

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 359**

51 Int. Cl.:

H04W 76/04 (2009.01)

H04W 68/00 (2009.01)

H04W 8/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2007** **E 07110999 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016** **EP 1895722**

54 Título: **Nodo de red, método y terminal móvil para proporcionar llamadas de voz a un terminal móvil en una red de solo conmutación de paquetes**

30 Prioridad:

30.06.2006 US 428103

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

14.03.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SANDER, ANN-CHRISTINE

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 605 359 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

Nodo de red, método y terminal móvil para proporcionar llamadas de voz a un terminal móvil en una red de solo conmutación de paquetes

Antecedentes de la invención

- 5 Esta invención se refiere a sistemas de comunicación. Más particularmente, y no a modo de limitación, la invención se dirige a un nodo de red, un método y un terminal móvil para proporcionar llamadas de voz a un terminal móvil que opera en una red de solo conmutación de paquetes.

10 Hoy en día, redes inalámbricas tales como las redes GSM de segunda generación (2G), las redes de tercera generación (3G) y las Redes de Área Local Inalámbrica (WLAN) soportan servicios por Conmutación de Paquetes (PS) y/o servicios por Conmutación de Circuitos (CS). Un usuario en una red 2G o 3G puede usar tanto Servicios CS tales como habla, como Servicios PS tales como Acceso a Internet. La disponibilidad de los servicios CS y PS también depende del terminal. Algunos dispositivos, tales como tarjetas de PC Portátil, son dispositivos solo PS, mientras que otros dispositivos, tales como teléfonos GSM antiguos sin soporte GPRS, son dispositivos solo CS. Un usuario en una red solo PS puede usar solo servicios PS, aunque está emergiendo Voz sobre IP (VoIP). Nuevas redes inalámbricas, tales como Wimax, soportan únicamente PS y no CS. El proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) también está investigando nuevas normas para redes solo PS en un estudio de viabilidad para Evolución de Arquitectura de Sistema/Evolución a Largo Plazo (SAE/LTE). La porción SAE de este estudio se centra en una nueva red básica, mientras la porción LTE del estudio se centra en una red de radio.

20 Puede encontrarse información general respecto a redes 2G y 3G en la especificación técnica 3GPP TS 23.060, v.6.13.0. Puede encontrarse información adicional sobre la interfaz Gs en la especificación técnica 3GPP TS 29.018, v. 6.4.0. Puede encontrarse información adicional sobre las Redes SAE/LTE en la especificación técnica 3GPP TS 23.882, v. 1.2.3. Cada una de estas especificaciones técnicas se incorpora por la presente en la presente memoria por referencia.

25 Muchos usuarios, sin embargo, prefieren servicio de voz CS porque la calidad de servicio de voz CS es, en muchos casos, superior a la calidad de voz PS. Los operadores también prefieren servicios de voz CS porque los operadores deben realizar una fuerte inversión para proporcionar servicios VoIP.

30 Algunas redes existentes contienen tanto una parte CS como una parte PS de la red. Una interfaz conocida como la interfaz Gs proporciona coordinación entre un Centro por Conmutación Móvil/Registro de Posición de Visitantes (MSC/VLR), que gestiona el tráfico CS en la parte CS de la red y un Nodo de Servicio GPRS de Servicio (SGSN), que gestiona el tráfico PS en la parte PS de la red. La interfaz Gs es usada por el MSC/VLR para radiobúsqueda del terminal móvil para servicios CS, para intercambiar información de posición entre la parte CS y la parte PS y para transportar algunos procedimientos relacionados con CS a través del SGSN. La interfaz Gs hace posible que un terminal móvil soporte tanto servicios CS como PS para conectar con ambos servicios a través del dominio PS. La interfaz Gs permite que un terminal móvil use una red CS y PS combinada para enviar algunos mensajes únicamente a la parte PS para guardar transmisiones de radio. A continuación, la parte PS informa a la parte CS de información necesaria a través de señalización para garantizar que las partes tanto CS como PS de la red tienen la misma información sobre el terminal móvil.

40 Cuando un terminal móvil opera en una red solo PS, existen diversas razones por las que el terminal móvil no puede recibir llamadas de voz CS. En primer lugar, no hay ningún mecanismo para registrar el terminal móvil en una MSC. En segundo lugar, incluso si el terminal móvil fuera registrado en un MSC/VLR, no hay ningún mecanismo de señalización para reenviar mensajes de radiobúsqueda desde el MSC/VLR al terminal móvil. Por lo tanto, no puede alertarse al terminal móvil cuando están entrando una llamada de voz CS. Adicionalmente, el propio terminal móvil carece de la funcionalidad de usar más de una tecnología de radio al mismo tiempo. Aunque algunos terminales móviles de alta gama son capaces de soportar más de una tecnología de red, no pueden usar más de una tecnología de radio al mismo tiempo porque el consumo de batería o problemas de interferencias hacen esto técnicamente imposible. Los terminales de gama baja, en los que el coste es un problema importante, a menudo no se diseñan con esta capacidad debido a restricciones de costes. Por lo tanto, el terminal está limitado a usar o bien servicios de datos solo PS o bien servicios de voz solo CS, pero no ambos al mismo tiempo. Por lo tanto, si el usuario de móvil usa un servicio de datos solo PS, el usuario no puede recibir ninguna llamada de voz CS.

50 Debería observarse también que las redes que proporcionan tanto servicios CS como PS (tales como GSM o WCDMA), generalmente tienen mejor cobertura que las redes solo PS (tales como WLAN). Sin embargo, las redes solo PS generalmente ofrecen anchos de banda mayores, quizás incluso 100 veces mayores, que las redes que proporcionan tanto servicios CS como PS. Este ancho de banda mayor puede ser muy útil para aplicaciones tales como IPTV, vídeo, realización de descargas de Internet y similares. Cuando un terminal móvil usa un servicio PS en una red solo PS, es técnicamente viable mantener el servicio PS al moverse a una red CS/PS combinada, si el mismo operador opera las dos redes y si el operador ha elegido implementar la red de esta manera. En la red CS/PS combinada, se utiliza la misma tecnología de acceso de radio para servicios tanto CS como PS y el terminal móvil puede recibir llamadas de voz CS mientras ejecuta el servicio PS. Sin embargo, en la mayoría de los casos, se

perderá algo de capacidad de ancho de banda PS. Desde la perspectiva del ancho de banda, sería beneficioso para el terminal continuar usando la red solo PS, pero el inconveniente es que se pierde toda llamada CS entrante al terminal móvil.

5 El documento WO 02/093811 A2 describe un dispositivo de interfaz para interactuar entre una red PLMN y una red no PLMN, estando la red PLMN configurada para reconocer estaciones base celulares como nodos de la misma a través de los cuales mediar en conexiones con dispositivos móviles celulares, comprendiendo cada una de las redes no PLMN una pluralidad de puntos de acceso para mediar en conexiones con dispositivos móviles compatibles con redes y para los que no se requiere que los dispositivos móviles compatibles con redes sean dispositivos celulares. El dispositivo de interfaz se configura como un nodo de la red PLMN para que aparezca en la red PLMN como una 10 estación base celular convencional y comprende la funcionalidad de hacer que dispositivos no celulares que se conectan a la red no PLMN e intentan acceder a la red PLMN a través de la red no PLMN aparezcan como dispositivos celulares para la red PLMN.

15 El documento GB 2 402 846 A describe un método de control de comunicación en un sistema de comunicación celular que comprende una estación móvil y una estación base que comprende asignar un primer identificador de estación móvil único en un primer dominio de operación, asignar un segundo identificador de estación móvil único en un segundo dominio de operación, pasar el primer y el segundo identificadores a la estación base, correlacionar el primer identificador con el segundo identificador en la estación base; supervisar, en la estación base, en busca de búsquedas en el segundo dominio durante transmisiones en el primer dominio y señalar a la estación móvil, a través de una conexión en el primer dominio, que hay una transmisión en el segundo dominio en espera.

20 Lo que se necesita en la técnica es un nodo de red, un método y un terminal móvil para proporcionar llamadas de voz a un terminal móvil que supere las desventajas de la técnica anterior. La presente invención proporciona un nodo de red, un método y un terminal móvil de este tipo.

Breve compendio de la invención

25 La presente invención es un nodo de red, un método y un terminal móvil para proporcionar llamadas de voz a un terminal móvil que opera en una red de solo conmutación de paquetes. Desde la perspectiva del usuario, la invención proporciona la ventaja de que permite que un terminal móvil reciba llamadas de voz CS cuando usa una red solo PS. Desde la perspectiva del operador de red, la invención permite que el operador de red proporcione llamadas de voz CS cuando los usuarios de móvil usan redes solo PS. Por lo tanto, el operador puede proporcionar servicios de red solo PS sin tener que implementar totalmente servicios VoIP.

30 En un aspecto, la presente invención se refiere a un método de proporcionar una llamada de voz por conmutación de circuitos a un terminal móvil que opera en una red de solo conmutación de paquetes. El método incluye imitar, en un nodo de control en la red de solo conmutación de paquetes, la funcionalidad de mensajería de un Nodo de Servicio GPRS de Servicio (SGSN); conectar el nodo de control a un Centro por Conmutación Móvil/Registro de Posición de Visitantes (MSC/VLR) en una red por conmutación de circuitos a través de una interfaz Gs; y reenviar mediante el nodo de control, un mensaje de radiobúsqueda recibido desde el MSC/VLR. El mensaje de radiobúsqueda se reenvía al terminal móvil para respuesta directa al MSC/VLR. 35

En otro aspecto, la presente invención se refiere a un nodo de control en una red de solo conmutación de paquetes. El nodo de control incluye una unidad de comunicación de solo conmutación de paquetes para comunicarse inalámbricamente con un terminal móvil; una unidad de imitación SGSN para imitar la funcionalidad de mensajería de un SGSN; y una conexión de interfaz Gs desde la unidad de imitación SGSN a un MSC/VLR en una red por conmutación de circuitos. 40

En otro aspecto, la presente invención se refiere a un terminal móvil para recibir una llamada de voz CS mientras opera en una red solo PS. El terminal móvil incluye una pila de protocolo de comunicación por conmutación de paquetes para enviar y recibir mensajes con un nodo de control en la red solo PS; una pila de protocolo de comunicación por conmutación de circuitos para enviar y recibir mensajes con un MSC/VLR en una red CS; y un controlador para determinar cuándo usar la pila de protocolo de comunicación por conmutación de paquetes y cuándo usar la pila de protocolo de comunicación por conmutación de circuitos. 45

Breve descripción de las diversas vistas del dibujo

50 A continuación, se describirán en detalle las características esenciales de la invención mostrando realizaciones preferidas, con referencia las figuras adjuntas en las que:

la Figura 1 es un diagrama de señalización que ilustra el flujo de mensajes entre diversas entidades de red cuando un terminal móvil se registra en una red solo PS en una realización ilustrativa del sistema y método de la presente invención;

55 la Figura 2 es un diagrama de señalización que ilustra el flujo de mensajes entre diversas entidades de red cuando un terminal móvil realiza una Actualización de Área de Seguimiento con una red solo PS en una realización ilustrativa del sistema y método de la presente invención;

la Figura 3 es un diagrama de señalización que ilustra el flujo de mensajes entre diversas entidades de red cuando un terminal móvil recibe una llamada de voz CS mientras opera en una red solo PS en una realización ilustrativa del sistema y método de la presente invención;

5 la Figura 4 es un diagrama de señalización que ilustra el flujo de mensajes entre diversas entidades de red cuando un terminal móvil recibe una llamada de voz CS mientras está activamente implicado en transmisión de datos en una red solo PS en una realización ilustrativa del sistema y método de la presente invención;

la Figura 5 es un diagrama de bloques simplificado de una realización ilustrativa de un nodo de red PS según enseña la presente invención; y

10 la Figura 6 es un diagrama de bloques simplificado de una realización ilustrativa de un terminal móvil según enseña la presente invención.

Descripción detallada de la invención

15 La presente invención permite que un terminal móvil reciba llamadas de voz CS cuando opera en una red solo PS. Esta característica se permite añadiendo, a uno o varios nodos en la red solo PS, la funcionalidad de actuar como un SGSN hacia una red CS/PS con ambas funcionalidades CS y PS, tales como redes 2G o 3G. Uno o varios nodos en la red solo PS funcionan entonces como una entidad representante SGSN hacia la red CS/PS combinada, mientras requiere cambios mínimos o ningún cambio en la red CS/PS combinada.

20 La Figura 1 es un diagrama de señalización que ilustra el flujo de mensajes entre diversas entidades de red cuando un terminal móvil (MT) 11 se registra en una red solo PS en una realización ilustrativa del sistema y método de la presente invención. Se supone que el MT es capaz de utilizar una red PS/CS combinada (tal como una red 3G) y también es capaz de utilizar una red solo PS diferente (tal como, por ejemplo, una red SAE/LTE). Sin embargo, el MT no es capaz de usar ambas redes al mismo tiempo. El MT se comunica con un nodo 12 de Núcleo de Paquetes Evolucionado (EPC) SAE/LTE sobre una Red de Acceso de Radio (RAN) evolucionada 13 solo PS. El término EPC representa la Red Básica y los nodos incluidos necesarios para SAE. El nodo EPC, a su vez, se comunica con un Centro por Conmutación Móvil/Centro de Posición de Visitantes (MSC/VLR) 14 en la red PS/CS combinada sobre la interfaz Gs 15. Para comunicarse directamente en el MSC/VLR, el MT utiliza una RAN (2G o 3G) 16.

25 En la etapa 17, el MT 11 envía un mensaje de registro que incluye información de autenticación al nodo EPC 12. El MT también puede incluir ciertos parámetros, que permiten que el nodo EPC imite un SGSN. En un registro de red 2G/3G típica, el MT se registraría en un SGSN enviando un mensaje GPRS e IMSI Attach (conexión IMSI) combinado al SGSN. Por lo tanto, para permitir que el nodo EPC imite o emule un SGSN, el MT debe enviar los mismos parámetros que normalmente se incluyen en el mensaje GPRS e IMSI Attach.

30 En la etapa 18, el nodo EPC 12 utiliza la interfaz Gs 15 para enviar un mensaje de Solicitud de Actualización de Posición al MSC/VLR 14. En el mensaje se incluyen parámetros que permiten al nodo EPC imitar o emular un SGSN. En la etapa 19, el MSC/VLR envía un mensaje de Aceptación de Actualización de Posición al nodo EPC. Este mensaje da acuse de recibo de la Solicitud de Actualización de Posición e incluye un identificador temporal (p. ej., VLR TMSI) para el MT. En la etapa 20, el nodo EPC envía un mensaje de Confirmación de Registro al MT. Este mensaje da acuse de recibo del mensaje de registro 17 e incluye diversos parámetros que incluyen el VLR TMSI recibido desde el MSC/VLR. El MT almacena el VLR TMSI, que se necesita para las comunicaciones con el MSC/VLR.

35 La Figura 2 es un diagrama de señalización que ilustra el flujo de mensajes entre diversas entidades de red cuando un terminal móvil realiza una Actualización de Área de Seguimiento con una red solo PS en una realización ilustrativa del sistema y método de la presente invención. Si el MT 11 cambia de Área de Seguimiento en la red solo PS, el MT presenta este hecho en un mensaje 22 de Actualización de Área de Seguimiento (TAU), que se envía al nodo EPC 12. El cambio de Área de Seguimiento puede o no equipararse a un cambio de Área de Posición en la red 2G o 3G. En 2G redes tales como GSM, se realiza un seguimiento de los MT en Áreas de Posición (LA) y Áreas de Encaminamiento (RA). En redes UMTS (3G), puede realizarse un seguimiento de los MT en Áreas de Registro UTRAN (URA) así como LA y RA. El término "Área de Seguimiento" se usa como un nombre genérico para las URA, LA y RA. El nodo EPC se programa con información para traducir Áreas de Seguimiento a las Áreas de Posición equivalentes (por ejemplo, una tabla de consulta TA/LA) y, en la etapa 23, el nodo EPC determina si también ha cambiado el Área de Posición. Si el Área de Posición ha cambiado, debe informarse al MSC/VLR 14. Por lo tanto, en la etapa 24, el nodo EPC utiliza la interfaz Gs 15 para enviar un mensaje de Solicitud de Actualización de Posición al MSC/VLR. Los parámetros necesarios para imitar un SGSN se incluyen en este mensaje. En la etapa 25, el MSC/VLR envía un mensaje de Aceptación de Actualización de Posición de vuelta al nodo EPC. En la etapa 26, el nodo EPC envía un mensaje de Confirmación TAU de vuelta al MT. Obsérvese que este mensaje se envía para dar acuse de recibo del mensaje TAU 22 independientemente de si se cambió el Área de Posición.

55 La Figura 3 es un diagrama de señalización que ilustra el flujo de mensajes entre diversas entidades de red cuando un terminal móvil recibe una llamada de voz CS mientras opera en una red solo PS en una realización ilustrativa del sistema y método de la presente invención. Las etapas 17 a 20 ilustran el proceso de registro como se describe anteriormente en conexión con la Figura 1. En la etapa 30, el MSC/VLR 14 recibe una llamada CS entrante para el

5 MT 11. En la etapa 31, el MSC/VLR utiliza la interfaz Gs 15 para enviar un mensaje de búsqueda al nodo EPC 12 identificando al MT. En la etapa 32, el nodo EPC envía el equivalente de un mensaje de solicitud de radiobúsqueda al MT. Como alternativa, este mensaje puede ser un mensaje de usuario final que notifica al usuario final que inicie manualmente el cambio de uso de red de radio desde la red SAE/LTE solo PS a la red 2G/3G. En la etapa 33, el MT realiza los procedimientos para conmutar la red SAE/LTE solo PS a la red 2G/3G. En la etapa 34, el MT envía un mensaje de respuesta de radiobúsqueda directamente al MSC/VLR. Posteriormente, en la etapa 35, se realizan procedimientos de preparación de llamada CS normales entre el MT y el MSC/VLR para recibir y aceptar la llamada CS entrante.

10 Debería entenderse que el mensaje de solicitud de radiobúsqueda, que el MT reconoce como un mensaje relacionado con CS, es diferente del mensaje relacionado con PS que el nodo EPC usa para invitar al MT a participar en una sesión de datos PS. El MT reconoce la diferencia y envía la respuesta o bien al MSC/VLR o bien al nodo EPC en consecuencia.

15 La Figura 4 es un diagrama de señalización que ilustra el flujo de mensajes entre diversas entidades de red cuando un terminal móvil recibe una llamada de voz CS mientras está activamente implicado en transmisión de datos en una red solo PS en una realización ilustrativa del sistema y método de la presente invención. Las etapas 17 a 20 ilustran el proceso de registro como se ha descrito anteriormente en conexión con la Figura 1. En la etapa 29, se establece una sesión PS entre el MT 11 y el nodo EPC 12. Si el MT 11 se implica activamente en transmisión de datos en una sesión de paquetes en la red solo PS en el momento que se recibe la notificación de una llamada de voz CS entrante en la etapa 30, pueden utilizarse procedimientos para mover también la sesión de paquetes desde la red solo PS a la red PS/CS combinada. Como resultado, el usuario final móvil es capaz de continuar la sesión de paquetes en la red PS/CS combinada (aunque con menos ancho de banda), mientras también es capaz de recibir la llamada CS. En una realización, cuando el MT recibe el mensaje de solicitud de radiobúsqueda 32, el MT contesta enviando tanto un mensaje 34 de respuesta de búsqueda al MSC/VLR 14 como un mensaje 36 de actualización de área de encaminamiento a su SGSN 37 para anunciar su presencia en la red 2G/3G PS. Posteriormente, en la etapa 25 35, se realizan procedimientos de preparación de llamada CS normales entre el MT y el MSC/VLR para aceptar y recibir la llamada CS entrante. Análogamente, se realizan procedimientos de establecimiento de sesión PS normales 38 entre el MT y el SGSN para restablecer la sesión de datos en la red PS 2G/3G.

30 La Figura 5 es un diagrama de bloques simplificado de una realización ilustrativa de un nodo de red PS según enseña la presente invención. En la realización ilustrada, el nodo de red es un nodo EPC 12 en una red SAE/LTE. También pueden utilizarse nodos de red en otros tipos de redes solo PS. El nodo EPC incluye una unidad de comunicación solo PS 41, que se comunica con el MT 11 que opera en la red solo PS. La unidad de comunicación solo PS recibe y envía los diversos mensajes 17, 20, 22 y 26 mostrados y descritos en las Figuras 1-4. Cuando la unidad de comunicación solo PS recibe el mensaje de registro 17, autentica al MT con una Unidad de Autenticación 40. A continuación, la unidad de comunicación solo PS reenvía los parámetros de mensaje a una unidad de imitación SGSN 42 que permite a la unidad de imitación SGSN imitar la señalización SGSN sobre la interfaz Gs 15 al MSC/VLR 14. En el ejemplo ilustrado, los parámetros reenviados son los parámetros del mensaje GPRS/IMSI Attach. A continuación, la unidad de imitación SGSN envía el mensaje de Solicitud de Actualización de Posición 18 al MSC/VLR 14. El MSC/VLR devuelve el mensaje de Aceptación de Actualización de Posición 19, que como se ha indicado anteriormente, incluye el VLR TMSI. La unidad de imitación SGSN reenvía el VLR TMSI a la unidad de comunicación solo PS, que envía el VLR TMSI al MT 11 en el mensaje de Confirmación de Registro 20.

40 Cuando el nodo EPC 12 recibe un mensaje TAU 22 del MT 11, la unidad de comunicación solo PS 41 reenvía el TAU a una tabla de consulta TA/LA 43. La tabla de consulta TA/LA determina si el cambio de Área de Seguimiento en el mensaje TAU también ha dado como resultado un cambio de Área de Posición. Si el Área de Posición no ha cambiado, la tabla de consulta TA/LA presenta este hecho en 44 a la unidad de comunicación solo PS 41, que envía el mensaje de Confirmación TAU 26 al MT. Si el cambio de Área de Seguimiento también ha dado como resultado un cambio de Área de Posición, la tabla de consulta TA/LA presenta este hecho en 45 a la unidad de imitación SGSN 42. La unidad de imitación SGSN usa la interfaz Gs 15 para enviar el mensaje de Solicitud de Actualización de Posición 18 al MSC/VLR 14. El MSC/VLR devuelve el mensaje de Aceptación de Actualización de Posición 19 al nodo EPC y toda nueva información de VLR TMSI se presenta al MT en el mensaje de confirmación TAU 26.

50 Cuando el MSC/VLR 14 recibe una llamada de voz CS para el MT 11, el MSC/VLR envía el mensaje de búsqueda 31 sobre la interfaz Gs 15 al nodo EPC 12. El mensaje de búsqueda incluye un identificador para el MT tal como el IMSI del MT. La unidad de imitación SGSN 41 pasa la búsqueda a la unidad de comunicación solo PS 41, que envía la solicitud de radiobúsqueda 32 al MT. A continuación, el MT envía la respuesta de radiobúsqueda directamente al MSC/VLR 14.

55 La Figura 6 es un diagrama de bloques simplificado de una realización ilustrativa de un terminal móvil (MT) 11 según enseña la presente invención. Cuando el MT opera en una red solo PS, un controlador 51 controla una pila de protocolo de comunicación PS 52, que envía y recibe mensajes 17, 20, 22 y 26 a través de un transceptor (TX/RX) 53 y una antena 54. Cuando hay una llamada de voz CS entrante para el MT, el nodo EPC 12 puede enviar un mensaje de usuario final al MT que notifica al usuario final que inicie manualmente un cambio de uso de red de radio desde la red solo PS a una red 2G/3G que soporta llamadas CS. El controlador puede notificar al usuario a través de un altavoz 55 o una pantalla visual 56. El usuario puede indicar el deseo de aceptar la llamada de voz CS a través

de un teclado numérico 57. A continuación, el controlador recupera de la memoria 58 el VLR TMSI y da lugar a que una pila de protocolo de comunicación CS 59 construya y envíe la respuesta de radiobúsqueda 34 utilizando el transceptor 53 y la antena 54.

5 En una realización alternativa, el MT es capaz de conmutar automáticamente a la red 2G/3G. Cuando el MT recibe la solicitud de radiobúsqueda 32 que indica que hay una llamada de voz CS entrante para el MT, el controlador conmuta automáticamente desde la pila de protocolo de comunicación PS 52 a la pila de protocolo de comunicación CS 58 para construir y enviar la respuesta de radiobúsqueda 34 utilizando el transceptor 53 y la antena 54.

10 El controlador 51 reconoce el mensaje de solicitud de radiobúsqueda como que es un mensaje relacionado con CS y, por lo tanto, usa la pila de protocolo de comunicación CS 58 para enviar la respuesta de radiobúsqueda al MSC/VLR 14. El controlador también reconoce cuándo el nodo EPC 12 envía una invitación relacionada con PS para participar en una sesión de datos PS. En este caso, el controlador usa la pila de protocolo de comunicación PS 52 para enviar una respuesta al nodo EPC.

15 Si el MT 11 está activamente implicado en transmisión de datos en una sesión de paquetes en la red solo PS en el momento que se recibe la notificación de una llamada de voz CS entrante, los procedimientos analizados anteriormente en conexión con la Figura 4 pueden utilizarse también para mover la sesión de paquetes desde la red solo PS a la red 2G/3G. Como resultado, el usuario final móvil es capaz de continuar la sesión de paquetes en la red PS/CS combinada (aunque con menos ancho de banda), mientras también es capaz de recibir la llamada CS. Cuando el MT recibe el mensaje de solicitud de radiobúsqueda 32, el controlador recupera el VLR TMSI desde la memoria 58 y da lugar a que la pila de protocolo de comunicación CS 59 envíe un mensaje de Respuesta de Búsqueda 34 al MSC/VLR 14. El controlador también envía un mensaje 36 de Actualización de Área de Encaminamiento al SGSN 37 del MT para anunciar su presencia en la red PS 2G/3G. Posteriormente, se realizan procedimientos de preparación de llamada CS normales entre el MT y el MSC/VLR para aceptar y recibir la llamada CS entrante. Análogamente, se realizan procedimientos de establecimiento de sesión PS normales entre el MT y el SGSN para restablecer la sesión de datos en la red PS 2G/3G.

25 Aunque las realizaciones preferidas de la presente invención se han ilustrado en los dibujos adjuntos y descrito en la anterior descripción detallada, se aprecia que la invención no se limita a las realizaciones descritas, sino que es capaz de numerosas reorganizaciones, modificaciones y sustituciones sin apartarse del alcance de la invención. La memoria descriptiva contempla todas y cada una de las modificaciones que entren dentro del alcance de la invención que se define mediante las siguientes reivindicaciones.

30

REIVINDICACIONES

1. Un método de radiobúsqueda de un terminal móvil (11) para proporcionar una llamada de voz por conmutación de circuitos a un terminal móvil (11) que opera en una red de solo conmutación de paquetes, comprendiendo dicho método:
 - 5 en un nodo de control (12) en la red de solo conmutación de paquetes, imitar la funcionalidad de mensajería de un Nodo de Servicio GPRS de Servicio, SGSN, para un centro por conmutación móvil / registro de posición de visitantes, MSC/VLR (14), en una red por conmutación de circuitos;

conectar el nodo de control (12) en la red de solo conmutación de paquetes al MSC/VLR (14) a través de una interfaz Gs (15);
 - 10 reenviar mediante el nodo de control (12) en la red de solo conmutación de paquetes, un mensaje de radiobúsqueda recibido desde el MSC/VLR (14), siendo el mensaje de radiobúsqueda reenviado al terminal móvil (11); y

enviar mediante el terminal móvil (11) un mensaje de respuesta de radiobúsqueda por conmutación de circuitos (34) directamente al MSC/VLR (14).
2. El método según la reivindicación 1, que comprende además, tras la etapa de conexión, las etapas de:
 - 15 registrar el terminal móvil (11) con el MSC/VLR (14) enviando un primer mensaje desde el nodo de control (12) en la red de solo conmutación de paquetes al MSC/VLR (14), incluyendo, dicho primer mensaje, parámetros que imitan parámetros enviados mediante un Nodo de Servicio GPRS de Servicio, SGSN;

recibir mediante el nodo de control (12) a través de la interfaz Gs (15), un identificador para el MSC/VLR (14); y

reenviar el identificador para el MSC/VLR (14) al terminal móvil (11).
- 20 3. El método según la reivindicación 2, que comprende además:

recibir mediante el nodo de control (12) en la red de solo conmutación de paquetes, una solicitud desde la red de solo conmutación de paquetes para establecer una sesión de datos con el terminal móvil (11); y

reenviar la solicitud al terminal móvil (11) para respuesta directa al nodo de control (12).
4. El método según la reivindicación 2, en donde la etapa de reenviar incluye:
 - 25 recibir mediante el nodo de control (12) en la red de solo conmutación de paquetes, un mensaje de radiobúsqueda desde el MSC/VLR (14) a través de la interfaz Gs (15), indicando el mensaje de radiobúsqueda que el MSC/VLR (14) ha recibido una llamada de voz por conmutación de circuitos entrante para el terminal móvil (11); y

reenviar el mensaje de radiobúsqueda al terminal móvil (11) para respuesta directa al MSC/VLR (14).
5. El método según la reivindicación 4, que comprende además:
 - 30 enviar un mensaje de respuesta de radiobúsqueda desde el terminal móvil (11) al MSC/VLR (14); y

realizar procedimientos de preparación de llamada CS en la red CS para preparar la llamada de voz CS con el terminal móvil (11).
6. El método según la reivindicación 4, en donde el MSC/VLR (14) está en una red CS/PS combinada que también incluye un SGSN, y el terminal móvil (11) está activamente implicado en una sesión de datos PS en la red solo PS cuando se recibe el mensaje de radiobúsqueda, comprendiendo además dicho método:
 - 35 enviar un mensaje de respuesta de radiobúsqueda desde el terminal móvil (11) al MSC/VLR (14);

realizar procedimientos de preparación de llamada CS en la red CS/PS combinada para preparar la llamada de voz CS con el terminal móvil (11);
 - 40 enviar un mensaje de actualización de área de encaminamiento desde el terminal móvil (11) al SGSN, anunciando dicho mensaje de actualización de área de encaminamiento la presencia del terminal móvil (11) en la red CS/PS combinada; y

realizar procedimientos de establecimiento de sesión PS en la red CS/PS combinada para restablecer la sesión de datos PS con el terminal móvil (11).
7. El método según la reivindicación 2, que comprende además:
 - 45 recibir mediante el nodo de control (12) en la red de solo conmutación de paquetes, un mensaje de actualización de

área de seguimiento desde el terminal móvil (11), indicando el mensaje de actualización de área de seguimiento que el terminal móvil (11) ha cambiado de área de seguimiento en la red de solo conmutación de paquetes;

determinar mediante el nodo de control (12) en la red de solo conmutación de paquetes, si el terminal móvil (11) también ha cambiado de área de posición asociada con la red por conmutación de circuitos; y

5 si el terminal móvil (11) también ha cambiado de área de posición:

enviar un mensaje de actualización de posición desde el nodo de control (12) en la red de solo conmutación de paquetes al MSC/VLR (14); y

enviar un mensaje de confirmación desde el nodo de control (12) en la red de solo conmutación de paquetes al terminal móvil (11); y

10 si el terminal móvil (11) no ha cambiado de área de posición, enviar el mensaje de confirmación desde el nodo de control (12) en la red de solo conmutación de paquetes al terminal móvil (11).

8. Un nodo de control (12) para radiobúsqueda de un terminal móvil (11) en una red de solo conmutación de paquetes, que comprende:

15 una unidad de imitación de Nodo de Servicio GPRS de Servicio, SGSN, (42) para imitar la funcionalidad de mensajería de un SGSN para un centro por conmutación móvil / registro de posición de visitantes, MSC/VLR (14), en una red por conmutación de circuitos; y

20 una conexión de interfaz Gs (15) desde la unidad de imitación SGSN (42) al MSC/VLR (14), en la red por conmutación de circuitos para recibir un mensaje de radiobúsqueda (31) desde el MSC/VLR (14), y una unidad de comunicación de solo conmutación de paquetes (41) para comunicarse inalámbricamente con un terminal móvil (11) y para reenviar el mensaje de radiobúsqueda (32) al terminal móvil (11),

en donde el mensaje de radiobúsqueda (32) comprende una notificación para el terminal móvil (11) para conmutar a un protocolo de comunicación por conmutación de circuitos para enviar un mensaje de respuesta de radiobúsqueda por conmutación de circuitos (34) directamente al MSC/VLR (14).

9. El nodo de control (12) según la reivindicación 8, en donde:

25 la unidad de comunicación de solo conmutación de paquetes (41) y la unidad de imitación SGSN (42) reenvían información de registro desde el terminal móvil (11) al MSC/VLR (14) y reenvían un identificador para el MSC/VLR (14) al terminal móvil (11).

10. El nodo de control (12) según la reivindicación 9, en donde:

30 la unidad de imitación SGSN (42) recibe un mensaje de radiobúsqueda desde el MSC/VLR (14) que indica que el MSC/VLR (14) ha recibido una llamada de voz por conmutación de circuitos entrante para el terminal móvil (11) y la unidad de comunicación de solo conmutación de paquetes reenvía el mensaje de radiobúsqueda al terminal móvil (11);

35 en donde el identificador para el MSC/VLR (14) y el mensaje de radiobúsqueda permiten que el terminal móvil (11) envíe una respuesta de radiobúsqueda directamente al MSC/VLR (14) para preparar la llamada de voz por conmutación de circuitos.

11. El nodo de control (12) según la reivindicación 10, que comprende además:

una unidad de señalización para recibir una solicitud desde la red de solo conmutación de paquetes para establecer una sesión de datos con el terminal móvil (11);

40 en donde la unidad de comunicación de solo conmutación de paquetes reenvía la solicitud al terminal móvil (11) para respuesta directa al nodo de control (12).

12. El nodo de control (12) según la reivindicación 9, en donde el nodo de control (12) en la red de solo conmutación de paquetes recibe un mensaje de actualización de área de seguimiento desde el terminal móvil (11), indicando el mensaje de actualización de área de seguimiento que el terminal móvil (11) ha cambiado de área de seguimiento en la red de solo conmutación de paquetes, y el nodo de control (12) comprende además:

45 medios de comparación para determinar si el terminal móvil (11) también ha cambiado de área de posición asociada con la red por conmutación de circuitos;

en donde, si el terminal móvil (11) también ha cambiado de área de posición, el nodo de control (12) en la red de solo conmutación de paquetes envía un mensaje de actualización de posición al MSC/VLR (14); y

en donde, si el terminal móvil (11) no ha cambiado de área de posición, el nodo de control (12) en la red de solo

conmutación de paquetes envía un mensaje de confirmación al terminal móvil (11).

13. Un terminal móvil (11) para recibir una llamada de voz por conmutación de circuitos, CS, mientras opera en una red de solo conmutación de paquetes, PS, comprendiendo dicho terminal móvil (11):

5 una pila de protocolo de comunicación por conmutación de paquetes (52) para enviar y recibir mensajes con un nodo de control (12) en la red solo PS;

una pila de protocolo de comunicación por conmutación de circuitos (59) para enviar y recibir mensajes con un centro por conmutación móvil/registro de posición de visitantes, MSC/VLR (14) en una red CS; y

un controlador (51) para determinar cuándo usar la pila de protocolo de comunicación por conmutación de paquetes y cuándo usar la pila de protocolo de comunicación por conmutación de circuitos;

10 en donde el controlador (51) utiliza la pila de protocolo de comunicación por conmutación de circuitos (59) para enviar una respuesta (34) al MSC/VLR (14) en respuesta a determinar que un mensaje de radiobúsqueda (32) recibido desde la red solo PS es una invitación para aceptar una llamada de voz CS entrante.

14. El terminal móvil (11) de la reivindicación 13, en donde:

15 en donde el controlador (51) utiliza la pila de protocolo de comunicación por conmutación de paquetes (52) para enviar una respuesta a un nodo de control (12) en la red solo PS en respuesta a determinar que un mensaje de radiobúsqueda recibido desde la red solo PS es una invitación para participar en una sesión de datos en la red solo PS.

20 15. El terminal móvil (11) según la reivindicación 13 o 14, en donde el mensaje de radiobúsqueda es una invitación para aceptar una llamada de voz CS entrante y el controlador realiza procedimientos de preparación de llamada CS con la red CS para preparar la llamada de voz CS.

16. El terminal móvil (11) según la reivindicación 13 o 14, en donde el MSC/VLR (14) está en una red CS/PS combinada que también incluye un Nodo de Servicio GPRS de Servicio, SGSN, y el terminal móvil (11) está activamente implicado en una sesión de datos PS en la red solo PS cuando se recibe un mensaje de radiobúsqueda invitando al terminal móvil (11) a aceptar una llamada de voz CS entrante, en donde:

25 el controlador (51) realiza procedimientos de preparación de llamada CS en la red CS/PS combinada para preparar la llamada de voz CS;

el controlador envía un mensaje de actualización de área de encaminamiento desde el terminal móvil (11) al SGSN, anunciando dicho mensaje de actualización de área de encaminamiento la presencia del terminal móvil (11) en la red CS/PS combinada; y

30 el controlador realiza procedimientos de establecimiento de sesión PS en la red CS/PS combinada para restablecer la sesión de datos PS.

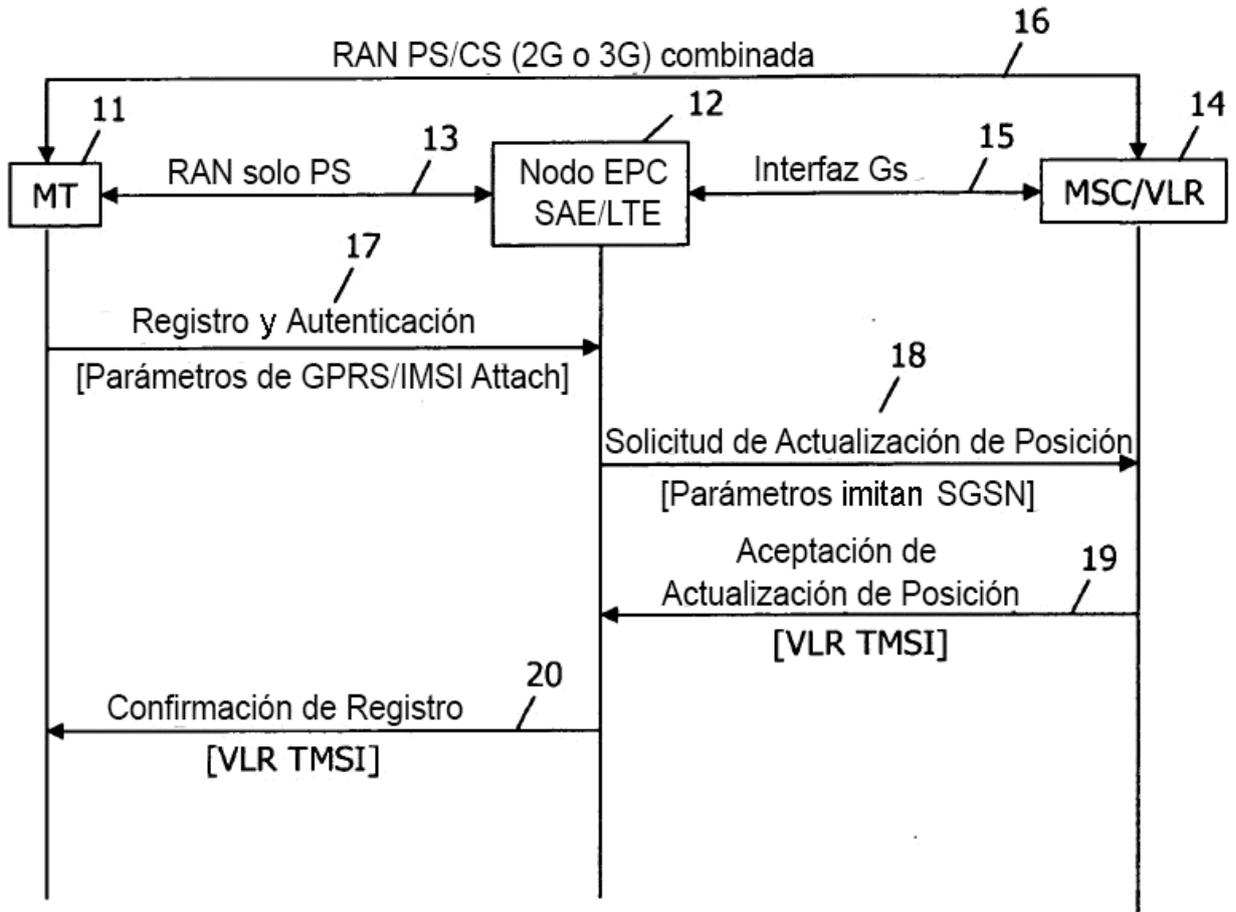


FIG. 1

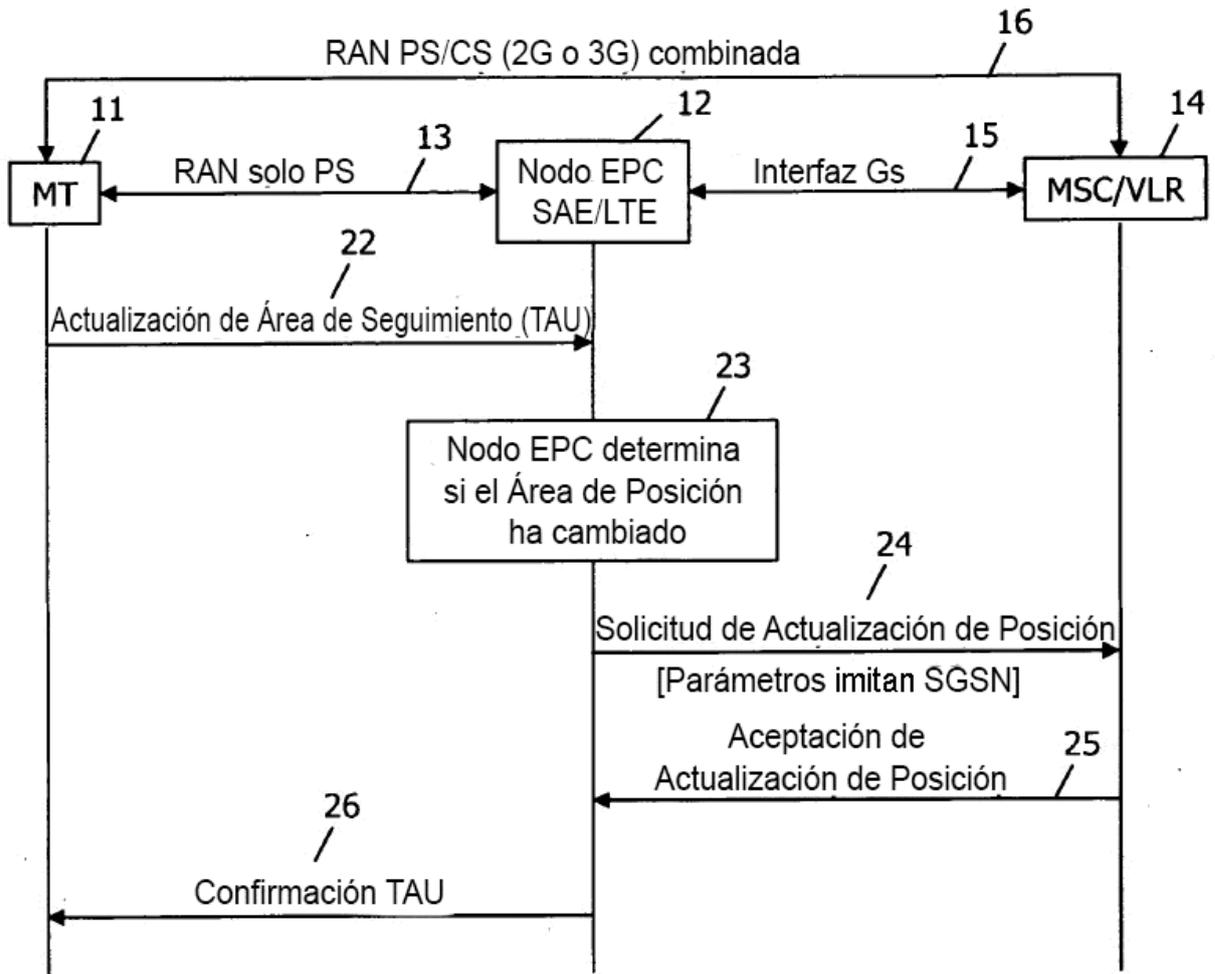


FIG. 2

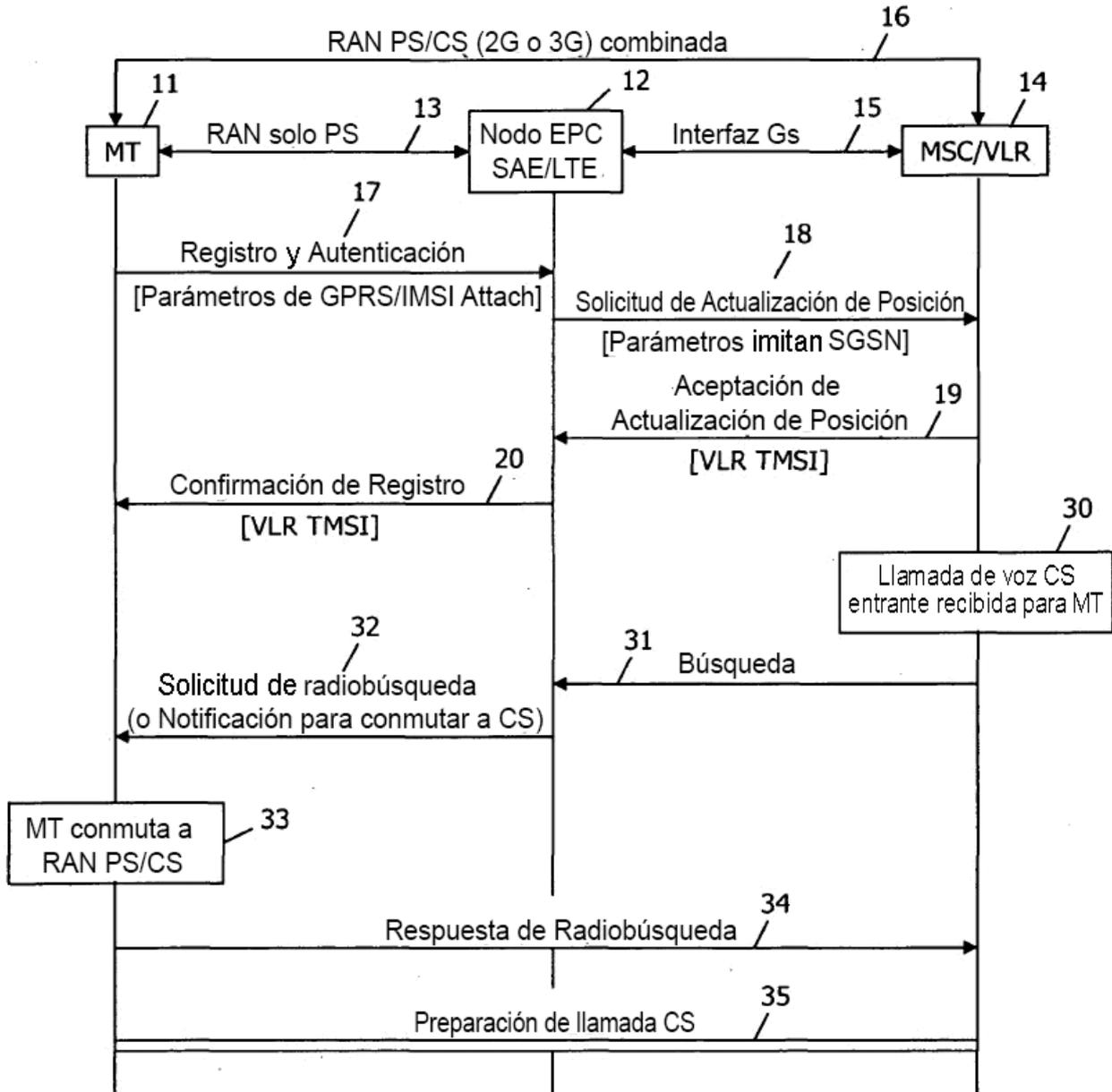


FIG. 3

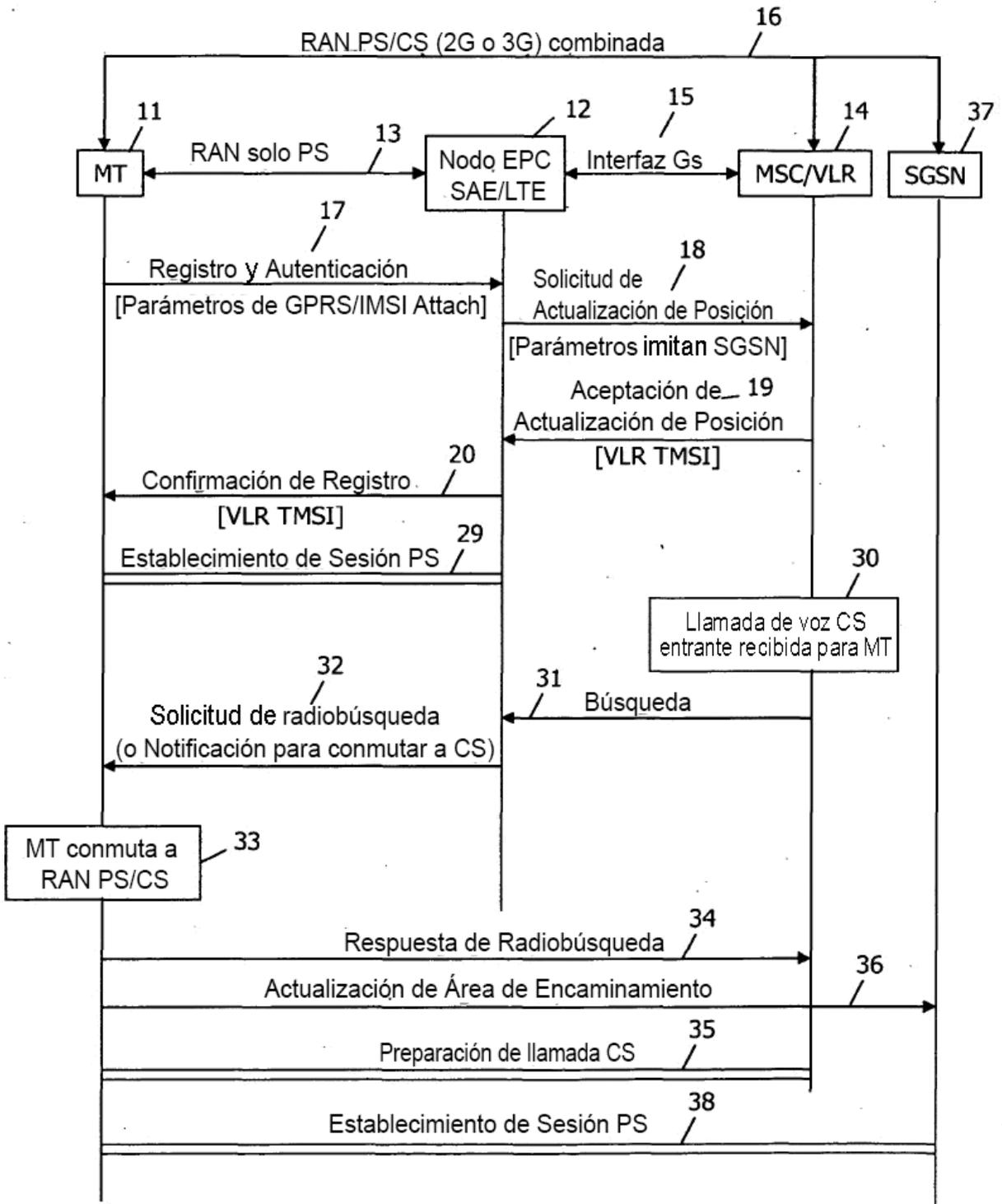


FIG. 4

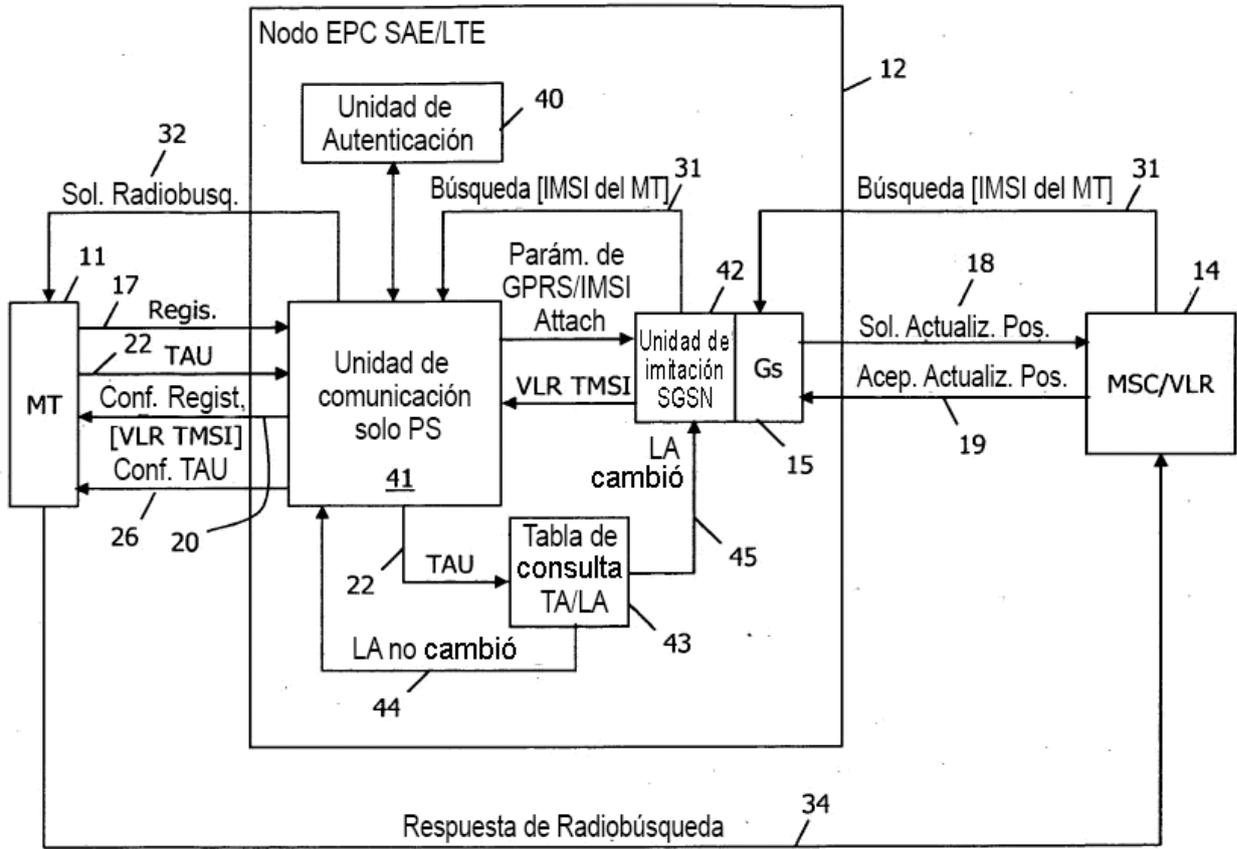


FIG. 5

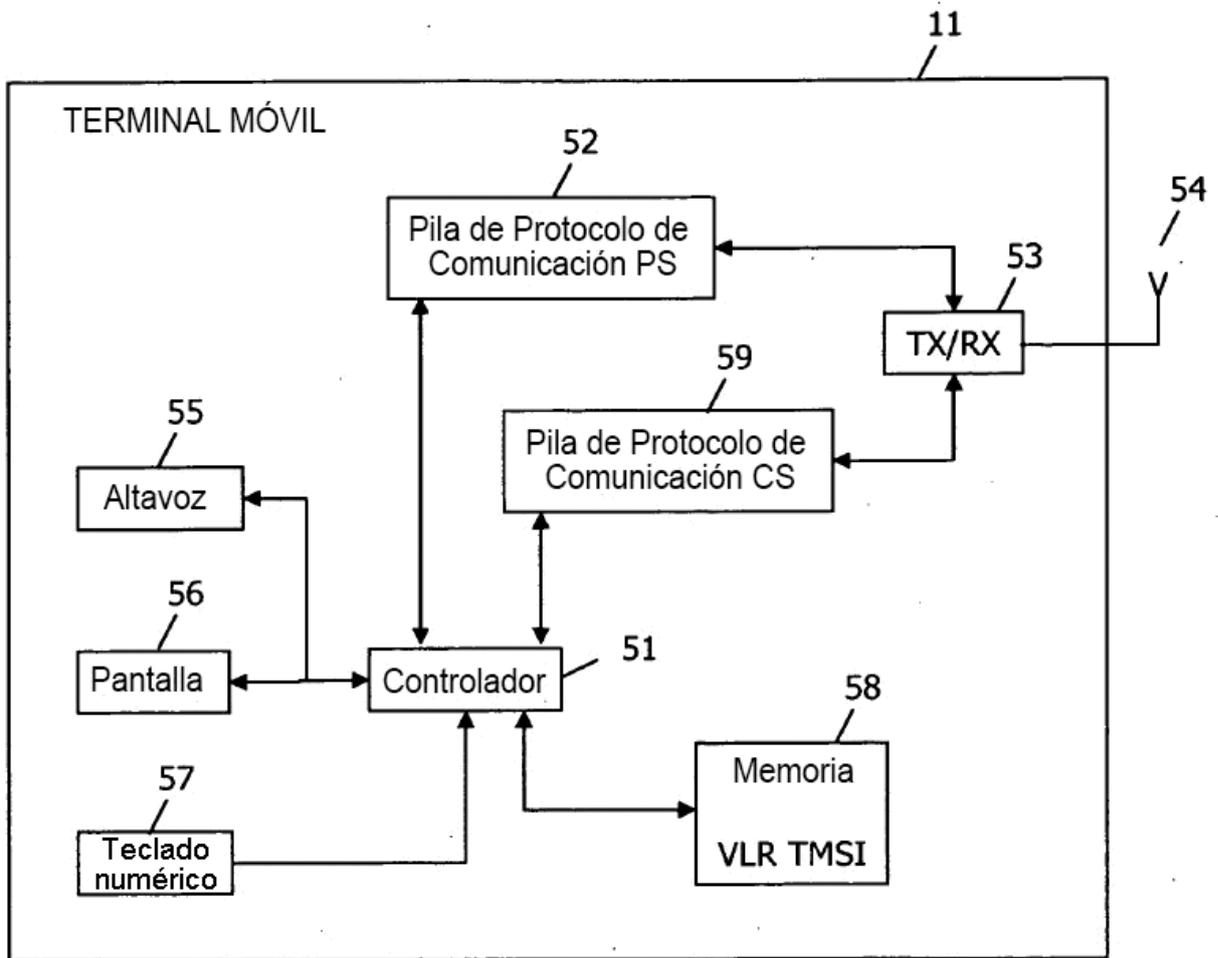


FIG. 6