(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 812 273**

(51) Int. CI.:

H04W 8/22 (2009.01)
H04W 92/12 (2009.01)
H04W 4/70 (2008.01)
H04W 76/27 (2008.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.01.2017 PCT/JP2017/000294**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **13.07.2017 WO17119490**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.01.2017 E 17736027 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2020 EP 3337285**

(54) Título: **Estación base, aparato de usuario, y métodos de transmisión de información de capacidad**

(30) Prioridad:

07.01.2016 JP 2016002128

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.03.2021

(73) Titular/es:

NTT DOCOMO, INC. (100.0%)
11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-6150, JP

(72) Inventor/es:

TAKAHASHI, HIDEAKI y
HAPSARI, WURI ANDARMAWANTI

(74) Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

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

Estación base, aparato de usuario, y métodos de transmisión de información de capacidad

[Campo técnico]

La presente invención se refiere a una tecnología para transmitir información de capacidad de un equipo de usuario de Internet de las cosas de banda estrecha, NB-IoT.

[Técnica anterior]

En un sistema LTE, hay dos estados que representan un estado de conexión entre un aparato de usuario UE (a continuación en el presente documento denominado “UE”) y una estación base eNB (a continuación en el presente documento denominada “eNB”); es decir, un estado inactivo de RRC (control de recursos de radio) (RRC_inactivo) y un estado conectado de RRC (RRC_conectado).

Se genera un contexto de UE en el momento en que un UE se conecta a la red, y el contexto de UE se retiene en la eNB conectada al UE y en el UE. El contexto UE indica información que incluye información relacionada con la portadora, información relacionada con la seguridad y similares.

Cuando el UE pasa entre el estado inactivo de RRC y el estado conectado de RRC, se produce una gran cantidad de señalización de control de llamada, incluyendo la señalización de control de llamada que se produce en una NW principal. Por tanto, se ha intentado reducir tal número de veces de señalización.

Por ejemplo, una señalización tal como la ilustrada en la figura 1 se produce (documento no de patente 1, etc.) cuando se hace que el UE pase del estado conectado de RRC al estado inactivo de RRC. La figura 1 ilustra un caso en que una eNB 2 detecta que un UE 1 no ha realizado comunicaciones durante un tiempo predeterminado, y desconecta la conexión del UE 1 de modo que el UE1 pase del estado conectado de RRC al estado inactivo de RRC.

En la figura 1, la eNB 2 transmite una petición de liberación de contexto de UE a una MME 3 (etapa S1). La MME 3 transmite una petición de liberación de portadoras de acceso a una S-GW 4 (etapa S2), y la S-GW 4 devuelve una respuesta de liberación de portadoras de acceso a la MME 3 (etapa S3).

La MME 3 transmite un comando de liberación de contexto de UE al eNB 2 (etapa S4). La eNB 2 transmite una liberación de conexión de RRC al UE 1 (etapa S5), hace que el UE 1 libere el contexto de UE y hace que el UE 1 pase al estado inactivo de RRC. Además, la eNB 2 libera el contexto de UE y transmite liberación de contexto de UE completa a la MME 3 (etapa S6).

[Documentos de la técnica relacionada]

[Documentos no de patente]

[DOCUMENTO NO DE PATENTE 1] 3GPP TS 36.413 V12.4.0 (12-2014)

[DOCUMENTO NO DE PATENTE 2] Congreso n.º 66 de 3GPP TSG RAN, RP-142030 Maui, EE.UU., 8 – 11 de diciembre de 2014

[DOCUMENTO NO DE PATENTE 3] 3GPP TR 23.720 V1.1.0 (10-2015)

[DOCUMENTO NO DE PATENTE 4] Congreso n.º 90 de 3GPP TSG-RAN WG3, R3-152688 Anaheim, CA, EE.UU., 16 – 20 de noviembre de 2015

[DOCUMENTO NO DE PATENTE 5] 3GPP TS 36.331 V12.6.0 (06-2015)

El documento US 2013/0324114 A1 describe antecedentes adicionales de la invención tal como se resume en su resumen: Se divulga “un método y un aparato para la movilidad para las comunicaciones de dispositivo a dispositivo (D2D). Una WTRU (unidad de transmisión/recepción inalámbrica) puede almacenar una configuración de detección de proximidad que incluye un objeto de medición correspondiente a al menos una propiedad de señal de descubrimiento, realizar una medición de detección de proximidad para detectar una propiedad de señal de descubrimiento y luego establecer la comunicación D2D. Puede recibirse un informe de medición de control de recursos de radio (RRC) desde una WTRU. También se divulgan métodos para procedimientos de movilidad D2D, incluyendo la movilidad hacia o desde un trayecto directo, hacia o desde un trayecto local, hacia o desde un trayecto de infraestructura, cambio de célula de servicio y nueva selección de célula. Otras realizaciones incluyen: comportamiento ante fallo de movilidad, fallo de enlace de radio y fallo de enlace directo. También se divulgan métodos y aparatos de activación y configuración de seguridad. También se divulgan métodos de red para la gestión entre eNB. Finalmente, se divulgan mediciones de detección de proximidad de trayecto directo y métodos y aparatos para activar

y establecer sesiones D2D.

En la contribución titulada “NB-IoT UE capability profile”, los autores divulgan los antecedentes de la opinión de que mantener la funcionalidad L2/L3 permitiría la introducción de bajo costo del sistema NB-IoT (para UE y red) y propone un modo de avanzar para permitir tanto la reducción extrema de las funciones L2/L3 como la reutilización del protocolo de LTE L2/L3 en mayor medida.

[Sumario de la invención]

[Problema que va a resolver la invención]

En el proceso de señalización tal como se ilustra en la figura 1, se produce un gran número de veces de señalización cuando se libera la conexión de RRC. Además, también se produce un gran número de veces de señalización para configurar el contexto de UE cuando el UE pasa de nuevo del estado inactivo de RRC al estado conectado de RRC.

Con el fin de reducir la señalización cuando el UE pasa entre el estado inactivo de RRC y el estado conectado de RRC, un estudio de un método está comenzando a reutilizar el contexto de UE que se ha retenido en la eNB y en el UE cuando el UE pasa en orden secuencial del estado conectado de RRC, al estado inactivo de RRC y al estado conectado de RRC dentro del mismo eNB (documento no de patente 2). A continuación se ilustra, con referencia a la figura 2, un ejemplo de un procedimiento potencial de tal tecnología.

En la figura 2, (a) representa un ejemplo en el que el UE 1 está en un estado conectado de RRC, lo que indica que la conexión de S1-C relacionada con el UE 1 y la conexión de S1-U (S1-C/U en la figura 2 (a)) se han establecido en la NW principal. Obsérvese que la conexión de S1-C es una conexión de S1 para transmitir una señal de plano C y la conexión de S1-U es una conexión de S1 para pasar a través de un plano U.

Ta como se ilustra en (b) y (c) de la figura 2, el UE 1 pasa del estado conectado de RRC ilustrado en (a) de la figura 2 al estado inactivo de RRC mediante la liberación de conexión de RRC. En este caso, el contexto de UE para el UE 1 en la eNB 2 permanece retenido, el contexto de UE para la eNB 2 en el UE 1 también permanece retenido, y la conexión de S1-C/U con el UE 1 también permanece mantenida. Tal como se ilustra en (d) de la figura 2, cuando el UE 1 pasa al estado conectado de RRC, la eNB 2 y el UE 1 reutilizan el contexto de UE retenido, reduciendo así el número de veces de señalización para establecer la conexión de RRC.

En la configuración ilustrada en la figura 2, la eNB 2 necesita adquirir capacidad de UE (información de capacidad de UE 1) para realizar la transmisión/recepción de datos con el UE 1 que está en el estado conectado de RRC. La capacidad de UE es información que se supone que está incluida en un contexto de UE. Por tanto, la capacidad de UE puede incluirse en el contexto de UE retenido por la eNB 2 cuando el UE 1 está en el estado inactivo de RRC, tal como se ilustra en (c) de la figura 2).

Sin embargo, el tamaño de la capacidad de UE es generalmente de hasta varios cientos de bits. Por tanto, cuando se ha hecho un intento por guardar las capacidades de UE de un número tan grande de UE en la eNB 2, la eNB 2 necesita garantizar una gran capacidad de memoria, lo que puede conducir a un aumento en el coste de la eNB 2.

El problema descrito anteriormente no se limita a la capacidad de UE y también puede surgir en otros casos de retención de información de gran tamaño como el contexto de UE.

La tecnología divulgada se realiza en vista de lo anterior, y es un objeto de la presente invención proporcionar una tecnología capaz de reducir el tamaño de la información de contexto retenida por una estación base en un sistema de comunicación móvil que soporta la función de reutilizar información de contexto retenida en cada uno de un aparato de usuario y la estación base para establecer una conexión entre el aparato de usuario y la estación base.

La presente invención proporciona un aparato de usuario, una estación base y métodos tal como se expone en las reivindicaciones adjuntas.

La siguiente descripción detallada incluye realizaciones de las reivindicaciones tal como se presentaron originalmente. Si alguna realización no corresponde a las reivindicaciones adjuntas actualmente, debe considerarse como un ejemplo de antecedentes útil para comprender la invención tal como se expone en las reivindicaciones adjuntas actualmente.

[Efecto ventajoso de la invención]

Según realizaciones de la presente invención, es posible proporcionar una tecnología capaz de reducir el tamaño de la información de contexto retenida por una estación base en un sistema de comunicación móvil que soporta la función de reutilizar información de contexto retenida en cada uno de un aparato de usuario y la estación base para establecer una conexión entre el aparato de usuario y la estación base.

[Breve descripción de los dibujos]

La figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una secuencia de señalización en un caso en que un UE pasa a un estado inactivo de RRC;

la figura 2 incluye diagramas que ilustran un ejemplo de procedimiento en un caso de retención de un contexto de UE;

la figura 3 es un diagrama de configuración de un sistema de comunicación según una realización de la presente invención;

la figura 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de secuencia de procedimiento de un sistema global en una primera realización;

la figura 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de secuencia de procedimiento de un sistema global en la primera realización;

la figura 6 es un diagrama que ilustra un procedimiento de suspensión de contexto de UE;

la figura 7 es un diagrama que ilustra un procedimiento de reanudación de contexto de UE;

la figura 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un procedimiento de transmisión de capacidad de UE;

la figura 9 es un diagrama que ilustra un mensaje de petición de reanudación de contexto de UE;

la figura 10 es un diagrama que ilustra un mensaje de respuesta de reanudación de contexto de UE;

la figura 11 es un diagrama que ilustra un mensaje de petición de suspensión de contexto de UE;

la figura 12 es un diagrama que ilustra un mensaje de respuesta de suspensión de contexto de UE;

la figura 13 es un diagrama que ilustra un ejemplo de secuencia de procedimiento de un sistema global en una segunda realización;

la figura 14 es un diagrama que ilustra un procedimiento de establecimiento de conexión en la segunda realización;

la figura 15 es un diagrama que ilustra un procedimiento de liberación de conexión en la segunda realización;

la figura 16A es un diagrama que ilustra un ejemplo de especificación modificada en relación con la capacidad de UE;

la figura 16B es un diagrama que ilustra un ejemplo de especificación modificada en relación con la capacidad de UE;

la figura 17 es un diagrama que ilustra un ejemplo de especificación modificada en relación con la capacidad de UE;

la figura 18 es un diagrama que ilustra un ejemplo de especificación modificada en relación con la capacidad de UE;

la figura 19 incluye diagramas de configuración de una MME y una S-GW;

la figura 20 es un diagrama de configuración de HW de la MME 30;

la figura 21 es un diagrama de configuración de un UE 50;

la figura 22 es un diagrama de configuración de HW del UE 50;

la figura 23 es un diagrama de configuración de una eNB 10; y

la figura 24 es un diagrama de configuración de HW de la eNB 10.

[Modo para llevar a cabo la invención]

A continuación se describen realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Obsérvese que las realizaciones descritas a continuación son simplemente ejemplos y las realizaciones a las que se aplica la presente invención no se limitan a las siguientes realizaciones. Por ejemplo, aunque las presentes realizaciones se refieren a un sistema LTE, la presente invención no está restringida al sistema LTE y es aplicable a cualquier sistema. Por ejemplo, las presentes realizaciones son aplicables a 5 G. Además, en la presente memoria descriptiva y en las reivindicaciones, a menos que se especifique de otro modo, el término “LTE” no está restringido a una ver. (versión) específica de 3 GPP.

En la siguiente realización, el UE elimina la capacidad de UE a partir del contexto de UE retenido en la eNB cuando el UE se convierte en un estado suspendido/inactivo, y adquiere la capacidad de UE de una MME (entidad de gestión de movilidad) cuando reanuda la conexión. Sin embargo, la capacidad de UE que sirve como información sometida a reducción es simplemente un ejemplo. Por ejemplo, la información de RadioResourceConfigDedicated puede someterse a reducción, en lugar de la capacidad de UE, o además de la capacidad de UE. Es decir, la información de RadioResourceConfigDedicated puede eliminarse del contexto de UE retenido en la eNB cuando el UE se ha convertido en el estado suspendido/inactivo, y la información de RadioResourceConfigDedicated puede adquirirse de la MME cuando el UE reinicia la conexión. Además, la información que no sea RadioResourceConfigDedicated puede someterse a reducción.

(CONFIGURACIÓN GLOBAL DE SISTEMA)

La figura 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de un sistema de comunicación según una realización. Tal como se ilustra en la figura 3, el sistema de comunicación de las presentes realizaciones incluye una eNB 10, una eNB 20, una MME (entidad de gestión de movilidad) 30, una S-GW (pasarela que da servicio) 40 y un UE 50. Obsérvese que la figura 3 ilustra partes solo relacionadas con las presentes realizaciones con respecto a una red principal (núcleo de paquetes evolucionado: EPC).

El UE 50 es un aparato de usuario tal como un teléfono móvil. Cada una de las eNB 10 y 20 es una estación base. La MME 30 es un dispositivo de nodo configurado para albergar una eNB y realizar control de movilidad tal como registro de ubicación, radiomensajería, traspaso, establecimiento/eliminación de portadora, y similares. La S-GW 40 es un dispositivo de nodo configurado para transmitir datos (datos de plano U). Puede hacerse referencia a la MME 30 como un dispositivo de control de comunicación. Además, la MME 30 y la S-GW 40 pueden configurarse como un solo dispositivo y puede hacerse referencia a ellas como un dispositivo de control de comunicación.

Tal como se ilustra en la figura 3, la MME 30 y las eNB 10 y 20 se conectan a través de una interfaz S1-MME, y la S-GW 40 y las eNB 10 y 20 se conectan a través de una interfaz S1-U. Las líneas de conexión discontinuas indican una interfaz de señales de control y la línea de conexión continua indica una interfaz de transferencia de datos de usuario.

Se supone que las presentes realizaciones, tal como se describió anteriormente, siguen un esquema para permitir que la eNB retenga el contexto de UE del UE 50 en la eNB así como para permitir que el UE 50 retenga el contexto de UE en relación con la conexión con la eNB incluso cuando el UE 50 pasa del estado conectado de RRC al estado inactivo de RRC dentro del mismo eNB. Tal como se describió anteriormente, este esquema permite la reducción del número de veces de señalización.

En las presentes realizaciones, una realización basada en un esquema de definición de un nuevo estado de RRC denominado “RRC-suspendido” (y “ECM-suspendido”) descrito en el documento no de patente 3 se describe como una primera realización, y una realización basada en un esquema de reutilización del contexto de UE sin definir un nuevo estado de RRC se describe como una segunda realización, como ejemplos del esquema descrito anteriormente.

(PRIMERA REALIZACIÓN)

A continuación se ilustra una primera realización. Tal como se describió anteriormente, el esquema según la primera realización incluye una RRC-suspendido (denominado “estado suspendido de RRC”) además de RRC-inactivo (estado inactivo de RRC) y RRC-conectado (estado conectado de RRC). En el estado suspendido de RRC, el UE y la eNB retienen cada uno el contexto de UE que se ha usado para la conexión en el estado conectado de RRC antes de convertirse en el estado suspendido de RRC. Posteriormente, cuando el UE pasa del estado suspendido de RRC al estado conectado de RRC, estableciéndose la conexión de RRC usando el contexto de UE retenido.

<PRIMERA REALIZACIÓN: EJEMPLO DE SECUENCIA GLOBAL>

En primer lugar, a continuación se ilustra, con referencia a la figura 4, una secuencia de procedimiento cuando el UE 50 pasa del estado inactivo de RRC al estado suspendido de RRC (y al estado suspendido de ECM), como un ejemplo de secuencia de un sistema global de comunicación según la primera realización. Obsérvese que la propia secuencia de procedimiento global descrita más adelante ilustrada en las figuras 4 y 5 ya se divulga en el documento no de patente 3, y por tanto, en esta memoria descriptiva sólo se describirá una idea general de la secuencia de procedimiento global. Obsérvese que en el documento no de patente 3 no se divulgan operaciones relacionadas con la capacidad de UE.

En la etapa S101, la eNB 10 determina suspender la conexión de RRC. En la etapa S102, la eNB 10 transmite a la MME 30 un mensaje que indica que la conexión de RRC del UE 50 se ha suspendido. La MME 30 y la eNB 10 mantienen el contexto de UE.

En la etapa S105, la MME 30 devuelve acuse de recibo para la etapa S102 a través de los mensajes en las etapas S103 y z104. En la etapa S106, la MME 30 se ha convertido en un estado de ECM-suspendido.

En la etapa S107, la eNB 10 transmite un mensaje de suspensión de conexión de RRC al UE 50, lo que hace que el UE 50 esté en el estado suspendido de RRC (etapa S108). El mensaje de suspensión de conexión de RRC incluye un ID de reanudación (un ID de reinicio). El ID de reanudación es un identificador usado cuando se reinicie la conexión de RRC la próxima vez. En el estado suspendido de RRC, el UE 50 y la eNB 10 almacenan cada uno un contexto de UE.

En esta realización, el contexto de UE retenido en cada uno del UE 50 y la eNB 10 incluye, por ejemplo, una configuración de RRC, una configuración de portadora (que incluye información de estado de RoHC, etc.), un contexto de seguridad de AS (contexto de seguridad de estrato de acceso), parámetros de L2/L1 (configuración PHY, MAC, etc.) y similares.

El UE 50 y la eNB 10 pueden retener la misma información que el contexto de UE. Alternativamente, el UE 50 pueden retener sólo la información del contexto de UE necesaria para la conexión con la eNB 10, y la eNB 10 puede retener sólo la información del contexto de UE necesaria para la conexión con el UE 50.

Más específicamente, en el estado suspendido de RRC, por ejemplo, el UE 50 y la eNB 10 retienen respectivamente, como contexto de UE, información de RadioResourceConfigDedicated portada en la configuración de conexión de RRC, información de capacidad portada en la configuración de conexión de RRC completa, información relacionada con la seguridad (información clave, etc.), información relacionada con la seguridad de RRC portada en el comando de estado de seguridad, información de configuración portada en la reconfiguración de conexión de RRC, etc. Obsérvese que los elementos de información descritos anteriormente son sólo ejemplos, y que la información retenida como contexto de UE no se restringe a lo descrito anteriormente, y la información retenida como contexto de UE puede incluir información adicional, o puede no retenerse una parte de la información retenida como contexto de UE.

Además, en la presente realización, la capacidad de radio de UE (descrita como capacidad de UE) también se incluye en el contexto de UE. Sin embargo, tal como se describe más adelante, en la presente realización, básicamente la eNB 10 no retiene la capacidad de UE en el estado suspendido de RRC. Además, la capacidad de UE no se limita a la capacidad de radio de UE.

Dado que el UE 50 y la eNB 10 retienen cada uno la información descrita anteriormente como el contexto de UE, la conexión de RRC puede establecerse sin transmitir o recibir un mensaje tal como la configuración de conexión de RRC completa, el comando de estado de seguridad de RRC, el estado de seguridad de RRC completo, la reconfiguración de conexión de RRC y reconfiguración de conexión de RRC completa en el momento en que el UE pasa del estado suspendido de RRC al estado conectado de RRC.

A continuación, se facilita una descripción de un ejemplo de secuencia en un caso en que el UE 50 pasa del estado suspendido de RRC al estado conectado de RRC con referencia a la figura 5. La figura 5 ilustra un caso en que el UE 50 en el estado suspendido de RRC (etapa S151) recibe un mensaje entrante (etapas S152 a S155); sin embargo, esto es sólo un ejemplo. Puede realizarse un procedimiento similar para la reutilización del contexto de UE cuando el UE 50 en el estado suspendido de RRC transmite un mensaje saliente.

En el UE que ha recibido la radiomensajería procedente de la eNB 10, se activa un procedimiento de reanudación de RRC desde la capa de EMM en la etapa S156. En la etapa S157, el preámbulo de acceso aleatorio se transmite desde el UE 50 al eNB 10, y en la etapa S158, la respuesta de acceso aleatorio se devuelve desde la eNB 10 al UE 50.

En la etapa S159, como mensaje 3, el UE 50 transmite un mensaje de petición de reanudación de conexión de RRC al eNB 10.

El mensaje de petición de reanudación de conexión de RRC incluye un ID de reanudación (ID de reinicio), que es información que indica que el UE 50 retiene el contexto de UE. Tras recibir el mensaje de petición de reanudación de conexión de RRC, la eNB 10 adquiere el contexto de UE del UE 50 almacenado en asociación con el Id de reanudación incluido en el mensaje, y reanuda la portadora basándose en la información del contexto de UE. En la etapa S160, la eNB 10 transmite un mensaje de reanudación de conexión de RRC completa que incluye un ID de reanudación al UE 50.

En la etapa S161, el UE 50 y la eNB 10 reanudan el contexto de seguridad almacenado. Posteriormente, en las etapas S162 a S165, se transmite un informe etc., de un estado modificado del UE 50 a la MME 30.

<PROCEDIMIENTO DE SUSPENSIÓN Y PROCEDIMIENTO DE REANUDACIÓN DE CONTEXTO DE UE>

Por ejemplo, el documento no de patente 4 (R3-152688) describe un ejemplo de señalización en relación con la suspensión de contexto de UE de S1-AP, y la reanudación descrita con referencia a las figuras 4 y 5. El documento no de patente 4 describe la señalización en relación con la suspensión de contexto de UE de S1-AP, y la reanudación como cambios realizados en el documento no de patente 1 (3GPP TS 36.413).

Cuando se aplica una tecnología del documento no de patente 4 a la primera realización, se ejecutan las etapas S201

y S202 ilustradas en la figura 6 correspondientes a las etapas S102 y S105 ilustradas en la figura 4.

En la figura 6 que ilustra un procedimiento de suspensión de contexto de UE, la eNB 10 transmite una petición de suspensión de contexto de UE a la MME 30 en la etapa S201. Como resultado, la MME 30 reconoce que el contexto de UE está en un estado suspendido. Además, en la etapa S202, la MME 30 transmite una respuesta de suspensión de contexto de UE al eNB 10. Como resultado, la eNB 10 hace que la conexión de RRC esté en un estado suspendido.

Cuando se aplica una tecnología del documento no de patente 4 a la primera realización, se ejecutan las etapas S301 y S302 ilustradas en la figura 7 correspondientes a las etapas S162 y S165 ilustradas en la figura 5.

En la figura 7 que ilustra un procedimiento de reanudación de contexto de UE, la eNB 10 transmite una petición de reanudación de contexto de UE a la MME 30 en la etapa S301. Como resultado, la MME 30 reconoce que el contexto de UE se reanuda. Además, en la etapa S302, la MME 30 transmite una respuesta de reanudación de contexto de UE al eNB 10.

<RETENCIÓN/TRANSMISIÓN DE LA CAPACIDAD DE UE COMO CONTEXTO DE UE >

Como operación normal del sistema en la presente realización, la eNB 10 adquiere la capacidad de UE a partir de la MME 30 en un procedimiento de unión ejecutado para encender la alimentación del UE 50, un procedimiento de petición de servicio desde el UE 50 a la MME 30, o similar. En un caso en que la capacidad del UE 50 no se almacena en la MME 30, la eNB 10 obtiene la capacidad del UE 50 mediante petición directa al UE 50.

La figura 8 ilustra un ejemplo de un procedimiento en un caso en que la eNB 10 pide directamente al UE 50 que adquiera la capacidad del UE 50 (documento no de patente 5). Tal como se ilustra en la figura 8, la eNB 10 transmite una indagación de capacidad de UE (petición de información de capacidad de UE) al UE 50 (etapa S11), y el UE 50 transmite la capacidad de UE al eNB 10 (etapa S12) en respuesta a la petición de la eNB 10. La eNB 10 transmite la capacidad de UE adquirida del UE 50 a la MME 30, y la MME 30 retiene la capacidad de UE.

En la presente realización, la capacidad de UE se incluye en el contexto de UE. Sin embargo, tal como ya se describió anteriormente, el tamaño de la capacidad de UE normalmente es de varios cientos de bits. Por tanto, cuando se realiza un intento de almacenar la capacidad de un gran número de UE suspendidos en la eNB 10 como contexto de UE, es necesario que la eNB 10 garantice una gran capacidad de memoria, lo que conduce a un aumento en el coste de la eNB 10.

Por tanto, en la primera realización, cuando el UE 50 pasa al estado suspendido con retención del contexto de UE, la eNB 10 no guardará la capacidad de UE del UE 50, sino que elimina la capacidad de UE.

Específicamente, en la secuencia ilustrada en la figura 4, después de que la eNB 10 transmite el mensaje de suspensión de conexión de RRC al UE 50 en la etapa S107, la eNB 10 elimina la capacidad de UE del UE 50 retenida en la eNB 10.

Además, cuando el UE 50 vuelve al estado conectado de RRC, la eNB 10 usa el procedimiento de reanudación de contexto de UE de S1-AP (etapas S162 y S165 en la figura 5, etapas S301 y S302 en la figura 7) para adquirir la capacidad del UE 50.

Específicamente, en referencia primero a la figura 7, la eNB 10 pide a la MME 30 que transmita la capacidad del UE 50 a través la petición de reanudación de contexto de UE en la etapa S301. Es decir, la petición de reanudación de contexto de UE incluye información de petición que indica que se pide la capacidad del UE 50.

La MME 30 incluye la capacidad retenida del UE 50 en la respuesta de reanudación de contexto de UE y transmite la respuesta de reanudación de contexto de UE al eNB 10 en respuesta a la información de petición incluida en la petición de reanudación de contexto de UE (etapa S302). Como resultado, se permite que la eNB 10 adquiera la capacidad de UE del UE 50.

En la etapa S301, la información de petición que indica que se pide la capacidad del UE 50 no se incluye en la petición de reanudación de contexto de UE, pero en la etapa S302, la MME 30 puede incluir de manera uniforme la capacidad retenida del UE 50 en la respuesta de reanudación de contexto de UE y transmitir la respuesta de reanudación de contexto de UE al eNB 10. En este caso, la propia petición de reanudación de contexto de UE corresponde a la información de petición.

En la secuencia de la figura 5, la eNB 10 pide a la MME 30 que transmita la capacidad del UE 50 para reanudar la conexión de RRC en la etapa S162. En la etapa S165, la MME 30 transmite la capacidad retenida del UE 50 al eNB 10.

La figura 9 ilustra un ejemplo de contenido de un mensaje de petición de reanudación de contexto de UE en el caso de realizar el procedimiento descrito anteriormente. La figura 9 se basa en el contenido añadido al documento no de

patente 1 (3 GPP TS 36.413) descrito en el documento no de patente 4; sin embargo, las partes subrayadas en la figura 9 se refieren a la adquisición descrita anteriormente de la capacidad de UE, y no se describen en el documento no de patente 4. Los mismo se aplica a los otros diagramas que ilustran el contenido del mensaje relacionado con el procedimiento de reanudación de contexto de UE.

Tal como se ilustra en la figura 9, el mensaje de petición de reanudación de contexto de UE incluye, como identificadores de UE, ID de MME UE S1AP, ID de eNB UE S1AP, y S-TMSI (identidad de abonado móvil temporal en SAE). La S-TMSI es un identificador temporal del UE 50 generado basándose en un identificador único para el UE 50 y se transmite desde la MME 30 en el momento del registro de ubicación del UE 50 o similar. En la presente realización, puesto que la MME 30 retiene la capacidad de UE del UE 50 en asociación con la S-TMSI del UE 50, la MME 30 busca una unidad de almacenamiento que almacene una pluralidad de capacidades de UE mediante el uso de la S-TMSI del UE 50 incluida en el mensaje de petición de reanudación de contexto de UE para extraer la capacidad de UE del UE 50.

Obsérvese que el uso de S-TMSI como identificador del UE es sólo un ejemplo. Puede usarse cualquier identificador en la medida en que pueda extraerse la capacidad de UE del UE 50. Por ejemplo, en lugar de incluir la S-TMSI en el mensaje de petición de reanudación de contexto de UE, la MME 30 puede especificar el UE 50 con el ID de MME UE S1AP o el ID de eNB UE S1AP para extraer la capacidad de UE del UE 50.

La figura 10 ilustra un ejemplo del contenido de un mensaje de respuesta de reanudación de contexto de UE. Tal como se ilustra en la figura 10, el mensaje de respuesta de reanudación de contexto de UE incluye la capacidad de UE del UE 50 extraída por la MME 30.

<TRANSFERENCIA DE LA CAPACIDAD DE UE CUANDO PASA AL ESTADO SUSPENDIDO >

En la primera realización, la eNB 10 puede transferir la capacidad de UE del UE 50 a la MME 30 cuando el UE 50 pasa al estado suspendido con la retención del contexto de UE. Más específicamente, la capacidad de UE del UE 50 se transfiere en la etapa S102 en la figura 4 y en la etapa S201 en la figura 6.

Tras recibir la capacidad de UE (denominada “capacidad de transferencia de UE”), la MME 30 almacena la capacidad de UE transferida. Cuando la MME 30 ya ha almacenado la capacidad de UE, la MME 30 puede sobrescribir, por ejemplo, la capacidad de UE ya retenida con la capacidad de UE transferida. Además, cuando la capacidad de UE transferida incluye información actualizada o información nueva con respecto a la capacidad de UE ya almacenada, sólo puede sobrescribirse la información actualizada o la información nueva.

Esta transferencia de la capacidad de UE no es obligatoria porque la capacidad de UE se ha transmitido desde la eNB 10 hasta la MME 30 en un procedimiento de unión o similar en una fase previa. Sin embargo, la última capacidad de UE puede retenerse por la MME 30 realizando esta transferencia de la capacidad de UE.

La figura 11 ilustra un ejemplo de un contenido de un mensaje de petición de suspensión de contexto de UE en el caso de realizar la transferencia descrita anteriormente. Tal como se ilustra en la figura 11, el mensaje de petición de suspensión de contexto de UE incluye la capacidad de UE. La figura 12 ilustra un ejemplo de contenido del mensaje de respuesta de suspensión de contexto de UE.

(SEGUNDA REALIZACIÓN)

A continuación, se ilustra una segunda realización. Tal como se describió anteriormente, la segunda realización sigue un esquema para permitir que el UE y la eNB retengan el contexto de UE cuando el UE está en el estado inactivo de RRC y para reutilizar el contexto de UE retenido cuando el UE pasa al estado conectado de RRC, permitiendo de ese modo la reducción en el número de veces de señalización sin definir un nuevo estado tal como RRC-suspendido.

<EJEMPLO DE SECUENCIA GLOBAL>

En primer lugar, se describirá un esquema de realización de radiomensajería a través de la MME 30 cuando hay una señal entrante en el UE 50 en el estado inactivo de RRC como un ejemplo de secuencia de un sistema global de comunicación según una segunda realización. Más específicamente, se facilita una descripción, con referencia a la figura 13, de una secuencia de procedimiento en la que el UE 50 se conecta al eNB 10 para convertirse en el estado conectado de RRC, luego en el estado inactivo de RRC en un célula controlada por la eNB 10, y posteriormente recibe una señal entrante dentro de la misma célula.

El procedimiento en la figura 13 se basa en la suposición de que el UE 50 está en el estado conectado de RRC en la célula de la eNB 10, y se ha establecido la conexión de S1-C/U relacionada con el UE 50. En la figura 13, una conexión de S1-C incluye una conexión entre la eNB 10 y la MME 30 y una conexión entre la MME 30 y la S-GW 40, y la conexión de S1-U incluye una conexión entre la eNB 10 y la S-GW 40. Cuando se ha establecido la conexión de S1-C conexión, puede transmitirse y recibirse una señal (datos) en relación con el UE 50 entre los aparatos de nodo correspondientes sin ejecutar un procedimiento para la configuración de conexión tal como una señal de

establecimiento de conexión.

Antes de describir el procedimiento de la figura 13, se describe una idea general de un ejemplo de un procedimiento cuando el UE 50 se conecta por primera vez al eNB 10 (documento no de patente 5). Obsérvese que el procedimiento relacionado con esta conexión inicial también puede aplicarse a la primera realización. Tras el acceso aleatorio del UE 50, la eNB 10 transmite la configuración de conexión de RRC al UE 50, permite que el UE 50 esté en el estado conectado de RRC, y recibe la configuración de conexión de RRC completa del UE 50. Posteriormente, la eNB 10 recibe la petición de configuración de contexto inicial de la MME 30, transmite el comando de estado de seguridad de RRC al UE 50, recibe el estado de seguridad de RRC completo del UE 50. Además, la eNB 10 también transmite la reconfiguración de conexión de RRC al UE 50, y recibe la reconfiguración de conexión de RRC completa del UE 50, y transmite la respuesta de configuración de contexto inicial a la MME 30. A través de un procedimiento de este tipo el contexto de UE se ha establecido, retenido y similar en el UE 50 y la eNB 10. El contexto de UE también se retiene en la MME 30.

Tal como se ilustra en la figura 13, en el estado conectado de RRC, la eNB 10 transmite una señal de comando de mantenimiento de la conexión a la MME 30 (etapa S401). Además, la MME 30 transmite una señal de comando de mantenimiento de la conexión a la S-GW 40 (etapa S402) .

La señal de comando de mantenimiento de la conexión es una señal que da una instrucción para retener datos de enlace descendente en la S-GW 40 en el momento en que el UE 50 recibe una señal entrante a la vez que mantiene la conexión de S1-C/U en relación con el UE 50 para realizar radiomensajería a través de la MME 30.

Tras recibir la señal de comando de mantenimiento de la conexión, la S-GW 40 transmite una respuesta de acuse de recibo a la MME 30 indicando que la S-GW 40 ha acusado recibo de la señal de comando de mantenimiento de la conexión (etapa S403), y la MME 30 transmite la respuesta de acuse de recibo al eNB 10 (etapa S404).

La transmisión de la señal de comando de mantenimiento de la conexión desde la eNB 10 a la MME 30 con respecto al UE 50 se desencadena, por ejemplo, por la aparición de un evento que hace que el UE 50 pase al estado inactivo de RRC en la eNB 10.

El evento de hacer que el UE 50 pase al estado inactivo de RRC indica un ejemplo en el que no se ha detectado ninguna comunicación (comunicación de datos de usuario de enlace ascendente y enlace descendente) con el UE 50 durante un periodo de tiempo determinado debido a la expiración de un temporizador predeterminado (por ejemplo, temporizador de inactividad de UE); sin embargo, el evento no se restringe a este ejemplo.

La figura 13 se basa en la suposición de que la transmisión de la señal de comando de mantenimiento de la conexión se desencadena por la detección de ausencia de comunicación con el UE 50 (comunicación de datos de usuario de enlace descendente y enlace ascendente) o de un periodo de tiempo determinado. Por tanto, después de las etapas S401 a 404, la eNB 10 transmite la liberación de conexión de RRC al UE 50 para hacer que el UE 50 pase al estado inactivo de RRC (etapa S405).

En la segunda realización, incluso cuando el UE 50 pasa al estado inactivo de RRC, el contexto de UE que se ha establecido en el momento de conexión de RRC se retiene en cada uno del UE 50 y la eNB 10.

Sin embargo, de manera similar a la primera realización, la eNB 10 no retiene básicamente la capacidad de UE del contexto de UE.

Por tanto, de manera similar a la deleción de la capacidad de UE después de la etapa S107 en la figura 4, la eNB 10 elimina la capacidad de UE del UE 50 retenida en la eNB 10 después de la etapa S405 (transmisión de liberación de conexión de RRC) en la figura 13.

Además, en la etapa S401, la eNB 10 incluye la capacidad de UE en la señal de comando de mantenimiento de la conexión y transmite la señal de comando de mantenimiento de la conexión a la MME 30 de una manera similar a la primera realización en la que la eNB 10 transfiere la capacidad de UE del UE 50 cuando el UE pasa al estado suspendido.

Tras recibir la capacidad de UE (denominada “capacidad de transferencia de UE”), la MME 30 almacena la capacidad de UE transferida. Cuando la MME 30 ya ha almacenado la capacidad de UE, la MME 30 puede sobrescribir, por ejemplo, la capacidad de UE ya almacenada con la capacidad de UE transferida. Además, cuando la capacidad de UE transferida incluye información actualizada o información nueva con respecto a la capacidad de UE ya almacenada, sólo puede sobrescribirse la información actualizada o información nueva.

Posteriormente, se generan datos de enlace descendente para el UE 50, y los datos de enlace descendente generados llegan a la S-GW 40 (etapa S406). En este caso, aunque se ha establecido la conexión de S1-U, la S-GW 40 mantiene los datos de enlace descendente en una memoria intermedia sin transferir los datos de enlace descendente al eNB 10 basándose en la señal de comando de mantenimiento de conexión recibida en la etapa S402.

La S-GW 40 transmite un informe de señal entrante de datos de enlace descendente a la MME 30 (etapa S407), y la MME 30 transmite una señal de radiomensajería de S1-AP dirigida al UE 50, al eNB 10 (etapa S408). Esta señal de radiomensajería de S1-AP es en sí misma similar a la señal de radiomensajería existente y por tanto se transmite a cada una de las eNB en una zona de seguimiento del UE 50; sin embargo, la figura 13 representa un ejemplo de transmisión al eNB 10.

Tras recibir la señal de radiomensajería de S1-AP, la eNB 10 transmite una señal de radiomensajería de RRC al UE 50 controlado por el propio eNB 10 (etapa S409).

Tras recibir la señal de radiomensajería de RRC, el UE 50 realiza un procedimiento de establecimiento de conexión de RRC para establecer una conexión de RRC (etapa S410). Los detalles del procedimiento de establecimiento de conexión de RRC se describirán más adelante.

Con el procedimiento de la etapa S410, el UE 50 cambia del estado inactivo de RRC al estado conectado de RRC. En este momento, el contexto de UE retenido en cada uno del UE 50 y la eNB 10 cambia desde el estado inactivo hasta el estado activo. Es decir, en el procedimiento de la etapa S410, se activan los contextos de UE retenidos en el UE 50 y la eNB 10, respectivamente.

En la etapa S411, la eNB 10 transmite, a la MME 30, una finalización de establecimiento de conexión de RRC, que es una señal que indica que ha finalizado el establecimiento de la conexión de RRC. Esta señal de finalización de establecimiento de conexión de RRC puede ser una señal que indica que se ha activado el contexto de UE del UE 50.

De manera similar a la etapa S162 en la figura 5 y la etapa S301 en la figura 7 en la primera realización, en la etapa S411, la eNB 10 incluye, en la señal de finalización de establecimiento de conexión de RRC, información de petición que indica que se pide la capacidad de UE del UE 50 y transmite la señal de finalización de establecimiento de conexión de RRC. La información de petición es, por ejemplo, la S-TMSI (un ejemplo de un identificador de UE) del UE 50. De manera similar a la primera realización, la MME 30 puede transmitir de manera uniforme la capacidad de UE del UE 50 al eNB 10 en una etapa S414 descrita más adelante sin incluir la información de petición.

La MME 30 transmite la señal de finalización de establecimiento de conexión de RRC a la S-GW 40 (etapa S412).

Entonces, en la etapa S413, la S-GW 40 transmite a la MME 30 una señal de respuesta a la señal de finalización de establecimiento de conexión de RRC. En la etapa S414, la MME 30 transmite al eNB 10 una señal de respuesta a la señal de finalización de establecimiento de conexión de RRC en la etapa S411. La señal de respuesta en la etapa S414 puede ser una señal de acuse de recibo a una señal que indica que se ha activado el contexto de UE.

De manera similar a la etapa S165 en la figura 5 en la primera realización y a la etapa S302 en la figura 7, la MME 30 extrae la capacidad retenida del UE 50 basándose en la información de petición (o en el identificador de UE distinto de la información de petición) incluida en la señal de finalización de establecimiento de conexión de RRC en la etapa S411, incluye la capacidad extraída del UE 50 en la señal de respuesta de la etapa S414, y transmite la señal de respuesta al eNB 10. Como resultado, se permite que la eNB 10 adquiera la capacidad de UE del UE 50.

Posteriormente, la S-GW 40 comienza a transferir los datos de enlace descendente retenidos al eNB 10 (etapa S415). Los datos de enlace descendente alcanzan el UE 50 desde la eNB 10 (etapa S416). Por tanto comienza la transmisión de datos de enlace descendente al UE 50.

En el procedimiento de establecimiento de conexión de RRC en la etapa S410 de la figura 13, se usa el contexto de UE que se ha establecido y retenido en cada uno del UE 50 y la eNB 10 en el momento de la conexión de RRC. Por consiguiente, es posible establecer la conexión de RRC sin transmitir ni recibir mensajes requeridos convencionalmente, tales como comando de estado de seguridad de RRC, estado de seguridad de RRC completo, reconfiguración de conexión de RRC, reconfiguración de conexión de RRC completa, etc.

En este caso, el contexto de UE retenido en cada uno del UE 50 y la eNB 10 incluye, por ejemplo, una configuración de RRC, una configuración de portadora (que incluye información de estado de RoHC, etc.), un contexto de seguridad de AS (contexto de seguridad de estrato de acceso), parámetros de L2/L1 (configuración PHY, MAC, etc.), y similares. La capacidad de UE también se incluye en el contexto de UE; sin embargo, tal como se describió anteriormente, la eNB 10 está configurada para no retener la capacidad de UE mientras que el UE 50 está en el estado inactivo de RRC.

Además, el UE 50 y la eNB 10 pueden retener la misma información que el contexto de UE. Alternativamente, el UE 50 pueden retener sólo la información del contexto de UE necesaria para la conexión con la eNB 10, y la eNB 10 pueden retener sólo la información del contexto de UE necesaria para la conexión con el UE50.

Además, en la segunda realización, la eNB 10 retiene el contexto de UE en una unidad de almacenamiento en asociación con el identificador (identificador de UE) del UE correspondiente al contexto de UE. El tipo del identificador

de UE no se especifica particularmente; sin embargo, en la segunda realización, se usa S-TMSI (identidad de abonado móvil temporal en SAE) como identificador de UE como ejemplo.

<EJEMPLO DE PROCEDIMIENTO DE ESTABLECIMIENTO DE CONEXIÓN DE RRC >

A continuación, se facilita una descripción de, con referencia a la secuencia de la figura 14, el procedimiento de establecimiento de conexión de RRC entre el UE 50 y la eNB 10 en la segunda realización. Obsérvese que un ejemplo de la secuencia ilustrada en la figura 14 se basa en la suposición del procedimiento de la etapa S410 en la figura 13; sin embargo, la secuencia ilustrada en la figura 14 no se limita a este ejemplo. Por ejemplo, la secuencia ilustrada en la figura 14 puede estar en el procedimiento de establecimiento de conexión de RRC en el momento de transmisión de una señal saliente del UE 50.

Es decir, se supone que antes de la realización de la secuencia ilustrada en la figura 14, se transmite un preámbulo de acceso aleatorio desde el UE 50 al eNB 10 y se transmite una respuesta de acceso aleatorio desde la eNB 10 al UE 50.

En la etapa S501, el UE 50 transmite un mensaje de petición de conexión de RRC (petición de conexión de RRC) al eNB 10 con un recurso asignado por la concesión de UL incluida en la respuesta de acceso aleatorio. En la segunda realización, en la etapa 501, el UE 50 usa el bit de reserva (1 bit) en el mensaje de petición de conexión de RRC para informar al eNB 10 de que el UE 50 retiene el contexto de UE. Por ejemplo, un bit que se establece en (bit = “1”) indica que el UE 50 retiene el contexto de UE. La información que indica que el UE 50 retiene el contexto de UE también puede denominarse a continuación en el presente documento “información de retención de contexto de UE”.

El mensaje de petición de conexión de RRC incluye, además del bit anterior, un identificador de UE (específicamente, S-TMSI [identidad de abonado móvil temporal en SAE]) para identificar el UE 50. La S-TMSI es un identificador temporal del UE 50 generado basándose en un identificador único para el UE 50 y se transmite desde la MME 30 en el momento del registro de ubicación del UE 50 o similar. En la segunda realización, se supone que el UE 50 y cada eNB tienen S-TMSI para identificar el UE 50.

Tras recibir el mensaje de petición de conexión de RRC en la etapa 501, la eNB 10 lee la información de retención de contexto de UE y el identificador de UE del mensaje, de manera que la eNB 10 reconoce que el UE 50 identificado por el identificador de UE retiene el contexto de UE, y busca la unidad de almacenamiento para el contexto de UE correspondiente al identificador de UE de los múltiples contextos de UE retenidos. Es decir, la eNB 10 realiza procesamiento de concordancia del identificador de UE.

En la etapa 502, tras detectar el contexto de UE correspondiente al identificador de UE como resultado de la búsqueda descrita anteriormente, la eNB 10 notifica al UE 50 que la eNB 10 retiene el contexto de UE del UE 50 basándose en el mensaje de configuración de conexión de RRC (mensaje de establecimiento de conexión de RRC) y pide al UE 50 que transmita información para la autenticación del UE 50.

Tras recibir el mensaje de configuración de conexión de RRC que incluye información que indica que la eNB 10 retiene el contexto de UE del UE 50, el UE 50 continúa usando el contexto de UE retenido (portadora, clave de seguridad, configuración, etc.).

Además, RadioResourceConfigDedicated incluido en el mensaje de configuración de conexión de RRC incluye valores de parámetro relacionados con la portadora, la configuración PHY, MAC, etc. Sin embargo, tras recibir el mensaje de configuración de conexión de RRC que incluye el informe/petición en la etapa 502, el UE 50 ignora los valores de parámetro notificados a través de RadioResourceConfigDedicated y continúa usando los valores de parámetro del contexto de UE retenido. Obsérvese que el UE 50 puede usar los valores de parámetro notificados sin ignorar el valor de parámetro notificado a través de RadioResourceConfigDedicated. Como resultado, cuando la eNB 10 cambia los valores de parámetro ya retenidos, el UE 50 puede reflejar tal cambio.

A continuación, en la etapa 503, el UE 50 incluye información de autenticación tal como testigo de autenticación, shortMAC-I, y similares en el mensaje de configuración de conexión de RRC completa y transmite el mensaje de configuración de conexión de RRC completa al eNB 10. La información de autenticación tal como testigo de autenticación, shortMAC-I, etc., es información usada por la eNB 10 para autenticar el UE 50.

Tras recibir el mensaje de configuración de conexión de RRC completa, la eNB 10 usa la información de autenticación incluida en el mensaje de configuración de conexión de RRC completa para autenticar que el UE 50 es un UE correcto correspondiente al contexto de UE detectado por el identificador de UE. A continuación, cada uno del UE 50 y la eNB 10 establece (reanuda) una conexión usando el contexto de UE retenido. Obsérvese que la etapa 503 no obligatoria necesariamente para establecer (reanudar) la conexión usando el contexto de UE retenido, y por tanto puede no ejecutarse la etapa 503.

<MODIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE ESTABLECIMIENTO DE CONEXIÓN DE RRC>

A continuación, se describe un procedimiento de establecimiento de conexión de RRC modificado con referencia a la figura 14 puesto que la propia secuencia en un procedimiento de establecimiento de conexión de RRC modificado es igual que la secuencia ilustrada en la figura 14. Obsérvese que la secuencia ilustrada en la figura 14 para el procedimiento de establecimiento de conexión de RRC modificado también se basa en la suposición del procedimiento de la etapa S410 en la figura 13; sin embargo, la secuencia para el procedimiento de establecimiento de conexión de RRC modificado no se limita a este ejemplo.

Es decir, se supone que antes de la realización de la secuencia ilustrada en la figura 14, se transmite un preámbulo de acceso aleatorio desde el UE 50 al eNB 10 y se transmite una respuesta de acceso aleatorio desde la eNB 10 al UE 50.

En la etapa S501, el UE 50 transmite un mensaje de petición de conexión de RRC (petición de conexión de RRC) al eNB 10 con un recurso asignado por la concesión de UL incluida en la respuesta de acceso aleatorio. En el procedimiento de establecimiento de conexión de RRC modificado, en la etapa 501, cuando el UE 50 retiene el contexto de UE, el UE 50 incluye la información de autenticación en el mensaje de petición de conexión de RRC para transmitir el mensaje de petición de conexión de RRC. La información de autenticación es información usada por la eNB 10 para autenticar el UE 50, e incluye, por ejemplo, C-RNTI, PCI y Short MAC-I usados en la conexión de RRC anterior.

La información de autenticación también es un ejemplo de información de retención de contexto de UE para notificar al eNB 10 que el UE 50 retiene el contexto de UE.

Cuando la eNB 10 que ha recibido el mensaje de petición de conexión de RRC en la etapa 501 autentica el UE 50 usando la información de autenticación y detecta que la autenticación es satisfactoria y que se retiene el contexto de UE del UE 50, la eNB 10 transmite al UE 50 un mensaje de configuración de conexión de RRC (mensaje de establecimiento de conexión de RRC) que incluye información que tiene una instrucción para que el UE 50 active el contexto de UE retenido (etapa 502). La detección descrita anteriormente puede realizarse, por ejemplo, por la eNB 10 que busca los medios de almacenamiento para el contexto de UE correspondiente al identificador de UE (por ejemplo, S-TMSI) de entre los múltiples contextos de UE retenidos por la eNB 10. La información que tiene una instrucción para activar (activación) el contexto de UE es un ejemplo de información de retención de contexto que indica que la eNB 10 retiene el contexto de UE del UE 50.

Cuando la eNB 10 no detecta que el contexto de UE del UE 50 se retiene, la eNB 10 transmite, al UE 50, un mensaje de configuración de conexión de RRC (mensaje de establecimiento de conexión de RRC) que no incluye información que tiene una instrucción para activar el contexto de UE retenido por el UE 50.

Tras recibir el mensaje de configuración de conexión de RRC que incluye información que tiene una instrucción para activar el contexto de UE, el UE 50 activa el contexto de UE retenido (portadora, clave de seguridad, configuración, etc.). Activar el contexto de UE es validar el contexto de UE retenido, e incluye, por ejemplo, configurar diversos recursos de radio, configuración de medición, procesamiento de actualización de la clave de autenticación, y similares.

Además, RadioResourceConfigDedicated incluido en el mensaje de configuración de conexión de RRC puede incluir valores de parámetro relacionados con portadora, configuración PHY, MAC, etc.; sin embargo, el UE 50 que ha recibido el mensaje de configuración de conexión de RRC que incluye la instrucción de activación anterior en la etapa 502 aplica los valores de parámetro notificados a través de RadioResourceConfigDedicated. Tales valores de parámetro pueden aplicarse, por ejemplo, según “5.3.10 Radio resource configuration” en el documento no de patente 5. Es decir, se realiza la configuración basándose en información incluida en RadioResourceConfigDedicated.

Como ejemplo, en un caso en que el UE 50 retiene información “A” en RadioResourceConfigDedicated en la conexión de RRC anterior como parte del contexto de UE y recibe información “B” a través de RadioResourceConfigDedicated en la etapa 502, se permite que el UE 50 use la información “B” además de la información “A”.

Además, el UE 50 retiene la información “A” en RadioResourceConfigDedicated en la conexión de RRC anterior como parte del contexto de UE y recibe información del mismo tipo como “A” pero que tiene un valor diferente “A” a través de RadioResourceConfigDedicated en la etapa 502, el UE 50 actualiza (cambia) la “A” retenida por la “A’” recibida en la etapa 502.

Es decir, el procesamiento anterior permite configurar una diferencia de parámetro entre la información de RadioResourceConfigDedicated almacenada y la información de RadioResourceConfigDedicated recibida en la etapa 502. Este establecimiento de diferencia de parámetros se denomina “configuración delta”.

A continuación, en la etapa 503, el UE 50 transmite un mensaje de configuración de conexión de RRC completa al eNB 10.

<EJEMPLO DE PROCEDIMIENTO DE LIBERACIÓN DE CONEXIÓN DE RRC>

En la segunda realización, el UE 50 siempre puede retener el contexto de UE cuando el UE 50 recibe el mensaje de liberación de conexión de RRC de la eNB 10 y el UE 50 pasa al estado inactivo de RRC; alternativamente, el UE 50 pueden retener el contexto de UE sólo cuando el mensaje de liberación de conexión de RRC incluye información que tiene una instrucción para retener el contexto de UE. A continuación se ilustra este último ejemplo.

Tal como se ilustra en la figura 15, cuando la eNB 10 hace que el UE 50 pase al estado inactivo de RRC, la eNB 10 transmite un mensaje de liberación de conexión de RRC al UE 50 (etapa 601).

El mensaje de liberación de conexión de RRC incluye información de indicación (indicación) que da instrucciones al UE 50 para que siga reteniendo el contexto de UE en el estado inactivo de RRC. Con respecto a la información de indicación, puede incluirse una nueva indicación en el mensaje, o puede usarse un bit de reserva de una causa de liberación existente.

Cuando se detecta la información de indicación a través del mensaje de liberación de conexión de RRC, el UE 50 durante el estado inactivo de RRC continúa reteniendo el contexto de UE (información de portadora, información de seguridad, etc.) desde el momento del paso al estado inactivo de RRC durante el estado inactivo de RRC. Obsérvese que puede establecerse un tiempo predeterminado en el UE 50 de antemano, y cuando durante el estado inactivo de RRC ha transcurrido el tiempo predeterminado desde el momento en que el UE 50 pasó al estado inactivo de RRC, el UE 50 puede invalidar el contexto de UE retenido para liberar (eliminar) el contexto de UE retenido.

(REDUCCIÓN DE TAMAÑO DE LA CAPACIDAD DE UE)

A continuación se ilustra la reducción de tamaño de la capacidad de UE en la presente realización. Los ejemplos descritos a continuación pueden aplicarse tanto a la primera realización como a la segunda realización.

Se espera que en el futuro aumente el número de terminales que tienen funciones limitadas en comparación con terminales móviles generales tales como UE de NB-IoT (UE de Internet de las cosas de banda estrecha) y UE de MTC (UE de comunicación de tipo máquina) de bajo coste.

Por ejemplo, la velocidad de transmisión del UE de NB-IoT es baja porque el UE de NB-IoT se comunica con un ancho de banda de 180 KHz o menos (mínimo 3,75 o 15 KHz) para comunicación de enlace ascendente. A continuación, los UE tales como UE de NB-IoT y UE de MTC de bajo coste pueden denominarse colectivamente “UE de baja velocidad” por motivos de conveniencia.

Mientras tanto, se especifica la capacidad de UE de LTE existente para expandirse con anidamiento de los parámetros especificados a partir de la ver. 8, y se especifica adicionalmente la capacidad para UE de baja velocidad tal como UE de NB-IoT para la capacidad de UE de LTE existente. Por consiguiente, se genera una sobrecarga provocada al definir la expansión de parámetros de la ver. 8 a la ver. 12. Por ejemplo, cuando se especifica la capacidad del UE de NB-IoT además de la capacidad de UE de la especificación ver. 12 versión 12.7.0, la capacidad de UE será de un tamaño de al menos 17 bytes.

La capacidad de UE de LTE existente incluye varios parámetros obligatorios, que sirven como factor de aumento del tamaño de la capacidad de UE.

Por ejemplo, los FGI (indicadores de grupo de características) pueden omitirse en un caso en que el UE soporta todos los FGI; sin embargo, tales UE no están en uso actual; es obligatorio que el UE añada una cadena de bits de 96 bits de FGI a la capacidad de UE y que siempre informe de la presencia/ausencia correspondiente (1/0) de cada FGI. También es obligatorio que el UE siempre notifique información que indique si un intervalo de medición es necesario o no. Además, es obligatorio que el UE siempre notifique los parámetros de PDCP (protocolo de control de datos de paquete).

En la presente realización, se introduce una nueva capacidad de UE para UE de baja velocidad tal como UE de NB-IoT.

En las figuras 16 a 18 se ilustra la modificación de la especificación (documento no de patente 5) correspondiente a la capacidad de UE. Las partes adicionales se subrayan en las figuras 16 a 18.

Las figuras 16A y 16B ilustran una UECapabilityRAT-ContainerList que sirve como elemento de información incluido en un mensaje de información de capacidad de UE transmitido desde el UE 50 al eNB 10 (y la MME 30). La UECapabilityRATContainerList incluye UECapabilityRAT-Container para cada RAT. En la presente realización, UE-EUTRA-Capability-BL se añade a RAT: E-UTRA. BL es una abreviatura de “baja complejidad con ancho de banda reducido”, y UE de BL indica un UE de baja velocidad tal como el UE de NB-IoT descrito anteriormente.

La figura 17 ilustra el contenido de UE-EUTRA-Capability-BL. La UE-EUTRA-Capability-BL corresponde a la capacidad de UE (la capacidad de radio de UE) que incluye el UE de baja velocidad en el mensaje de información de capacidad de UE.

Tal como se describe en la figura 17, la UE-EUTRA-Capability-BL se usa para que el UE de BL (UE 50 que sirve como ejemplo en este caso) transmita capacidad de UE (parámetros de capacidad de acceso de radio de UE) a E-UTRA (eNB 10 que sirve como ejemplo en este caso).

Con respecto a la categoría de UE (UE-Category) en el contenido del elemento de información de la UE-EUTRA-Capability-BL ilustrada en la figura 17, la categoría de UE existente no se incluye, y sólo se incluye una categoría de UE de BL definida recientemente. Por ejemplo, el UE 50 incluye una categoría que indica “UE de MTC de bajo coste” as m1 y una categoría que indica “UE de NB-IoT” como m2, dependiendo de la categoría del propio UE 50. Sin embargo, estos son simplemente ejemplos.

Con respecto a los FGI obligatorios, los parámetros de PDCP, y un intervalo de medición en la tecnología existente, se definen capacidades por defecto de los FGI, el parámetro de PDCP, y un intervalo de medición; sin embargo, parámetros de los FGI, el parámetro de PDCP, y el intervalo de medición no se señalizan. Es decir, no se incluye información por defecto en la capacidad de UE. Dado que un UE de BL tiene funciones limitadas, es fácil suponer las funciones mínimas que deben tener todos los UE de BL. Por tanto, se espera que las funciones (capacidades) de todos los UE de BL se definen como la capacidad por defecto.

Un UE que tiene una diferencia de capacidad con respecto a la capacidad por defecto, por ejemplo, un UE que tiene una capacidad adicional respecto a la capacidad por defecto, sólo notifica la diferencia (por ejemplo, un parámetro que indica capacidad adicional) incluyéndola en la capacidad de UE. Al permitir la notificación de tal diferencia, puede darse flexibilidad a las funciones implementadas en el UE de BL.

Más específicamente, por ejemplo, se requiere un intervalo de medición por defecto para la banda de frecuencia correspondiente y no se incluye en la capacidad de UE. Sólo cuando “es posible” la medición “sin” intervalo, un valor que lo indica se incluye como “GaplessMeas-r13” en la figura 17 en la capacidad de UE.

Como parámetros de PDCP, se definen valores por defecto de parámetros tales como un perfil de ROHC. Entonces, sólo cuando los parámetros de PDCP del UE 50 difieren de los valores por defecto, los valores de los parámetros de PDCP se incluyen en la capacidad de UE como “PDCP-Parameters-r 13” en la figura 17.

Además, en cuanto los parámetros de capa física, se definen por defecto. Y cuando un UE puede soportar opcionalmente un parámetro de capa física, el UE incluye el valor en la capacidad de UE como “PhilayerParameters” en la figura 17.

En cuanto a la capacidad de soporte de otras RAT tales como 3G, y GERAN, por ejemplo, se define que los UE no tienen tal capacidad de soporte por defecto. Sólo cuando hay otra RAT que puede soportar un UE, el UE incluye el valor en la capacidad de UE como “interRAT-Parameters-rl3” en la figura 17.

Con respecto a un esquema dúplex, el semidúplex se soporta, por ejemplo, sólo por la banda de frecuencia correspondiente por defecto. El UE 50 incluye un valor que indica un valor de tipo dúplex completo en la capacidad de UE como “Full Duplex-r 13” en la figura 17 sólo cuando el UE 50 soporta adicionalmente el dúplex completo.

La figura 18 ilustra ejemplos de definiciones de FGI recién definidas para el UE de BL. En el ejemplo ilustrado en la figura 18, cuando el UE 50 correspondiente a la ver. 10 que soporta tanto FDD como TDD notifica una categoría M1, el UE 50, por ejemplo, incluye 103 como un valor de FGI (SupportedFGIs-r13 en la figura 17).

<REDUCCIÓN DE TAMAÑO DE LA CAPACIDAD DEL UE CON RESPECTO A LAS OPERACIONES DE LAS REALIZACIONES PRIMERA Y SEGUNDA >

Incluso en el caso de usar la capacidad de UE cuyo tamaño se reduce tal como se describió anteriormente, las operaciones en las realizaciones primera y segunda pueden no cambiarse con respecto a las ya descritas o pueden cambiarse tal como sigue.

Es decir, en las realizaciones primera y segunda, la eNB 10 elimina la capacidad de UE cuando el UE 50 pasa al estado suspendido/estado inactivo. Sin embargo, cuando la capacidad de UE sometida a deleción es la capacidad de UE con el tamaño reducido, la eNB 10 puede no eliminar la capacidad de UE. Esto se debe a que la reducción de la capacidad de memoria relacionada con la capacidad de UE puede lograrse sin eliminar la capacidad de UE. En cuanto a si se ha reducido el tamaño de la capacidad de UE, la eNB 10 puede determinar, por ejemplo, que la capacidad de UE es la capacidad de UE con tamaño reducido cuando la categoría de UE en la capacidad de UE es M1 o M2.

Además, tal como se describió anteriormente, cuando no se elimina capacidad de UE, la eNB 10 no adquiere capacidad de UE (por ejemplo, las etapas S162 y S165 en la figura 5, y las etapas 411 y S414 en la figura 13) de la MME 30.

(EJEMPLO DE CONFIGURACIÓN DEL APARATO)

A continuación, se facilita una ilustración de un ejemplo de configuración de aparato en las realizaciones de la presente invención (incluyendo la primera realización, la segunda realización y la reducción de tamaño de la capacidad de UE). La configuración de cada aparato descrito a continuación ilustra sólo unidades funcionales relacionadas particularmente con las realizaciones de la presente invención, e incluye funciones no ilustradas para servir al menos como aparato en un sistema de comunicación de conformidad con la LTE (que indica LTE que incluye EPC). La configuración funcional ilustrada en cada una de las figuras es simplemente un ejemplo. Puede aplicarse cualquier división funcional y cualquier nombre de los componentes funcionales en la medida en que puedan ejecutarse las operaciones según la presente realización.

Cada aparato puede tener todas las funciones de la primera realización, la segunda realización, la reducción de tamaño de la capacidad de UE, o puede tener la función de sólo una de la primera realización y la segunda realización. Alternativamente, cada aparato puede tener la función de uno del primer ejemplo y el segundo ejemplo y la función de reducción de tamaño de la capacidad de UE. En la siguiente descripción, se supone que cada aparato tiene todas las funciones de la primera realización, la segunda realización, la reducción de tamaño de la capacidad de UE.

<EJEMPLO DE CONFIGURACIÓN DE MME Y S-GW>

En primer lugar, se facilita una ilustración, con referencia a la figura 19, de un ejemplo de configuración de una MME 30 y una S-GW 40. Tal como se ilustra en la figura 19, la MME 30 incluye una unidad 31 de comunicación de eNB, una unidad 32 de comunicación de SGW, una unidad 33 de control de comunicación y una unidad 34 de gestión de contexto de UE.

La unidad 31 de comunicación de eNB incluye la función de transmitir y recibir una señal de control con la eNB a través de una interfaz S1-MME. La unidad 32 de comunicación de SGW incluye la función de transmitir y recibir una señal de control con la S-GW a través de una interfaz S11. La unidad 34 de gestión de contexto de UE incluye una unidad de almacenamiento configurada para retener un contexto de UE. La unidad 34 de gestión de contexto de UE también incluye la función de adquirir, cuando la MME 30 recibe una señal que pide la capacidad de UE de la eNB 10, la capacidad de UE correspondiente al identificador de UE incluido en la petición de la unidad de almacenamiento y transmite la capacidad de UE adquirida al eNB 10 a través de una unidad 31 de comunicación de eNB o similar. La unidad 34 de gestión de contexto de UE también tiene la función de almacenar, cuando la MME 30 recibe la capacidad de UE de la eNB 10, la capacidad de UE en la unidad de almacenamiento en asociación con el identificador de UE.

Además, la S-GW 40 incluye una unidad 41 de comunicación de eNB, una unidad 42 de comunicación de MME, una unidad 43 de comunicación de NW y una unidad 44 de control de comunicación. La unidad 41 de comunicación de eNB incluye la función de transmitir y recibir datos con la eNB a través de una interfaz S1-U. La unidad 42 de comunicación de MME incluye la función de transmitir y recibir una señal de control con la MME a través de una interfaz S11. La unidad 43 de comunicación de NW incluye la función de transmitir y recibir una señal de control y datos con aparatos de nodo en la NW principal.

Obsérvese que la descripción que se ha facilitado hasta ahora es común a la primera realización y la segunda realización. A continuación, se describe específicamente la función de la segunda realización.

La unidad 33 de control de comunicación incluye la función de dar instrucciones, cuando se recibe una señal de comando de mantenimiento de la conexión desde la eNB 10, a la unidad 32 de comunicación de SGW para transmitir la señal de comando de mantenimiento de la conexión a la S-GW, y la función de dar instrucciones, cuando se recibe una respuesta de confirmación desde la S-GW 40, a la unidad 31 de comunicación de eNB para transmitir una respuesta de confirmación al eNB. La unidad 33 de control de comunicación incluye la función de notificar la capacidad de UE a la unidad 34 de gestión de contexto de UE cuando la capacidad de UE se incluye en la señal de instrucción de mantenimiento de conexión.

Además, la unidad 33 de control de comunicación notifica, cuando se recibe una señal de finalización de establecimiento de conexión de RRC desde la eNB 10, la señal de finalización de establecimiento de conexión de RRC a la unidad 34 de gestión de contexto de UE para hacer que la unidad 34 de gestión de contexto de UE adquiera la capacidad de UE. La unidad 33 de control de comunicación también puede tener la función de incluir la capacidad de UE adquirida por la unidad 34 de gestión de contexto de UE en una señal de respuesta cuando se transmite la señal de respuesta (etapa S414 de la figura 13) al eNB 10.

La unidad 44 de control de comunicación incluye la función de dar instrucciones a la unidad 42 de comunicación de MME para transmitir una respuesta de acuse de recibo a la MME 30 cuando se recibe la señal de instrucción de mantenimiento de conexión desde la MME 30. En el caso de recibir la señal de instrucción de mantenimiento de conexión desde la MME 30, la unidad 44 de control de comunicación incluye la función de dar instrucciones a la unidad 43 de comunicación de NW para retener datos de enlace descendente en una memoria intermedia cuando se reciben los datos de enlace descendente dirigidos al UE correspondiente, y para dar instrucciones a la unidad 43 de comunicación de NW para transmitir los datos de enlace descendente cuando se recibe la finalización de establecimiento de conexión de RRC desde la eNB.

Obsérvese que la MME 30 y la S-GW 40 pueden configurarse como un solo aparato. En tal caso, la comunicación realizada a través de la interfaz S11 entre la unidad 32 de comunicación de SGW y la unidad 42 de comunicación de MME se convertirán en la comunicación realizada dentro del aparato.

Por ejemplo, la MME 30 puede lograrse mediante el uso de una configuración de ordenador, que se implementa al tener una CPU y una memoria, y que está configurada para hacer que una CPU (procesador) ejecute un programa.

La figura 20 ilustra un ejemplo de una configuración de hardware (HW) de la MME 30 en un caso en que la MME 30 está compuesta por un ordenador tal como se describió anteriormente.

Tal como se ilustra en la figura 20, la MME 30 incluye una CPU 351, una RAM 352 (memoria de acceso aleatorio), una ROM 353 (memoria de solo lectura), un módulo 354 de comunicación para realizar comunicación, un dispositivo 355 de almacenamiento auxiliar tal como un disco duro, un dispositivo 356 de entrada y un dispositivo 357 de salida.

La CPU 351 lee programas almacenados en una unidad de almacenamiento tal como una RAM 352, una ROM 353, un dispositivo 355 de almacenamiento auxiliar y similares y ejecuta los programas de lectura para ejecutar de ese modo operaciones de las funciones respectivas de la MME 30. Además, el módulo 354 de comunicación se usa para realizar un procedimiento de comunicación. Además, puede introducirse información de configuración en la MME 30 mediante el dispositivo 356 de entrada, y puede emitirse un estado de funcionamiento de la MME 30 mediante el dispositivo 357 de salida.

A continuación se ilustra un ejemplo de configuración de cada uno del UE 50 y la eNB 10 según una realización de la presente invención.

<APARATO DE USUARIO UE>

La figura 21 ilustra un diagrama de configuración funcional de un aparato de usuario (UE 50). Tal como se ilustra en la figura 21, el UE 50 incluye una unidad 51 de recepción de señales de DL, una unidad 52 de transmisión de señales de UL, una unidad 53 de proceso de RRC y una unidad 54 de gestión de contexto de UE. Obsérvese que la figura 21 ilustra simplemente una configuración funcional relacionada particularmente con la realización de la presente invención en el UE 50, y el UE 50 también puede incluir funciones no ilustradas para realizar, al menos, operaciones de conformidad con LTE.

La unidad 51 de recepción de señales de DL incluye la función de recibir diversas señales de enlace descendente desde la estación base eNB y para adquirir información de una capa superior a partir de señales de la capa física recibida, y la unidad 52 de transmisión de señales de UL incluye la función de generar diversas señales de la capa física a partir de la información de la capa superior que va a transmitirse desde el UE 50 y para transmitir las diversas señales generadas de la capa física a la estación base eNB. Además, por ejemplo, el UE 50 es un aparato de usuario UE para NB-IoT, la unidad 52 de transmisión de señales de UL transmite información de capacidad de UE del aparato de usuario a la estación base eNB. Por ejemplo, la información de capacidad de UE incluye una categoría de UE para NB-IOT, pero no incluye un parámetro de FGI y un parámetro de un intervalo de medición.

La unidad 53 de proceso de RRC realiza los procesos de lado de UE, generación/transmisión (transmisión realizada a través de la unidad 52 de transmisión de señales de UL) de un mensaje de RRC (capacidad de UE, etc.) descrito anteriormente con referencia a las figuras 4 a 5, 8, 13 a 18, etc., traducción del mensaje de RRC recibido a través de la unidad 51 de recepción de señales de DL, operaciones procesos basadas en la traducción, y similares. La unidad 53 de proceso de RRC también incluye la función de reanudar la conexión de RRC usando el contexto de UE retenido en la unidad 54 de gestión de contexto de UE.

La unidad 54 de gestión de contexto de UE incluye una unidad de almacenamiento tal como una memoria para almacenar el contexto de UE y el identificador de UE (S-TMSI, etc.,) en el estado suspendido de RRC/estado inactivo de RRC, por ejemplo, basándose en la instrucción descrita en la etapa S107 en la figura 4, la figura 15, etc.). Además, en el procedimiento ilustrado en la figura 14, la unidad 54 de gestión de contexto de UE determina si se retiene el contexto de UE, y cuando la unidad 54 de gestión de contexto de UE determina que se ha retenido el contexto de UE, la unidad 54 de gestión de contexto de UE da instrucciones a la unidad 53 de proceso de RRC para notificar información que indica que el contexto de UE se ha retenido.

La configuración funcional del UE 50 ilustrada en la figura 21 puede implementarse en su totalidad mediante uno, o dos o más circuitos de hardware (por ejemplo, un chip IC o múltiples chips IC). Alternativamente, una parte de la configuración funcional del UE 50 puede estar formada por circuitos de hardware, y la parte restante puede implementarse mediante una CPU y un programa.

La figura 22 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración de hardware (HW) del UE 50. La figura 22 ilustra una configuración que está más cercana al ejemplo implementado que la figura 21. Tal como se ilustra en la figura 22, el aparato de usuario UE incluye un módulo 151 de RE (equipo de radio) configurado para realizar un proceso

en relación con señales de radio, un módulo 152 de proceso de BB (banda base) configurado para realizar un proceso de señal de banda base, un módulo 153 de control de aparato configurado para realizar un proceso de una capa superior, etc., y una ranura 154 de USIM que sirve como interfaz para acceder a una tarjeta USIM.

El módulo 151 de RE realiza conversión D/A (digital-analógica), modulación, conversión de frecuencia, amplificación de potencia, etc., en una señal de banda base digital recibida desde el módulo 152 de proceso de BB para generar una señal de radio que va a transmitirse desde una antena. El módulo 151 de RE también realiza conversión de frecuencia, conversión A/D (analógica-digital), demodulación, etc., en la señal de radio recibida para generar una señal de banda base digital para transferir la señal de banda base digital generada al módulo 152 de proceso de BB. El módulo 151 de RE incluye funciones tales como capas físicas en la unidad 51 de recepción de señales de DL y la unidad 52 de transmisión de señales de UL en la figura 21, por ejemplo.

El módulo 152 de proceso de BB está configurado para realizar un proceso de conversión mutua de un paquete de IP y una señal de banda base digital. Un DSP (procesador de señales digitales) 162 es un procesador configurado para realizar un proceso de señales en el módulo 152 de proceso de BB. La memoria 172 se usa como área de trabajo del DSP 162. El módulo 152 de proceso de BB incluye, por ejemplo, funciones tales como una capa 2 y similares en la unidad 51 de recepción de señales de DL y la unidad 52 de transmisión de señales de UL en la figura 21, una unidad 53 de proceso de RRC, y una unidad 54 de gestión de contexto de UE. Obsérvese que todas o parte de las funciones de la unidad 53 de proceso de RRC y la unidad 54 de gestión de contexto de UE pueden incluirse en el módulo 153 de control de aparato.

El módulo 153 de control de aparato está configurado para realizar un proceso de protocolo de capa de IP, diversos tipos de procesos de aplicación, y similares. El procesador 163 está configurado para realizar procesos realizados por el módulo 153 de control de aparato. La memoria 173 se usa como área de trabajo del procesador 163. El procesador 163 lee datos de y escribe datos en el mismo a través de la ranura 154 de USIM.

<ESTACIÓN BASE eNB>

La figura 23 ilustra un diagrama de configuración funcional de una estación base (eNB 10). Tal como se ilustra en la figura 23, la eNB 10 incluye una unidad 11 de trasmisión de señales de DL, una unidad 12 de recepción de señales de UL, una unidad 13 de proceso de RRC, una unidad 14 de gestión de contexto de UE, una unidad 15 de autenticación y una unidad 16 de comunicación de NW. Obsérvese que la figura 23 ilustra simplemente la configuración funcional relacionada particularmente con las realizaciones de la presente invención en la eNB 10, y la eNB 10 también puede incluir funciones no ilustradas para realizar, al menos, operaciones de conformidad con un esquema de LTE.

La unidad 11 de trasmisión de señales de DL incluye la función de generar diversos tipos de señales de la capa física basándose en información de capas superiores que va a transmitirse desde la eNB 10 y para transmitir las señales generadas. La unidad 12 de recepción de señales de UL incluye la función de recibir diversas señales de radio desde el aparato de usuario UE y para adquirir señales de una capa superior desde las señales recibidas de la capa física. La unidad 12 de recepción de señales de UL incluye la función de recibir diversas señales de enlace ascendente desde el aparato de usuario UE y para adquirir información de capas superiores basándose en las señales de la capa física recibida.

La unidad 13 de proceso de RRC realiza los procesos de lado de eNB, generación/transmisión (transmisión realizada a través de la unidad 11 de trasmisión de señales de DL) de un mensaje de RRC descrito anteriormente con referencia a las figuras 4 a 5, 8, 13 a 18, etc., traducción del mensaje de RRC recibido a través de la unidad 12 de recepción de señales de UL, operaciones de proceso basadas en la traducción, y similares.

La unidad 14 de gestión de contexto de UE incluye una unidad de almacenamiento tal como una memoria para almacenar el contexto de UE y el identificador de UE (S-TMSI, etc.,) en el estado suspendido de RRC/estado inactivo de RRC, por ejemplo, basándose en la instrucción descrita en la etapa S107 en la figura 4, la figura 14, etc.). Además, la unidad 14 de gestión de contexto de UE incluye la función de eliminar la capacidad de UE cuando el UE 50 pasa al estado suspendido de RRC/estado inactivo de RRC. La unidad 14 de gestión de contexto de UE puede determinar si una capacidad de UE objetivo es la capacidad de UE cuyo tamaño se reduce, y puede determinar no eliminar la capacidad de UE cuando la capacidad de UE objetivo es la capacidad de UE cuyo tamaño se reduce. La unidad 14 de gestión de contexto de UE tiene también la función de almacenar la capacidad de UE adquirida de la MME 30 en la unidad de almacenamiento en la etapa S165 de la figura 5, la etapa S414 de la figura 13, y similares.

La unidad 15 de autenticación incluye la función de recibir información de autenticación desde el UE y autenticar el UE en las etapas 501, 503 y similares ilustradas en la figura 14.

La unidad 16 de comunicación de NW tiene la función de transmitir y recibir señales de control con la MME a través de una interfaz S1-MME, la función de transmitir y recibir datos con la S-GW a través de una interfaz S1-U, la función de transmitir una señal de comando de mantenimiento de la conexión, la función de transmitir finalización de establecimiento de conexión de RRC, y similares. Es decir, la unidad 16 de comunicación de NW tiene la función de pedir a la MME 30 que transmita la capacidad de UE en la etapa S162 de la figura 5 y en la etapa S411 de la figura

13, y la función de recibir la capacidad de UE desde la MME 30 en la etapa S165 de la figura 5 y en la etapa S414 de la figura 13.

La configuración funcional de la eNB 10 ilustrada en la figura 23 puede implementarse en su totalidad mediante uno, o dos o más circuitos de hardware (por ejemplo, un chip IC o múltiples chips IC). Alternativamente, una parte de configuración funcional de la eNB 10 puede estar formada por circuitos de hardware, y la parte restante puede implementarse mediante una CPU y un programa.

La figura 24 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración de hardware (HW) de la eNB 10. La figura 24 ilustra una configuración que está más cercana a un ejemplo implementado que la figura 23. Tal como se ilustra en la figura 24, la eNB 10 incluye un módulo 251 de RE configurado para realizar un proceso en relación con señales de radio, un módulo 252 de proceso de BB configurado para realizar un proceso de señal de banda de base, un módulo 253 de control de aparato configurado para realizar un proceso de una capa superior y similares, y una IF 254 de comunicación que da servicio como interface para conectarse a una red.

El módulo 251 de RE realiza conversión D/A, modulación, conversión de frecuencia, amplificación de potencia, etc., en la señal de banda base digital recibida desde el módulo 252 de proceso de BB para generar una señal de radio que va a transmitirse desde una antena. El módulo 251 de RE también realiza conversión de frecuencia, conversión A/D, demodulación, etc., en la señal de radio recibida para generar una señal de banda base digital para transferir la señal de banda base digital generada al módulo 252 de proceso de BB. El módulo 251 de RE incluye funciones tales como capas físicas en la unidad 11 de trasmisión de señales de DL y la unidad 12 de recepción de señales de UL en la figura 23, por ejemplo.

El módulo 252 de proceso de BB está configurado para realizar un proceso de conversión mutua de un paquete de IP y una señal de banda base digital. Un DSP (procesador de señales digitales) 262 es un procesador configurado para realizar un proceso de señales en el módulo 252 de proceso de BB. La memoria 272 se usa como área de trabajo del DSP 252. El módulo 252 de proceso de BB incluye, por ejemplo, funciones tales como una capa 2 y similares en la unidad 11 de trasmisión de señales de DL y la unidad 12 de recepción de señales de UL en la figura 23, una unidad 13 de proceso de RRC, una unidad 14 de gestión de contexto de UE y una unidad 15 de autenticación. Obsérvese que todas o parte de las funciones de la unidad 13 de proceso de RRC, la unidad 14 de gestión de contexto de UE y la unidad 15 de autenticación pueden incluirse en el módulo 253 de control de aparato.

El módulo 253 de control de aparato está configurado para realizar un proceso de protocolo de capa de IP, procesos OAM, y similares. El procesador 263 está configurado para realizar procesos realizados por el módulo 253 de control de aparato. La memoria 273 se usa como área de trabajo del procesador 263. Un dispositivo de almacenamiento auxiliar 283 puede ser, por ejemplo, un HDD o similar, y está configurado para almacenar diversa información de configuración y similares para que la propia estación base eNB funcione.

Además, el módulo 253 de control de aparato incluye una función para procesar señales transmitidas y recibidas por la unidad 16 de comunicación de NW en la figura 23. La IF 254 de comunicación corresponde a una función de transmisión/recepción de señales en la unidad 16 de comunicación de NW en la figura 23.

Obsérvese que la configuración (clasificación funcional) del aparato ilustrado en las figuras 19 a 24 es simplemente un ejemplo de una configuración para implementar los procedimientos descritos en las presentes realizaciones (incluyendo la primera realización, la segunda realización y la reducción de tamaño de la capacidad de UE). El método de implementación (disposición de partes funcionales específicas, nombre, etc.,) no se restringe a un método de implementación específico en la medida en que pueden implementarse los procedimientos descritos en las realizaciones.

(IDEA GENERAL DE LAS REALIZACIONES)

Tal como se describió anteriormente, un aspecto de las presentes realizaciones puede proporcionar: una estación base en un sistema de comunicación móvil que soporta la función de reutilizar información de contexto retenida en cada uno de un aparato de usuario y una estación base para establecer una conexión, incluyendo la estación base una unidad de eliminación configurada para eliminar información predeterminada en la información de contexto asociada con el aparato de usuario cuando el aparato de usuario finaliza un estado conectado en una condición en la que la estación base retiene la información de contexto asociada con el aparato de usuario; y una unidad de adquisición configurada para adquirir la información predeterminada de un dispositivo de control de comunicación que retiene la información predeterminada en el sistema de comunicación móvil cuando el aparato de usuario reinicia el estado conectado.

Según la configuración descrita anteriormente, es posible reducir el tamaño de la información de contexto retenida por la estación base en el sistema de comunicación móvil que soporta la función de reutilizar información de contexto retenida en cada uno del aparato de usuario y la estación base para establecer una conexión entre el aparato de usuario y la estación base. La unidad 14 de gestión de contexto de UE de la eNB 10 es un ejemplo de una unidad de eliminación. La unidad 16 de comunicación de NW de la eNB 10 es un ejemplo de una unidad de adquisición.

La unidad de adquisición puede transmitir una señal que indica la reanudación del estado conectado al dispositivo de control de comunicación y recibir una señal de respuesta que incluye la información predeterminada desde el dispositivo de control de comunicación. En un esquema para transmitir y recibir señales tal como se ilustra en la figura 5, la adquisición de la información predeterminada de esta manera permite que la presente invención se aplique eficazmente sin añadir una nueva.

La señal que indica la reanudación del estado conectado puede incluir un identificador del aparato de usuario, y el dispositivo de control de comunicación puede extraer la información predeterminada basándose en el identificador del aparato de usuario. Tal una configuración permite que el dispositivo de control de comunicación extraiga de manera precisa la información deseada.

La estación base puede incluir además una unidad de transmisión configurada para transmitir la información predeterminada al dispositivo de control de comunicación cuando el aparato de usuario finaliza el estado conectado. Una configuración de este tipo permite que el dispositivo de control de comunicación adquiera la información predeterminada en la reanudación del estado conectado incluso cuando el dispositivo de control de comunicación no retiene la información predeterminada por algún motivo.

La información predeterminada puede ser, por ejemplo, información de capacidad del aparato de usuario. Dado que el tamaño de la información de capacidad es grande, una configuración de este tipo permite la reducción suficiente del tamaño de la información de contexto para que la retenga la estación base.

Cuando la información predeterminada es información de capacidad con tamaño reducido, la unidad de eliminación puede configurarse para no eliminar la información de capacidad, y la unidad de adquisición puede configurarse para no adquirir la información de capacidad. Una configuración de este tipo permite la reducción del tamaño de la información de contexto para que la retenga la estación base junto con la reducción de la secuencia de señalización.

La información de capacidad reducida puede ser, por ejemplo, información de capacidad generada para no incluir información sobre capacidades proporcionadas por defecto en el aparato de usuario. Una configuración de este tipo permite la reducción del tamaño de información de capacidad al evitar la notificación de información innecesaria.

Obsérvese que cada “unidad” en la configuración de cada uno de los aparatos anteriores puede reemplazarse por una “parte”, un “circuito”, un “dispositivo”, o similar.

Además, según la presente realización, se proporciona un aparato de usuario en un sistema de comunicación móvil que incluye una estación base y un aparato de usuario para NB-IoT, que comprende: una unidad de recepción configurada para recibir una petición de capacidad de UE desde la estación base; y una unidad de transmisión configurada para transmitir, a la estación base, información de capacidad de UE del aparato de usuario según la recepción de la petición de capacidad de UE, en el que la información de capacidad de UE incluye una categoría de UE para NB-IOT, pero no incluye un parámetro de FGI y un parámetro de un intervalo de medición.

Las realizaciones se han descrito tal como se describió anteriormente; sin embargo, la invención divulgada no se limita a estas realizaciones, y un experto en la técnica entendería diversas variaciones, modificaciones, reemplazos, o similares. Se han usado ejemplos específicos se valores numéricos para potenciar la comprensión de la presente invención; sin embargo, estos valores numéricos son simplemente ejemplos y, a menos que se indique otra cosa, puede usarse cualquier valor apropiado. En la descripción anterior, la división de elementos no es esencial para la presente invención. Las disposiciones descritas en más de dos elementos pueden combinarse si es necesario. Las disposiciones descritas en un elemento pueden aplicarse a las disposiciones descritas en otro elemento (siempre que no entren en conflicto). En un diagrama de bloques funcional, los límites de las unidades funcionales o unidades de procesamiento no corresponden necesariamente a límites físicos de partes. Las operaciones de múltiples unidades funcionales pueden realizarse físicamente en una sola parte, o las operaciones de una sola unidad funcional pueden realizarse físicamente en múltiples partes. Por motivos de conveniencia, los aparatos se han descrito usando diagramas de bloques de bloques funcionales. Estos aparatos pueden implementarse mediante hardware, mediante software, o mediante una combinación de ambos. El software que se ejecuta mediante un procesador incluido en cada uno de los aparatos según realizaciones puede almacenarse en una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria flash, una memoria de solo lectura (ROM), una EPROM, una EEPROM, un registro, una unidad de disco duro (HDD), un disco extraíble, un CD-ROM, una base de datos, un servidor, o cualquier otro medio de registro apropiado.

<Suplemento de realización>

Una notificación de información no se limita al aspecto o la realización descrita en esta memoria descriptiva y puede facilitarse mediante cualquier otro método. Por ejemplo, la notificación de información puede facilitarse mediante señalización de capa física (por ejemplo, información de control de enlace descendente (DCI) o información de control de enlace ascendente (UCI)), señalización de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC, señalización de MAC, información de radiodifusión (bloque de información maestro (MIB), bloque de información de sistema (SIB)), otras señales, o una combinación de las mismas. Además, los mensajes de RRC pueden denominarse “señalización de

RRC.” Además, el mensaje de RRC puede ser, por ejemplo, un mensaje de configuración de conexión de RRC, un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC, o similar.

Cada aspecto y realización de la presente invención puede aplicarse a LTE, LTE-A, SUPER 3G, IMT-avanzadas, 4G, 5G, acceso de radio futuro (FRA), W-CDMA (marca comercial registrada), GSM (marca comercial registrada), CDMA 2000, banda ancha ultra móvil (UMB), IEEE 802,11 (Wi-Fi), IEEE 802,16 (WiMAX), IEEE 802,20, tecnología de banda ultra ancha (UWB), Bluetooth (marca comercial registrado), un sistema que usa cualquier otro sistema apropiado, y/o sistema de próxima generación desarrollado basándose en estas normas.

La determinación puede realizarse según un valor (0 o 1) indicado por un bit, puede realizarse según un valor booleano (verdadero o falso), o puede realizarse mediante una comparación de valores numéricos (por ejemplo, una comparación con un valor predeterminado).

Los términos descritos en esta memoria descriptiva y/o términos necesarios para comprender esta memoria descriptiva pueden reemplazarse por términos que tienen los mismos significados o similares. Por ejemplo, un canal y/o un símbolo puede ser una señal. Además, una señal puede ser un mensaje.

La estación móvil UE puede ser una estación de abonado, una unidad móvil, una unidad de abonado, una unidad de abonado, una unidad inalámbrica, una unidad remota, un dispositivo móvil, un dispositivo inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrico, un dispositivo remoto, una estación de abonado móvil, un terminal de acceso, un terminal móvil, un terminal inalámbrico, también puede denominarse un terminal remoto, un aparato telefónico, un agente de usuario, un cliente de móvil, un cliente, o algún otro término adecuado.

Cada aspecto/realización descritos en esta memoria descriptiva puede usarse solo, en combinación, o puede cambiarse según la ejecución. Además, la notificación de información predeterminada (por ejemplo, notificación de “ser X”) no se limita a realizarse explícitamente, sino que se realiza de forma implícita (por ejemplo, sin notificar la información predeterminada).

Los términos “determinar” y “decidir” usados en esta memoria descriptiva pueden incluir una amplia variedad de acciones. Por ejemplo, “determinar” y “decidir” pueden incluir, por ejemplo, eventos en los que eventos tales como calcular, computar, procesar, derivar, investigar, buscar (por ejemplo, buscar en una tabla, una base de datos, u otra estructura de datos), o comprobar se consideran como “determinar” o “decidir”. Además, “determinar” y “decidir” pueden incluir, por ejemplo, eventos en los que eventos tales como recibir (por ejemplo, recibir información), transmitir (por ejemplo, transmitir información), introducir, emitir o acceder (por ejemplo, acceder a datos en una memoria) se consideran como “determinar” o decidir”. Además, “determinar” y “decidir” pueden incluir, por ejemplo, eventos en los que eventos tales como resolver, seleccionar, escoger, establecer o comparar se consideran como “determinar” o “decidir”. Dicho de otro modo, “determinar” y “decidir” pueden incluir eventos en los que una determinada operación se considera como “determinar” o “decidir”.

La expresión “basándose en” usada en esta memoria descriptiva no se limita a “basándose en sólo” a menos que se establezca de otro modo. Dicho de otro modo, la expresión “basándose en” significa tanto “basándose en sólo” como “basándose en al menos.”

Puede invertirse el orden de los procedimientos de procesamiento, las secuencias, y similares de los aspectos/realizaciones respectivos descritos en esta memoria descriptiva, a menos que exista una contradicción. Por ejemplo, el método descrito en esta memoria descriptiva presenta elementos de diversas etapas en un orden a modo de ejemplo y no se limita a un orden específico presentado.

La información de entrada y salida y similares puede almacenarse en un lugar específico (por ejemplo, una memoria) o puede administrarse a través de una tabla de administración. La información de entrada y salida y similares puede sobrescribirse, actualizarse o escribirse adicionalmente. La información de salida y similares puede eliminarse. La información de entrada y similares puede transmitirse a otro dispositivo.

La notificación de información predeterminada (por ejemplo, notificación de “ser X”) no se limita a realizarse explícitamente, sino que se realiza explícitamente, sino que se realiza de forma implícita (por ejemplo, sin notificar la información predeterminada).

La información, las señales, y similares descritas en esta memoria descriptiva pueden indicarse usando una cualquiera de una variedad de técnicas diferentes. Por ejemplo, datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos, chips, y similares que se mencionan a lo largo de la descripción anterior pueden indicarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campo magnético o partículas magnéticas, campos ópticos y fotones, o una combinación arbitraria de las mismas.

La presente invención no se limita a las realizaciones anteriores, y en la presente invención se incluyen diversos ejemplos modificados, ejemplos revisados, ejemplos alternativos, ejemplos de sustitución, y similares sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

[Descripción de símbolos de referencia]

10, 20: eNB

11 unidad de trasmisión de señales de DL

12 unidad de recepción de señales de UL

13 unidad de proceso de RRC

14 unidad de gestión de contexto de UE

15 unidad de autenticación

16 unidad de comunicación de NW

30 MME

31 unidad de comunicación de eNB

32 unidad de comunicación de SGW

33 unidad de control de comunicación

34 unidad de gestión de contexto de UE

40 S-GW

41 unidad de comunicación de eNB

42 unidad de comunicación de MME

43 unidad de comunicación de NW

44 unidad de control de comunicación

50 UE

51 unidad de recepción de señales de DL

52 unidad de transmisión de señales de UL

53 unidad de proceso de RRC

54 unidad de gestión de contexto de UE

151 módulo de RE

152 módulo de proceso de BB

153 módulo de control de aparato

154 ranura de USIM

251 módulo de RE

252 módulo de proceso de BB

253 módulo de control de aparato

254 IF de comunicación

351 CPU

352 RAM

353 ROM

354 módulo de comunicación

355 dispositivo de almacenamiento auxiliar

356 dispositivo de entrada

357 dispositivo de salida

REIVINDICACIONES

1. Aparato (50) de usuario de Internet de las cosas de banda estrecha, NB-IoT, para un sistema de comunicación móvil que incluye una estación (10) base y el aparato (50) de usuario de NB-IoT, que comprende:

una unidad (51) de recepción configurada para recibir una petición de capacidad de UE (S11) desde la estación base; y

una unidad (52) de transmisión configurada para transmitir, a la estación base, información de capacidad de UE (S12) del aparato de usuario según la recepción de la petición de capacidad de UE,

en el que la información de capacidad de UE incluye una categoría de UE para NB-IoT, pero no incluye un parámetro de FGI y un parámetro de un intervalo de medición.

2. Estación (10) base para un sistema de comunicación móvil que incluye una estación (10) base y un aparato (50) de usuario de Internet de las cosas de banda estrecha, NB-IoT, que comprende:

una unidad (11) de transmisión configurada para transmitir una petición de capacidad de UE (S11) al aparato de usuario; y

una unidad (12) de recepción configurada para recibir, desde el aparato de usuario, información de capacidad de UE (S12) del aparato de usuario según la recepción de la petición de capacidad de UE,

en la que la información de capacidad de UE incluye una categoría de UE para NB-IoT, pero no incluye un parámetro de FGI y un parámetro de un intervalo de medición.

3. Método para un aparato (50) de usuario de Internet de las cosas de banda estrecha, NB-IoT en un sistema de comunicación móvil que incluye una estación (10) base y el aparato (50) de usuario de Internet de las cosas de banda estrecha, NB-IoT, que comprende:

recibir una petición de capacidad de UE (S11) desde la estación base; y

transmitir, a la estación base, información de capacidad de UE (S12) del aparato de usuario según la recepción de la petición de capacidad de UE,

en el que la información de capacidad de UE transmitida incluye una categoría de UE para NB-IoT, pero no incluye un parámetro de FGI y un parámetro de un intervalo de medición.

4. Método para una estación (10) base en un sistema de comunicación móvil que incluye una estación (10) base y un aparato (50) de usuario de Internet de las cosas de banda estrecha, NB-IoT, que comprende:

transmitir una petición de capacidad de UE (S11) al aparato de usuario; y

recibir, desde el aparato de usuario, información de capacidad de UE (S12) del aparato de usuario según la recepción de la petición de capacidad de UE,

en el que la información de capacidad de UE recibida incluye una categoría de UE para NB-IoT, pero no incluye un parámetro de FGI y un parámetro de un intervalo de medición.

FIG.1

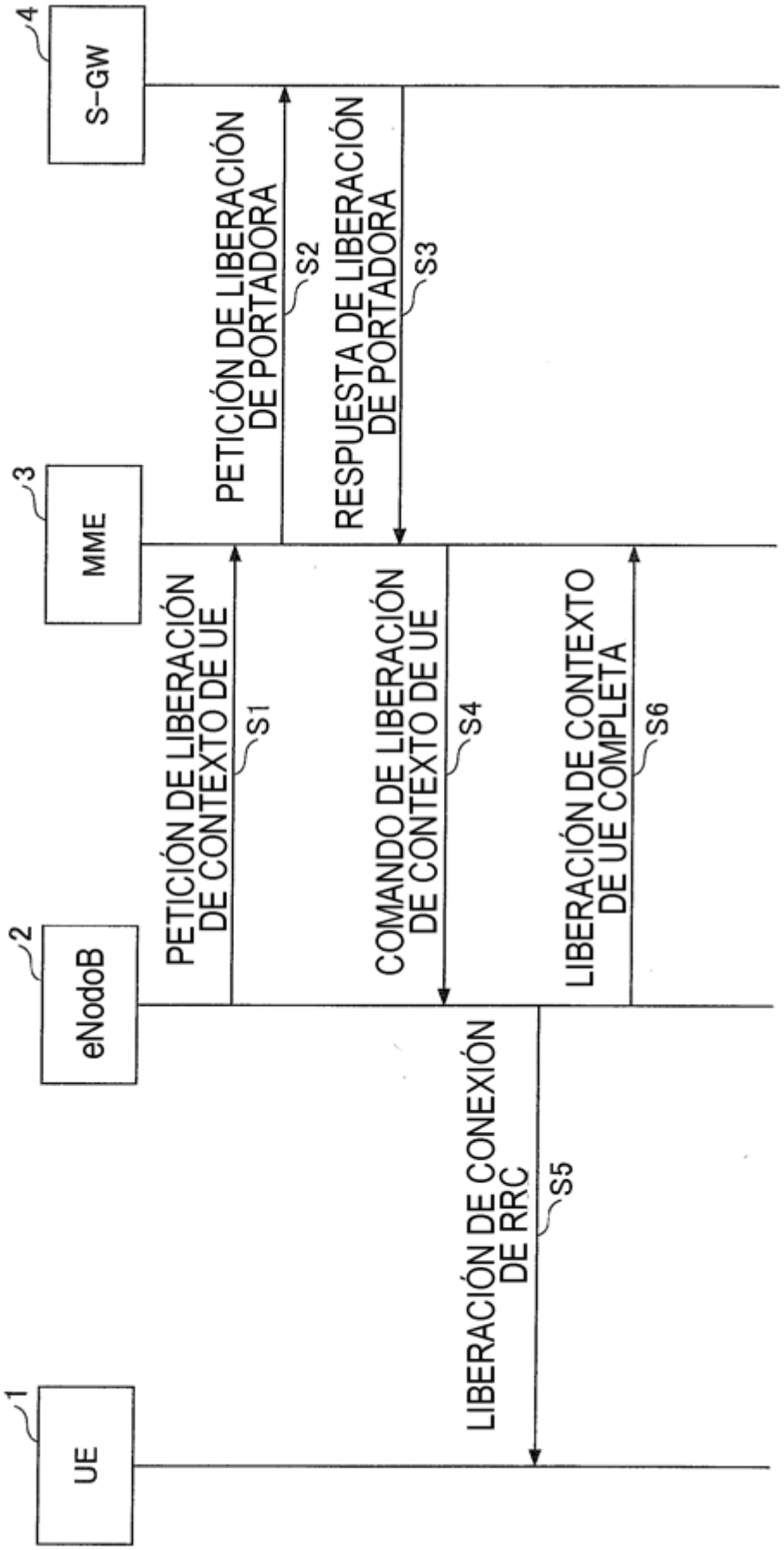

4
S-GW
3
MME
2
eNodoB
1
UE
PETICIÓN DE LIBERACIÓN DE PORTADORA
S2
RESPUESTA DE LIBERACIÓN DE PORTADORA
S3
PETICIÓN DE LIBERACIÓN DE CONTEXTO DE UE
S1
COMANDO DE LIBERACIÓN DE CONTEXTO DE UE
S4
LIBERACIÓN DE CONTEXTO DE UE COMPLETA
S6
LIBERACIÓN DE CONEXIÓN DE RRC
S5

FIG.2

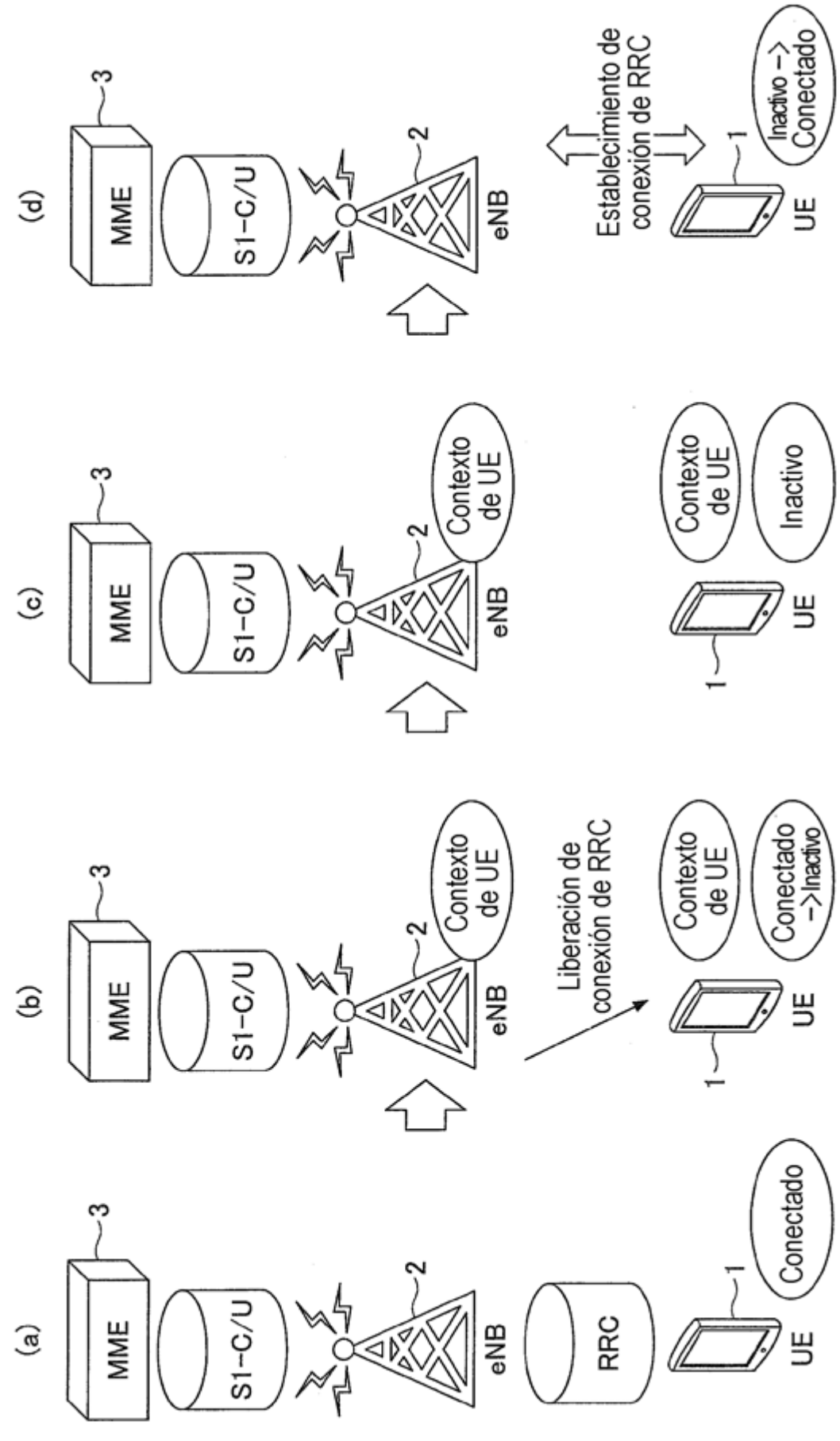

(a)
MME
3
S1-C/U
2
eNB
RRC
1
Conectado
UE
(b)
MME
3
S1-C/U
2
Contexto de UE
eNB
Liberación de conexión de RRC
Contexto de UE
Conectado ->Inactivo
1
UE
(c)
MME
3
S1-C/U
2
Contexto de UE
eNB
Contexto de UE
Inactivo
1
UE
(d)
MME
3
S1-C/U
2
eNB
Establecimiento de conexión de RRC
1
Inactivo -> Conectado
UE

FIG.3

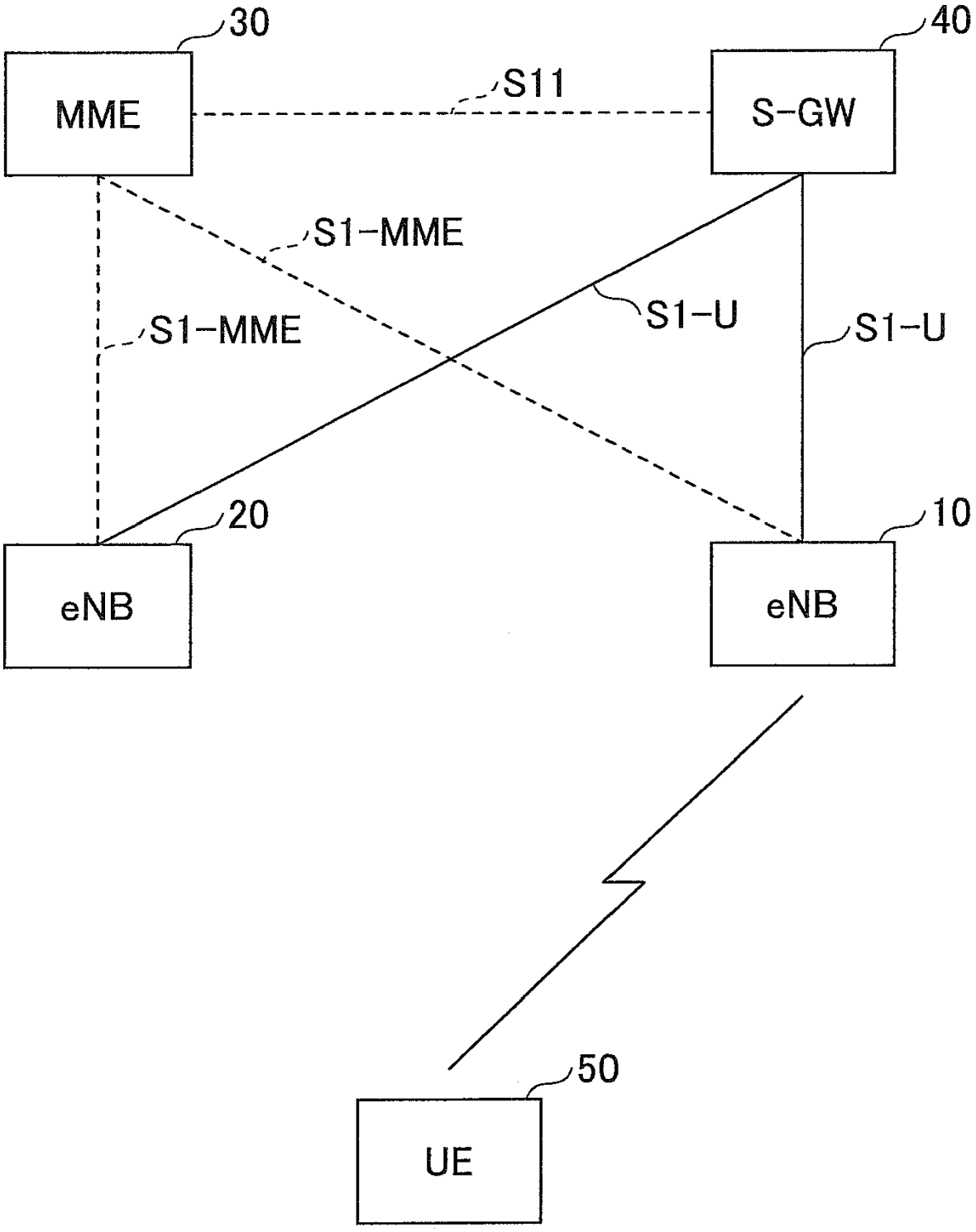


FIG.4

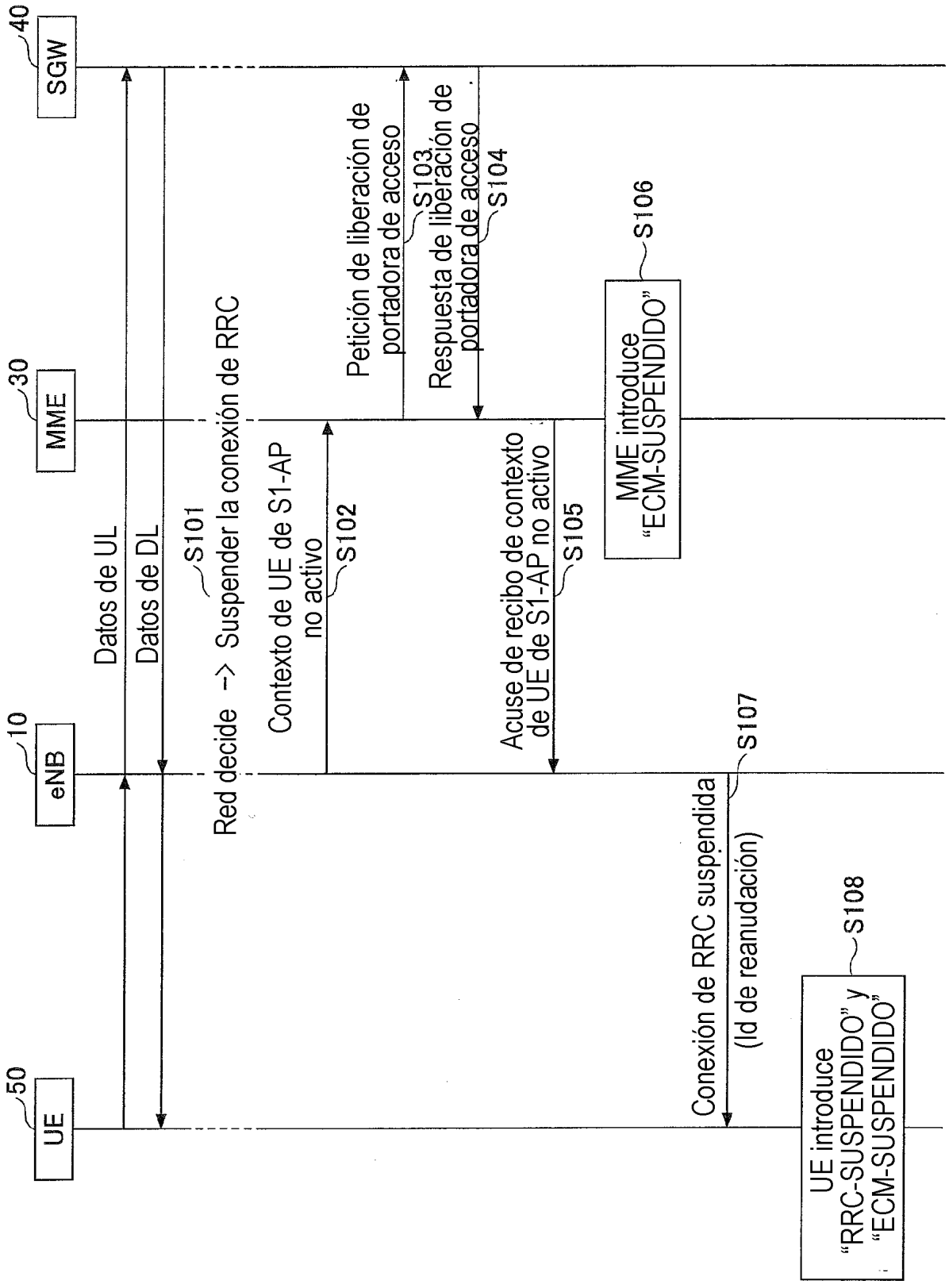

40
SGW
30
MME
10
eNB
50
UE
Datos de UL
Datos de DL
S101
Red decide -> Suspender la conexión de RRC
Contexto de UE de S1-AP no activo
S102
Petición de liberación de portadora de acceso
S103
Respuesta de liberación de portadora de acceso
S104
Acuse de recibo de contexto de UE de S1-AP no activo
S105
MME introduce "ECM-SUSPENDIDO"
S106
Conexión de RRC suspendida (Id de reanudación)
S107
UE introduce "RRC-SUSPENDIDO" y "ECM-SUSPENDIDO"
S108

FIG.5

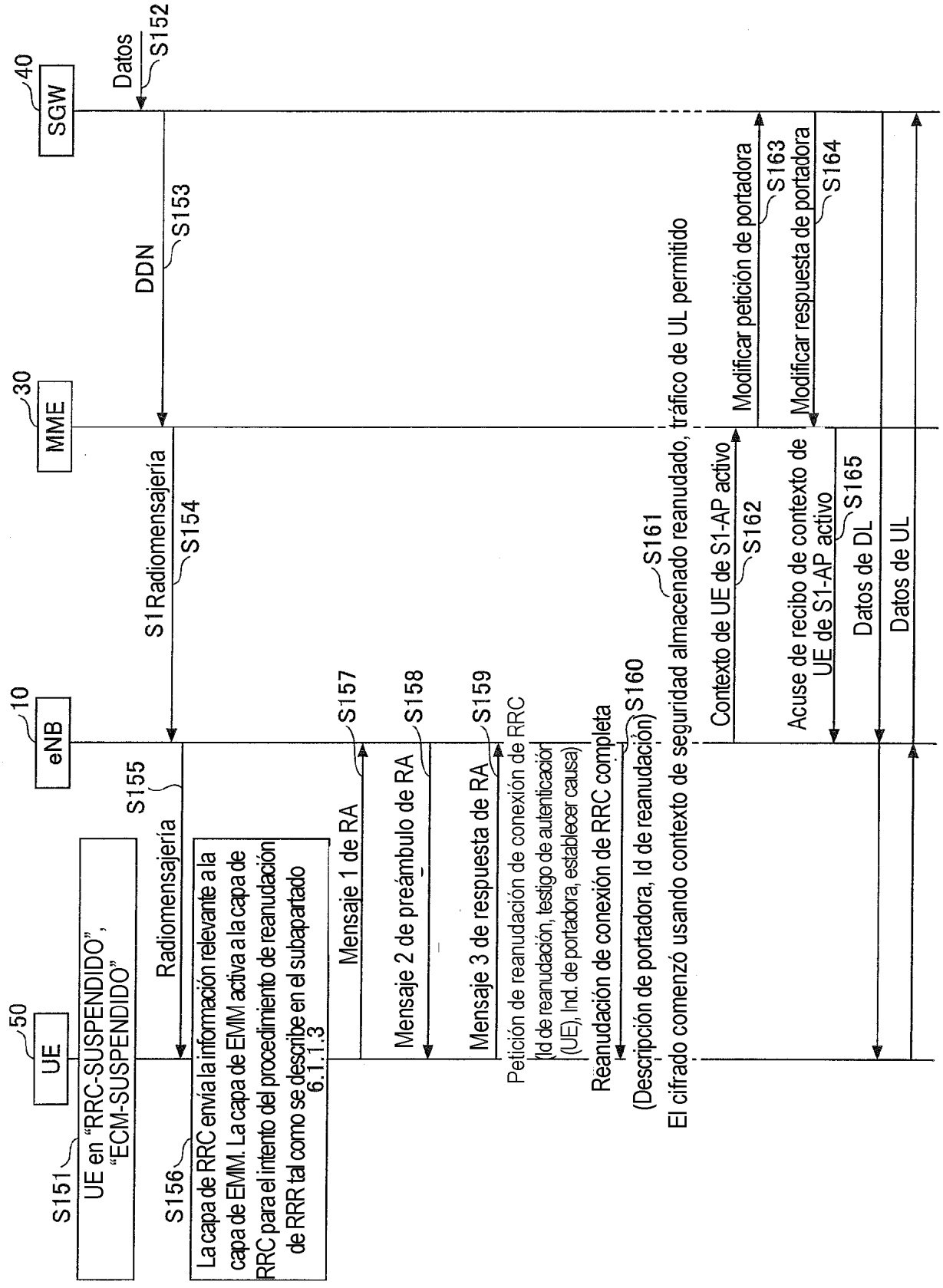

50
UE
10
eNB
30
MME
40
SGW
S151
UE en "RRC-SUSPENDIDO", "ECM-SUSPENDIDO"
S152
Datos
S153
DDN
S154
S1 Radiomensajería
S155
Radiomensajería
S156
La capa de RRC envía la información relevante a la capa de EMM. La capa de EMM activa a la capa de RRC para el intento del procedimiento de reanudación de RRR tal como se describe en el subapartado 6.1.1.3
S157
Mensaje 1 de RA
S158
Mensaje 2 de preámbulo de RA
S159
Mensaje 3 de respuesta de RA
Petición de reanudación de conexión de RRC (Id de reanudación, testigo de autenticación (UE), Ind. de portadora, establecer causa)
Reanudación de conexión de RRC completa
S160
(Descripción de portadora, Id de reanudación)
S161
El cifrado comenzó usando contexto de seguridad almacenado reanudado, tráfico de UL permitido
Contexto de UE de S1-AP activo
S162
Modificar petición de portadora
S163
Modificar respuesta de portadora
S164
Acuse de recibo de contexto de UE de S1-AP activo
S165
Datos de DL
Datos de UL

FIG.6

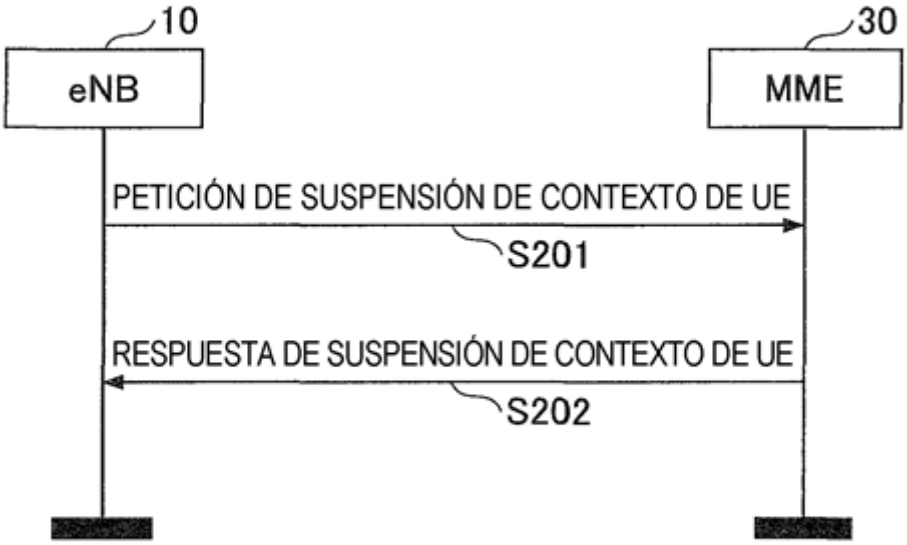

10
eNB
30
MME
PETICIÓN DE SUSPENSIÓN DE CONTEXTO DE UE
S201
RESPUESTA DE SUSPENSIÓN DE CONTEXTO DE UE
S202

FIG.7

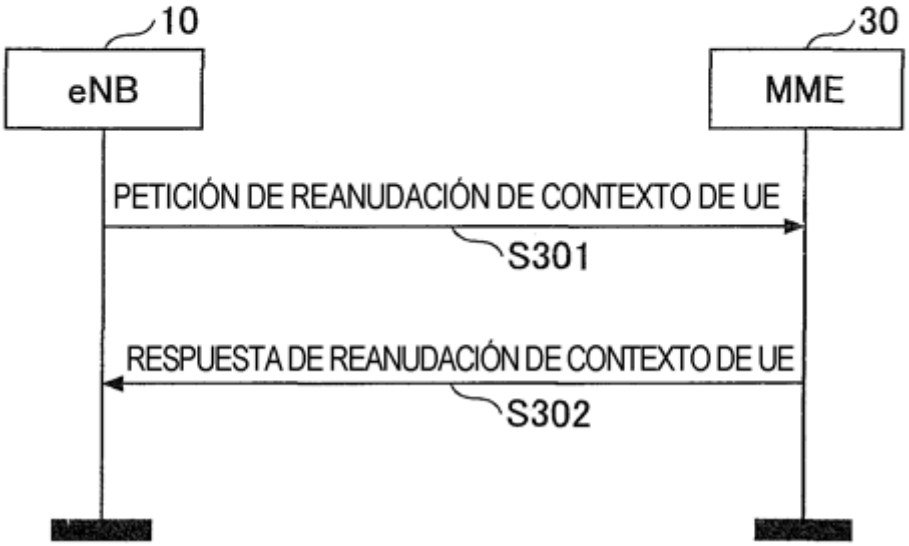

10
eNB
30
MME
PETICIÓN DE REANUDACIÓN DE CONTEXTO DE UE
S301
RESPUESTA DE REANUDACIÓN DE CONTEXTO DE UE
S302

FIG.8

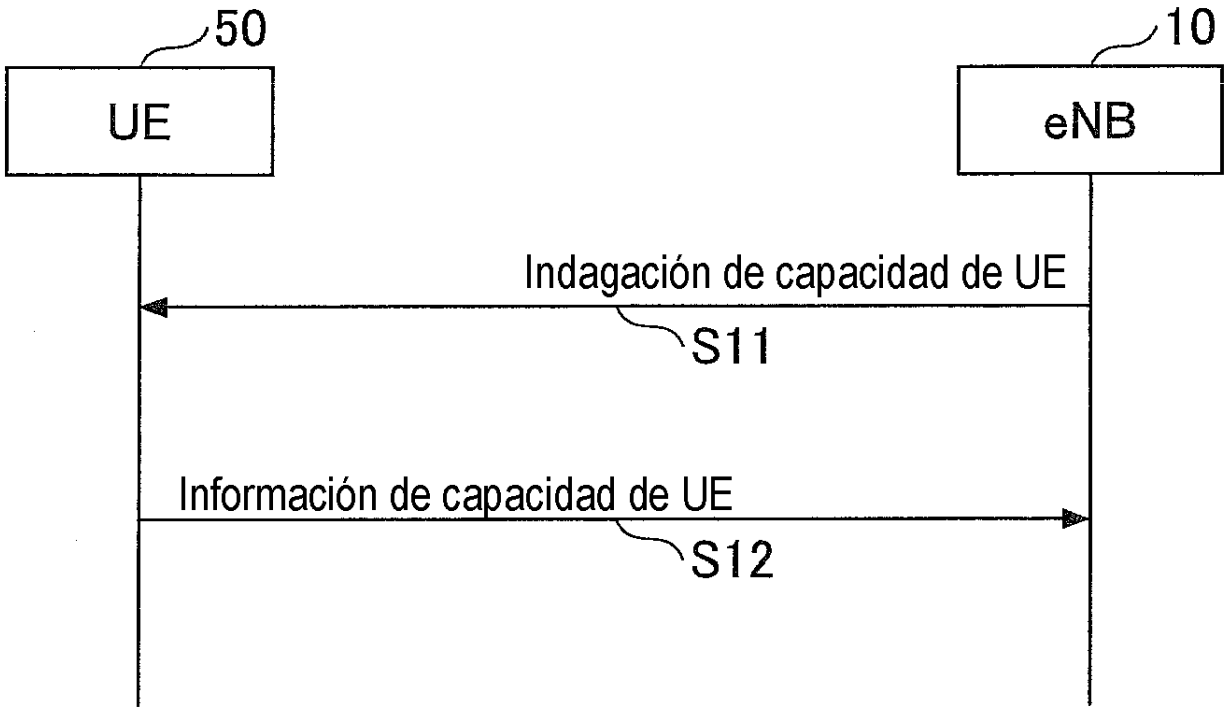

50
UE
10
eNB
Indagación de capacidad de UE
S11
Información de capacidad de UE
S12

FIG.9

9.1.4.x5 PETICIÓN DE REANUDACIÓN DE CONTEXTO DE UE

La eNB envía este mensaje para pedir a la MME que indique que se ha reanudado la conexión de RRC suspendida.

Dirección: eNB → MME

Nombre de grupo/IE	Presencia	Rango	Tipo de IE y referencia	Descripción semántica	Criticalidad	Criticalidad asignada
Tipo de mensaje	M	–	9.2.1.1	–	SÍ	rechazar
ID de S1AP de UE de MME	M	–	9.2.3.3	–	SÍ	ignorar
ID de S1AP de UE de eNB	M	–	9.2.3.4	–	SÍ	ignorar
S-TMSI	O		9.2.3.6		SÍ	rechazar

FIG.10

9.1.4.x6 RESPUESTA DE REANUDACIÓN DE CONTEXTO DE UE

La MME envía este mensaje para indicar a la eNB que se han reanudado el contexto de UE y los contextos de portadora relacionados.
Dirección: MME → eNB

Nombre de grupo/IE	Presencia	Rango	Tipo de IE y referencia	Descripción semántica	Criticalidad	Criticalidad asignada
Tipo de mensaje	M	–	9.2.1.1	–	SÍ	rechazar
ID de S1AP de UE de MME	M	–	9.2.3.3	–	SÍ	ignorar
ID de S1AP de UE de eNB	M	–	9.2.3.4	–	SÍ	ignorar
Capacidad de radio de UE	O		9.2.1.27		SÍ	ignorar

ES 2 812 273 T3

FIG.11

9.1.4.x3 PETICIÓN DE SUSPENSIÓN DE CONTEXTO DE UE

La eNB envía este mensaje para pedir a la MME que suspenda el contexto de UE y los contextos de portadora relacionados.

Dirección: eNB → MME

Nombre de grupo/IE	Presencia	Rango	Tipo de IE y referencia	Descripción semántica	Criticalidad	Criticalidad asignada
Tipo de mensaje	M	–	9.2.1.1	–	SÍ	rechazar
ID de S1AP de UE de MME	M	–	9.2.3.3	–	SÍ	ignorar
ID de S1AP de UE de eNB	M	–	9.2.3.4	–	SÍ	ignorar
Capacidad de radio de UE	O		9.2.1.27		SÍ	ignorar

FIG.12

9.1.4.x4 RESPUESTA DE SUSPENSIÓN DE CONTEXTO DE UE

La MME envía este mensaje para indicar a la eNB que se han suspendido el contexto de UE y los contextos de portadora relacionados.

Dirección: MME → eNB

Nombre de grupo/IE	Presencia	Rango	Tipo de IE y referencia	Descripción semántica	Criticalidad	Criticalidad asignada
Tipo de mensaje	M	–	9.2.1.1	–	SÍ	rechazar
ID de S1AP de UE de MME	M	–	9.2.3.3	–	SÍ	ignorar
ID de S1AP de UE de eNB	M	–	9.2.3.4	–	SÍ	ignorar

FIG.13

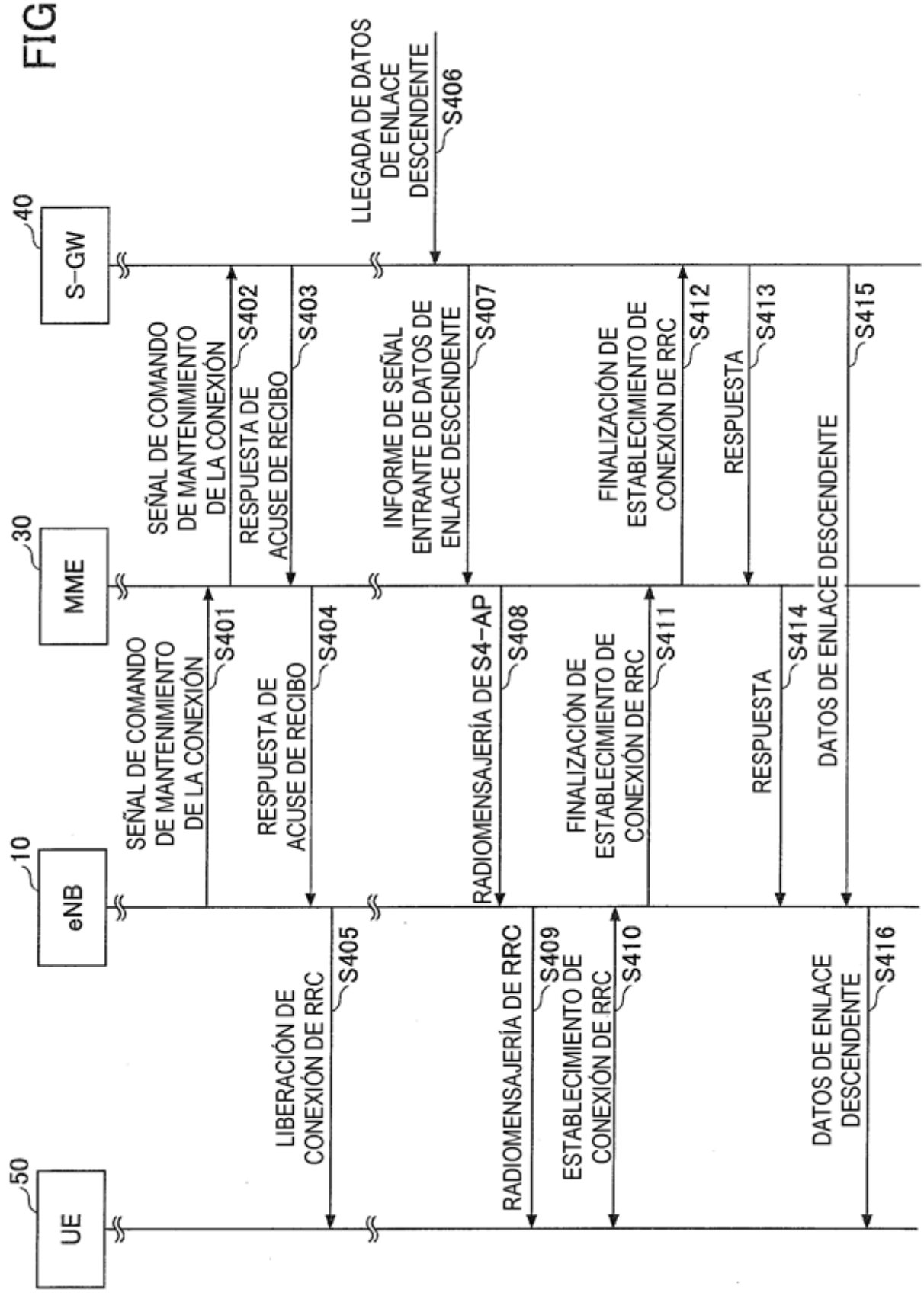

50
UE
10
eNB
30
MME
40
S-GW
SEÑAL DE COMANDO DE MANTENIMIENTO DE LA CONEXIÓN
S401
RESPUESTA DE ACUSE DE RECIBO
S402
RESPUESTA DE ACUSE DE RECIBO
S403
SEÑAL DE COMANDO DE MANTENIMIENTO DE LA CONEXIÓN
S404
LIBERACIÓN DE CONEXIÓN DE RRC
S405
LLEGADA DE DATOS DE ENLACE DESCENDENTE
S406
INFORME DE SEÑAL ENTRANTE DE DATOS DE ENLACE DESCENDENTE
S407
RADIOMENSAJERÍA DE S4-AP
S408
RADIOMENSAJERÍA DE RRC
S409
ESTABLECIMIENTO DE CONEXIÓN DE RRC
S410
FINALIZACIÓN DE ESTABLECIMIENTO DE CONEXIÓN DE RRC
S411
FINALIZACIÓN DE ESTABLECIMIENTO DE CONEXIÓN DE RRC
S412
RESPUESTA
S413
RESPUESTA
S414
DATOS DE ENLACE DESCENDENTE
S415
DATOS DE ENLACE DESCENDENTE
S416

FIG.14

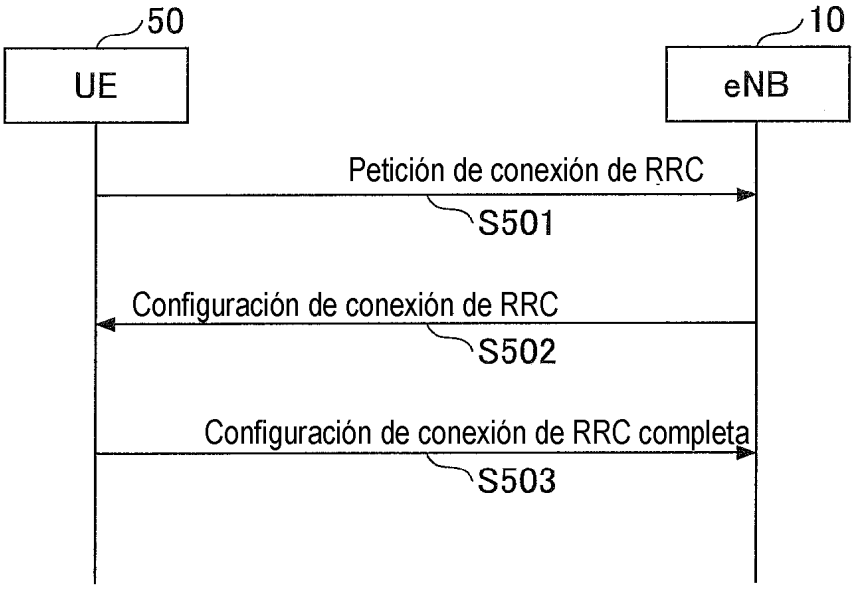

50
UE
10
eNB
Petición de conexión de RRC
S501
Configuración de conexión de RRC
S502
Configuración de conexión de RRC completa
S503

FIG.15

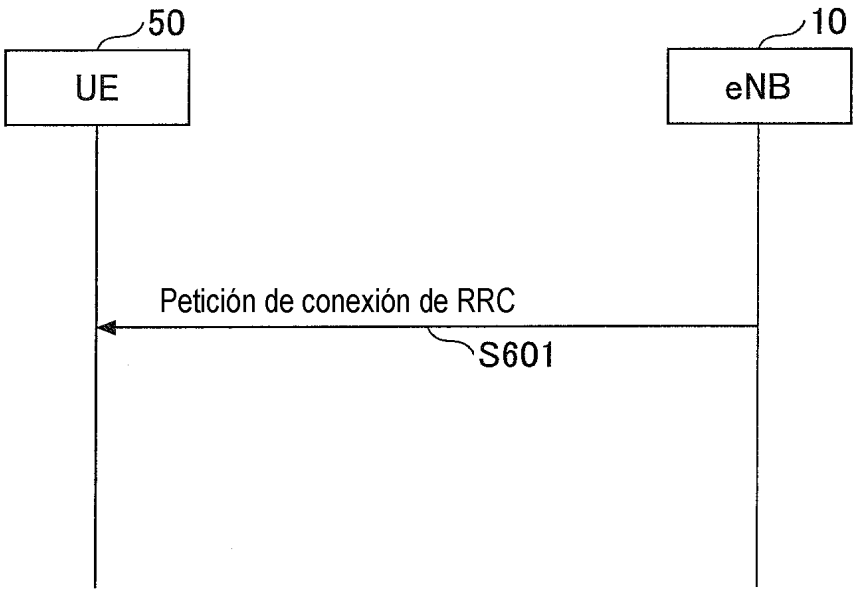

50
UE
10
eNB
Petición de conexión de RRC
S601

FIG.16A

Elemento de información de *UE-CapabilityRAT-ContainerList*

```
-- ASN1START

UE-CapabilityRAT-ContainerList ::=SECUENCIA (TAMAÑO(0..maxRAT-Capabilities)) DE UE-CapabilityRAT-
Container

UE-CapabilityRAT-Container ::=  SECUENCIA {
    Tipo de RAT                          Tipo de RAT,
    ueCapabilityRAT-Container            CADENA DE OCTETOS
}

-- ASN1STOP
```

FIG.16B

Descripciones de campo de *UECapabilityRAT-ContainerList*

ueCapabilityRAT-Container

Contenedor para las capacidades de UE de la RAT indicada. La codificación se define en la especificación de cada RAT:
Para E-UTRA: la codificación de las capacidades de UE se define en *IE UE-EUTRA-Capability* o *UE-EUTRA-Capability-BL* para UE de BL.
Para UTRA: la cadena de octetos contiene el mensaje de INFORMACIÓN DE TRASPASO ENTRE RAT definido en TS 25.331 [19].
Para GERAN CS: la cadena de octetos contiene la cadena concatenada de la marca de clase 2 de estación móvil y la marca de clase 3 de estación móvil. Los primeros 5 octetos corresponden a la marca de clase 2 de estación móvil y los siguientes octetos corresponden a la marca de clase 3 de estación móvil. La marca de clase 2 de estación móvil se formatea como "TLV" y se codifica de la misma forma que el elemento de información de la *marca de clase 2 de estación móvil* en TS 24.008 [49]. El primer octeto es el *IEI de la marca de clase* 2 *de estación móvil* y su valor se establecerá a 33H. El segundo octeto es la *Longitud de la marca de clase* 2 *de estación móvil* y su valor se establecerá a 3. El octeto 3 contiene el primer octeto de la parte de valor del elemento de información de la *marca de clase* 2 *de estación móvil*, el octeto 4 contiene el segundo octeto de la parte de valor del elemento de información de la *marca de clase* 2 *de estación móvil* y así sucesivamente. Para cada uno de estos octetos, el primer bit / el bit más a la izquierda / el bit más significativo del octeto contiene b8 del octeto correspondiente de la marca de clase 2 de estación móvil. La marca de clase 3 de estación móvil se formatea como "V" y se codifica de la misma manera que la parte de valor en el elemento de información de la *marca de clase* 3 *de estación móvil* en TS 24.008 [49]. El sexto octeto en esta cadena de octetos contiene el octeto 1 de la parte de valor de la *marca de clase* 3 *de estación móvil*, el séptimo octeto de esta cadena de octetos contiene el octeto 2 de la parte de valor de la *marca de clase* 3 *de estación móvil*, y así sucesivamente. Nota.
Para GERAN PS: la codificación de las capacidades de UE se formatea como "V" y se codifica de la misma manera que la parte de valor en el elemento de información de *Capacidad de Acceso de Radio de MS* en TS 24.008 [49].
Para CDMA2000-1XRTT: la cadena de octetos contiene la Información de abonado móvil A21 y la codificación para esto se define en A. S0008 [33]. La Información de abonado móvil A21 contiene la información de clase de banda y subclase de banda CDMA2000 1XRTT soportada.

NOTA: La parte de valor se especifica por medio de CSN.1, que codifica los resultados en una cadena de bits, a la que puede adjuntarse relleno final hasta el siguiente límite de octeto TS 24.008 [49]. El primer bit / el bit más a la izquierda de la cadena de bits CSN.1 se sitúa en el primer bit / el bit más a la izquierda / el bit más significativo del primer octeto. Esto continúa hasta el último bit de la cadena de bits CSN.1, que se sitúa en el último bit / el bit más a la derecha / el bit menos significativo del último octeto.

FIG.17

– *UE-EUTRA-Capability-BL*

El IE UE-EUTRA-Capability-BL se usa para un UE de baja complejidad de ancho de banda reducido (BL) para transportar los parámetros de capacidad de acceso de radio de UE de E-UTRA, véase TS 36.306 [5]. El IE UE-EUTRA-Capability-BL se transfiere en E-UTRA o en otra RAT.

Elemento de información *UE-EUTRA-Capability-BL*

```
-- ASN1START

UE-EUTRA-Capability-BL-r13 ::=              SECUENCIA {
    accessStratumRelease-r13                    AccessStratumRelease,
    ue-Category-r13                             ENUMERADO  {m1, m2, spare2, spare1},
    pdcp-Parameters-r13                         PDCP-Parameters-r13                 OPCIONAL ,
    phyLayerParameters-r13                      PhyLayerParameters                  OPCIONAL ,
    rf-Parameters-13                            RF-Parameters-13,
    interRAT-Parameters-r13                 SECUENCIA{
        utraFDD                                 IRAT-ParametersUTRA-FDD             OPCIONAL,
        utraTDD128                              IRAT-ParametersUTRA-TDD128          OPCIONAL,
        utraTDD384                              IRAT-ParametersUTRA-TDD384          OPCIONAL,
        utraTDD768                              IRAT-ParametersUTRA-TDD768          OPCIONAL,
        geran                                   IRAT-ParametersGERAN                OPCIONAL,
        cdma2000-HRPD                           IRAT-ParametersCDMA2000-HRPD        OPCIONAL,
        cdma2000-1xRTT                          IRAT-ParametersCDMA2000-1XRTT       OPCIONAL
    }                                                                               OPCIONAL,
    additionalSupportedFGIs-r13             SECUENCIA (tamaño (1..maxFGIs-r13)) DE SupportedFGIs-r13,
    nonCriticalExtension                SECUENCIA{}                             OPCIONAL
}

RF-Parameters-13 ::=                        SECUENCIA {
    supportedBandListEUTRA-13                   SupportedBandListEUTRA-13
}

SupportedBandListEUTRA-13 ::=               SECUENCIA(TAMAÑO(1..maxBands)) DE SupportedBandEUTRA-13

SupportedBandEUTRA-r13 ::=                  SECUENCIA{
    bandEUTRA-r13                               FreqBandIndicator-r13,
    FullDuplex-r13                              ENUMERADO  {soportado}              OPCIONAL,
    GaplessMeas-r13                             ENUMERADO  {soportado}              OPCIONAL
}

SupportedFGIs-r13 ::=  ENTERO  (1..132)

-- ASN1STOP
```

Descripciones de campo de *UE-EUTRA-Capability*	*Dif. De FDD/TD*
accessStratumRelease Configurado a la ver. 13 en esta versión de la especificación.	-

FIG.18

Anexo X (normativa):
FGI soportados para un UE de baja complejidad de ancho de banda reducido

Tabla X-1: Ver. 8/9. FGI soportados para un UE de baja complejidad de ancho de banda

Índice de indicador	Categoría M1		Categoría M2	
	FDD	TDD	FDD	TDD
1	No	No	No	No
2	No	No	No	No
3	Sí	Sí	No	No
4	Sí	Sí	No	No
5	Sí	Sí	No	No
6	No	No	No	No
7	No	No	No	No
8	Sí	Sí	Sí	Sí
...	...	...	...	...

Tabla X-2: Ver. 10 . FGI soportados para un UE de baja complejidad de ancho de banda reducido

Índice de indicador	Categoría M1		Categoría M2	
	FDD	TDD	FDD	TDD
101	No	No	No	No
102	No	No	No	No
103	Sí	Sí	No	No
104	Sí	Sí	No	No
105	Sí	Sí	No	No
106	No	No	No	No
107	No	No	No	No
108	Sí	Sí	Sí	Sí
...	...	...	...	...

FIG.19

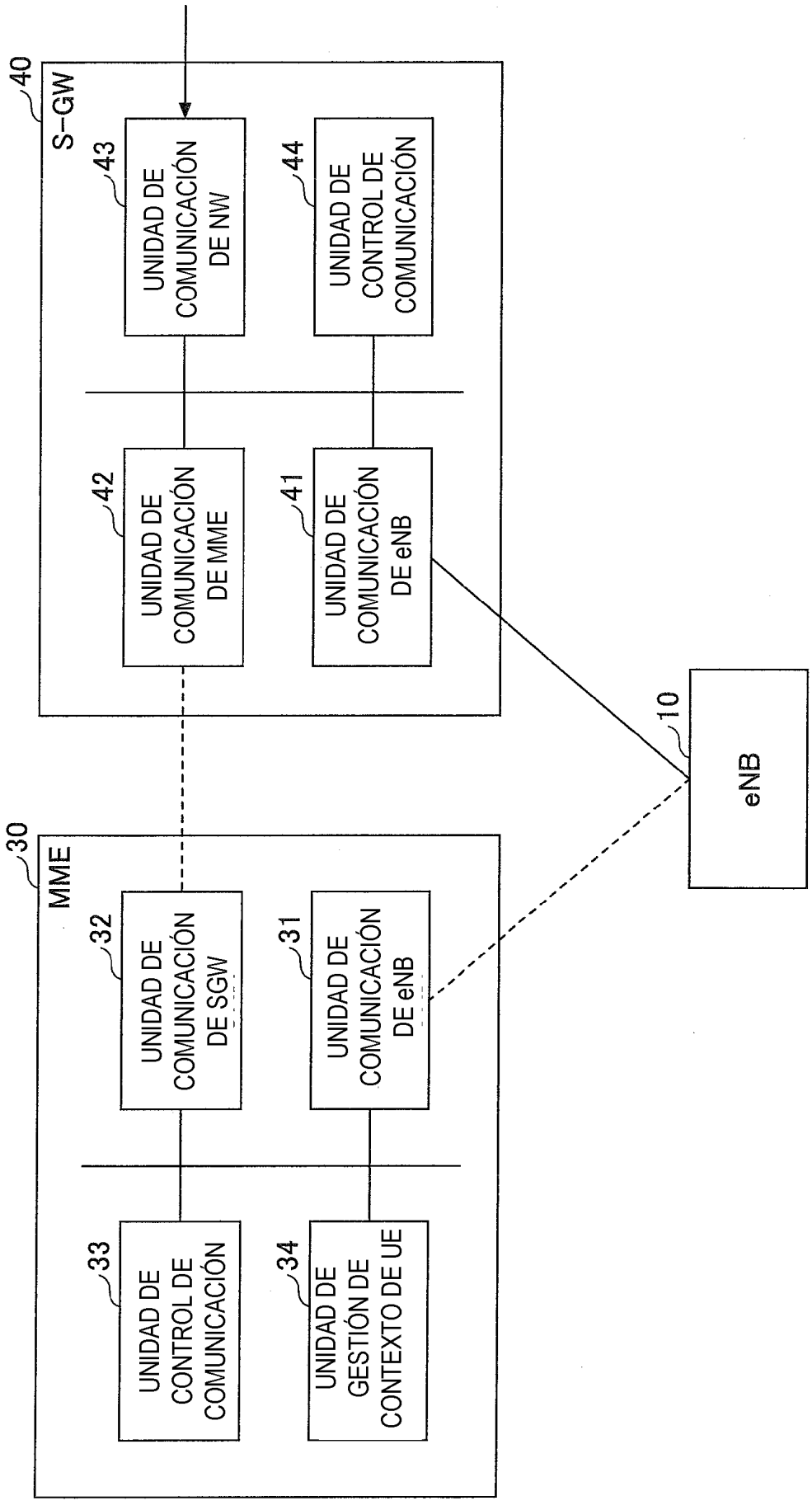

40
S-GW
43
UNIDAD DE COMUNICACIÓN DE NW
44
UNIDAD DE CONTROL DE COMUNICACIÓN
42
UNIDAD DE COMUNICACIÓN DE MME
41
UNIDAD DE COMUNICACIÓN DE eNB
10
eNB
30
MME
32
UNIDAD DE COMUNICACIÓN DE SGW
31
UNIDAD DE COMUNICACIÓN DE eNB
33
UNIDAD DE CONTROL DE COMUNICACIÓN
34
UNIDAD DE GESTIÓN DE CONTEXTO DE UE

FIG.20

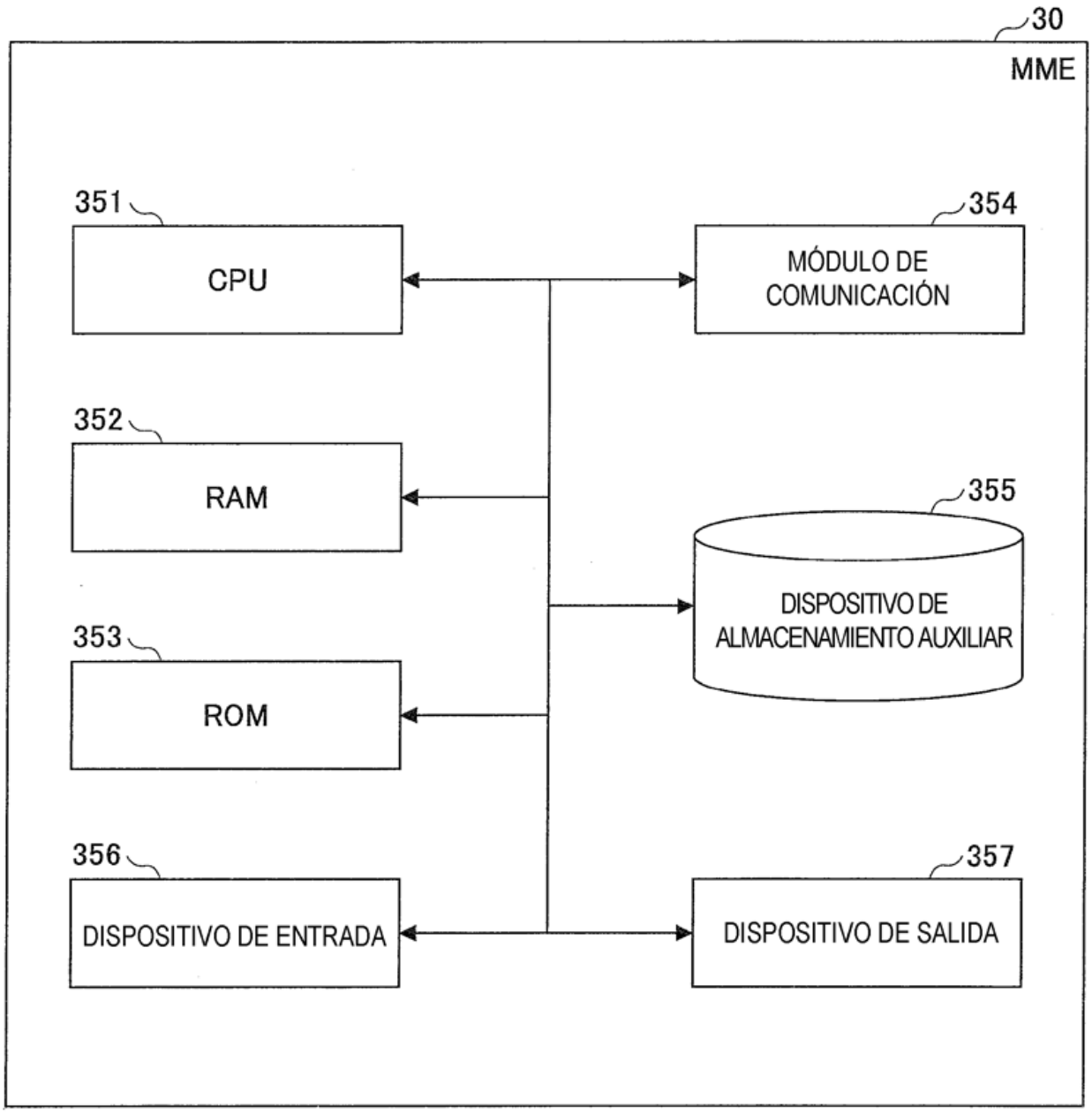

30
MME
351
CPU
354
MÓDULO DE COMUNICACIÓN
352
RAM
355
DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO AUXILIAR
353
ROM
356
DISPOSITIVO DE ENTRADA
357
DISPOSITIVO DE SALIDA

FIG.21

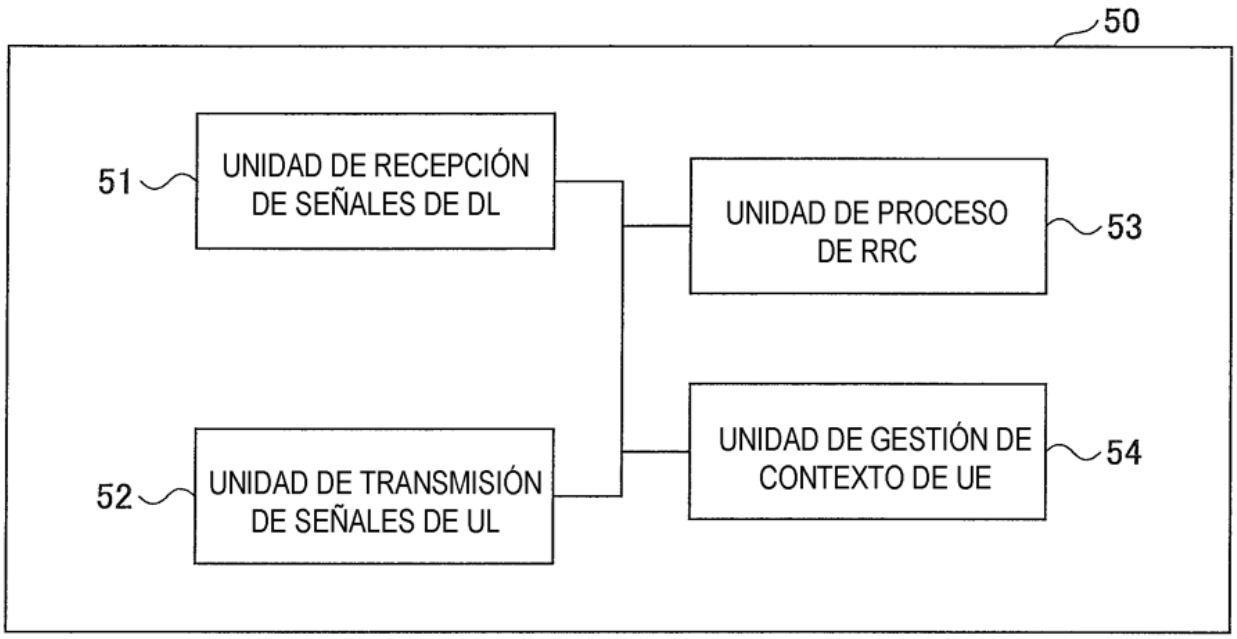

50
51
UNIDAD DE RECEPCIÓN DE SEÑALES DE DL
52
UNIDAD DE TRANSMISIÓN DE SEÑALES DE UL
UNIDAD DE PROCESO DE RRC
53
UNIDAD DE GESTIÓN DE CONTEXTO DE UE
54

FIG.22

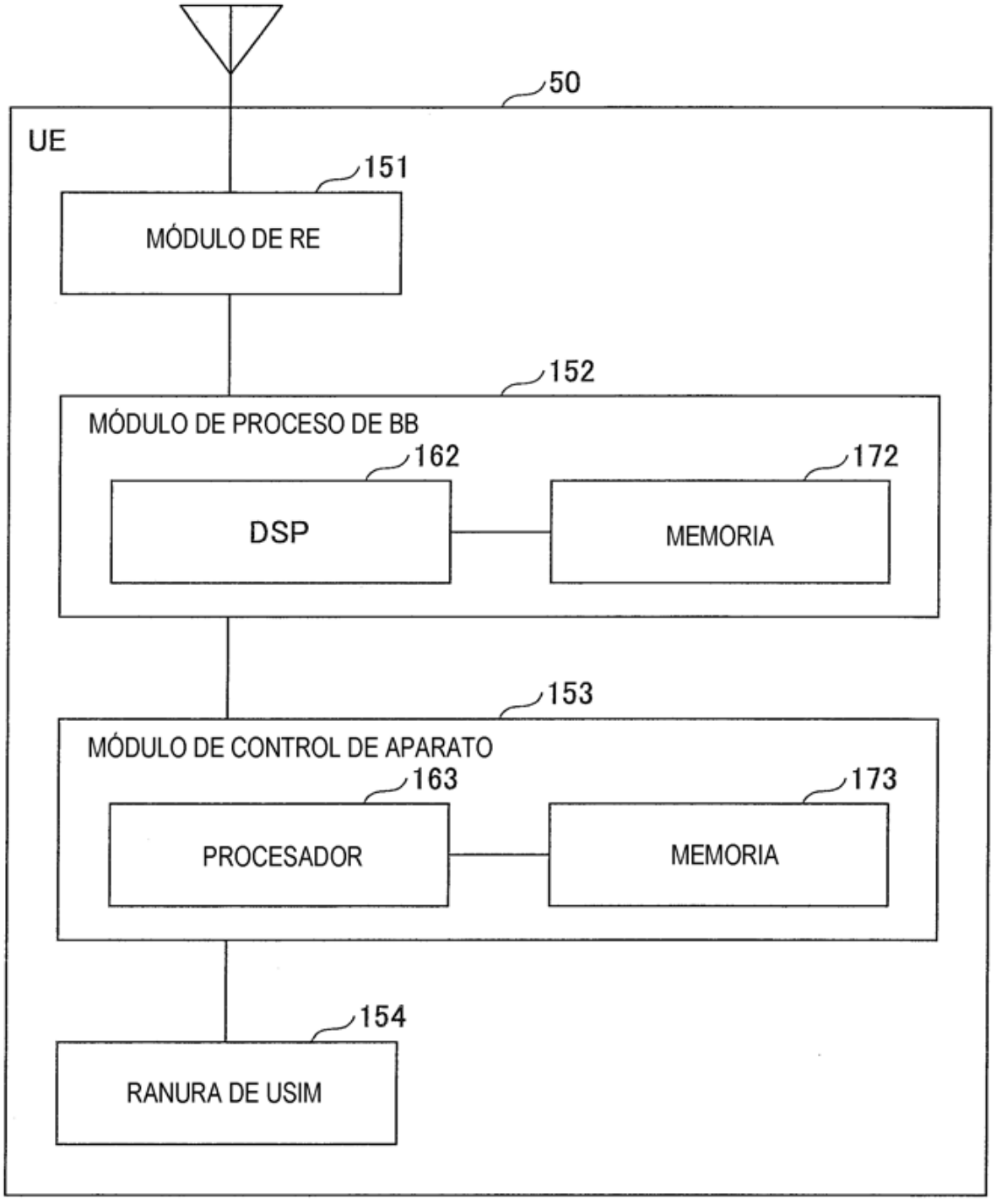

50
UE
151
MÓDULO DE RE
152
MÓDULO DE PROCESO DE BB
162
DSP
172
MEMORIA
153
MÓDULO DE CONTROL DE APARATO
163
PROCESADOR
173
MEMORIA
154
RANURA DE USIM

FIG.23

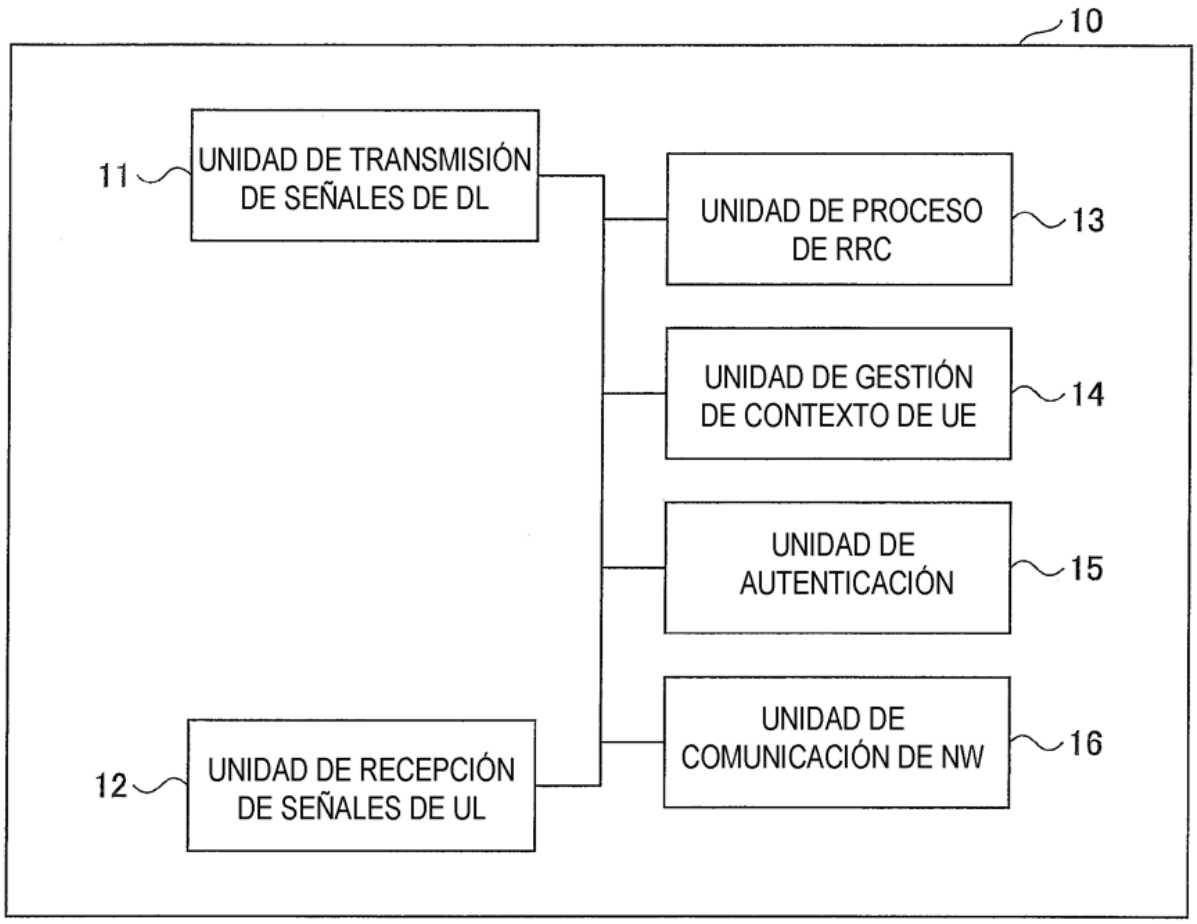
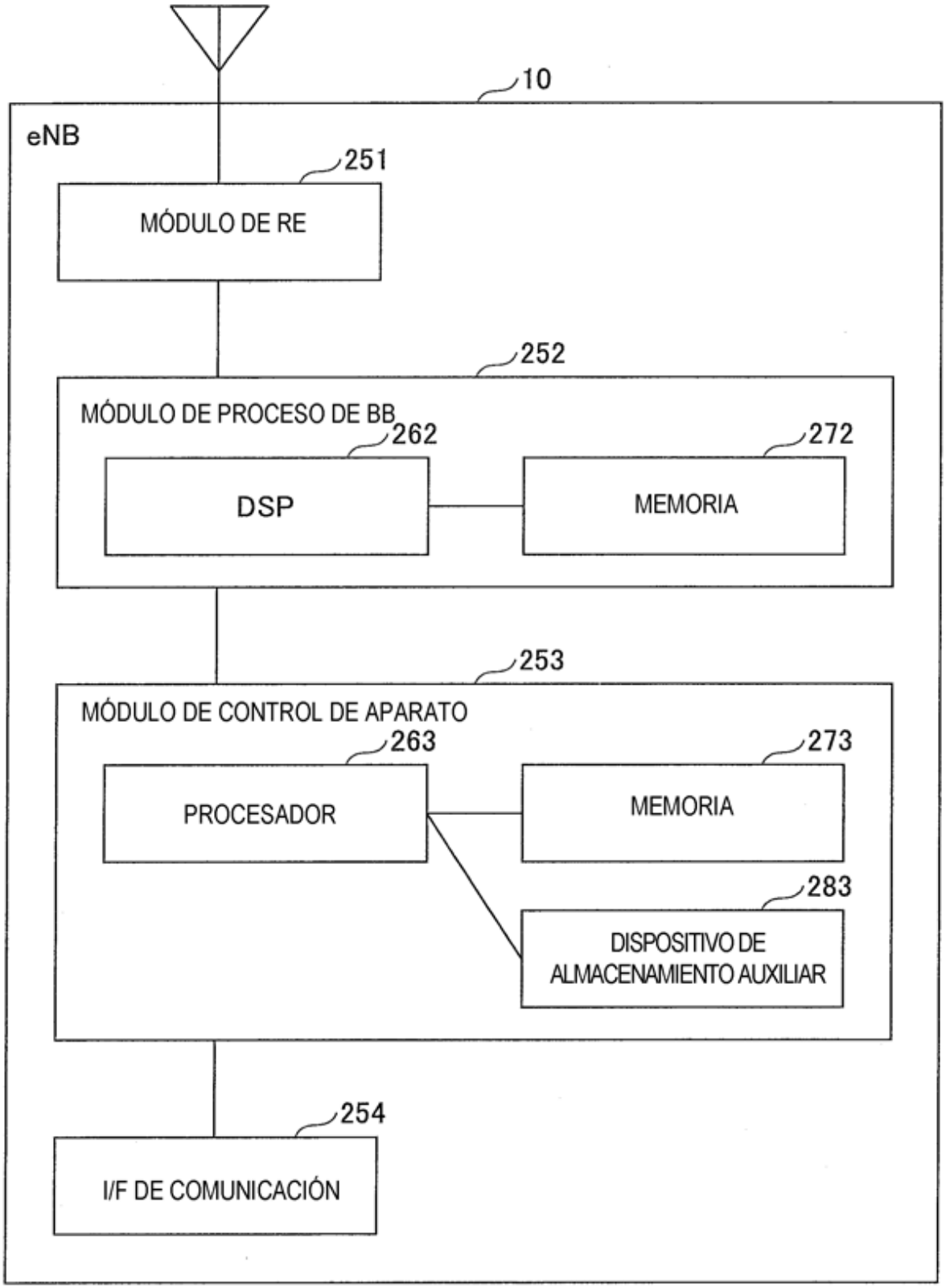

10
11
UNIDAD DE TRANSMISIÓN DE SEÑALES DE DL
12
UNIDAD DE RECEPCIÓN DE SEÑALES DE UL
UNIDAD DE PROCESO DE RRC
13
UNIDAD DE GESTIÓN DE CONTEXTO DE UE
14
UNIDAD DE AUTENTICACIÓN
15
UNIDAD DE COMUNICACIÓN DE NW
16

FIG.24


10
eNB
251
MÓDULO DE RE
252
MÓDULO DE PROCESO DE BB
262
DSP
272
MEMORIA
253
MÓDULO DE CONTROL DE APARATO
263
PROCESADOR
273
MEMORIA
283
DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO AUXILIAR
254
I/F DE COMUNICACIÓN