

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 476**

51 Int. Cl.:

**H04W 76/23** (2008.01)

**H04W 12/08** (2009.01)

**H04W 4/12** (2009.01)

**H04W 24/10** (2009.01)

**H04W 88/06** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.07.2013 PCT/KR2013/006536**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.01.2014 WO14014326**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.07.2013 E 13820017 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 2875693**

54 Título: **Método y aparato para transmitir un mensaje relacionado con una conexión dispositivo a dispositivo en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:  
**20.07.2012 US 201261673739 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.12.2019**

73 Titular/es:  
**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)  
20, Yeouido-dong, Yeongdeungpo-gu  
Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:  
**LEE, YOUNGDAE;  
PARK, SUNGJUN;  
YI, SEUNGJUNE y  
JUNG, SUNGHOON**

74 Agente/Representante:  
**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 734 476 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

Método y aparato para transmitir un mensaje relacionado con una conexión dispositivo a dispositivo en un sistema de comunicación inalámbrica

5

### Campo técnico

La presente invención se refiere a comunicaciones inalámbricas y, más particularmente, a un método y a un aparato para transmitir un mensaje relacionado con dispositivo a dispositivo (D2D) en un sistema de comunicación inalámbrica.

10

### Técnica anterior

El sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) es un sistema de comunicación móvil asíncrono de 3ª generación (3G) que funciona en un acceso múltiple con división de código de banda ancha (WCDMA) basándose en sistemas europeos, sistema global para comunicaciones móviles (GSM) y servicios de radio de paquetes generales (GPRS). Está comentándose una evolución a largo plazo (LTE) de UMTS por parte del proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP) que normalizó UMTS.

15

Con la llegada de un entorno ubicuo, existe un rápido aumento de una demanda de recibir un servicio sin interrupciones en cualquier momento y en cualquier lugar usando equipos. Con el fin de satisfacer tal demanda, puede introducirse una técnica de conexión de dispositivo a dispositivo (D2D) en un sistema de comunicación inalámbrica. La técnica de conexión D2D se refiere a una técnica para transmitir y recibir datos no a través de una estación base (BS) ya que dispositivos tales como un equipo de usuario (UE) o similares están conectados entre sí. Es decir, un dispositivo puede comunicarse con otro dispositivo a través de la BS, y puede comunicarse directamente con otro dispositivo no a través de la BS. Usando la técnica de conexión D2D, puede obtenerse un efecto tal como un bajo consumo de potencia, potenciación del rendimiento, etc.

20

25

Debe especificarse cómo deben funcionar una red y los UE para la conexión D2D.

30

El documento US 2012/099452 A1 se refiere a un método para notificar un informe de estado de memoria intermedia. El método comprende: un terminal desencadena un informe de estado de memoria intermedia (BSR) y obtiene información de recurso de radio de portadoras componentes de enlace ascendente en una red de radio; se construyen una o más unidades de datos de BSR basándose en información de volumen de datos de memoria intermedia que va a transmitirse; se seleccionan una o más portadoras componentes de enlace ascendente a partir de las portadoras componentes de enlace ascendente con recursos de radio disponibles, y se transmite(n) la(s) unidad(es) de datos de BSR en la(s) portadora(s) componente(s) de enlace ascendente seleccionada(s) a un lado de red.

35

El documento US 2011/261747 A1 se refiere a un método para soportar comunicación a través de un nodo de retransmisión. Un nodo de retransmisión puede recibir informes de estado de memoria intermedia (BSR) de unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU) a partir de una pluralidad de WTRU a las que da servicio el nodo de retransmisión. Los BSR de WTRU indican estado de memoria intermedia de enlace ascendente en las WTRU. Entonces el nodo de retransmisión puede reenviar los BSR de WTRU a un nodo B evolucionado donante (DeNB). El nodo de retransmisión puede enviar un BSR de nodo de retransmisión al DeNB. El BSR de nodo de retransmisión indica un estado de memoria intermedia de enlace ascendente de nodo de retransmisión y/o un estado de memoria intermedia de enlace descendente de nodo de retransmisión en el nodo de retransmisión. El nodo de retransmisión puede enviar un mensaje de control de recursos de radio (RRC) al DeNB para solicitar reconfiguración de recursos de radio.

40

45

50

También se describen referencias en el documento EP 2 856 823 A2.

### Sumario de la invención

La presente invención proporciona un método según la reivindicación independiente 1 y un aparato según la reivindicación independiente 7 en un sistema de comunicación inalámbrica. En las reivindicaciones dependientes respectivas se exponen realizaciones particulares de la invención.

55

En un aspecto, se proporciona un método para transmitir, mediante un primer dispositivo móvil, un mensaje relacionado con dispositivo a dispositivo (D2D) en un sistema de comunicación inalámbrica. El método incluye transmitir un mensaje relacionado con D2D que incluye una identidad de un segundo dispositivo móvil, que está conectado con el primer dispositivo móvil, a una red.

60

El método puede incluir además recibir la identidad del segundo dispositivo móvil a partir del segundo dispositivo móvil.

65

La identidad del segundo dispositivo móvil puede ser una de una identidad de abonado móvil internacional (IMSI), una identidad de abonado móvil temporal de evolución de arquitectura de sistema (SAE) (S-TMSI), una identidad temporal de red de radio celular de equipo de usuario esclavo (S-UE) (S-CRNTI), y una identidad de nuevo UE asignada al segundo dispositivo móvil.

5 El método puede incluir además recibir información sobre una comunicación de radio entre el primer dispositivo móvil y el segundo dispositivo móvil a partir de la red, y transmitir la información recibida al segundo dispositivo móvil.

10 La información puede incluir otra identidad del segundo dispositivo móvil, que se asigna por la red y se usará para la comunicación de radio entre el primer dispositivo móvil y el segundo dispositivo móvil.

15 La información puede incluir al menos uno de parámetros de seguridad usados para activar seguridad de la comunicación de radio entre el primer dispositivo móvil y el segundo dispositivo móvil, capacidad del segundo dispositivo móvil, parámetros de calidad de servicio (QoS) usados para configurar portadoras de radio entre el primer dispositivo móvil y el segundo dispositivo móvil, parámetros de radio usados para configurar las portadoras de radio entre el primer dispositivo móvil y el segundo dispositivo móvil, y recursos de radio asignados a cualquiera del primer dispositivo móvil o el segundo dispositivo móvil para la comunicación de radio entre el primer dispositivo móvil y el segundo dispositivo móvil.

20 La información puede incluir al menos uno de decisión sobre si debe rechazarse o no el establecimiento de conexión entre el primer dispositivo móvil y el segundo dispositivo móvil, y decisión sobre la liberación de la conexión entre el primer dispositivo móvil y el segundo dispositivo móvil.

25 La información puede incluir información relacionada con una o más células vecinas.

El método puede incluir además recibir, a partir del segundo dispositivo móvil, una calidad de canal de interfaz de radio entre el primer dispositivo móvil y el segundo dispositivo móvil, y transmitir la calidad de canal recibida a la red. La calidad de canal se ha medido por el segundo dispositivo móvil.

30 El método incluye además recibir, a partir del segundo dispositivo móvil, al menos uno de un informe de estado de memoria intermedia (BSR) y un informe de margen de seguridad de potencia (PHR) del segundo dispositivo móvil, y transmitir el al menos uno de PSR y PHR recibido a la red.

35 El método puede incluir además recibir, a partir del segundo dispositivo móvil, un tipo de conexión de servicio entre el primer dispositivo móvil y el segundo dispositivo móvil, y transmitir el tipo de servicio recibido a la red.

40 En otro aspecto, se proporciona un método para recibir, mediante un primer dispositivo móvil, un mensaje relacionado con dispositivo a dispositivo (D2D) en un sistema de comunicación inalámbrica. El método incluye recibir un mensaje relacionado con D2D que incluye una identidad de un segundo dispositivo móvil, que está conectado con el primer dispositivo móvil, a partir de una red.

### **Efectos ventajosos de la invención**

45 Puede establecerse eficazmente conexión D2D entre dispositivos móviles.

### **Breve descripción de los dibujos**

50 La figura 1 muestra una estructura de un sistema de comunicación inalámbrica.

La figura 2 es un diagrama que muestra arquitectura de protocolo de interfaz de radio para un plano de control.

La figura 3 es un diagrama que muestra arquitectura de protocolo de interfaz de radio para un plano de usuario.

55 La figura 4 muestra un ejemplo de una estructura de canal físico.

La figura 5 muestra un procedimiento de establecimiento de conexión de RRC.

60 La figura 6 muestra un procedimiento de activación de seguridad inicial.

La figura 7 muestra un procedimiento de reconfiguración de conexión de RRC.

La figura 8 muestra un procedimiento de transferencia de capacidad de UE.

65 La figura 9 muestra un procedimiento de indicación de coexistencia en dispositivo (IDC).

La figura 10 muestra un ejemplo de un método para transmitir un mensaje relacionado con D2D según una realización de la presente invención.

5 La figura 11 muestra un ejemplo de un método para recibir un mensaje relacionado con D2D según una realización de la presente invención.

La figura 12 muestra un ejemplo de un establecimiento de conexión D2D y transmisión de datos para un modo autónomo de UE según una realización de la presente invención.

10 La figura 13 muestra un ejemplo de un establecimiento de conexión D2D para un modo planeado de E-UTRAN según una realización de la presente invención.

La figura 14 muestra otro ejemplo de un establecimiento de conexión D2D para un modo planeado de E-UTRAN según una realización de la presente invención.

15 La figura 15 muestra un ejemplo de una transmisión de datos de D2D para un modo planeado de E-UTRAN según una realización de la presente invención.

20 La figura 16 muestra un ejemplo de movilidad de D2D desde un M-UE hasta un eNB objetivo en un modo autónomo de UE según una realización de la presente invención.

La figura 17 muestra un ejemplo de movilidad de D2D desde un M-UE hasta un eNB objetivo en un modo planeado de E-UTRAN según una realización de la presente invención.

25 La figura 18 muestra otro ejemplo de movilidad de D2D desde un M-UE hasta un eNB objetivo en un modo planeado de E-UTRAN según una realización de la presente invención.

La figura 19 es un diagrama de bloques que muestra un sistema de comunicación inalámbrica para implementar una realización de la presente invención.

30

### Modo para la invención

La tecnología descrita a continuación puede usarse en diversos sistemas de comunicación inalámbrica tales como acceso múltiple con división de código (CDMA), acceso múltiple con división de frecuencia (FDMA), acceso múltiple con división de tiempo (TDMA), acceso múltiple con división de frecuencia ortogonal (OFDMA), acceso múltiple con división de frecuencia de una única portadora (SC-FDMA), etc. El CDMA puede implementarse con una tecnología de radio tal como acceso de radio terrestre universal (UTRA) o CDMA-2000. El TDMA puede implementarse con una tecnología de radio tal como sistema global para comunicaciones móviles (GSM)/servicio de razón de paquetes generales (GPRS)/tasa de transmisión de datos potenciada para evolución de GSM (EDGE). El OFDMA puede implementarse con una tecnología de radio tal como instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos (IEEE) 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, UTRA evolucionada (E-UTRA), etc. IEEE 802.16m ha evolucionado a partir de IEEE 802.16e, y proporciona retrocompatibilidad con un sistema basado en IEEE 802.16e. El UTRA es una parte de un sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). La evolución a largo plazo (LTE) del proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP) es una parte de un UMTS evolucionado (E-UMTS) que usa E-UTRA. La LT de 3GPP usa el OFDMA en un enlace descendente y usa el SC-FDMA en un enlace ascendente. LTE-avanzada (LTE-A) es una evolución de la LTE.

35  
40  
45

Por motivos de claridad, la siguiente descripción se centrará en LTE-A. Sin embargo, las características técnicas de la presente invención no se limitan a lo mismo.

50

La figura 1 muestra una estructura de un sistema de comunicación inalámbrica.

La estructura de la figura 1 es un ejemplo de una estructura de red de una red de acceso de radio terrestre de UMTS evolucionada (E-UTRAN). Un sistema de E-UTRAN puede ser un sistema de LTE/LTE-A de 3GPP. Una red de acceso de radio terrestre de UMTS evolucionada (E-UTRAN) incluye un equipo de usuario (UE) 10 y una estación base (BS) 20 que proporciona un plano de control y un plano de usuario al UE. El equipo de usuario (UE) 10 puede ser fijo o móvil, y puede denominarse con otra terminología, tal como estación móvil (MS), terminal de usuario (UT), estación de abonado (SS), dispositivo inalámbrico, etc. La BS 20 es generalmente una estación fija que se comunica con el UE 10 y puede denominarse con otra terminología, tal como nodo B evolucionado (eNB), sistema de transceptor de base (BTS), punto de acceso, etc. Hay una o más células dentro de la cobertura de la BS 20. Una única célula está configurada para tener uno de los anchos de banda seleccionados de 1,25, 2,5, 5, 10 y 20 MHz, etc., y proporciona servicios de transmisión en enlace descendente o enlace ascendente a varios UE. En este caso, diferentes células pueden estar configuradas para proporcionar diferentes anchos de banda.

55  
60

65 Pueden usarse interfaces para transmitir tráfico de usuario o tráfico de control entre las BS 20. Las BS 20 están interconectadas por medio de una interfaz X2. Las BS 20 están conectadas a un núcleo de paquetes evolucionado

(EPC) por medio de una interfaz S1. El EPC puede consistir en una entidad de gestión de movilidad (MME) 30, una pasarela de servicio (S-GW) y una pasarela de red de datos de paquetes (PDN) (PDN-GW). La MME tiene información de acceso de UE o información de capacidad de UE, y tal información puede usarse principalmente en la gestión de movilidad de UE. La S-GW es una pasarela de la que un punto de extremo es una E-UTRAN. La PDN-GW es una pasarela de la que un punto de extremo es una PDN. Las BS 20 están conectadas a la MME 30 por medio de una S1-MME, y están conectadas a la S-GW por medio de S1-U. La interfaz S1 soporta una relación de muchos con respecto a muchos entre la BS 20 y la MME/S-GW 30.

A continuación en el presente documento, un enlace descendente (DL) designa comunicación desde la BS 20 hasta el UE 10, y un enlace ascendente (UL) designa comunicación desde el UE 10 hasta la BS 20. En el DL, un transmisor puede ser una parte de la BS 20, y un receptor puede ser una parte del UE 10. En el UL, el transmisor puede ser una parte del UE 10, y el receptor puede ser una parte de la BS 20.

La figura 2 es un diagrama que muestra arquitectura de protocolo de interfaz de radio para un plano de control. La figura 3 es un diagrama que muestra arquitectura de protocolo de interfaz de radio para un plano de usuario.

Las capas de un protocolo de interfaz de radio entre el UE y la E-UTRAN pueden clasificarse en una primera capa (L1), una segunda capa (L2) y una tercera capa (L3) basándose en las tres capas inferiores del modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI) que se conoce bien en el sistema de comunicación. El protocolo de interfaz de radio entre el UE y la E-UTRAN puede dividirse horizontalmente en una capa física, una capa de enlace de datos y una capa de red, y puede dividirse verticalmente en un plano de control que es una pila de protocolo para la transmisión de señal de control y un plano de usuario que es una pila de protocolo para la transmisión de información de datos. Las capas del protocolo de interfaz de radio existen por parejas en el UE y la E-UTRAN.

Una capa física (PHY) que pertenece a la L1 proporciona una capa superior con un servicio de transferencia de información a través de un canal físico. La capa PHY está conectada a una capa de control de acceso de medio (MAC) que es una capa superior de la capa PHY a través de un canal de transporte. Se transfieren datos entre la capa de MAC y la capa PHY a través del canal de transporte. El canal de transporte se clasifica según cómo y con qué características se transmiten datos a través de una interfaz de radio. Entre diferentes capas PHY, es decir, una capa PHY de un transmisor y una capa PHY de un receptor, se transfieren datos a través del canal físico. El canal físico se modula usando un esquema de multiplexado por división de frecuencia ortogonal (OFDM), y usa tiempo y frecuencia como recurso de radio.

La capa PHY usa varios canales de control físicos. Un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) notifica a un UE sobre la asignación de recursos de un canal de radiobúsqueda (PCH) y un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH), e información de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) relacionada con el DL-SCH. El PDCCH puede portar una concesión de UL para notificar al UE sobre la asignación de recursos de transmisión de UL. Un canal de indicador de formato de control físico (PCFICH) notifica el número de símbolos de OFDM usados para los PDCCH al UE, y se transmite en cada subtrama. Un canal de indicador de ARQ híbrida físico (PHICH) porta una señal de ACK/NACK de HARQ en respuesta a la transmisión de UL. Un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) porta información de control de UL tal como ACK/NACK de HARQ para transmisión de DL, solicitud de planificación y CQI. Un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) porta un canal compartido de enlace ascendente de UL (SCH).

La figura 4 muestra un ejemplo de una estructura de canal físico.

Un canal físico consiste en una pluralidad de subtramas en un dominio de tiempo y una pluralidad de subportadoras en un dominio de frecuencia. Una subtrama consiste en una pluralidad de símbolos en el dominio de tiempo. Una subtrama consiste en una pluralidad de bloques de recursos (RB). Un RB consiste en una pluralidad de símbolos y una pluralidad de subportadoras. Además, cada subtrama puede usar subportadoras específicas de símbolos específicos de una subtrama correspondiente para un PDCCH. Por ejemplo, puede usarse un primer símbolo de la subtrama para el PDCCH. Un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) que es un tiempo unitario para la transmisión de datos puede ser igual a una longitud de una subtrama.

Un canal de transporte de DL para transmitir datos desde la red hasta el UE incluye un canal de radiodifusión (BCH) para transmitir información de sistema, un canal de radiobúsqueda (PCH) para transmitir un mensaje de radiobúsqueda, un DL-SCH para transmitir señales de control o tráfico de usuario, etc. La información de sistema porta uno o más bloques de información de sistema. Todos los bloques de información de sistema pueden transmitirse con la misma periodicidad. Señales de control o tráfico de un servicio de radiodifusión/multidifusión multimedia (MBMS) se transmiten a través de un canal de multidifusión (MCH). Mientras tanto, un canal de transporte de UL para transmitir datos desde el UE hasta la red incluye un canal de acceso aleatorio (RACH) para transmitir un mensaje de control inicial, un UL-SCH para transmitir señales de control o tráfico de usuario, etc.

Una capa de MAC perteneciente a la L2 proporciona un servicio a una capa superior, es decir, un control de enlace de radio (RLC), a través de un canal lógico. Una función de la capa de MAC incluye mapear entre el canal lógico y el canal de transporte y multiplexar/desmultiplexar para un bloque de transporte proporcionado a un canal físico en un

canal de transporte de una unidad de datos de servicio de MAC (SDU) perteneciente al canal lógico. El canal lógico está ubicado por encima del canal de transporte y se mapea al canal de transporte. El canal lógico puede dividirse en un canal de control para suministrar información de región de control y un canal de tráfico para suministrar información de región de usuario. La lógica incluye un canal de control de radiodifusión (BCCH), un canal de control de radiobúsqueda (PCCH), un canal de control común (CCCH), un canal de control de multidifusión (MCCH), un canal de tráfico de multidifusión (MTCH), etc.

Una capa de RLC perteneciente a la L2 soporta la transmisión de datos fiable. Una función de la capa de RLC incluye la concatenación, segmentación y reensamblaje de SDU de RLC. Para garantizar una variedad de calidad de servicio (QoS) requerida por una portadora de radio (RB), la capa de RLC proporciona tres modos de funcionamiento, es decir, un modo transparente (TM), un modo sin acuse de recibo (UM) y un modo con acuse de recibo (AM). El RLC de AM proporciona corrección de error usando una solicitud de repetición automática (ARQ). Mientras tanto, una función de la capa de RLC puede implementarse con un bloque funcional dentro de la capa de MAC. En este caso, la capa de RLC puede no existir.

Una capa de protocolo de convergencia de datos de paquete (PDCP) pertenece a la L2. Una función de una capa de protocolo de convergencia de datos de paquete (PDCP) en el plano de usuario incluye suministro de datos de usuario, compresión de cabecera y cifrado. La compresión de cabecera tiene una función de reducir un tamaño de una cabecera de paquete de IP que contiene información de control innecesaria y de tamaño relativamente grande, para soportar una transmisión eficaz en una sección de radio que tiene un ancho de banda estrecho. Una función de una capa de PDCP en el plano de control incluye la suministro de datos de plano de control y la protección de cifrado/integridad.

Una capa de control de recursos de radio (RRC) perteneciente a la L3 se define únicamente en el plano de control. La capa de RRC adopta la función de controlar un recurso de radio entre el UE y la red. Para ello, el UE y la red intercambian un mensaje de RRC a través de la capa de RRC. La capa de RRC sirve para controlar el canal lógico, el canal de transporte y el canal físico en asociación con la configuración, reconfiguración y liberación de los RB. Un RB es un trayecto lógico proporcionado por la L2 para el suministro de datos entre el UE y la red. La configuración del RB implica un procedimiento para especificar una capa de protocolo de radio y propiedades de canal para proporcionar un servicio particular y para determinar parámetros y operaciones detallados respectivos. El RB puede clasificarse en dos tipos, es decir, un RB de señalización (SRB) y un RB de datos (DRB). El SRB se usa como trayecto para transmitir un mensaje de RRC en el plano de control. El DRB se usa como trayecto para transmitir datos de usuario en el plano de usuario.

Un estado de estado de recurso de radio (RRC) indica si un RRC de un equipo de usuario (UE) está conectado de manera lógica a un RRC de una red. Cuando se establece una conexión de RRC entre una capa de RRC del UE y una capa de RRC de la red, el UE está en un estado conectado de RRC (RRC\_CONNECTED), y de lo contrario el UE está en un estado inactivo de RRC (RRC\_IDLE). Dado que el UE en RRC\_CONNECTED tiene la conexión de RRC establecida con la red, la red puede reconocer la existencia del UE en RRC\_CONNECTED y puede controlar eficazmente el UE. Mientras tanto, el UE en RRC\_IDLE no puede reconocerse por la red, y una red central (CN) gestiona el UE en la unidad de una zona de seguimiento (TA) que es una zona más grande que una célula. Es decir, sólo se reconoce la existencia del UE en RRC\_IDLE en la unidad de una zona grande, y el UE debe pasar a RRC\_CONNECTED para recibir un servicio de comunicación móvil típico tal como comunicación de voz o datos.

Cuando el usuario enciende inicialmente el UE, el UE busca en primer lugar una célula apropiada y después permanece en RRC\_IDLE en la célula. Cuando hay necesidad de establecer una conexión de RRC, el UE que permanece en RRC\_IDLE puede establecer la conexión de RRC con el RRC de la red a través de un procedimiento de conexión de RRC y después puede pasar a RRC\_CONNECTED. El UE que permanece en RRC\_IDLE puede necesitar establecer la conexión de RRC con la red cuando se necesita la transmisión de datos de enlace ascendente debido a un intento de llamada del usuario o similar o cuando hay necesidad de transmitir un mensaje de respuesta tras recibir un mensaje de radiobúsqueda a partir de la red.

Una capa de estrato sin acceso (NAS) pertenece a una capa superior de la capa de RRC y sirve para realizar gestión de sesión, gestión de movilidad o similares. Para gestionar la movilidad del UE en la capa de NAS, pueden definirse dos estados, es decir, un estado de gestión de movilidad de EPS (EMM)-REGISTERED y un estado de EMM-DEREGISTERED. Los dos estados son aplicables al UE y a la MME. El UE está inicialmente en EMM-DEREGISTERED. Para acceder a la red, el UE puede realizar un procedimiento de registro en la red a través de un procedimiento de unión inicial. Si el procedimiento de unión inicial se realiza de manera satisfactoria, el UE y la MME pueden estar en EMM-REGISTERED.

Además, para gestionar una conexión de señalización entre el UE y el EPC, pueden definirse dos estados, es decir, un estado de gestión de conexión de EPS (ECM)-IDLE y un estado de ECM-CONNECTED. Los dos estados son aplicables al UE y a la MME. Cuando el UE en ECM-IDLE establece una conexión de RRC con la E-UTRAN, el UE puede estar en ECM-CONNECTED. Cuando la MME en ECM-IDLE establece una conexión de S1 con la E-UTRAN, la MME puede estar en ECM-CONNECTED. Cuando el UE está en ECM-IDLE, la E-UTRAN no tiene información sobre el contexto del UE. Por tanto, el UE en ECM-IDLE puede realizar un procedimiento relacionado con movilidad

basado en UE tal como selección de célula o reelección de célula sin tener que recibir un comando de la red. Si una ubicación del UE en ECM-IDLE se vuelve diferente de una ubicación conocida por la red, el UE puede notificar la ubicación del UE a la red a través de un procedimiento de actualización de zona de seguimiento. Por otro lado, la movilidad del UE en ECM-CONNECTED puede gestionarse mediante el comando de la red.

5 La figura 5 muestra un procedimiento de establecimiento de conexión de RRC. Puede hacerse referencia a la sección 5.3.3 de 3GPP TS 36.331 V10.5.0 (2012-03). El propósito de este procedimiento es establecer una conexión de RRC. El establecimiento de conexión de RRC puede implicar el establecimiento de SRB1. El procedimiento de establecimiento de conexión de RRC también se usa para transferir la información/mensaje dedicado de NAS inicial desde el UE hasta la E-UTRAN. La E-UTRAN puede aplicar el procedimiento de establecimiento de conexión de RRC únicamente para establecer SRB1.

15 Haciendo referencia a la figura 5, en la etapa S50, el UE transmite un mensaje de solicitud de conexión de RRC (*RRC-ConnectionRequest*) a la E-UTRAN. En la etapa S51, la E-UTRAN transmite un mensaje de configuración de conexión de RRC (*RRCConnectionSetup*) al UE. En la etapa S52, el UE transmite un mensaje de configuración de conexión de RRC completa (*RRCConnectionSetupComplete*) a la E-UTRAN.

20 La figura 6 muestra un procedimiento de activación de seguridad inicial. Puede hacerse referencia a la sección 5.3.4 de 3GPP TS 36.331 V10.5.0 (2012-03). El propósito de este procedimiento es activar la seguridad de estrato de acceso (AS) tras el establecimiento de conexión de RRC.

Haciendo referencia a la figura 6, en la etapa S60, la E-UTRAN transmite un mensaje de comando de modo de seguridad (*SecurityModeCommand*) al UE. En la etapa S61, el UE transmite un mensaje de modo de seguridad completo (*SecurityModeComplete*) a la E-UTRAN.

25 La figura 7 muestra un procedimiento de reconfiguración de conexión de RRC. Puede hacerse referencia a la sección 5.3.5 de 3GPP TS 36.331 V10.5.0 (2012-03). El propósito de este procedimiento es modificar una conexión de RRC, por ejemplo establecer/modificar/liberar RB, realizar traspaso, configurar/modificar/liberar medidas, añadir/modificar/liberar células secundarias (células S). Como parte del procedimiento de reconfiguración de conexión de RRC, puede transferirse información dedicada de NAS desde la E-UTRAN hasta el UE.

30 Haciendo referencia a la figura 7, en la etapa S70, la E-UTRAN transmite un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC (*RRCConnectionReconfiguration*) al UE. En la etapa S71, el UE transmite un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC completa (*RRCConnectionReconfigurationComplete*) a la E-UTRAN.

35 La figura 8 muestra un procedimiento de transferencia de capacidad de UE. Puede hacerse referencia a la sección 5.6.3 de 3GPP TS 36.331 V10.5.0 (2012-03). El propósito de este procedimiento es transferir información de capacidad de acceso de radio de UE desde el UE hasta la E-UTRAN. Si el UE ha cambiado sus capacidades de acceso de radio de E-UTRAN, el UE solicitará capas superiores para iniciar los procedimientos de NAS necesarios que darán como resultado la actualización de capacidades de acceso de radio de UE usando una nueva conexión de RRC.

40 Haciendo referencia a la figura 8, en la etapa S80, la E-UTRAN transmite un mensaje de consulta de capacidad de UE (*UECapabilityEnquiry*) al UE. En la etapa S81, el UE transmite un mensaje de información de capacidad de UE (*UECapabilityInformation*) a la E-UTRAN.

45 La figura 9 muestra un procedimiento de indicación de coexistencia en dispositivo (IDC). El propósito de este procedimiento es informar a la E-UTRAN sobre (un cambio de) problemas de IDC experimentados por el UE en RRC\_CONNECTED y proporcionar a la E-UTRAN información con el fin de resolverlos.

50 Haciendo referencia a la figura 9, en la etapa S90, el UE y la E-UTRAN realizan un procedimiento de reconfiguración de conexión de RRC. En la etapa S91, el UE transmite un mensaje de indicación de coexistencia en dispositivo (*InDeviceCoexIndication*) a la E-UTRAN.

55 En 3GPP LTE, una BS necesita conocer un tipo de datos y una cantidad de datos que cada usuario desea transmitir para usar recursos de radio de enlace ascendente de manera eficiente. Para recursos de radio de enlace descendente, una BS puede conocer una cantidad de datos que se necesita transmitir a cada usuario a través de enlace descendente, dado que los datos que van a transmitirse a través del enlace descendente se transfieren desde una pasarela de acceso hasta la BS. Por otro lado, para recursos de radio de enlace ascendente, si un UE no informa a una BS información sobre datos que van a transmitirse a través de enlace ascendente, la BS no puede conocer cuántos recursos de radio de enlace ascendente se requieren para cada UE. Por tanto, para que una BS asigne recursos de radio de enlace ascendente a un UE de manera apropiada, se requiere que el UE proporcione información para planificar los recursos de radio de enlace ascendente a la BS.

60 Por consiguiente, si hay datos que van a transmitirse a una BS, un UE informa a la BS de que el UE tiene los datos que van a transmitirse a la BS, y la BS asigna recursos de radio de enlace ascendente apropiados al UE basándose

en la información. Este procedimiento se denomina un procedimiento de notificación de estado de memoria intermedia (BSR).

5 Además, se necesita regular de manera apropiada la potencia de transmisión con el fin de que un UE transmita datos a una BS. Cuando la potencia de transmisión es demasiado baja, la BS puede no ser capaz de recibir correctamente los datos. Cuando la potencia de transmisión es demasiado alta, aunque el UE pueda recibir datos sin ningún problema, puede actuar como interfaz para otro UE para recibir datos. Por tanto, la BS necesita optimizar la potencia usada en la transmisión en enlace ascendente del UE desde un punto de vista de sistema.

10 Con el fin de que la BS regule la potencia de transmisión del UE, debe adquirirse información esencial a partir del UE. Para ello, se usa notificación de margen de seguridad de potencia (PHR) del UE. Un margen de seguridad de potencia implica potencia que puede usarse adicionalmente además de la potencia de transmisión actualmente usada por el UE. Es decir, el margen de seguridad de potencia indica una diferencia entre la potencia de transmisión máxima posible que puede usarse por el UE y la potencia de transmisión actualmente usada. Tras recibir el PHR a partir del UE, la BS puede determinar la potencia de transmisión usada para la transmisión en enlace ascendente del UE en un momento siguiente basándose en el PHR recibido. La potencia de transmisión determinada del UE puede indicarse usando un tamaño de un bloque de recursos (RB) y un esquema de modulación y codificación (MCS), y puede usarse cuando se asigna una concesión de enlace ascendente (UL) al UE en un momento siguiente. Dado que pueden desperdiciarse recursos de radio si el UE transmite con frecuencia el PHR, el UE puede definir una condición desencadenante de PHR y transmitir el PHR únicamente cuando se cumple la condición.

A continuación se describe la conexión de dispositivo a dispositivo (D2D).

25 La conexión D2D es una conexión entre un UE maestro (M-UE) y un UE esclavo (S-UE). Es decir, la conexión D2D es una conexión directa entre UE. El M-UE puede controlar la conexión D2D con el S-UE de manera autónoma (es decir modo autónomo de UE) o bajo el control completo/parcial de una E-UTRAN (es decir modo planeado de E-UTRAN). Un M-UE puede configurar ninguna, una o más conexiones D2D. Pueden establecerse diferentes conexiones D2D con diferentes S-UE.

30 La E-UTRAN puede configurar los dos modos de D2D siguientes en una célula. Sólo puede configurarse un modo de D2D para una célula específica, para un M-UE específico, para un S-UE específico o para una conexión D2D específica entre un M-UE y un S-UE.

35 1) Modo planeado de E-UTRAN: La E-UTRAN (es decir eNodeB (eNB) que da servicio al M-UE denominado "eNB de servicio") es responsable de mantener la conexión D2D (en cuanto a recurso de radio o calidad de servicio (QoS) sobre conexión D2D). El eNB de servicio tiene contexto de S-UE para el S-UE conectado al M-UE. Una entidad de gestión de movilidad (MME) conectada al eNB de servicio tiene contexto de S-UE para el S-UE conectado al M-UE.

40 2) Modo autónomo de UE: El M-UE es responsable de mantener la conexión D2D (en cuanto a recurso de radio o QoS sobre conexión D2D). El eNB de servicio no tiene contexto de S-UE para el S-UE conectado al M-UE. La MME conectada al eNB de servicio puede tener o no contexto de S-UE para el S-UE conectado al M-UE.

El S-UE puede tener o no una conexión de RRC con cualquiera del eNB de servicio u otro eNB para ambos modos.

45 Además, puede definirse un modo híbrido de D2D. En el modo híbrido de D2D, se usan tanto el modo autónomo de UE como el modo planeado de E-UTRAN para una única conexión D2D entre un M-UE y un S-UE. Qué modo entre el modo autónomo de UE y el planeado de E-UTRAN se usa para la conexión D2D puede depender de la QoS de portadoras de radio de D2D entre el M-UE y el S-UE. Por ejemplo, una DRB de D2D para servicio de voz o vídeo puede establecerse basándose en el modo planeado de E-UTRAN. Una DRB de D2D para servicio de descarga/subida de datos puede establecerse basándose en el modo autónomo de UE. Pueden configurarse transmisiones de planificación semipersistente (SPS) sobre la conexión D2D por parte del eNB de servicio en el modo planeado de E-UTRAN. Qué modo entre el modo autónomo de UE y el planeado de E-UTRAN se usa para la conexión D2D puede decidirse por el eNB de servicio. Cuando el M-UE realiza una conexión D2D con el S-UE, el M-UE puede transmitir información sobre este establecimiento de conexión D2D al eNB de servicio. Tras recibir la información a partir del M-UE, el eNB de servicio puede informar al M-UE de qué modo debe configurarse para esta conexión D2D entre el modo autónomo de UE, el planeado de E-UTRAN y el híbrido.

60 A continuación en el presente documento, se supone que el eNB de servicio es un eNB que da servicio al M-UE. Si el eNB da servicio al S-UE, pero no da servicio al M-UE, el eNB se expresa claramente como "eNB de servicio de S-UE" a continuación en el presente documento. Cuando el eNB de servicio de S-UE se usa para expresar un determinado procedimiento, también puede usarse "eNB de servicio de M-UE".

Lo siguiente son identidades usadas para la conexión D2D.

65 - M-CRNTI: identidad temporal de red de radio celular (CRNTI) asignada para el M-UE

- S-CRNTI: C-RNTI asignada para el S-UE

- identidad de S-UE: La identidad de S-UE puede corresponder a una de una identidad de abonado móvil internacional (IMSI), una identidad de abonado móvil temporal de evolución de arquitectura de sistema (SAE) (S-TMSI), una S-CRNTI y una identidad de nuevo UE asignada al S-UE. La identidad de S-UE puede asignarse por el M-UE, el eNB de servicio de M-UE, el eNB de servicio de S-UE o un nodo de EPC tal como MME/registro de ubicación base (HLR).

Los siguientes son canales usados para la conexión D2D.

- Enlace descendente de D2D: una dirección desde el M-UE hasta el S-UE

- Enlace ascendente de D2D: una dirección desde el S-UE hasta el M-UE

- D-BCCH: Canal de control de radiodifusión de enlace descendente de D2D usado sobre la conexión D2D. El M-UE emite por radiodifusión el D-BCCH a uno o más S-UE, por ejemplo para suministrar información de sistema de D2D o ayudar a un S-UE a detectar a otro UE para la conexión D2D.

- D-RACH: Canal de acceso aleatorio de enlace ascendente de D2D usado sobre la conexión D2D. El M-UE puede asignar recursos de radio para el D-RACH. El S-UE puede conocer la configuración del D-RACH al recibir información sobre el D-BCCH. El S-UE puede transmitir un preámbulo o mensaje a través del D-RACH al M-UE, con el fin de realizar una conexión con el M-UE o con el fin de transmitir datos al M-UE.

- D-CCCH: Canal de control común de enlace ascendente/enlace descendente de D2D usado sobre la conexión D2D.

- D-DCCH: Canal de control dedicado de enlace ascendente/enlace descendente de D2D usado sobre la conexión D2D.

- RB de D2D: Portadora de radio que se establece sobre la conexión D2D entre el M-UE y el S-UE. Pueden proporcionarse una DRB y una SRB para datos de usuario de D2D e información de control de D2D, respectivamente.

A continuación se describe un método para transmitir un mensaje relacionado con D2D según realizaciones de la presente invención.

La figura 10 muestra un ejemplo de un método para transmitir un mensaje relacionado con D2D según una realización de la presente invención.

Un primer dispositivo móvil puede ser un M-UE de conexión D2D. Un segundo dispositivo móvil puede ser un S-UE de conexión D2D. Se supone que el primer dispositivo móvil establece una conexión con una red, y el primer dispositivo móvil establece una conexión con el segundo dispositivo móvil. Además, se supone que la red soporta o permite una comunicación de radio entre dispositivos móviles. El primer dispositivo móvil puede recibir un mensaje relacionado con D2D a partir del segundo dispositivo móvil. El mensaje relacionado con D2D puede incluir una identidad del segundo dispositivo.

En la etapa S100, el primer dispositivo móvil transmite un mensaje relacionado con D2D que incluye la identidad del segundo dispositivo móvil a una red. En la etapa S110, el primer dispositivo móvil recibe información sobre una comunicación de radio entre el primer dispositivo móvil y el segundo dispositivo móvil a partir de la red. El primer dispositivo móvil puede informar al segundo dispositivo móvil de la información recibida sobre la comunicación de radio entre el primer dispositivo móvil y el segundo dispositivo móvil. La identidad del segundo dispositivo móvil puede ser una de una S-CRNTI o identidad de S-UE.

La información sobre la comunicación de radio entre el primer dispositivo móvil y el segundo dispositivo móvil puede incluir al menos uno de los siguientes:

- Otra identidad del segundo dispositivo móvil, que se asigna por la red y se usará para la comunicación de radio entre los dispositivos móviles

- Parámetros de seguridad usados para activar seguridad de la comunicación de radio entre los dispositivos móviles

- Capacidad del segundo dispositivo móvil

- Parámetros de QoS usados para (re)configurar portadoras de radio entre los dispositivos móviles

- Parámetros de radio usados para (re)configurar portadoras de radio entre los dispositivos móviles.

- Recursos de radio asignados o bien al primer dispositivo móvil o bien al segundo dispositivo móvil para la comunicación de radio entre los dispositivos móviles

5 - Decisión sobre si los dispositivos móviles realizan comunicación D2D bajo el control de la red o no

- Decisión sobre si el establecimiento de la conexión D2D entre los dispositivos móviles debe rechazarse o no

- Decisión sobre la liberación de la conexión D2D entre los dispositivos móviles

10 - Decisión sobre la selección de dúplex con división de tiempo (TDD) y dúplex con división de frecuencia (FDD) sobre la conexión D2D entre los dispositivos móviles

15 - Decisión sobre la selección de transmisión por radiodifusión, transmisión por multidifusión y transmisión por unidifusión para la comunicación de radio entre los dispositivos móviles

- Información relacionada con una o más células vecinas

20 - Configuración de medición que aplica el segundo dispositivo móvil para medir una calidad de canal de un dispositivo móvil o una célula vecina.

Además, el primer dispositivo móvil puede recibir una calidad de canal de una interfaz de radio entre los dispositivos móviles a partir del segundo dispositivo móvil, y puede transmitir la calidad de canal recibida a la red. La calidad de canal puede medirse mediante el segundo dispositivo móvil.

25 Además, el primer dispositivo móvil puede recibir un PHR del segundo dispositivo móvil a partir del segundo dispositivo móvil, y puede transmitir el PHR recibido a la red.

30 Además, el primer dispositivo móvil puede recibir un tipo de servicio (por ejemplo voz) de la conexión D2D entre los dispositivos móviles a partir del segundo dispositivo móvil, y puede transmitir el tipo de servicio recibido a la red.

La figura 11 muestra un ejemplo de un método para recibir un mensaje relacionado con D2D según una realización de la presente invención.

35 En la etapa S200, el primer dispositivo móvil recibe un mensaje relacionado con D2D que incluye la identidad del segundo dispositivo móvil para una red. La identidad del segundo dispositivo móvil puede ser una de una S-CRNTI o identidad de S-UE.

40 A continuación en el presente documento, se describen diversas realizaciones de la presente invención a las que se aplican las realizaciones de la presente invención mostradas en la figura 10 y la figura 11.

La figura 12 muestra un ejemplo de un establecimiento de conexión D2D y transmisión de datos para un modo autónomo de UE según una realización de la presente invención.

45 1. Un eNB de servicio puede emitir por radiodifusión información de control de D2D sobre un BCCH o un DCCH. La información de control de D2D puede incluir un conjunto de recursos de D-BCCH y un conjunto de recursos de acceso aleatorio de D2D que incluye un conjunto de identificadores de preámbulo de acceso aleatorio de D2D (RAPID). El M-UE puede recibir información de control de D2D a partir del eNB de servicio.

50 2. Si el M-UE soporta conexión D2D (como M-UE de D2D), y si el eNB de servicio emite por radiodifusión/transmite la información de control de D2D al M-UE, el M-UE transmite información de capacidad de UE incluyendo una capacidad de D2D del M-UE al eNB de servicio. La capacidad de D2D puede dividirse en una capacidad de maestro de D2D y una capacidad de esclavo de D2D. Si un UE soporta la capacidad de maestro de D2D, el UE puede funcionar como M-UE. Si un UE soporta la capacidad de esclavo de D2D, el UE puede funcionar como S-UE. En este caso, la capacidad de D2D del M-UE incluye al menos la capacidad de maestro de D2D.

55 3. El eNB de servicio puede configurar uno o más UE para la conexión D2D a través de un mensaje de RRC en el BCCH o el DCCH. Cuando el eNB de servicio configura la conexión D2D, puede indicar en qué modo de D2D debe funcionar el UE, es decir, un modo autónomo de UE o un modo planeado de E-UTRAN. Se supone que se configura el modo autónomo de UE. El mensaje de RRC también puede incluir una configuración común de D2D, una configuración de recepción discontinua de D2D (DRX) e información de seguridad de D2D. La configuración común de D2D puede incluir configuraciones de canales comunes usados sobre la conexión D2D, tales como D-RACH, D-BCCH y D-CCCH. La configuración de DRX de D2D puede contener una configuración de DRX posible que puede usarse para una o más conexiones D2D. La información de seguridad de D2D puede usarse para procedimiento de comando de modo de seguridad (SMC) sobre la conexión D2D.

65

4. El M-UE emite por radiodifusión una señal de control en el D-BCCH usando configuración de D-BCCH contenida en la configuración común de D2D. Parte de la configuración común de D2D puede emitirse por radiodifusión sobre el D-BCCH, con suerte hasta el S-UE.
- 5 El S-UE puede recibir la información de control de D2D a partir del eNB de servicio u otro eNB. Usando la información de control de D2D, el S-UE puede detectar al M-UE a través del D-BCCH. El S-UE puede adquirir parte de la configuración común de D2D a partir del D-BCCH, tal como configuraciones de D-RACH y D-CCCH.
- 10 5a. Cuando el S-UE detecta al M-UE, una capa de RRC del S-UE informa de esta detección a capas superiores del S-UE. Una capa de NAS del S-UE puede solicitar a la capa de RRC del S-UE que realice una conexión D2D. El S-UE transmite un mensaje de solicitud de conexión D2D al M-UE. El S-UE puede indicar "indicación de UE esclavo" al M-UE a través del mensaje de solicitud de conexión D2D (o mensaje de configuración de conexión D2D completa), con el fin de informar al M-UE de que el S-UE desea conectarse al M-UE como UE esclavo.
- 15 5b. Si el M-UE acepta el mensaje de solicitud de conexión D2D a partir del S-UE, el M-UE transmite un mensaje de configuración de conexión D2D al S-UE.
- 20 5c. Después, el S-UE transmite un mensaje de configuración de conexión D2D completa al M-UE para finalizar el establecimiento de conexión D2D. El mensaje de configuración de conexión D2D completa puede contener capacidad de D2D del S-UE incluyendo al menos la capacidad de D2D de esclavo. El mensaje de configuración de conexión D2D completa también puede contener estado de RRC/NAS que indica la siguiente información de estado de S-UE.
- 25 - Si el S-UE está conectado o no a una red de acceso de radio (RAN), es decir si el S-UE está en RRC\_CONNECTED o en RRC\_IDLE
- A qué tipo de RAN está conectado el S-UE, es decir una de E-UTRAN, UTRAN FDD, UTRAN TDD, red de acceso de radio de GSM/EDGE (GERAN), datos de paquetes de alta tasa de transmisión de CDMA2000 (HRPD), CDMA2000 1xRTT y Wi-Fi (punto de acceso de IEEE 802)
- 30 - Identidad de una célula a la que está conectado o en la que está acampando el S-UE
- Si el S-UE está unido o no a una red central
- 35 - A qué tipo de red central está unido el S-UE, es decir una de EPC, 3G CS, 3G PS, 2G GSM y CDMA2000 CN
- Si el S-UE está registrado o no en cualquier red móvil terrestre pública (PLMN)
- 40 - En qué tipo de PLMN está registrado el S-UE, es decir una de PLMN doméstica (HPLMN), HPLMN equivalente (EHPLMN) y PLMN visitada (VPLMN)
- Identidad de PLMN de la PLMN en la que está registrado el S-UE
- 45 6. El M-UE inicia un procedimiento de comando de modo de seguridad usando la información de seguridad de D2D, y un procedimiento de configuración de DRB para esta conexión D2D. Como resultado de estos procedimientos, el S-UE y el M-UE están listos para la transmisión D2D a través de DRB a través de la conexión D2D segura.
- 50 7. El M-UE puede transmitir una indicación de IDC para coordinar la interferencia entre una conexión de RRC con el eNB de servicio y la conexión D2D con el S-UE. La indicación de IDC puede indicar "dispositivo de D2D" y patrones de subtrama que se ven afectados por la conexión D2D, con el fin de informar a la E-UTRAN de desde/hacia qué tipo de dispositivo experimentará interferencia de D2D el M-UE y en qué subtramas puede producirse la interferencia de D2D.
- 55 8. Basándose en la indicación de IDC, el eNB de servicio puede configurar la conexión D2D transmitiendo una configuración de recursos de radio de D2D y una configuración de DRX de D2D. El M-UE puede configurar la conexión D2D y planificar/conceder recurso de DL/UL sobre la conexión D2D usando la configuración de recursos de radio de D2D. El M-UE también puede configurar DRX del S-UE (es decir transmisión discontinua (DTX) del M-UE) sobre la conexión D2D o DTX del S-UE (es decir DRX del M-UE) sobre la conexión D2D usando la configuración de DRX de D2D.
- 60 9. El M-UE y el S-UE realizan la transmisión de datos de D2D sobre la conexión D2D.
- La figura 13 muestra un ejemplo de un establecimiento de conexión D2D para un modo planeado de E-UTRAN según una realización de la presente invención.
- 65 1. Un eNB de servicio puede emitir por radiodifusión información de control de D2D sobre un BCCH o un DCCH. La

información de control de D2D puede incluir un conjunto de recursos de D-BCCH y un conjunto de recursos de acceso aleatorio de D2D que incluye un conjunto de RAPID de D2D. El M-UE y el S-UE pueden recibir información de control de D2D a partir del eNB de servicio.

5 2. Si el M-UE soporta conexión D2D (como M-UE de D2D), y si el eNB de servicio emite por radiodifusión/transmite la información de control de D2D al M-UE, el M-UE transmite información de capacidad de UE que incluye una capacidad de D2D del M-UE al eNB de servicio. La capacidad de D2D puede dividirse en una capacidad de maestro de D2D y una capacidad de esclavo de D2D. Si un UE soporta la capacidad de maestro de D2D, el UE puede funcionar como M-UE. Si un UE soporta la capacidad de esclavo de D2D, el UE puede funcionar como S-UE. En este caso, la capacidad de D2D del M-UE incluye al menos la capacidad de maestro de D2D.

10 3. El eNB de servicio puede configurar uno o más UE para la conexión D2D a través de un mensaje de RRC en el BCCH o el DCCH. Cuando el eNB de servicio configura la conexión D2D, puede indicar en qué modo de D2D debe funcionar el UE, es decir, un modo autónomo de UE o un modo planeado de E-UTRAN. Se supone que se configura el modo planeado de E-UTRAN.

15 El mensaje de RRC también puede incluir una configuración común de D2D y una configuración de DRX de D2D. La configuración común de D2D puede incluir configuraciones de canales comunes usados sobre la conexión D2D, tales como D-RACH, D-BCCH y D-CCCH. La configuración de DRX de D2D puede contener una configuración de DRX posible que puede usarse para una o más conexiones D2D.

20 4. El M-UE emite por radiodifusión una señal de control en el D-BCCH usando configuración de D-BCCH contenida en la configuración común de D2D basándose en la información de control de D2D. Parte de la configuración común de D2D puede emitirse por radiodifusión sobre el D-BCCH, con suerte hasta el S-UE.

25 El S-UE puede recibir la información de control de D2D a partir del eNB de servicio u otro eNB. Usando la información de control de D2D, el S-UE puede detectar al M-UE a través del D-BCCH. El S-UE puede adquirir parte de la configuración común de D2D a partir del D-BCCH, tal como configuraciones de D-RACH y D-CCCH.

30 5a. Cuando el S-UE detecta al M-UE, una capa de RRC del S-UE informa de esta detección a capas superiores del S-UE. Una capa de NAS del S-UE puede solicitar a la capa de RRC del S-UE que realice una conexión D2D. El S-UE transmite un mensaje de solicitud de conexión D2D al M-UE, y recibe un mensaje de configuración de conexión D2D a partir del M-UE.

35 5b. En el modo planeado de E-UTRAN, el M-UE puede transferir el mensaje de solicitud de conexión D2D recibido al eNB de servicio. Después, si el eNB de servicio transmite un mensaje de configuración de conexión D2D al M-UE, el M-UE transmite el mensaje de configuración de conexión D2D recibido al S-UE.

40 Además, el eNB de servicio puede asignar una S-CRNTI para el S-UE a través del mensaje de configuración de conexión D2D. Es decir, se transmite un mensaje relacionado con D2D que incluye una identidad del S-UE desde el eNB de servicio hasta el M-UE, tal como se muestra en la figura 11. El M-UE usa esta S-CRNTI para identificar a este S-UE en un mensaje posterior.

45 5c. Tras recibir el mensaje de configuración de conexión D2D a partir del M-UE, el S-UE transmite un mensaje de configuración de conexión D2D completa al M-UE para finalizar el establecimiento de conexión D2D. El mensaje de configuración de conexión D2D completa puede contener un mensaje inicial de S-UE de NAS así como una ID de MME e ID de PLMN opcional.

50 6. Si se recibe el mensaje inicial de S-UE de NAS a partir del S-UE, el M-UE selecciona una MME para el S-UE por ejemplo usando la ID de PLMN y la ID de MME, y después transmite el mensaje de configuración de conexión D2D completa incluyendo el mensaje inicial de S-UE de NAS a la MME a través del eNB de servicio. Si no se recibe el mensaje inicial de S-UE de NAS a partir del S-UE a través del mensaje de configuración de conexión D2D completa, el M-UE puede configurar el modo autónomo de UE y después notificar de este modo al eNB de servicio.

55 7. El eNB de servicio (y también el M-UE) recibe contexto de S-UE a partir de la MME. El contexto de S-UE puede contener información de QoS, información de seguridad, información de capacidad de S-UE y así sucesivamente, tal como contexto de UE normal que se almacena en la MME para el UE registrado.

60 8. El eNB de servicio inicia un procedimiento de comando de modo de seguridad y un procedimiento de configuración de DRB para esta conexión D2D. Se transmiten un mensaje de SMC y un mensaje de reconfiguración de conexión D2D desde el eNB de servicio hasta el S-UE a través del M-UE. El eNB de servicio usa la S-CRNTI para identificar al S-UE que debe recibir el mensaje de SMC y el mensaje de reconfiguración de conexión D2D. Como resultado de estos procedimientos, el S-UE y el M-UE están listos para la transmisión D2D sobre DRB sobre la conexión D2D segura.

65 La figura 14 muestra otro ejemplo de un establecimiento de conexión D2D para un modo planeado de E-UTRAN

según una realización de la presente invención.

1. Se supone que el S-UE está conectado al eNB de servicio de S-UE y el M-UE está conectado al eNB de servicio de M-UE. Por tanto, el S-UE y el M-UE están en RRC\_CONNECTED. El eNB de servicio de M-UE tiene contexto de M-UE. El eNB de servicio de S-UE tiene contexto de S-UE. El eNB de servicio de M-UE puede emitir por radiodifusión información de control de D2D que incluye un conjunto de recursos de D-BCCH y un conjunto de recursos de acceso aleatorio de D2D que incluye un conjunto de RAPID de D2D.

2a. Los eNB pueden intercambiar información sobre conexión D2D. Por ejemplo, el eNB de servicio de M-UE puede informar al eNB de servicio de S-UE de la conexión D2D tal como información sobre UE conectados al eNB de servicio de M-UE (por ejemplo, lista de identidades de UE) y un modo de D2D. Asimismo, el eNB de servicio de S-UE puede informar al eNB de servicio de M-UE de la conexión D2D tal como información sobre UE conectados al eNB de servicio de M-UE (por ejemplo lista de identidades de UE) y un modo de D2D.

2b. El eNB puede compartir la información intercambiada con UE conectados a este eNB. Los UE pueden usar esta información para detectar UE vecinos para el establecimiento de conexión D2D.

3. El eNB de servicio puede configurar uno o más UE para conexión D2D a través de un mensaje de RRC en el BCCH o el DCCH. Cuando el eNB de servicio configura la conexión D2D, puede indicar en qué modo de D2D debe funcionar el UE, es decir, un modo autónomo de UE o un modo planeado de E-UTRAN. Se supone que se configura el modo planeado de E-UTRAN.

El mensaje de RRC también puede incluir una configuración común de D2D y una configuración de DRX de D2D. La configuración común de D2D puede incluir configuraciones de canales comunes usados sobre la conexión D2D, tales como D-RACH, D-BCCH y D-CCCH. La configuración de DRX de D2D puede contener una configuración de DRX posible que puede usarse para una o más conexiones D2D.

4. El M-UE emite por radiodifusión una señal de control en el D-BCCH usando configuración de D-BCCH contenida en la configuración común de D2D basándose en la información de control de D2D. Parte de la configuración común de D2D puede emitirse por radiodifusión sobre el D-BCCH, con suerte hasta el S-UE.

El S-UE puede recibir la información de control de D2D a partir del eNB de servicio u otro eNB. Usando la información de control de D2D, el S-UE puede detectar al M-UE a través del D-BCCH. El S-UE puede adquirir parte de la configuración común de D2D a partir del D-BCCH, tal como configuraciones de D-RACH y D-CCCH.

5a. Cuando el S-UE detecta al M-UE, una capa de RRC del S-UE informa de esta detección a capas superiores del S-UE. Una capa de NAS del S-UE puede solicitar a la capa de RRC del S-UE que realice una conexión D2D. El S-UE transmite un mensaje de solicitud de conexión D2D al M-UE. El mensaje de solicitud de conexión D2D puede incluir una identidad de S-UE. Después, el S-UE recibe un mensaje de configuración de conexión D2D a partir del M-UE. El mensaje de configuración de conexión D2D puede incluir una S-CRNTI y una ID de célula de servicio de M-UE.

5b. En el modo planeado de E-UTRAN, el M-UE puede transferir el mensaje de solicitud de conexión D2D recibido que incluye la identidad de S-UE al eNB de servicio. Es decir, se transmite un mensaje relacionado con D2D que incluye una identidad del S-UE desde el M-UE hasta el eNB de servicio, tal como se muestra en la figura 10. Después, si el eNB de servicio transmite un mensaje de configuración de conexión D2D al M-UE, el M-UE transmite el mensaje de configuración de conexión D2D recibido al S-UE.

El eNB de servicio puede asignar una S-CRNTI para el S-UE a través del mensaje de configuración de conexión D2D. Es decir, se transmite un mensaje relacionado con D2D que incluye una identidad del S-UE desde el eNB de servicio hasta el M-UE, tal como se muestra en la figura 11. El M-UE usa esta S-CRNTI para identificar a este S-UE en un mensaje posterior.

5c. Tras recibir el mensaje de configuración de conexión D2D a partir del M-UE, el S-UE transmite un mensaje de configuración de conexión D2D completa al M-UE para finalizar el establecimiento de conexión D2D. El mensaje de configuración de conexión D2D completa puede contener una ID de célula de servicio de S-UE. El M-UE suministra el mensaje de configuración de conexión D2D completa recibido al eNB de servicio de M-UE.

6a. Si se recibe la ID de célula de servicio de S-UE a partir del S-UE a través del M-UE, el eNB de servicio de M-UE busca el eNB de servicio de S-UE para encontrar el S-UE usando la ID de célula de servicio de S-UE, y después transmite un mensaje de solicitud de contexto de UE de D2D al eNB de servicio de S-UE. El mensaje de solicitud de contexto de UE de D2D puede incluir la identidad de S-UE y la ID de célula de servicio de S-UE. Si no se recibe la ID de célula de servicio de S-UE, pero se recibe un mensaje inicial de S-UE de NAS a partir del S-UE a través del mensaje de configuración de conexión D2D completa, el M-UE puede seguir el procedimiento mostrado en la figura 13. Si no se reciben la ID de célula de servicio de S-UE ni el mensaje inicial de S-UE de NAS a partir del S-UE, el M-UE puede configurar el modo autónomo de UE y después notificar este modo al eNB de servicio de M-UE/S-UE.

6b. Cuando se recibe el mensaje de solicitud de contexto de UE de D2D a partir del eNB de servicio de M-UE, el eNB de servicio de S-UE transmite un mensaje de respuesta de contexto de UE de D2D que incluye la identidad de S-UE y contexto de S-UE al eNB de servicio de M-UE. El eNB de servicio de M-UE puede transmitir el contexto de S-UE recibido al M-UE. El contexto de S-UE puede contener información de QoS, información de seguridad, información de capacidad de S-UE y así sucesivamente, como contexto de UE normal que se almacena en una MME para el UE registrado. El M-UE puede recibir el contexto de S-UE a partir de la MME a través del eNB de servicio de M-UE.

7. El eNB de servicio inicia un procedimiento de comando de modo de seguridad y un procedimiento de configuración de DRB para esta conexión D2D. Se transmiten un mensaje de SMC y un mensaje de reconfiguración de conexión D2D desde el eNB de servicio hasta el S-UE a través del M-UE. El eNB de servicio usa la S-CRNTI para identificar al S-UE que debe recibir el mensaje de SMC y el mensaje de reconfiguración de conexión D2D. Como resultado de estos procedimientos, el S-UE y el M-UE están listos para la transmisión D2D sobre DRB sobre la conexión D2D segura.

La figura 15 muestra un ejemplo de una transmisión de datos de D2D para un modo planeado de E-UTRAN según una realización de la presente invención. Se supone que el M-UE y el S-UE tienen una conexión D2D, y el M-UE y el eNB de servicio tienen una conexión de RRC.

1. El eNB de servicio asigna una M-CRNTI y una S-CRNTI para el M-UE y el S-UE, respectivamente en un DCCH. Además, el eNB de servicio puede asignar recursos de radio de D2D. El M-UE puede transmitir la M-CRNTI, la S-CRNTI y los recursos de radio de D2D al S-UE en un D-BCCH o un D-DCCH.

2. El S-UE puede notificar información de estado de canal de D2D (CSI) al M-UE con el fin de informar al M-UE de calidad de canal de la conexión D2D entre el M-UE y el S-UE tal como calidad recibida de señal de referencia (RSRQ) y potencia recibida de señal de referencia (RSRP). Por tanto, el M-UE puede tener los siguientes tipos de CSI:

- CSI para conexión de RRC que crea el M-UE (CSI para M-UE)
- CSI para conexión de DL de D2D que crea el S-UE (CSI de DL de D2D para S-UE)
- CSI para conexión de UL de D2D que crea el M-UE (CSI de UL de D2D para M-UE)

3. El M-UE puede notificar la CSI al eNB de servicio. Cuando una capa física del M-UE transmite la CSI, el M-UE indica el tipo de CSI, es decir uno de los tipos de CSI descritos anteriormente, al eNB de servicio.

Si se transmite la CSI de D2D al eNB de servicio, el M-UE también puede indicar una S-CRNTI. Es decir, se transmite un mensaje relacionado con D2D que incluye una identidad del S-UE desde el M-UE hasta el eNB de servicio, tal como se muestra en la figura 10.

4. Una capa de MAC del S-UE puede notificar un BSR o un PHR al M-UE, a través de un elemento de control de MAC, con el fin de informar al M-UE de un estado de memoria intermedia del S-UE o un margen de seguridad de potencia sobre la conexión D2D. Por tanto, el M-UE puede tener los siguientes tipos de BSR/PHR:

- BSR/PHR para conexión de RRC que crea el M-UE (BSR/PHR para M-UE)
- BSR/PHR para conexión de DL de D2D que crea el M-UE (BSR/PHR de DL de D2D para M-UE)
- BSR/PHR para conexión de UL de D2D que crea el S-UE (BSR/PHR de UL de D2D para S-UE)

5. El M-UE puede notificar el BSR/PHR al eNB de servicio. Cuando una capa de MAC del M-UE transmite el BSR/PHR, el M-UE indica el tipo de BSR/PHR, es decir uno de los tipos de BSR/PHR descritos anteriormente, al eNB de servicio, por ejemplo en la cabecera de una unidad de datos de protocolo de MAC (PDU) o un elemento de control de MAC.

Si se transmite el BSR/PHR de D2D al eNB de servicio, el M-UE también puede indicar una S-CRNTI, por ejemplo en la cabecera de la PDU de MAC o el elemento de control de MAC. Es decir, se transmite un mensaje relacionado con D2D que incluye una identidad del S-UE desde el M-UE hasta el eNB de servicio, tal como se muestra en la figura 10.

6. El eNB de servicio puede conceder recursos de DL de D2D al M-UE, basándose en el BSR/PHR/CSI de DL de D2D con indicación de una M-CRNTI en un PDCCH. El M-UE realiza la transmisión de datos de D2D usando los recursos de DL de D2D concedidos. Cuando el M-UE transmite datos de DL de D2D al S-UE, el M-UE puede indicar la S-CRNTI con los recursos de DL de D2D concedidos en un D-PDCCH. Cuando se indica la S-CRNTI en el D-

PDCCH, el S-UE recibe los datos de DL de D2D a través de los recursos de DL de D2D.

7. El eNB de servicio puede conceder recursos de UL de D2D al M-UE, basándose en el BSR/PHR/CSI de UL de D2D con indicación de la M-CRNTI o la S-CRNTI en el PDCCH. Después, el M-UE transmite los recursos de UL de D2D concedidos al S-UE indicando la S-CRNTI en el D-PDCCH. Cuando el S-UE transmite datos de UL de D2D al M-UE, el S-UE puede transmitir los datos de UL de D2D a través de los recursos de UL de D2D concedidos.

La figura 16 muestra un ejemplo de movilidad de D2D desde un M-UE hasta un eNB objetivo en un modo autónomo de UE según una realización de la presente invención.

1. El M-UE puede configurar la medición en células vecinas o UE de D2D vecinos a través de un mensaje de reconfiguración de conexión D2D. Basándose en la configuración de medición de D2D, el S-UE realiza la medición en células vecinas y después puede notificar resultados de medición incluyendo calidad de señales recibidas a partir de células vecinas o UE de D2D vecinos a través de un mensaje de informe de medición de D2D.

2. Para la conexión D2D en el modo autónomo de UE, el M-UE puede tomar una decisión sobre traspaso del S-UE al eNB objetivo, por ejemplo basándose en el informe de medición. Si el M-UE toma una decisión de traspaso, el M-UE transmite un mensaje de solicitud de traspaso de D2D al eNB de servicio.

El mensaje de solicitud de traspaso de D2D incluye una ID de célula objetivo, una configuración de D2D usada para la conexión D2D entre el M-UE y el S-UE, y una identidad de S-UE, por ejemplo S-CRNTI1. Es decir, se transmite un mensaje relacionado con D2D que incluye una identidad del S-UE desde el M-UE hasta el eNB de servicio, tal como se muestra en la figura 10.

3. Para el traspaso, el eNB de servicio transmite un mensaje de traspaso requerido que incluye la configuración de D2D y la S-CRNTI1 a la MME. Después, la MME transmite una solicitud de traspaso al eNB objetivo. Si el eNB objetivo acepta la solicitud de traspaso, el eNB objetivo transmite un mensaje de comando de traspaso al eNB de servicio a través de la MME.

El mensaje de comando de traspaso incluye información de control de movilidad, una identidad de S-UE para la conexión D2D (SCRNTI1) y una identidad de S-UE asignada por el eNB objetivo (S-CRNTI2). El mensaje de comando de traspaso se transporta al S-UE a través del eNB de servicio y el M-UE. El M-UE recibe el mensaje de comando de traspaso a partir del eNB de servicio, y transmite un mensaje de reconfiguración de conexión D2D al S-UE. Es decir, se transmite un mensaje relacionado con D2D que incluye una identidad del S-UE desde el eNB de servicio hasta el M-UE, tal como se muestra en la figura 11.

4. Tras recibir el mensaje de comando de traspaso, el S-UE transmite un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC completa (o de traspaso completo) al eNB objetivo. El mensaje de traspaso completo incluye la S-CRNTI2, una indicación de movilidad de D2D y un mensaje de UE inicial de NAS. La indicación de movilidad de D2D informa al eNB objetivo de que este traspaso corresponde a traspaso de D2D. El mensaje de UE inicial de NAS tal como una solicitud de servicio se transporta a la MME. Después de eso, el eNB objetivo realiza la activación de seguridad a través de un procedimiento de comando de modo de seguridad y configura las DRB.

La figura 17 muestra un ejemplo de movilidad de D2D desde un M-UE hasta un eNB objetivo en un modo planeado de E-UTRAN según una realización de la presente invención.

1. El eNB de servicio puede configurar una medición de D2D en células vecinas o UE de D2D vecinos a través de un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC transmitido al M-UE. La configuración de medición de D2D se transfiere desde el M-UE hasta el S-UE.

Además, el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC puede incluir una S-CRNTI1. Es decir, se transmite un mensaje relacionado con D2D que incluye una identidad del S-UE desde el eNB de servicio hasta el M-UE, tal como se muestra en la figura 11.

2. Basándose en la configuración de medición de D2D, el S-UE realiza la medición en células vecinas y después puede notificar resultados de medición incluyendo calidad de señales recibidas a partir de células vecinas o UE de D2D vecinos a través de un mensaje de informe de medición de D2D transmitido al M-UE. El mensaje de informe de medición de D2D se transporta desde el M-UE hasta el eNB de servicio.

Además, el mensaje de informe de medición de D2D puede incluir la S-CRNTI1. Es decir, se transmite un mensaje relacionado con D2D que incluye una identidad del S-UE desde el M-UE hasta el eNB de servicio, tal como se muestra en la figura 10.

3. Para la conexión D2D en el modo planeado de E-UTRAN, el eNB de servicio puede tomar una decisión sobre traspaso del S-UE al eNB objetivo, por ejemplo basándose en el informe de medición. Si el eNB de servicio toma una decisión de traspaso, el eNB de servicio transmite un mensaje de solicitud de traspaso de D2D al eNB objetivo.

El mensaje de solicitud de traspaso de D2D incluye una ID de célula objetivo, una configuración de radio de D2D usada para la conexión D2D entre el M-UE y el S-UE, y una identidad de S-UE, por ejemplo S-CRNT11.

5 4. Si el eNB objetivo acepta la solicitud de traspaso, el eNB objetivo transmite un mensaje de comando de traspaso al eNB de servicio. El mensaje de comando de traspaso incluye información de control de movilidad, una identidad de S-UE para la conexión D2D (S-CRNT11) y una identidad de S-UE asignada por el eNB objetivo (SCRNT12).

10 El mensaje de comando de traspaso se transporta al S-UE a través del eNB de servicio y el M-UE. El eNB de servicio transmite un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC al M-UE, y el M-UE transmite un mensaje de reconfiguración de conexión D2D al S-UE. Es decir, se transmite un mensaje relacionado con D2D que incluye una identidad del S-UE desde el eNB de servicio hasta el M-UE, tal como se muestra en la figura 11.

15 5. Tras recibir el mensaje de reconfiguración de conexión D2D, el S-UE transmite un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC completa (o traspaso completo) al eNB objetivo. El mensaje de traspaso completo incluye la S-CRNT12, y una indicación de movilidad de D2D. La indicación de movilidad de D2D informa al eNB objetivo de que este traspaso corresponde a traspaso de D2D.

20 La figura 18 muestra otro ejemplo de movilidad de D2D desde un M-UE hasta un eNB objetivo en un modo planeado de E-UTRAN según una realización de la presente invención.

1. El eNB de servicio puede informar al M-UE de información de célula vecina, tal como frecuencias de portadoras e identidades de célula de células vecinas. El M-UE puede compartir esta información de célula vecina con uno o más S-UE a través de un BCCH o a DCCH. Los UE pueden usar esta información para realizar conexiones con los eNB.

25 2a. Si el S-UE encuentra una célula adecuada y debe establecer una conexión de RRC, en vez de una conexión D2D, el S-UE puede transmitir un mensaje de solicitud de liberación de conexión D2D al M-UE para la conexión D2D. El mensaje de solicitud de liberación de conexión D2D incluye información sobre frecuencia/célula objetivo y causa de liberación establecida a "movilidad".

30 2b. Para la conexión D2D en el modo planeado de E-UTRAN, tras la recepción del mensaje de solicitud de liberación de conexión D2D, el M-UE transmite un mensaje de solicitud de movilidad de D2D que incluye la información de frecuencia/célula objetivo y una identidad de S-UE al eNB de servicio. Es decir, se transmite un mensaje relacionado con D2D que incluye una identidad del S-UE desde el M-UE hasta el eNB de servicio, tal como se muestra en la figura 10.

35 El eNB de servicio encuentra el eNB objetivo basándose en la información de frecuencia/célula objetivo, y después transmite un mensaje de solicitud de traspaso al eNB objetivo. El mensaje de solicitud de traspaso incluye una configuración de radio de D2D usada para la conexión D2D entre el M-UE y el S-UE, y la identidad de S-UE, por ejemplo S-CRNT11.

40 3. Si el eNB objetivo acepta esta movilidad, el eNB objetivo transmite un mensaje de acuse de recibo de solicitud de traspaso (ACK) al eNB de servicio, y después el eNB de servicio transmite un mensaje de confirmación de movilidad de D2D que incluye la identidad de S-UE al M-UE. Es decir, se transmite un mensaje relacionado con D2D que incluye una identidad del S-UE desde el eNB de servicio hasta el M-UE, tal como se muestra en la figura 11.

45 4. Tras recibir el mensaje de confirmación de movilidad de D2D a partir del eNB de servicio, el M-UE transmite un mensaje de liberación de conexión D2D al S-UE. El mensaje de liberación de conexión D2D puede incluir información de redirección que indica frecuencia de portadora redirigida o célula redirigida. La información de redirección puede incluir una ID de célula objetivo. El S-UE puede realizar una reelección de célula basándose en la información de redirección.

50 5. Si el S-UE selecciona una célula, el S-UE puede transmitir un mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión de RRC al eNB objetivo que controla la célula seleccionada. El mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión de RRC o el mensaje de restablecimiento de conexión de RRC completo puede incluir la identidad de S-UE y una causa de restablecimiento que indica movilidad de D2D.

La figura 19 es un diagrama de bloques que muestra un sistema de comunicación inalámbrica para implementar una realización de la presente invención.

60 Un eNB 800 puede incluir un procesador 810, una memoria 820 y una unidad de radiofrecuencia (RF) 830. El procesador 810 puede estar configurado para implementar funciones, procedimientos y/o métodos propuestos descritos en esta descripción. Pueden implementarse capas del protocolo de interfaz de radio en el procesador 810. La memoria 820 está acoplada operativamente con el procesador 810 y almacena una variedad de información para hacer funcionar el procesador 810. La unidad de RF 830 está acoplada operativamente con el procesador 810, y  
65 transmite y/o recibe una señal de radio.

5 Un UE 900 puede incluir un procesador 910, una memoria 920 y una unidad de RF 930. El procesador 910 puede estar configurad para implementar funciones, procedimientos y/o métodos propuestos descritos en esta descripción. Pueden implementarse capas del protocolo de interfaz de radio en el procesador 910. La memoria 920 está acoplada operativamente con el procesador 910 y almacena una variedad de información para hacer funcionar el procesador 910. La unidad de RF 930 está acoplada operativamente con el procesador 910, y transmite y/o recibe una señal de radio.

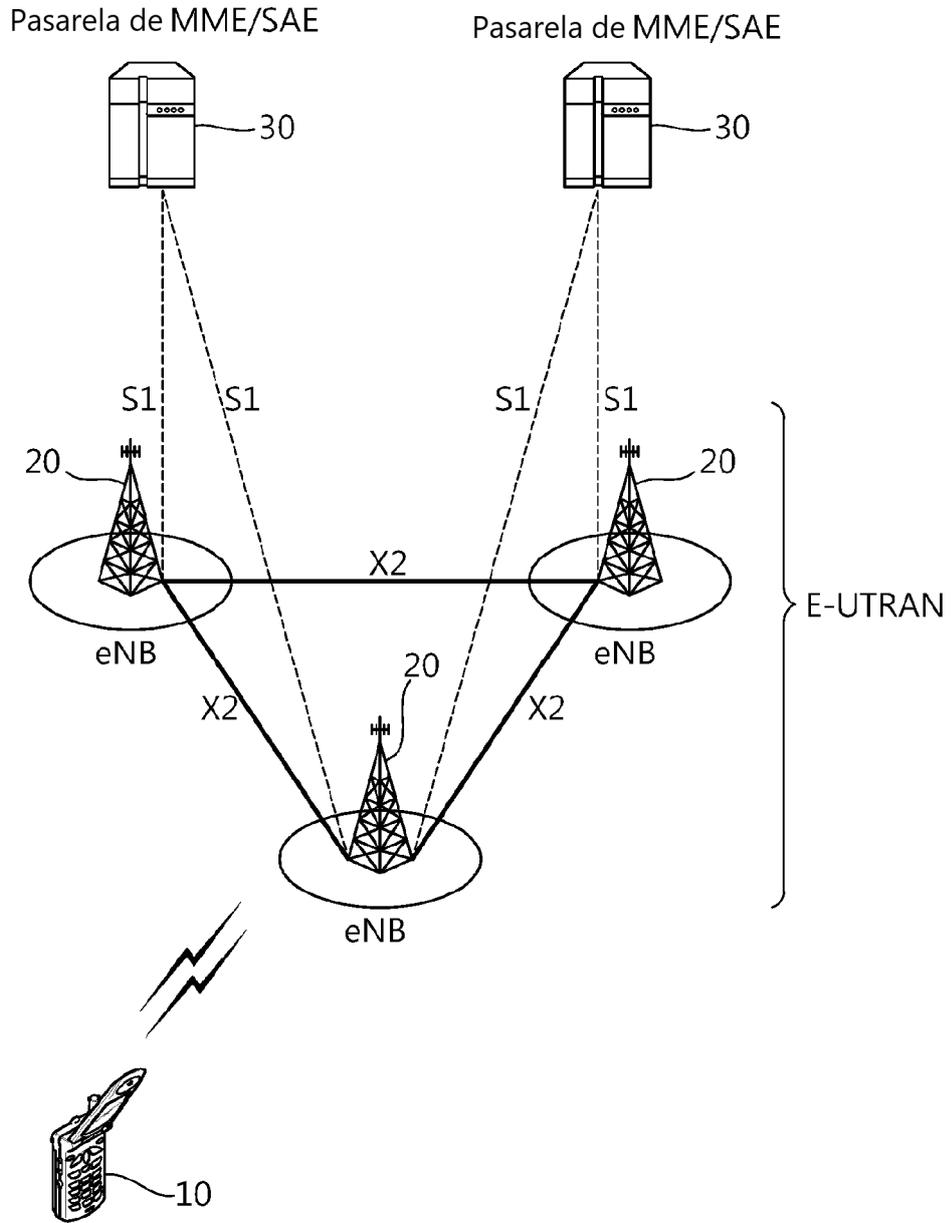
10 El procesadores 810, 910 puede incluir circuito integrado específico de aplicación (ASIC), otro conjunto de chips, circuito lógico y/o dispositivo de procesamiento de datos. Las memorias 820, 920 pueden incluir memoria de sólo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria flash, tarjeta de memoria, medio de almacenamiento y/u otro dispositivo de almacenamiento. Las unidades de RF 830, 930 pueden incluir conjunto de circuitos de banda base para procesar señales de radiofrecuencia. Cuando las realizaciones se implementan en software, las técnicas descritas en el presente documento pueden implementarse con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones y así sucesivamente) que realizan las funciones descritas en el presente documento. Los módulos pueden almacenarse en las memorias 820, 920 y ejecutarse por los procesadores 810, 910. Las memorias 820, 920 pueden implementarse dentro de los procesadores 810, 910 o ser externas a los procesadores 810, 910 en cuyo caso pueden estar acopladas de manera comunicativa con los procesadores 810, 910 a través de diversos medios tal como se conoce en la técnica.

20 En vista de los sistemas a modo de ejemplo descritos en el presente documento, se han descrito metodologías que pueden implementarse según el objeto dado a conocer con referencia a diversos diagramas de flujo. Aunque, por motivos de simplicidad, las metodologías se muestran y se describen como una serie de etapas o bloques, debe entenderse y apreciarse que el objeto reivindicado no está limitado en cuanto al orden de las etapas o los bloques, ya que algunas etapas pueden producirse en diferentes órdenes o de manera simultánea con otras etapas con respecto a lo que se representa y describe en el presente documento. Además, un experto en la técnica entenderá que las etapas ilustradas en el diagrama de flujo no son exclusivas y que pueden incluirse otras etapas o pueden eliminarse una o más de las etapas en el diagrama de flujo de ejemplo sin afectar al alcance de la presente divulgación.

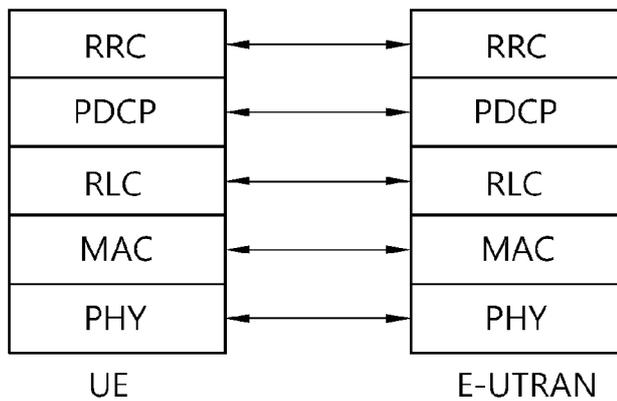
**REIVINDICACIONES**

1. Método para un primer equipo de usuario, UE, en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el método:
- 5 generar al menos uno de un primer tipo de informe de estado de memoria intermedia, BSR, para transmisión en enlace ascendente desde el primer UE hasta un eNodeB, eNB, y un segundo tipo de BSR para transmisión de UE a UE desde el primer UE hasta un segundo UE; y
- 10 transmitir el al menos uno del primer tipo de BSR y el segundo tipo de BSR a través de una unidad de datos de protocolo, PDU, de control de acceso de medios, MAC, al eNB,
- 15 en el que una cabecera de la PDU de MAC informa sobre un tipo de BSR entre el primer tipo de BSR y el segundo tipo de BSR, y
- en el que el primer UE está configurado con un modo planificado de red de acceso de radio terrestre de UMTS evolucionada, E-UTRAN, en el que el eNB es responsable de recursos de radio para la transmisión de UE a UE.
- 20 2. Método según la reivindicación 1, que comprende además recibir un tercer tipo de BSR para la transmisión de UE a UE desde el segundo UE hasta el primer UE, a través de una PDU de MAC desde el segundo UE.
3. Método según la reivindicación 1, en el que la cabecera de la PDU de MAC informa además sobre una identidad temporal de red de radio celular, C-RNTI, asignada para el segundo UE.
- 25 4. Método según la reivindicación 1, que comprende además recibir una concesión de recursos para la transmisión de UE a UE desde el eNB.
5. Método según la reivindicación 4, que comprende además recibir información sobre una C-RNTI asignada para el primer UE.
- 30 6. Método según la reivindicación 4, que comprende además realizar la transmisión de UE a UE al segundo UE basándose en la concesión recibida de los recursos para la transmisión de UE a UE.
- 35 7. Primer equipo de usuario, UE, en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el primer UE:
- una unidad de radiofrecuencia, RF; y
- 40 un procesador acoplado a la unidad de RF, y configurado para:
- generar al menos uno de un primer tipo de informe de estado de memoria intermedia, BSR, para transmisión en enlace ascendente desde el primer UE hasta un eNodeB, eNB, y un segundo tipo de BSR para transmisión de UE a UE desde el primer UE hasta un segundo UE; y
- 45 controlar la unidad de RF para transmitir el al menos uno del primer tipo de BSR y el segundo tipo de BSR a través de una unidad de datos de protocolo, PDU, de control de acceso de medios, MAC, al eNB,
- 50 en el que una cabecera de la PDU de MAC informa sobre un tipo de BSR entre el primer tipo de BSR y el segundo tipo de BSR, y
- en el que el primer UE está configurado con un modo planificado de red de acceso de radio terrestre de UMTS evolucionada, E-UTRAN, en el que el eNB es responsable de recursos de radio para la transmisión de UE a UE.
- 55 8. Primer UE según la reivindicación 7, en el que el procesador está configurado para llevar a cabo el método según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6.

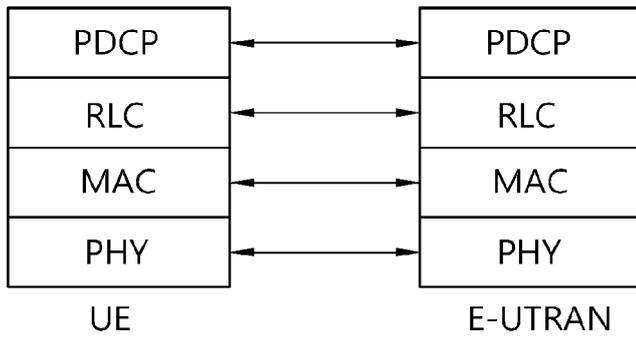
[Fig. 1]



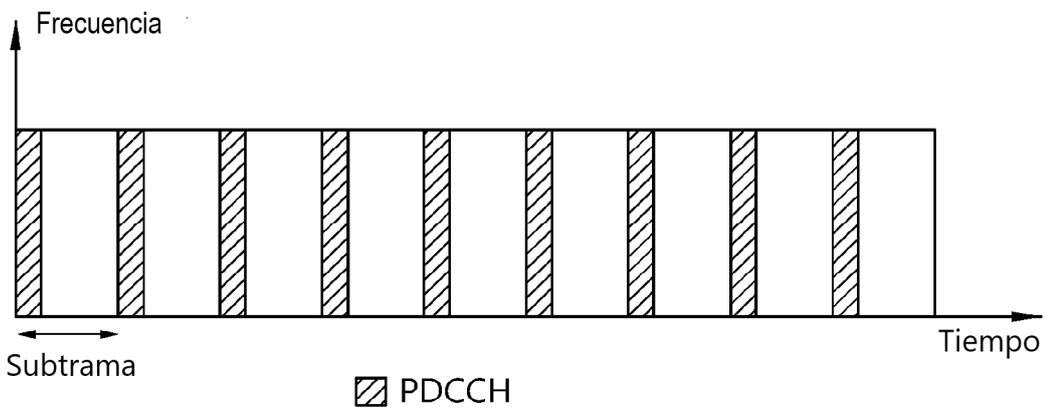
[Fig. 2]



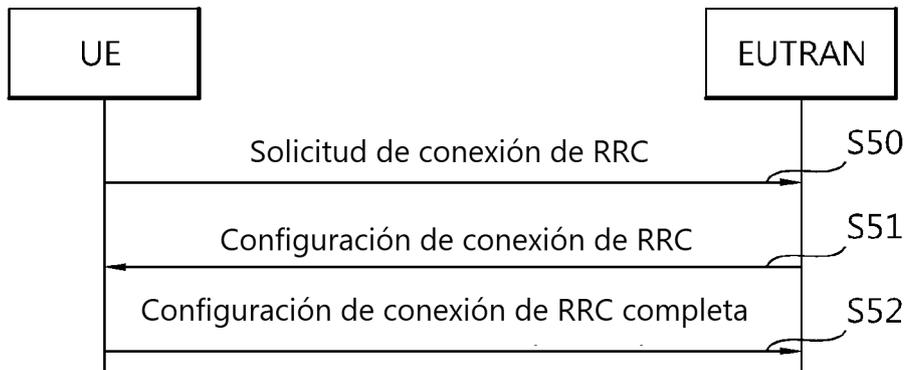
[Fig. 3]



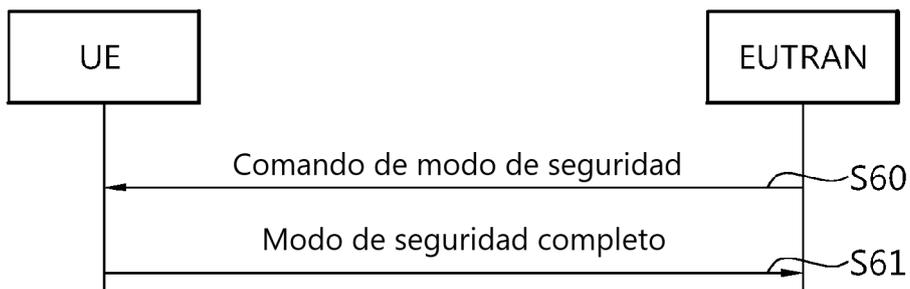
[Fig. 4]



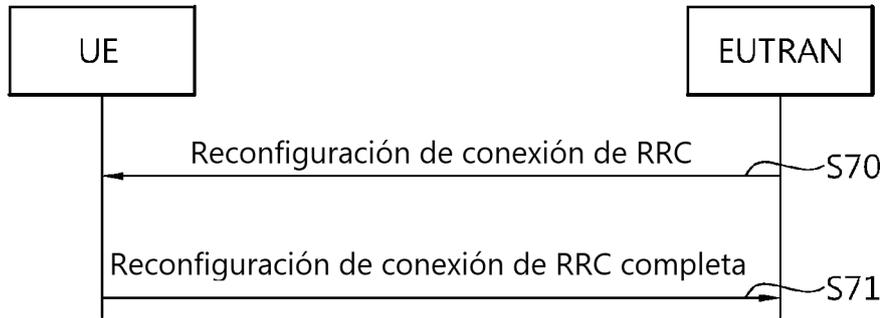
[Fig. 5]



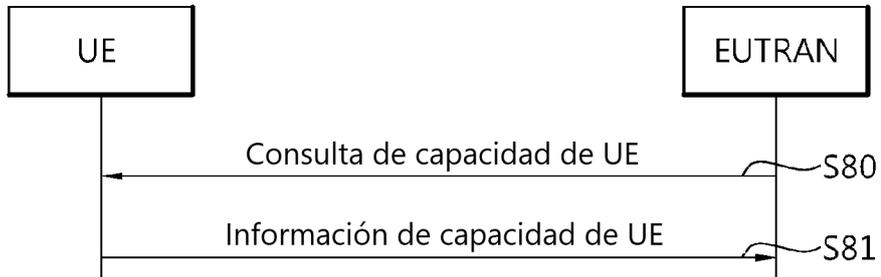
[Fig. 6]



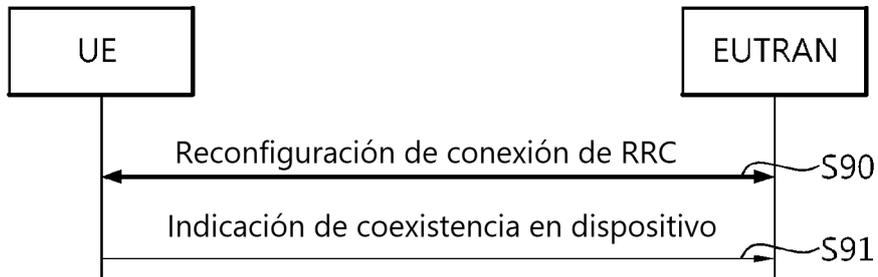
[Fig. 7]



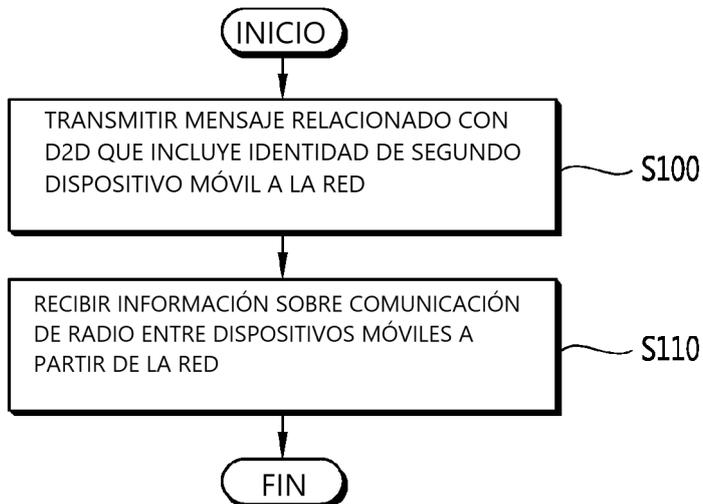
[Fig. 8]



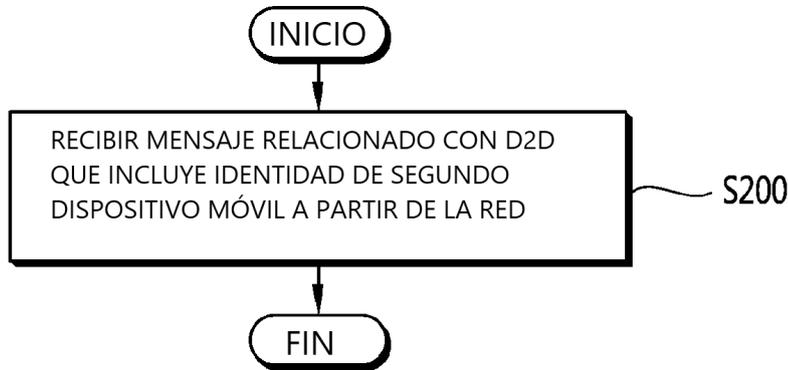
[Fig. 9]



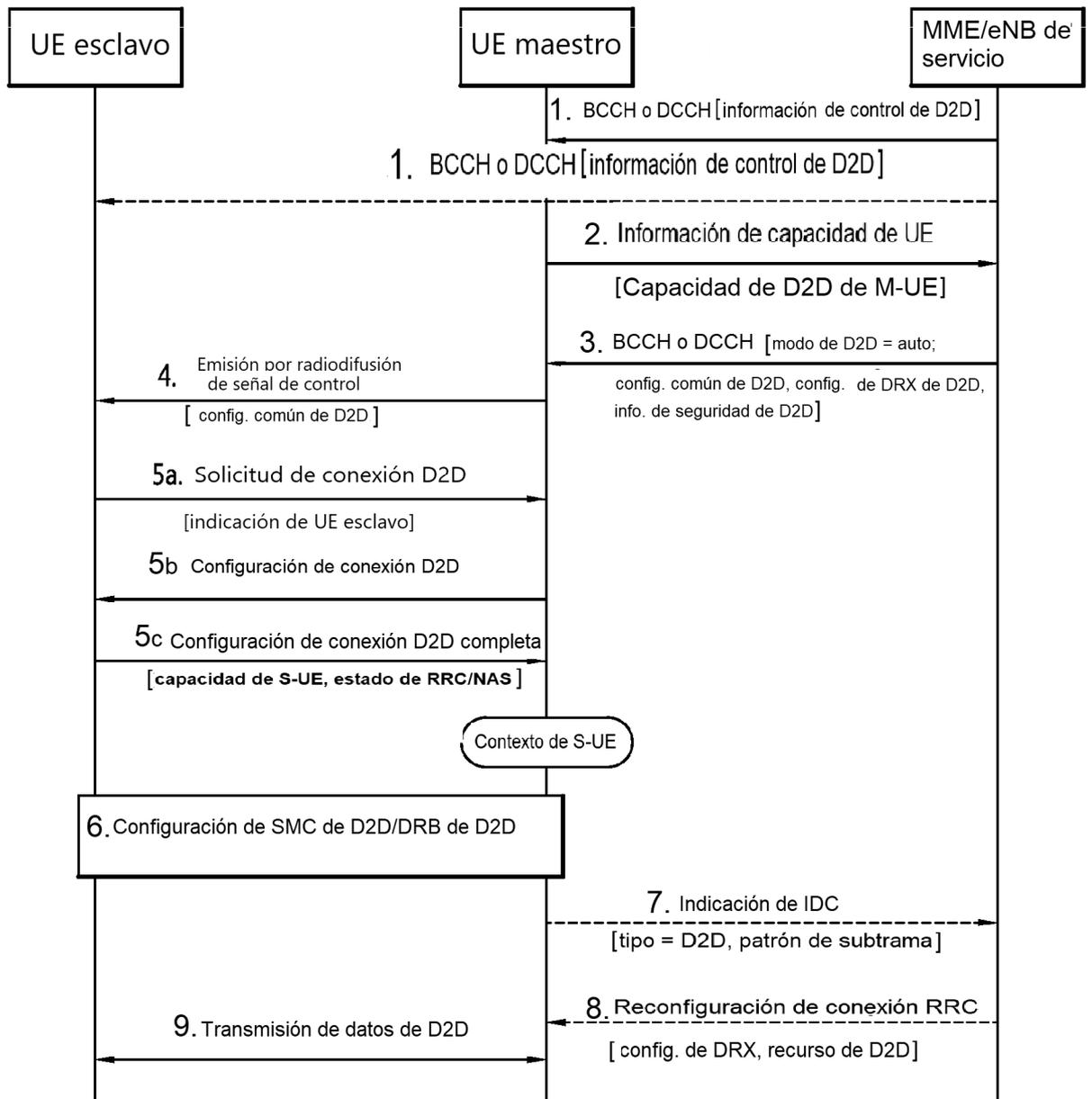
[Fig. 10]



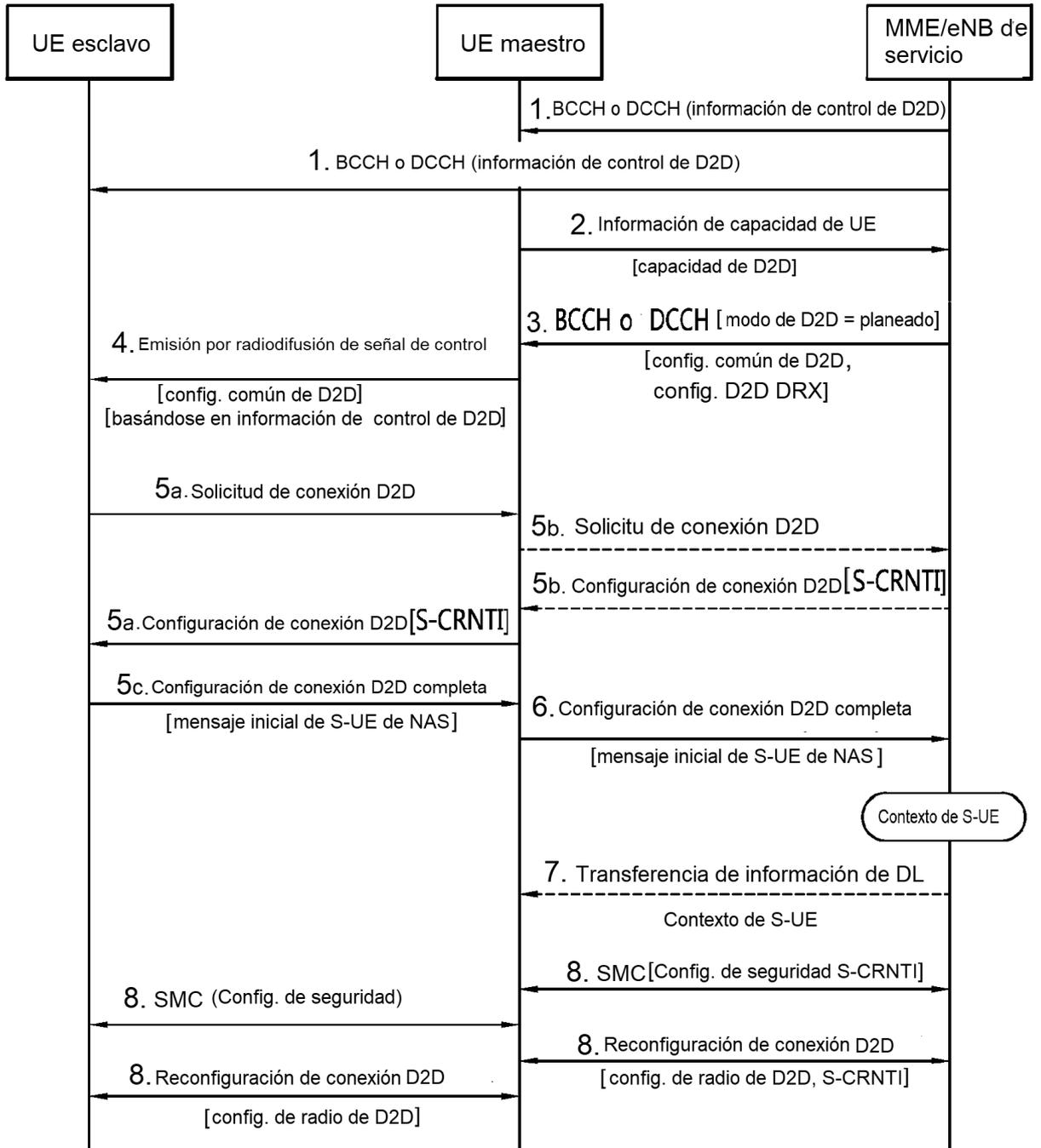
[Fig. 11]



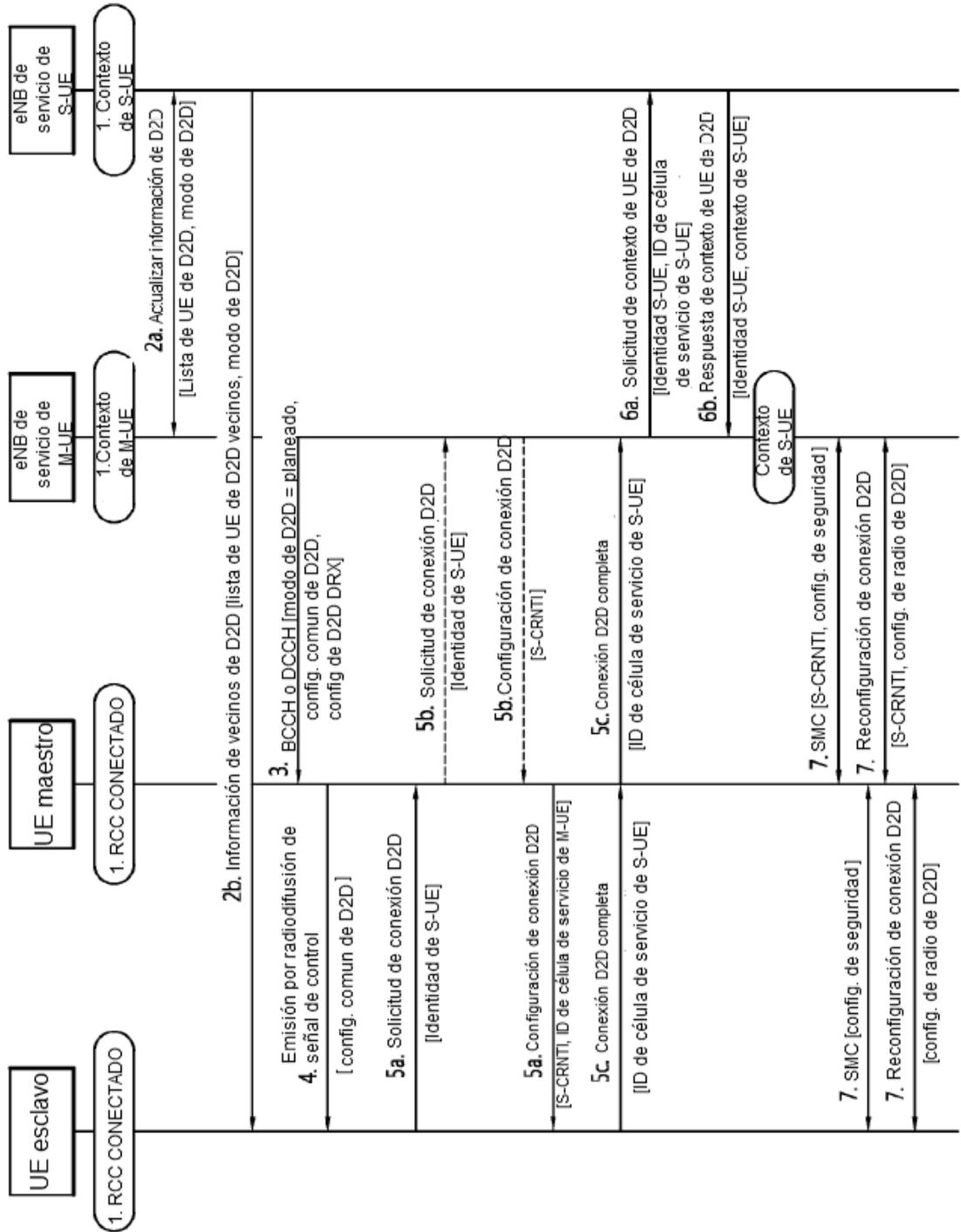
[Fig. 12]



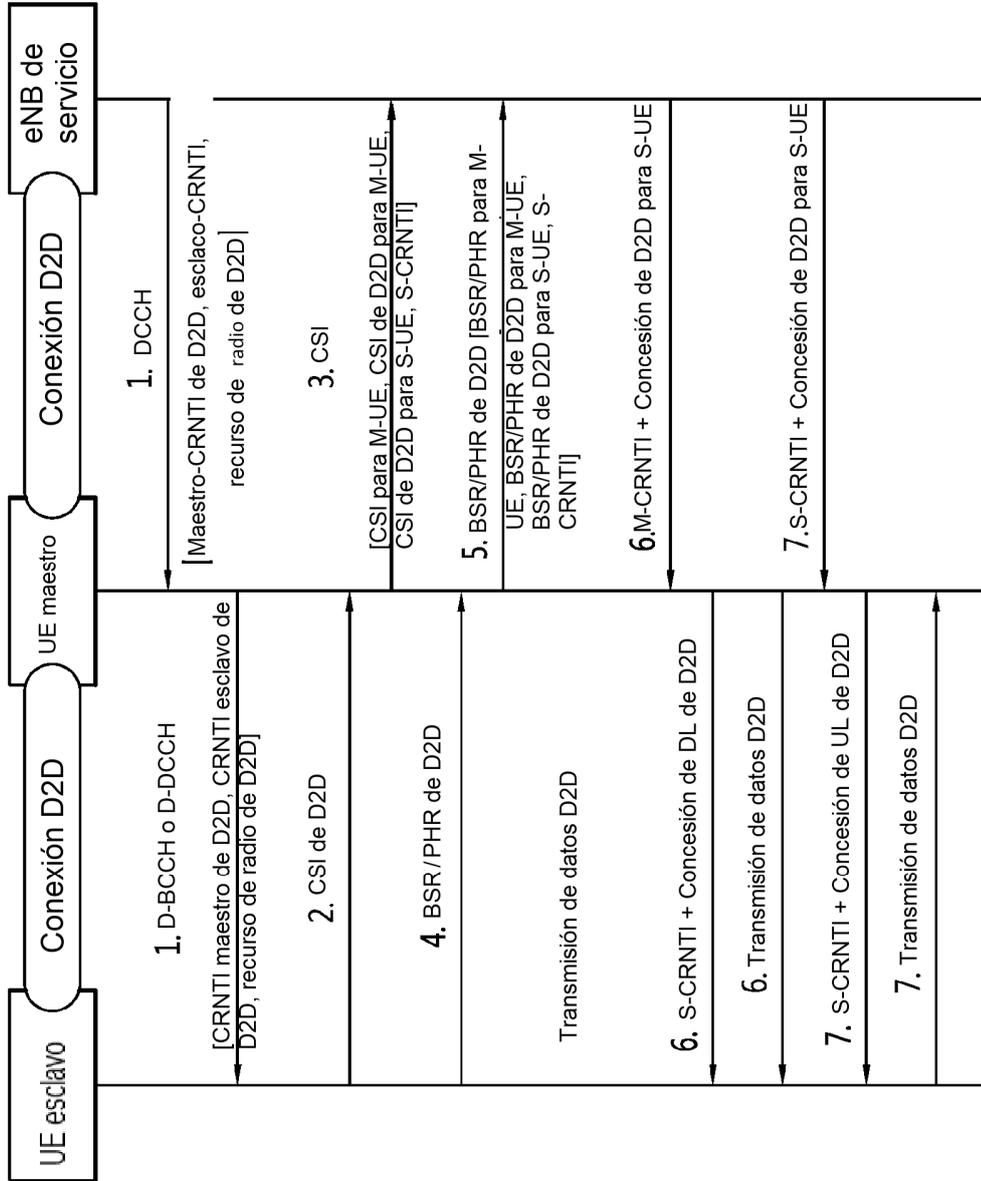
[Fig. 13]



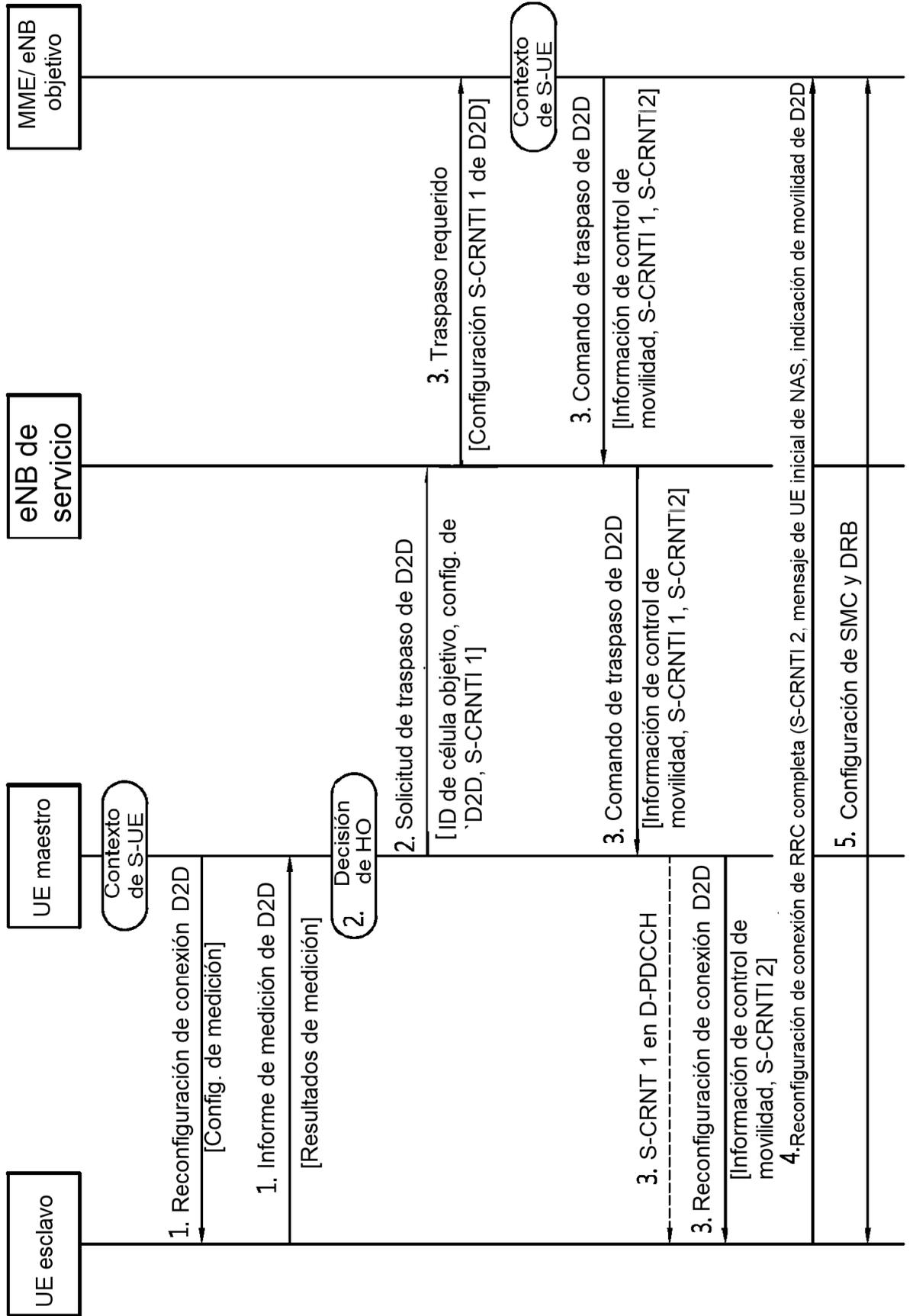
[Fig. 14]



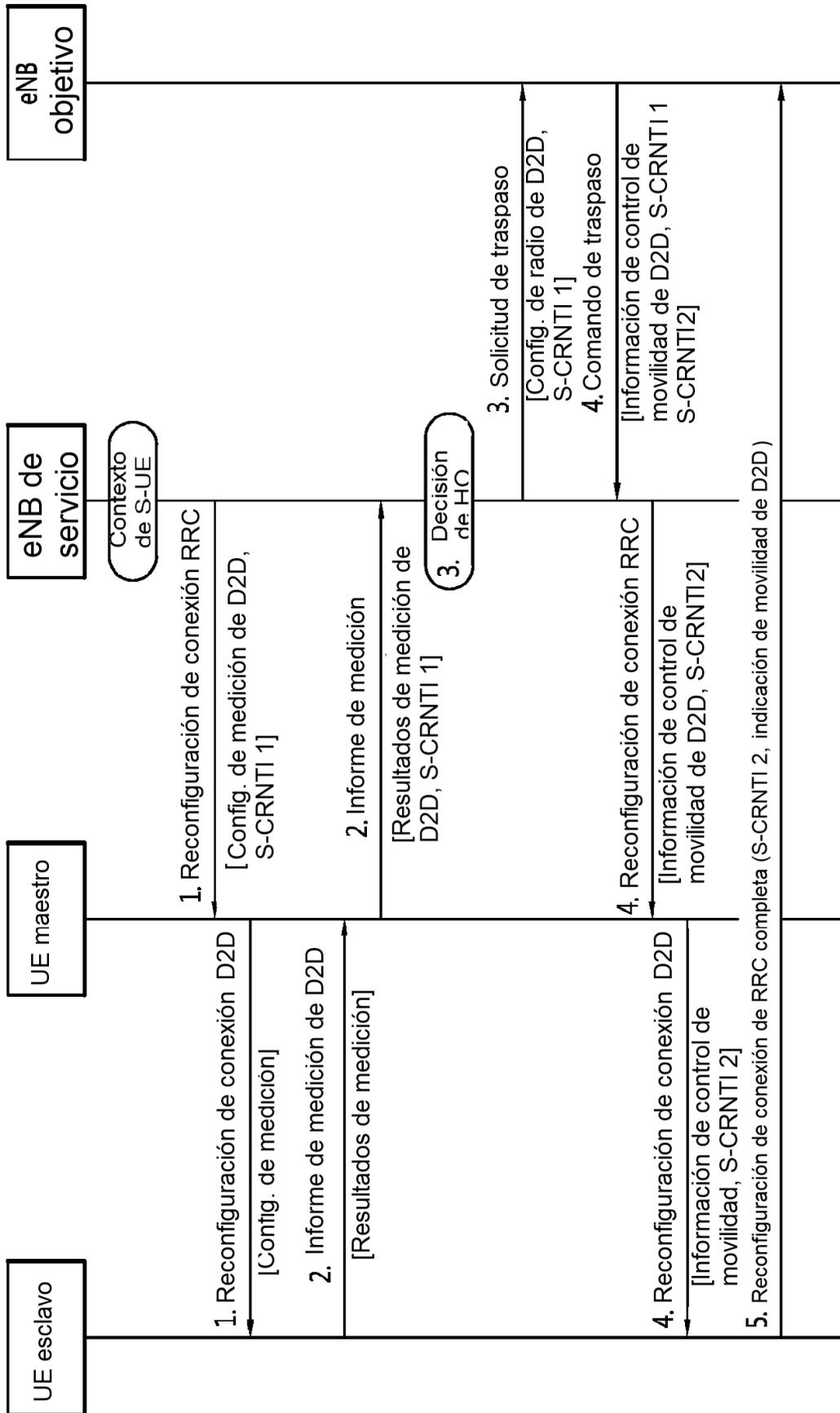
[Fig. 15]



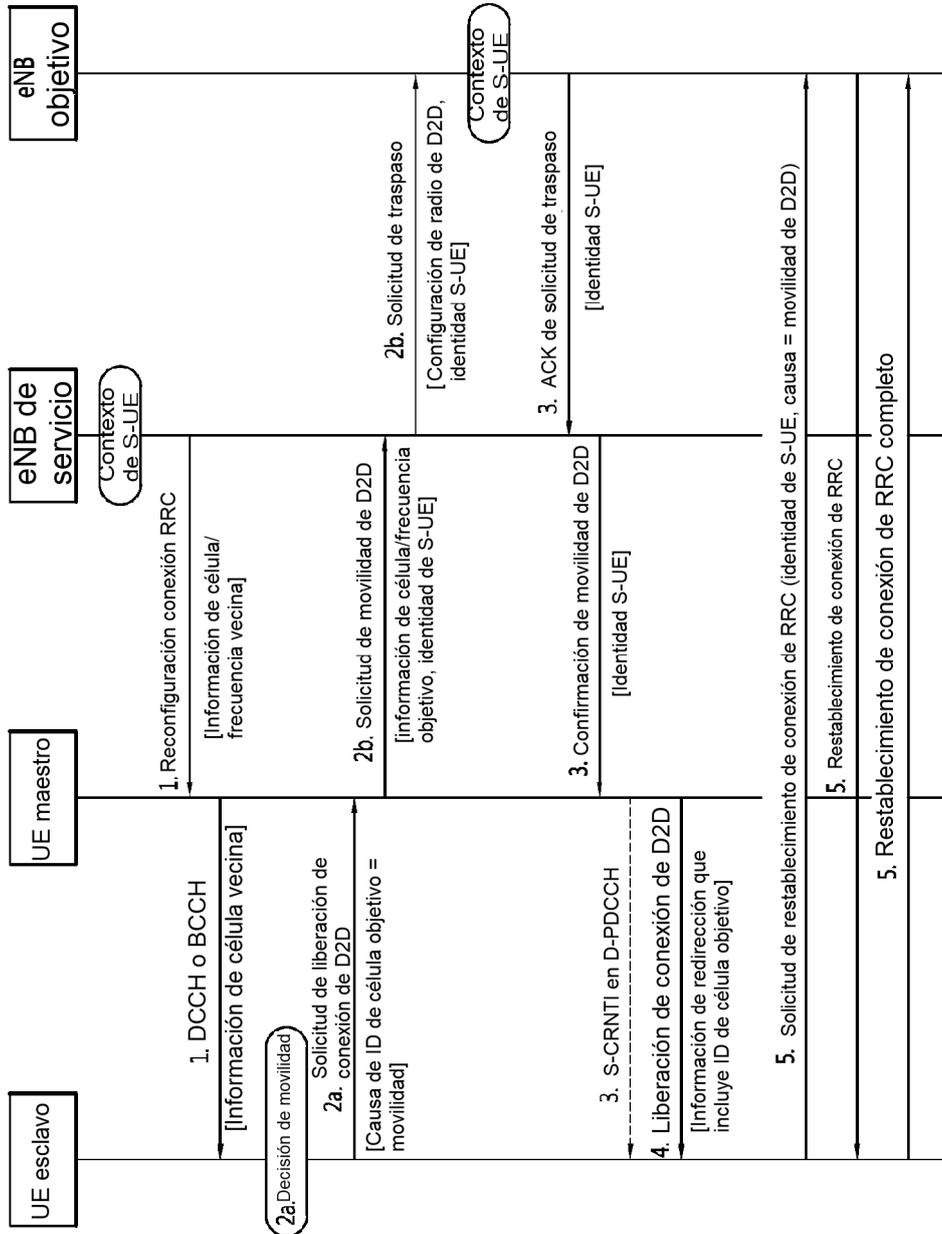
[Fig. 16]



[Fig. 17]



[Fig. 18]



[Fig. 19]

