

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 938 796**

51 Int. Cl.:

**H04L 67/141** (2012.01)

**H04L 67/148** (2012.01)

**H04L 69/14** (2012.01)

**H04W 28/02** (2009.01)

**H04W 76/20** (2008.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2017** **E 21151381 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2022** **EP 3832976**

54 Título: **Conmutación de portadora de radio en acceso por radio**

30 Prioridad:

**29.09.2016 US 201662401385 P**

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

**14.04.2023**

73 Titular/es:

**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)**  
**Karakaari 7**  
**02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**MAEDER, ANDREAS y**  
**DECARREAU, GUILLAUME**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 2 938 796 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

Conmutación de portadora de radio en acceso por radio

### 5 Campo técnico

Las enseñanzas según las realizaciones ilustrativas de esta invención se refieren generalmente a la arquitectura QoS en el acceso por radio de la 5ª generación y, más específicamente, se refieren a una nueva estructura de mapeo que permite un manejo de datos más flexible con menos sobrecarga de señalización en tecnologías de acceso por radio, tales como el acceso por radio de 5ª generación.

### Antecedentes

Esta sección está destinada a proporcionar antecedentes o contexto a la invención que se menciona en las reivindicaciones. La descripción en la presente memoria puede incluir conceptos que podrían perseguirse, pero no necesariamente los que se han concebido o perseguido anteriormente. Por lo tanto, salvo que se indique lo contrario en la presente memoria, lo que se describe en esta sección no es la técnica anterior a la descripción y las reivindicaciones en esta solicitud y no se admite que sea la técnica anterior por la inclusión en esta sección.

Ciertas abreviaturas que se pueden encontrar en descripción y/o en las figuras definen en este punto de la siguiente manera:

5G	Quintas Generaciones
API	Interfaz de programación de aplicaciones
BS	Estación base
CAF	Función de conocimiento de contenido
DRB	Portadora de radio de datos
eNB	Nodo B evolucionado
FII	Indicador de identificación de flujo
IF	Interfaz
IP	Protocolo de Internet
MAC	Control de acceso al medio
MNC-U	Controlador de múltiples nodos - plano de usuario
NR	Nueva radio
PCDP	Protocolo de convergencia de datos de paquetes
UDP	Unidad de datos de paquetes
PHY	Capa física
QoE	Calidad de experiencia
RAN	Red de acceso por radio
RB	Bloque de recursos
RLC	Control de enlace de radio
RRC	Control de recursos de radio
RRM	Gestión de recursos de radio
SeNB	Nodo B evolucionado de origen
SSC	Código de sincronización secundario

TeNB Nodo B evolucionado objetivo

EU Equipo de usuario

AS Planificador de aplicación

En 5G, se espera que la red de acceso por radio (RAN) pueda crear y modificar portadoras de radio de datos (DRB) sin requerir una señalización inmediata de la red central. Esto contrasta con los sistemas 4G/LTE, donde las DRB están sujetas a un mapeo 1:1 entre la red de acceso y central por medio de las portadoras EPS. En 5G, este mapeo 1:1 entre las estructuras lógicas de red de acceso central se disuelve y se reemplaza por un mapeo 1:n, lo que significa que el acceso por radio puede crear y mapear tráfico de datos desde la red central y desde el UE para un conjunto de DRB.

Sin embargo, esta nueva estructura de mapeo, aunque permite un manejo de datos más flexible con menos sobrecarga de señalización, actualmente no es posible en los sistemas LTE, debido a la estructura de protocolo de las DRB.

Además, se observa que otras tecnologías de radio también pueden permitir un uso similar de portadoras de radio o tal uso flexible de portadoras de radio de datos entre un transmisor y un receptor. Esto puede estar relacionado con un sistema que tiene una red de acceso y una red central/externa. Pero también se puede enfrentar al mismo problema entre dos dispositivos dentro de una red de acceso independiente que no tiene conexión a la red central/externa. Además, se puede enfrentar el mismo problema en la comunicación de dispositivo a dispositivo dentro de una red de acceso, con o sin conexión a la red central/externa

Se abordan al menos los problemas indicados anteriormente en las realizaciones ilustrativas de la invención que se describen en la presente memoria. El documento GB2525416 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) (28-10-2015) describe un método y un aparato para la transferencia de datos usando una conexión TCP de trayectos múltiples.

## Resumen

Esta sección contiene ejemplos de posibles implementaciones y no pretende ser limitativa.

El alcance de la invención se define por las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes.

## Breve descripción de las figuras

Lo anterior y otros aspectos de las realizaciones de esta invención se hacen más evidentes en la siguiente descripción detallada, cuando se lee junto con las figuras de dibujo adjuntas, en donde:

La Figura 1 muestra un ejemplo de caso de paquete que no está en orden cuando se crea una nueva DRB2;

La Figura 2 muestra un diagrama en bloque simplificado de un sistema en el que se pueden poner en práctica realizaciones ilustrativas de esta invención;

La Figura 3a muestra un diagrama de flujo de mensajes según una realización ilustrativa de la invención;

La Figura 3b muestra una capa de PDCP, vista funcional según se muestra en la Figura 4.2.2.1 de 3GPP TS 36.323 V13.2.1 (06-2016);

La Figura 4 muestra una ilustración de manejo de paquetes según una realización ilustrativa de la invención;

La Figura 5 muestra otro flujo de mensajes según una realización ilustrativa de la invención;

La Figura 6 muestra otra ilustración del manejo de paquetes según una realización ilustrativa de la invención; y

Las Figuras 7a y 7b muestran cada una un diagrama en bloque que ilustra un método según una realización ilustrativa de la invención.

## Descripción detallada

En diversas realizaciones, proponemos una estructura de mapeo mejorada que permite un manejo de datos más flexible con menos sobrecarga de señalización en el acceso por radio.

Una realización ilustrativa de la invención aborda la arquitectura QoS como, por ejemplo, en el acceso por radio de 5ª generación, también llamado “nueva radio” (NR) o “NextGen” (NG) en el contexto de estandarización del 3GPP.

La Figura 1 muestra el manejo de paquetes de un transmisor a un receptor como se realiza en un 1.) caso de DRB única y en 2.) una nueva DRB2 de alta prioridad. En este ejemplo, una portadora de radio de datos (DRB) está configurada y transporta datos desde varias aplicaciones. En algún punto, el transmisor detecta que una o varias aplicaciones deben priorizarse y los datos asociados deben manejarse por separado. Esta detección puede ocurrir después de que haya comenzado la transmisión desde la aplicación o aplicaciones a priorizar. Además, esta detección se puede hacer sobre la marcha. Por ejemplo, cuando un usuario está navegando y/o inicia una llamada IP. Esta operación puede ser al menos por las razones que:

1. La función que detecta el flujo de tráfico (p. ej., CAF-RAN) puede necesitar algún tiempo (unos pocos paquetes) - antes de eso, el flujo de tráfico se mapea a una "DRB predeterminada" o portadora de radio de datos predeterminada; y/o

2. El requisito de QoS del flujo puede cambiar, lo que también puede conducir a una conmutación de DRB

Como consecuencia, se crea una nueva DRB para portar los paquetes de estas aplicaciones. La función "dividir" 110 dividirá los datos en dos DRB, DRB 1 y DRB2. La función de división enrutará los datos priorizados a DRB2.

Ahora, debido a la mayor prioridad de DRB2, no hay garantía de que los paquetes de las aplicaciones identificadas lleguen en orden a la entidad de recepción. Esto puede conducir a una degradación grave de la experiencia del usuario e infringe el principio de entrega en secuencia en caso de que esté configurado para el servicio específico.

Por ejemplo, podemos suponer que los paquetes de la aplicación que se van a priorizar están numerados, p. ej., 1, 2, 3.

En un primer caso (es decir, caso de una única DRB) solo hay una DRB configurada (en T(1)) y, a continuación, todos los paquetes se transmiten en orden y se reciben en T(2).

En un segundo caso, se crea una segunda DRB y en T'(1), los paquetes n.º 2 y n.º 3 se manejan por la nueva DRB.

Se reciben en el tiempo T'(2), antes de la transmisión del paquete n.º 1 que aún se encuentra en la DRB de baja prioridad. El resultado es que después de la fusión 120 de DRB (T'(3)), como se muestra en el bloque 130, los paquetes n.º 2 y n.º 3 se entregan a capas superiores antes que el paquete n.º 1 que se interrumpe en la entrega en orden.

El paquete n.º 1 puede recibirse por capas superiores debido a que las colas de DRB de alta prioridad se sirven en primer lugar en el lado del receptor, como se analiza en la realización anterior. Sin embargo, los paquetes enviados a través de la DRB de baja prioridad pueden sufrir retardos también en las colas del lado del transmisor.

Se observa que en las operaciones como se describe anteriormente:

1. La detección de la aplicación podría llevar tiempo (no en el primer paquete);

2. La creación de la DRB lleva tiempo. Y no es posible ni beneficioso detener ninguna transmisión durante la reconfiguración; y/o

3. La detección podría ocurrir en el otro lado, por ejemplo, en el eNB, pero la conmutación debe tener lugar en el UE. En este caso, puede haberse manejado algún paquete en el UE antes de que se notifique por el eNB sobre el nuevo flujo.

Una realización ilustrativa de la invención permite mantener una entrega de paquetes en secuencia para un subflujo que necesita ser enviado en otra DRB, sin requerir otro número de secuencia.

Antes de describir las realizaciones ilustrativas de la invención con más detalle, ahora se hace referencia a la Figura 2. La Figura 2 ilustra un diagrama en bloque simplificado que ilustra algunos componentes del sistema inalámbrico mostrado en las Figuras 1 y 2. Haciendo referencia también a la Figura 2, en el sistema 230 inalámbrico, una red 235 inalámbrica está adaptada para la comunicación a través de un enlace 232 inalámbrico con un primer aparato, tal como un dispositivo de comunicación móvil que puede denominarse aparato 10, a través de un segundo aparato, tal como un nodo de acceso de red, p. ej., un Nodo B (estación base) y, más específicamente, un aparato 13 tal según se muestra en la Figura 2. La red 235 puede incluir un nodo de red NN 240 que puede incluir funcionalidad de MME/S-GW y/o servidor de aplicaciones (AS), y que proporciona conectividad con una red, tal como una red telefónica y/o una red de comunicaciones de datos (p. ej., Internet 238). El NN 240 puede incluir un punto de acceso de WLAN según una realización ilustrativa de la invención.

El primer aparato 10 comprende un controlador, tal como un ordenador o un procesador de datos (DP) 214, un medio de memoria legible por ordenador incorporado como una memoria (MEM) 216 que almacena un programa de instrucciones informáticas (PROG) 218. El primer aparato puede incluir también una interfaz inalámbrica adecuada, tal como un transceptor 212 de radiofrecuencia (RF), para comunicaciones inalámbricas bidireccionales con el segundo aparato 13 usando el trayecto 232 de datos. El PROG 218 puede incluir instrucciones informáticas que, cuando son ejecutadas por un procesador, tal como el DP 214, operan según realizaciones ilustrativas de la invención.

El aparato 13 también incluye un controlador, tal como un ordenador o un procesador de datos (DP) 224, un medio de memoria legible por ordenador incorporado como una memoria (MEM) 226 que almacena un programa de instrucciones informáticas (PROG) 228, para realizar las operaciones según realizaciones ilustrativas de la invención como se describe en la presente memoria. Además, en la Figura 2, se muestra una interfaz inalámbrica adecuada, tal como el transceptor RF 222, para la comunicación con el aparato 10 a través de una o más antenas. Sin embargo, aunque se muestra en la Figura 2, esta interfaz inalámbrica no es limitante ya que puede o no ser parte del aparato 13 como se muestra. El aparato 13 está acoplado a través de una trayectoria 234 de datos/control al NN 240. La trayectoria 234 puede implementarse como una interfaz, tal como una interfaz S1. El aparato 13 también se puede acoplar a otro aparato 15 a través de la trayectoria 236 de datos/control, que se puede implementar como una interfaz. El otro aparato 15 puede tener configuraciones y componentes similares al aparato 13. Además, aunque no se muestra en la Figura 2, esta trayectoria 234 de datos/control también puede ser una conexión inalámbrica o puede ser una combinación de conexiones alámbricas e inalámbricas.

El NN 240 incluye un controlador y/o servidor de aplicaciones, tal como un ordenador o un procesador de datos (DP) 244, un medio de memoria legible por ordenador incorporado como una memoria (MEM) 246 que almacena un programa de instrucciones informáticas (PROG) 248 y, posiblemente, una interfaz inalámbrica adecuada, tal como un transceptor 242 de radiofrecuencia (RF), para comunicaciones inalámbricas bidireccionales con el aparato 10 y el aparato 13 a través de la trayectoria 234.

Se supone que al menos uno de los PROG 218, 228 y 248 incluye instrucciones de programa que, cuando son ejecutadas por el DP asociado, permiten al dispositivo operar según las realizaciones ilustrativas de esta invención, como se explicará a continuación con mayor detalle. Es decir, diversas realizaciones ilustrativas de esta invención pueden implementarse al menos en parte mediante software informático ejecutable por el DP 214 del aparato 10; por el DP 224 del aparato 13; y/o por el DP 244 del NN 240, o por hardware o por una combinación de software y hardware (y firmware).

Para describir diversas realizaciones ilustrativas según esta invención, el aparato 10 y el aparato 13 también pueden incluir procesadores dedicados, por ejemplo, el módulo 215 de control y un módulo de control (CM) 225 correspondiente. El módulo 215 de control y el módulo 225 de control pueden estar contruidos para operar para realizar al menos las operaciones de control de flujo según diversas realizaciones ilustrativas según esta invención. Según una realización ilustrativa de la invención, al menos los módulos 215 y 225 de control se pueden configurar para realizar al menos las operaciones de control de flujo según diversas realizaciones ilustrativas según esta invención

Las MEM 216, 226 y 246 legibles por ordenador pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local y pueden implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, tal como dispositivos de memoria basados en semiconductores, memoria flash, dispositivos y sistemas de memoria magnéticos, dispositivos y sistemas de memoria ópticos, memoria fija y memoria extraíble. Los DP 214, 224 y 244 pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local, y pueden incluir uno o más de ordenadores de propósito general, ordenadores de propósito especial, microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP) y procesadores basados en arquitectura de procesador de múltiples núcleos, como ejemplos no limitativos. Las interfaces inalámbricas (p. ej., los transceptores 212 y 222 de RF) pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local y pueden implementarse usando cualquier tecnología de comunicación adecuada, tal como transmisores, receptores, transceptores individuales o una combinación de tales componentes.

Las realizaciones ilustrativas de la invención pueden suponer que al menos algunos paquetes del subflujo X se envían a través de DRB1 antes de darse cuenta de que el flujo requiere que DRB2 que proporciona una mejor QoS [o antes de poder transmitir el paquete del flujo a DRB2]. Para proporcionar recepción en orden se cuenta al menos con lo siguiente:

- Todo el tráfico se envía a través de una primera portadora de radio (DRB1);
- El transmisor se da cuenta de que el tráfico comprende más de un subflujo y que, digamos, el segundo subflujo está relacionado con la aplicación que requiere una mejor QoS y, por lo tanto, debe enrutarse a una nueva portadora de radio (DRB2);
- DRB2 está establecida;
- El transmisor envía un paquete marcador de conmutación específico sobre DRB1 (en donde el paquete puede tener un número de secuencia) que identifica que no se transmitirán más paquetes pertenecientes al segundo subflujo sobre DRB 1 y se transferirá en su lugar sobre DRB2;
- El transmisor conmuta el tráfico del segundo subflujo a DRB2.

Una primera alternativa (para evitar la recepción en desorden):

- El receptor almacena en memoria intermedia los paquetes recibidos a través de DRB2; y
- Cuando se recibe el marcador de conmutación, el receptor entrega a las capas superiores los paquetes almacenados en memoria intermedia en la segunda portadora de radio.

Una segunda alternativa:

- 5 - El transmisor almacena en memoria intermedia los paquetes que se transmitirán a través de DRB2;
  - El receptor envía una confirmación de la recepción del marcador de conmutación al transmisor; y
  - A continuación, el transmisor comienza la transmisión en DRB2.
- 10 Las realizaciones ilustrativas de la invención funcionan, por ejemplo, con el caso de la adición de una segunda DRB (DRB2) cuando ya se ha establecido una primera DRB (DRB1).

En lo que respecta a algunas operaciones relacionadas no limitativas, se observa que:

- 15 - Todo el tráfico se puede enviar a través de una primera portadora de radio (DRB);
- El transmisor puede darse cuenta de que
  - 20 o El tráfico comporta dos subflujos (primer subflujo y segundo subflujo), que puede distinguir.
  - o Es posible que sea necesario enrutar el tráfico en el segundo subflujo a una nueva portadora de radio;
- Se establece una segunda portadora de radio;
- 25 - El transmisor puede enviar un paquete de marcador de conmutación específico sobre la primera portadora de radio que tiene un número de secuencia e identifica que no se transmitirán más paquetes pertenecientes al segundo subflujo sobre la primera portadora de radio y se transferirán en su lugar sobre la segunda portadora de radio; y/o
- El transmisor puede conmutar el tráfico del segundo subflujo a la segunda portadora de radio. Todos los paquetes
  - 30 que pertenecen al segundo subflujo se asignan a la segunda portadora de radio a partir de este momento.

Además, se observa que el transmisor puede darse cuenta de que el tráfico comporta dos subflujos después de haber comenzado ya la transmisión del segundo subflujo. Esto puede ser al menos por las razones que:

- 35 - la detección de la aplicación podría llevar tiempo (no en el primer paquete);
- la creación de la DRB lleva tiempo. No es posible detener ninguna transmisión durante la reconfiguración; y/o
- la detección podría ocurrir en el otro lado, por ejemplo, en el eNB, pero la conmutación debe tener lugar en el UE.
- 40 En este caso, puede haberse manejado algún paquete en el UE antes de que se notifique por el eNB sobre el nuevo flujo.

Hay varias posibilidades de cómo se pueden detectar nuevos subflujos en NB o UE:

- 45 - basándose en metainformación añadida a los paquetes (p. ej., en el campo de encabezado) de transporte (túnel) por una función en la red central. Esta metainformación también podría transferirse a la UE;
- Basándose en reglas de tuplas de 5 o similares en el NB o en el UE; similar al mecanismo de plantilla de flujo de tráfico (TFT) en LTE;
- 50 - Basándose en heurísticas que tienen en cuenta la información de la capa de aplicación, tal como:
  - \* Protocolo de capa de aplicación (p. ej., HTTP, RTP, QUIC, FTP, otros),
  - \* Señalización de control intercambiada en la capa de aplicación (p. ej., http-get con información sobre nombres, ubicaciones, tipos y tamaños de objetos),
  - 55 \* Información de contenido de medios (p. ej., tipos de MIME, como se encuentran en la solicitud http get),
  - \* Inspección profunda de paquetes de datos de aplicación de usuario;
  - 60 - Basándose en heurística que utiliza métodos estadísticos para identificar el tráfico basándose en patrones típicos de paquetes (p. ej., tamaños de paquetes, tiempos entre llegadas, secuencias UL/DL); y/o
  - Basándose en la notificación directa de las API, p. ej., si una aplicación inicia un nuevo flujo de tráfico o abre un
    - 65 conector (socket) y envía tráfico.

Tal como se contempla actualmente, el indicador de identificación de flujo (FII) puede usar una marca de tráfico establecida por el UP de CN en el tráfico de UP de DL enviado a la (CAF-) RAN. Esta marca está basada en las reglas recibidas del CP de CN y puede identificar, p. ej. el tráfico de aplicaciones detectado por la función de UP de CN y/o el tráfico sujeto a un cobro específico. El marcado FII no pretende controlar directamente el comportamiento de QoS en la RAN: el comportamiento de QoS en la RAN está controlado por reglas de QoS que pueden referirse a FII y que se envían por el CP de CN a la CAF-RAN. El FII se usa en NG3 en una base por paquete. El tráfico hacia y desde un UE puede estar asociado con el mismo FII.

Basándose en la salida de la detección de aplicaciones impuesta en las funciones de UP de CN, el UP de CN puede asociar diferentes PDU dentro del mismo flujo (por ejemplo, con la misma tupla de 5 en el caso de una sesión de PDU para tráfico de IP) con diferentes valores de FII. Esto supone que el protocolo de transporte maneja diferentes flujos para este tipo de tráfico

Además, en una propuesta actual, un UE puede determinar el modo SSC requerido para una aplicación usando al menos uno de los siguientes métodos:

1. La aplicación que inicia un nuevo flujo (es decir, abre un nuevo conector) indica el tipo de continuidad de sesión que requiere este flujo. Esto puede indicarse usando de las extensiones de API de conectores. En otras palabras, la aplicación puede usar API de software ya especificadas para indicar qué tipo de continuidad de sesión se requiere. Por ejemplo, si la aplicación solicita un conector con una dirección IP nómada, esencialmente, la aplicación solicita el modo SSC; y/o

2. Si la aplicación solicita un conector con una dirección IP fija o una dirección IP sostenida, esencialmente, la aplicación solicita el modo SSC 1 o el modo SSC 3, respectivamente.

Si la aplicación que inicia un flujo no indica el tipo de continuidad de sesión requerida, el UE puede determinar la continuidad de sesión requerida usando la política aprovisionada

Según realizaciones ilustrativas de la invención, un nodo o dispositivo CAF-RAN puede realizar estas operaciones para la nueva detección de flujos. La CAF-RAN se puede incorporar en cualquiera de los aparatos 13 de dispositivo, el NN 240, y/o el aparato 10 según se muestra en la Figura 2.

En una posibilidad, la detección puede realizarse recibiendo un paquete que comprende cierta tupla IP-5 o marcado (FII) establecido por la entidad CN. En resumen, el propio paquete de datos DL comprende una indicación de que el paquete es parte del flujo que requiere mayor prioridad. En otra posibilidad, la función CAF-RAN puede realizar una detección basándose en analíticas del tráfico de aplicación basándose en uno o más paquetes que identifican el tipo de tráfico.

Además, la detección de un nuevo flujo podría basarse en el análisis de varios paquetes. La identificación completa de un nuevo flujo podría basarse en un análisis de unos pocos paquetes consecutivos. Obsérvese que, esto también se aplica al caso si se utiliza el marcado de paquetes: en un flujo de aplicación en curso, la función de detección de aplicaciones (ya sea en CN o en RAN) puede detectar el tipo de tráfico solo después de un tiempo y a continuación cambia el marcado de paquetes. A continuación, los paquetes restantes del flujo de tráfico de aplicación en curso tendrían que transferirse a través de una nueva DRB.

Además, una política de QoS también puede indicar que el flujo identificado requiere una mayor prioridad. Por lo tanto, el marco de QoS y el manejo de RRC de 5G pueden soportar la detección de flujos en el lado de la red y la configuración de DRB iniciada por la red, que a continuación se transfiere al UE. En otra realización, el UE puede crear la DRB por sí mismo dinámicamente.

Las realizaciones ilustrativas de la invención funcionan para proporcionar un contexto y/o una función consciente de la aplicación en RAN (por ejemplo, en una estación base). Esto proporciona la capacidad de separar flujos basándose en varios criterios, por ejemplo, desde enfoques sencillos basados en tupla IP-5 hasta enfoques avanzados basados en aprendizaje automático. Además, esta función puede guiar al RRC en BS de NR para mapear tráfico a las DRB. Además, esto también se puede hacer basándose en el marcado de paquetes en IF de RAN-CN, en caso de que una función de este tipo esté (también) ubicada en CN.

Una primera operación según las realizaciones ilustrativas incluye:

- El receptor (transceptor 222 y/o 212 como en la Figura 2) almacena en memoria intermedia los paquetes PDCP recibidos, que se reciben a través de la segunda portadora de radio; y

- Cuando se recibe el marcador de conmutación, el receptor (el transceptor 222 y/o 212, DP 224 y/o 214 con MEM 226 y/o 216, y CM 225 y/o 215 como en la Figura 2) entrega a capas superiores los paquetes almacenados en memoria intermedia en la segunda portadora de radio.

Se observa que, en la técnica anterior hay, por ejemplo, un marcador final, y el caso de uso es el traspaso e implica únicamente a una portadora. Mientras que, según una rea ilustrativa de la invención, el marcador de conmutación no señala el final de la transmisión, sino solo el final de parte de la misma (el segundo flujo). Según las realizaciones ilustrativas, los paquetes siguen llegando al primer RB. Lo cual no es el caso en la técnica anterior. Si aplicamos el estado de la técnica a la primera opción, el receptor dejaría de manejar cualquier paquete proveniente de RB1.

Además, según realizaciones ilustrativas de la invención, se añade un número de secuencia que no está presente en la técnica anterior. Este número de secuencia añadido se usa porque los paquetes pueden recibirse desordenados en la memoria intermedia de recepción, en caso de portadora dividida, por ejemplo. En la técnica anterior no existe la posibilidad de tener una conexión dividida y, por lo tanto, una recepción de paquetes en desorden.

En una segunda operación según realizaciones ilustrativas de la invención:

- El transmisor (el transceptor 222 y/o 212 como en la Figura 2) almacena en memoria intermedia paquetes de PDCP en la segunda portadora de radio;

- La capa de PDCP del receptor (el transceptor 222 y/o 212, DP 224 y/o 214 con MEM 226 y/o 216, y CM 225 y/o 215 como en la Figura 2) envía una confirmación de la recepción y el manejo de el marcador de conmutación al transmisor;

- El transmisor (el transceptor 222 y/o 212, DP 224 y/o 214 con MEM 226 y/o 216, y CM 225 y/o 215 como en la Figura 2) comienza entonces la transmisión en la segunda portadora de radio.

Una implementación detallada de la primera operación se describe con respecto a la Figura 3a. En este ejemplo, el transmisor es el eNB y el receptor es el UE, pero las funciones podrían intercambiarse.

La Figura 3a ilustra un flujo de mensajes según la primera opción de las realizaciones ilustrativas de la invención. Según muestra la Figura 3a:

1. En el eNB 320 o aparato (p. ej., el aparato 13 como en la Figura 2), en el flujo 1 se establece una DRB1 con el UE 310 (p. ej., el aparato 10 como en la Figura 2) y transporta todo el tráfico (el transceptor 222 y/o 212, DP 224 y/o 214 con MEM 226 y/o 216, y CM 225 y/o 215 como en la Figura 2);

2. El planificador de aplicación AS 330 o un aparato (p. ej., el aparato 13 y/o NN 240 como en la Figura 2) en la red detecta en el flujo 3 una nueva aplicación e identifica un nuevo subflujo 2 en el tráfico. El “planificador de aplicación” es la entidad en la red (p. ej., la red 235 inalámbrica como en la Figura 2) que puede detectar una nueva aplicación (flujo). La detección del segundo flujo podría basarse en la inspección de paquetes o mediante señalización;

3. El planificador 330 de aplicación (p. ej., el aparato 13 y/o NN 240 como en la Figura 2) informa al eNB 320 (el aparato 13; transceptor 222, DP 224 y/o 244 con MEM 226 y/o 246, y CM 225 como en la Figura 2) con el flujo 3 que se detecta un nuevo subflujo y necesita transportarse con prioridad más alta;

4. El eNB 320 reconfigura (el aparato 13, DP 224 y/o 244 con MEM 226 y/o 246 y CM 225 como en la Figura 2), como se muestra con el flujo 4, el UE 310 para añadir una nueva DRB: DRB2;

5. El eNB 320 crea (el aparato 13, DP 224 y/o 244 con MEM 226 y/o 246, y CM 225 y/o DP 244 como en la Figura 2) una PDU de marcador de conmutación como se muestra con el bloque 5. Esta PDU de PDCP tiene un número de secuencia de PDCP para que se pueda reordenar con otra PDU de PDCP que contenga datos;

6. Como se muestra con el bloque 6, el eNB 320 enruta (el aparato 13, transceptor 222, DP 224 y/o 214 con MEM 226 y/o 216, y CM 225 y/o DP 244 como en la Figura 2) datos del subflujo n.º 2 a la DRB2;

7. En el bloque 7, el UE 310 (p. ej., el aparato 10 como en la Figura 2) almacena en memoria intermedia datos (el transceptor 212, DP 214 con MEM 216 y/o CM 225 215 como en la Figura 2) que llegan a DRB2;

8. El paquete de marcador de conmutación se recibe por el UE 310 como se muestra con el flujo 8; y

9. A continuación, el UE 310 deja de almacenar en memoria intermedia los datos de DRB2 y los entrega a una capa superior.

La capa de PDCP entrega a las capas superiores la SDU en el mismo orden en que se enviaron. El SN se usa para reordenar los paquetes cuando la capa inferior (RLC) no puede proporcionar esta función. Para el caso normal (conectividad única), la capa inferior (RLC) proporciona entrega en orden. Como se indicó en la etapa 5 anterior, por ejemplo, en caso de traspaso, la capa de PDCP reordena la PDU recibida en desorden (debido al traspaso), basándose en el número de secuencia de PDCP. Cuando se configura una portadora dividida (conectividad dual), el PDCP reordena constantemente la PDU de PDCP recibida de diferentes enlaces de radio, basándose en el SN de PDCP. Dar un SN al marcador de conmutación, como en la



etapa 8 anterior, permite estar seguro y detener el almacenamiento en memoria intermedia como en la etapa 9 anterior, ya que no hay más paquetes de un subflujo adicional entregado a capas superiores en el primer RB después de que se haya procesado el marcador. Esto se debe a que no se envía ningún paquete del subflujo adicional después del marcador y que PDCP entrega los paquetes en orden a la capa superior.

La Figura 3b representa la vista funcional de la entidad de PDCP para la subcapa de PDCP que muestra una capa de PDCP. Esta figura se basa en la arquitectura del protocolo de interfaz de radio. Con respecto a la Figura 3b, las entidades de PDCP están ubicadas en la subcapa de PDCP. Pueden definirse varias entidades de PDCP para un UE. Cada entidad de PDCP que porta datos del plano de usuario puede configurarse para usar compresión de encabezamiento. Cada entidad de PDCP porta los datos de una portadora de radio. En esta versión de la memoria descriptiva, solo se soporta el protocolo de compresión de encabezamiento robusto (ROHC). Cada entidad de PDCP utiliza como máximo una instancia de compresor de ROHC y como máximo una instancia de descompresor de ROHC. Una entidad de PDCP está asociada al plano de control o al plano de usuario, dependiendo de la portadora de radio para el que porta datos. Para los RN, también se realiza la protección y verificación de la integridad para el plano u. Para portadoras divididas, se realiza el enrutamiento en la entidad de PDCP de transmisión y se realiza el reordenamiento en la entidad de PDCP de recepción. Además, para portadoras LWA, se realiza el enrutamiento en la entidad de PDCP de transmisión y se realiza el reordenamiento en la entidad de PDCP de recepción. La entidad de PDCP de transmisión del UE solo puede enviar las PDU de PDCP a la entidad de RLC de AM asociada.

La Figura 4 muestra una ilustración del manejo de paquetes según realizaciones ilustrativas de la invención. Como se muestra en la Figura 4, en el bloque 410, se crea una nueva DRB y la función de división añadirá el marcador 430 de conmutación a un paquete después del cual se conmutará la DRB. En el bloque 420 de la Figura 4 se muestra que la función de fusión esperará hasta que se procese el paquete con el marcador de conmutación en la DRB1. A continuación, como se muestra en el bloque 430, según las realizaciones ilustrativas, todos los paquetes que incluyen los paquetes fusionados se planifican con los paquetes de DRB1 de modo que los paquetes están en un orden de prioridad más alta a prioridad más baja.

Se describe a continuación una implementación detallada de la segunda opción según realizaciones ilustrativas de la invención con referencia a la Figura 5.

La Figura 5 ilustra otro flujo de mensajes según realizaciones ilustrativas de la invención. Según se muestra en la Figura 5:

1. En el eNB 520 o el aparato (p. ej., el aparato 13 como en la Figura 2), se establece una DRB1 y porta todo el tráfico como se muestra con el flujo 1;

2. A continuación, como se muestra en el bloque 2, el planificador de aplicación (AS 530) o un aparato (p. ej., el aparato 13 y/o NN 240 como en la Figura 2) en la red detecta una nueva aplicación e identifica un nuevo subflujo en el tráfico;

3. El planificador 530 de aplicación (p. ej., el aparato 13 y/o NN 240 como en la Figura 2) informa (el transceptor 222, DP 224 y/o 244 con MEM 226 y/o 246, y CM 225 como en la Figura 2) al eNB 520 que se detecta un nuevo subflujo y necesita portarse con prioridad más alta, como se muestra en el flujo 3;

4. Como se muestra con el flujo 4, el eNB 520 reconfigura el UE 510 para añadir una nueva DRB: DRB2;

5. El eNB 520 crea una PDU de marcador de conmutación y la envía a través de la DRB1 como se muestra en el bloque 5. Esta PDU de PDCP tiene un número de secuencia de PDCP para que se pueda reordenar con otra PDU de PDCP que contenga datos;

6. Como se muestra en el bloque 6 de la Figura 5, el eNB 520 conmuta los datos del subflujo n.º 2 a la DRB2 y almacena en memoria intermedia los datos. No se envían datos pertenecientes a la DRB2 en el transcurso de la comunicación;

7. El paquete de marcador de conmutación se recibe por el UE 510 como se muestra en el flujo 7;

8. A continuación, como se muestra en el flujo 8 de la Figura 5, el UE 510 confirma la recepción en orden y el manejo del marcador de conmutación: el marcador de conmutación se ha recibido y todas las PDU cuyo SN está por debajo del marcador de conmutación se han entregado a una capa superior. Esto significa que no habrá más PDU del subflujo n.º 2 entregadas a la capa superior en la DRB1; y

9. Como se muestra en el bloque 9, el eNB 520 deja de almacenar en memoria intermedia datos en la DRB2 y reanuda la operación normal.

Como se indicó anteriormente similarmente, según una realización ilustrativa de la invención como se describe en las opciones anteriores, el UE 510 puede enviar la confirmación de la recepción en orden de la unidad de datos de paquete, en donde la transmisión de los paquetes adicionales del segundo tráfico el flujo está basada en la confirmación.

En este sentido, suponiendo que una portadora dividida (p. ej., 2 enlaces de radio) en la 1ª portadora de radio, las realizaciones ilustrativas pueden comprender uno o más aspectos de lo siguiente:

1. PDU (SN = 1) se envía por el transmisor (a través de RL1). Esta es una PDU que pertenece al 2º subflujo;
2. la “PDU de marcador de conmutación” (SN=2) se envía por el transmisor (a través de RL2);

RL2 es más rápida que RL1;

3. la “PDU de conmutación PDU” (SN=2) se recibe por el receptor, donde el marcador de conmutación puede recibirse a través de DRB1; y

4. PDU (SN=1) se recibe por el receptor.

En una situación como la anterior, la entidad de PDCP puede almacenar la PDU con SN=2 y esperar a que se reciba la PDU (SN=1) antes de entregar la PDU (SN=2) a las capas superiores. Si se lanza una 2ª portadora de radio (y las PDU del 2º subflujo se entregan a capas superiores) en T=3. A continuación, la PDU (SN=1) todavía se está transmitiendo. En este caso, el lanzamiento de la 2ª portadora de radio puede activarse con T=4. Esto puede ser “en orden de recepción” de marcador de conmutación. O bien, si la “recepción del marcador de conmutación” es T = 4, entonces no hay problema con un nuevo orden.

Además, las realizaciones ilustrativas pueden comprender uno o más aspectos de lo siguiente:

1. PDU (SN = 1) se envía por el transmisor (a través de RB1). Esta es una PDU que pertenece al 2º subflujo.
2. El transmisor (a través de RB1) envía la “PDU de marcador de conmutación” (SN=2) las PDU que usan una trayectoria diferente (enlace de radio) 3. La “PDU de marcador de conmutación” (SN=2) se recibe por el receptor a través de RB1

4. La PDU (SN=1) se recibe por el receptor a través de RB1

Las realizaciones ilustrativas permiten mantener la entrega de paquetes en secuencia para un subflujo que necesita enviarse en otra DRB, sin requerir otro número de secuencia.

Se observa que, en resumen, en la opción 1, el almacenamiento en memoria intermedia se puede realizar en el receptor, hasta recibir el mensaje del transmisor que acepta enviar paquetes desde la memoria intermedia del receptor de DRB2 a capas superiores. En la opción 2, el almacenamiento en memoria intermedia se puede realizar en el transmisor, hasta recibir la confirmación del receptor de que acepta enviar paquetes a través de DRB2.

La Figura 6 muestra otra ilustración del manejo de paquetes según realizaciones ilustrativas de la invención. Según se muestra en la Figura 6, en el bloque 610, se crea una nueva DRB y, como se muestra en el bloque 615, la función de división añadirá el marcador de conmutación al paquete, después de lo cual se conmutará la DRB. En el bloque 620 de la Figura 4 se muestra que la función de fusión esperará hasta que el receptor confirme el manejo del paquete con el marcador de conmutación. A continuación, como se muestra en el bloque 630, según las realizaciones ilustrativas, todos los paquetes que incluyen los paquetes fusionados se planifican en un orden de prioridad más alta a prioridad más baja.

La Figura 7a ilustra las operaciones que puede realizar un dispositivo de red tal como, aunque no de forma limitativa, una estación base o un aparato tal como el aparato 13 y/o NN 240 como en la Figura 2. Como se muestra en la etapa 710, un primer dispositivo realiza una comunicación que comprende transmitir paquetes de un primer subflujo de tráfico y paquetes de un segundo subflujo de tráfico a través de una primera portadora de radio a un segundo dispositivo; a continuación, como se muestra en la etapa 720, se detecta que se van a transmitir paquetes adicionales del segundo subflujo de tráfico a través de una segunda portadora de radio al segundo dispositivo; a continuación, como se muestra en la etapa 730 de la Figura 7a, basándose en la detección, se transmite una unidad de datos de paquetes del segundo subflujo de tráfico a través de la primera portadora de radio al segundo dispositivo, en donde la unidad de datos de paquetes comprende una indicación de una conmutación del segundo flujo de tráfico a la segunda portadora de radio, y en donde los paquetes del primer flujo de tráfico continúan transmitiéndose a través de la primera portadora de radio; y, como se muestra en la etapa 740, basándose en la segunda portadora de radio que se establece entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo, se transmiten paquetes adicionales del segundo flujo de tráfico a través de la segunda portadora de radio al segundo dispositivo.

Según las realizaciones ilustrativas descritas en el párrafo anterior, basándose en la detección, se hace que el segundo dispositivo establezca la segunda portadora de radio.

Según las realizaciones ilustrativas descritas en los párrafos anteriores, la detección comprende detectar que los paquetes adicionales del segundo subflujo de tráfico están asociados con una aplicación que requiere una prioridad más alta.

Según las realizaciones ilustrativas descritas en los párrafos anteriores, hay confirmación de recepción de la unidad de datos de paquetes desde el segundo dispositivo, en donde la confirmación de recepción puede ser una confirmación de recepción en orden de la unidad de datos de paquetes, en donde la transmisión de los paquetes adicionales del segundo flujo de tráfico se basa en la confirmación.

5 Según las realizaciones ilustrativas que se han descrito en los párrafos anteriores, la unidad de datos de paquetes comprende un número de secuencia.

10 Según las realizaciones ilustrativas que se han descrito en los párrafos anteriores, el número de secuencia provoca la entrega de paquetes en secuencia para las portadoras de radio en el segundo dispositivo.

Según las realizaciones ilustrativas que se han descrito en los párrafos anteriores, la unidad de datos de paquetes hace que el segundo dispositivo entregue los paquetes pertenecientes al segundo subflujo de tráfico a una capa superior del segundo dispositivo.

15 Según las realizaciones ilustrativas que se han descrito en los párrafos anteriores, la capa superior es una capa de aplicación.

Según las realizaciones ilustrativas que se han descrito en los párrafos anteriores, antes de transmitir el segundo flujo de tráfico hacia la segunda portadora de radio del segundo dispositivo, los paquetes se almacenan en memoria intermedia en el primer dispositivo.

20 Un medio legible por ordenador no transitorio (MEM 226 y/o MEM 246 como en la Figura 2) que almacena código de programa (PROG 228 y/o PROG 248 como en la Figura 2), el código de programa ejecutado por al menos un procesador (DP 224 y/o DP 244 como en la Figura 2) para realizar las operaciones como se describe al menos en los párrafos anteriores.

25 Según una realización ilustrativa de la invención como se ha descrito anteriormente, hay un aparato que comprende: medios para realizar (DP 224, DP 225 y/o DP 244; PROG 228 y/o PROG 248; y MEM 226 y/o MEM 246 como en la Figura 2), mediante un primer dispositivo, una comunicación que comprende transmitir paquetes de un primer subflujo de tráfico y paquetes de un segundo subflujo de tráfico a través de una primera portadora de radio a un segundo dispositivo; medios para detectar (DP 224, DP 225 y/o DP 244; PROG 228 y/o PROG 248; y MEM 226 y/o MEM 246 como en la Figura 2) que se van a transmitir paquetes adicionales del segundo subflujo de tráfico a través de una segunda portadora de radio al segundo dispositivo; medios basados en la detección, para transmitir (DP 224, DP 225 y/o DP 244; PROG 228 y/o PROG 248; y MEM 226, MEM 246 y/o TRANS 222 como en la Figura 2) una unidad de datos de paquetes del segundo subflujo de tráfico a través de la primera portadora de radio al segundo dispositivo, en donde la unidad de datos de paquetes comprende una indicación de una conmutación del segundo flujo de tráfico a la segunda portadora de radio, y en donde los paquetes del primer flujo de tráfico continúan transmitiéndose a través de la primera portadora de radio; y medios basados en la segunda portadora de radio que se establece entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo, para transmitir paquetes adicionales del segundo flujo de tráfico a través de la segunda portadora de radio al segundo dispositivo.

40 La Figura 7b ilustra operaciones que pueden realizarse por un dispositivo tal como, aunque no de forma limitativa, un dispositivo de comunicación (p. ej., el aparato 10 como en la Figura 2). Como se muestra en la etapa 750, un segundo dispositivo recibe desde un primer dispositivo una comunicación que comprende paquetes de un primer subflujo de tráfico y paquetes de un segundo subflujo de tráfico a través de una primera portadora de radio; como se muestra en la etapa 760 de la Figura 7b, se recibe desde el primer dispositivo una unidad de datos de paquetes que comprende una indicación de que se van a recibir paquetes adicionales del segundo subflujo de tráfico a través de una segunda portadora de radio, en donde el primer flujo de tráfico se sigue recibiendo a través de la primera portadora de radio; como se muestra en la etapa 770, se establece la segunda portadora de radio entre el segundo dispositivo y el primer dispositivo; y, a continuación, como se muestra en la etapa 780 de la Figura 7b, basándose en el establecimiento, recibir los paquetes adicionales del segundo flujo de tráfico a través de la segunda portadora de radio.

50 Según las realizaciones ilustrativas como se describe en el párrafo anterior, hay instrucciones de recepción para establecer la segunda portadora de radio.

55 Según las realizaciones ilustrativas descritas en los párrafos anteriores, hay confirmación de envío de la unidad de datos de paquetes al primer dispositivo, en donde la confirmación de recepción puede ser una confirmación de recepción en orden de la unidad de datos de paquetes, en donde se reciben los paquetes adicionales del segundo flujo de tráfico basándose en la confirmación.

60 Según las realizaciones ilustrativas que se han descrito en los párrafos anteriores, la unidad de datos de paquetes comprende un número de secuencia.

Según las realizaciones ilustrativas que se han descrito en los párrafos anteriores, el número de secuencia permite la entrega de paquetes en secuencia para las portadoras de radio.

Según las realizaciones ilustrativas que se han descrito en los párrafos anteriores, la unidad de datos de paquetes permite que el segundo dispositivo entregue los paquetes pertenecientes al segundo subflujo de tráfico a una capa superior del dispositivo de comunicación.

5 Según las realizaciones ilustrativas que se han descrito en los párrafos anteriores, la capa superior es una capa de aplicación.

Según las realizaciones ilustrativas como se describe en los párrafos anteriores, antes de recibir la unidad de datos de paquetes, el segundo flujo de tráfico se almacena en memoria intermedia en el segundo dispositivo, y en donde la entrega de los paquetes que pertenecen al subflujo de tráfico a la capa superior se realiza únicamente después de recibir la unidad de datos de paquetes.

10 Un medio legible por ordenador no transitorio (MEM 216 como en la Figura 2) que almacena código de programa (PROG 218 como en la Figura 2), el código de programa ejecutado por al menos un procesador (DP 214 y/o DP 215 como en la Figura 2) para realizar las operaciones como se describe al menos en los párrafos anteriores.

15 Según una realización ilustrativa de la invención como se describe anteriormente, hay un aparato que comprende: medios para recibir (TRANS 212; DP 214 y/o DP 215; PROG 218; y MEM 216 como en la Figura 2), mediante un segundo dispositivo, desde un primer dispositivo una comunicación que comprende paquetes de un primer subflujo de tráfico y paquetes de un segundo subflujo de tráfico a través de una primera portadora de radio; medios para recibir (TRANS 212; DP 214 y/o DP 215; PROG 218; y MEM 216 como en la Figura 2) desde el primer dispositivo una unidad de datos de paquetes que comprende una indicación de que se van a recibir paquetes adicionales del segundo subflujo de tráfico a través de una segunda portadora de radio, en donde el primer flujo de tráfico se sigue recibiendo a través de la primera portadora de radio; medios para establecer (TRANS 212; DP 214 y/o DP 215; PROG 218; y MEM 216 como en la Figura 2) la segunda portadora de radio entre el segundo dispositivo y el primer dispositivo; y medios para recibir (TRANS 212; DP 214 y/o DP 215; PROG 218; y MEM 216 como en la Figura 2) los paquetes adicionales del segundo flujo de tráfico a través de la segunda portadora de radio.

Según las realizaciones ilustrativas, hay un aparato (p. ej., un primer dispositivo) que realiza un método que comprende realizar una comunicación que comprende transmitir paquetes de un primer subflujo de tráfico y paquetes de un segundo subflujo de tráfico a través de una primera portadora de radio a un segundo dispositivo; detectar que se van a transmitir paquetes adicionales del segundo subflujo de tráfico a través de una segunda portadora de radio al segundo dispositivo; a continuación, basándose en la detección, transmitir una unidad de datos de paquetes a través de la primera portadora de radio al segundo dispositivo, en donde la unidad de datos de paquetes comprende una indicación de una conmutación del segundo flujo de tráfico a la segunda portadora de radio, y en donde los paquetes del primer flujo de tráfico continúan transmitiéndose a través de la primera portadora de radio; y, basándose en la segunda portadora de radio que se establece entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo, transmitir paquetes adicionales del segundo flujo de tráfico a través de la segunda portadora de radio al segundo dispositivo.

En realizaciones ilustrativas adicionales, el aparato que realiza un método que comprende el método del párrafo anterior, consiste en: basándose en la detección, hacer que el segundo dispositivo establezca la segunda portadora de radio; recibir la confirmación de recepción de la unidad de datos de paquetes desde el segundo dispositivo, en donde la confirmación de recepción puede ser una confirmación de recepción en orden de la unidad de datos de paquetes, en donde la transmisión del segundo flujo de tráfico se basa en la confirmación; la unidad de datos de paquetes comprende un número de secuencia; el número de secuencia provoca la entrega de paquetes secuencia para las portadoras de radio en el segundo dispositivo; la unidad de datos de paquetes provoca que el segundo dispositivo entregue los paquetes pertenecientes al segundo subflujo de tráfico a una capa superior del segundo dispositivo; la capa superior es una capa de aplicación; y, antes de transmitir el segundo flujo de tráfico hacia la segunda portadora de radio del segundo dispositivo, los paquetes se almacenan en memoria intermedia en el primer dispositivo.

50 Un medio legible por ordenador no transitorio (MEM 226 y/o MEM 246 como en la Figura 2) que almacena código de programa (PROG 228 y/o PROG 248 como en la Figura 2), el código de programa ejecutado por al menos un procesador (DP 224 y/o DP 244 como en la Figura 2) para realizar las operaciones como se describe al menos en los párrafos anteriores.

Según las realizaciones ilustrativas, hay un aparato (p. ej., un segundo dispositivo) que realiza un método que comprende recibir desde un primer dispositivo una comunicación que comprende paquetes de un primer subflujo de tráfico y paquetes de un segundo subflujo de tráfico a través de una primera portadora de radio; recibir desde el primer dispositivo una unidad de datos de paquetes que comprende una indicación de que se van a recibir paquetes adicionales del segundo subflujo de tráfico a través de una segunda portadora de radio, en donde el primer flujo de tráfico se sigue recibiendo a través de la primera portadora de radio; establecer la segunda portadora de radio entre el segundo dispositivo y el primer dispositivo; y a continuación, basándose en el establecimiento, recibir los paquetes adicionales del segundo flujo de tráfico a través de la segunda portadora de radio.

En realizaciones ilustrativas adicionales, el aparato que realiza un método que comprende el método del párrafo anterior, consiste en: recibir instrucciones para establecer la portadora de radio diferente; enviar confirmación de recepción de la unidad de datos de paquetes al primer dispositivo, en donde la confirmación de recepción puede ser una confirmación de recepción en orden de la unidad de datos de paquetes, en donde el segundo flujo de tráfico se recibe basándose en la

confirmación; la unidad de datos de paquetes comprende un número de secuencia; el número de secuencia permite la entrega de paquetes en secuencia para la segunda portadora de radio según una prioridad de los paquetes; la unidad de datos de paquetes permite que el segundo dispositivo entregue los paquetes pertenecientes al segundo subflujo de tráfico a una capa superior del dispositivo de comunicación; la capa superior es una capa de aplicación; y, antes de recibir la unidad de datos de paquetes, el segundo flujo de tráfico se almacena en memoria intermedia en el segundo dispositivo, en donde la entrega de los paquetes que pertenecen al subflujo de tráfico a la capa superior se realiza únicamente después de recibir la unidad de datos de paquetes.

Un medio legible por ordenador no transitorio (MEM 216 como en la Figura 2) que almacena código de programa (PROG 218 como en la Figura 2), el código de programa ejecutado por al menos un procesador (DP 214 y/o DP 215 como en la Figura 2) para realizar las operaciones como se describe al menos en los párrafos anteriores.

Se observa que, cualquier referencia a un equipo de usuario (UE) y/o estación base (eNB) particular que realiza una operación según las realizaciones ilustrativas no es limitativa. Cualquiera de las operaciones según las realizaciones ilustrativas de la invención puede realizarse por cualquier dispositivo o aparato adecuado, y estos dispositivos o aparatos adecuados no necesitan ser un UE o eNB como se describe.

Además, cualquier referencia a operaciones según las realizaciones de la invención dirigidas al uso con una tecnología de red de radio particular, por ejemplo, 5G, no es limitativa. Las realizaciones ilustrativas de la invención se pueden realizar con cualquier tecnología de red de radio actual, pasada o futura.

Además, según las realizaciones ilustrativas, las operaciones se realizan en un sistema de diferentes dispositivos, p. ej., el aparato 13, NN 240 y el aparato 10.

En general, las diversas realizaciones se pueden implementar en hardware o circuitos de propósito especial, software, lógica o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, algunos aspectos pueden implementarse en hardware, mientras que otros aspectos pueden implementarse en firmware o software que puede ejecutarse por un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático, aunque la invención no se limita a los mismos. Aunque diversos aspectos de la invención pueden ilustrarse y describirse como diagramas de bloques, diagramas de flujo, o usando alguna otra representación gráfica, se entiende que estos bloques, aparatos, sistemas, técnicas o métodos descritos en la presente memoria pueden implementarse, como ejemplos no limitativos, en hardware, software, firmware, circuitos o lógica de propósito especial, hardware de propósito general o controlador u otros dispositivos informáticos, o alguna combinación de los mismos.

Las realizaciones de las invenciones pueden ponerse en práctica en diversos componentes tales como módulos de circuito integrado. El diseño de circuitos integrados es, en gran medida, un proceso altamente automatizado. Hay herramientas de software complejas y potentes disponibles para convertir un diseño de nivel lógico en un diseño de circuito de semiconductores listo para grabarse y formarse en un sustrato semiconductor.

La descripción anterior ha proporcionado a manera de ejemplo y ejemplos no limitativos una descripción completa e informativa del mejor método y aparato actualmente contemplado por los inventores para llevar a cabo la invención. Sin embargo, diversas modificaciones y adaptaciones pueden resultar evidentes para los expertos en las técnicas relevantes a la vista de la descripción anterior, cuando se lee junto con los dibujos y las reivindicaciones adjuntos. Sin embargo, todas esas modificaciones y similares de las enseñanzas de esta invención pueden estar todavía dentro del alcance de esta invención.

Cabe señalar que, los términos “conectado”, “acoplado”, o cualquier variante de los mismos, significan cualquier conexión o acoplamiento, ya sea directo o indirecto, entre dos o más elementos, y puede abarcar la presencia de uno o más elementos intermedios entre dos elementos que están “conectados” o “acoplados” entre sí. El acoplamiento o conexión entre los elementos puede ser físico, lógico o una combinación de los mismos. Como se emplea en la presente memoria, se puede considerar que dos elementos están “conectados” o “acoplados” entre sí mediante el uso de uno o más hilos, cables y/o conexiones eléctricas impresas, así como mediante el uso de energía electromagnética, tal como energía electromagnética que tiene longitudes de onda en la región de radiofrecuencia, la región de microondas y la región óptica (tanto visible como invisible), como varios ejemplos no limitativos y no exhaustivos.

Además, algunas de las características de las realizaciones preferidas de esta invención pueden aprovecharse sin el uso correspondiente de otras características. Como tal, debe considerarse que la descripción anterior es meramente ilustrativa de los principios de la invención, y no supone ninguna limitación de la misma.

# REIVINDICACIONES

1. Un aparato que comprende:

5 medios para recibir desde un primer dispositivo una comunicación que comprende paquetes de un primer flujo de tráfico y paquetes de un segundo flujo de tráfico a través de una primera portadora de radio, en donde la primera portadora de radio es una portadora de radio predeterminada;  
medios para recibir desde el primer dispositivo una unidad de datos de paquetes que comprende una indicación de que se van a recibir paquetes adicionales del segundo flujo de tráfico a través de una  
10 segunda portadora de radio, en donde el primer flujo de tráfico se sigue recibiendo a través de la primera portadora de radio;  
medios para establecer la segunda portadora de radio entre el aparato y el primer dispositivo; y  
medios, basándose en el establecimiento, para recibir los paquetes adicionales del segundo flujo de tráfico a través de la segunda portadora de radio.

2. El aparato de la reivindicación 1, que comprende: medios para recibir instrucciones para establecer la segunda portadora de radio o medios para recibir un mensaje de reconfiguración.

3. El aparato de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende:  
20 medios para enviar confirmación de recepción de la unidad de datos de paquetes al primer dispositivo, en donde la confirmación de recepción puede ser una confirmación de recepción en orden de la unidad de datos de paquetes, en donde los paquetes adicionales del segundo flujo de tráfico se reciben basándose en la confirmación.

4. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la unidad de datos de paquetes comprende un  
25 número de secuencia.

5. Un método, que comprende:

30 recibir desde un primer dispositivo una comunicación que comprende paquetes de un primer flujo de tráfico y paquetes de un segundo flujo de tráfico a través de una primera portadora de radio, en donde la primera portadora de radio es una portadora de radio predeterminada;  
recibir desde el primer dispositivo una unidad de datos de paquetes que comprende una indicación de que se van a recibir paquetes adicionales del segundo flujo de tráfico a través de una segunda portadora de radio, en donde el primer flujo de tráfico se sigue recibiendo a través de la primera portadora de radio;  
35 establecer la segunda portadora de radio entre el aparato y el primer dispositivo; y  
basándose en el establecimiento, recibir los paquetes adicionales del segundo flujo de tráfico a través de la segunda portadora de radio.

6. El método de la reivindicación 5, que comprende, además:  
40 recibir instrucciones para establecer la segunda portadora de radio o recibir un mensaje de reconfiguración.

7. El método de la reivindicación 5 o la reivindicación 6, que comprende, además:  
45 enviar confirmación de recepción de la unidad de datos de paquetes al primer dispositivo, en donde la confirmación de recepción puede ser una confirmación de recepción en orden de la unidad de datos de paquetes, en donde los paquetes adicionales del segundo flujo de tráfico se reciben basándose en la confirmación.

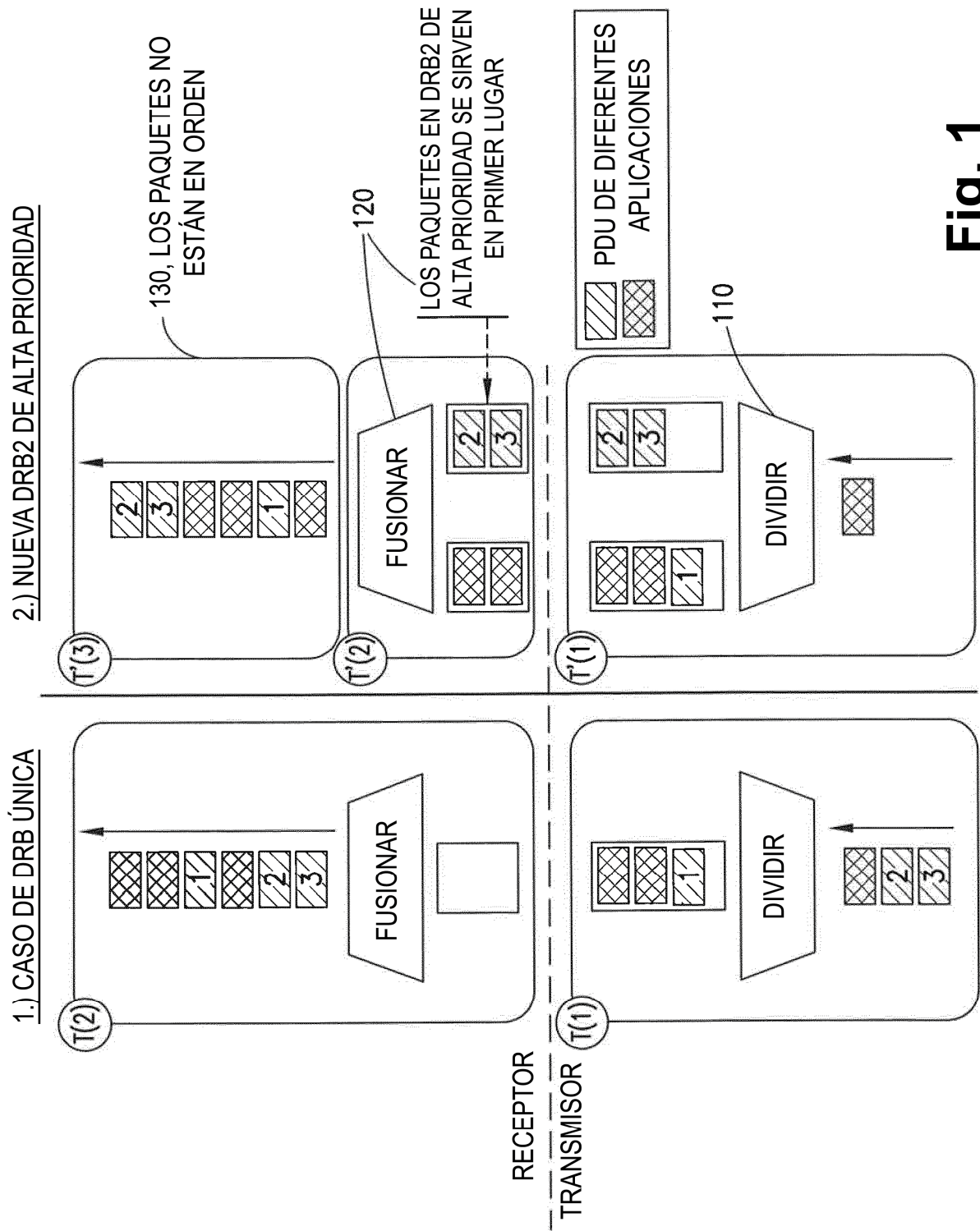
8. El método de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en donde la unidad de datos de paquetes comprende un número de secuencia.

9. Un programa informático que comprende instrucciones para hacer que un aparato realice el método según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8.

10. Un aparato que comprende:

55 medios para realizar una comunicación que comprende transmitir paquetes de un primer flujo de tráfico y paquetes de un segundo flujo de tráfico a través de una primera portadora de radio a un segundo dispositivo, en donde la primera portadora de radio es una portadora de radio predeterminada;  
medios para detectar que se van a transmitir paquetes adicionales del segundo flujo de tráfico a través de una segunda portadora de radio al segundo dispositivo;  
60 medios, basándose en la detección, para transmitir una unidad de datos de paquetes a través de la primera portadora de radio al segundo dispositivo, en donde la unidad de datos de paquetes comprende una indicación de una conmutación del segundo flujo de tráfico a la segunda portadora de radio, y en donde los paquetes del primer flujo de tráfico se siguen transmitiendo a través de la primera portadora de radio;  
65 medios, basándose en el establecimiento de la segunda portadora de radio, para transmitir los paquetes adicionales del segundo flujo de tráfico a través de la segunda portadora de radio al segundo dispositivo.

11. El aparato de la reivindicación 10, que comprende:  
medios para transmitir un mensaje de reconfiguración al segundo dispositivo.
- 5 12. El aparato de la reivindicación 10 o la reivindicación 11, en donde los medios para detectar comprenden medios para detectar que los paquetes adicionales del segundo flujo de tráfico están asociados con una aplicación que requiere una prioridad más alta.
- 10 13. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, que comprende:  
  
medios para recibir confirmación de recepción de la unidad de datos de paquetes, en donde la confirmación de recepción puede ser una confirmación de recepción en orden de la unidad de datos de paquetes, en donde la transmisión de los paquetes adicionales del segundo flujo de tráfico está basada en la confirmación.
- 15 14. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en donde la unidad de datos de paquetes comprende un número de secuencia.
- 20 15. Un método realizado por un aparato, que comprende:  
realizar una comunicación que comprende transmitir paquetes de un primer flujo de tráfico y paquetes de un segundo flujo de tráfico a través de una primera portadora de radio a un segundo dispositivo, en donde la primera portadora de radio es una portadora de radio predeterminada;  
  
detectar que se van a transmitir paquetes adicionales del segundo flujo de tráfico a través de una segunda portadora de radio al segundo dispositivo;  
25 basándose en la detección, transmitir una unidad de datos de paquetes a través de la primera portadora de radio al segundo dispositivo, en donde la unidad de datos de paquetes comprende una indicación de una conmutación del segundo flujo de tráfico a la segunda portadora de radio, y en donde los paquetes del primer flujo de tráfico se siguen transmitiendo a través de la primera portadora de radio;  
30 basándose en el establecimiento de la segunda portadora de radio, transmitir los paquetes adicionales del segundo flujo de tráfico a través de la segunda portadora de radio al segundo dispositivo.
16. El método de la reivindicación 15, que comprende:  
transmitir un mensaje de reconfiguración al segundo dispositivo.
- 35 17. El método de la reivindicación 15 o la reivindicación 16, en donde la detección comprende detectar que los paquetes adicionales del segundo flujo de tráfico están asociados con una aplicación que requiere una prioridad más alta.
18. El método de cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, que comprende:  
40 recibir confirmación de recepción de la unidad de datos de paquetes, en donde la confirmación de recepción puede ser una confirmación de recepción en orden de la unidad de datos de paquetes, en donde la transmisión de los paquetes adicionales del segundo flujo de tráfico está basada en la confirmación.
19. El método de cualquiera de las reivindicaciones 15 a 18, en donde la unidad de datos de paquetes comprende un número de secuencia.
- 45 20. Un programa informático que comprende instrucciones para hacer que un aparato realice el método según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 19.





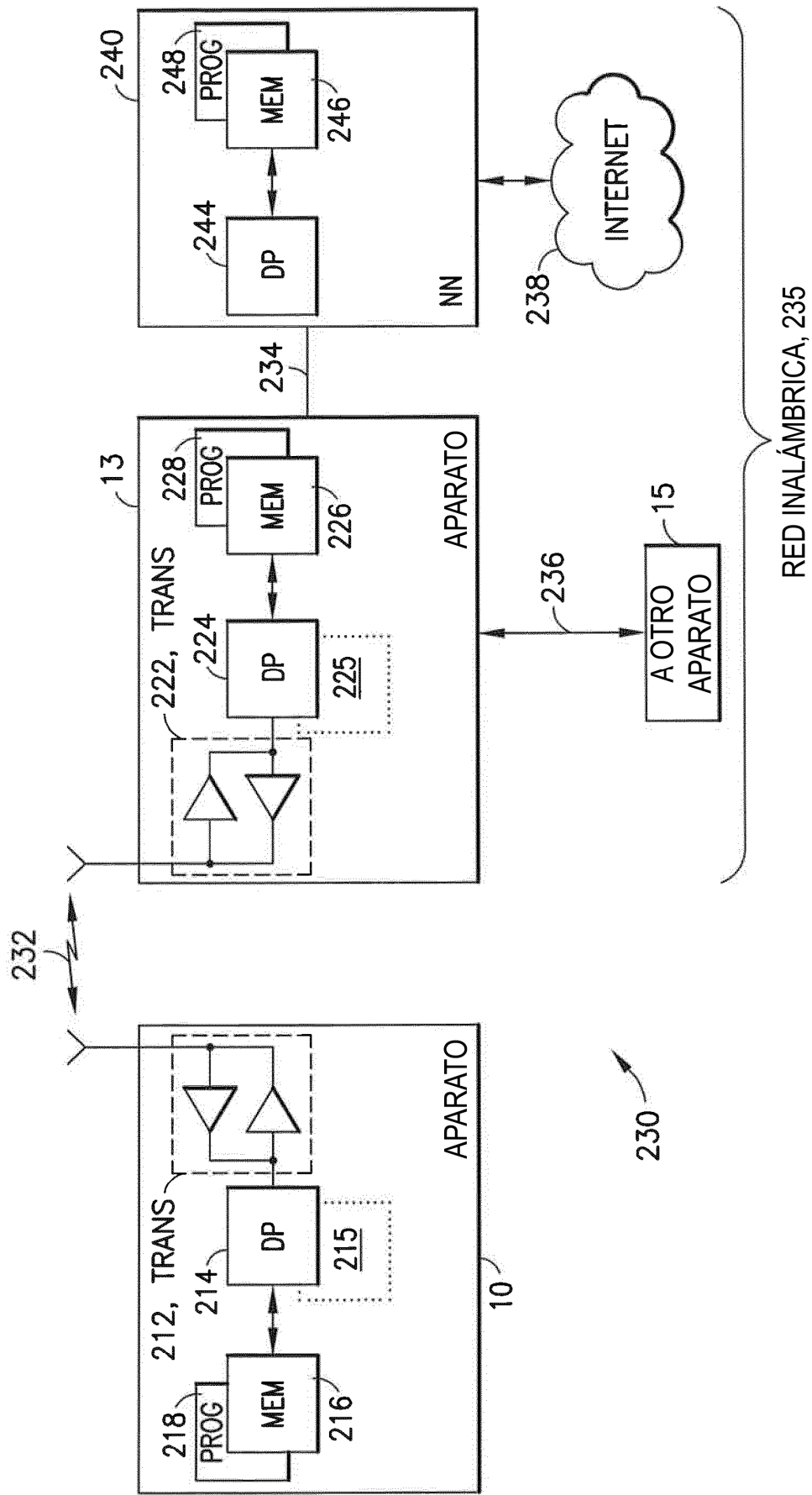


Fig. 2

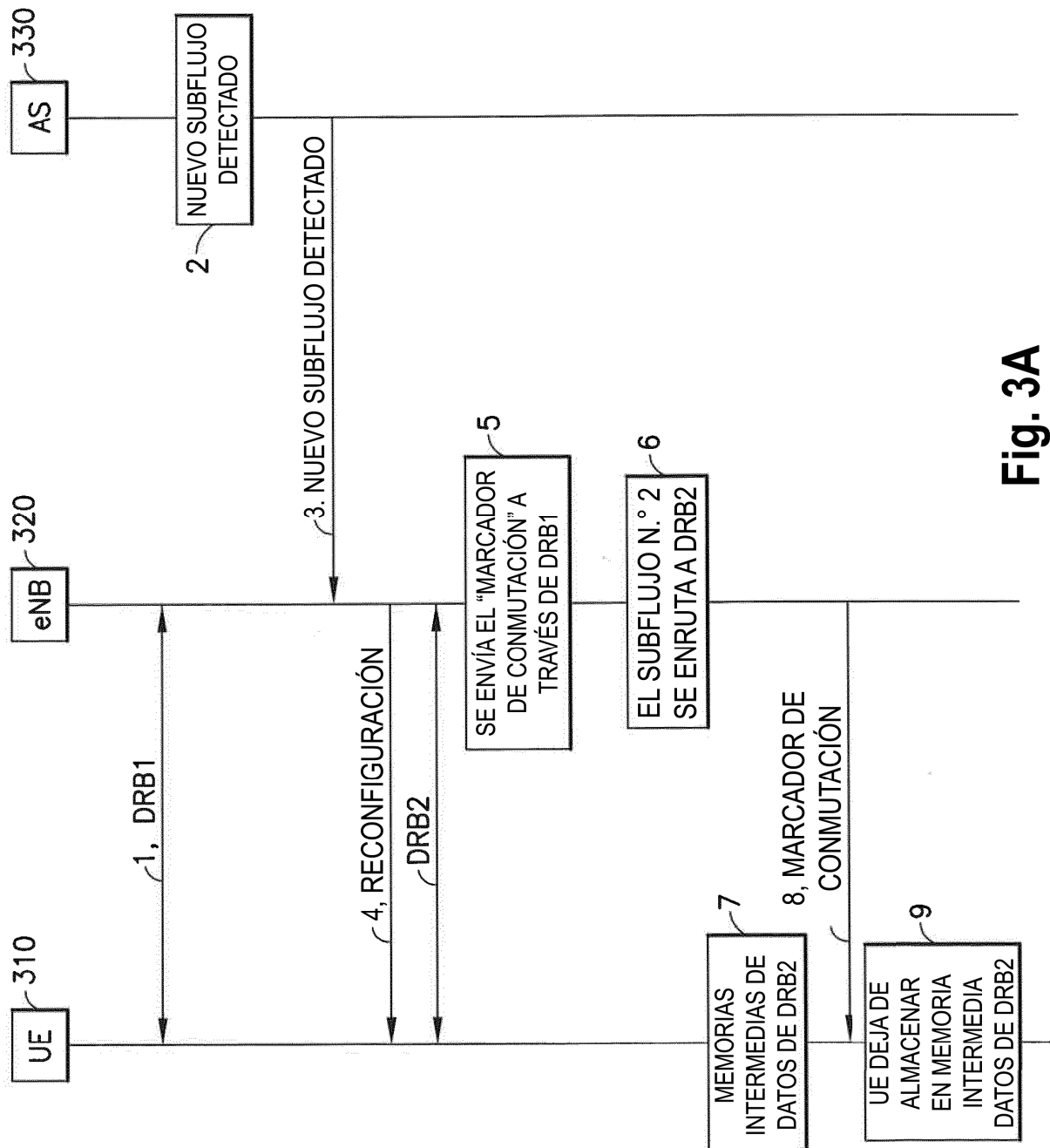
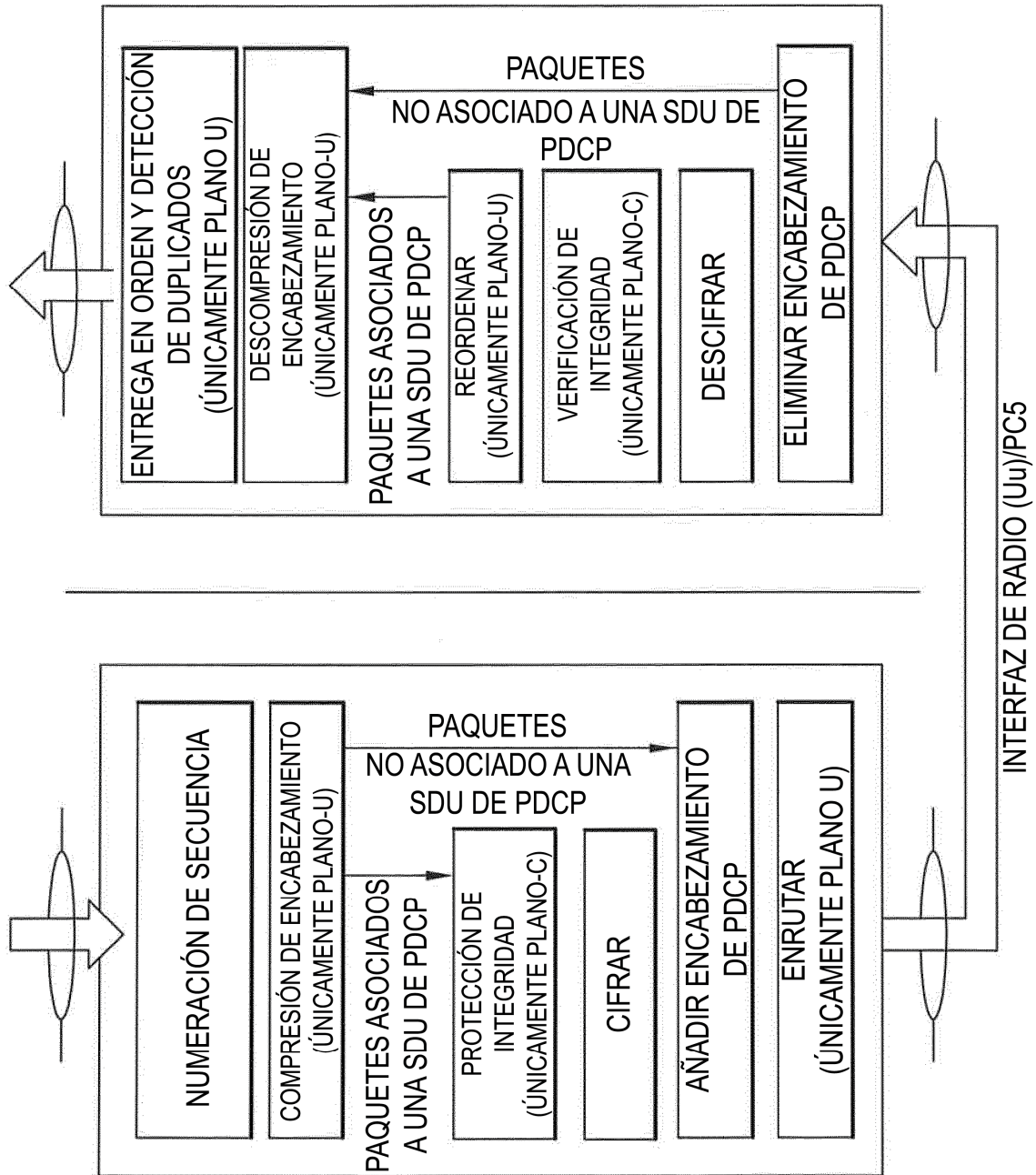


Fig. 3A



**Fig. 3B**

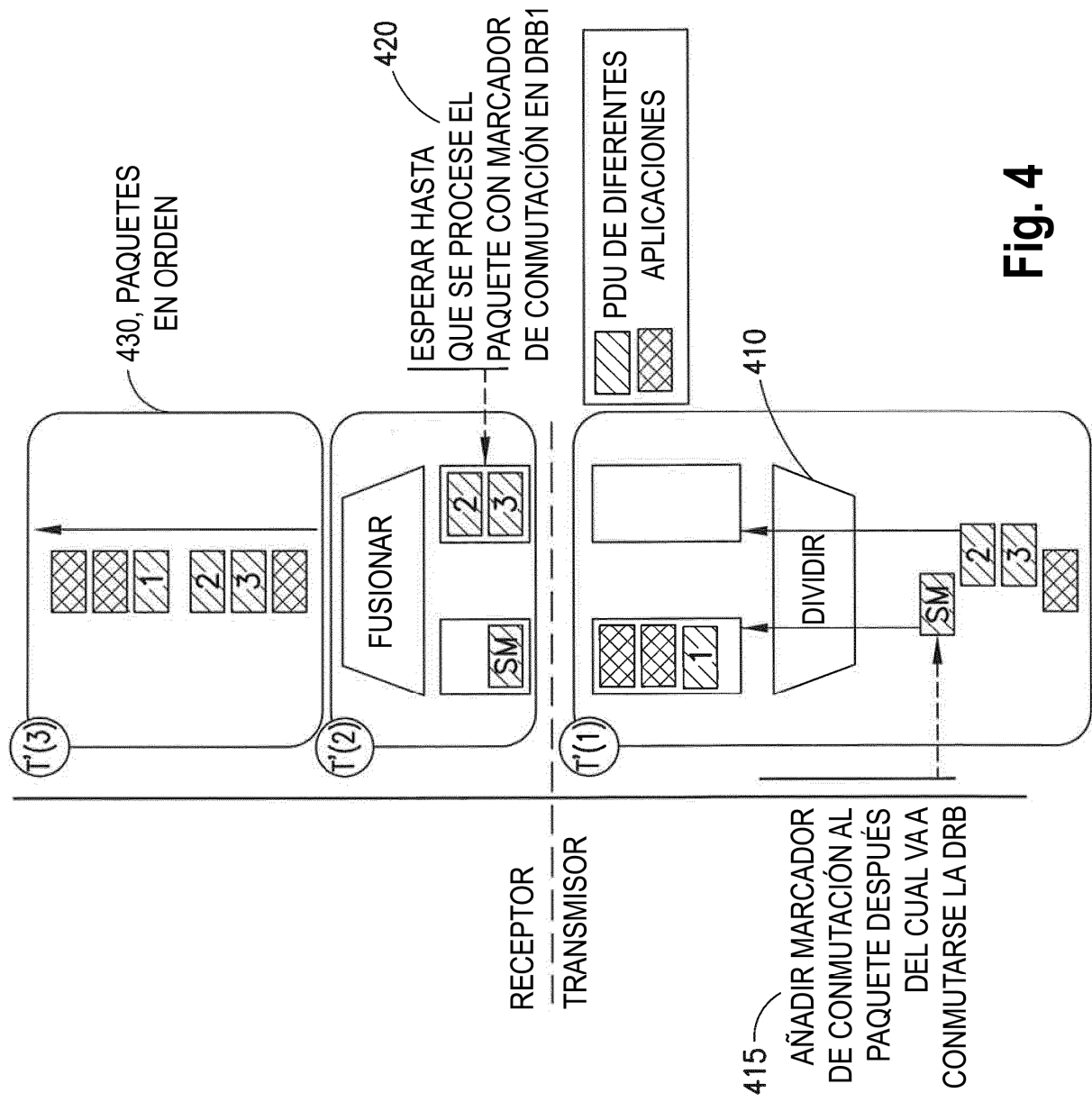


Fig. 4

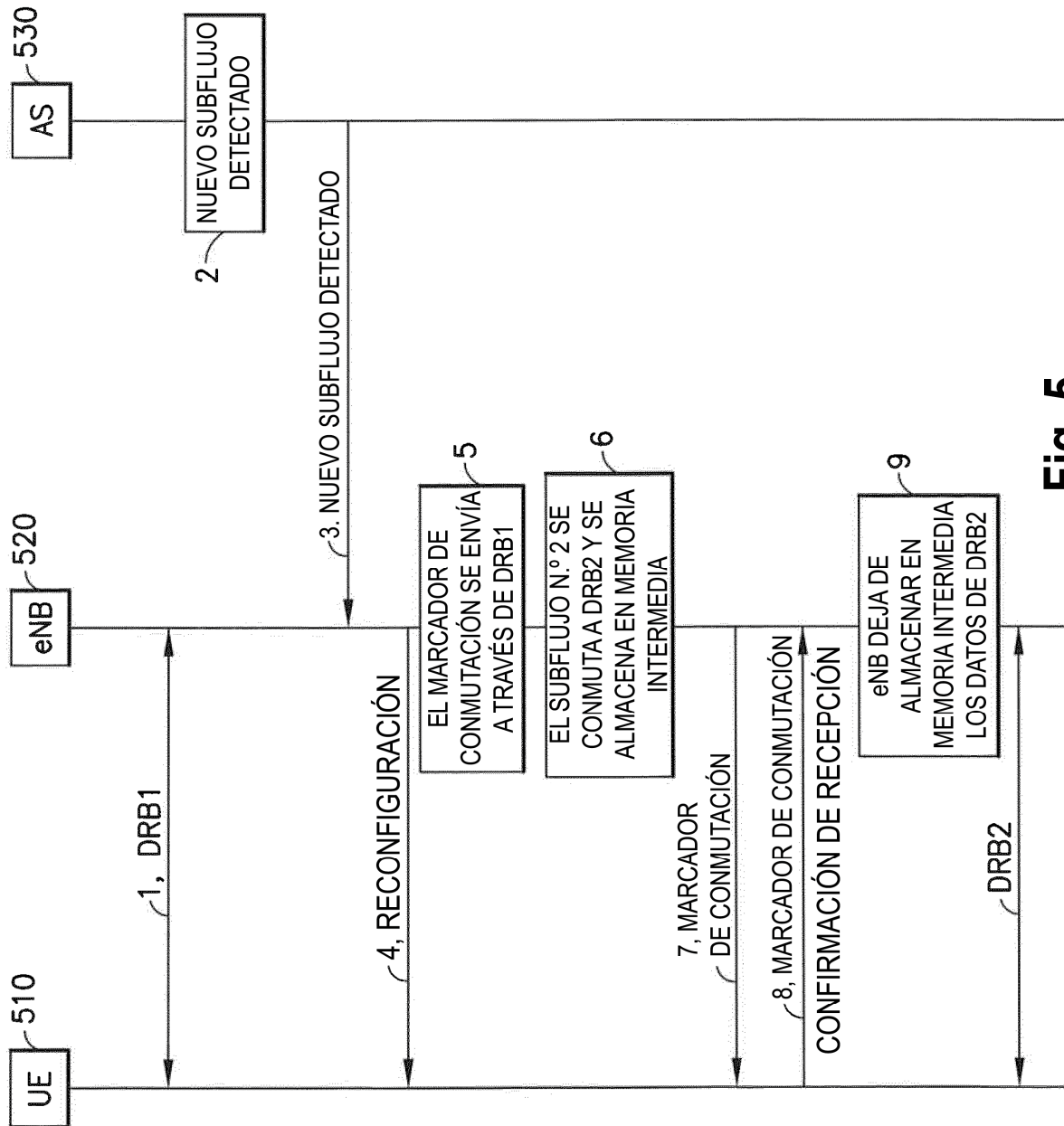
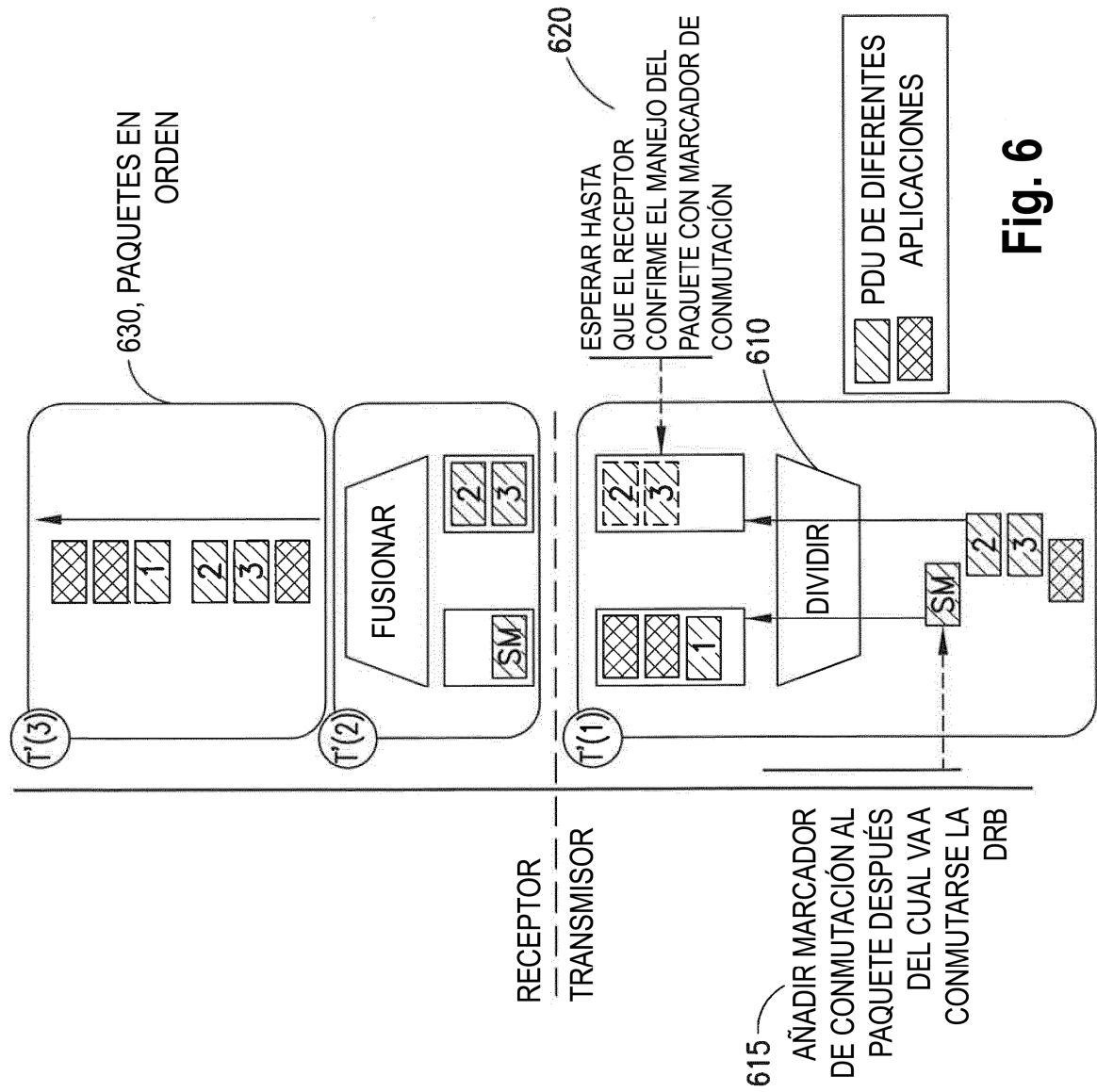
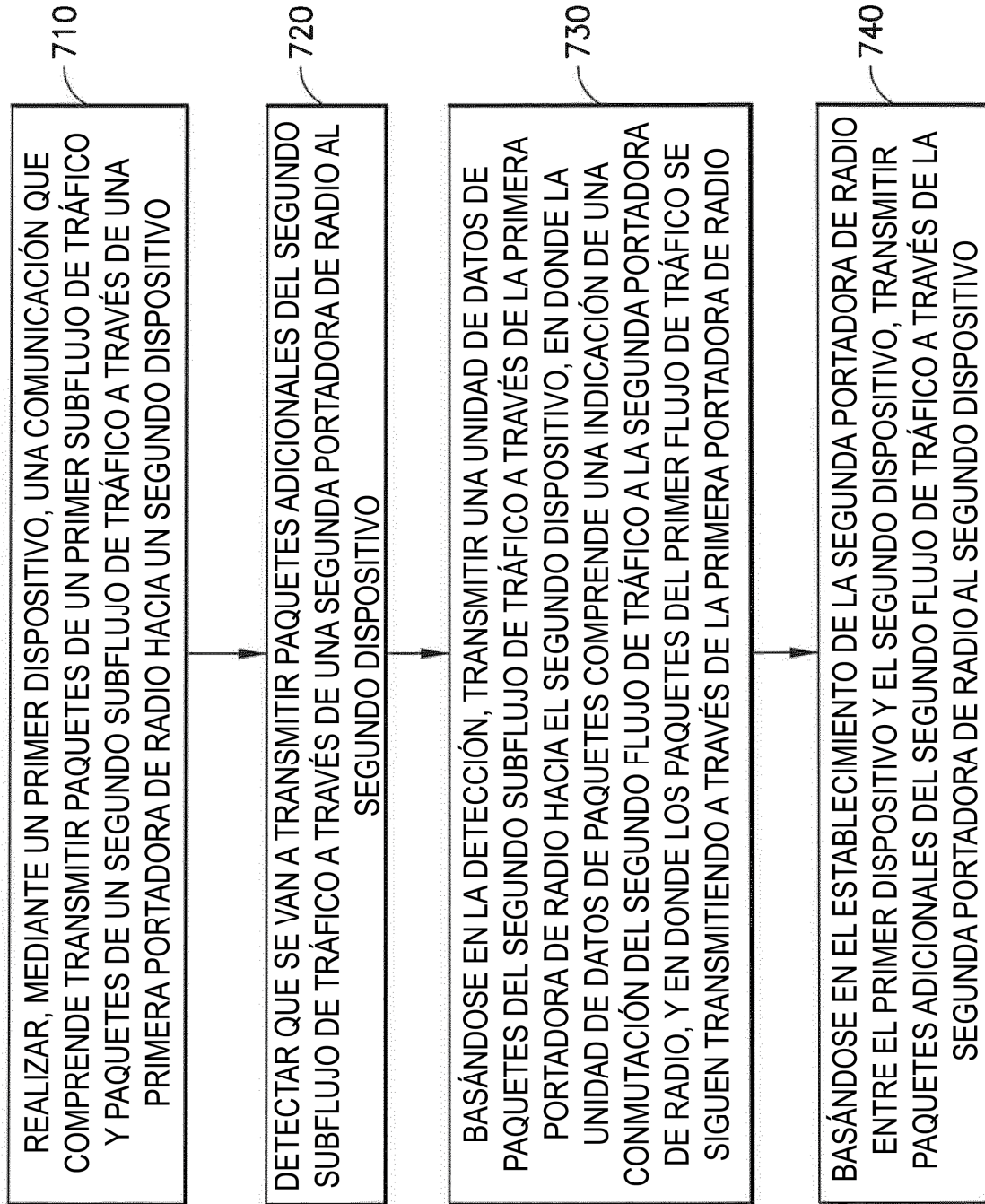
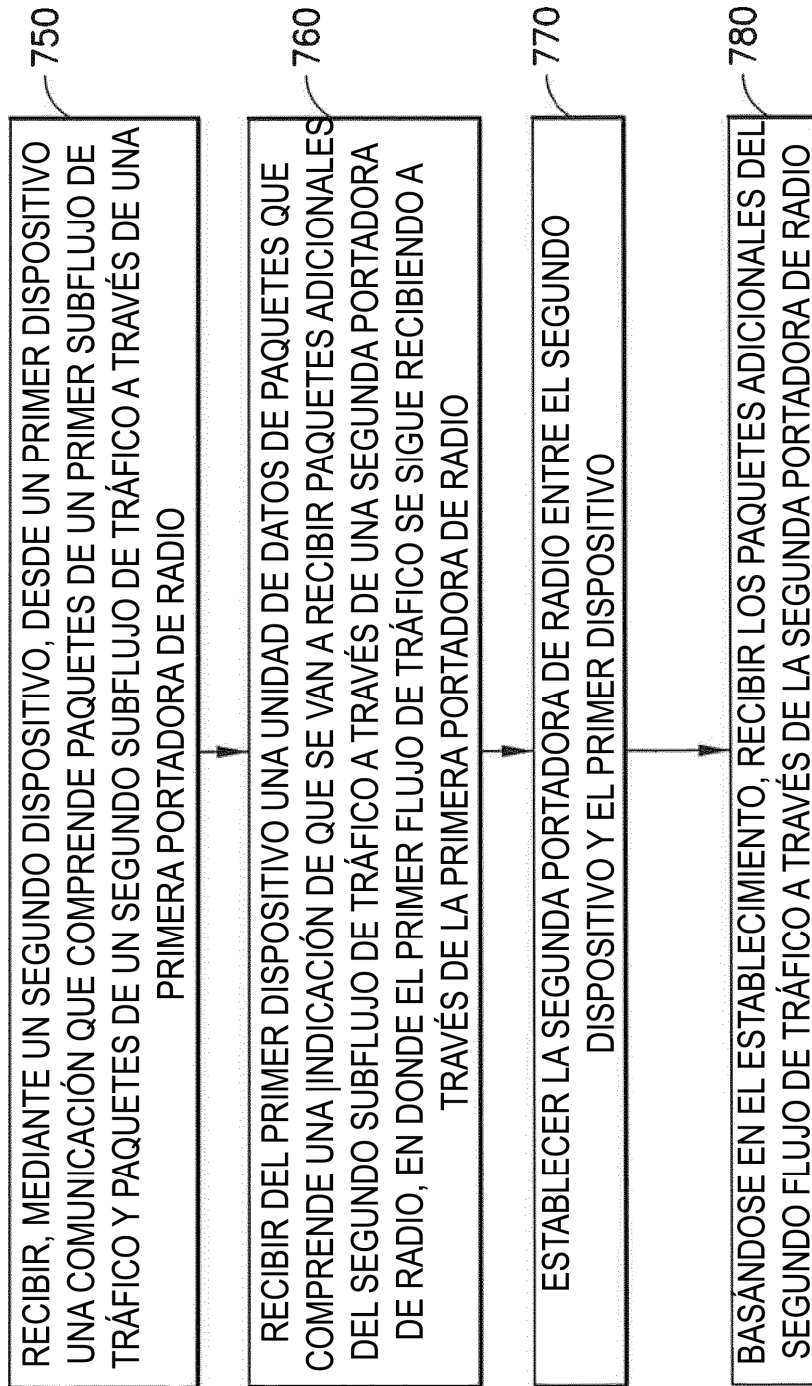


Fig. 5





**Fig. 7A**



**Fig. 7B**