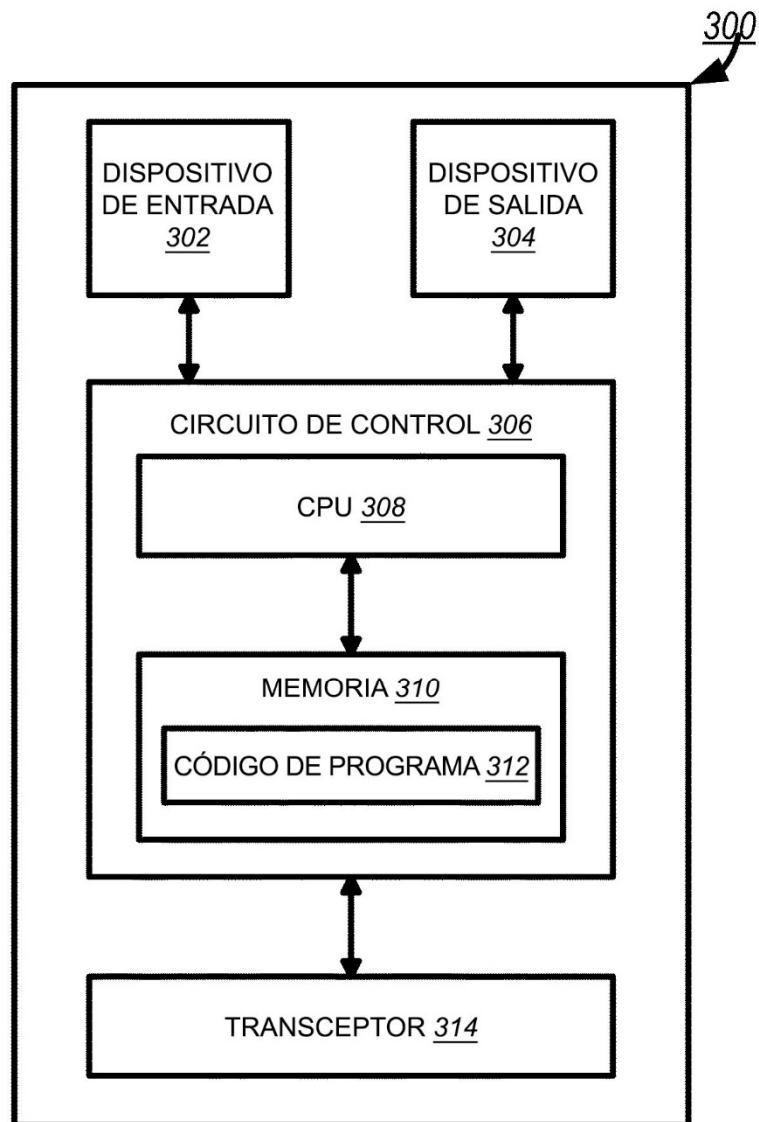


FIG. 3

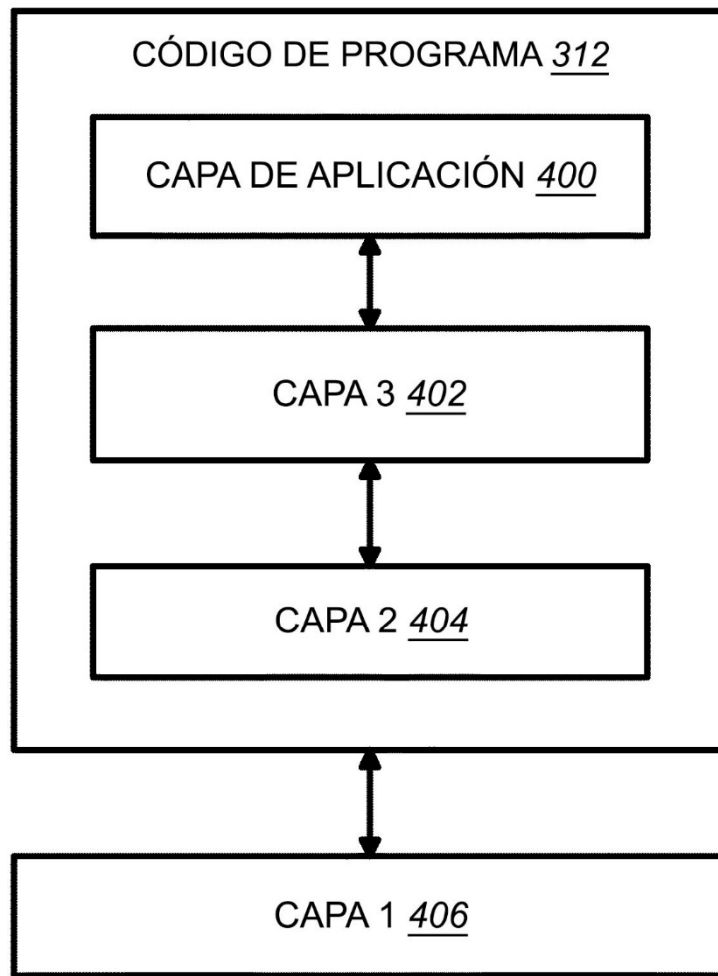


FIG. 4

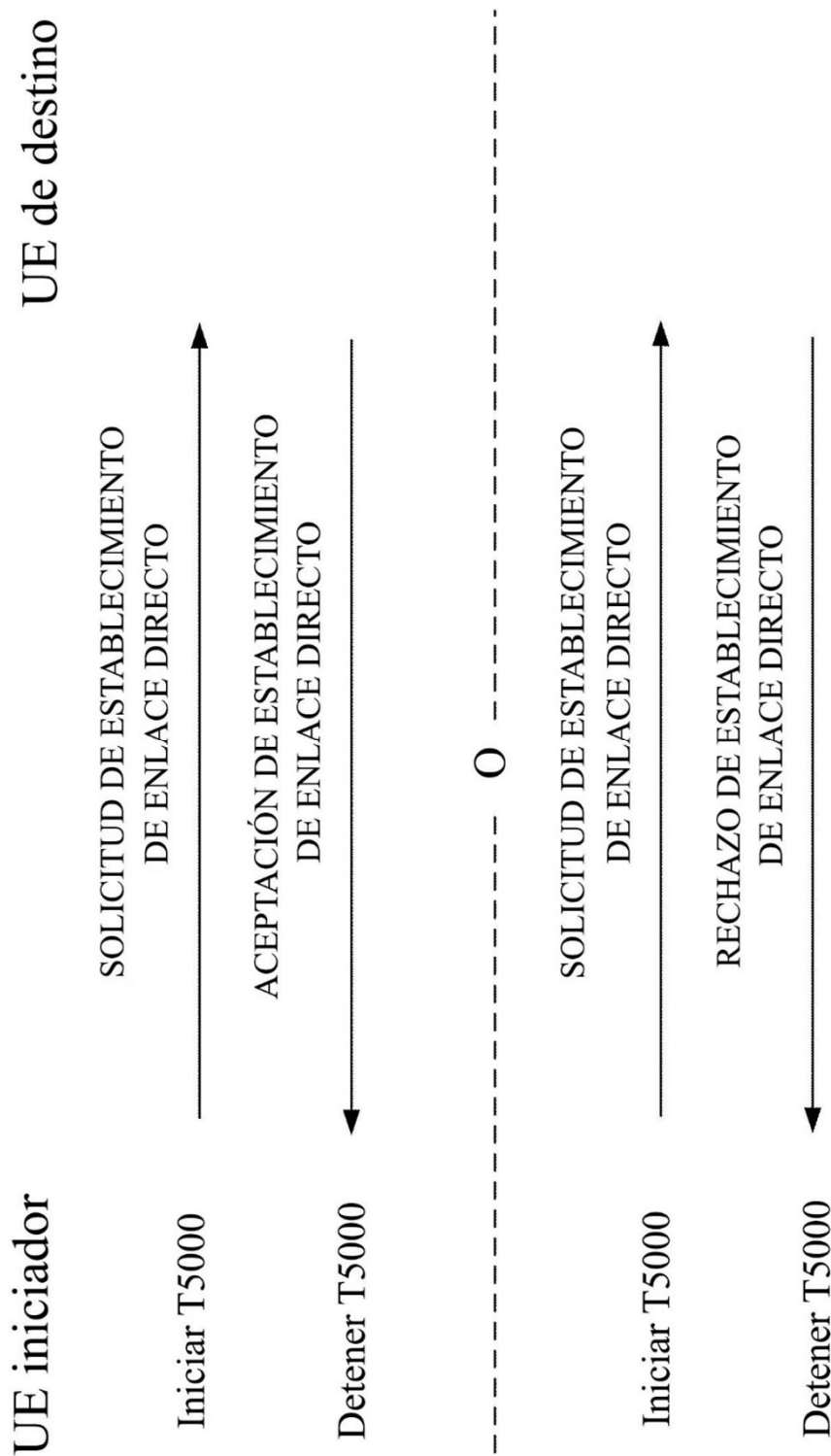


FIG. 5

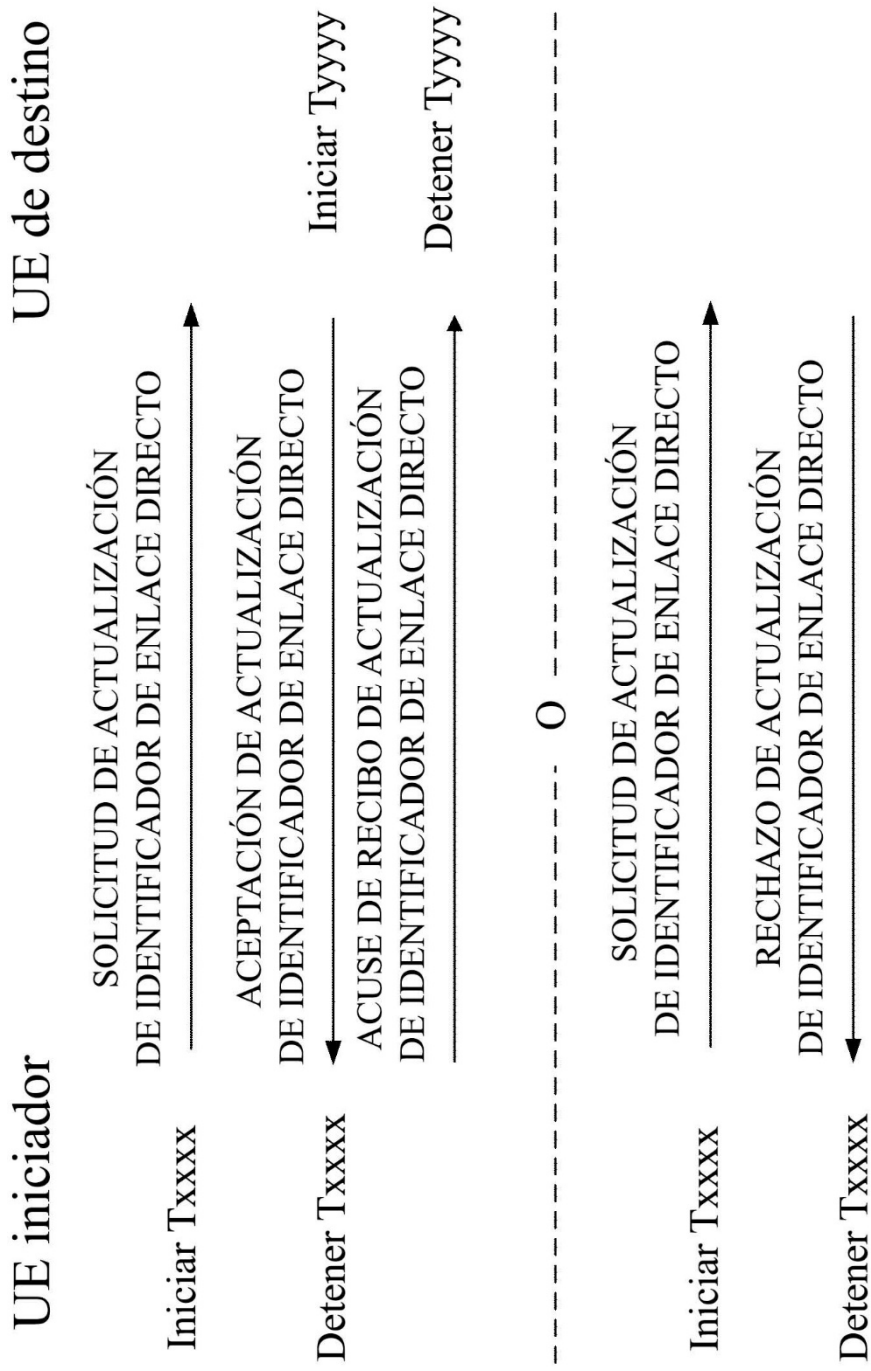


FIG. 6

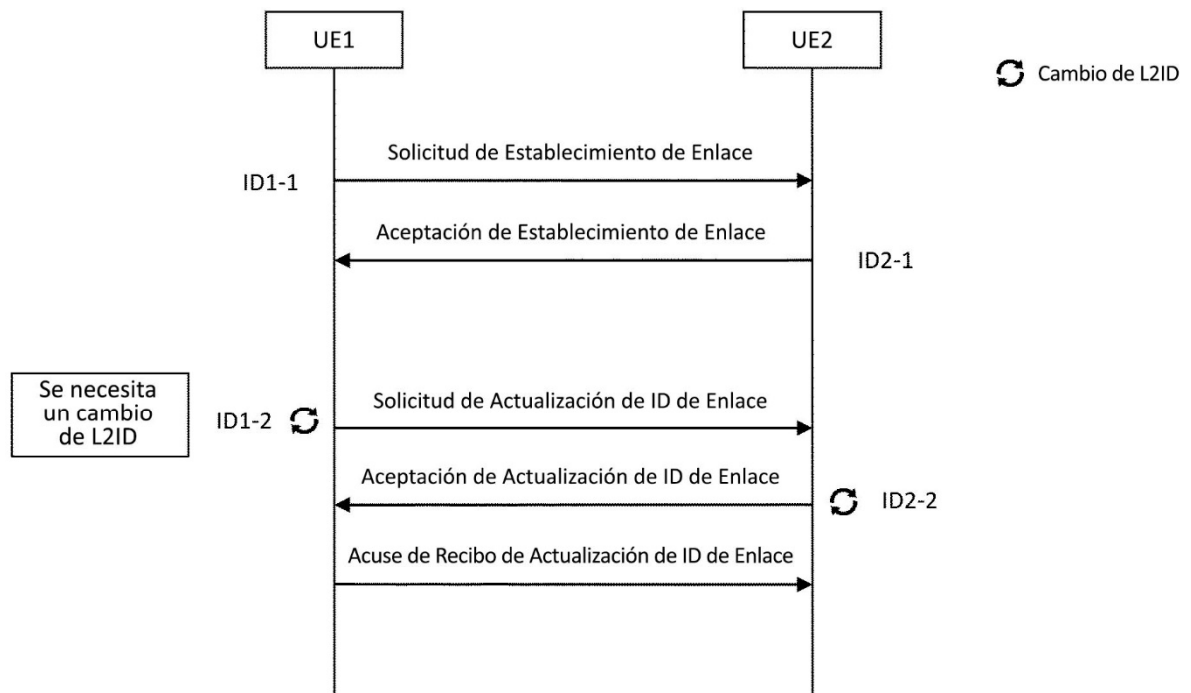


FIG. 7

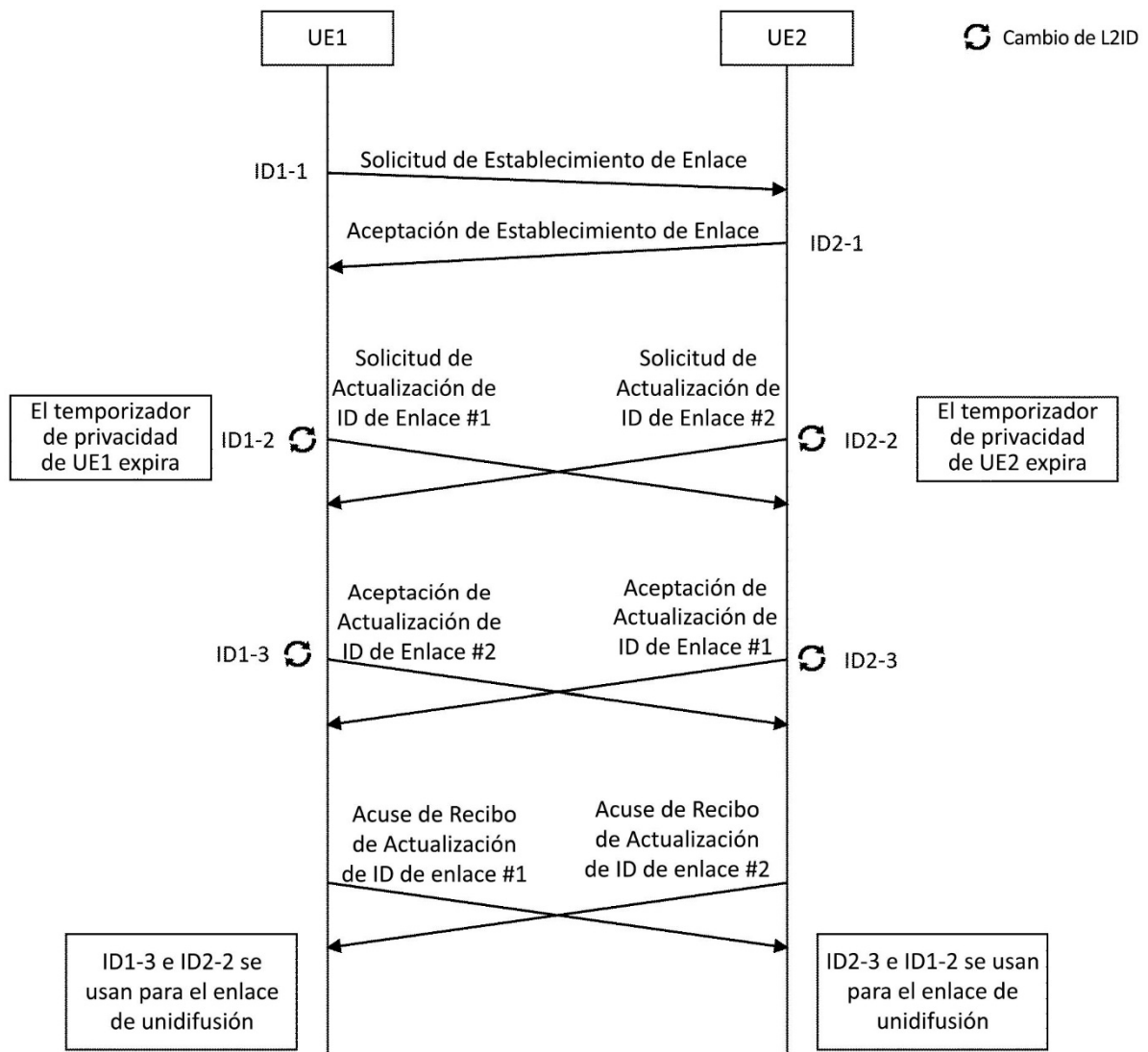


FIG. 8

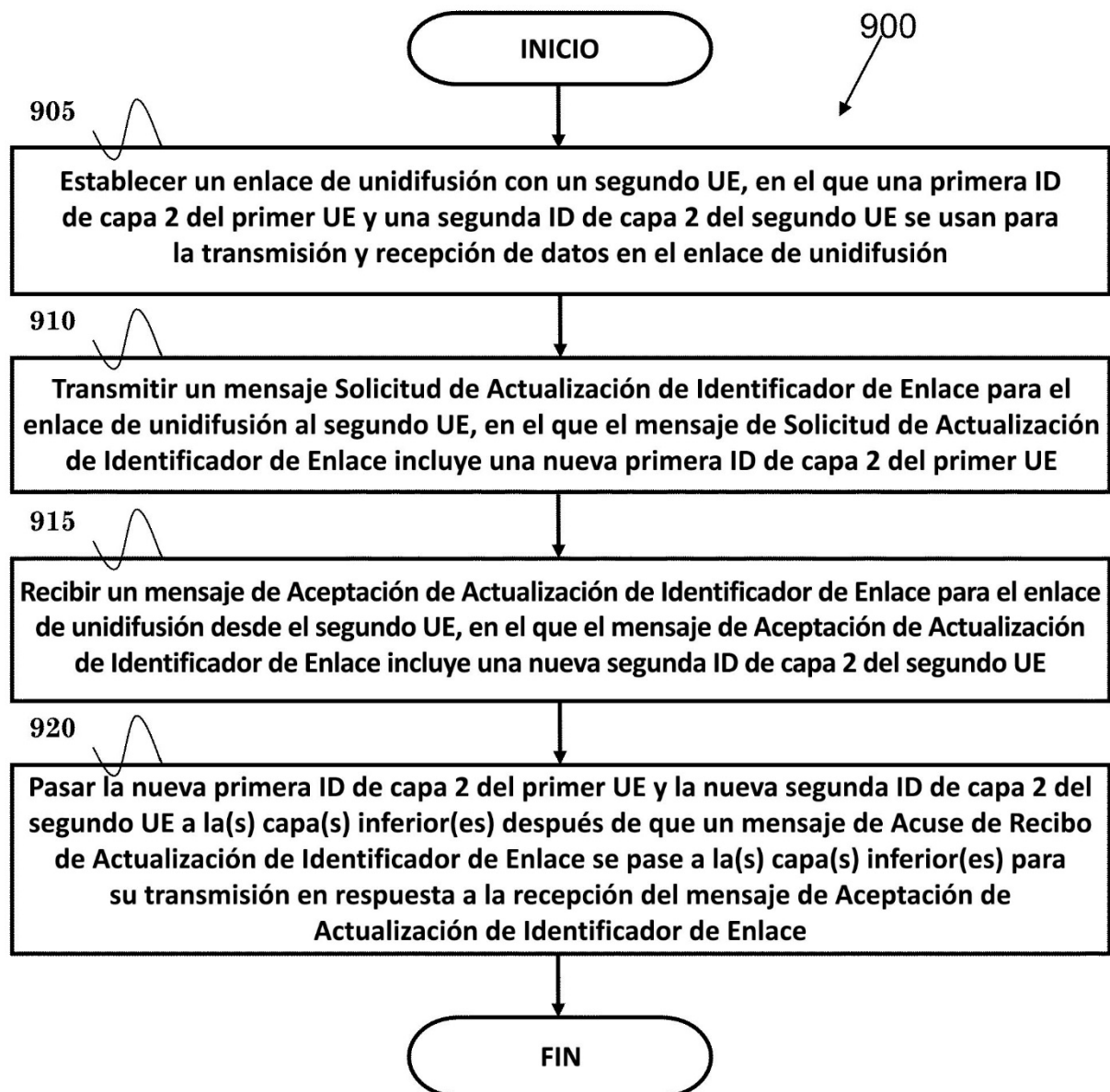


FIG. 9