

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 371**

51 Int. Cl.:

H04W 4/14 (2009.01)

H04W 68/00 (2009.01)

H04W 76/28 (2008.01)

H04W 4/70 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.11.2016 PCT/EP2016/077871**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.06.2017 WO17093021**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2016 E 16798690 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020 EP 3320751**

54 Título: **Potenciamiento de entrega de SM de MT para terminales móviles con EDRX habilitada**

30 Prioridad:

02.12.2015 US 201562262006 P

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

24.09.2020

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**YANG, YONG y
CHEN, QIAN**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 784 371 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Potenciamiento de entrega de SM de MT para terminales móviles con EDRX habilitada

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a nodos de gestión de movilidad y métodos de los nodos de gestión de movilidad para permitir la entrega de un mensaje corto (SM) de terminación móvil (MT) a un terminal móvil.

10 **Antecedentes**

El servicio de mensajes cortos (SMS) proporciona un medio para enviar mensajes de tamaño limitado desde y hacia terminales móviles en sistemas de comunicaciones del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) como el sistema global para comunicaciones móviles (GSM), el sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) y sistema de paquetes evolucionado (EPS). La provisión de SMS hace uso de un centro de servicio, que actúa como una tienda y centro de reenvío para mensajes cortos.

Los mensajes originados en el terminal móvil se transportan desde un terminal al centro de servicio, mientras que los mensajes terminados móviles se transportarán desde el centro de servicio a un terminal. Los mensajes cortos son típicamente introducidos en el centro de servicio por otros usuarios móviles, y están destinados a otros usuarios móviles, o para suscriptores en una red fija. Esto se describe en detalle en la especificación técnica 3GPP TS 23.040.

Ahora, para extender la vida útil de la batería de un terminal móvil, se usa un método conocido como recepción discontinua (DRX) donde el terminal móvil, a menudo denominado equipo de usuario (UE), solo ocasionalmente monitorea un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) para verificar si hay datos de enlace descendente disponibles.

Los tipos de UE recientemente introducidos, como los dispositivos de comunicaciones de tipo máquina (MTC), requieren un ahorro de energía extremadamente eficiente, lo que ha llevado a la introducción de un modo denominado como DRX en modo inactivo extendido (eDRX). Es decir, el UE y la red pueden negociar sobre el estrato sin acceso (NAS) que indica el uso de DRX en modo inactivo extendido para reducir su consumo de energía, mientras está disponible para datos de terminación móvil y/o procedimientos originados en la red dentro de un cierto retraso dependiente del valor del ciclo DRX. Un UE habilitado para eDRX solo puede ser alcanzado por la red (es decir, ser radioseñalizado por la red) durante su ventana de transmisión de radioseñalización (PTW), y durante esa ventana, el UE usa DRX normal.

En "MT SMS procedures for UEs in extended idle mode DRX", C4-152115, 3GPP TSG CT4 Reunión nº 71, Anaheim, EE.UU., 16 a 20 de noviembre de 2015, se describe la entrega de un mensaje corto (SM) terminado en móvil (MT) desde un centro de servicio de mensajes cortos (SMSC) a una entidad de gestión de movilidad (MME).

El documento "3GPP TR 23.709, V1.2.0 (2015-05), 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Study on Optimizations to Support High Latency Communications; Stage 2 (Release 13)" entre otros aspectos divulga el almacenamiento en la memoria intermedia de datos DL en S-GW o Gn-SGSN y una notificación de disponibilidad después del fallo DDN. Otro documento ALCATEL-LUCENT ET AL: "Mobile Terminating SMS handling for extended Idle mode DRX", C4-152173, vol. CT WG4, no. ANAHEIM, USA; 20151116 - 20151120, 27 de noviembre de 2015, y el documento similar ALCATEL-LUCENT ET AL: "Mobile Terminating SMS handling for extended Idle mode DRX", C4-152175, vol. CT WG4, nº ANAHEIM, EE.UU., 20151116 - 20151120, 27 de noviembre de 2015 se refieren a requisitos MME cuando reciben un SMS de terminación móvil para un UE que usa DRX en modo inactivo extendido.

Se hace referencia al diagrama de temporización de la figura 1 adjunta.

1. El SMSC expide un comando de solicitud de envío de información de enrutamiento para SM (SRR) a un servidor de abonado de hogar (HSS) para recuperar la dirección de los nodos que sirven al UE.

2. El HSS responde en consecuencia expidiendo un mensaje de respuesta de envío de información de enrutamiento para SM (SRA), indicando la dirección de la MME de servicio.

3. El SMSC envía una solicitud de reenvío de mensaje corto MT (TFR) a la MME de servicio. El SMSC indica en la TFR un tiempo de retransmisión máximo (por ejemplo, de 5 a 10 minutos), que indica durante cuánto tiempo el SMSC está listo para almacenar el SM si no se puede entregar en seguida debido a que el UE está en DRX en modo inactivo extendido.

4. Si se puede llegar al UE dentro del tiempo de retransmisión máximo proporcionado en la TFR, la MME envía inmediatamente una respuesta de solicitud de reenvío de mensaje corto MT (TFA) en el paso 4a que indica el

tiempo de retransmisión solicitado, es decir, el tiempo en el que el SM debe ser reenviado por el SMSC. La MME también radioseñaliza el UE en 4b.

5 En esta etapa, el SMSC no enviará una solicitud de estado de entrega de SM (RDR) al HSS con la indicación de que la entrega de SM no fue exitosa. En consecuencia, el HSS no responderá con un mensaje de respuesta de informe sobre estado de entrega de SM (RDA), y no almacenará la dirección del centro de servicio en sus datos de mensaje en espera (MWD).

10 5. El UE responde a la radioseñalización en qué momento se establece una conexión de señalización entre el UE y la MME.

En esta etapa, la MME no envía una solicitud de notificación (NOR) al HSS para indicar que el UE se ha vuelto accesible.

15 6. El SMSC retransmite el SM en el tiempo de retransmisión solicitado que se indicó en la TFA (no se incluye el tiempo de retransmisión máximo en esta segunda transmisión de la TFR).

La solución en "MT SMS procedures for UEs in extended idle mode DRX" se describe para presentar los siguientes méritos:

20 a. MT SM para UE en eDRX no causa ninguna señalización HSS adicional.

b. No hay problema con el período de eDRX corto (por ejemplo, hasta 20 segundos) de sincronización de los mensajes recibidos en HSS.

25 c. El SM de entrega de un solo intento puede transmitirse al UE si se usa este procedimiento (sin la necesidad de usar MWD para SM de entrega de un solo intento como se ha especificado anteriormente).

30 La solución en "MT SMS procedures for UEs in extended idle mode DRX" se describe adicionalmente para presentar los siguientes inconvenientes:

a. La retransmisión SM se activa sin saber con certeza si el UE es realmente accesible (por ejemplo, el UE puede haberse desconectado, el UE puede estar en un túnel, el período eDRX puede haber sido renegociado, etc.).

35 b. Mayor impacto en SMSC (almacenamiento en búfer extendido de MT-SM, por ejemplo, hasta 5-10 min).

c. El indicador de estación móvil no accesible (MNRF) no está configurado en el HSS, por lo que el SM MT posterior al mismo UE desde un SMSC diferente activará una nueva solicitud SM de reenvío MT a MME para los UE que son inalcanzables.

40 d. Presenta un método adicional para entregar MT SMS para los UE usando DRX en modo inactivo extendido.

El solicitante ha identificado más inconvenientes con esta solución como se explicará con referencia a la figura 2.

45 Como en la figura 1, el SMSC expide una TFR a la MME de servicio actualmente (MME1) para indicar que se debe expedir un SM al UE. La TFR incluye un tiempo de retransmisión máximo que indica cuánto tiempo el SMSC está listo para almacenar el SM si no se puede entregar en seguida debido a que el UE está en eDRX.

50 MME1 responde correspondientemente con una TFA que indica el tiempo de retransmisión solicitado en el cual el SM debe ser retransmitido por el SMSC, y posteriormente radioseñalizará el UE en una próxima ocasión de radioseñalización que se produzca justo antes del comienzo de una próxima ventana de transmisión de radioseñalización, es decir, justo antes del tiempo de retransmisión solicitado indicado, de modo que el SM pueda ser entregado oportunamente desde el SMSC a través de MME 1 al UE cuando el UE se despierta de su ciclo eDRX en el tiempo de retransmisión solicitado.

55 Ahora, surge un primer problema si el UE se despierta de su ciclo eDRX, saliendo así del modo eDRX, por ejemplo, debido a una solicitud de servicio del UE para enviar datos, e inicia correspondientemente la señalización NAS hacia su nodo de gestión de movilidad actualmente de servicio, por ejemplo una MME o un nodo de soporte de servicio GPRS (servicio general de radio por paquetes) (SGSN), antes de haber sido radioseñalizado por el nodo de gestión de movilidad de servicio, en este ejemplo particular MME1.

60 La señalización NAS se usa para transmitir señalización no radioeléctrica entre el UE y la MME para un acceso de evolución a largo plazo/red de acceso terrestre universal evolucionado (LTE/E-UTRAN). Por ejemplo, una solicitud NAS puede ser una solicitud de actualización de área de enrutamiento (RAU) que actualiza la ubicación del UE dentro de la red. Un UE inicia una RAU cuando detecta que entra en una nueva área de enrutamiento y, por lo tanto, se pondrá en contacto con la red central, ya sea el SGSN actual o un nuevo SGSN.

5 Por consiguiente, el primer problema puede ejemplificarse como que se produce en el caso de una solicitud RAU intra SGSN, es decir, cuando el UE entra en una nueva área de enrutamiento, pero debe permanecer en el SGSN de servicio, ejemplificado en la figura 2 por SGSN1. Cuando el SMSC intenta expedir el SM al UE en el tiempo de retransmisión solicitado especificado por TFA, existe el riesgo de que el UE haya entrado nuevamente en el modo eDRX y, en consecuencia, la entrega planificada de MT-SMS fallará. Cuando UE está acampando en UTRAN, el ciclo eDRX se reiniciará en cada procedimiento de actualización del área de enrutamiento.

10 Cuando el UE está acampando en E-UTRAN y GSM, se puede mantener el esquema de ocasión de radioseñalización, si la MME o SGSN de servicio mantuviese el ciclo eDRX independientemente de si el UE solicita cambiar el ciclo eDRX en la TAU/RAU. En este escenario, el problema es menos difícil, pero el MT-SMS se retrasa innecesariamente hasta el siguiente tiempo de radioseñalización planificado, se requiere señalización adicional hacia el UE y el consumo de energía del UE aumenta, lo que de hecho debe evitarse.

15 Además, surge un segundo problema si el UE inicia una solicitud NAS hacia otro nodo de gestión de movilidad, efectuando así un procedimiento de movilidad en modo inactivo entre dos nodos de gestión denominado solicitud de TAU inter MME, siendo el otro nodo ejemplificado por MME2 en la figura 2, antes de que el UE haya respondido al mensaje de radioseñalización procedente de la red. Es decir, el mensaje de radioseñalización no ha sido enviado por el primer nodo de gestión de movilidad ya que aún no se ha producido la ventana de radioseñalización.

20 Por ejemplo, esto ocurrirá si el UE inicia la solicitud MME TAU después de que MME1 haya informado del tiempo de retransmisión solicitado al SMSC indicando una próxima ocasión de radioseñalización basada en el ciclo eDRX, pero antes de que se produzca la verdadera ocasión de radioseñalización.

25 En este caso, el SMSC entregaría el MT-SMS a la MME incorrecta, es decir, MME1, en el tiempo de retransmisión solicitado especificado por TFA.

Sumario

30 Un objeto de la invención es resolver, o al menos mitigar, al menos uno de estos problemas en la técnica y, por lo tanto, proporcionar métodos mejorados para facilitar la entrega de mensajes cortos a un terminal móvil habilitado para el modo eDRX. La invención se define mediante las reivindicaciones independientes 1 a 7. A continuación, las partes de la descripción y los dibujos que se refieren a realizaciones que no están cubiertas por las reivindicaciones no se presentan como realizaciones de la invención, sino como ejemplos útiles para comprender la invención.

35 Este objeto se alcanza en un primer aspecto de la invención mediante un método de un nodo de gestión de movilidad que permite la entrega de un mensaje corto (SM) de terminación móvil (MT) a un terminal móvil, como se especifica en la reivindicación 1.

40 Este objeto se alcanza en un segundo aspecto de la invención mediante un nodo de gestión de movilidad configurado para permitir la entrega de un MT SM, a un terminal móvil, como se especifica en la reivindicación 7.

De acuerdo con la invención, el mensaje se expide directamente al SMS-GMSC.

45 En un ejemplo, el mensaje se expide al SMS-GMSC a través de un servidor de abono de hogar (HSS).

En un ejemplo, el mensaje expedido al SMS-GMSC a través del HSS comprende además una instrucción al HSS para proporcionar la dirección de destino de la gestión de movilidad al SMS-GMSC.

50 En una realización, la notificación es una solicitud de estrato sin acceso (NAS) recibida desde el terminal móvil.

Todavía en una realización, la notificación es una solicitud de contexto recibida de un nodo de gestión de movilidad de servicio del terminal móvil, y el método comprende además expedir, al nodo de gestión de movilidad de servicio, una respuesta de contexto que comprende una indicación de que se debe entregar el SM y recibir, desde el nodo de gestión de movilidad de servicio, un acuse de recibo de contexto que comprende una dirección de destino del nodo de gestión de movilidad de servicio para la entrega de SM, en el que dicho mensaje expedido comprende además la dirección de destino del nodo de gestión de movilidad de servicio. En otra realización, la notificación es una solicitud de contexto recibida de un nodo de gestión de movilidad de servicio del terminal móvil, expidiéndose dicho mensaje al SMS-GSMC a través del nodo de gestión de movilidad de servicio en una respuesta de contexto y comprendiendo además una dirección de destino del SMS-GSMC.

65 Todavía en una realización, la recepción de una indicación de un SMS-GMSC de que el SM se entregará comprende recibir una indicación del tiempo de retransmisión máximo que especifica cuánto tiempo el SMS-GMSC almacenará el SM si no se puede entregar en seguida y la indicación de capacidad que indica si el SMS-GMSC soporta recibir una notificación posterior de la disponibilidad del terminal móvil para entregar el SM, comprendiendo además el método expedir una indicación al SMS-GMSC que comprende un tiempo de retransmisión solicitado que indica en

qué momento el SM debe ser retransmitido por el SMS-GMSC y la confirmación de capacidad de que el nodo de gestión de movilidad soporta la notificación posterior de la disponibilidad del terminal móvil para entregar el SM.

5 En un ejemplo, el mensaje expedido indica además un período de tiempo que especifica el tiempo transcurrido hasta que el terminal móvil entra nuevamente en el modo eDRX.

En general, todos los términos usados en las reivindicaciones deben interpretarse de acuerdo con su significado ordinario en el campo técnico, a menos que se defina explícitamente lo contrario en el presente documento.

10 Breve descripción de los dibujos

La invención se describe ahora, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

15 la figura 1 muestra un diagrama de temporización de la técnica anterior que ilustra una entrega MT SM desde un SMSC a una MME;

la figura 2 muestra un diagrama de temporización que ilustra los problemas relacionados con el procedimiento de entrega MT SM de la figura 1;

20 la figura 3 ilustra una realización de un método de la invención;

la figura 4 ilustra otra realización de un método de la invención;

25 la figura 5 ilustra otra realización más de un método de la invención;

la figura 6 ilustra un ejemplo de un método de la invención;

la figura 7 ilustra aún otra realización de un método de la invención;

30 la figura 8 ilustra aún otra realización de un método de la invención;

la figura 9 ilustra otra realización de un método de la invención;

35 la figura 10 ilustra otro ejemplo más de un método de la invención;

la figura 11 ilustra realizaciones de un nodo de gestión de movilidad de la invención; y

la figura 12 ilustra una realización adicional de un nodo de gestión de movilidad de la invención.

40 Descripción detallada

La invención se describirá ahora más completamente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran ciertas realizaciones de la invención. Sin embargo, esta invención puede realizarse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones establecidas en el presente documento; más bien, estas realizaciones se proporcionan a modo de ejemplo para que esta divulgación sea exhaustiva y completa, y transmitirá completamente el alcance de la invención a los expertos en la técnica. Los números iguales se refieren a elementos similares en toda la descripción.

50 La figura 1 muestra un diagrama de temporización que ilustra una entrega MT SM desde un SMSC a una MME divulgada en "MT SMS procedures for UEs in extended idle mode DRX", como se explicó previamente.

La figura 2 muestra un diagrama de temporización que ilustra problemas relacionados con el procedimiento de entrega MT SM de la figura 1, como se ha explicado previamente. En adelante, el SMSC se denominará centro de conmutación móvil de pasarela de servicio de mensajes cortos (SMS-GMSC).

55 En resumen, surge un primer problema si el UE 10 se despierta de un ciclo eDRX, es decir, sale de un modo eDRX en el que ha estado residiendo, antes de que tenga lugar una próxima ocasión de radioseñalización. El SMS-GMSC 40 ha sido planificado para la entrega de SM en la siguiente ocasión de radioseñalización y, por lo tanto, perderá la oportunidad de entregar el SM al UE 10 que sale del modo eDRX a través de MME1/SGSN1 20; una vez que se produce la siguiente ocasión de radioseñalización, existe el riesgo de que el UE 10 nuevamente haya entrado en el modo eDRX, lo que resulta en otro fallo de entrega de SM, y el procedimiento debe repetirse.

65 Además, surge un segundo problema si el UE 10 sale de un modo eDRX en el que ha estado residiendo antes de que tenga lugar una próxima ocasión de radioseñalización, en este escenario realizando, por ejemplo, una TAU inter MME. En tal escenario, cuando el SMS-GMSC 40 es planificado para la entrega de SM en la próxima ocasión de

radioseñalización, el SMS-GMSC 40 entregará el SM a MME1/SGSN1 20, que ya no es la MME de servicio, en lugar de entregar el SM a MME2/SGSN2 30.

5 A continuación, MME1/SGSN1 y MME2/SGSN2 se referirán a MME1 y MME2, respectivamente. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que incorporan nodos de gestión de movilidad tanto de UTRAN como de E-UTRAN.

La figura 3 ilustra una realización de un método de la invención realizado en MME1 20 para permitir la entrega de un MT SM desde el SMS-GMSC 40 al UE 10.

10 En un primer paso S101, MME1 20 recibe una indicación del SMS-GMSC 40 de que se debe entregar un SM al UE 10, que actualmente está en modo eDRX. Ahora, si el UE 10 sale del modo eDRX, por ejemplo, como consecuencia de una solicitud NAS para TAU intra MME, RAU intra SGSN o una solicitud de servicio general, etc., antes de que se produzca una ocasión de radioseñalización, MME1 20 recibirá una notificación en consecuencia en un segundo paso S102.

15 En un tercer paso S103, MME1 20 expide al SMS-GMSC 40, en respuesta a la indicación recibida en el paso S102, un mensaje que indica que el UE 10 está disponible para la entrega inmediata del SM. Como resultado, el SMS-GMSC no perderá ventajosamente la oportunidad de entregar el SM al UE 10, que actualmente no está en modo eDRX, en el paso S104 a través de MME1 20.

20 En un ejemplo, el mensaje no se expide directamente al SMS-GMSC 40, sino a través de un HSS (no mostrado en la figura 3). En tal ejemplo, el mensaje expedido al SMS-GMSC 40 a través del HSS comprende además una instrucción al HSS para proporcionar la dirección de destino de MME1 20 (que el HSS conoce) al SMS-GMSC 40, para que el SMS-GMSC 40 puede entregar el SM al UE 10 a través de MME1 20.

25 La figura 4 ilustra una realización de un método de la invención para permitir la entrega de un MT SM desde el SMS-GMSC 40 al UE 10.

30 En un primer paso S101, MME1 20 recibe una indicación del SMS-GMSC 40 de que se debe entregar un SM al UE 10, que actualmente está en modo eDRX. Ahora, si el UE 10 sale del modo eDRX, por ejemplo, como consecuencia de una solicitud NAS en el paso S102a para TAU, RAU o una solicitud de servicio general, etc., a una MME2 30 antes de que se haya producido una ocasión de radioseñalización, la otra MME1 20 recibirá una notificación en consecuencia. Sin embargo, en contraste con la realización descrita con referencia a la figura 3, en este escenario la notificación no se recibe del UE 10, sino de MME2 (que ahora es la MME de servicio) en forma de una solicitud de contexto en el paso S102b.

35 Como consecuencia, MME1 20 expide una respuesta de contexto en el paso S102c para ser recibido por MME2 30 y que comprende una indicación de que se debe entregar el SM. En respuesta a esto, MME1 20 recibe un acuse de recibo de contexto enviado por MME2 en el paso S102d y que comprende una dirección de destino de la nueva MME de servicio, es decir MME2 30, para la entrega de SM posterior.

40 En el paso S103, MME1 20 expide al SMS-GMSC 40, en respuesta a la notificación recibida en el paso S102b, un mensaje que indica que el UE 10 está disponible para la entrega inmediata del SM, cuyo mensaje en esta realización comprende además que la dirección de destino de MME2 30 es la MME de servicio.

45 Como resultado, el SMS-GMSC 40 entregará ventajosamente el SM a la MME correcta en el paso S105, es decir, a la MME2 30, y más adelante al UE 10, que actualmente no está en modo eDRX.

50 Con referencia nuevamente a la figura 4, en una realización alternativa, la notificación del UE 10 que ha salido del modo eDRX se recibe nuevamente en forma de una solicitud de contexto en el paso S102b de MME2 30. Sin embargo, el mensaje que indica que el SM puede entregarse inmediatamente al UE 10 se expide en el paso S103a al SMS-GMSC 40 a través de MME2 30 en la respuesta de contexto en el paso S102c, cuyo mensaje en esta realización comprende además una dirección de destino del SMS-GMSC 40 para la información de MME2 30.

55 Puede, de forma similar a la realización explicada con referencia a la figura 4, preverse en un ejemplo que el mensaje no se expida directamente al SMS-GMSC 40, sino a través de un HSS (no mostrado en la figura 4). En tal realización, el mensaje expedido al SMS-GMSC 40 a través del HSS comprende además una instrucción al HSS para proporcionar la dirección de destino de MME2 30 al SMS-GMSC 40, para que el SMS-GMSC 40 pueda entregar el SM al UE 10 a través de la MME correcta, es decir, MME2 30. Con referencia a las figuras 3 y 4, se puede prever en las realizaciones que el paso S101, donde MME1 20 recibe una indicación del SMS-GMSC 40 de que se debe entregar un SM al UE 10, que actualmente está en modo eDRX, se expanda para incluir los pasos 101a y 101b de la figura 5 que se describirán a continuación.

60 La figura 5 ilustra una realización de la invención realizada en MME1 20 para permitir la entrega de un MT SM desde el SMS-GMSC 40 al UE 10 basándose en la realización explicada previamente con referencia a la figura 3.

En un primer paso S101a, MME1 20 recibe una indicación del SMS-GMSC 40 de que se debe entregar un SM al UE 10 en forma de una TFR que incluye un tiempo de retransmisión máximo, que indica cuánto tiempo almacenará el SMS-GMSC 40 el SM si no se puede entregar en seguida, y además una indicación de capacidad que indica si el SMS-GMSC 40 soporta recibir una notificación posterior de la disponibilidad del UE para entregar el SM.

5 Posteriormente, en el paso S101b, MME1 20 responde con una TFA que indica el tiempo de retransmisión solicitado, es decir, el momento en el que el SMS-GMSC 40 debe retransmitir el SM ya que el UE 10 está actualmente en modo eDRX. La TFA indica además si MME1 soporta la notificación posterior de la disponibilidad del UE para entregar el SM cuando el UE 10 sale del modo eDRX.

10 Como se ha descrito anteriormente, si el UE 10 sale del modo eDRX, por ejemplo, como consecuencia de una solicitud NAS para TAU intra MME, RAU intra SGSN o una solicitud de servicio general, etc., antes de que se haya producido una ocasión de radioseñalización, MME1 20 recibirá una notificación en consecuencia en el paso S102.

15 En un paso S103, MME1 20 expide al SMS-GMSC 40, en respuesta a la indicación recibida en el paso S102, un mensaje que indica que el UE 10 está disponible para la entrega inmediata del SM. Como resultado, el SMS-GMSC 40 no perderá ventajosamente la oportunidad de entregar el SM al UE 10, que actualmente no está en modo eDRX, en el paso S104 a través de MME1 20. Opcionalmente, para todas las realizaciones de la invención, el mensaje incluye un tiempo de disponibilidad máximo de UE, es decir, un período de tiempo que especifica el tiempo hasta que el UE 20 10 entra nuevamente en el modo eDRX, indicando ventajosamente una ventana de tiempo durante la cual el UE 10 estará disponible para la entrega de SM.

Como se puede ver en la figura 5, el envío en el paso S103 usa un mensaje existente como una OFR o un nuevo mensaje de diámetro. El SMS-GMSC 40 confirma el mensaje en el paso S104a usando correspondientemente un mensaje existente tal como una OFA o un nuevo mensaje de diámetro.

25 El SMS-GMSC 40 entrega el SM pendiente en la TFR del paso S104, y MME1 confirma la entrega en consecuencia con una TFA en el paso S106.

30 La figura 6 ilustra un ejemplo realizado en MME1 20 para permitir la entrega de un MT SM desde el SMS-GMSC 40 al UE 10 basándose en una realización explicada previamente con referencia a la figura 4.

En un primer paso S101a, MME1 20 recibe una indicación del SMS-GMSC 40 de que se debe entregar un SM al UE 10 en forma de una TFR que incluye un tiempo de retransmisión máximo, que indica cuánto tiempo almacenará el SMS-GMSC 40 el SM si no se puede entregar en seguida, y además una indicación de capacidad que indica si el SMS-GMSC 40 soporta recibir una notificación posterior de la disponibilidad del UE para entregar el SM.

35 Posteriormente, en el paso S101b, MME1 20 responde con una TFA que indica el tiempo de retransmisión solicitado, es decir, el tiempo en el que el SMS-GMSC 40 debe retransmitir el SM ya que el UE 10 está actualmente en modo eDRX. La TFA indica además si MME1 soporta la notificación posterior de la disponibilidad del UE para entregar el SM cuando el UE 10 sale del modo eDRX.

40 Como se ha descrito anteriormente, si el UE 10 sale del modo eDRX, por ejemplo como consecuencia de una solicitud NAS para TAU intra MME, RAU intra SGSN o una solicitud de servicio general, etc., antes de que se haya producido una ocasión de radioseñalización, MME1 20 recibirá una notificación en consecuencia en un segundo paso S102.

45 En el paso S103b, MME1 20 expide al SMS-GMSC 40, a través del HSS 50, en respuesta a la indicación recibida en el paso S102, un mensaje que indica que el UE 10 está disponible para la entrega inmediata del SM. El mensaje se puede expedir, por ejemplo, en forma de solicitud de ubicación de actualización (ULR) o una solicitud de notificación (NOR) e incluye una instrucción al HSS 50 para proporcionar posteriormente la dirección de destino de MME1 20 al SMS-GMSC 40.

50 El HSS 50 responde en consecuencia en el paso S103c con un acuse de recibo en forma de, por ejemplo, una respuesta de ubicación de actualización (ULA) o respuesta de notificación (NOA), y envía en el paso S103d el mensaje que indica la disponibilidad del UE y la dirección de MME1 20 en una solicitud de centro de servicio de alerta (ALR). El SMS-GMSC 40 envía, por lo tanto, un acuse de recibo de respuesta centro de servicio de alerta (ALA) en el paso S103e al HSS 50.

55 Opcionalmente, el mensaje en S103b y S103d incluye un tiempo de disponibilidad máximo de UE, es decir, un período de tiempo que especifica el tiempo hasta que el UE 10 entra nuevamente en el modo eDRX, indicando ventajosamente una ventana de tiempo durante la cual el UE 10 estará disponible para la entrega de SM.

60 El SMS-GMSC 40 entrega el SM pendiente en la TFR del paso S104, y MME1 confirma la entrega en consecuencia con una TFA en el paso S106. Como resultado, el SMS-GMSC 40 no perderá ventajosamente la oportunidad de entregar el SM al UE 10, que actualmente no está en modo eDRX, en el paso S104 a través de MME1 20.

65

La figura 7 ilustra una realización de la invención de permitir la entrega de un MT SM desde el SMS-GMSC 40 al UE 10 basándose en una realización explicada previamente con referencia a la figura 4.

- 5 En un primer paso S101a, MME1 20 recibe una indicación del SMS-GMSC 40 de que se debe entregar un SM al UE 10 en forma de una TFR que incluye un tiempo de retransmisión máximo, que indica cuánto tiempo almacenará el SMS-GMSC 40 el SM si no se puede entregar en seguida, y además una indicación de capacidad que indica si el SMS-GMSC 40 soporta recibir una notificación posterior de la disponibilidad del UE para entregar el SM.
- 10 Posteriormente, en el paso S101b, MME1 20 responde con una TFA que indica el tiempo de retransmisión solicitado, es decir, el momento en el que el SMS-GMSC 40 debe retransmitir el SM ya que el UE 10 está actualmente en un modo eDRX. La TFA indica además si MME1 soporta la notificación posterior de la disponibilidad del UE para entregar el SM cuando el UE 10 sale del modo eDRX.
- 15 Si el UE 10 sale del modo eDRX, por ejemplo, como consecuencia de una solicitud NAS en el paso S102a para TAU, RAU o una solicitud de servicio general, etc., a MME2 30 antes de que se haya producido una ocasión de radioseñalización, MME1 20 recibirá una notificación correspondiente de MME2 30 (siendo ahora la MME de servicio) en forma de una solicitud de contexto en el paso S102b.
- 20 Como consecuencia, MME1 20 expide una respuesta de contexto en el paso S102c a MME2 30 que comprende una indicación de que se debe entregar el SM, cuyo mensaje en esta realización comprende además una dirección de destino del SMS-GSMC 40 para la información de MME2 30. En respuesta a esto, MME2 30 transmite un acuse de recibo de contexto en el paso S102d a MME1 20.
- 25 En el paso S103a, MME2 30 expide al SMS-GMSC 40, en respuesta a la indicación recibida en el paso S102c, un mensaje que indica que el UE 10 está disponible para la entrega inmediata del SM. Como resultado, el SMS-GMSC 40 entregará ventajosamente el SM a la MME correcta en el paso S105, es decir, a la MME2 30, y más adelante al UE 10, que actualmente no está en modo eDRX. Opcionalmente, el mensaje incluye un tiempo de disponibilidad máximo de UE, es decir, un período de tiempo que especifica el tiempo hasta que el UE 10 entre nuevamente en el modo eDRX, indicando ventajosamente una ventana de tiempo durante la cual el UE 10 estará disponible para la entrega de SM.
- 30

Como se puede ver en la figura 7, el envío en el paso S103a usa un mensaje existente como una OFR o un nuevo mensaje de diámetro. El SMS-GMSC 40 confirma el mensaje en el paso S105a correspondientemente usando un mensaje existente como una OFA, o un nuevo mensaje de diámetro.

35

El SMS-GMSC 40 entrega el SM pendiente en la TFR del paso S105, y MME2 30 confirma la entrega en consecuencia con una TFA en el paso S106a.

40 La figura 8 ilustra un ejemplo de la invención de permitir la entrega de un MT SM desde el SMS-GMSC 40 al UE 10 relacionado con lo explicado previamente con referencia a la figura 7.

Sin embargo, en este ejemplo particular, el mensaje que indica la disponibilidad del UE para la entrega de SM es enviado por MME2 30 al SMS-GSMC 40 a través del HSS 50.

45

En un primer paso S101a, MME1 20 recibe una indicación del SMS-GMSC 40 de que se debe entregar un SM al UE 10 en forma de una TFR que incluye un tiempo de retransmisión máximo, que indica cuánto tiempo almacenará el SMS-GMSC 40 el SM si no se puede entregar en seguida, y además una indicación de capacidad que indica si el SMS-GMSC 40 soporta recibir una notificación posterior de la disponibilidad del UE para entregar el SM.

50

Posteriormente, en el paso S101b, MME1 20 responde con una TFA que indica el tiempo de retransmisión solicitado, es decir, el momento en que el SMS-GMSC 40 debe retransmitir el SM ya que el UE 10 está actualmente en un modo eDRX. La TFA indica además si MME1 soporta la notificación posterior de la disponibilidad del UE para entregar el SM cuando el UE 10 sale del modo eDRX.

55

Si el UE 10 sale del modo eDRX, por ejemplo, como consecuencia de una solicitud NAS en el paso S102a para TAU, RAU o una solicitud de servicio general, etc., a MME2 30 antes de que se haya producido una ocasión de radioseñalización, MME1 20 recibirá una notificación correspondiente de MME2 30 (que ahora es la MME de servicio) en forma de una solicitud de contexto en el paso S102b.

60

Como consecuencia, MME1 20 expide una respuesta de contexto en el paso S102c a MME2 30 que comprende una indicación de que se debe entregar el SM, cuyo mensaje en esta realización comprende además una dirección de destino del SMS-GSMC 40 para la información de MME2 30. En respuesta a esto, MME2 30 transmite un acuse de recibo de contexto en el paso S102d a MME1 20.

65

En el paso S103f, MME2 30 expide al SMS-GMSC 40, a través del HSS 50, en respuesta a la indicación recibida en el paso S102c, un mensaje que indica que el UE 10 está disponible para la entrega inmediata del SM. El mensaje se puede expedir, por ejemplo, en forma de ULR o NOR e incluye una instrucción al HSS 50 para proporcionar posteriormente la dirección de destino de MME2 30 al SMS-GMSC 40.

5 El HSS 50 responde en consecuencia en el paso S103g con un acuse de recibo en forma de, por ejemplo, una ULA o NOA, y envía en el paso S103h el mensaje que indica la disponibilidad del UE y la dirección de MME2 30 en una ALR. El SMS-GMSC 40 envía así un acuse de recibo (ALA) en el paso S103i al HSS 50.

10 Opcionalmente, el mensaje en los pasos S103f y S103h incluye un tiempo de disponibilidad máximo del UE, es decir, un período de tiempo que especifica el tiempo hasta que el UE 10 entre nuevamente en el modo eDRX, indicando ventajosamente una ventana de tiempo durante la cual el UE 10 estará disponible para la entrega de SM.

15 El SMS-GMSC 40 entregará ventajosamente el SM a la MME correcta en el paso S105, es decir, a la MME2 30, y más adelante al UE 10, que actualmente no está en modo eDRX, y MME2 30 confirma la entrega en consecuencia con una TFA en el paso S106a.

La figura 9 ilustra una realización de la invención de permitir la entrega de un MT SM desde el SMS-GMSC 40 al UE 10 basándose en una realización explicada previamente con referencia a la figura 4.

20 En un primer paso S101a, MME1 20 recibe una indicación del SMS-GMSC 40 de que se debe entregar un SM al UE 10. Preferiblemente, la indicación tiene la forma de una TFR que incluye un tiempo de retransmisión máximo, que indica cuánto tiempo el SMS-GMSC 40 almacenará el SM si no se puede entregar en seguida. La indicación puede incluir además una indicación de capacidad que indica si el SMS-GMSC 40 soporta recibir una notificación posterior de la disponibilidad del UE para entregar el SM.

25 Posteriormente, en el paso S101b, MME1 20 responde al SMS-GMSC 40, preferiblemente con una TFA que indica el tiempo de retransmisión solicitado, es decir, el momento en que el SMS-GMSC 40 debe retransmitir el SM ya que el UE 10 está actualmente en un modo eDRX. La TFA puede indicar además si MME1 soporta la notificación posterior de la disponibilidad del UE para entregar el SM cuando el UE 10 sale del modo eDRX.

30 Si el UE 10 sale del modo eDRX, por ejemplo, como consecuencia de una solicitud NAS en el paso S102a para TAU, RAU o una solicitud de servicio general, etc., a una MME2 30 antes de que se haya producido una ocasión de radioseñalización, la otra MME1 20 recibirá una notificación correspondiente de MME2 30 (que ahora es la MME de servicio) en forma de una solicitud de contexto en el paso S102b.

35 Como consecuencia, MME1 20 expide una respuesta de contexto en el paso S102c a MME2 30 que comprende una indicación de que MME2 30 recibirá el SM. En respuesta a esto, MME2 30 transmite un acuse de recibo de contexto en el paso S102d a MME1 20 que comprende una dirección de destino de MME2 30.

40 En el paso S103, MME1 20 expide al SMS-GMSC 40 un mensaje que indica que el UE 10 está disponible para la entrega inmediata del SM, y la dirección de destino de MME2 30. Como resultado, el SMS-GMSC 40 entregará ventajosamente el SM a la MME correcta en el paso S104, es decir, a MME2 30, y más adelante al UE 10, que actualmente no está en modo eDRX. Opcionalmente, el mensaje incluye un tiempo de disponibilidad máximo de UE, es decir, un período de tiempo que especifica el tiempo hasta que el UE 10 entre nuevamente en el modo eDRX, indicando ventajosamente una ventana de tiempo durante la cual el UE 10 estará disponible para la entrega de SM.

45 Como se puede ver en la figura 9, el envío en el paso S103 usa un mensaje existente como una OFR o un nuevo mensaje de diámetro. El SMS-GMSC 40 confirma el mensaje en el paso S104a usando correspondientemente un mensaje existente tal como una OFA, o un nuevo mensaje de diámetro.

50 El SMS-GMSC 40 entrega el SM pendiente en la TFR del paso S105, y MME2 30 confirma la entrega en consecuencia con una TFA en el paso S106a.

55 La figura 10 ilustra un ejemplo de permitir la entrega de un MT SM desde el SMS-GMSC 40 al UE 10 relacionado con la realización explicada previamente con referencia a la figura 9.

Sin embargo, en este ejemplo particular, el mensaje que indica la disponibilidad del UE para la entrega de SM es enviado por MME1 20 al SMS-GSMC 40 a través del HSS 50.

60 En un primer paso S101a, MME1 20 recibe una indicación del SMS-GMSC 40 de que se debe entregar un SM al UE 10 en forma de una TFR que incluye un tiempo de retransmisión máximo, que indica cuánto tiempo almacenará el SMS-GMSC 40 el SM si no se puede entregar en seguida, y además una indicación de capacidad que indica si el SMS-GMSC 40 soporta recibir una notificación posterior de la disponibilidad del UE para entregar el SM.

65

Posteriormente, en el paso S101b, MME1 20 responde con una TFA que indica el tiempo de retransmisión solicitado, es decir, el momento en el que el SMS-GMSC 40 debe retransmitir el SM ya que el UE 10 está actualmente en un modo eDRX. La TFA indica además si MME1 soporta la notificación posterior de la disponibilidad del UE para entregar el SM cuando el UE 10 sale del modo eDRX.

5 Si el UE 10 sale del modo eDRX, por ejemplo, como consecuencia de una solicitud NAS en el paso S102a para TAU, RAU o una solicitud de servicio general, etc., a MME2 30 antes de que se haya producido una ocasión de radioseñalización, MME1 20 recibirá una notificación correspondiente de MME2 30 (que ahora es la MME de servicio) en forma de una solicitud de contexto en el paso S102b.

10 Como consecuencia, MME1 20 expide una respuesta de contexto en el paso S102c a MME2 30 que comprende una indicación de que se debe entregar el SM. En respuesta a esto, MME2 30 transmite un acuse de recibo de contexto en el paso S102d a MME1 20 que comprende una dirección de destino de MME2 30.

15 En el paso S103b, MME1 20 expide al SMS-GMSC 40, a través del HSS 50, un mensaje que indica que el UE 10 está disponible para la entrega inmediata del SM. El mensaje se puede expedir, por ejemplo, en forma de ULR o NOR e incluye una instrucción al HSS 50 para proporcionar posteriormente la dirección de destino de MME2 30 al SMS-GMSC 40.

20 El HSS 50 responde en consecuencia en el paso S103C con un acuse de recibo en forma de, por ejemplo una ULA o NOA, y envía en el paso S103d el mensaje que indica la disponibilidad del UE y la dirección de MME2 30 en una ALR. El SMS-GMSC 40 envía así un acuse de recibo (ALA) en el paso S103e al HSS 50.

25 Opcionalmente, el mensaje en S103b y S103d incluye un tiempo de disponibilidad máximo de UE, es decir, un período de tiempo que especifica el tiempo hasta que el UE 10 entre nuevamente en el modo eDRX, indicando ventajosamente una ventana de tiempo durante la cual el UE 10 estará disponible para la entrega de SM.

30 El SMS-GMSC 40 entregará ventajosamente el SM a la MME correcta en el paso S105, es decir, a la MME2 30, y más adelante al UE 10, que actualmente no está en modo eDRX, y MME2 30 confirma la entrega en consecuencia con una TFA en el paso S106a.

35 Con referencia a la figura 11, los pasos de los métodos realizados por los nodos 20, 30 de gestión de movilidad de acuerdo con las realizaciones de la invención son realizados en la práctica por una unidad 21, 31 de procesamiento incorporada en forma de uno o más microprocesadores dispuestos para ejecutar un programa informático 22, 32 descargado a un medio 23, 33 de almacenamiento adecuado asociado con el microprocesador, tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria Flash o una unidad de disco duro. La unidad 21, 31 de procesamiento está dispuesta para hacer que el dispositivo informático 20, 30 lleve a cabo el método de acuerdo con las realizaciones de la presente invención cuando el programa informático apropiado 22, 32 que comprende instrucciones ejecutables por computadora se descarga al medio 23, 33 de almacenamiento y se ejecuta por la

40 unidad 21, 31 de procesamiento. El medio 23, 33 de almacenamiento también puede ser un producto de programa informático que comprende el programa informático 22, 32. Alternativamente, el programa informático 22, 32 puede transferirse al medio 23, 33 de almacenamiento por medio de un producto de programa informático adecuado, tal como un disco versátil digital (DVD) o una tarjeta de memoria. Como alternativa adicional, el programa informático 22, 32 puede descargarse al medio 23, 33 de almacenamiento a través de una red. La unidad 21, 31 de procesamiento puede realizarse alternativamente en forma de un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de compuerta programable en campo (FPGA), un dispositivo lógico programable complejo (CPLD), etc.

45 La figura 12 ilustra un primer nodo 20 de gestión de movilidad de acuerdo con una realización de la invención configurado para permitir la entrega de un MT SM a un terminal móvil. El nodo 20 de gestión de movilidad comprende medios 24 de recepción adaptados para recibir una indicación de un SMS-GMSC de que se debe entregar el SM, medios 25 de recepción adaptados para recibir una notificación de que el terminal móvil ha salido de un modo eDRX antes de que se haya producido una ocasión de radioseñalización, y medios 26 de expedición adaptados para expedir, en respuesta a la notificación, un mensaje que indica al SMS-GMSC que el terminal móvil

50 está disponible para la entrega del SM.

55 Los medios 24-26 pueden comprender una interfaz de comunicaciones para recibir y proporcionar información, y además un almacenamiento local para almacenar datos, y pueden (en analogía con la descripción dada en relación con la figura 11) ser implementados por un procesador incorporado en forma de uno o más microprocesadores dispuestos para ejecutar un programa informático descargado en un medio de almacenamiento adecuado asociado con el microprocesador, como una RAM, una memoria Flash o un disco duro.

60 La figura 12 ilustra un segundo nodo 30 de gestión de movilidad de acuerdo con una realización de la invención configurado para permitir la entrega de un MT SM a un terminal móvil. El nodo 30 de gestión de movilidad comprende medios 34 de recepción adaptados para recibir una notificación de que el terminal móvil ha salido de un modo eDRX antes de que se haya producido una ocasión de radioseñalización, medios 35 de expedición adaptados

65

5 para expedir una solicitud de contexto a otro nodo de gestión de movilidad por el que se sirvió al terminal móvil antes de que se recibiera la notificación, medios 36 de recepción adaptados para recibir, desde dicho otro nodo de gestión de movilidad, una respuesta de contexto que comprende una indicación de que se debe entregar el SM y una dirección de destino de un SMS- GMSC que entrega el SM, y medios 37 de expedición adaptados para expedir, en respuesta a la respuesta de contexto, un mensaje que indica al SMS-GMSC que el terminal móvil está disponible para la entrega del SM.

10 Los medios 34-37 pueden comprender una interfaz de comunicaciones para recibir y proporcionar información, y además un almacenamiento local para almacenar datos, y pueden (en analogía con la descripción dada en relación con la figura 11) ser implementados por un procesador incorporado en forma de uno o más microprocesadores dispuestos para ejecutar un programa informático descargado en un medio de almacenamiento adecuado asociado con el microprocesador, como una RAM, una memoria Flash o una unidad de disco duro.

15 La invención se ha descrito anteriormente principalmente con referencia a algunas realizaciones. El alcance de la invención es definido por las reivindicaciones de patente adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 1.- Método de un nodo (20) de gestión de movilidad para permitir la entrega de un mensaje corto, SM, de terminación móvil, MT, a un terminal móvil (10); que comprende:
- 5 recibir (S101) una indicación desde un centro (40) de conmutación móvil de pasarela de servicio de mensajes cortos, SMS-GMSC, de que se debe entregar el SM al terminal móvil (10), que actualmente está en un modo de recepción discontinua en modo inactivo extendido, eDRX;
- 10 recibir (S102) una notificación de que el terminal móvil (10) ha salido del modo eDRX antes de que se haya producido una ocasión de radioseñalización para el terminal móvil (10); y
- expedir (S103) directamente al SMS-GMSC (40), en respuesta a la notificación, un mensaje que indica al SMS-GMSC (40) que el terminal móvil (10) está disponible para la entrega inmediata del SM.
- 15 2.- El método de la reivindicación 1, siendo la notificación una solicitud de estrato sin acceso, NAS, recibida (S102) desde el terminal móvil (10).
- 3.- El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además:
- 20 recibir (S104), desde el SMS-GMSC (40), el SM para la entrega al terminal móvil (10).
- 4.- El método de la reivindicación 1, siendo la notificación una solicitud de contexto recibida (S102b) desde un nodo (30) de gestión de movilidad de servicio del terminal móvil (10), comprendiendo el método además:
- 25 expedir (S102c), al nodo (30) de gestión de movilidad de servicio, una respuesta de contexto que comprende una indicación de que el SM se debe entregar; y
- 30 recibir (S102d), desde el nodo (30) de gestión de movilidad de servicio, un acuse de recibo de contexto que comprende una dirección de destino del nodo (30) de gestión de movilidad de servicio para la entrega de SM, en el que dicho mensaje expedido (S103) comprende además la dirección de destino del nodo (30) de gestión de movilidad de servicio.
- 35 5.- El método de la reivindicación 1, siendo la notificación una solicitud de contexto recibida (S102b) desde un nodo (30) de gestión de movilidad de servicio del terminal móvil, expidiéndose dicho mensaje (S103a) al SMS-GSMC (40) a través del nodo (30) de gestión de movilidad de servicio en una respuesta de contexto (S102c) que comprende además una dirección de destino del SMS-GSMC (40).
- 6.- El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, la recepción (S101) de una indicación de un SMS-GMSC (40) de que el SM se entregará, que comprende:
- 40 recibir (S101a) una indicación del tiempo de retransmisión máximo que especifica cuánto tiempo almacenará el SMS-GMSC (40) el SM si no se puede entregar en seguida e indicación de capacidad que indica si el SMS-GMSC (40) soporta recibir una notificación posterior de la disponibilidad del terminal móvil para entregar el SM; el método comprende además:
- 45 expedir (S101b) una indicación al SMS-GMSC (40) que comprende un tiempo de retransmisión solicitado que indica en qué momento el SMS-GMSC (40) debe retransmitir el SM y confirmar la capacidad de que el nodo (20) de gestión de movilidad soporta la notificación posterior de la disponibilidad del terminal móvil para entregar el SM.
- 50 7.- Nodo (20) de gestión de movilidad configurado para permitir la entrega de un mensaje corto, SM, de terminación móvil, MT, a un terminal móvil (10), y cuyo nodo (20) de gestión de movilidad comprende una unidad (21) de procesamiento y una memoria (23), dicha memoria conteniendo instrucciones (22) ejecutables por dicha unidad de procesamiento, por lo que dicho nodo (20) de gestión de movilidad está operativo para:
- 55 recibir una indicación de un centro (40) de conmutación móvil de pasarela de servicio de mensajes cortos, SMS-GMSC, que el SM entregará al terminal móvil (10), que actualmente está en modo de recepción discontinua en modo inactivo extendido, eDRX;
- 60 recibir una notificación de que el terminal móvil (10) ha salido del modo eDRX antes de que se haya producido una ocasión de radioseñalización para el terminal móvil (10); y
- expedir directamente al SMS-GMSC (40), en respuesta a la notificación, un mensaje que indica al SMS-GMSC (40) que el terminal móvil (10) está disponible para la entrega inmediata del SM.
- 65

8.- El nodo (20) de gestión de movilidad de la reivindicación 7, siendo la notificación una solicitud de estrato sin acceso, NAS, recibida desde el terminal móvil (10).

5 9.- El nodo (20) de gestión de movilidad de la reivindicación 7, siendo la notificación una solicitud de contexto recibida (S102b) desde un nodo (30) de gestión de movilidad de servicio del terminal móvil (10), siendo operativo además el nodo (20) de gestión de movilidad para:

10 expedir, al nodo (30) de gestión de movilidad de servicio, una respuesta de contexto que comprende una indicación de que se debe entregar el SM; y

10 recibir, desde el nodo (30) de gestión de movilidad de servicio, un acuse de recibo de contexto que comprende una dirección de destino del nodo (30) de gestión de movilidad de servicio para la entrega de SM, en el que dicho mensaje expedido (S103) comprende además la dirección de destino del nodo (30) de gestión de movilidad de servicio.

15 10.- El nodo (20) de gestión de movilidad de la reivindicación 7, siendo la notificación una solicitud de contexto recibida desde un nodo (30) de gestión de movilidad de servicio del terminal móvil, siendo operativo además el nodo (20) de gestión de movilidad para expedir el mensaje al SMS-GSMC (40) a través del nodo (30) de gestión de movilidad de servicio en una respuesta de contexto (S102c) que comprende una dirección de destino del SMS-GSMC (40).

20 11.- El nodo (20) de gestión de movilidad de cualquiera de las reivindicaciones 7-10, que además está operativo para, cuando recibe una indicación de un SMS-GMSC (40) de que se debe entregar el SM:

25 recibir una indicación del tiempo de retransmisión máximo que especifica cuánto tiempo el SMS-GMSC (40) almacenará el SM si no puede entregarse de inmediato y la indicación de capacidad que indica si el SMS-GMSC (40) soporta recibir una notificación posterior de la disponibilidad del terminal móvil para entregar el SM; el método comprendiendo además: y

30 expedir una indicación al SMS-GMSC (40) que comprende un tiempo de retransmisión solicitado que indica en qué momento el SMS-GMSC (40) debe retransmitir el SM y la confirmación de capacidad de que el nodo (20) de gestión de movilidad soporta la notificación posterior de la disponibilidad del terminal móvil para entregar el SM.

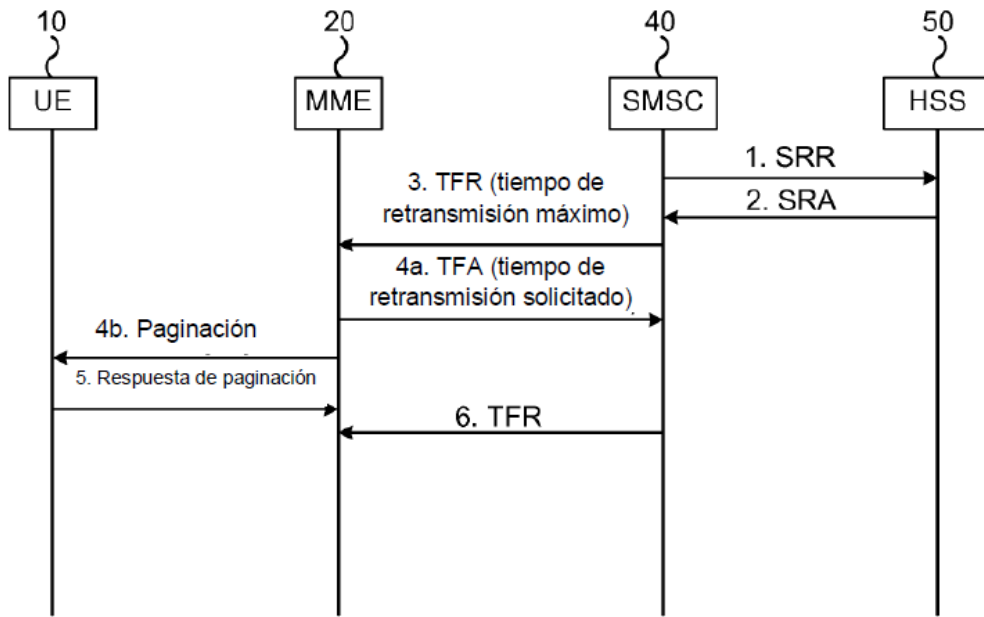


Fig. 1

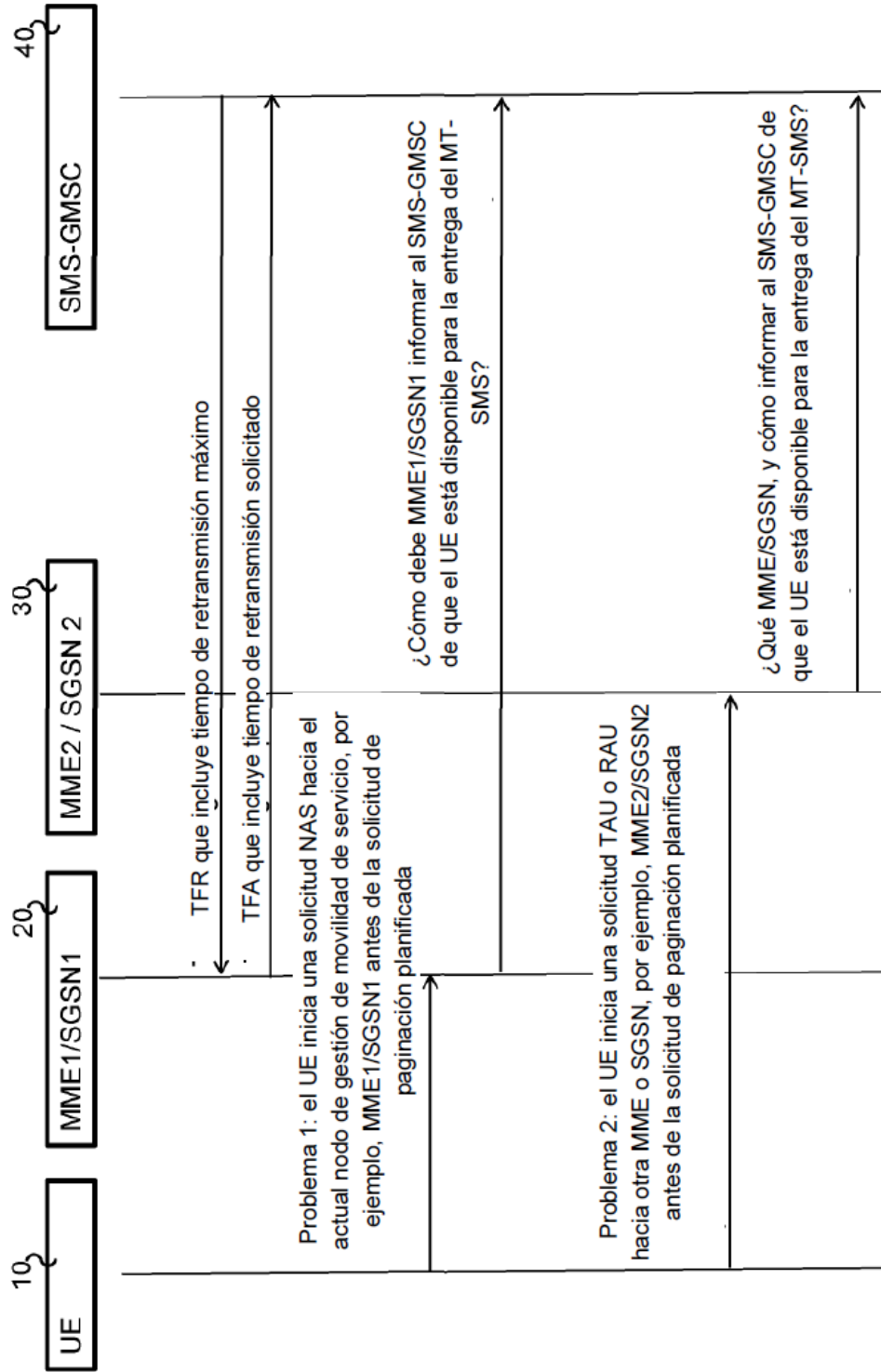


Fig. 2

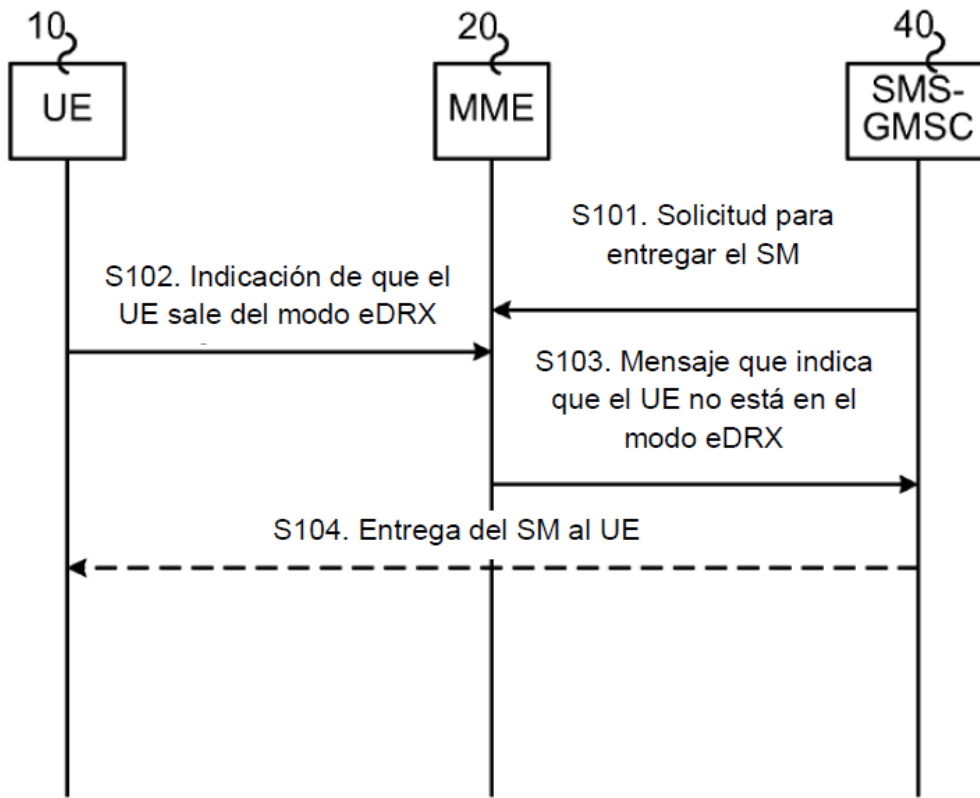


Fig. 3

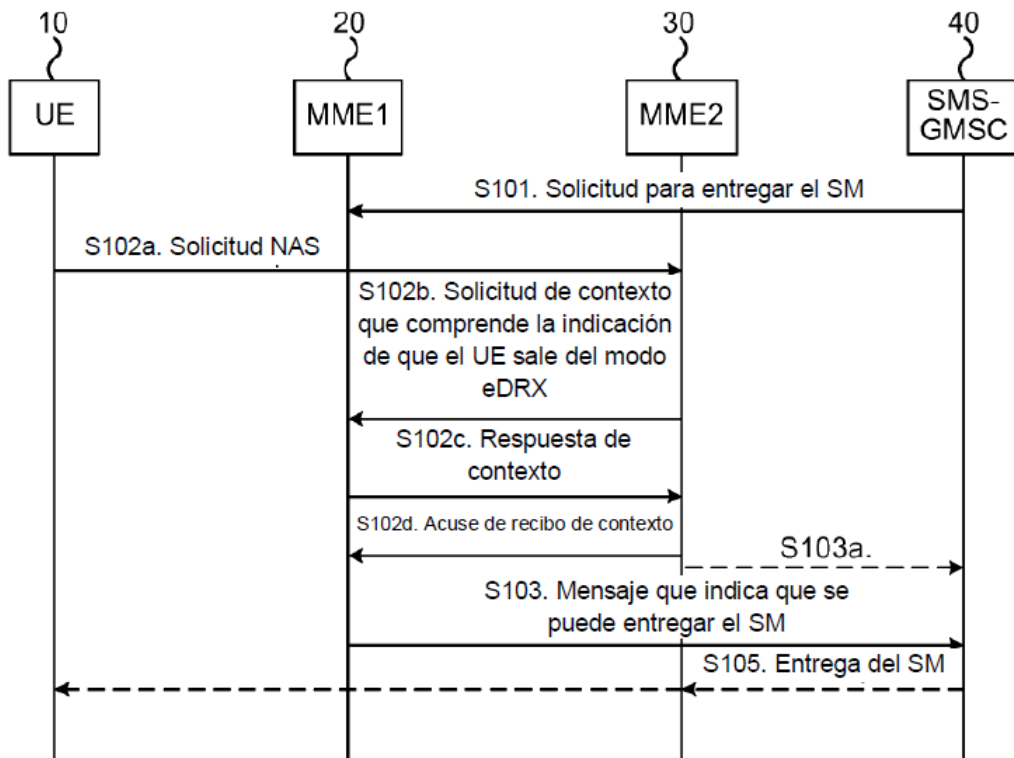


Fig. 4

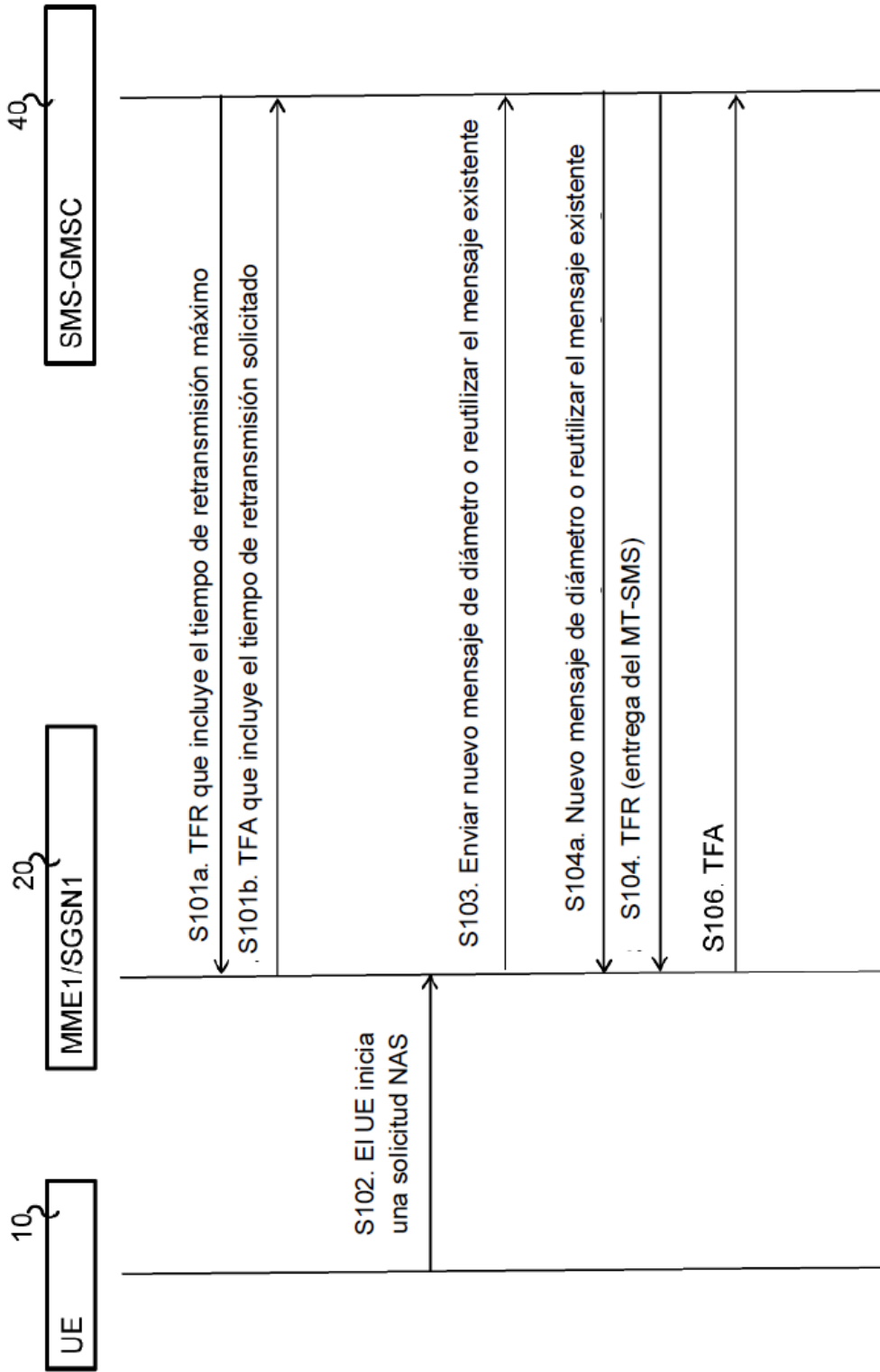


Fig. 5

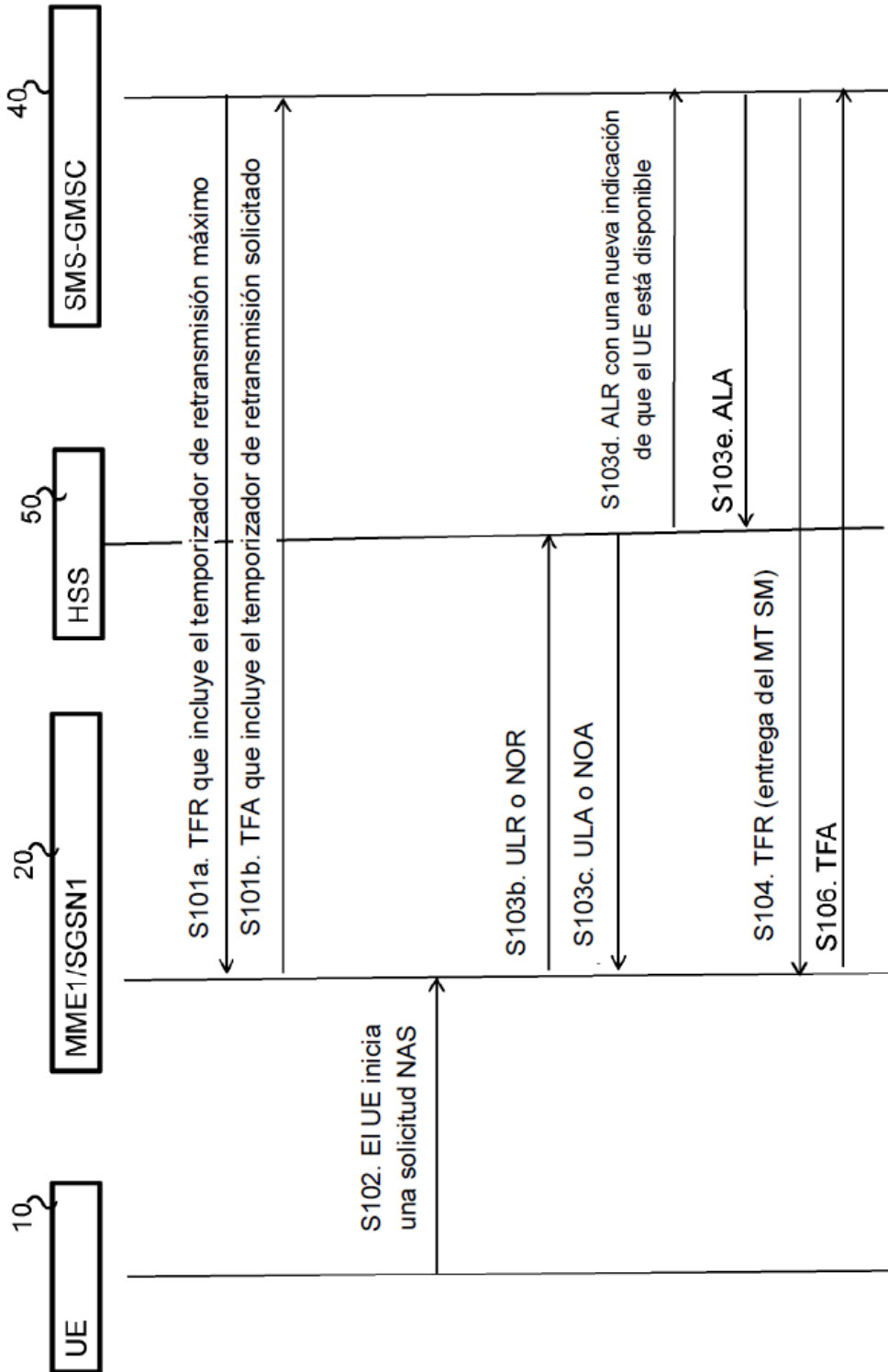


Fig. 6

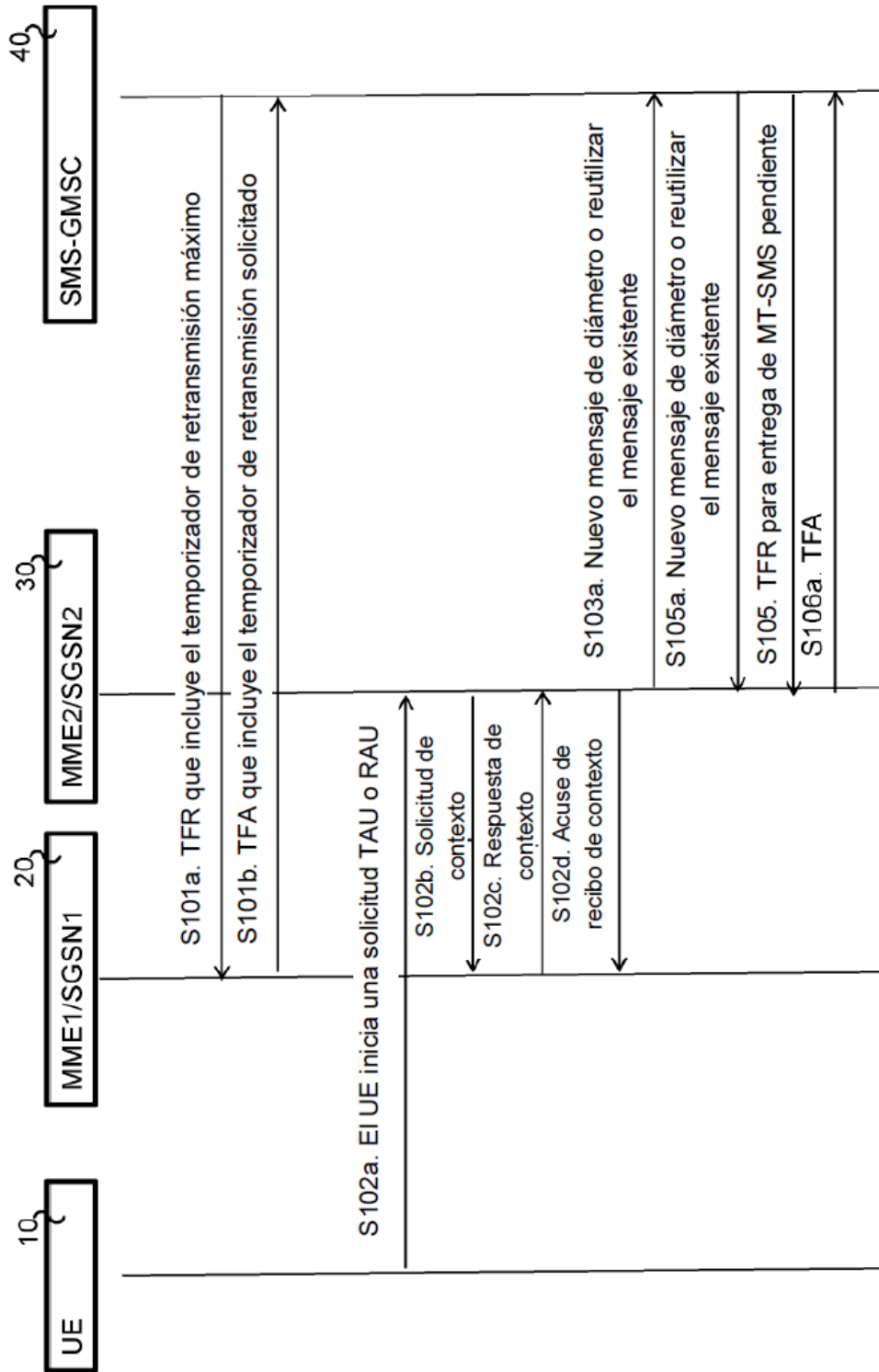


Fig. 7

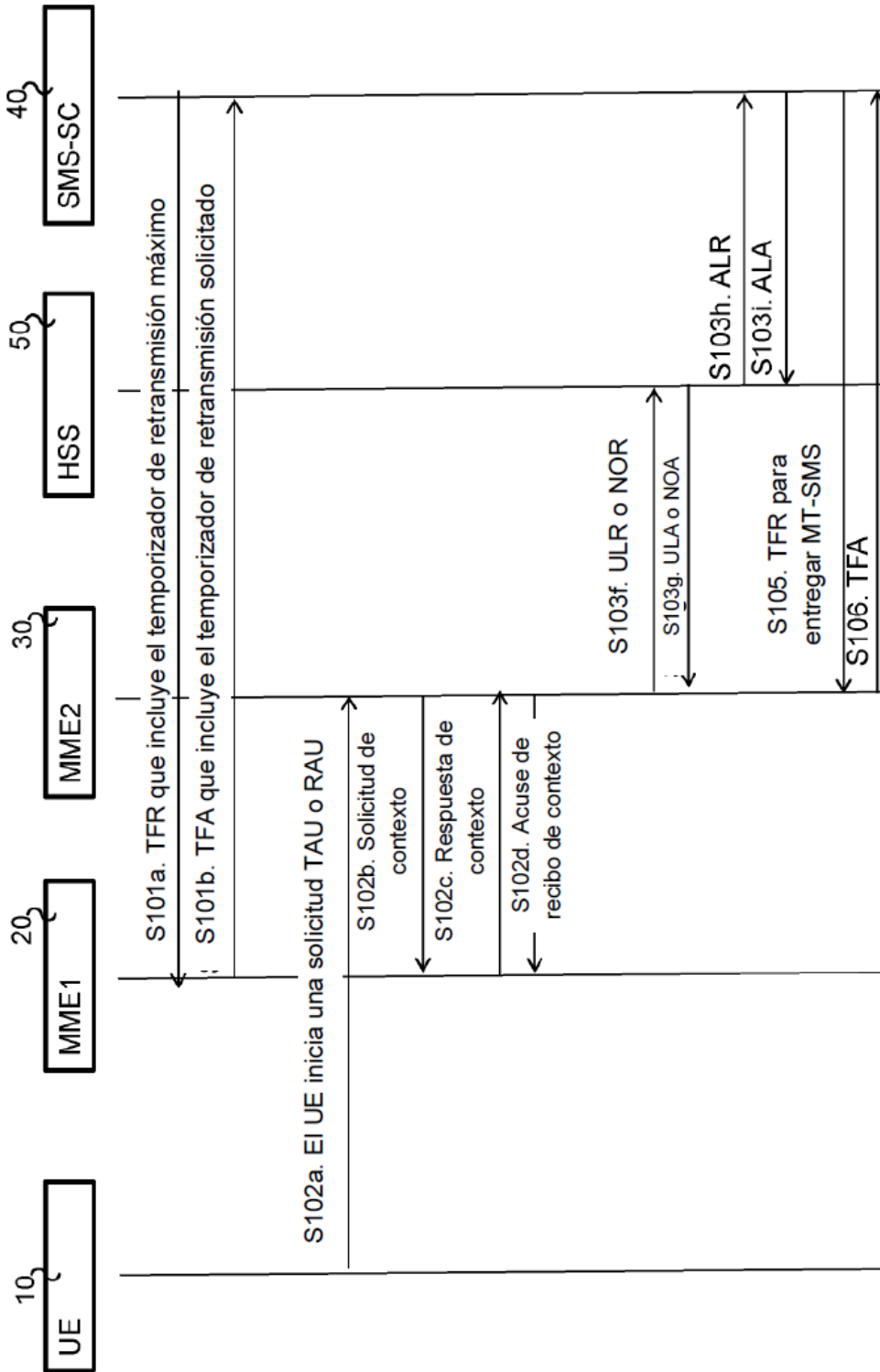


Fig. 8

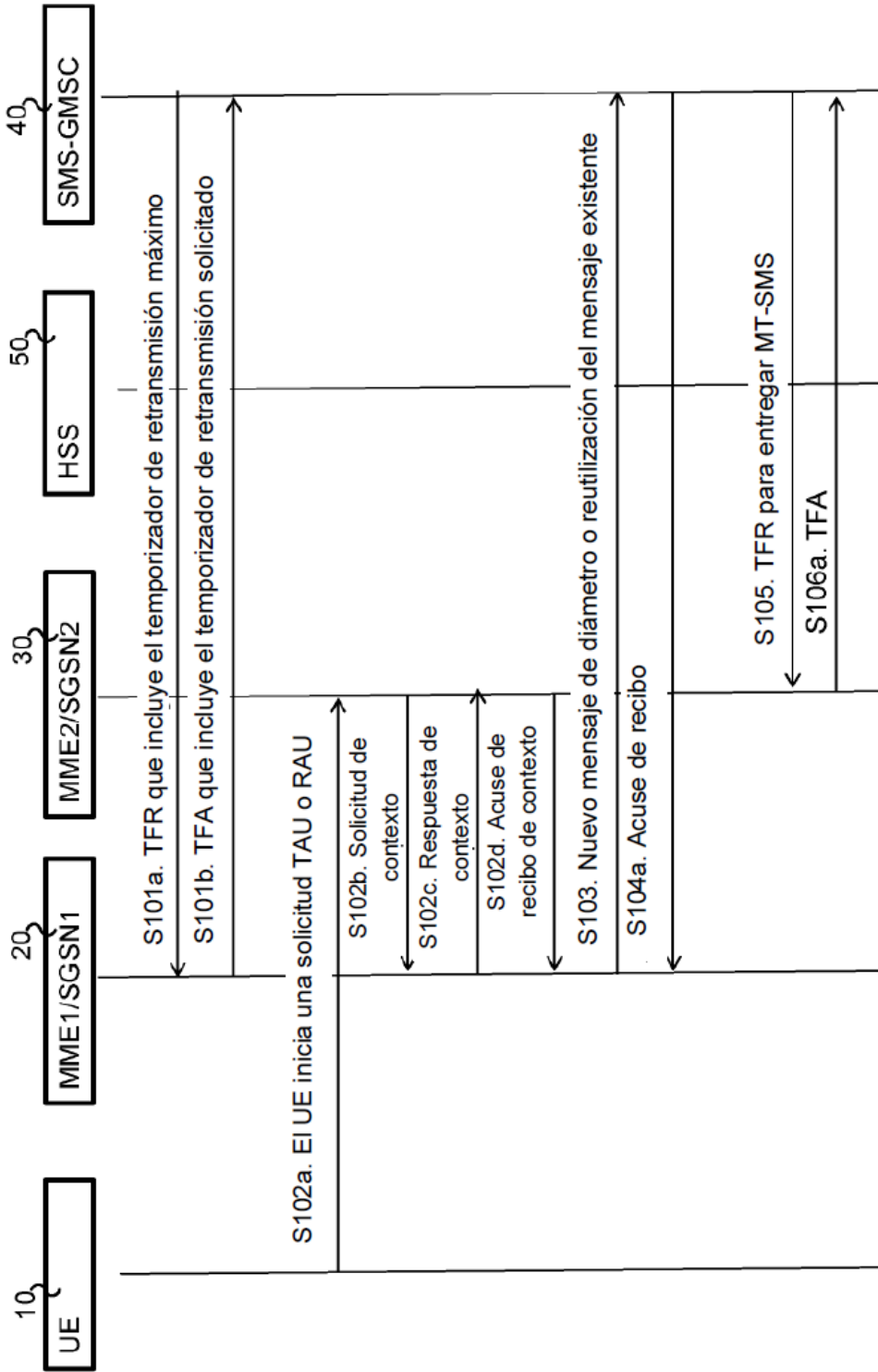


Fig. 9

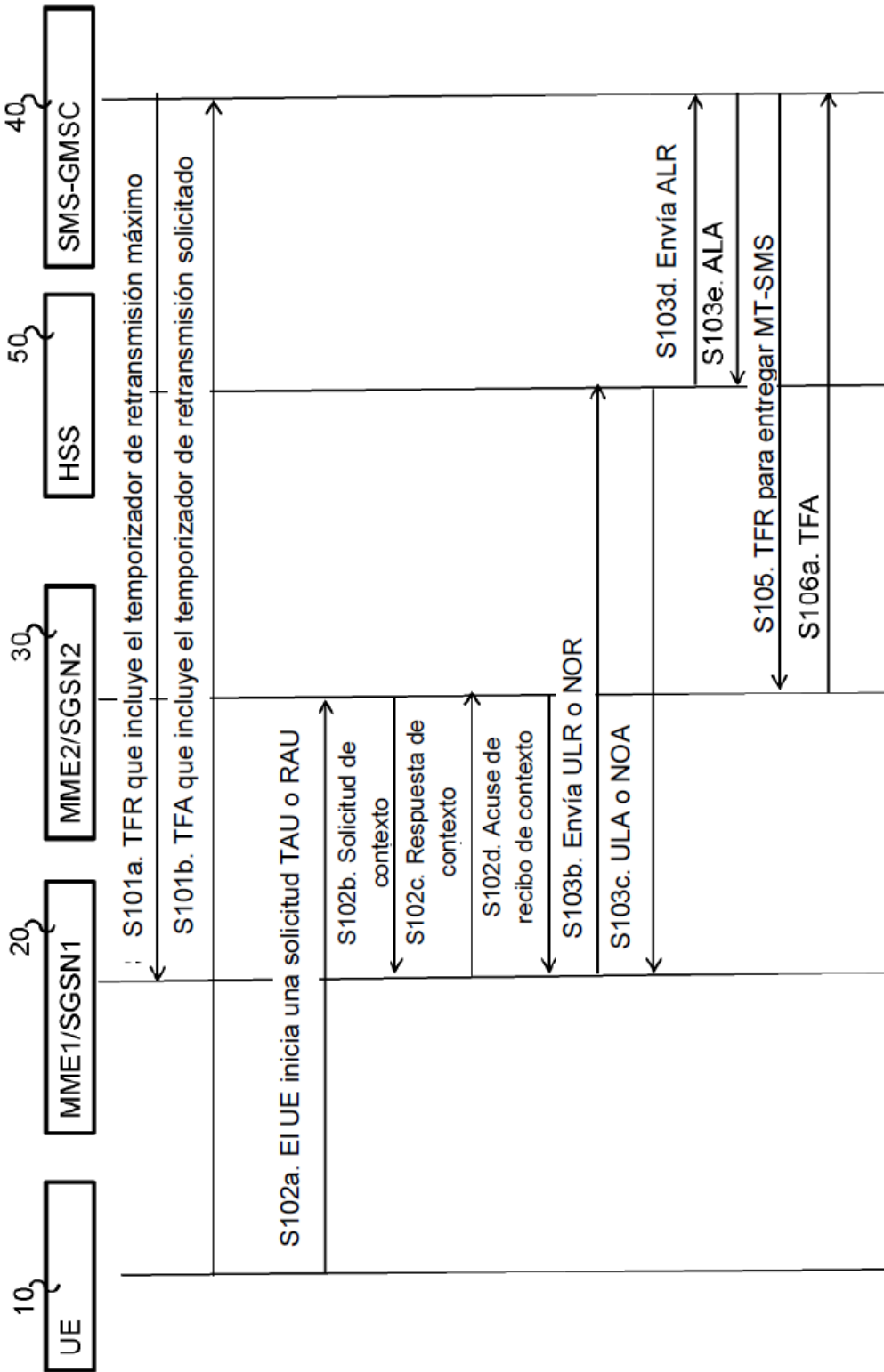


Fig. 10

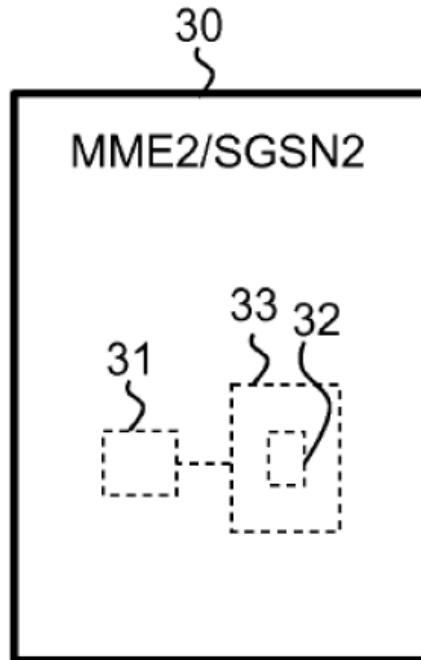
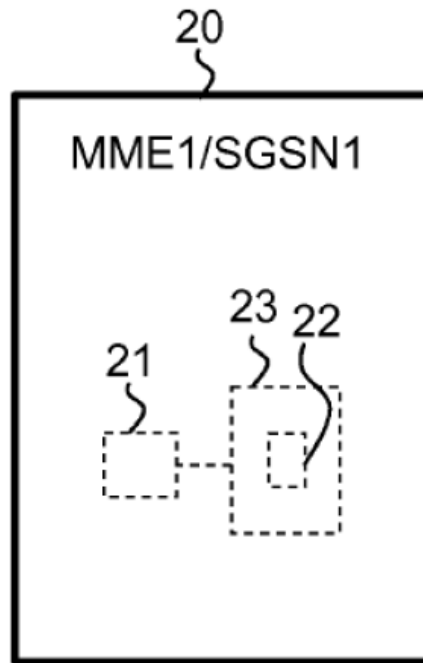


Fig. 11

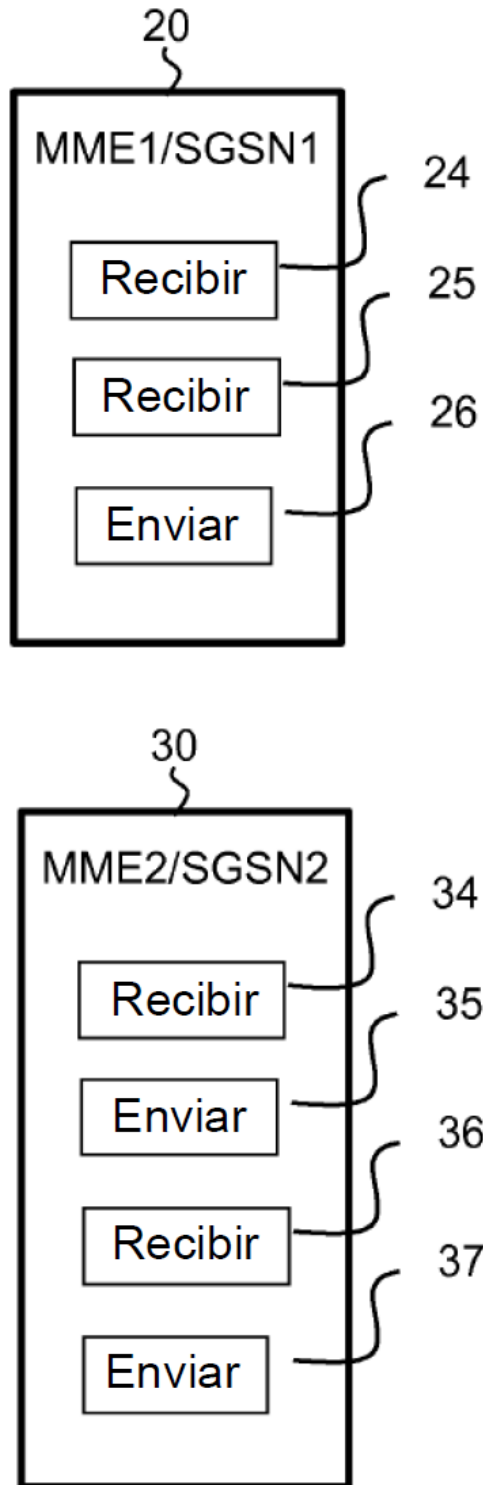


Fig. 12