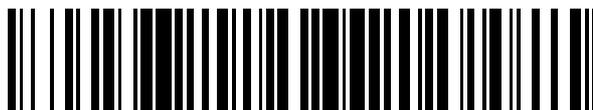


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 442 892**

51 Int. Cl.:

H04W 36/18 (2009.01)

H04W 28/18 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2005 E 05717234 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2013 EP 1719352**

54 Título: **Traspaso de conmutación de paquetes en un sistema de comunicación móvil, durante el que un nodo móvil recibe paquetes desde un nodo de origen y un nodo de destino**

30 Prioridad:

23.02.2004 FI 20040280

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

14.02.2014

73 Titular/es:

**VRINGO INFRASTRUCTURE INC. (100.0%)
780 3rd Avenue, 15th Floor
New York, NY 10017, US**

72 Inventor/es:

**NIEMELÄ, TUOMAS;
KAURANEN, KARI P. y
HUOMO, MIIKKA**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 442 892 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

Traspaso de conmutación de paquetes en un sistema de comunicación móvil, durante el que un nodo móvil recibe paquetes desde un nodo de origen y un nodo de destino

Antecedentes de la Invención

Campo de la invención:

La invención se refiere a sistemas de comunicación móvil. En particular, la invención se refiere a la realización de un traspaso de conmutación de paquetes en un sistema de comunicación móvil.

Descripción de la técnica relacionada:

La introducción de servicios de conversación y flujo continuo en el servicio global de comunicaciones móviles (GSM, Global System of Mobile Communications) ha generado una demanda de traspasos eficientes desde el punto de vista del usuario en la red de acceso de radio GSM/EDGE (GERAN, GSM/EDGE Radio Access Network). El servicio general de radiocomunicaciones por paquetes (GPRS, General Packet Radio Service) y el sistema multimedia IP (IMS, IP Multimedia System) soportan los servicios de conversación y flujo continuo en su lado, e imponen requisitos sobre el lado GERAN. Es necesario poder realizar con la suficiente frecuencia traspasos de conmutación de paquetes (PS, Packet Switched) y poder minimizar las interrupciones a un terminal móvil en un flujo constante de paquetes. Preferiblemente, las interrupciones deben ser lo suficientemente cortas como para permitir a un mecanismo de almacenamiento de paquetes en memoria tampón en el terminal móvil ocultar las interrupciones. Anteriormente, en GPRS era suficiente proporcionar un servicio sin pérdidas de la capa de enlace para aplicaciones interactivas, tal como navegación con el protocolo de aplicaciones inalámbricas (WAP, Wireless Application Protocol). En las aplicaciones de navegación son aceptables retardos adicionales moderados provocados por los traspasos. Sin embargo, en los servicios de tipo flujo continuo o conversación, las interrupciones en el flujo de paquetes hipotéticamente constante, son detectables inmediatamente salvo que, por supuesto, puedan ocultarse utilizando memorias tampón lo suficientemente grandes en los extremos de recepción. Sin embargo, dicho almacenamiento en memoria tampón introduce siempre un retardo en los flujos multimedia proporcionados al usuario. En el caso de servicios de voz de conversación, cualesquiera retardos significativos son inadmisibles, especialmente teniendo en cuenta otros factores que introducen ya un retardo en el trayecto de la voz, tal como el filtrado del ruido y la codificación de la voz.

A continuación se hace referencia a la figura 1, que es un diagrama de bloques que muestra la arquitectura y las pilas de protocolos en un sistema GPRS en asociación con la GERAN. El sistema GPRS se especifica, por ejemplo, en la especificación 3GPP 23.060. Las pilas de protocolos se muestran desde el punto de vista del plano del usuario. En la figura 1 hay un nodo de soporte de pasarela GPRS (GGSN, Gateway GPRS Support Node) 106. El GGSN 106 está conectado a una red externa (no mostrada) mediante una interfaz Gi. La red externa puede ser una red IP arbitraria, por ejemplo, internet o una intranet. En la figura 1 hay asimismo un nodo de soporte de servicio GPRS (SGSN) 104. El GGSN 106 comunica con el SGSN 104, que encamina paquetes hacia y desde la estación móvil (MS, Mobile Station) 100 mediante un subsistema de estación base (BSS, Base Station Subsystem). El SGSN 104 se encarga de las tareas relacionadas con la movilidad, tal como el mantenimiento de la información de posición de la estación móvil 100, los registros de red, actualización de posición y área de encaminamiento, activación y desactivación de contexto de datos de paquete (PDP), los traspasos y la radiobúsqueda de la estación móvil 100. Por supuesto, parte de las áreas mencionadas anteriormente se realizan en otros elementos de la red con los que está en comunicación el SGSN 104. El GGSN es responsable de encaminar y tunelizar paquetes hacia y desde un conjunto del SGSN 104 y otros SGSN. El encaminamiento está basado en información de dirección del SGSN mantenida en una información de contexto PDP en poder del GGSN 106 para cada dirección de red activada por la MS 100, por ejemplo, una dirección IP, una dirección X.25 o un enlace PPP.

En la figura 1, la capa de protocolos superior en la MS 100 es la capa de aplicación (APPL). La capa de aplicación puede ser cualquier protocolo, por ejemplo, un protocolo WAP, el protocolo de control de transmisión (TCP, Transmission Control Protocol) o el protocolo de datagramas universales (UDP, Universal Datagram Protocol). Sobre TCP/IP puede transportarse, por ejemplo, el protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP, Hypertext Transfer Protocol). La comunicación en la capa de aplicación se intercambia con un anfitrión homólogo, que puede estar situado detrás de la interfaz Gi, por ejemplo, en internet. Bajo la capa de aplicación existe la capa IP o alternativamente la capa X.25, que en GPRS está soportada por la MS 100 y el GGSN 106. La dirección IP para paquetes dirigidos a la MS 100 apunta al GGSN 106. Un paquete IP 114 es transportado a la MS 100 utilizando protocolos del plano de usuario GPRS bajo la capa IP. Entre el GGSN 106 y el SGSN 104, el paquete IP 114 es transportado utilizando el protocolo de tunelización GPRS (GTP, GPRS Tunneling Protocol). Un paquete GTP es transportado además sobre UDP/IP.

En el SGSN, los datos del paquete IP 114 son encaminados en base a la información de posición de la MS 100 y transferidos a la capa del protocolo de convergencia dependiente de subred (SNDP, Sub-Network Dependent Convergence Protocol). SNDP está especificado en la especificación 3GPP 44.065. La capa SNDP mapea características de nivel de red sobre las características de la capa subyacente. Por ejemplo, SNDP se hace cargo de la transmisión y recepción de las unidades de datos de protocolo de la capa de red (N-PDU, Network layer

Protocol Data Units) que transportan paquetes IP. Por ejemplo, el paquete IP 114 es transportado en la N-PDU 112. SNDCP multiplexa varios paquetes de protocolo de datos de paquete para la misma MS. Segmenta el paquete IP 114 en tramas LLC, por ejemplo, la trama LLC 110. Recompone asimismo paquetes a partir de tramas LLC. También se realizan en la capa SNDCP la compresión de la cabecera y la compresión de la carga útil del paquete. La SNDCP lleva a cabo una negociación de parámetros entre la MS 100 y la SGSN 104. La SNDCP almacena en memoria tampón N-PDUs en el caso de servicios en modo acuse de recibo.

La capa de control de enlace lógico (LLC, Logical Link Control) proporciona un enlace muy fiable entre la MS 100 y la SGSN 104. El LLC está especificado en las especificaciones 3GPP 44.064 y 04.64. El LLC es independiente de los protocolos de radio subyacentes y oculta a los usuarios de la capa LLC las tareas relacionadas con el BSS y la interfaz radioeléctrica. El LLC soporta tramas de información de longitud variable. El LLC soporta la transferencia de datos con acuse y sin acuse de recibo, es decir, modos de funcionamiento con y sin acuse de recibo. El LLC proporciona servicios habituales a una capa de enlace, que comprenden negociación de parámetros, control de flujo en el modo equilibrado asíncrono (ABM, Asynchronous Balanced Mode), control de secuencias para mantener el orden de las tramas LLC, suministro acelerado para datos de alta prioridad, detección de errores, recuperación e indicación de errores. El LLC aplica confidencialidad de datos por medio del cifrado de los contenidos de la trama LLC. El LLC soporta asimismo confidencialidad de la identidad de usuario mediante la utilización de la identidad temporal de enlace lógico (TLLI, Temporary Logical Link Identity) en lugar de la identidad internacional de abonado móvil (IMSI, International Mobile Subscriber Identity).

La capa de retransmisión retransmite PDUs LLC entre las interfaces Um y Gb en el BSS. La capa del protocolo GPRS del sistema de estación base (BSSGP, Base Station System GPRS Protocol) especificada en la especificación 3GPP 08.18, transporta información relacionada con encaminamiento y QoS entre el BSS y el SGSN. Por ejemplo, transporta solicitudes relacionadas con recursos eléctricos del SGSN al BSS 102. Transporta asimismo tramas LLC entre el BSS y el SGSN. Además de las tramas LLC, transporta asimismo PDUs de señalización asociadas con gestión de movilidad GPRS. La capa del servicio de red (NS, Network Service) transporta PDUs BSSGP entre el BSS y el SGSN. El NS puede estar basado en retransmisión de trama (FR, Frame Relay). La subcapa RLC dentro de la capa RLC/MAC proporciona un enlace fiable dependiente de la tecnología radioeléctrica entre la MS 100 y el BSS 102. La subcapa MAC lleva a cabo la solicitud y reserva recursos radioeléctricos y mapea tramas LLC en los canales físicos GSM. La tarea de la capa MAC es asegurar una compartición eficiente de recursos radioeléctricos comunes mediante varias estaciones móviles. La capa RLC/MAC está definida en la especificación 3GPP GSM 04.60.

La organización de estandarización proyecto de asociación 3G (3GPP) está especificando actualmente el traspaso de conmutación de paquetes para el modo GERAN A/Gb. Uno de los aspectos clave del traspaso de conmutación de paquetes es la transferencia duplicada de paquetes a un BSS de origen y un BSS de destino durante el traspaso, que aún no está cubierto minuciosamente en las especificaciones.

A continuación se hace referencia a la figura 2, que es un diagrama de bloques de arquitectura GPRS, que muestra problemas de la técnica anterior asociados con la transferencia duplicada de paquetes. De acuerdo con las especificaciones GPRS actuales, una entidad LLC en un nuevo SGSN puede iniciarse solamente de manera que se establezca una conexión LLC a petición de una entidad SNDCP o de la entidad LLC homóloga. Una entidad LLC puede crearse en su estado inicial solamente cuando las variables de conexión LLC tienen sus valores iniciales. En la figura 2 hay una MS 100, estaciones base transceptoras (BTS, Base Transceiver Stations) 224-228 y controladores de estación base (BSC, Base Controller Stations) 210-214 en el BSS 216. Existe un GGSN 200, que está conectado a la red IP 201. Desde la red IP 201 se recibe un flujo 246 de paquetes de enlace descendente para el que se requiere un servicio en tiempo real. Inicialmente, el flujo 246 de paquetes de enlace descendente es tunelizado al SGSN 202 como el flujo de paquetes 240. Inicialmente, el SGSN 202 encamina el flujo 240 de paquetes a la MS 100 a través del BSC 212 y la BTS 222 como el flujo de paquetes 242 utilizando una conexión LLC que finaliza en una entidad LLC 230 que está situada en la MS 100. El BSC 212 y la BTS 222 se denominan como un BSS de origen 262. La MS 100 comunica con el BSC 212 mediante la BTS 222. El BSC 212 lleva a cabo tareas relacionadas con el traspaso que incluyen algoritmos y decisiones de determinación de traspaso. En la señalización relativa al traspaso, el SGSN comunica con un BSC dentro de un BSS. De manera similar, en la señalización relativa al traspaso una MS comunica con un BSC dentro de un BSS. La señalización entre una MS y un BSC discurre a través de una BTS.

Sin embargo, cuando una MS 100 recibe un informe que indica que una celda servida por la BTS 224 tiene una mejor calidad radioeléctrica, debe comenzar a realizar un traspaso a la celda servida por la BTS 224. La nueva celda está bajo el área de un nuevo SGSN 204. Después del traspaso, el flujo 246 de paquetes debería ser encaminado a la MS 100 desde el GGSN 200 mediante el SGSN 204, el BSC 214 y la BTS 224. El BSC 214 y la BTS 224 se denominan asimismo un BSS de destino 264. Mientras el traspaso no se ha completado totalmente, el SGSN 202 debe transferir paquetes tanto al BSC 212 como al SGSN 204. Para poder procesar paquetes del flujo 240 de paquetes, el SGSN 204 debe recibirlos desde el SGSN 202 como un flujo 241 de paquetes tunelizado GTP. Los paquetes del flujo 241 de paquetes tunelizado GTP son transferidos en el SGSN 204 a su entidad LLC 254. La entidad LLC se inicia a partir de un estado inicial con variables de conexión LLC iniciales. El flujo 241 de paquetes tunelizado GTP es encaminado desde el SGSN 204, como el flujo de paquetes 244 transportado sobre una conexión

LLC. El problema del mecanismo de transferencia duplicada de paquetes descrito anteriormente es que la entidad LLC 254 en el SGSN nuevo, a saber en el SGSN 204, tiene un estado diferente comparada con la entidad LLC 252 y la entidad LLC 230. Esto significa que la entidad LLC 230 en la MS 100 recibe paquetes desde dos entidades LLC independientes. La correspondiente entidad LLC homóloga 230 en la MS 100 no es capaz de recibir simultáneamente paquetes de dos entidades LLC diferentes, si los estados de las entidades LLC que comprenden las variables LLC no están sincronizados. Los estados diferentes conducen esencialmente al rechazo del flujo 244 de paquetes que transporta las tramas LLC, o a la recepción de tramas LLC duplicadas de manera incontrolada.

El rechazo se debe al hecho de que la entidad LLC 252 envía tramas LLC con números de secuencia que se solapan con los números de secuencia enviados por la entidad LLC 254 aunque sean tramas LLC diferentes. Las tramas son rechazadas en la entidad LLC 230 debido asimismo al hecho de que la entidad LLC 254 envía tramas LLC utilizando parámetros de cifrado diferentes. Debido a que los parámetros de cifrado son diferentes, la entidad LLC 230 es incapaz de descifrar las tramas LLC y las descarta debido a un fallo en la verificación de la secuencia de comprobación de trama (FCS, Frame Check Sequence). Un problema adicional es que el SGSN 204 no está al corriente de los tamaños de trama LLC negociados entre la MS 100 y el SGSN 202. Si el SGSN 204 utiliza valores que exceden los valores máximos soportados por la MS 100, ésta descarta todas las tramas LLC. A su vez, esto puede conducir a la liberación de los flujos 240, 241, 242 y 244 de paquetes que transportan contexto PDP. La MS 100 puede asimismo realizar adicionalmente un reseteo.

Tal como se explica en la especificación 3GPP 44.064, los parámetros de cifrado para tramas LLC comprenden IOV, LFN, OC y SX. IOV es un valor de offset de entrada, que es un valor aleatorio de 32 bits generado por el SGSN. LFN es el número de trama LLC (LFN, LLC Frame Number) en la cabecera de trama LLC. OC es un contador de desbordamiento que se calcula y mantiene independientemente en los lados de envío y recepción. Un OC para funcionamiento con acuse de recibo debe ponerse a 0 siempre que se restablezca funcionamiento en modo equilibrado asíncrono para el correspondiente identificador de conexión de enlace de datos (DLCI, Data Link Connection Identifier). Una conexión de la capa LLC se identifica utilizando DLCI, que consiste en un identificador del punto de acceso al servicio (SAPI, Service Access Point Identifier) y el TLLI asociado con la MS 100. El OC deberá aumentarse en 512 cada vez que se recorre el correspondiente LFN. Por esta razón, el OC nunca se envía directamente en tramas LLC. El objetivo del OC es añadir variación al proceso de cifrado para hacerlo más robusto. SX es una máscara XOR calculada a partir del identificador de entidad LLC. Existen dos valores IOV, uno para tramas de información numeradas asociadas con funcionamiento con acuse de recibo y otros para tramas de información no confirmadas asociadas con funcionamiento sin acuse de recibo. Existen asimismo dos valores de LFN, uno para funcionamiento con acuse de recibo y otro para funcionamiento sin acuse de recibo. Existen cuatro contadores OC asociados con cada DLCI. Existe un contador OC por cada modo de funcionamiento, con o sin acuse de recibo, y por cada sentido de transmisión, que es enlace ascendente o enlace descendente.

Por supuesto, la clave de sesión Kc utilizada en el algoritmo de cifrado es uno de los parámetros de cifrado.

A continuación se hace referencia a la figura 3, que es un diagrama de señalización que muestra la señalización durante un traspaso de conmutación de paquetes, de acuerdo con las propuestas 3GPP actuales. Las propuestas actuales se dan a conocer en el documento TSG GP-032710 "Packet Switched Handover for GERAN A/Gb mode, Stage 2", versión 0.2.0, 2004-01. La arquitectura asociada con la señalización es tal como se muestra en la figura 2. La MS 100 envía información de medición de la calidad radioeléctrica relativa a las células vecinas, al BSS de origen 262 utilizando el mensaje 301. En base a la información de medición, el BSS de origen 262 determina que el traspaso es necesario. En el tiempo t_0 el BSS de origen 262 determina que debe realizarse el traspaso a una nueva celda, que está en el área de un nuevo SGSN, que es el SGSN 204. El BSS de origen 262 envía al SGSN antiguo 202 un mensaje 302 de traspaso PS solicitado. El mensaje comprende, por ejemplo, la celda de origen, la celda de destino, la TLLI, la causa y un contenedor transparente. El SGSN 202 determina en base a la celda de destino si el traspaso es un traspaso intra- o inter-SGSN. El SGSN 202 determina la identidad del nuevo SGSN y envía al SGSN 204 un mensaje 303 de preparar solicitud de traspaso PS. El SGSN 204 envía un mensaje 304 de traspaso PS solicitado, que solicita al BSS de destino 264 que reserve recursos radioeléctricos para la MS 100 en la celda de destino. Cuando se han asignado satisfactoriamente los recursos radioeléctricos, el BSS de destino 264 envía un mensaje 305 de acuse de recibo de solicitud de traspaso PS que indica la asignación satisfactoria. El SGSN 204 envía un mensaje 306 de respuesta de preparar traspaso PS al SGSN 202, que dice, entre otras cosas, que el SGSN 202 puede emitir un comando a la MS 100 para completar el traspaso a la nueva celda. El SGSN 202 recibe el mensaje 306 en el tiempo t_1 .

Sin embargo, simultáneamente es recibido por el SGSN 202 un paquete del flujo 307 de paquetes GTP. El SGSN 202 transfiere paquetes uno a uno desde el flujo 307 de paquetes GTP al SGSN 204, como el flujo 308 de paquetes. El SGSN 204 envía paquetes procedentes del flujo 308 de paquetes también al BSS de destino 264, como el flujo 309 de paquetes. El BSS de destino transfiere paquetes procedentes del flujo 308 de paquetes a la MS 100, como el flujo 310 de paquetes. Existe un retardo antes de que la MS 100 pueda recibir paquetes desde el SGSN 204 mediante el BSS de destino 264. El SGSN 202 envía al BSS de origen 262 un mensaje 311 de comando de traspaso PS. El BSS de origen envía además el mensaje de comando de traspaso PS a la MS 100. A continuación, la MS 100 sintoniza el canal radioeléctrico y el intervalo de tiempo asignados en la celda de destino mediante el BSS de destino 264. Esto se muestra utilizando la flecha 312. El BSS de destino 264 envía información física a la MS 100 para

sincronizar la MS 100. Después de que la MS 100 ha sido sincronizada, envía un mensaje 314 de traspaso PS completo al BSS de destino 264 en el tiempo t_2 . Solamente después del tiempo t_2 , la MS 100 está preparada para recibir normalmente paquetes mediante el BSS de destino 264, lo que demuestra que existe un retardo intolerable salvo que la MS 100 reciba paquetes tanto a través del BSS de destino 264 como a través del BSS de origen 262. El BSS de destino 264 envía un mensaje 315 de traspaso PS completo al SGSN 204. A continuación, el SGSN 204 lleva a cabo con el GGSN 200 mensajería de actualización del contexto PDP utilizando las flechas 316 y 317. La actualización del contexto PDP indica al GGSN 200 la dirección del SGSN 204 actual. Después de haber recibido la actualización del contexto PDP en el tiempo t_3 , el GGSN 200 puede comenzar a encaminar el flujo 318 de paquetes GTP al SGSN correcto, que ahora es el SGSN 204. A continuación, la MS 100 recibe el flujo 320 de paquetes procedente del BSS de destino 264, que lo ha recibido del SGSN 204 como el flujo 319 de paquetes.

A continuación se hace referencia a la figura 4, que es un diagrama de señalización que muestra el retardo asociado con una solución, que simplemente transfiere paquetes desde un nodo de origen a un nodo de destino durante el proceso de traspaso. La solución es similar a la utilizada en UMTS en asociación con la reasignación de un servidor de red radioeléctrica de servicio SRNS. La reasignación SRNS se explica en 3GPP 23.060. En la figura 4, un nodo de origen 452 recibe un flujo 401 de paquetes enviado mediante un nodo superior 450, que está conectado a una red IP 451. En el tiempo t_0 el nodo superior envía un paquete específico 460 en el flujo 401 de paquetes. El nodo de origen transfiere adicionalmente el flujo 402 de paquetes a la MS 100 mediante la red de acceso 456. En el tiempo t_1 , la MS 100 decide comenzar a utilizar un nodo de destino 454 el lugar del nodo de origen 452 para recibir flujos de paquetes. En el tiempo t_1 , la MS 100 acusa recibo de la última trama recibida a través del nodo de origen 452 utilizando el mensaje 403. El paquete 460 no ha sido recibido por completo, por ejemplo la última trama del paquete 460 puede estar pendiente. La MS 100 envía un mensaje de solicitud 403 al nodo de origen 452, que indica el abandono del nodo de origen 452 para el tráfico de la MS 100. Después de recibir el mensaje 403, el nodo de origen 452 comienza a transferir todos los paquetes dirigidos a la MS 100 a través del nodo de destino 454, como el flujo 405 de paquetes. El flujo 405 de paquetes es transferido mediante el nodo de destino 454 a la MS 100 como el flujo 406 de paquetes. En el instante t_2 , la MS 100 recibe un primer paquete desde que la MS 100 recibió la última trama mediante el nodo de origen 452 en el instante t_1 . La diferencia de tiempo entre t_1 y t_2 representa el intervalo de la recepción de paquetes en la MS 100, mientras que la diferencia de tiempo entre t_0 y t_2 representa un retardo en la recepción del paquete 460 procedente del nodo superior 450 en la MS 100. Los retardos explicados anteriormente son intolerables para servicios en tiempo real.

Tal como se ha mostrado en relación con las figuras 2, 3 y 4, existen problemas en la relación del traspaso de conmutación de paquetes utilizando la arquitectura GPRS actual y las soluciones propuestas en la técnica anterior. Por otra parte, debe ser posible que una MS reciba simultáneamente paquetes desde un nodo de origen y un nodo de destino durante la señalización de traspaso. Por otra parte, esto no es posible en las especificaciones GPRS actuales y conduce al rechazo de las tramas transferidas en el lado de la MS.

La publicación de referencia WO 01/35586 da a conocer un método y un aparato para facilitar un traspaso controlado por red en una red inalámbrica que utiliza conmutación de paquetes y utiliza recursos compartidos, tal como intervalos de tiempo, y proporciona un traspaso de una unidad móvil controlado por elementos de redes, mediante un sistema de estación base, proporcionando encaminamiento de paquetes para una serie de unidades móviles a efectos de facilitar el traspaso de, por lo menos, una unidad móvil. El sistema de estación base utiliza una memoria que contiene datos almacenados de requisitos de recursos radioeléctricos, por ejemplo, información de contexto PDP, por cada unidad móvil. Al tener el encaminamiento de paquetes, el almacenamiento y el mantenimiento de datos de requisitos de recursos radioeléctricos compartidos de manera permanente a nivel del sistema de estación base en la red, es posible llevar a cabo traspasos controlados por la red sin el control del elemento de red de conmutación de paquetes que proporciona paquetes al sistema de estación base. Existe un sistema de estación base que incluye un controlador de traspaso de paquetes, que comunica con un controlador de recursos radioeléctricos compartidos, adaptado para proporcionar encaminamiento de paquetes para los paquetes de datos recibidos para una serie de unidades móviles. La memoria está acoplada al controlador de traspasos de paquetes, que contiene datos de requisitos de recursos radioeléctricos almacenados que incluyen información de contexto PDP. El controlador de traspasos de paquetes está adaptado para determinar una celda de destino adecuado para dicha por lo menos una unidad móvil, en base a los datos de requisitos de recursos eléctricos almacenados en la información de contexto PDP incluida.

La publicación de referencia US 6.137.783 da a conocer un sistema y un método para reducir o eliminar la interferencia de información de gestión de movilidad de terminal móvil provocada por interferencias de señal temporales que bloquean las comunicaciones. Cuando la distancia de un terminal móvil a la estación base que da servicio a un primer sistema de red excede un valor umbral, se determinan las distancias de dicho terminal móvil a otras estaciones base (que dan servicio a otros sistemas de red) y la distancia más corta, correspondiente a un segundo sistema de red, se selecciona y se le transfiere el control. Sin embargo, la información de gestión de movilidad para el terminal móvil, que reside dentro del primer sistema de red, permanece dentro del primer sistema de red después de la transferencia del control, siendo la información accesible por el segundo sistema de red mediante un conmutador de paquetes que interconecta el primer y el segundo sistemas de red.

La publicación de referencia US 2003/091011 da a conocer una red de comunicaciones que es capaz de gestionar de manera eficaz y eficiente la movilidad de terminales inalámbricos de usuario entre nodos de punto de acceso de una red de conmutación de paquetes, con sobrecarga y pérdida de paquetes mínimas. La red de comunicaciones utiliza una red central de conmutación de paquetes y una serie de puntos de acceso acoplados a la red central.

5 Cada punto de acceso está adaptado para proporcionar a cualquier terminal de usuario acceso de comunicaciones inalámbricas a la red central, cuando el terminal de usuario pasa a estar asociado con dicho punto de acceso. El sistema y el método utilizan además técnicas de encaminamiento ad hoc durante el traspaso de un terminal inalámbrico de usuario entre nodos de puntos de acceso y la red central, para permitir a la red mantener múltiples trayectos mediante los que se proporcionan los paquetes de datos al terminal de usuario durante el traspaso, a efectos de eliminar sustancialmente la pérdida de paquetes durante el traspaso. El documento US 2003/091011 trata de movilidad de la capa IP en base a una memoria caché de la solución de dirección.

La publicación de referencia US 2002/066011 da a conocer un método en el que, durante el establecimiento de la conexión con una primera red de acceso de radio, una estación móvil multimodo envía un mensaje de señalización inicial no protegido que incluye información sobre aquellos algoritmos de cifrado que soporta la estación móvil multimodo cuando ésta comunica en una segunda red de acceso de radio. La primera red de acceso de radio guarda parte o la totalidad de la información. A continuación, compone y envía un mensaje de integridad protegida que incluye información sobre los algoritmos de cifrado soportados por la celda móvil multimodo en la segunda red de acceso de radio.

La publicación de referencia US 2002/115460 da a conocer un método en el que en una red de acceso de radio de un sistema de telecomunicación celular, un controlador de la red radioeléctrica establece un nivel de potencia nominal a utilizar por una estación base en la transmisión de un canal de transporte común sobre la interfaz aérea en una celda, para una conexión que involucra una unidad de equipo de usuario. El nivel de potencia nominal es configurado por el controlador de la red radioeléctrica independientemente de si la estación base soporta un esquema de control de potencia diferenciado. El esquema de control de potencia diferenciado permite a la estación base regular selectivamente el nivel de potencia nominal en función de si la celda servida por la estación base es una celda principal o una celda no principal, para la conexión con la unidad de equipo de usuario. Cuando la celda es una celda principal, la estación base regula el nivel de potencia nominal restando un valor de offset respecto del nivel de potencia nominal a efectos de determinar el nivel de potencia utilizado para la transmisión real de datos para el canal de transporte común sobre la interfaz aérea. En realizaciones diferentes, el valor de offset se obtiene desde el controlador de la red radioeléctrica o bien se configura localmente en la estación base.

La publicación de referencia EP 0 978 958 da a conocer un método para establecer un canal de control en un sistema de comunicación móvil en el que una estación móvil trata una serie de llamadas utilizando una serie de conjuntos de recursos de comunicación inalámbrica, en el que se establece un solo canal de control entre la estación móvil y una red para transportar información de control entre las mismas, de manera que dicho canal de control está formado mediante uno de los conjuntos de recursos de comunicación inalámbrica que están siendo utilizados para una serie de llamadas por la estación móvil.

Compendio de la Invención:

La invención se refiere a un método de realización de un traspaso de conmutación de paquetes en una red de comunicación móvil, que comprende un nodo móvil, un primer y un segundo nodos de conmutación de paquetes, comprendiendo el método: detectar una condición de traspaso asociada con dicho nodo móvil en dicho primer nodo de conmutación de paquetes, que solicita la preparación de un traspaso mediante dicho primer nodo de conmutación de paquetes desde dicho segundo nodo de conmutación de paquetes. El método está caracterizado por que comprende además: recibir por lo menos un parámetro de cifrado desde dicho primer nodo de conmutación de paquetes a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes, cuando dicho primer nodo de conmutación de paquetes solicita la preparación de un traspaso desde dicho segundo nodo de conmutación de paquetes; recibir información de estado de la capa de enlace lógico desde dicho primer nodo de conmutación de paquetes a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes; configurar un estado en una entidad de la capa de enlace lógico en dicho segundo nodo de conmutación de paquetes en base a dicha información de estado de la capa de enlace lógico; y enviar tramas de la capa de enlace lógico desde dichos primer y segundo nodos de conmutación de paquetes a dicho nodo móvil durante el traspaso.

La invención se refiere asimismo a un método de realización de un traspaso de conmutación de paquetes en una red de comunicación móvil, que comprende un nodo móvil, un primer y un segundo nodos de conmutación de paquetes, comprendiendo el método: detectar una condición de traspaso asociada con dicho nodo móvil en dicho primer nodo de conmutación de paquetes, que solicita la preparación de un traspaso mediante dicho primer nodo de conmutación de paquetes desde dicho segundo nodo de conmutación de paquetes. El método está caracterizado por que el método comprende además: recibir por lo menos un parámetro de cifrado desde dicho primer nodo de conmutación de paquetes a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes cuando dicho primer nodo de conmutación de paquetes solicita la preparación de un traspaso desde dicho segundo nodo de conmutación de paquetes; recibir un paquete en dicho primer nodo de conmutación de paquetes; formar una unidad de datos de protocolo (PDU) de la capa de enlace lógico a partir de datos de dicho paquete; enviar una primera trama que contiene dicha unidad de datos de protocolo (PDU) de la capa de enlace lógico a dicho nodo móvil desde dicho primer nodo de conmutación

de paquetes; enviar dicha unidad de datos de protocolo (PDU) de la capa de enlace lógico de datos desde dicho primer nodo de conmutación de paquetes a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes; y enviar una segunda trama que contiene dicha unidad de datos de protocolo (PDU) de la capa de enlace lógico a dicho nodo móvil desde dicho segundo nodo de conmutación de paquetes.

5 La invención se refiere asimismo a un método de realización de un traspaso de conmutación de paquetes en una red de comunicación móvil, que comprende un nodo móvil, un primer y un segundo nodos de conmutación de paquetes, comprendiendo el método: detectar una condición de traspaso asociada con dicho nodo móvil en dicho primer nodo de conmutación de paquetes, y solicitar la preparación de un traspaso mediante dicho primer nodo de conmutación de paquetes desde dicho segundo nodo de conmutación de paquetes. El método está caracterizado además por que
10 comprende adicionalmente: recibir por lo menos un parámetro de cifrado desde dicho primer nodo de conmutación de paquetes en dicho segundo nodo de conmutación de paquetes cuando dicho primer nodo de conmutación de paquetes solicita la preparación de un traspaso desde dicho segundo nodo de conmutación de paquetes; llevar a cabo un intercambio de parámetros de enlace lógico entre dicho nodo móvil y dicho primer nodo de conmutación de
15 paquetes; y enviar tramas de la capa de enlace lógico desde dichos primer y segundo nodos de conmutación de paquetes a dicho nodo móvil durante el traspaso.

La invención se refiere asimismo a un método de realización de un traspaso de conmutación de paquetes en una red de comunicación móvil, que comprende un nodo móvil, un primer y un segundo nodos de conmutación de paquetes, comprendiendo el método: formar una primera entidad de la capa de enlace lógico en dicho nodo móvil, y detectar una condición de traspaso en dicho nodo móvil. El método está caracterizado por que comprende adicionalmente: recibir por lo menos un parámetro de cifrado desde dicho primer nodo de conmutación de paquetes en dicho
20 segundo nodo de conmutación de paquetes cuando dicho primer nodo de conmutación de paquetes solicita la preparación de un traspaso desde dicho segundo nodo de conmutación de paquetes; formar una segunda entidad de la capa de enlace lógico en dicho nodo móvil; enviar tramas de la capa de enlace lógico desde dichos primer y segundo nodos de conmutación de paquetes a dicho nodo móvil durante el traspaso; detectar la finalización del traspaso; y renegociar parámetros de la capa de enlace lógico entre dicho nodo móvil y dicho segundo nodo de conmutación de paquetes después de dicha detección de dicha finalización del traspaso, cuando los parámetros de la capa de enlace lógico no son adecuados.
25

La invención se refiere asimismo a un sistema en el que se lleva a cabo un traspaso de conmutación de paquetes entre un primer nodo de conmutación de paquetes y un segundo nodo de conmutación de paquetes. El sistema está caracterizado por que éste comprende: un nodo móvil configurado para recibir tramas de capa de enlace lógico procedentes de dichos primer y segundo nodos de conmutación de paquetes durante el traspaso; un primer nodo de conmutación de paquetes configurado para detectar una condición de traspaso asociada con dicho nodo móvil, solicitar la preparación de un traspaso desde dicho segundo nodo de conmutación de paquetes, enviar por lo menos un parámetro de cifrado a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes cuando se solicita la preparación de un traspaso desde el segundo nodo de conmutación de paquetes, enviar información de estado de la capa de enlace lógico a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes; y un segundo nodo de conmutación de paquetes configurado para establecer un estado en una entidad de capa de enlace lógico en base a dicha información de estado de la capa de enlace lógico.
30

La invención se refiere asimismo a un sistema en el que se lleva a cabo un traspaso de conmutación de paquetes entre un primer nodo de conmutación de paquetes y un segundo nodo de conmutación de paquetes. El sistema está caracterizado por que comprende: el nodo móvil configurado para recibir una unidad de datos de protocolo (PDU) de la capa de enlace lógico desde dicho primer nodo de conmutación de paquetes y el segundo nodo de conmutación de paquetes; el primer nodo de conmutación de paquetes configurado para detectar una condición de traspaso asociada con dicho nodo móvil, solicitar la preparación de un traspaso desde dicho segundo nodo de conmutación de paquetes, enviar por lo menos un parámetro de cifrado a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes cuando se solicita la preparación de un traspaso desde dicho segundo nodo de conmutación de paquetes, recibir un paquete, para formar la unidad de datos de protocolo (PDU) de la capa de enlace lógico a partir de datos de dicho paquete, enviar una primera trama que contiene dicha unidad de datos de protocolo (PDU) de capa de enlace lógico a dicho nodo móvil, enviar dicha unidad de datos de protocolo (PDU) de la capa de enlace lógico a dicho segundo
45 nodo de conmutación de paquetes; el segundo nodo de conmutación de paquetes configurado para enviar una segunda trama que contiene dicha unidad de datos de protocolo (PDU) de la capa de enlace lógico a dicho nodo móvil desde dicho segundo nodo de conmutación de paquetes.
50

La invención se refiere asimismo a un sistema en el que se lleva a cabo un traspaso de conmutación de paquetes entre un primer nodo de conmutación de paquetes y un segundo nodo de conmutación de paquetes. El sistema está caracterizado por que comprende: un nodo móvil configurado para recibir tramas de la capa de enlace lógico desde dichos primer y segundo nodos de conmutación de paquetes durante el traspaso; el primer nodo de conmutación de paquetes configurado para detectar una condición de traspaso asociada con dicho nodo móvil, solicitar la preparación de un traspaso desde dicho segundo nodo de conmutación de paquetes, enviar por lo menos un parámetro de cifrado a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes cuando se solicita la preparación de un traspaso desde dicho segundo nodo de conmutación de paquetes, llevar a cabo un intercambio de parámetros del enlace lógico entre dicho nodo móvil y dicho primer nodo de conmutación de paquetes y enviar tramas de la capa de
60
65

enlace lógico a dicho nodo móvil durante el traspaso; y el segundo nodo de conmutación de paquetes configurado para enviar tramas de la capa de enlace lógico a dicho nodo móvil durante el traspaso.

5 La invención se refiere asimismo a un sistema en el que se lleva a cabo un traspaso de conmutación de paquetes entre un primer nodo de conmutación de paquetes y un segundo nodo de conmutación de paquetes. El sistema está caracterizado por que comprende: un nodo móvil configurado para formar una primera entidad de la capa de enlace lógico, detectar una condición de traspaso, formar una segunda entidad de la capa de enlace lógico, detectar la finalización del traspaso, recibir tramas de la capa de enlace lógico desde el primer nodo de conmutación de paquetes y el segundo nodo de conmutación de paquetes durante el traspaso; un primer nodo de conmutación de paquetes configurado para enviar por lo menos un parámetro de cifrado a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes cuando solicita la preparación de un traspaso desde dicho segundo nodo de conmutación de paquetes, y para enviar tramas de la capa de enlace lógico a dicho nodo móvil durante el traspaso; un segundo nodo de conmutación de paquetes configurado para renegociar parámetros de la capa de enlace lógico entre dicho nodo móvil y dicho segundo nodo de conmutación de paquetes después de dicha detección de dicha finalización del traspaso, cuando los parámetros de la capa de enlace lógico no son adecuados.

En una realización de la invención, el nodo móvil es un terminal móvil, por ejemplo, un terminal UMTS, un terminal GSM, un terminal GPRS, un terminal WLAN o un terminal dentro de un sistema radioeléctrico celular arbitrario.

20 En una realización de la invención, el nodo móvil es un ordenador móvil, por ejemplo, un ordenador portátil, un ordenador de bolsillo o un asistente digital personal (PDA, personal digital assistant).

En una realización de la invención, el sistema de comunicación móvil es un servicio general de radiocomunicaciones por paquetes (GPRS), el primer y el segundo nodos de conmutación de paquetes son nodos de soporte GPRS de servicio (SGSN) y la capa de enlace lógico es control de enlace lógico (LLC) GPRS y el intercambio de parámetros del enlace lógico es una negociación de identificación de intercambio (XID) de control de enlace lógico (LLC). En una realización de la invención, el segundo nodo de conmutación de paquetes es un nodo de subsistema de estación base (BSS), por ejemplo, un controlador de estación base o una estación base. En una realización de la invención, el primer o el segundo nodo de conmutación de paquetes es un nodo que realiza la transferencia y conmutación de paquetes de datos en la capa de enlace. La invención no se limita a nodos de conmutación de paquetes que conmuten paquetes a nivel de la capa de red a modo, por ejemplo, de encaminadores IP. En la totalidad de la presente descripción, por paquetes se entiende paquetes de datos relativos a cualquier capa de protocolo, por ejemplo, paquetes de la capa de red, paquetes de la capa de enlace, celdas en modo de transferencia asíncrono (ATM, Asynchronous Transfer Mode).

35 En una realización de la invención, el intercambio de parámetros del enlace lógico se realiza en respuesta a la detección de una condición de traspaso en el primer nodo de conmutación de paquetes.

40 En una realización de la invención, la primera entidad de la capa de enlace lógico en el nodo móvil es eliminada después de la detección de la condición de traspaso.

En una realización de la invención, dicho por lo menos un parámetro de cifrado es recibido desde el primer nodo de conmutación de paquetes en el segundo nodo de conmutación de paquetes, cuando el primer nodo de conmutación de paquetes solicita la preparación de un traspaso desde el segundo nodo de conmutación de paquetes. Esto significa que dicho por lo menos un parámetro de cifrado es enviado desde la primera conmutación de paquetes a la segunda conmutación de paquetes en el mensaje que solicita la preparación de un traspaso.

50 En una realización de la invención, la información de la capa de enlace lógico es recibida desde el primer nodo de conmutación de paquetes en el segundo nodo de conmutación de paquetes cuando el primer nodo de conmutación de paquetes solicita la preparación de un traspaso desde el segundo nodo de conmutación de paquetes. Esto significa que la información de la capa de enlace lógico es enviada desde el primer nodo de conmutación de paquetes a la segunda conmutación de paquetes en el mensaje que solicita la preparación de un traspaso.

55 En una realización de la invención, el intercambio de parámetros de enlace lógico se lleva a cabo en respuesta a la condición en la que el nodo móvil recibe una trama LLC, que tiene un indicador de duplicación activado. El indicador de duplicación indica la duplicación de la trama LLC con propósitos de traspaso. En una realización de la invención, el indicador de duplicación es aceptado solamente por el nodo móvil mientras se está realizando el traspaso. De lo contrario, la recepción del indicador tiene como resultado una indicación de error en la entidad LLC homóloga.

60 En una realización de la invención, los medios de la capa de enlace lógico en el nodo móvil y en el primer y segundo nodos de conmutación de paquetes están representados por una o varias entidades de control de enlace lógico (LLC), una entidad de gestión de enlace lógico (LLME, Logical Link Management Entity) y una entidad de multiplexación asociada con las mismas. En la transmisión, la entidad de multiplexación genera e inserta la FCS, lleva a cabo una función de cifrado de tramas y proporciona resolución de contienda en la capa de control de enlace lógico basada en SAPI, entre las diversas entidades de enlace lógico. Las funciones llevadas a cabo por la entidad multiplexación y la LLME se muestran en la especificación 3GPP 23.060.

5 En una realización de la invención, los medios de control en el primer y el segundo nodos de conmutación de paquetes comprenden las entidades de la capa de protocolo superior por encima de la capa de enlace lógico. Por ejemplo, en un SGSN los medios de control pueden comprender entidades de la capa de retransmisión, entidades de la capa SMDCP y entidades de la capa GTP.

En una realización de la invención, los medios de control en el nodo móvil comprenden las entidades de la capa de protocolo superior relativas al plano de usuario GPRS.

10 En una realización de la invención, los medios de señalización en el nodo móvil comprenden los protocolos de señalización utilizados para comunicar con el primer y el segundo nodos de conmutación de paquetes. En un terminal móvil GPRS, los medios de señalización comprenden las entidades de pila de protocolos de señalización en el plano de control GPRS. En una realización de la invención, la propia lógica de aplicación relacionada con gestión de movilidad y control de radio se lleva a cabo en medios de control, o en medios de control independientes en asociación con medios de señalización. En esta realización, el intercambio de mensajes de señalización es
15 manejado por medios independientes reservados para la tarea.

20 En una realización de la invención, los medios de señalización en el primer y el segundo nodos de conmutación de paquetes comprenden los protocolos de señalización utilizados para comunicar con el nodo móvil. En un SGSN, los medios de señalización comprenden las entidades de pila de protocolos de señalización del plano de control GPRS.

25 En una realización de la invención, el envío de las tramas de capa de enlace lógico o cualesquiera otros mensajes entre el nodo móvil y los nodos de conmutación de paquetes se lleva a cabo mediante una red de acceso de radio, de manera que las tramas y los mensajes son transferidos mediante uno o muchos elementos de red intermedios, tal como controladores de estación base, controladores de red radioeléctrica y estaciones base transceptoras. En una realización de la invención, el primer y el segundo nodos de conmutación de paquetes están conectados directamente a las estaciones base transceptoras y manejan directamente los procedimientos de control de la red radioeléctrica.

30 Los beneficios de la invención están asociados con una calidad de servicio mejorada. Con la invención es posible proporcionar un flujo de paquetes continuo a una estación móvil durante el traspaso.

Breve descripción de los dibujos:

35 Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una mejor comprensión de la invención y constituyen parte de esta memoria, muestran realizaciones de la invención y, junto con la descripción, ayudan a explicar los principios de la invención. En los dibujos:

40 la figura 1 es un diagrama de bloques que muestra la arquitectura de la técnica anterior y las pilas de protocolos en un sistema del servicio general de radiocomunicaciones por paquetes (GPRS) en asociación con la red de acceso de radio GSM/EDGE (GERAN);

la figura 2 es un diagrama de bloques que muestra una arquitectura de red del servicio general de radiocomunicaciones por paquetes (GPRS), y problemas de la técnica anterior asociados con la transferencia duplicada de paquetes;

45 la figura 3 es un diagrama de señalización que muestra la señalización durante un traspaso de conmutación de paquetes en la técnica anterior;

la figura 4 es un diagrama de señalización que muestra el retardo asociado con una solución, que se limita a transferir paquetes desde un nodo de origen a un nodo de destino durante el proceso de traspaso;

50 la figura 5 es un diagrama de señalización que muestra una realización del método de traspaso de conmutación de paquetes que utiliza un estado de transferencia, según la invención;

la figura 6a es un diagrama de bloques que representa una realización de un método de traspaso de conmutación de paquetes que utiliza transferencia de tramas mediante un nodo de soporte GPRS de servicios (SGSN), según la invención;

55 la figura 6b es un diagrama de bloques que representa una realización de un método de traspaso de conmutación de paquetes que utiliza transferencia de tramas directamente al subsistema de estación base de destino, según la invención;

la figura 7 es un diagrama de señalización que representa una realización de un método de traspaso de conmutación de paquetes que utiliza reseteo de parámetros de enlace lógico, según la invención;

la figura 8 es un diagrama de bloques que representa una realización de un método de traspaso de conmutación de paquetes que utiliza entidades de control de enlace lógico duplicadas, según la invención;

60 la figura 9 es un diagrama de señalización que representa una realización de un método de traspaso de conmutación de paquetes que utiliza un indicador de trama duplicada, según la invención;

la figura 10 es un diagrama de flujo que representa una realización de un método de traspaso de conmutación de paquetes que utiliza transferencia de contexto, según la invención;

65 la figura 11 es un diagrama de flujo que representa una realización de un método de traspaso de conmutación de paquetes que utiliza transferencia de tramas, según la invención;

la figura 12 es un diagrama de flujo que representa una realización de un método de traspaso de conmutación de paquetes que utiliza reseteo del enlace lógico, según la invención;
 la figura 13 es un diagrama de flujo que representa una realización de un método de traspaso de conmutación de paquetes que utiliza entidades de control de enlace lógico duplicadas, según la invención;
 5 la figura 14 es un diagrama de flujo que representa una realización de un método de traspaso de conmutación de paquetes que utiliza un indicador de trama duplicada, según la invención;
 la figura 15 muestra un nodo de soporte GPRS de servicio (SGSN) en una realización de la invención; y
 la figura 16 muestra un nodo móvil en una realización de la invención.

10 Descripción detallada de las realizaciones:

A continuación se hará referencia detallada a las realizaciones de la presente invención, de las que se muestran ejemplos en los dibujos adjuntos.

15 La figura 10 es un diagrama de flujo que representa una realización de un traspaso de conmutación de paquetes, que utiliza transferencia de estados utilizando una señalización mostrada en la figura 5. La señalización se lleva a cabo en una arquitectura de sistema GPRS, que se muestra en la figura 2. En la etapa 1000 se comprueba si se produce un traspaso. En caso de que exista un traspaso la MS 100 envía información de medición de la calidad radioeléctrica relativa a las celdas vecinas al BSS de origen 262, utilizando el mensaje 301. En base a la información de medición, el BSS de origen 262 determina que el traspaso es necesario. La determinación se lleva a cabo
 20 utilizando un algoritmo que se ejecuta en un controlador de estación base (BSC) dentro del BSS de origen 262. En el tiempo t_0 el BSS de origen 262 determina que debe realizarse el traspaso a una nueva celda, que está en el área de un nuevo SGSN, que es el SGSN 204. El BSS de origen 262 envía al SGSN antiguo 202 un mensaje 302 de traspaso PS solicitado. El mensaje comprende, por ejemplo, la celda de origen, la celda de destino, TLLI, la causa y un contenedor transparente. El SGSN 202 determina, en base a la celda de destino, si el traspaso es un traspaso
 25 intra- o inter-SGSN. El SGSN 202 determina la identidad del nuevo SGSN y envía al SGSN 204 un mensaje 303 de preparar solicitud de traspaso PS.

En la etapa 1002, el estado relativo al enlace lógico es obtenido por la entidad-LLC en el SGSN 204. Esto se consigue de manera que el mensaje de solicitud de preparación de traspaso PS transporta el elemento 500 de
 30 información de estado LLC. El elemento 500 de información de estado LLC comprende información que se utiliza para sincronizar entidades LLC en el SGSN 202 y el SGSN 204. El elemento de información 500 comprende por lo menos la clave de sesión Kc, los valores IOV para ambos modos de funcionamiento, ambos valores LFN y los cuatro valores OC. El SGSN 204 almacena el elemento de información 500 hasta que el SGSN 202 transfiere paquetes al mismo. La señalización de traspaso entre elementos de red continua tal como se ha explicado en relación con la
 35 figura 3.

En la etapa 1004, cuando se recibe un primer paquete transferido desde el SGSN 202, se inicializa una entidad LLC en el SGSN 204. Durante la inicialización, el SGSN 204 utiliza el elemento de información 500. Teniendo el elemento de información 500 y la información de estado LLC en el mismo, es posible para el SGSN 204 construir una entidad
 40 LLC, que es una réplica exacta de la entidad LLC en el SGSN 202, desde el punto de vista de la MS 100. A continuación, la MS 100 puede recibir tramas LLC desde ambas entidades LLC sin notar ninguna diferencia. En una realización de la invención, la entidad LLC en el SGSN 204 es inicializada y puesta en marcha después de que el SGSN 204 ha recibido ya el mensaje 303 y aún no han sido recibidos por el SGSN 204 paquetes a transferir. En la etapa 1006, el SGSN 204 comienza la transferencia de paquetes recibidos mediante el SGSN 202 utilizando la entidad LLC construida e inicializada en la etapa 1006.
 45

La figura 11 es un diagrama de flujo que representa una realización de un traspaso de conmutación de paquetes, que utiliza transferencia de tramas en un sistema tal como el que se muestra en la figura 6a ó 6b. En la etapa 1100, el SGSN 202 espera un mensaje desde el BSS de origen 262 que indica que se requiere un traspaso. En una
 50 realización de la invención, la indicación del traspaso puede recibirse asimismo desde la MS 100. Cuando se recibe el mensaje, el método avanza a la etapa 1102. En la etapa 1102, el SGSN 202 espera un evento en que el SGSN 202 recibe un paquete 610 desde el GGSN 200, que es el primer paquete del plano de usuario después del comienzo del traspaso. En este evento, una primera trama LLC 614 que transporta datos del paquete 610 ha de ser enviada mediante el SGSN 202. Cuando el evento se produce, el paquete 610 es recibido por una entidad SNDPCP
 55 600 en el SGSN 202 mediante las capas GTP y de retransmisión, tal como se muestra en la figura 1.

El paquete 610 se recibe en el SGSN 202 a través del túnel 240. La entidad SNDPCP 600 lleva a cabo segmentación de paquetes para el paquete 610 y otras tareas en el nivel SNDPCP y emite una solicitud a una entidad LLC 252 para enviar la primera trama LLC 614. La solicitud es emitida en forma de una unidad de datos de servicio (SDU, Service Data Unit) LLC. En la etapa 1104, la entidad LLC 252 prepara una PDU-LLC que utiliza la información contenida en la SDU-LLC y las variables de estado de la entidad LLC 252. En la etapa 1106, la entidad LLC 252 envía en una primera trama LLC 614 la PDU-LLC preparada al BSS de origen 262 y al BSC 212 en el mismo.
 60

En la etapa 1108, la entidad LLC 252 pasa la PDU-LLC en una segunda trama LLC 616 a una entidad 604 de transferencia de tramas en asociación con la entidad SNDPCP 600. Debe observarse que la segunda trama LLC 616 es una duplicación de la trama LLC 614. La entidad 604 de transferencia de tramas envía la segunda trama LLC 616
 65

al SGSN 204 utilizando una conexión 241, que tuneliza al SGSN 204 tramas LLC preparadas por la entidad LLC 252. La conexión 241 es, por ejemplo, un túnel GTP establecido entre el SGSN 202 y el SGSN 204 para la transferencia transparente de las tramas LLC. La segunda trama LLC 616 es recibida por la entidad de LLC 606 en el SGSN 204. La entidad LLC 606 está configurada para recibir tramas LLC a través de la conexión 241 y transferirlas de manera transparente hacia el BSS de destino 264. En este caso, la transferencia transparente significa que la entidad LLC no modifica los campos de trama LLC que indican el estado de la entidad LLC 252. En una realización de la invención, la retransmisión PDU LLC formada a partir de la trama LLC 616 no se retransmite a través de la entidad de protocolo SNDTCP en el SGSN 204. En otra realización de la invención, la PDU LLC de la trama LLC 616 es retransmitida a través de la cadena de entidades de protocolo GTP-SNDTCP-LLC-BSSGP para ser enviada al BSS de destino 264.

En una realización de la invención mostrada en la figura 6b, el SGSN 202 pasa la segunda trama LLC 616 directamente al BSS de destino 264. Esto se consigue de tal manera que se forma una conexión 241b entre el SGSN 202 y el BSS de destino 264. Esto se consigue de tal manera que la etapa 1108 es omitida del método. En su lugar, en la etapa 1110 la entidad LLC 252 pasa la PDU-LLC en una segunda trama LLC 616 a una entidad de transferencia de tramas 604b en asociación con la entidad SNDTCP 600. La entidad 604b de transferencia de tramas envía la segunda trama LLC 616 al BSS de destino 264 utilizando la conexión 241b. El BSS de destino 264 está configurado para recibir la trama LLC 616 y otras tramas LLC duplicadas para el traspaso y prepararlas para su transmisión a la MS 100.

Figura 12 es un diagrama de flujo que representa una realización de un traspaso de conmutación de paquetes, que utiliza el reseteo de enlace del enlace lógico conseguido utilizando una señalización mostrada en la figura 7. La señalización se lleva a cabo en una arquitectura de sistema GPRS, que se muestra en la figura 2. En la etapa 1200 se comprueba si se produce un traspaso. En caso de que exista un traspaso la MS 100 envía información de medición de la calidad radioeléctrica relativa a las celdas vecinas al BSS de origen 262, utilizando el mensaje 301. En base a la información de medición, el BSS de origen 262 determina que el traspaso es necesario. La determinación se lleva a cabo utilizando un algoritmo que es ejecutado en un controlador de estación base (BSC) dentro del BSS de origen 262. En el tiempo t_0 el BSS de origen 262 determina que debe realizarse el traspaso a una nueva celda, que está en el área de un nuevo SGSN, que es el SGSN 204. El BSS de origen 262 envía al SGSN 202 un mensaje 302 de traspaso PS requerido. El mensaje comprende, por ejemplo, la celda de origen, la celda de destino, TLLI, la causa y un contenedor transparente. El SGSN 202 determina, en base a la celda de destino, si el traspaso es un traspaso intra- o inter-SGSN. El SGSN 202 determina la identidad de un nuevo SGSN que, en este caso, es el SGSN 204, y envía un mensaje 303 de solicitud de preparar traspaso PS al SGSN 204.

En la etapa 1202 se obtienen parámetros de cifrado relativos al enlace lógico, mediante la entidad LLC en el SGSN 204. Esto se consigue de tal manera que el mensaje de solicitud de preparar traspaso PS transporta el elemento 700 de información de parámetros de cifrado. El elemento 700 de información comprende, por ejemplo, la clave de sesión K_c y cualesquiera otros parámetros no renegociados durante el procedimiento de reseteo XID. En la etapa 1204, el SGSN 202 inicia el procedimiento de reseteo XID, de tal manera que la entidad LLC 252 en el SGSN 202 envía un mensaje 701 de comando XID a la MS 100 mediante el BSS de origen 262. El mensaje 701 de comando XID incluye información sobre parámetros LLC tal como, por ejemplo, número de versión de LLC, valores IOV, límite de tiempo de retransmisión, número máximo de retransmisiones, longitudes máximas de campos de información en los dos modos de acuse de recibo, tamaños de memoria tampón de trama en sentido de enlace ascendente y enlace descendente, tamaños de ventana en sentidos de enlace ascendente y enlace descendente y parámetros de la capa 3. El mensaje 701 de comando XID propone valores de parámetros LLC que corresponden a los valores LLC iniciales establecidos cuando un nuevo SGSN inicializa su entidad LLC. Al recibir el mensaje 701 de comando XID, la MS 100 ajusta parámetros LLC a los valores propuestos y emite el mensaje 702 de respuesta XID acusando recibo de los valores de parámetros propuestos. En una realización de la invención, la MS 100 está configurada para aceptar automáticamente los parámetros propuestos por el SGSN 202 cuando está al tanto de que está pendiente un proceso de traspaso. En una realización de la invención, la MS 100 acepta automáticamente una PDU de enlace descendente desde el SGSN 204 si está marcada correspondientemente y si se recibe durante el traspaso.

En la etapa 1206, el SGSN 204 comienza la recepción de paquetes transferidos desde el SGSN 202. En la figura 7, dichos paquetes se transportan en el flujo 308 de paquetes. El SGSN 204 inicializa su entidad LLC 254 teniendo valores de parámetros LLC iniciales. Los valores iniciales corresponden a los valores de parámetros LLC negociados entre el SGSN 202 y la MS 100 durante el procedimiento de reseteo XID, en la etapa 1204. A continuación, el SGSN 204 comienza a enviar hacia la MS 100 los paquetes transferidos. Después, el SGSN 204 y la MS 100 pueden negociar parámetros LLC más adecuados. Habitualmente, la renegociación de parámetros LLC se lleva a cabo después del actualización del área de encaminamiento.

La figura 13 es un diagrama de flujo que representa una realización de un traspaso de conmutación de paquetes, que utiliza el método mostrado en la figura 8. En la etapa 1300, la MS 800 tiene solamente una entidad LLC, que es la primera entidad LLC 802. La primera entidad LLC 802 es la entidad homóloga para la entidad LLC 252 en el SGSN 202. Existe una conexión LLC 842 entre las entidades LLC 252 y 802. La conexión LLC 842 transporta un flujo de paquetes originado en el GGSN 200 para la MS 800. La MS 800 espera una situación en la que se requiera el traspaso. Esto se determina, por ejemplo, en base a un comando de traspaso recibido desde el BSS 262. Cuando

se detecta la situación, el método pasa a la etapa 1302. En la etapa 1302, la MS 100 construye una segunda entidad LLC 804, que existe simultáneamente a la primera entidad LLC 802, por lo menos durante el traspaso. La segunda entidad LLC 804 es la entidad homóloga a la entidad LLC 254 en el SGSN 204. En la etapa 1304, la MS 800 inicializa la segunda entidad LLC 804. Los parámetros LLC son inicializados a los valores compatibles con los valores a los que el SGSN 204 inicializa los parámetros LLC mientras inicializa la entidad LLC 254 en la etapa 1306. En la etapa 1306, el SGSN 204 recibe paquetes transferidos desde el SGSN 202 a través de la conexión de tunelización 241. La conexión de tunelización 241 es, por ejemplo, un túnel GTP. El SGSN 204 envía los paquetes transferidos hacia la MS 800 utilizando la conexión LLC 844, que establece entre las entidades LLC 254 y 804. En la etapa 1308, la MS 800 comprueba si el traspaso ha finalizado. Si el traspaso no ha finalizado, el método avanza a la etapa 1308.

Cuando el traspaso ha finalizado, deja de utilizarse para transportar tramas LLC la conexión LLC 842 entre las entidades LLC 252 y 802. En una realización de la invención, en la etapa 1310 la MS 800 comprueba si los parámetros LLC relativos a la conexión LLC 844 son adecuados teniendo en cuenta, por ejemplo, las condiciones radioeléctricas en la celda servida por la BTS 224. La MS 800 puede asimismo reajustar los parámetros dependiendo de la memoria disponible y de la tasa de datos en la conexión LLC 844. En una realización de la invención, los parámetros LLC en la entidad LLC 254 se inicializan en primer lugar a valores moderados, que son adecuados para la mayor parte de las estaciones móviles bajo diferentes condiciones radioeléctricas. Las estaciones móviles pueden tener asimismo diferentes tamaños de memoria y versiones de soporte lógico. Por ejemplo, la longitud de los campos de información, la memoria tampón de la trama y los tamaños de ventanas pueden fijarse primero a valores menores de los se negociarían entre las entidades LLC homólogas. Si la MS 800 determina que los parámetros LLC no son adecuados, los reajusta a diferentes valores en la etapa 1312. Los parámetros han de ser reajustados, por ejemplo, utilizando un procedimiento de reseteo XID que implica el intercambio de comando XID y respuesta XID entre las entidades LLC 804 y 254. Si los valores de los parámetros son adecuados no se requiere ningún reajuste.

En una realización de la invención, la MS 800 elimina la primera entidad LLC, que se utilizó antes del traspaso, una vez se ha completado el traspaso. En la etapa 1314, la MS 800 lleva a cabo los procedimientos necesarios para eliminar la entidad LLC 802, que deja de ser utilizada. La MS 800 puede asimismo eliminar la entidad LLC 802 directamente después de la etapa 1308, antes de comprobar si los parámetros LLC son adecuados. La eliminación de la entidad LLC comprende, por ejemplo, la liberación de la memoria reservada para la utilización de la entidad LLC 802 y la conexión LLC 842 en la MS 800. De manera similar, la información relativa a la entidad LLC 802 y la conexión LLC 842 pueden ser eliminadas de la memoria que mantiene la MS 800.

La figura 14 es un diagrama de flujo que representa una realización de un método de traspaso de conmutación de paquetes, que utiliza un indicador de trama duplicada, transportado y procesado utilizando una señalización mostrada en la figura 9. La señalización se lleva a cabo en una arquitectura de sistema GPRS, que se muestra en la figura 2. En la etapa 1400 se comprueba si se produce un traspaso. En caso de que se produzca un traspaso, la MS 100 envía información de medición de la calidad radioeléctrica relativa a las celdas vecinas al BSS de origen 262, utilizando el mensaje 301. En base a la información de medición, el BSS de origen 262 determina que el traspaso es necesario. La determinación se lleva a cabo utilizando un algoritmo que es ejecutado en un controlador de estación base (BSC) dentro del BSS de origen 262. En el tiempo t_0 el BSS de origen 262 determina que debe realizarse el traspaso a una nueva celda, que está en el área de un nuevo SGSN, que es el SGSN 204. El BSS de origen 262 envía al SGSN 202 un mensaje 302 de traspaso PS requerido. El mensaje comprende, por ejemplo, la celda de origen, la celda de destino, TLLI, la causa y un contenedor transparente. El SGSN 202 determina, en base a la celda de destino, si el traspaso es un traspaso intra- o inter-SGSN. El SGSN 202 determina la identidad de un nuevo SGSN que, en este caso, es el SGSN 204, y envía al SGSN 204 un mensaje 303 de solicitud de preparar traspaso PS.

En la etapa 1402 se obtienen parámetros de cifrado relativos al enlace lógico, mediante la entidad LLC en el SGSN 204. Esto se consigue de tal manera que el mensaje de solicitud de preparar traspaso PS transporta el elemento 700 de información de parámetros de cifrado. El elemento 700 de información comprende, por ejemplo, la clave de sesión Kc y cualesquiera otros parámetros no renegociados durante el procedimiento de reseteo XID.

En la etapa 1404, el SGSN 204 espera paquetes transferidos desde el SGSN 202 para el primero. Cuando se recibe uno de dichos paquetes en el mensaje 308, el método avanza a la etapa 1406. En la etapa 1406, una entidad SNDPCP en el SGSN 204 indica a la entidad LLC en el SGSN 204, mientras solicita el envío de un SDU-LLC, que el SDU-LLC es un primer SDU-LLC que comprende datos de los paquetes transferidos desde el SGSN 202 al SGSN 204. Por lo tanto, la PDU-LLC es un duplicado de otra PDU-LLC enviada desde el SGSN 202. La entidad LLC en el SGSN 204 ajusta un indicador de duplicado por traspaso en la cabecera de la PDU-LLC a enviar. El indicador puede ser transportado, por ejemplo, en uno de los bits reservados en el campo de dirección LLC o en uno de los bits de campo de control UI. Por lo tanto, no se requieren bits extra en la cabecera PDU-LLC. Los parámetros LLC se configuran a valores de traspaso por defecto. Los valores por defecto pueden estandarizarse de manera que se maximice la optimización, o pueden utilizarse valores por defecto normales. Cuando la MS 100 recibe la PDU-LLC en una trama LLC, detecta que está activado el bits de duplicado por traspaso. En la etapa 1408, la MS lleva a cabo un reseteo XID implícito para la entidad LLC en la misma. En el reseteo XID implícito, la MS 100 ajusta

automáticamente los parámetros LLC a valores que son compatibles con valores establecidos por la entidad LLC en el SGSN 204, cuando se crean e inicializan por primera vez. Se requiere el reseteo XID implícito en la MS 100 antes de que ésta pueda procesar cualesquiera tramas LLC procedentes del SGSN 204. Por ejemplo, esto se debe a los diferentes parámetros de cifrado, por ejemplo el contador de desbordamiento, que no han sido recibidos en la etapa 5 1402.

La figura 15 muestra un nodo de soporte GPRS de servicio (SGSN) en una realización de la invención. El SGSN 1500 comprende una entidad de señalización 1504, que comunica con una entidad 1506 de la capa de enlace lógico. La entidad de señalización 1504 lleva a cabo señalización en el plano de control GPRS. La entidad 1506 de la capa de enlace lógico transporta mensajes del plano de control y el plano del usuario tal como se especifica en 3GPP 23.060, relativos al LLC. En la realización de la invención dada a conocer en asociación con la descripción de las figuras 6 y 11, la entidad 1506 de la capa de enlace lógico es responsable de la formación de unidades de datos de protocolo (PDU) de la capa de enlace lógico y del envío de unidades de datos de protocolo (PDU) de la capa de enlace lógico al nuevo SGSN. En una realización de la invención, el envío de las PDUs de la capa de enlace lógico al nuevo SGSN se consigue de tal manera que la entidad 1506 de la capa de enlace lógico pasa las PDU a la entidad de control 1502, que las envía, por ejemplo, mediante la entidad GTP 1510 al nuevo SGSN. En una realización de la invención, la entidad de señalización 1504 es responsable de detectar condiciones de traspaso, solicitar la preparación de un traspaso desde otras SGSN, recibir solicitudes de la preparación de un traspaso desde otras SGSN, enviar información de estado de la capa de enlace lógico, cifrar parámetros y otra información a otras SGSN. En una realización de la invención, los propios procedimientos relacionados con gestión de movilidad y radio asociados con mensajes de señalización recibidos en la entidad 1504 de señalización, se llevan a cabo mediante la entidad 1502 de control o mediante una entidad de control independiente dentro de la entidad 1504 de señalización. En una realización de la invención, la entidad 1502 de control es responsable, por ejemplo, de configurar el estado en la entidad 1506 de la capa de enlace lógico en base información de la capa de enlace lógico recibida desde otro SGSN y de enviar tramas de capa de enlace lógico al nodo móvil durante el traspaso. El propio envío de las tramas de la capa de enlace lógico se realiza mediante capas de protocolo inferiores 1508. Las flechas de la figura 15 muestran direcciones de flujos de información entre las entidades en el interior del SGSN 1500.

La figura 16 muestra un nodo móvil, en una realización de la invención. En la figura 16, el nodo móvil es más específicamente un terminal móvil GPRS. El nodo móvil 1600 comprende una entidad 1604 de señalización, que comunica con una entidad 1606 de la capa de enlace lógico. La entidad 1606 de la capa de enlace lógico transporta mensajes del plano de control y el plano de usuario, tal como se especifica en 3GPP 23.060. En una realización de la invención, la entidad 1604 de señalización es responsable de recibir mensajes de señalización desde el subsistema de estación base, y detecta condiciones de traspaso y de finalización del traspaso en base a mensajes de señalización recibidos. La entidad 1606 de la capa de enlace lógico lleva a cabo las tareas relacionadas con el protocolo de control de enlace lógico (LLC). En la realización de la invención dada a conocer en relación con la descripción de la figura 12, la entidad 1606 de la capa de enlace lógico está dispuesta para renegociar parámetros de la capa de enlace lógico con el nuevo SGSN después de la finalización del traspaso. La estación móvil 1600 comprende asimismo una entidad de control 1602, que realiza tareas relativas a la capa de protocolo superior y coordinación global de la comunicación. En una realización de la invención, la entidad de control 1602 está dispuesta para formar una primera entidad de la capa de enlace lógico durante el procedimiento de establecimiento de la conexión y una segunda entidad de la capa de enlace lógico en respuesta a una condición de traspaso. Las flechas de la figura 16 muestran direcciones de flujo de información entre las entidades comprendidas dentro del nodo móvil 1600.

Resulta evidente para un experto en la materia que con el avance de la tecnología, la idea básica de la invención puede implementarse de varias maneras. Por lo tanto, la invención y sus realizaciones no se limitan los ejemplos descritos anteriormente; al contrario, pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método de realización de un traspaso de conmutación de paquetes en una red de comunicación móvil, que comprende un nodo móvil (100), un primer (202) y un segundo nodo de conmutación de paquetes (204), comprendiendo el método:

detectar una condición de traspaso asociada con dicho nodo móvil en dicho primer nodo de conmutación de paquetes, y
solicitar la preparación de un traspaso mediante dicho primer nodo de conmutación de paquetes (202) a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes,
caracterizado por que el método comprende además:

recibir por lo menos un parámetro de cifrado (900) desde dicho primer nodo de conmutación de paquetes en dicho segundo nodo de conmutación de paquetes, cuando dicho primer nodo de conmutación de paquetes solicita la preparación de un traspaso a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes;
recibir información de estado (500) de la capa de enlace lógico desde dicho primer nodo de conmutación de paquetes en dicho segundo nodo de conmutación de paquetes;
configurar un estado en una entidad (254) de la capa de enlace lógico en dicho segundo nodo de conmutación de paquetes, en base a dicha información de estado de la capa de enlace lógico; y
enviar tramas de la capa de enlace lógico desde dichos primer y segundo nodos de conmutación de paquetes a dicho nodo móvil durante el traspaso.

2. El método según la reivindicación 1, que comprende además:

utilizar una red del servicio general de radiocomunicaciones por paquetes (GPRS) como dicha red de comunicación móvil, nodos de soporte GPRS de servicio (SGSN) como dichos primer (202) y segundo nodos de conmutación de paquetes (204), y el control de enlace lógico (LLC) GPRS como dicha capa de enlace lógico.

3. Un método de realización de un traspaso de conmutación de paquetes en una red de comunicación móvil, que comprende un nodo móvil (100), un primer (202) y un segundo nodos de conmutación de paquetes (204), comprendiendo el método:

detectar una condición de traspaso asociada con dicho nodo móvil en dicho primer nodo de conmutación de paquetes, y
solicitar la preparación de un traspaso mediante dicho primer nodo de conmutación de paquetes a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes,
caracterizado por que el método comprende además:

recibir por lo menos un parámetro de cifrado (900) desde dicho primer nodo de conmutación de paquetes en dicho segundo nodo de conmutación de paquetes, cuando dicho primer nodo de conmutación de paquetes solicita la preparación de un traspaso a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes;
recibir un paquete en dicho primer nodo de conmutación de paquetes;
formar una unidad de datos de protocolo (PDU) de la capa de enlace lógico a partir de datos en dicho paquete;
enviar una primera trama que contiene dicha unidad de datos de protocolo (PDU) de la capa de enlace lógico a dicho nodo móvil desde dicho primer nodo de conmutación de paquetes;
enviar dicha unidad de datos de protocolo (PDU) de la capa de enlace lógico desde dicho primer nodo de conmutación de paquetes a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes; y
enviar una segunda trama que contiene dicha unidad de datos de protocolo (PDU) de la capa de enlace lógico a dicho nodo móvil desde dicho segundo nodo de conmutación de paquetes.

4. El método según la reivindicación 3, que comprende además la etapa de:

utilizar una red del servicio general de radiocomunicaciones por paquetes GPRS como dicha red de comunicación móvil, nodos de soporte (GPRS) de servicio (SGSN) como dichos primer y segundo nodos de conmutación de paquetes (202, 204), y el control de enlace lógico (LLC) GPRS como dicha capa de enlace lógico.

5. El método según la reivindicación 3, que comprende además:

utilizar una red del servicio general de radiocomunicaciones por paquetes (GPRS) como dicha red de comunicación móvil, un nodo de soporte GPRS de servicio (SGSN) como dicho primer nodo de conmutación

de paquetes (202, 204), un subsistema de estación base (BSS) nodo como dicho segundo nodo de conmutación de paquetes y el control de enlace lógico (LLC) GPRS como dicha capa de enlace lógico.

5 6. Un método de realización de un traspaso de conmutación de paquetes en una red de comunicación móvil, que comprende un nodo móvil (100), un primer (202) y un segundo (204) nodos de conmutación de paquetes, comprendiendo el método:

10 detectar una condición de traspaso asociada con dicho nodo móvil (100) en dicho primer nodo de conmutación de paquetes (202),
y solicitar la preparación de un traspaso mediante dicho primer nodo de conmutación de paquetes (202) a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes (204),
caracterizado por que el método comprende además:

15 recibir por lo menos un parámetro de cifrado (900) desde dicho primer nodo de conmutación de paquetes (202) en dicho segundo nodo de conmutación de paquetes, cuando dicho primer nodo de conmutación de paquetes solicita la preparación de un traspaso a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes;
realizar un intercambio de parámetros de enlace lógico entre dicho nodo móvil (100) y dicho primer nodo de conmutación de paquetes (202); y
20 enviar tramas de la capa de enlace lógico desde dichos primer y segundo nodos de conmutación de paquetes (202, 204) a dicho nodo móvil (100) durante el traspaso.

25 7. El método según la reivindicación 6, en el que, en dicha etapa de realización, dicho intercambio de parámetros de enlace lógico se realiza en respuesta a una condición en la que dicho nodo móvil (100) recibe una trama de la capa de enlace lógico, que tiene un indicador de duplicación activado.

8. El método según la reivindicación 6, que comprende además:

30 utilizar una red del servicio general de radiocomunicaciones por paquetes (GPRS) como dicha red de comunicación móvil, nodos de soporte GPRS de servicio (SGSN) como dichos primer y segundo nodos de conmutación de paquetes (202, 204), control de enlace lógico (LLC) GPRS como dicha capa de enlace lógico, y negociación de identificación de intercambio (XID) de control de enlace lógico (LLC) como dicho intercambio de parámetros de enlace lógico.

35 9. Un método de realización de un traspaso de conmutación de paquetes en una red de comunicación móvil, que comprende un nodo móvil (100), un primer (202) y un segundo nodos de conmutación de paquetes (204), comprendiendo el método:

40 formar una primera entidad (802) de la capa de enlace lógico en dicho nodo móvil, y
detectar una condición de traspaso en dicho nodo móvil, **caracterizado por que** el método comprende además:

45 recibir por lo menos un parámetro de cifrado (900) desde dicho primer nodo de conmutación de paquetes (202) en dicho segundo nodo de conmutación de paquetes (204), cuando dicho primer nodo de conmutación de paquetes solicita la preparación de un traspaso a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes;
formar una segunda entidad (804) de la capa de enlace lógico en dicho nodo móvil (100);
enviar tramas de la capa de enlace lógico desde dichos primer y segundo nodos de conmutación de paquetes a dicho nodo móvil durante el traspaso;
50 detectar la finalización del traspaso; y
renegociar parámetros de la capa de enlace lógico entre dicho nodo móvil y dicho segundo nodo de conmutación de paquetes después de la detección de dicha finalización del traspaso, cuando los parámetros de la capa de enlace lógico no son adecuados.

55 10. El método según la reivindicación 9, que comprende además:

eliminar dicha primera entidad (802) de la capa de enlace lógico en dicho nodo móvil después de dicha detección de la finalización del traspaso.

60 11. El método según la reivindicación 9, que comprende además:

65 utilizar una red del servicio general de radiocomunicaciones por paquetes (GPRS) como dicha red de comunicación móvil, nodos de soporte GPRS de servicio (SGSN) como dichos primer y segundo nodos de conmutación de paquetes (202, 204), y el control de enlace lógico (LLC) GPRS como dicha capa de enlace lógico.

12. Un sistema para realizar un traspaso de conmutación de paquetes de un nodo móvil (100) entre un primer nodo de conmutación de paquetes (202) y un segundo nodo de conmutación de paquetes (204), **caracterizado por que** el sistema comprende:

5 un nodo móvil (100) configurado para recibir tramas (242, 244) de la capa de enlace lógico desde dichos primer y segundo nodos de conmutación de paquetes durante el traspaso;
 un primer nodo de conmutación de paquetes (202) configurado para detectar una condición de traspaso asociada con dicho nodo móvil, solicitar la preparación de un traspaso a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes, enviar por lo menos un parámetro de cifrado (900) a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes cuando solicita la preparación de un traspaso a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes, enviar información de estado (500) de la capa de enlace lógico a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes; y
 un segundo nodo de conmutación de paquetes (204) configurado para establecer un estado en la entidad de la capa de enlace lógico en base a dicha información de estado de la capa de enlace lógico.

13. Un sistema para realizar un traspaso de conmutación de paquetes de un nodo móvil (100) entre un primer nodo de conmutación de paquetes (202) y un segundo nodo de conmutación de paquetes (204), **caracterizado por que** el sistema comprende:

20 un nodo móvil (100) configurado para recibir una unidad de datos de protocolo (PDU) (241, 242) de la capa de enlace lógico desde dicho primer nodo de conmutación de paquetes y el segundo nodo de conmutación de paquetes;
 el primer nodo de conmutación de paquetes (202) configurado para detectar una condición de traspaso asociada con dicho nodo móvil, solicitar la preparación de un traspaso a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes, enviar por lo menos un parámetro de cifrado (900) a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes cuando solicita la preparación de un traspaso a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes, recibir un paquete, formar la unidad de datos de protocolo (PDU) de la capa de enlace lógico a partir de datos en dicho paquete, enviar una primera trama que contiene dicha unidad de datos de protocolo (PDU) de la capa de enlace lógico a dicho nodo móvil, enviar dicha unidad de datos de protocolo (PDU) de la capa de enlace lógico dicho segundo nodo de conmutación de paquetes; y
 el segundo nodo de conmutación de paquetes (204) configurado para enviar una segunda trama que contiene dicha unidad de datos de protocolo (PDU) de la capa de enlace lógico a dicho nodo móvil desde dicho segundo nodo de conmutación de paquetes.

14. Un sistema para realizar un traspaso de conmutación de paquetes de un nodo móvil (100) entre un primer nodo de conmutación de paquetes (202) y un segundo nodo de conmutación de paquetes (204), **caracterizado por que** el sistema comprende:

40 un nodo móvil (100) configurado para recibir tramas (242, 244) de la capa de enlace lógico desde dichos primer y segundo nodos de conmutación de paquetes durante el traspaso;
 el primer nodo de conmutación de paquetes (202) configurado para detectar una condición de traspaso asociada con dicho nodo móvil, solicitar la preparación de un traspaso a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes, enviar por lo menos un parámetro de cifrado (900) a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes cuando solicita la preparación de un traspaso a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes, realizar un intercambio de parámetros de enlace lógico entre dicho nodo móvil y dicho primer nodo de conmutación de paquetes y enviar tramas de la capa de enlace lógico a dicho nodo móvil durante el traspaso; y
 el segundo nodo de conmutación de paquetes (204) configurado para enviar tramas de la capa de enlace lógico a dicho nodo móvil durante el traspaso.

15. Un sistema para realizar un traspaso de conmutación de paquetes de un nodo móvil (100) entre un primer nodo de conmutación de paquetes (202) y un segundo nodo de conmutación de paquetes (204), **caracterizado por que** el sistema comprende:

55 un nodo móvil (100) configurado para formar una primera entidad de la capa de enlace lógico, detectar una condición de traspaso, formar una segunda entidad de la capa de enlace lógico, detectar la finalización del traspaso, recibir tramas de la capa de enlace lógico desde el primer nodo de conmutación de paquetes y el segundo nodo de conmutación de paquetes durante el traspaso;
 un primer nodo de conmutación de paquetes (202) configurado para enviar por lo menos un parámetro de cifrado (900) a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes cuando solicita la preparación de un traspaso a dicho segundo nodo de conmutación de paquetes, y para enviar tramas de la capa de enlace lógico a dicho nodo móvil durante el traspaso; y
 un segundo nodo de conmutación de paquetes (204) configurado para renegociar parámetros de la capa de enlace lógico entre dicho nodo móvil y dicho segundo nodo de conmutación de paquetes después de dicha detección de dicha finalización del traspaso cuando los parámetros de la capa de enlace lógico no son adecuados.

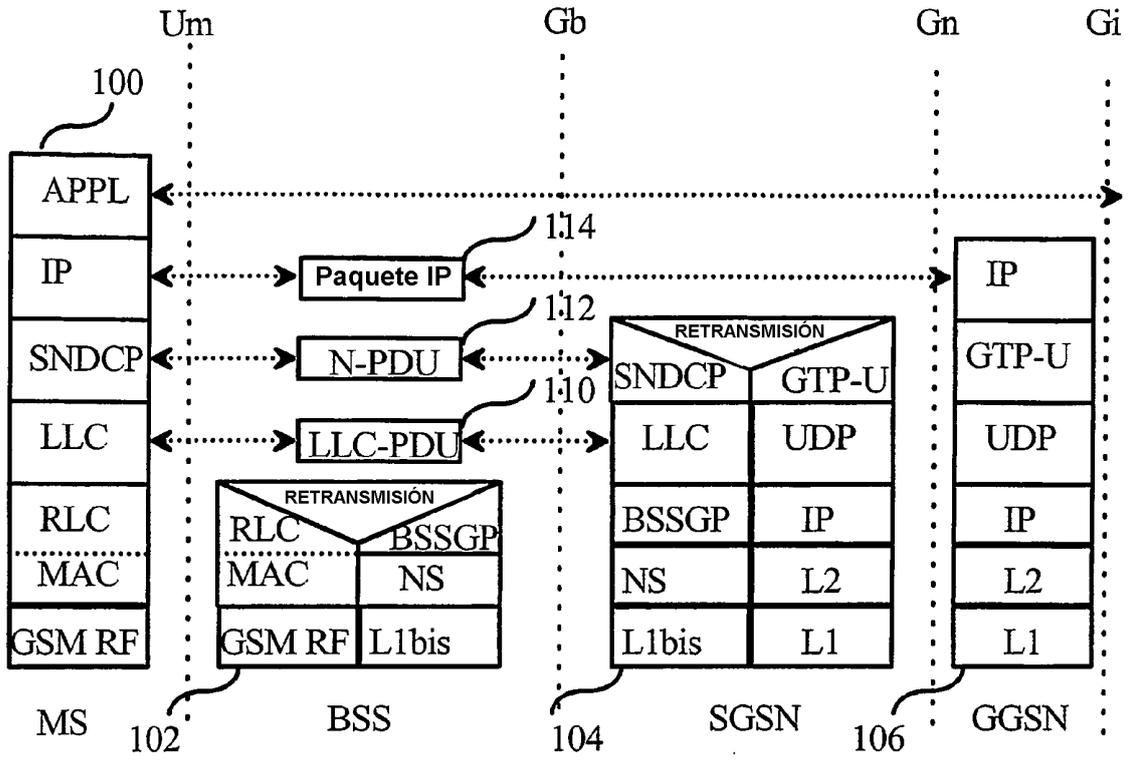


FIG. 1 (TÉCNICA ANTERIOR)

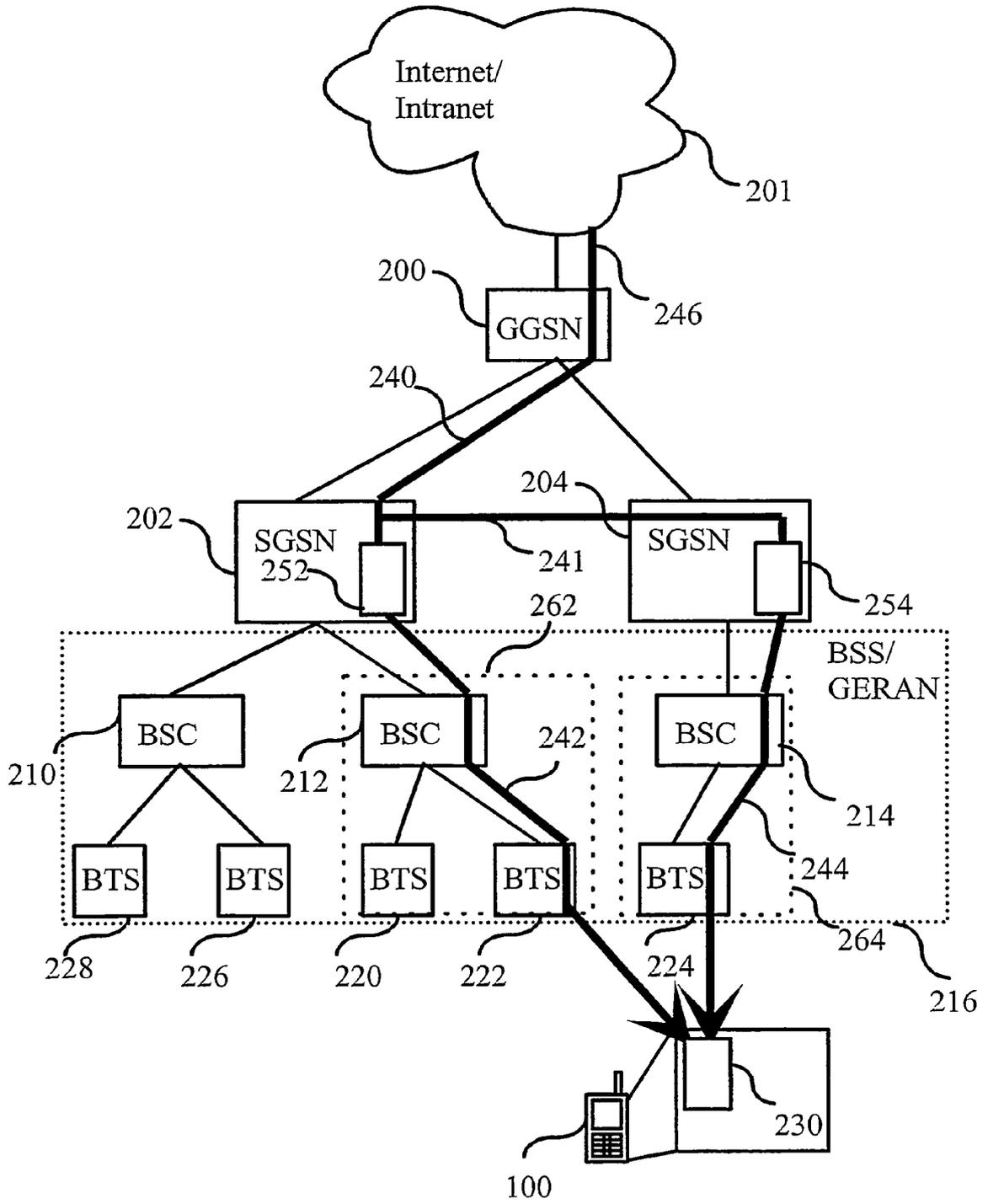


FIG. 2 (TÉCNICA ANTERIOR)

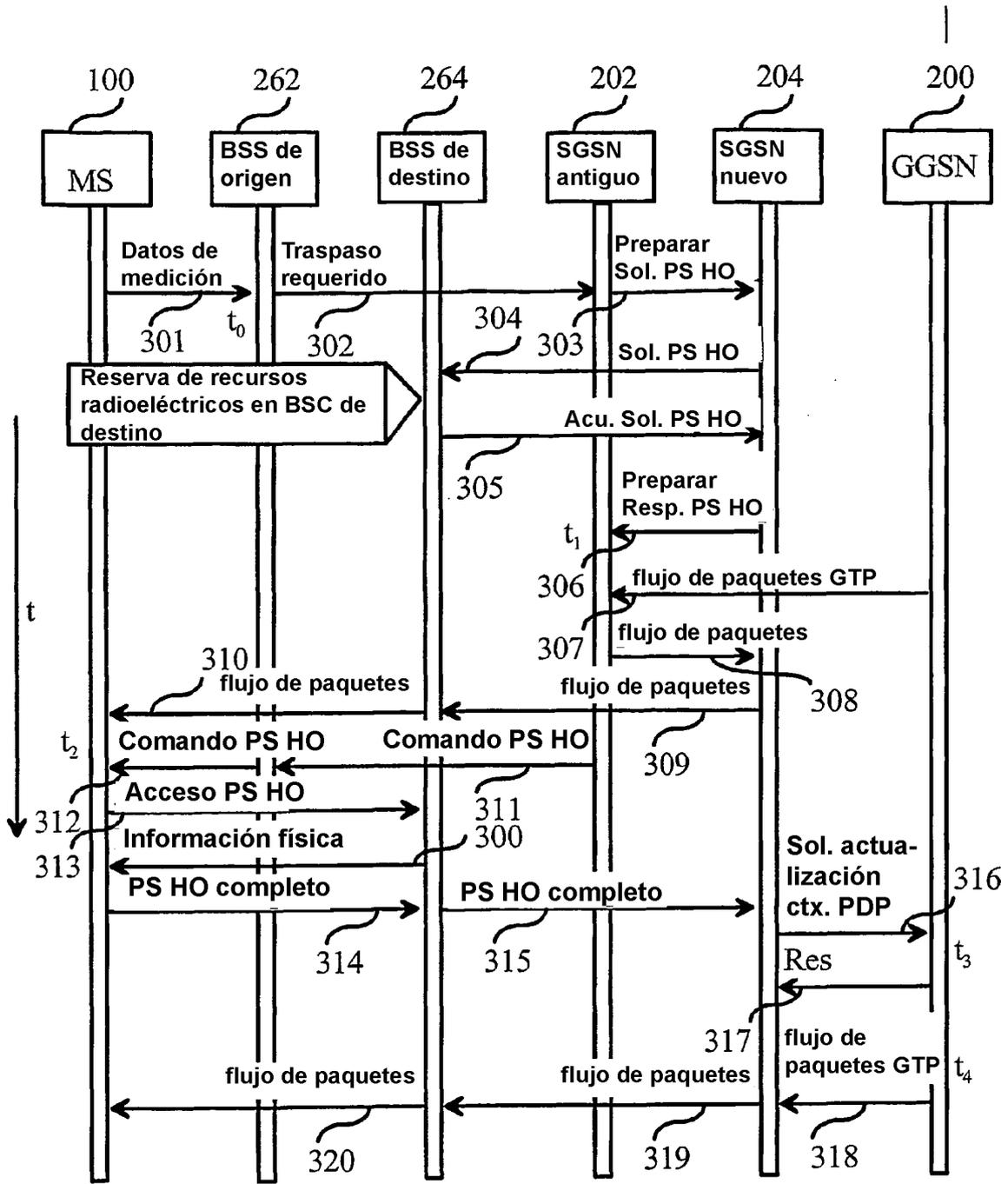


FIG. 3 (TÉCNICA ANTERIOR)

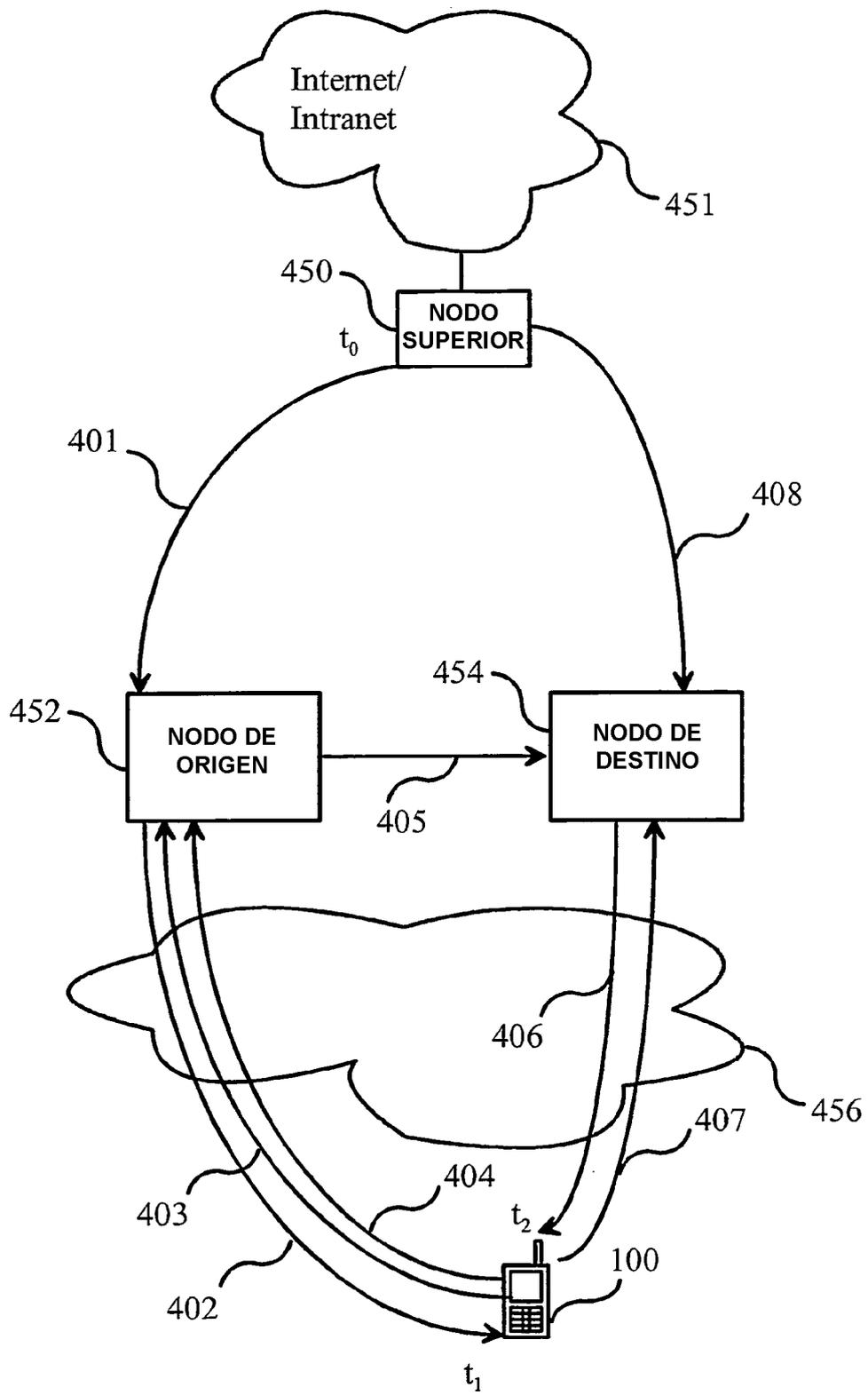


FIG. 4 (TÉCNICA ANTERIOR)

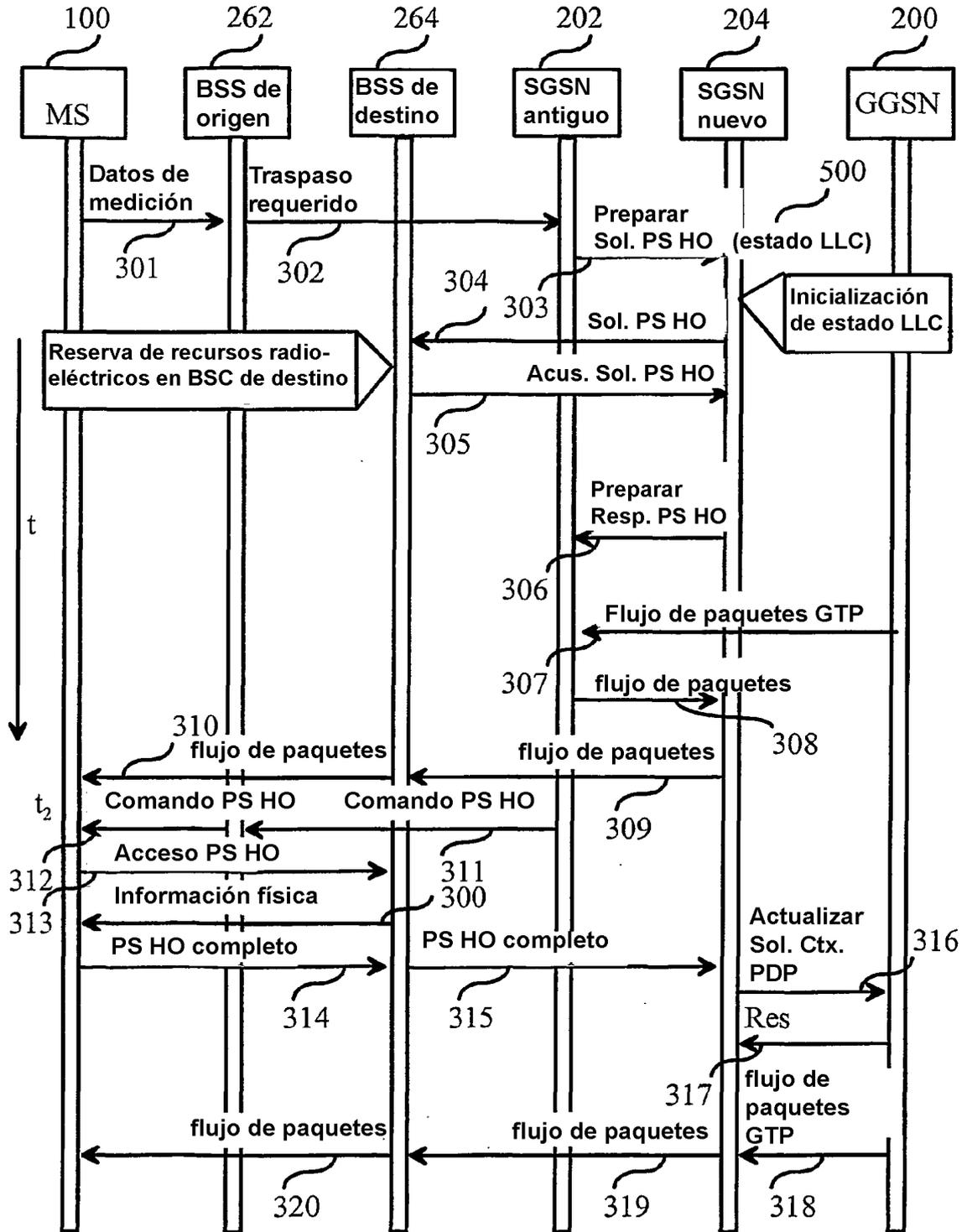


FIG. 5

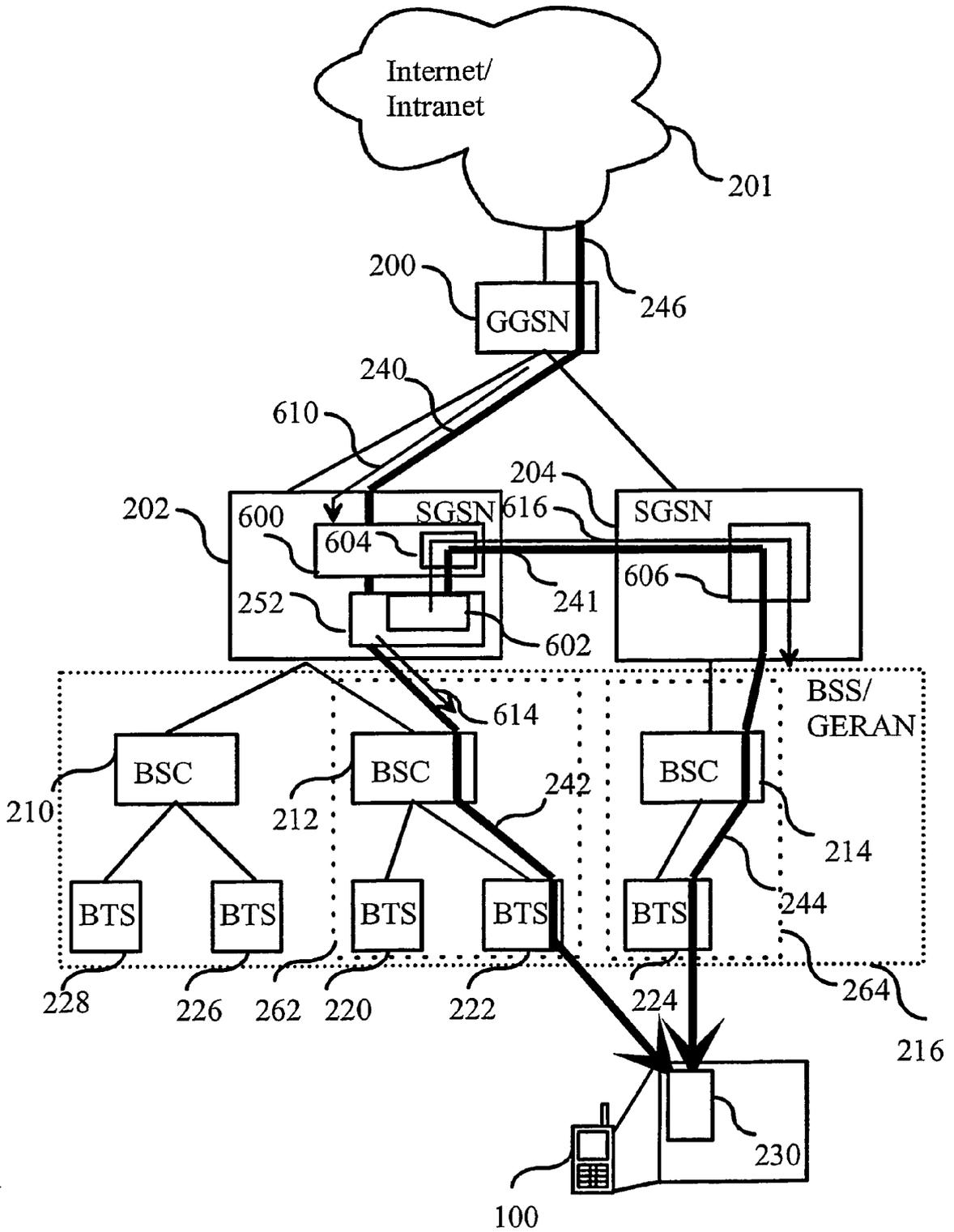


FIG. 6a

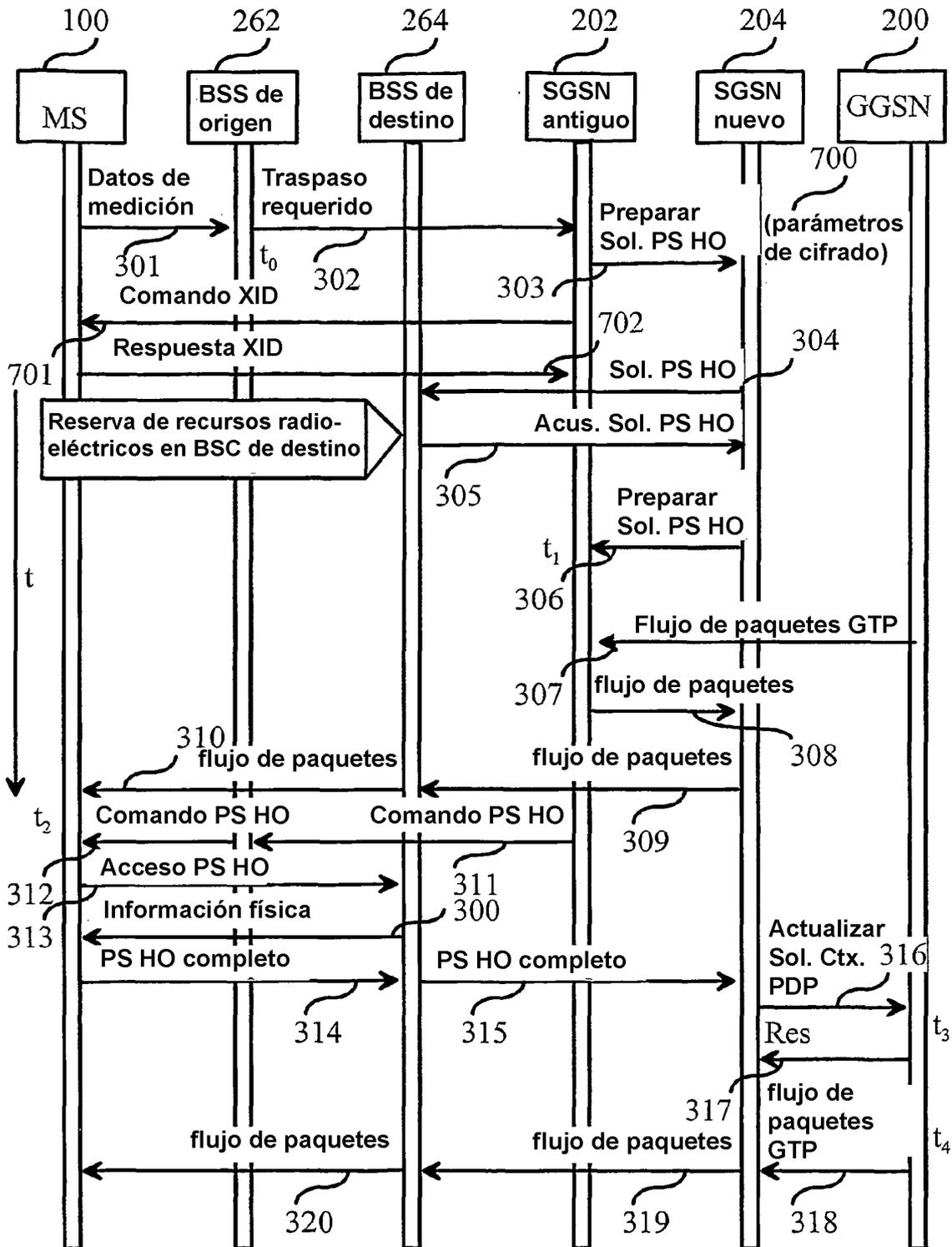


FIG. 7

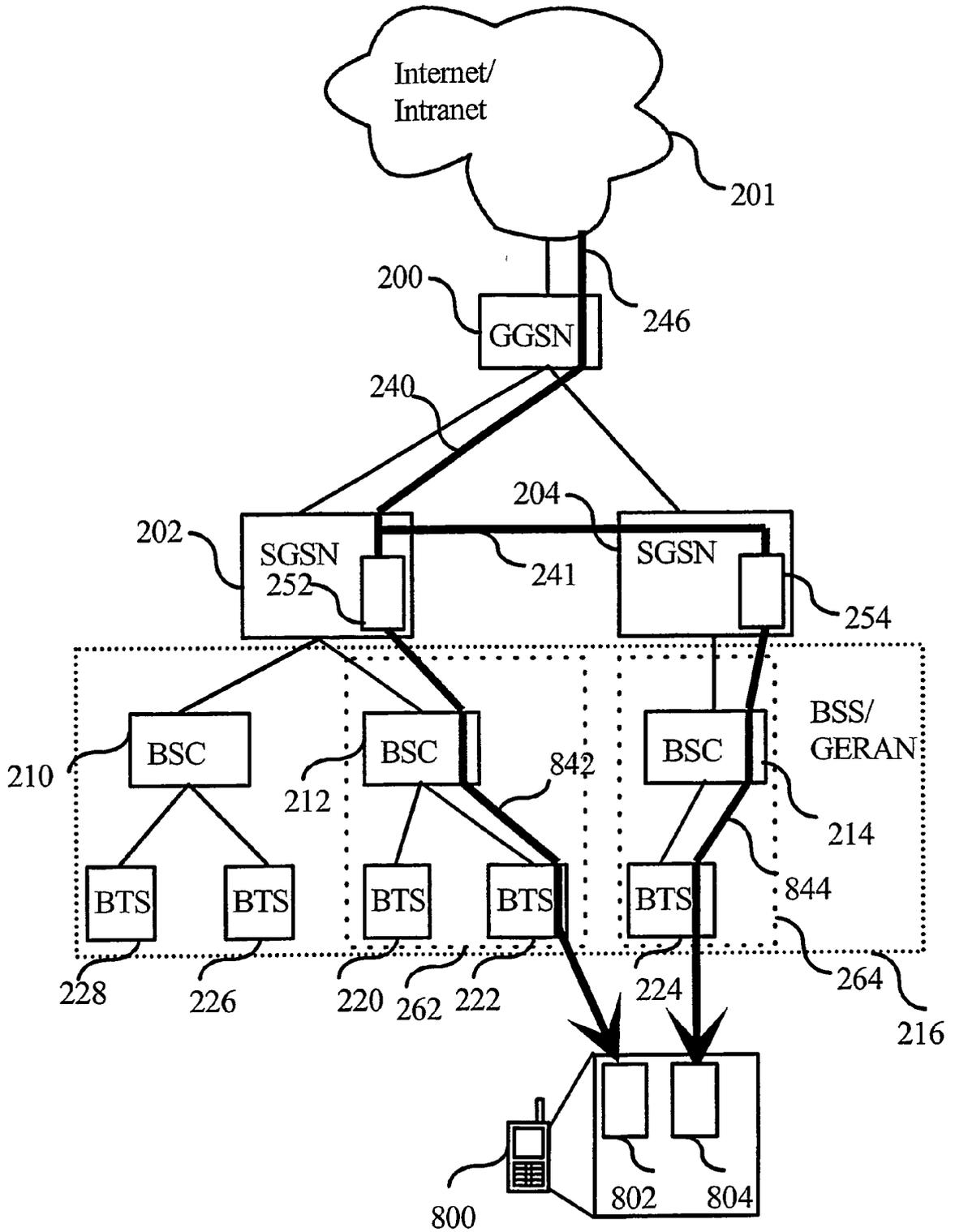


FIG. 8

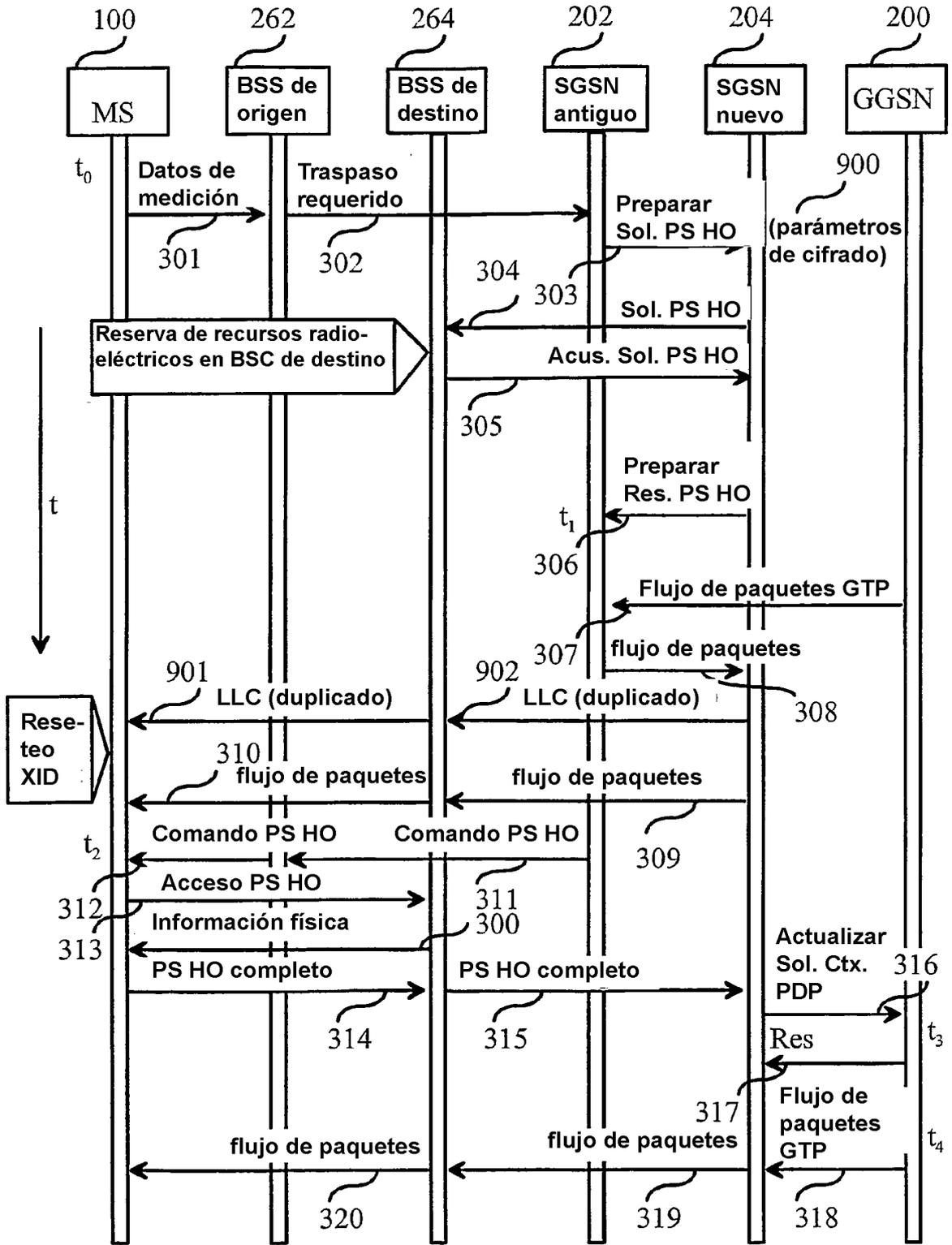


FIG. 9

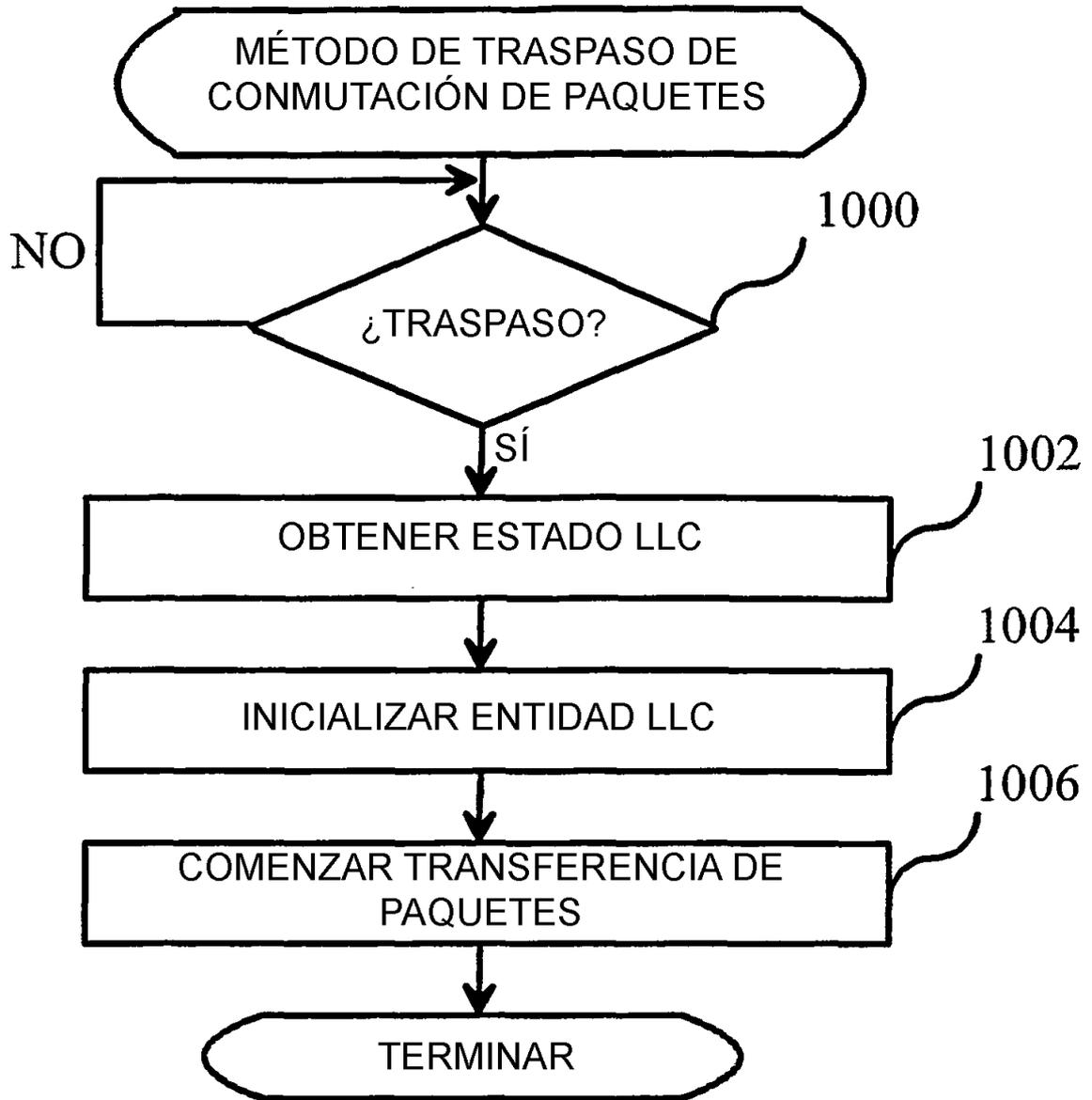


FIG. 10

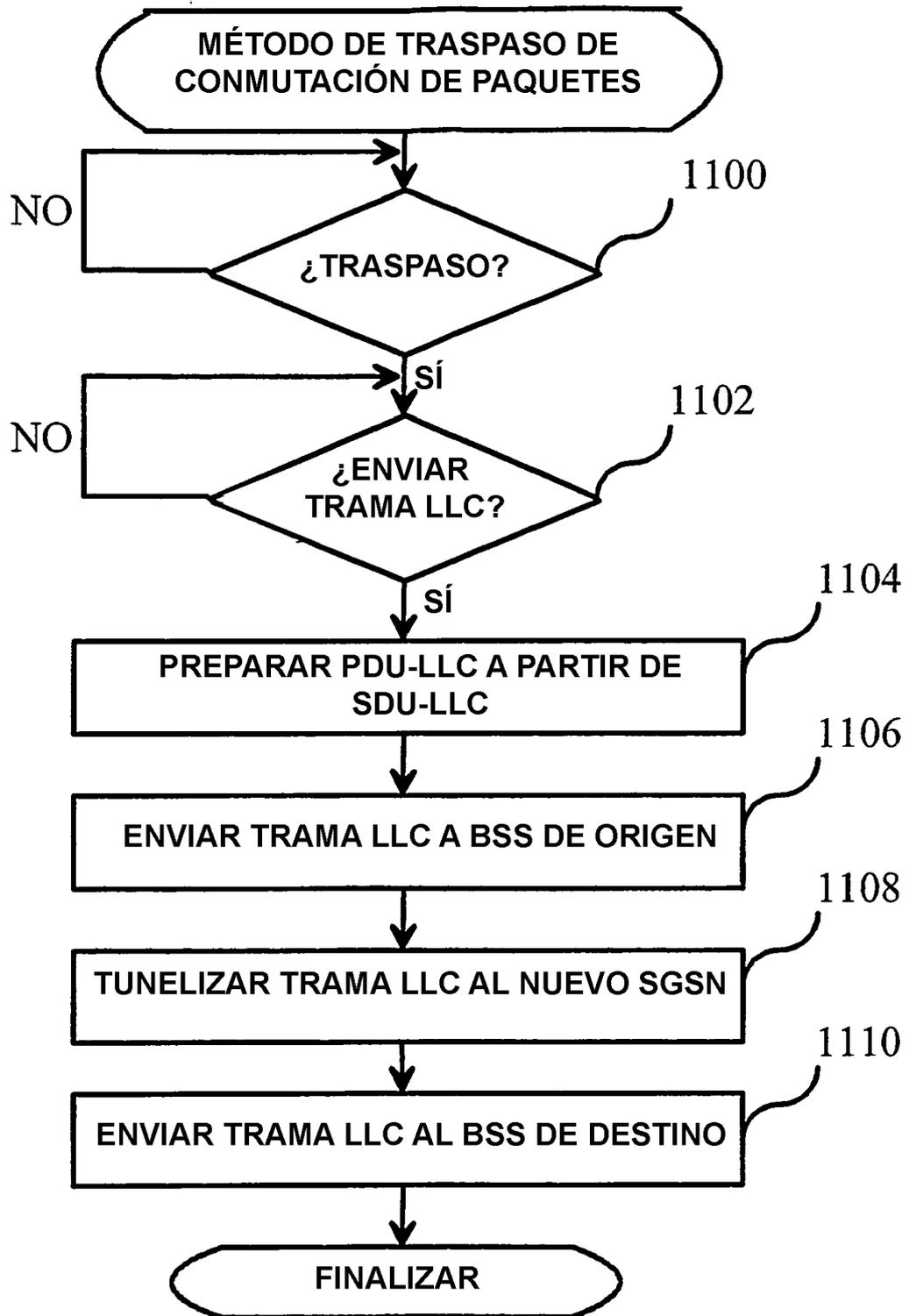


FIG. 11

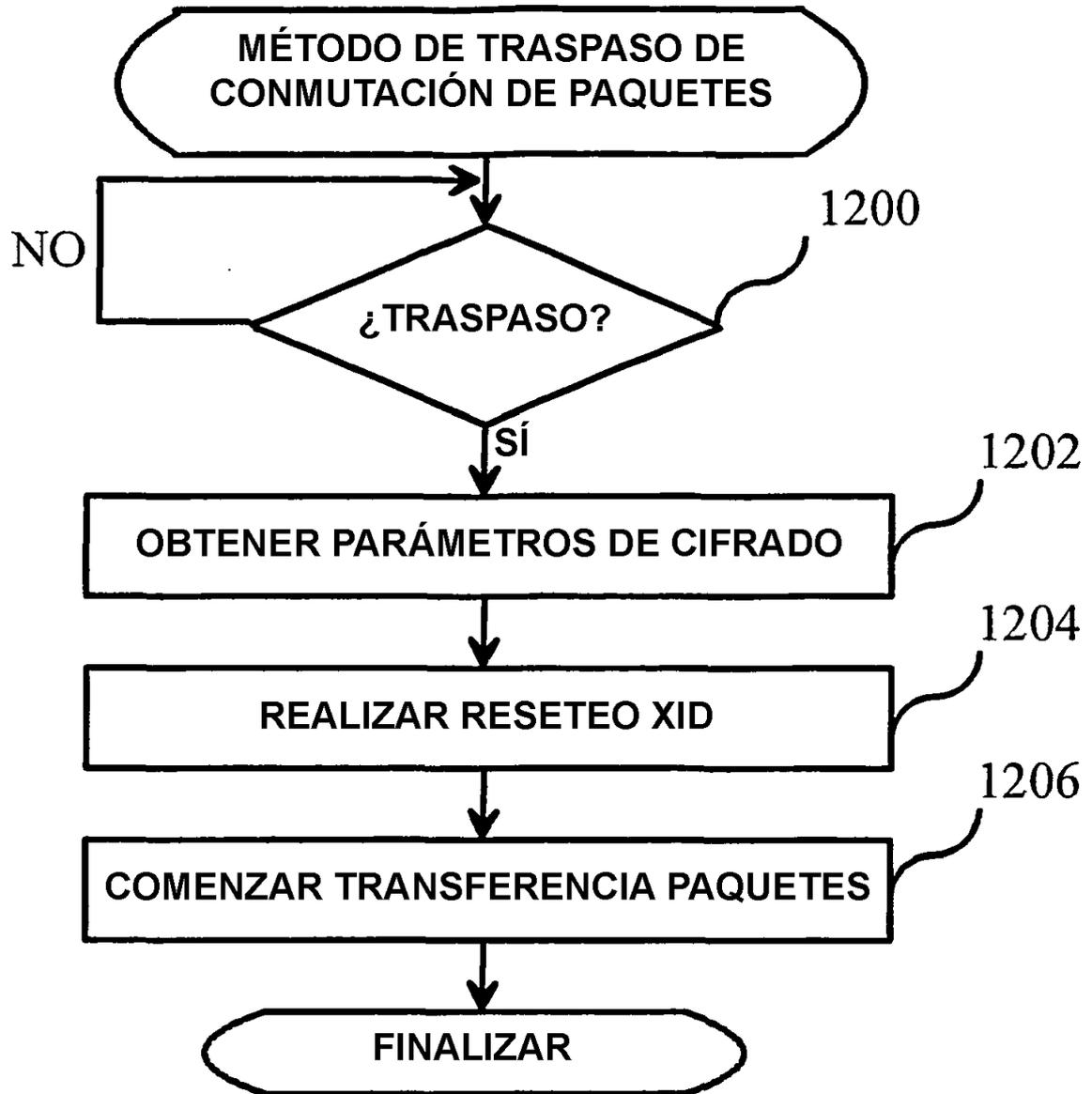


FIG. 12

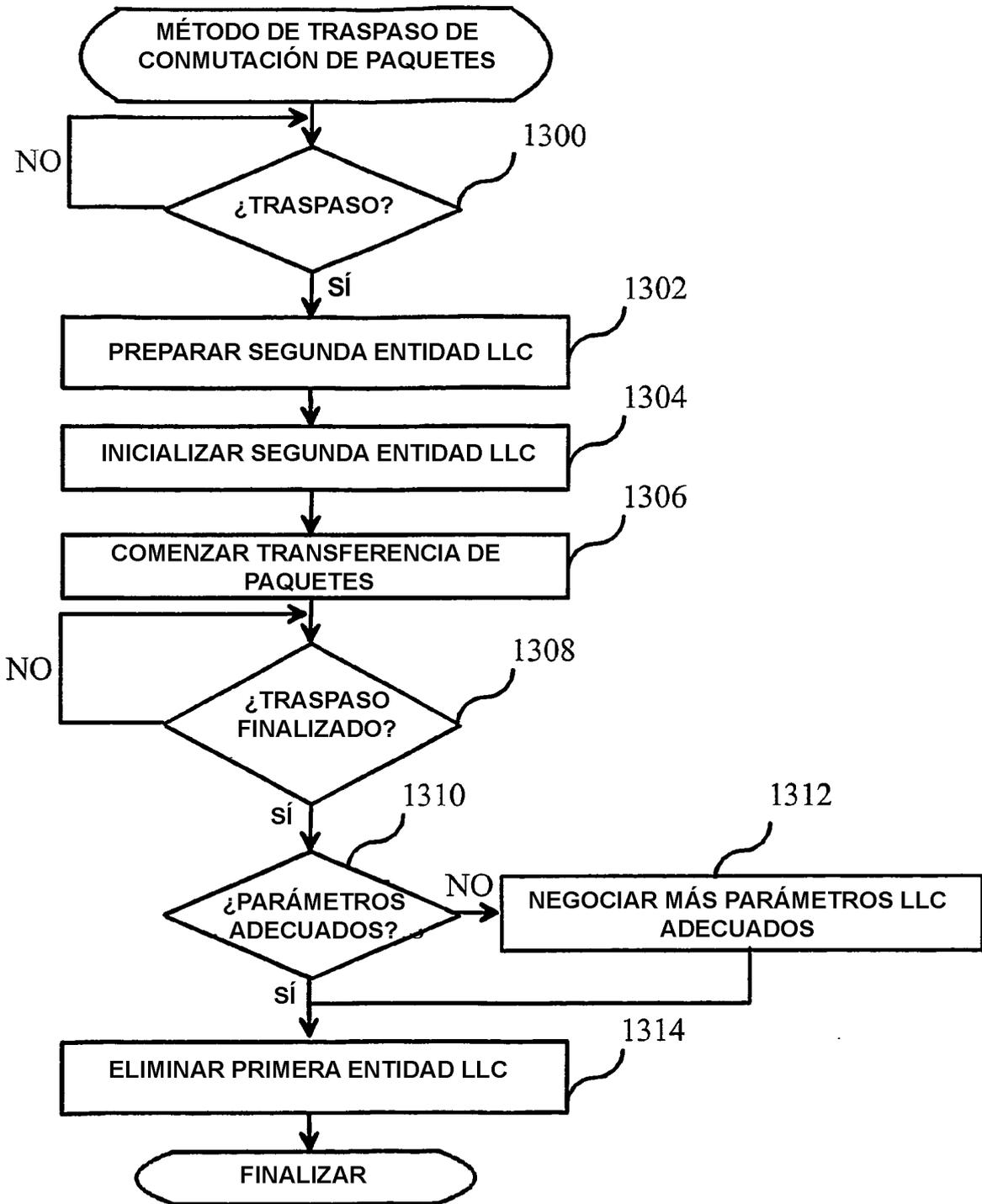


FIG. 13

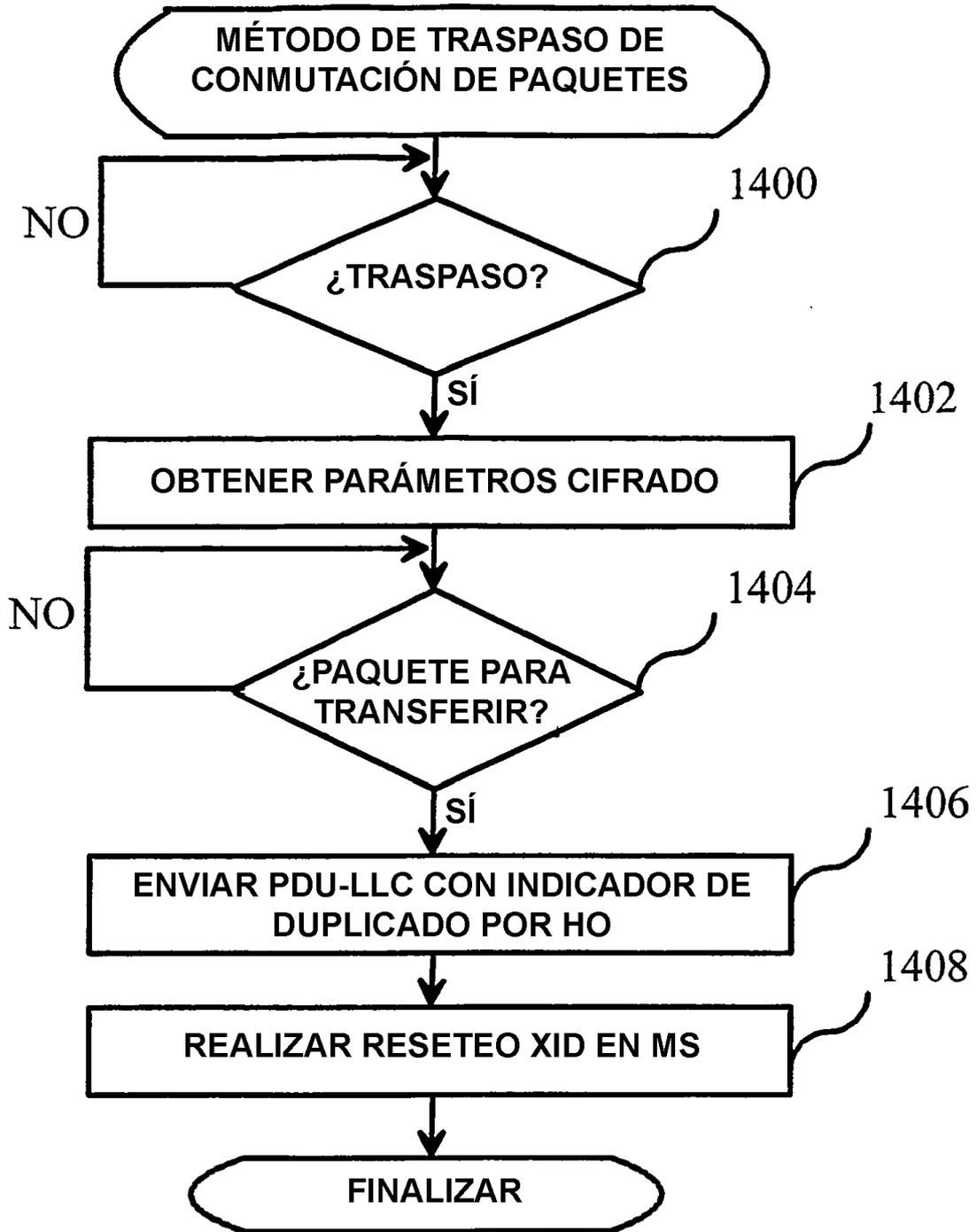


FIG. 14

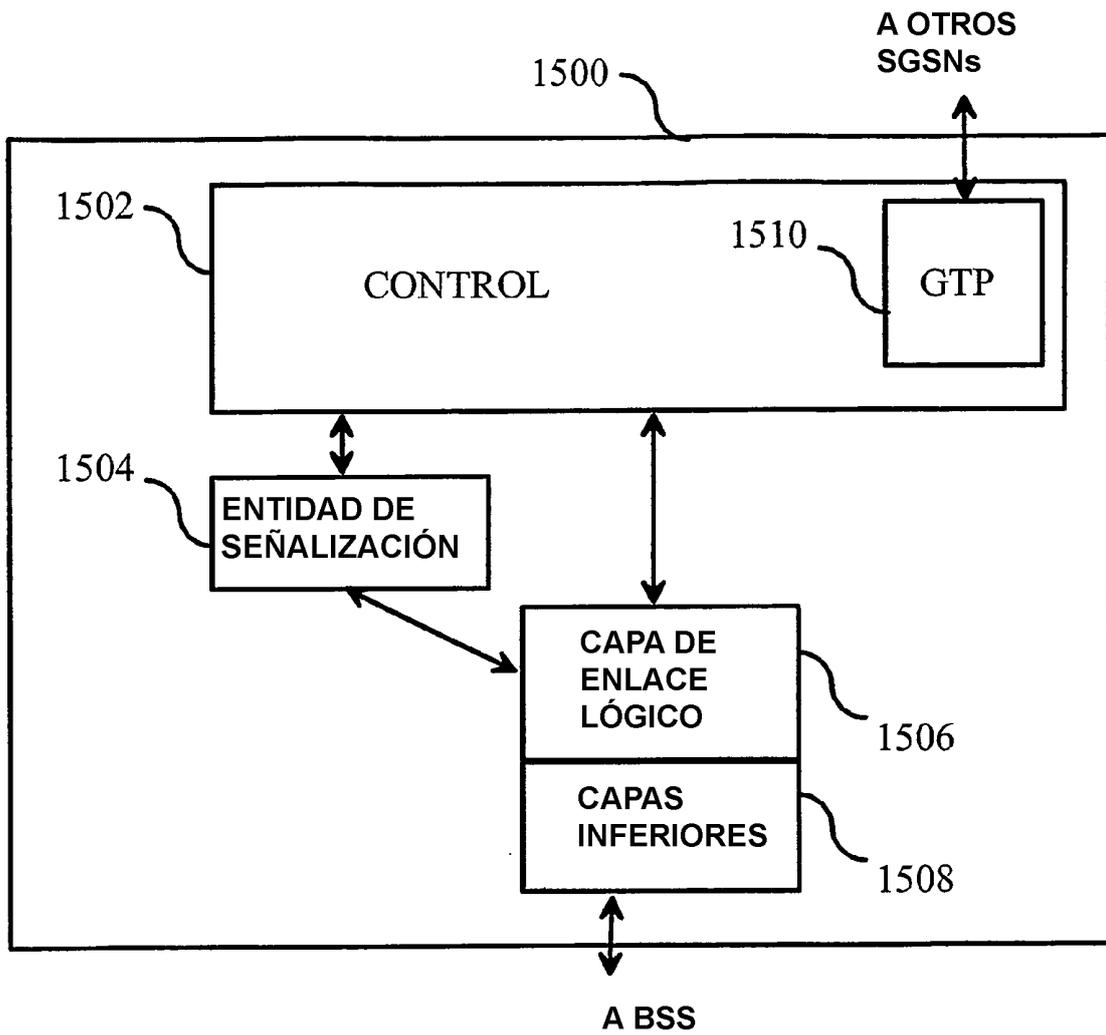


FIG. 15

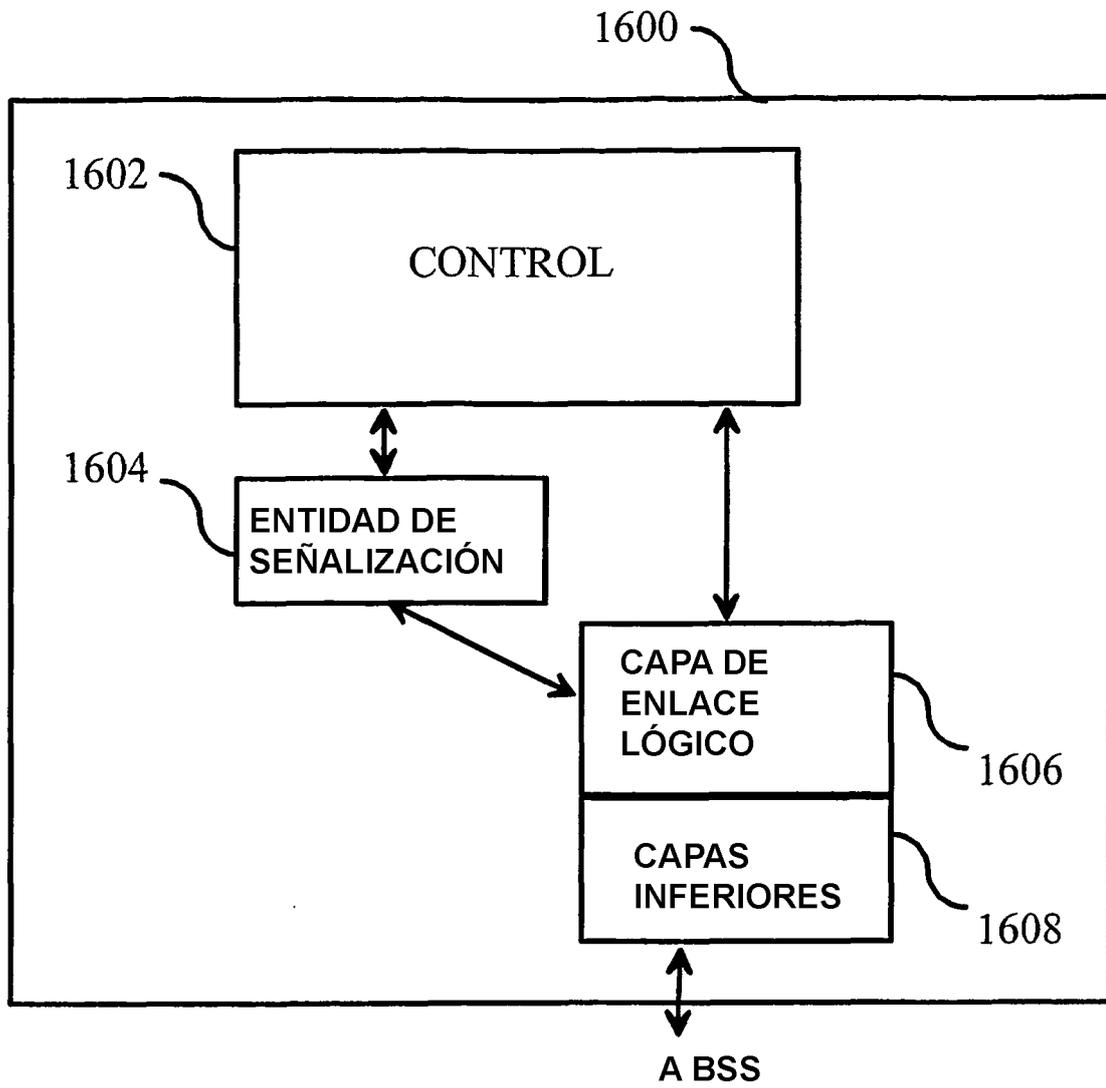


FIG. 16