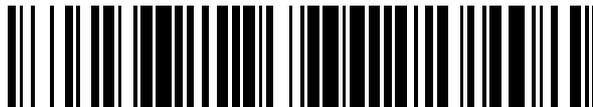


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 995**

51 Int. Cl.:
H04L 12/28 (2006.01)
H04L 12/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **00920080 .9**
96 Fecha de presentación: **03.04.2000**
97 Número de publicación de la solicitud: **1169817**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.01.2002**

54 Título: **DISPOSITIVO PERIFÉRICO Y PROCEDIMIENTO PARA INTERCONECTAR PUNTOS DE SEÑALIZACIÓN (SPS) SS7 USANDO EL DISPOSITIVO PERIFÉRICO.**

30 Prioridad:
05.04.1999 US 127889 P
19.11.1999 US 443712

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.12.2011

73 Titular/es:
TEKELEC
26580 WEST AGOURA ROAD
CALABASAS, CA 91302, US

72 Inventor/es:
MILLER, Paul, Andrew y
RAVISHANKAR, Venkataramaiah

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 370 995 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

Dispositivo periférico y procedimiento para interconectar puntos de señalización (SPS) SS7 usando el dispositivo periférico

5

Campo técnico

[0001] La presente invención se refiere a procedimientos y sistemas para interconectar puntos de señalización (SPs) SS7. Más particularmente, la presente invención se refiere a un dispositivo periférico y un procedimiento para interconectar SPs SS7 usando el dispositivo periférico.

10

Técnica antecedente

[0002] Las redes de telecomunicaciones convencionales comprenden típicamente dos caminos de comunicación o redes distintas -- una red de voz y una red de señalización. Estas dos redes funcionan cooperativamente para facilitar las llamadas entre usuarios. La red de voz es responsable de la transmisión de voz (o datos de usuario) mientras que la red de señalización tiene varias responsabilidades. Estas incluyen establecimiento de llamada, finalización de llamada, y características de acceso a bases de datos.

15

[0003] En términos sencillos, la red de señalización facilita el enlazamiento dinámico entre sí de circuitos de comunicación tipo voz discretos de manera que puede establecerse una conexión tipo voz entre dos partes. Se hace referencia a estas funciones como establecimiento de llamada y finalización de llamada. La red de señalización también proporciona una plataforma a través de la cual puede transportarse información no relacionada con voz. Esta funcionalidad de datos y transporte, sin embargo, es transparente para los usuarios. Esta técnica de señalización a menudo se denomina señalización fuera de banda, donde el término "banda" indica la banda de voz. Ejemplos de transporte de datos no de voz incluyen acceso a bases de datos de números 800, servicios de verificación de tarjeta telefónica, y servicios de identificación de llamante.

20

25

[0004] Para asegurar una comunicación coherente y fiable a través de la infraestructura de red de señalización, a mediados de los 60 fue establecido un protocolo de señalización digital común o estándar por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU). Este protocolo se conoció como Sistema de Señalización N° 6 (SS6) y desde entonces ha evolucionado al ligeramente más sofisticado SS7 actualmente en uso.

30

[0005] Como protocolo, el SS7 define la jerarquía o estructura de la información contenida dentro de un mensaje o paquete de datos. Esta estructura de datos interna a menudo se denomina la pila de protocolos, que está compuesta de varios estratos o capas bien definidos. En términos generales, la pila de protocolos SS7 está constituida por 4 niveles o capas: la capa física, la capa de enlace de datos, la capa de red, y la capa de la parte de usuario. Se apreciará que las redes de comunicación que operan fuera de los Estados Unidos a menudo se refieren al protocolo y la red SS7 como Señalización por Canal Común #7 (CCS#7). Por simplicidad, en este documento se usa el término SS7. Sin embargo, se comprende que las realizaciones de la presente invención pueden usarse igualmente en redes CCS7 o SS7.

35

40

[0006] Una red SS7 incluye una pluralidad de nodos SS7, denominados comúnmente como puntos de señalización (SPs), que incluyen puntos de conmutación de servicio (SSPs), puntos de transferencia de señal (STPs) y puntos de control de servicio (SCPs).

45

[0007] Un SSP se instala típicamente en centrales tándem o de Clase 5 y es capaz de encargarse tanto de señalización dentro de banda como de señalización SS7. Un SSP podría ser un conmutador de cliente, una central terminal, un tándem de acceso y/o un tándem.

50

[0008] Un STP transfiere mensajes de señalización de un enlace de señalización a otro. Los STPs son conmutadores de paquetes y se instalan generalmente como pares asociados, estando ubicada cada pareja del par a distancia de la otra para asegurar la redundancia y fiabilidad en caso de que uno resulte dañado, por ejemplo, por un desastre natural, así como para compartición de carga. Así, por ejemplo, un STP del par podría estar ubicado en Carolina del Norte mientras que el otro del par está ubicado en Illinois, operando típicamente cada uno nominalmente a no más del 40% de su capacidad máxima de procesamiento.

55

[0009] Por último, los SCPs controlan el acceso a bases de datos como la conversión de números 800, la identificación de operadora de números 800, la verificación de tarjeta de crédito y similares. Los SCPs pueden incluir un ordenador frontal que recibía consultas de la base de datos procedentes de los SPs del SS7 y proporciona respuestas a las consultas.

60

[0010] Cada uno de los SPs anteriores se interconecta usando enlaces de señalización SS7. Los enlaces de señalización son instalaciones de transmisión usadas para conectar SPs entre sí. Los enlaces de señalización SS7 convencionales son instalaciones dedicadas, bidireccionales, que operan a un ancho de banda fijo, por ejemplo 56 kbps en los Estados Unidos y Canadá, y 64 kbps cuando se requiere capacidad de canales despejados. Cada enlace tendrá típicamente una pareja por redundancia e integridad de red aumentada.

[0011] Los enlaces SS7 dedicados que conectan un STP a otros SPs dentro de una red SS7 pueden requerir grandes inversiones de capital y ser caros de mantener. Por otra parte, como típicamente se usan enlaces de datos SS7 redundantes, su mantenimiento aumenta la inversión de capital y el gasto.

[0012] Estos gastos crean una barrera formidable para la futura expansión de las redes telefónicas cableadas así como las redes telefónicas celulares. Considérese, por ejemplo, una operadora de telecomunicaciones o un proveedor de servicios que desea entrar en un mercado y proporcionar servicio telefónico a los clientes. El proveedor debe conectarse a ambas redes de señalización y de voz.

[0013] Con respecto a la red de señalización, la conectividad necesaria implica establecer al menos un enlace de comunicación entre una central terminal, o SSP, y un par de STPs. Esta tarea puede llevarse a cabo mediante el uso de un nodo intermedio, de multiplexación no inteligente; es decir, el nodo no puede discriminar la información, sino que simplemente la pasa. Tales nodos de multiplexación concentran la información sobre y distribuyen la información fuera del (de los) enlace(s) físico(s) SS7.

[0014] Por consiguiente, para que un SSP se conecte a la red de señalización, deben tirarse enlaces SS7 físicos dedicados (cables caros de calidad de comunicación) entre el multiplexor asociado y cada STP ubicado a distancia. El proveedor nuevo o en expansión puede instalar nuevos cables, o arrendar un ancho de banda fijo predeterminado en líneas existentes de un proveedor de servicios de red. Además, el proveedor debe arrendar el máximo ancho de banda que se requeriría, si no, durante periodos de máximos de llamadas, independientemente de lo pequeño que sea el ancho de banda necesario durante los periodos normales de llamadas.

[0015] Igualmente, cuando un proveedor de servicios celulares entra en una nueva área geográfica o mercado, el proveedor de servicios celulares debe conectar los elementos de la red radiotelefónica celular a la red telefónica cableada usando enlaces SS7.

[0016] En cualquier caso, tales enlaces SS7 dedicados son típicamente muy caros, ya sea de instalar o de arrendar, y pueden representar un coste recurrente de hasta 10.000 \$ al mes. Unos costes tan elevados constituyen un problema para las operadoras y los proveedores de servicios existentes, así como para las nuevas carriers y proveedores de servicios que esperan entrar en el mercado. El gran número de enlaces SS7 que deben proporcionarse puede aumentar de este modo los costes de expansión o introducción para las redes cableadas e inalámbricas, aumentando así el coste del cliente y/o reduciendo el acceso de los clientes a proveedores de servicios competitivos.

[0017] Un escenario en el que proporcionar enlaces SS7 dedicados de ancho de banda fijo es particularmente ineficiente es la conexión de centrales telefónicas terminales en áreas escasamente pobladas a un STP. Por ejemplo, haciendo referencia a la Figura 1, los SSPs 100, 102 y 104 pueden estar ubicados en un área escasamente poblada alejada de un STP. Por lo tanto, los requisitos de ancho de banda de señalización SS7 a y desde cada SSP son pequeños, es decir, requieren sólo una fracción de los 56 kbps proporcionados por un enlace SS7 convencional. Sin embargo, en las redes SS7 convencionales, se requiere que cada SSP 100, 102 y 104 se conecte al STP 106 a través de enlaces de acceso SS7 de ancho de banda fijo 108, 110 y 112.

[0018] Aun cuando los SSPs 100, 102 y 104 usan sólo una fracción del ancho de banda proporcionado por los enlaces de acceso 108, 110 y 112, se requiere que los propietarios de los SSPs 100, 102 y 104 paguen por toda la cantidad de ancho de banda proporcionada por los enlaces de acceso 108, 110 y 112. Por lo tanto, proporcionar servicios de señalización SS7 a centrales terminales en áreas escasamente pobladas no es rentable usando enlaces SS7 de ancho de banda fijo convencionales. El coste se aumenta más si los enlaces de ancho de banda fijo abarcan largas distancias geográficas.

[0019] Otra configuración en la que usar enlaces SS7 de ancho de banda fijo convencionales es ineficiente es en redes malladas usadas para conectar centrales terminales. Haciendo referencia a la Figura 2, cada uno de los SSPs 200-208 está conectado a todos los demás SSPs usando enlaces SS7 de ancho de banda fijo 210. Tal configuración se usa comúnmente en los países europeos. En una red mallada con n SSPs, deben añadirse n enlaces ancho de banda fijo a la red para cada SSP adicional añadido a la red. Por ejemplo, en la Figura 2, hay cinco SSPs. Para añadir un sexto SSP, se requieren cinco enlaces de señalización SS7 de ancho de banda fijo para conectar un sexto SSP a cada SSP existente en la red. Para añadir un séptimo SSP a una red mallada de seis SSPs,

se requieren seis enlaces de ancho de banda fijo adicionales. Tal esquema puede hacer prohibitivo en cuanto a coste añadir nuevos SSPs a una red mallada debido al coste de cada enlace de ancho de banda fijo. Los documentos relevantes de la técnica anterior son el WO97/42774, el EP-A-0853411, y el documento del IETF (Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet) "SS7 to IP signalling gateway Transport Architecture" del 11 de noviembre de 1998.

[0020] Por consiguiente, existe una necesidad de procedimientos y sistemas novedosos para interconectar SPs SS7 que reduzcan el número de enlaces SS7 de ancho de banda fijo.

Exposición de la invención

[0021] La presente invención incluye un dispositivo periférico, según la reivindicación 10, y un procedimiento según la reivindicación 1, para interconectar SPs SS7 usando un dispositivo periférico. Tal como se usa en este documento, el término dispositivo periférico se refiere a un nodo de conmutación que reduce la necesidad de proporcionar enlaces de señalización de ancho de banda fijo a lo largo de distancias geográficas largas para interconectar SPs SS7. La razón de que el dispositivo se denomine dispositivo periférico es que es particularmente apropiado para uso en la periferia de una red física, como en un grupo de SSPs ubicados a distancia de un STP. Sin embargo, como se describirá más detalladamente más adelante, el dispositivo periférico según la presente invención no está limitado al uso en una periferia de una red. El dispositivo periférico según la presente invención puede usarse para interconectar SPs SS7 en una diversidad de configuraciones, incluyendo redes malladas, que no están ubicadas necesariamente en la periferia de una red física.

[0022] Según un aspecto de la invención, una pluralidad de puntos de señalización SS7 se conectan a un dispositivo periférico usando enlaces de señalización SS7 de ancho de banda fijo. El dispositivo periférico se conecta a una pasarela SS7/IP usando un enlace de señalización de ancho de banda variable. El dispositivo periférico multiplexa los mensajes enviados por los enlaces de señalización de ancho de banda fijo y envía los mensajes multiplexados a la pasarela SS7/IP por el enlace de señalización de ancho de banda variable.

[0023] Según otro aspecto, la presente invención incluye un procedimiento para sustituir conexiones de ancho de banda fijo entre SSPs en una red mallada por enlaces de señalización de ancho de banda variable. En una red mallada, el primer y el segundo SPs se conectan a un primer dispositivo periférico usando enlaces de señalización SS7 de ancho de banda fijo. El tercer y el cuarto SPs se conectan a un segundo dispositivo periférico usando el tercer y el cuarto enlaces de señalización SS7 de ancho de banda fijo. El primer dispositivo periférico se conecta al segundo dispositivo periférico usando un enlace de señalización de ancho de banda variable.

[0024] Según otro aspecto más, la presente invención incluye un dispositivo periférico que tiene funcionalidad de encaminamiento de la parte de transferencia de mensaje (MTP) simplificada. En tal dispositivo periférico, si un mensaje SS7 entrante es dirigido a un nodo SS7 conectado directamente al dispositivo periférico, el mensaje es encaminado a ese nodo. Si no, el mensaje es encaminado a una pasarela SS7/IP. Alternativamente, el dispositivo periférico puede estar configurado para encaminar todos los mensajes por el enlace de señalización de ancho de banda variable, simplificando aún más el encaminamiento MTP.

[0025] Las realizaciones de la presente invención se explicarán más adelante en cuanto a módulos y procesos. Se comprende que estos módulos o procesos pueden implementarse en hardware, software, o una combinación de hardware y software. Por consiguiente, las realizaciones de la invención pueden implementarse como productos de programas informáticos que comprenden instrucciones ejecutables por ordenador plasmadas en un medio legible por ordenador para realizar etapas. Estas realizaciones también pueden incluir hardware apropiado programado para ejecutar las instrucciones y realizar las etapas. Hardware de ejemplo adecuado para uso con realizaciones de la presente invención incluye un microprocesador, como un procesador Pentium® comercializado por Intel Corporation.

[0026] Por consiguiente, un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo periférico que reduzca el número de enlaces de señalización SS7 de ancho de banda fijo en una red de señalización de telecomunicaciones.

[0027] Otro objeto más de la invención es proporcionar un procedimiento para interconectar SPs SS7 usando un dispositivo periférico.

[0028] Estos y otros objetos de la presente invención se logran, en todo o en parte, por la presente invención. Habiendo expuesto anteriormente en este documento algunos de los objetos de la invención, otros objetos resultarán evidentes a medida que avance la descripción cuando se toma en relación con los dibujos adjuntos como se describe mejor en lo sucesivo.

Breve descripción de los dibujos

[0029] A continuación se explicará la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos, de los que:

La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una red SS7 convencional en la que los SPs se interconectan usando enlaces SS7 de ancho de banda fijo;
 la Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una red mallada convencional en la que los SPs se interconectan usando enlaces SS7 de ancho de banda fijo;
 la Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un procedimiento para interconectar SPs SS7 usando un dispositivo periférico según una realización de la presente invención;
 la Figura 4 es un diagrama de bloques de un dispositivo periférico para interconectar SPs SS7 usando enlaces de señalización de ancho de banda variable según una realización de la presente invención;
 la Figura 5(a) es un diagrama de bloques de un formato de paquete preferido utilizable por un dispositivo periférico para encapsular un mensaje TCAP según una realización de la presente invención;
 las Figuras 5(b) y 5(c) son diagramas de bloques de un formato de paquete preferido utilizable por un dispositivo periférico para encapsular mensajes ISUP según realizaciones de la presente invención;
 la Figura 6(a) ilustra una tabla de encaminamiento MTP utilizable por un dispositivo periférico para encaminar mensajes internamente según una realización de la presente invención;
 la Figura 6(b) es un organigrama que ilustra un algoritmo de encaminamiento MTP de ejemplo según una realización de la presente invención;
 la Figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un procedimiento para interconectar SPs SS7 en una red mallada usando dispositivos periféricos según una realización de la presente invención;
 la Figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un procedimiento para interconectar una pluralidad de redes malladas usando dispositivos periféricos y una pasarela SS7/IP según una realización de la presente invención;
 y
 la Figura 9 es una tabla de encaminamiento MTP utilizable por el dispositivo periférico 814 ilustrado en la Figura 8.

Descripción detallada de la invención

[0030] Tal como se expuso anteriormente, la interconexión de SPs SS7 usando enlaces de señalización SS7 de ancho de banda fijo puede ser ineficiente y prohibitivo en cuanto a costes, especialmente cuando el ancho de banda está infrautilizado o cuando se requieren múltiples enlaces que abarcan largas distancias geográficas. Por consiguiente, las realizaciones de la presente invención incluyen procedimientos y sistemas para interconectar SPs SS7 usando un dispositivo periférico ubicado proximalmente a al menos algunos de los SPs. El dispositivo periférico conecta los SPs a otros SPs distantes usando enlaces de ancho de banda variable, como enlaces de protocolo de control de transmisión/protocolo de internet (TCP/IP) o enlaces de protocolo de datagramas de usuario/protocolo de internet (UDP/IP). El ancho de banda disponible para un enlace TCP/IP o un enlace UDP/IP dado varía como una función del uso de la red por otros nodos. Así, los nodos de una red TCP/IP o UDP/IP comparten el ancho de banda de la red con otros nodos. Como resultado, el coste de conectar los elementos de la red SS7 usando enlaces de señalización TCP/IP o UDP/IP es menos caro que usar enlaces SS7 de ancho de banda fijo dedicados. Además, en un entorno de ancho de banda variable, como el TCP/IP, el ancho de banda que no está en uso por un nodo será utilizado automáticamente por otro nodo.

[0031] La Figura 3 ilustra un procedimiento para interconectar SPs SS7 usando un dispositivo periférico según una realización de la presente invención. En la Figura 3, los SSPs 300, 302 y 304 se conectan al dispositivo periférico 306 a través de enlaces de señalización SS7 de ancho de banda fijo 308, 310 y 312. Por ejemplo, los enlaces de señalización SS7 de ancho de banda fijo 308, 310 y 312 pueden comprender enlaces de acceso de 56 kbps. El dispositivo periférico 306 preferentemente está ubicado proximalmente a los SSPs 300, 302 y 304 para reducir el coste de proporcionar enlaces de señalización de ancho de banda fijo 308, 310 y 312.

[0032] El dispositivo periférico 306 se conecta a la pasarela SS7/IP 314 usando el enlace de señalización de ancho de banda variable 316. En una realización preferida, el enlace de señalización de ancho de banda variable 316 comprende un enlace IP, como un enlace de señalización TCP/IP o un enlace de señalización UDP/IP. Usar un enlace de señalización de ancho de banda variable para conectar los SSPs 300, 302 y 304 a la pasarela SS7/IP 314 reduce en gran medida el coste de conectar los SSPs 300, 302 y 304 a la red de señalización. Ya no se requiere que los propietarios de SSPs 300, 302 y 304 compren unidades de ancho de banda fijo, como 56 kbps, para conectar a la pasarela SS7/IP 314. En cambio, los propietarios de los SSPs 300, 302 y 304 puede compartir el ancho de banda y los costes del enlace de señalización de ancho de banda variable 316.

[0033] El dispositivo periférico 306 puede o puede no tener un código de punto SS7. En una realización en la

que el dispositivo periférico 306 no tiene un código de punto, los mensajes procedentes de los SSPs 300, 302 y 304 pueden direccionarse a un código de punto de la pasarela SS7/IP 314 u otro nodo conectado.

5 **[0034]** La pasarela SS7/IP 314 puede incluir una funcionalidad de conmutación SS7 similar a la de un punto de transferencia de señal convencional. Además, la pasarela SS7/IP también puede incluir una funcionalidad para procesar mensajes SS7 con encapsulado IP y para encapsular mensajes SS7 en datagramas IP. Una pasarela SS7/IP adecuada para uso con realizaciones de la presente invención es la IP⁷ Secure Gateway™ comercializado por Tekelec, Inc. de Calabasas, California.

10 **[0035]** La Figura 4 es un diagrama de bloques del dispositivo periférico 306. En la Figura 4, el dispositivo periférico 306 incluye módulos de interfaz de enlace (LIMs) 400 y 402 para enviar y recibir mensajes con formato SS7 por los enlaces de señalización de ancho de banda fijo 308, 310 y 312. En la realización ilustrada, el LIM 400 está asociado a los enlaces de señalización de ancho de banda fijo 308 y 310, y el LIM 402 está asociado al enlace de señalización de ancho de banda fijo 312. El módulo de comunicación de bases de datos (DCM) 404 es capaz de enviar y recibir mensajes por el enlace de señalización de ancho de banda variable 316. El bus de transporte de mensajes entre procesadores (IMT) 406 transporta mensajes entre los LIMs 400 y 402 y el DCM 404. El ASM 405 proporciona servicios de traducción de título global para mensajes SS7 entrantes. Los procesadores del subsistema de mantenimiento y administración (MASPs) 408 y 410 controlan la actividad de mantenimiento y administración de bases de datos para el dispositivo periférico 306. A continuación se analizará con más detalle cada uno de los componentes del dispositivo periférico 306.

15 **[0036]** Cada uno de los LIMs 400 y 402 incluye hardware, como un microprocesador y memoria asociada, para ejecutar y almacenar programas para procesar mensajes SS7. En la realización ilustrada, cada uno de los LIMs 400 y 402 incluye procesos SS7 de nivel 2 para realizar funciones de nivel 2 SS7 sobre mensajes SS7 entrantes y salientes. Por ejemplo, el proceso SS7 de nivel 2 412 asegura que los datos de nivel 3 se transmiten y reciben por los enlaces sin ningún error. También asegura que los mensajes se reciben en el mismo orden en que fueron enviados.

20 **[0037]** Cada uno de los procesos MTP de nivel 3 414 y 416 incluye funciones de discriminación de mensajes 418, funciones de distribución de mensajes 420 y funciones de encaminamiento MTP 422. Las funciones de discriminación de mensajes 418 reciben mensajes SS7 entrantes procedentes de los procesos de capa 2 y determinan si los mensajes pueden ser encaminados únicamente basándose en la etiqueta de encaminamiento MTP en los mensajes o si se requiere traducción de título global. Si las funciones de discriminación de mensajes 418 determinan que los mensajes pueden ser encaminados basándose en etiquetas de encaminamiento MTP, las funciones de discriminación de mensajes 418 pasan los mensajes a las funciones de encaminamiento MTP 422. Las funciones de encaminamiento MTP 422 leen el código de punto de destino en el mensaje y transmiten el mensaje a la dirección LIM o DCM apropiada asociada a ese código de punto. El dispositivo periférico 306 puede estar configurado para encaminar todos los mensajes no locales a la pasarela SS7/IP 314 ilustrada en la Figura 1. Como resultado, el encaminamiento se simplifica en gran medida, como se analizará más detalladamente más adelante.

25 **[0038]** Si la función de discriminación 418 determina que se requiere traducción de título global, la función de discriminación 418 pasa el mensaje a la función de distribución 420. La función de distribución 420 encamina el mensaje al ASM 405 para traducción de título global. El ASM incluye hardware, como un microprocesador y memoria asociada, para ejecutar y almacenar programas para realizar la traducción de título global para mensajes SS7. En la realización ilustrada, el ASM 405 incluye el proceso de control de encaminamiento SCCP (SCRC) 424 para realizar la traducción de título global sobre mensajes entrantes usando la base de datos de traducción de título global 426. El resultado de la traducción de título global es un nuevo código de punto de destino para el mensaje. Una vez que se realiza la traducción de título global, y el nuevo código de punto de destino se inserta en el mensaje, el mensaje se pasa a la función de encaminamiento MTP 428, que encamina el mensaje a la dirección LIM o DCM apropiada basándose en el código de punto de destino recién insertado. La función de administración de SCCP 427 administra los datos de traducción de título global en la base de datos de GTT 426.

30 **[0039]** El DCM 404 incluye hardware, como un microprocesador y memoria asociada, para ejecutar y almacenar programas para convertir los mensajes del formato SS7 al formato TCP/IP y viceversa. El DCM 404, como los LIMs 400 y 402, incluye funciones SS7 de capa 3 430. Las funciones SS7 de capa 3 430 incluyen la función de encaminamiento MTP 432, la función de discriminación 434 y la función de distribución 436. Las funciones SS7 de capa 3 430 son las mismas que las descritas con respecto a los LIMs 400 y 402. Por consiguiente, en este documento no se repite una descripción de las mismas.

35 **[0040]** A diferencia de los LIMs 400 y 402, el DCM 404 incluye el convertidor SS7/IP 438 que envía y recibe mensajes SS7 con encapsulado IP por la longitud de ancho de banda variable 316. Para los mensajes SS7 con encapsulado IP entrantes, el convertidor SS7/IP 438 separa la cabecera IP y la cabecera TCP o UDP del mensaje.

El convertidor SS7/IP 438 pasa luego el mensaje SS7 contenido en la parte de datos del paquete IP al proceso SS7 de capa 3 430. Para los mensajes salientes, el convertidor SS7/IP 438 recibe los mensajes SS7 procedentes de los LIMs 400 y 402 y el ASM 405, separa al menos una parte de la información MTP de capas 1 y 2 de los mensajes SS7, añade las cabeceras TCP e IP a los mensajes. Alternativamente, el convertidor SS7/IP 438 puede encapsular todo el mensaje SS7 en un datagrama IP. Si se encapsula o no todo el mensaje o una parte del mensaje depende del tipo de mensaje SS7. Por ejemplo, si el mensaje SS7 es un mensaje de parte de usuario de RDSI (ISUP), puede ser deseable retener la información SS7 de capa 2 en el paquete. Alternativamente, si el mensaje SS7 es un mensaje TCAP, puede ser deseable separar la información SS7 de capa 2 del mensaje.

[0041] Las Figuras 5(a) - 5(c) ilustran formatos de paquetes preferidos para encapsular mensajes TCAP e ISUP en paquetes TCP/IP. La Figura 5(a) ilustra un formato de paquete preferido para encapsular mensajes TCAP en paquetes TCP/IP. En la Figura 5(a), la MSU SS7 500 incluye la información de capa TCAP 502, la información de capa SCCP 504, la etiqueta de encaminamiento 506, el SIO 508, la información SS7 de capa 2 510, los indicadores de apertura y cierre 512 y 514, y la secuencia de comprobación de trama 516.

[0042] Una parte de la MSU SS7 500 es encapsulada en el paquete de interfaz de capa de adaptador de transporte (TALI) 518. En particular, para una MSU SS7 entrante, la información MTP de capa 2 510, los indicadores de apertura y cierre 512 y 514, y la secuencia de comprobación de trama 516 se descartan. El código de punto de destino de la etiqueta de encaminamiento MTP 506 se pone dentro del campo de dirección de parte llamada de la capa SCCP 504. Si no existe, se crea el campo de dirección de parte que llama y luego se rellena. El OPC de la etiqueta de encaminamiento 506 se pone dentro del campo de dirección de parte que llama de la capa SCCP 504 si no hay código de punto de parte que llama. La capa SCCP modificada 504 y la capa TCAP 502 se ponen luego en el campo de servicio 520 del paquete TALI 518. El paquete TALI 518 incluye una cabecera 522 que incluye un campo de longitud 524, y el campo de código de operación 526 y un campo de sincronización 528. El campo de longitud 524 indica la longitud del campo de servicio 520 del campo TALI 518. El campo de código de operación 526 especifica el tipo de carga útil, que es TCAP. El campo de sincronización 528 se usa para sincronización.

[0043] El paquete TALI 518 es encapsulado en la parte de datos 530 del paquete IP 532. El paquete IP 532 incluye la cabecera TCP 534, la cabecera IP 536 y la cabecera MAC 538.

[0044] La Figura 5(b) ilustra un formato de paquete preferido para encapsular mensajes de parte de usuario de SS7 en paquetes de protocolo de internet según una realización de la presente invención. En la Figura 5(b), la MSU SS7 designada en general 500A es encapsulada en el paquete de interfaz de capa de adaptador de transporte (TALI) designado en general 518A, que a su vez es encapsulado en el paquete IP 532A. Más particularmente, la información de capa 3 en la MSU SS7 500A, incluyendo el campo de tipo de mensaje 540, el campo de código de información de circuito 542, la etiqueta de encaminamiento 544, y el octeto de información de servicio 546 es encapsulada en el campo de servicio 520 del paquete TALI 518A. El campo de parte de usuario 548 también es encapsulado en el campo de servicio 520. Las partes restantes de la MSU SS7 preferentemente se descartan.

[0045] El paquete TALI 518A, además de la información de la capa 3 SS7, incluye el campo de longitud 524, el campo de código de operación 526, y el campo de sincronización 528. El campo de longitud 524 especifica la longitud de los datos del campo de servicio 520 del paquete TALI 518A. El campo de código de operación 526 especifica un tipo de mensaje SS7. En este ejemplo, el campo de código de operación especificaría un tipo de mensaje de parte de usuario de SS7 como ISUP, TUP o BISUP. El campo de sincronización 528 indica el comienzo de un paquete. El campo de sincronización 528 es útil en la determinación de límites de paquetes en flujos TCP si el valor del campo de longitud 524 es incorrecto.

[0046] El paquete TALI 518A es encapsulado en el campo de datos 530 del paquete IP 532A. Un campo de cabecera TCP 534 incluye información de cabecera TCP, como los números de puertos TCP, para comunicación bidireccional de mensajes de la parte de usuario. El campo de cabecera IP 536 incluye información de cabecera IP como las direcciones IP de origen y destino, para el segmento TCP/IP 532A. Por último, el campo de cabecera MAC 538 incluye información física y de red para entregar el paquete IP 532A por una red física.

[0047] La Figura 5(c) ilustra una estructura de datos alternativa para encapsular un mensaje de parte de usuario de SS7 en un paquete IP según una realización de la presente invención. La estructura de datos ilustrada en la Figura 5(c) proporciona mayor fiabilidad usando secuenciación y recuperación de mensajes. En la Figura 5(c), la MSU SS7 500 es la misma que la MSU SS7 500A ilustrada en la Figura 5(b). Sin embargo, el paquete TALI designado en general 518B es diferente del paquete TALI 518B ilustrado en la Figura 5(b). En particular, el paquete TALI 518B incluye un campo de número de secuencia a nivel de aplicación 540 para secuenciar paquetes IP entre puntos de señalización SS7. En la realización ilustrada, el campo de número de secuencia a nivel de aplicación 540 es incluido como indicador de final en el paquete TALI 518B. En una realización alternativa, el campo de número de secuencia a nivel de aplicación 540 puede estar incluido como una cabecera en el paquete TALI 518B o en cualquier

otra ubicación en el paquete TALI 518B. El campo de número de secuencia a nivel de aplicación 540 proporciona un número de secuencia de un paquete TALI en una comunicación entre puntos de señalización SS7.

[0048] El paquete IP 532B incluye el campo de datos 530 que incluye el paquete TALI 518B. El campo de datos 530 incluye así el campo de número de secuencia a nivel de aplicación 540. Los restantes campos del paquete IP 532B son los mismos que los ilustrados en la Figura 5(b) y no necesitan describirse con más detalle.

[0049] Volviendo a hacer referencia a la Figura 3, el dispositivo periférico 306 funciona como punto de transferencia de señales a alta velocidad simplificado en el que los mensajes SS7 para los nodos locales, es decir, los SSPs 300, 302 y 304 son encaminados localmente por los enlaces SS7 308, 310 y 312. Todos los demás mensajes que provienen de los SSPs 300, 302 y 304 son multiplexados y enviados por la longitud de señalización de ancho de banda variable 316. Por "multiplexado", se quiere decir que los mensajes recibidos por los enlaces de señalización SS7 308, 310 y 312 son enviados por una única conexión TCP/IP establecida entre el dispositivo periférico 306 y la pasarela SS7/IP 314. El software TCP en el dispositivo periférico 306 realiza la multiplexación automáticamente enviando los datos en el orden en que son recibidos del software de capa 3 MTP 436 ilustrado en la Figura 4. Esta multiplexación proporciona un uso más eficiente del ancho de banda de la red que las redes SS7 convencionales. Por ejemplo, en un caso típico, sólo puede utilizarse el 40% del ancho de banda disponible en los enlaces de señalización SS7 308, 310 y 312. Concentrar estos tres enlaces infrautilizados en un único enlace IP de ancho de banda variable reduce los costes de operación y conectividad de la red proporcionando un uso más eficiente del ancho de banda de la red.

[0050] La Figura 6(a) ilustra una tabla de encaminamiento MTP del dispositivo periférico simplificado según una realización de la presente invención. En la Figura 6(a), cada entrada en la tabla de encaminamiento MTP 600 incluye un campo de código de punto 602 y un campo de dirección del conjunto de enlaces internos 604. El campo de código de punto 602 almacena códigos de puntos que han de compararse con códigos de puntos de destino extraídos de mensajes SS7. El campo de dirección del conjunto de enlaces internos 604 de cada mensaje especifica la entidad lógica dentro del dispositivo periférico 306 a la que debería ser encaminado un mensaje. Por ejemplo, si un mensaje entrante tiene un código de punto de 1-1-1, el mensaje es encaminado a la dirección para el conjunto de enlaces número 1 en el LIM 400. El conjunto de enlaces número 1 en el LIM 400 corresponde al enlace de señalización SS7 de ancho de banda fijo 308, que está asociado al SSP 300 ilustrado en la Figura 3. Si el código de punto de destino de un mensaje entrante es 1-1-2, el mensaje es encaminado al conjunto de enlaces número 2 en el LIM 400. El conjunto de enlaces número 2 en el LIM 400 corresponde al enlace de señalización SS7 de ancho de banda fijo 310, que está asociado al SSP 302. Si el código de punto de destino de un mensaje entrante es 1-1-3, el mensaje es encaminado al conjunto de enlaces número 3 en el LIM 402. El conjunto de enlaces número 1 en el LIM 402 corresponde al enlace de señalización SS7 de ancho de banda fijo 312, que está conectado al SSP 304. Así, el dispositivo periférico 306 es capaz de realizar inteligentemente operaciones de encaminamiento local sin consultar un STP.

[0051] Si un mensaje entrante es dirigido a cualquier código de punto distinto de uno de los códigos de punto de los SSPs conectados localmente, el mensaje es dirigido al DCM 404. Por consiguiente, la tabla de encaminamiento 600 incluye una entrada por defecto para el DCM 404. Cuando el DCM 404 recibe un mensaje, encapsula automáticamente el mensaje en un datagrama TCP, que a su vez es encapsulado en un datagrama IP, como se describió anteriormente. La dirección IP de destino en la cabecera IP será 100.101, la dirección IP de la pasarela SS7/IP 314. Después de encapsular el mensaje SS7 en el datagrama IP, el dispositivo periférico 306 envía el mensaje por el enlace de ancho de banda variable 316. Como el dispositivo periférico 306 incluye una tabla de encaminamiento simplificada con una entrada por defecto que corresponde al enlace de ancho de banda variable, las funciones de encaminamiento de mensajes MTP incluidas en el dispositivo periférico 306 se simplifican en gran medida respecto a un STP convencional. Como resultado, el tiempo de encaminamiento STP es más corto que el de un STP convencional.

[0052] La Figura 6(b) ilustra un algoritmo de encaminamiento MTP de ejemplo realizado por las funciones de encaminamiento MTP 420, 422, 428 y 432 del dispositivo periférico 306 ilustrado en la Figura 4. En la etapa ST1, el software de encaminamiento MTP recibe un mensaje SS7. El mensaje SS7 puede haber provenido de uno de los SSPs 300, 302 y 304 ilustrados en la Figura 3, de la pasarela SS7/IP 314, o de un nodo conectado a la pasarela SS7/IP 314. En la etapa ST2, el software de encaminamiento MTP lee el valor del código de punto de destino del mensaje. En la etapa ST3, el software de encaminamiento MTP determina si el mensaje está dirigido a uno de los nodos SS7 conectados localmente. Esta determinación puede hacerse realizando una consulta en una tabla de encaminamiento, como se ilustra en la Figura 6(a) o un algoritmo equivalente. En la etapa ST4, si el software de encaminamiento MTP determina que el mensaje está dirigido a un nodo conectado localmente, entonces el software de encaminamiento MTP reenvía el mensaje a la dirección en el LIM apropiado que corresponde a ese nodo. Si el software de encaminamiento MTP determina que el mensaje no está dirigido a uno de los nodos conectados localmente, el software de encaminamiento MTP reenvía el mensaje al DCM 404. Así, el software de

encaminamiento MTP del dispositivo periférico se simplifica respecto al de un STP convencional.

[0053] El tiempo de encaminamiento MTP en el dispositivo periférico 306 puede simplificarse más si la funcionalidad de encaminamiento local está deshabilitada. Por ejemplo, puede ser deseable tener una tabla de encaminamiento de una sola entrada en la que todos los mensajes dirigidos a todos los códigos de punto son encaminados a la pasarela SS7/IP 314 ilustrada en la Figura 3. En tal configuración, el tiempo de encaminamiento MTP se reduce aún más porque todos los mensajes SS7 entrantes son encaminados al DCM 404 para ser enviados por el enlace de señalización de ancho de banda variable 316. Sin embargo, aunque esta configuración puede ser eficiente para mensajes no dirigidos localmente, hay una reducción de eficiencia para los mensajes dirigidos localmente porque estos mensajes viajan desde un nodo local, a través del dispositivo periférico 306, a través de la pasarela SS7/IP 314, de vuelta al dispositivo periférico 306, y hasta el otro nodo local. Si esta configuración es deseable depende del volumen relativo de mensajes dirigidos localmente a mensajes no dirigidos localmente y la latencia relativa de tener encaminamiento local frente a no tener encaminamiento local.

[0054] Otra característica/ventaja del dispositivo periférico 306 según la presente realización es que el dispositivo periférico es capaz de filtrar ciertos mensajes SS7 recibidos por los enlaces de señalización de ancho de banda fijo de manera que estos mensajes no son transmitidos por el enlace de señalización de ancho de banda variable 316. Por ejemplo, haciendo referencia de nuevo a la Figura 3, el dispositivo periférico 306 recibe mensajes SS7 por los enlaces de señalización SS7 de ancho de banda fijo 308, 310 y 312. Estos mensajes SS7 pueden incluir unidades de señalización de mensaje (MSUs), unidades de señal de estado del enlace (LSSUs), y unidades de señal de relleno (FISUs).

[0055] Las FISUs son transmitidas entre los puntos de señalización (SPs) SS7 durante periodos inactivos para monitorizar el estado del enlace antes de que se produzca una transmisión. Las LSSUs son transmitidos entre SPs SS7 para verificar el estado del enlace por el que se transportan las LSSUs. Las MSUs transportan tipos de protocolos superiores, como ISUP, TCAP, y parte de aplicación móvil (MAP).

[0056] Como las LSSUs y las FISUs consumen ancho de banda de enlace y sólo pueden ser de interés para puntos de señalización SS7 conectados mediante enlaces de señalización SS7, puede ser deseable filtrar las LSSUs y las FISUs de los mensajes SS7 que son datagramas con encapsulado IP y son reenviados por el enlace de señalización de ancho de banda variable 316. Como las MSUs contienen información que puede ser usada por la pasarela 314 y otros nodos al realizar funciones de señalización de llamadas y base de datos, puede ser deseable pasar las MSUs a la pasarela 314. Por consiguiente, el dispositivo periférico 306 puede ser adaptado para filtrar LSSUs y FISUs que entran por los enlaces de señalización 308, 310 y 312 y pasar las MSUs de los mensajes SS7 entrantes a la pasarela 314. Tal filtrado puede realizarse por el LIM que recibe los mensajes o el DCM que envía los mensajes por el enlace de señalización de ancho de banda variable 316. Filtrando las LSSUs y las FISUs que entran por los enlaces de señalización de ancho de banda fijo, el dispositivo periférico 306 utiliza menos ancho de banda en el enlace de señalización de ancho de banda variable 316. Esto permite que se envíen muchas más MSUs por el enlace de señalización de ancho de banda variable 316.

Configuración de la red mallada

[0057] La Figura 7 ilustra un procedimiento para conectar SPs SS7 en una configuración mallada usando dispositivos periféricos según una realización de la presente invención. En la Figura 7, los SSPs SS7 700, 702, 704 y 706 se conectan en una red mallada a dispositivos periféricos 708 y 710 usando enlaces de señalización SS7 de ancho de banda fijo 712, 714, 716 y 718. A diferencia de la red mallada convencional ilustrada en la Figura 2, sólo se requiere un enlace de ancho de banda fijo por SSP para conectar ese SSP a los otros SSPs. Los dispositivos periféricos 708 y 710 se conectan usando el enlace de ancho de banda variable 720.

[0058] Si es deseable añadir otro SSP a la red mallada, sólo se requiere un único enlace de señalización SS7 de ancho de banda fijo para conectar el SSP adicional a uno de los dispositivos periféricos 708 y 710. Si el dispositivo periférico tiene suficientes tarjetas de módulos de interfaz, no hay necesidad incluso de actualizar el hardware del dispositivo periférico. Alternativamente, si el dispositivo periférico requiere un nuevo módulo de interfaz de enlace, tal módulo puede instalarse fácilmente simplemente enchufando un módulo de interfaz de enlace en el bus IMT ilustrado en la Figura 4. El sistema ilustrado en la Figura 7 puede contrastarse con la red mallada de la técnica anterior ilustrada en la Figura 2, donde añadir un SSP adicional a una red mallada que tiene n nodos requería n enlaces SS7 de ancho de banda fijo adicionales. Así, el dispositivo periférico según la presente realización reduce en gran medida el coste de expandir una red mallada.

[0059] También se apreciará que en caso de que falle cualquiera de los SSPs conectados al dispositivo periférico 708, como el SSP 700, el dispositivo periférico 708 enviará un mensaje IP al dispositivo periférico 710 que ordena al dispositivo periférico 710 detener cualquier tráfico destinado al SSP 700. Si el enlace 718 está

congestionado, el dispositivo periférico 708 almacenará en memoria intermedia el tráfico recibido tanto como sea posible. Si el enlace permanece congestionado durante un periodo de tiempo prolongado, teniendo como resultado que se llene la memoria intermedia en el dispositivo periférico 708, enviará un mensaje IP al dispositivo periférico 710 indicando reducir el flujo de tráfico destinado al SSP 700.

[0060] Por consiguiente, otra realización de la invención incluye monitorizar el estado de los nodos SS7 conectados a un dispositivo periférico mediante enlaces de señalización SS7 de ancho de banda fijo. Tal monitorización puede realizarse usando mecanismos SS7 convencionales, como examinar las FISUs y las LSSUs en el enlace de señalización de ancho de banda fijo. En respuesta a la determinación de que un enlace está caído o congestionado, el dispositivo periférico 708 puede informar al nodo que envía datos a ese enlace que el enlace está congestionado o caído. Si el enlace está congestionado, el dispositivo periférico 708 puede almacenar en memoria intermedia los datos y ordenar al nodo remitente que disminuya la velocidad del flujo de mensajes SS7 con encapsulado IP entrantes. Si el enlace está caído, el dispositivo periférico 708 puede ordenar al nodo remitente que detenga el envío de mensajes a ese enlace. Los mensajes que hay que detener o disminuir su velocidad de flujo de mensajes a un enlace caído o congestionado pueden ser enviados por el enlace de señalización de ancho de banda variable 720.

[0061] El envío de mensajes de enlace congestionado o enlace caído desde un dispositivo periférico hasta un nodo remitente no está limitado a la comunicación entre dispositivos periféricos, como se ilustra en la Figura 7. Por ejemplo, estos mensajes pueden ser enviados desde un dispositivo periférico hasta cualquier otro nodo con capacidad IP, como la pasarela SS7/IP 314 ilustrada en la Figura 3.

[0062] La Figura 8 ilustra un procedimiento para interconectar una pluralidad de redes malladas usando dispositivos periféricos según una realización de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 8, cada una de las redes malladas locales 800, 802, 804 y 806 incluye un dispositivo periférico 808, 810, 812 y 814. Cada uno de los dispositivos periféricos 808, 810, 812 y 814 está conectado a cuatro SSPs 808A-808D, 810A-810D, 812A-812D y 814A-814D, respectivamente, mediante enlaces SS7 de ancho de banda fijo 816. Los dispositivos periféricos 808, 810, 812 y 814 están conectados entre sí mediante enlaces de señalización de ancho de banda variable 818 a través de la pasarela SS7/IP 820.

[0063] Cada uno de los dispositivos periféricos 808, 810, 812 y 814 puede ser de estructura de hardware y software similar al dispositivo periférico 306 ilustrado en la Figura 4. Además, cada uno de los dispositivos periféricos puede incluir tablas de encaminamiento MTP simplificadas, por ejemplo como se ilustra en la Figura 6. La Figura 9 ilustra una tabla de encaminamiento MTP simplificada que puede estar incluida en el dispositivo periférico 814 ilustrado en la Figura 8. En la tabla de encaminamiento MTP ilustrada en la Figura 9, se supone que a los SSPs 814A-814D ilustrados en la Figura 9 se les asignan códigos de punto 1-1-1, 1-1-2, 1-1-3 y 1-1-4, respectivamente. En la Figura 9, la tabla de encaminamiento 900 incluye un campo de código de punto 902 para especificar códigos de punto que han de compararse con los valores de DPC en los mensajes SS7 entrantes y un campo de dirección de conjunto de enlaces internos para especificar la dirección de hardware con el dispositivo periférico 814 al que han de ser encaminados los mensajes. En la realización ilustrada en la Figura 9, la tabla de encaminamiento 900 incluye direcciones LIM que corresponden a enlaces de señalización SS7 para todos los SSPs conectados localmente. Una entrada por defecto especifica que todos los mensajes que están destinados a SSPs que no están conectados a nodos conectados localmente son encaminados a un DCM que corresponde a la pasarela SS7/IP 820. Esta tabla simplificada reduce en gran medida el tiempo de procesamiento de la tabla de encaminamiento y proporciona una alternativa económica a tener enlaces de señalización SS7 de ancho de banda fijo que interconectan todos los nodos en una red mallada. El algoritmo de encaminamiento MTP para el dispositivo periférico 814 es similar al algoritmo ilustrado en la Figura 6(a). Por lo tanto, en este documento no se repite una descripción del mismo. Como la tabla de encaminamiento del dispositivo periférico 814 está simplificada respecto al algoritmo de encaminamiento de un STP convencional, el tiempo de encaminamiento MTP puede reducirse en gran medida.

[0064] Como se analizó anteriormente con respecto a la Figura 6(a), en una realización alternativa, la tabla de encaminamiento MTP puede colapsarse en una única entrada de manera que todos los mensajes son encaminados a través de la pasarela SS7/IP 820. En tal realización, el tiempo de encaminamiento MTP para los mensajes no dirigidos localmente se reducirá, mientras que el tiempo de encaminamiento para los mensajes dirigidos localmente se incrementará.

[0065] En los dibujos y la memoria descriptiva, se han desvelado realizaciones preferidas típicas de la invención y, aunque se emplean términos específicos, se usan únicamente en un sentido genérico y descriptivo y no a efectos de limitación, estableciéndose el alcance de la invención en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para interconectar puntos de señalización SS7, SPs, comprendiendo el procedimiento:
- 5 (a) la conexión de una primera interfaz de un dispositivo periférico a una pluralidad de puntos de señalización, SPs, usando una pluralidad de enlaces de señalización SS7 de ancho de banda fijo, en el que la pluralidad de puntos de señalización incluye puntos de conmutación de servicio, SSPs;
- 10 (b) la conexión de una segunda interfaz del dispositivo periférico a un nodo con capacidad IP usando un enlace de señalización de ancho de banda variable; y
- (c) la multiplexación de mensajes de parte de usuario de RDSI, ISUP, recibidos desde los SPs recibidos por los enlaces de señalización SS7 de ancho de banda fijo y la transmisión de los mensajes ISUP multiplexados al nodo con capacidad IP por el enlace de señalización de ancho de banda variable.
- 15 2. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la multiplexación de mensajes ISUP recibidos desde los SPs incluye el encapsulamiento de los mensajes ISUP en datagramas IP y el reenvío de los datagramas IP por el enlace de señalización de ancho de banda variable.
- 20 3. El procedimiento de la reivindicación 2 en el que el encapsulamiento de los mensajes ISUP en datagramas IP incluye el encapsulamiento de los mensajes ISUP en paquetes de interfaz de capa de adaptador de transporte y el encapsulamiento de los paquetes de interfaz de capa de adaptador de transporte en segmentos de protocolo de control de transmisión, TCP.
- 25 4. El procedimiento de la reivindicación 3 en el que el encapsulamiento de los mensajes ISUP en paquetes de interfaz de capa de adaptador de transporte incluye añadir un número de secuencia a nivel de aplicación a cada paquete de interfaz de capa de adaptador de transporte.
- 30 5. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la multiplexación de mensajes ISUP recibidos desde los SPs incluye la realización de encaminamiento MTP para los mensajes ISUP para dirigir todos los mensajes ISUP al enlace de señalización de ancho de banda variable.
- 35 6. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la multiplexación de mensajes ISUP recibidos desde los SPs incluye la realización de encaminamiento MTP para los mensajes ISUP para determinar si los mensajes ISUP están dirigidos a nodos conectados localmente y, en respuesta a la determinación de que los mensajes ISUP no están dirigidos a nodos dirigidos localmente, el encaminamiento de los mensajes ISUP por el enlace de señalización de ancho de banda variable.
- 40 7. El procedimiento de la reivindicación 6 que comprende, en respuesta a la determinación de que los mensajes ISUP están dirigidos a nodos conectados localmente, el encaminamiento de los mensajes ISUP a los nodos conectados localmente por uno de los enlaces de señalización SS7 de ancho de banda fijo.
- 45 8. El procedimiento de la reivindicación 6 en el que la realización de encaminamiento MTP en los mensajes ISUP incluye la extracción de valores de código de punto de destino, DPC, de los mensajes ISUP y la comparación de los valores DCP con valores de código de punto almacenados en una tabla de encaminamiento.
9. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que el nodo con capacidad IP es una pasarela SS7/IP.
10. Un dispositivo periférico que comprende:
- 50 (a) una primera interfaz para recibir unidades de señalización de mensaje SS7, MSUs, por enlaces de señalización SS7 de ancho de banda fijo, en el que las MSUs SS7 incluyen mensajes de parte de usuario de RDSI, ISUP;
- (b) una segunda interfaz para multiplexar las MSUs SS7 recibidas por la primera interfaz y transmitir las MSUs SS7 por un enlace de señalización de ancho de banda variable; y
- 55 (c) una función de encaminamiento de la parte de transferencia de mensaje, MTP, para determinar si las MSUs SS7 recibidas por la primera interfaz son dirigidas a un punto de señalización SS7 conectado localmente, y, en respuesta a la determinación de que las MSUs no están dirigidas a un punto de señalización SS7 conectado localmente, encaminar los mensajes a la segunda interfaz para ser transmitidos por el enlace de señalización de ancho de banda variable, en el que el punto de señalización SS7 conectado localmente incluye un punto de conmutación de servicio, SSP.
- 60 11. El dispositivo periférico de la reivindicación 10 en el que la primera interfaz es un módulo de interfaz de enlace, LIM, que tiene procesos SS7 de capa 2 y de capa 3.

- 5 12. El dispositivo periférico de la reivindicación 10 en el que la segunda interfaz es un módulo de comunicaciones de base de datos, DCM, que tiene un proceso SS7 de capa 3 y un proceso convertidor de SS7/IP para convertir las MSUs SS7 a formato TCP/IP y reenviar las MSUs SS7 por el enlace de señalización de ancho de banda variable.
13. El dispositivo periférico de la reivindicación 12 en el que el DCM está adaptado para reenviar todas las MSUs SS7 salientes a una primera pasarela SS7/IP.
- 10 14. El dispositivo periférico de la reivindicación 12 en el que el convertidor SS7/IP está adaptado para encapsular los mensajes SS7 en paquetes de interfaz de capa de adaptador de transporte y para encapsular los paquetes de interfaz de capa de adaptador de transporte en datagramas IP.
- 15 15. El dispositivo periférico de la reivindicación 14 en el que el DCM está adaptado para añadir unos números de secuencia a nivel de aplicación a los paquetes de interfaz de capa de adaptador de transporte.

ÁREA REMOTA

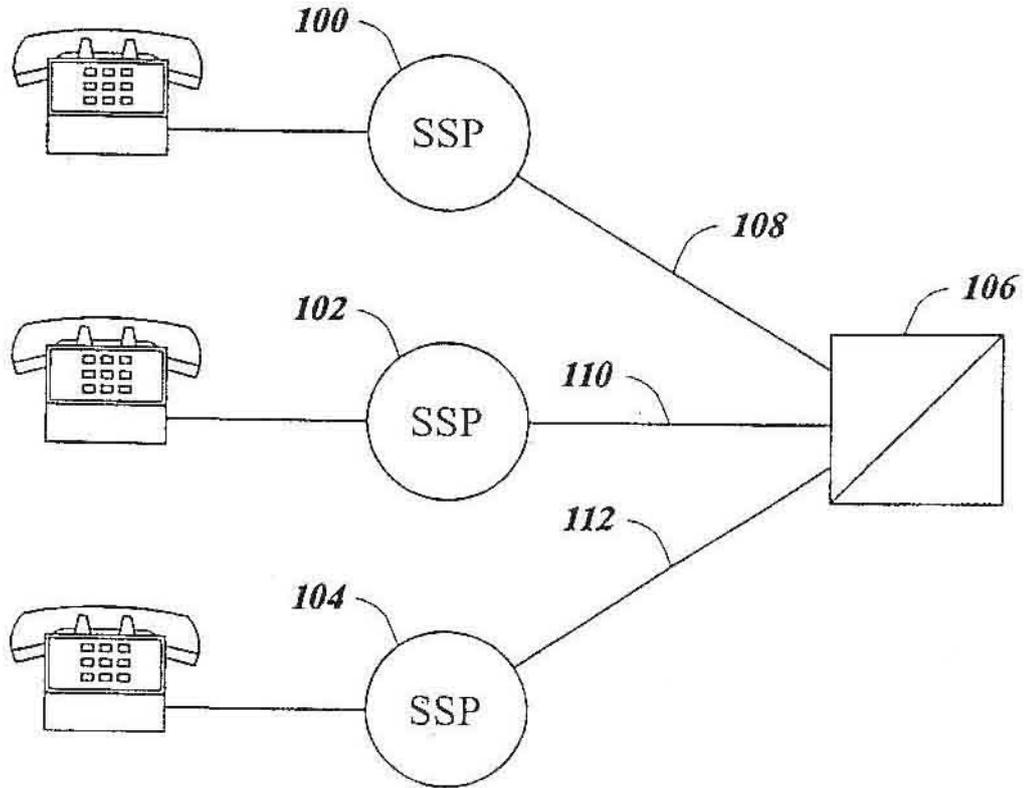


FIG. 1
(TÉCNICA ANTERIOR)

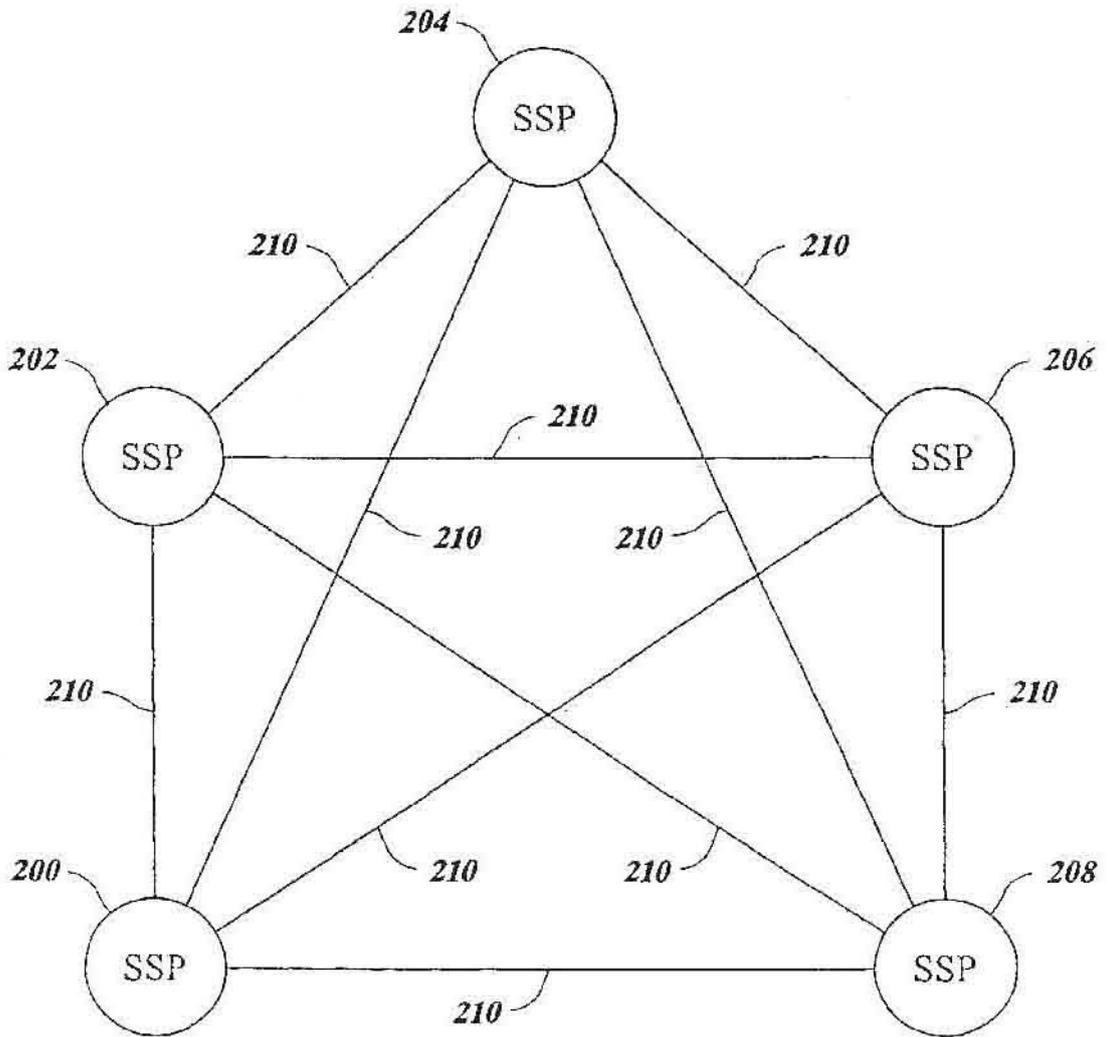


FIG. 2
(TÉCNICA ANTERIOR)

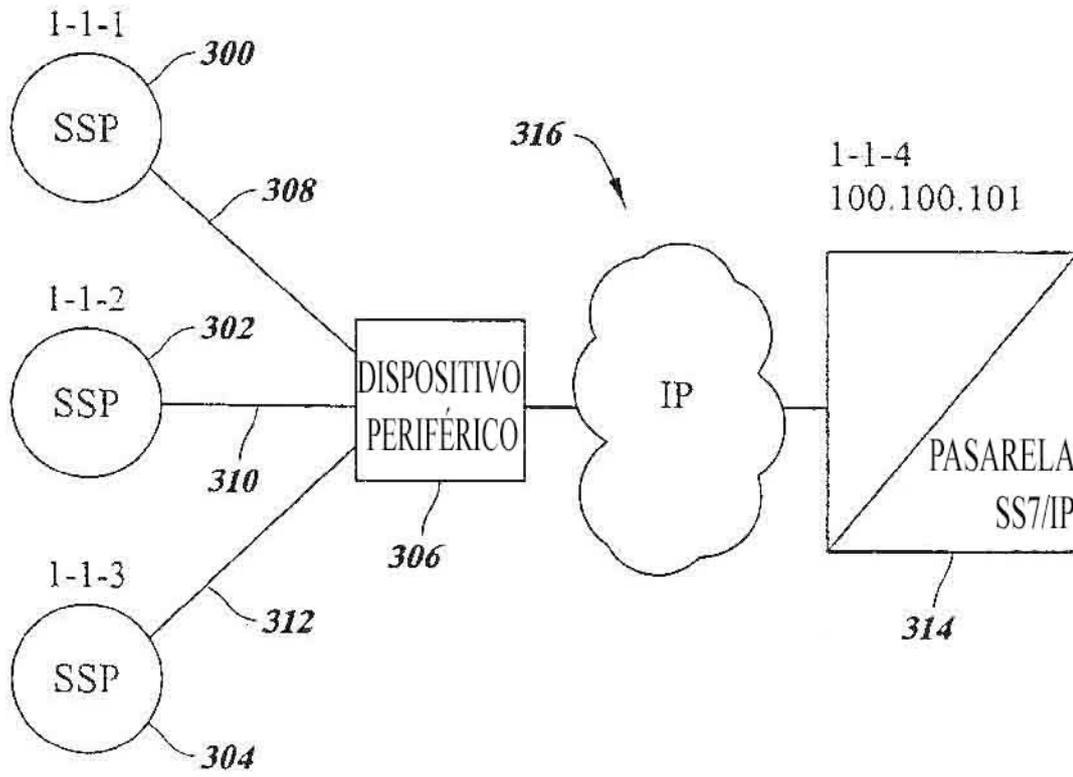


FIG. 3

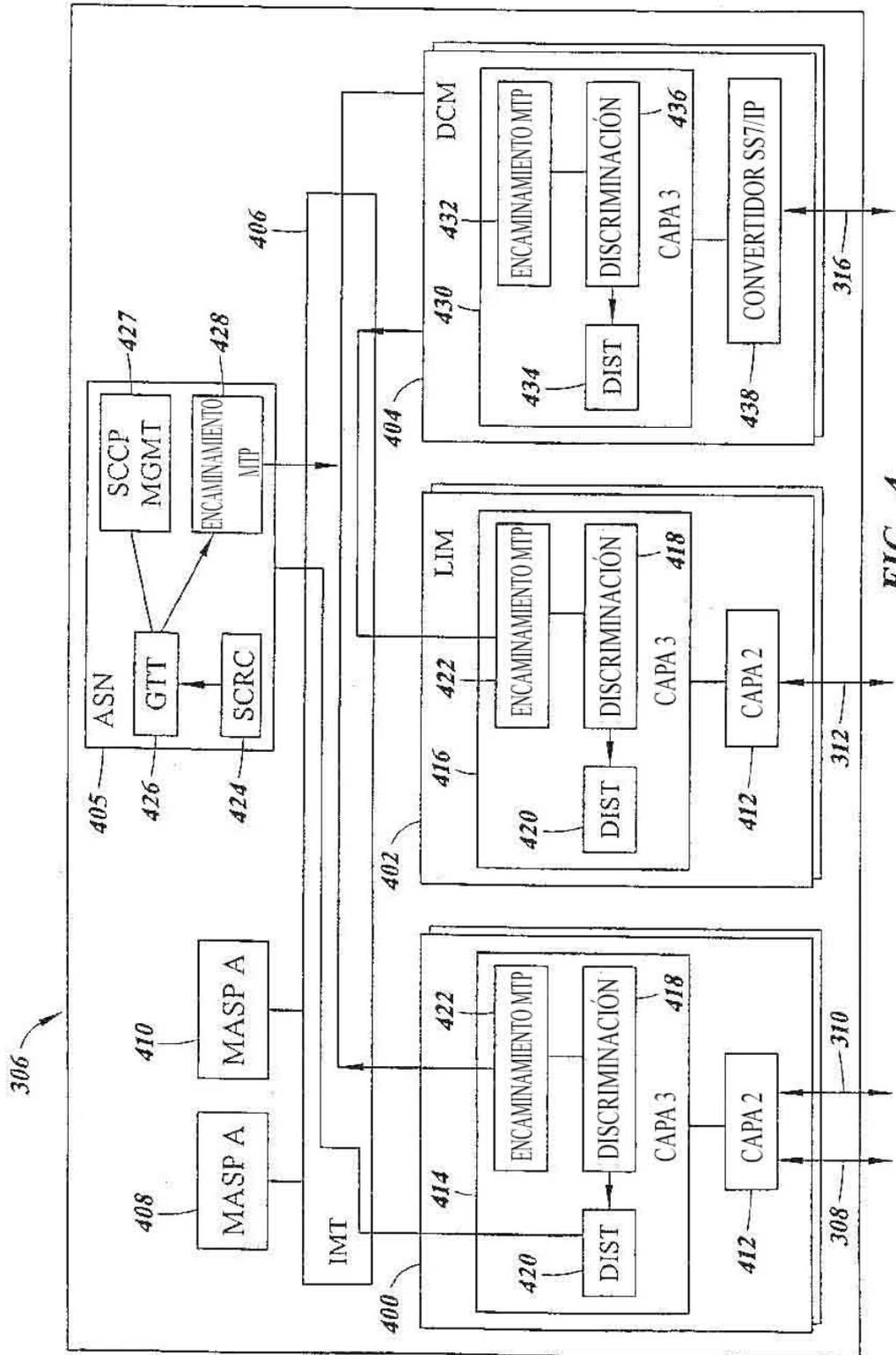


FIG. 4

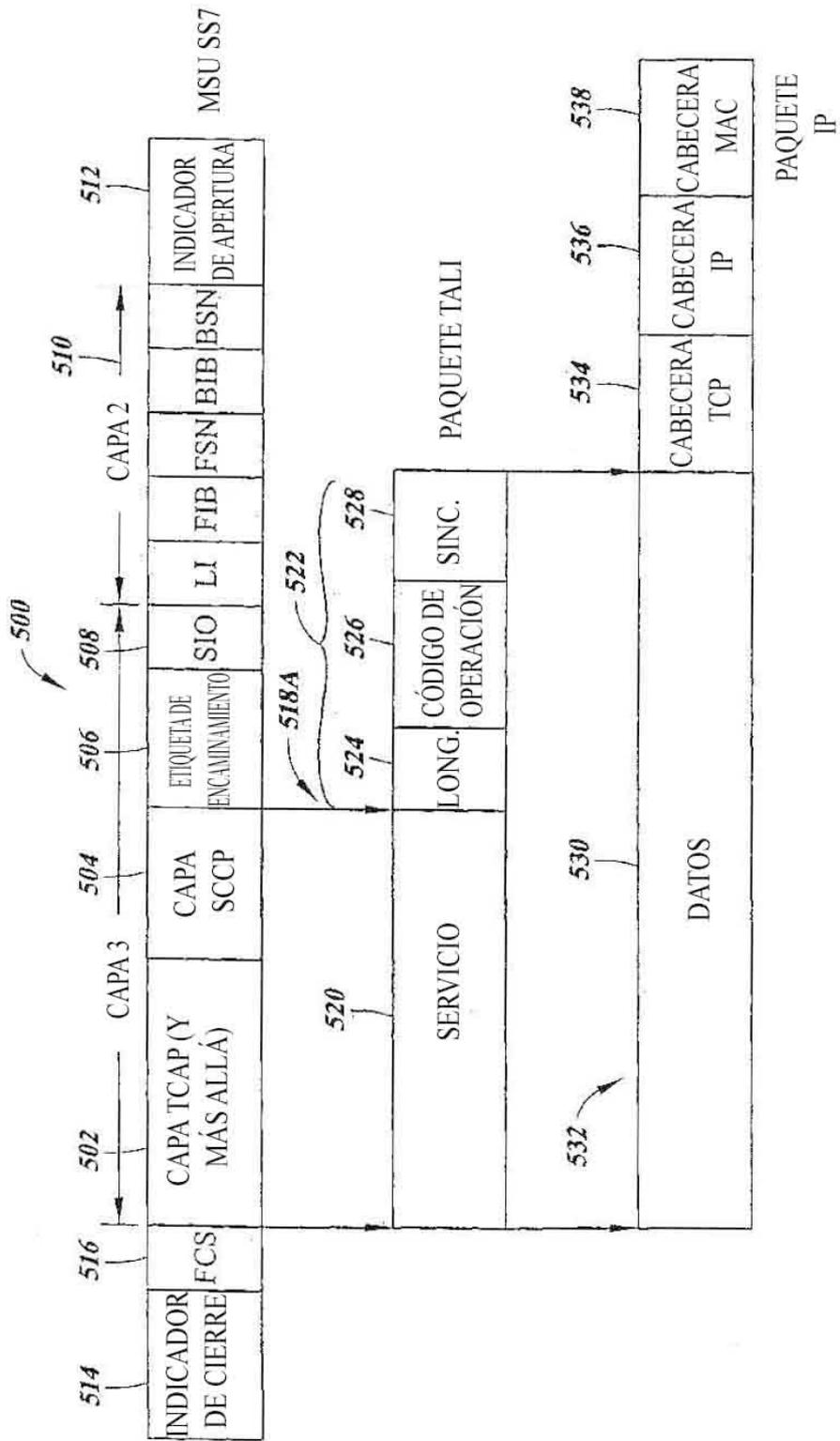


FIG. 5(a)

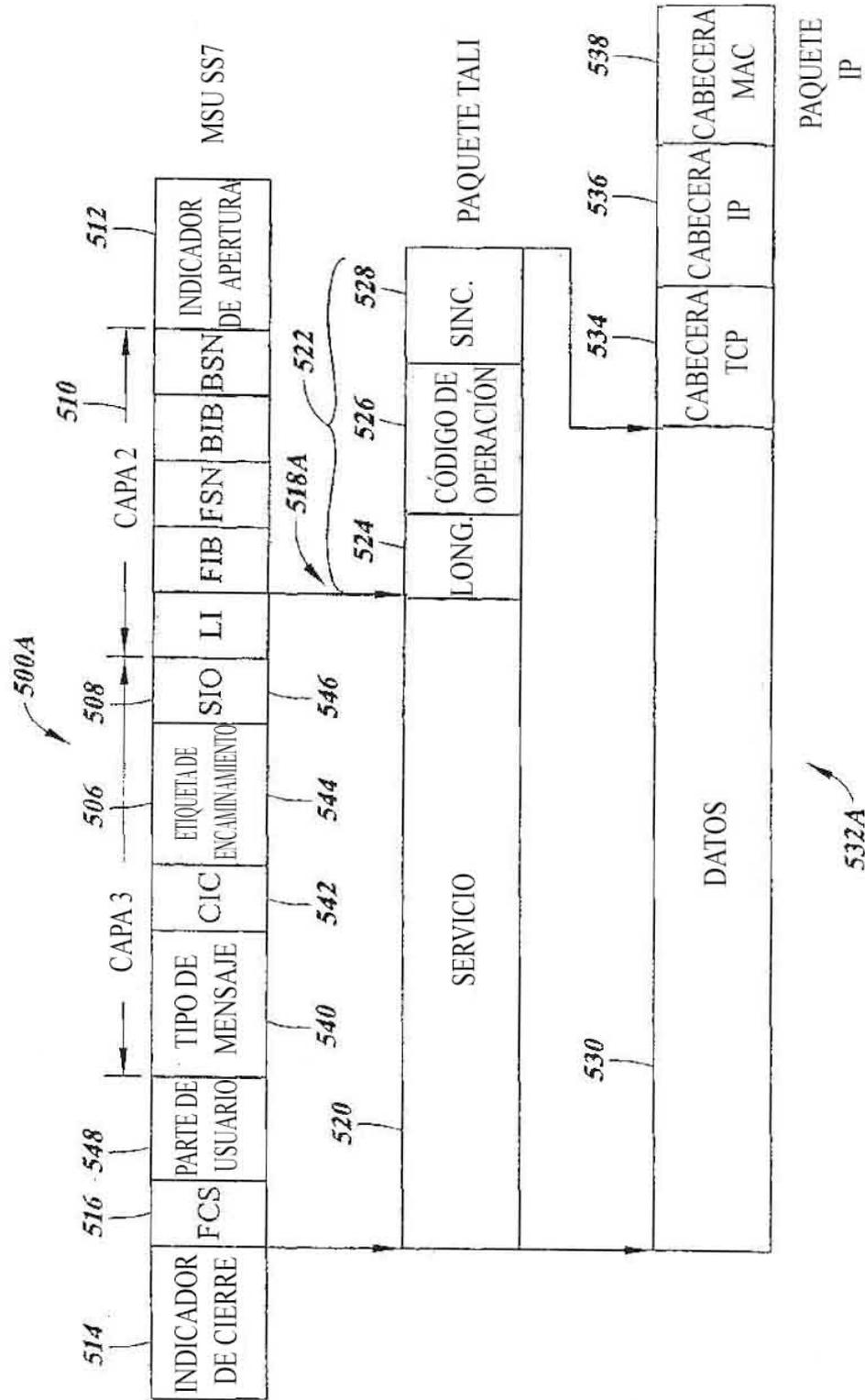


FIG. 5(b)

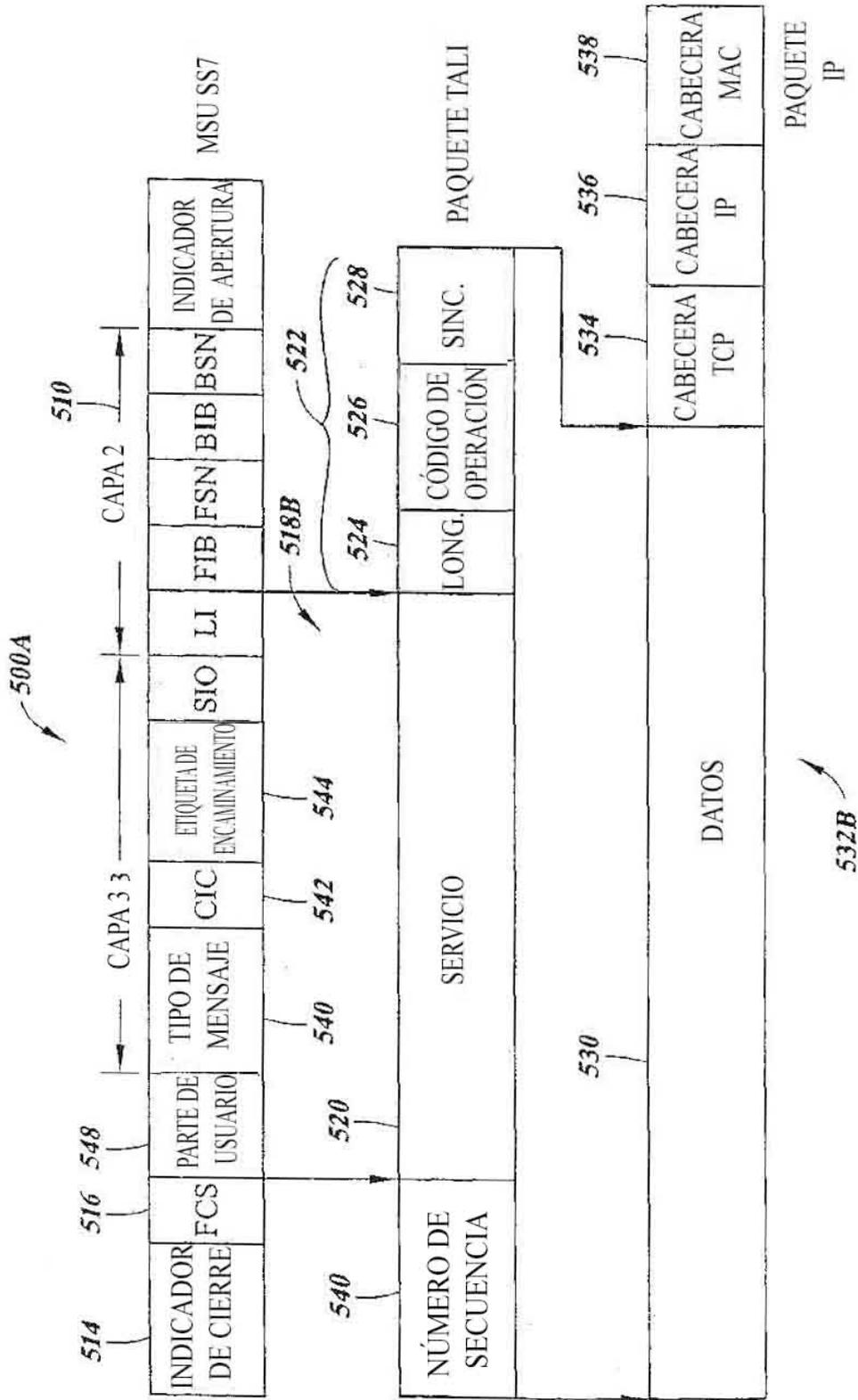


FIG. 5(c)

The diagram shows a table with two columns and five rows. Callout 600 points to the top of the table, 602 points to the left column, and 604 points to the right column.

CÓDIGO DE PUNTO	DIRECCIÓN DE CONJUNTO DE ENLACES INTERNOS
1-1-1	CONJUNTO DE ENLACES INTERNOS #1 EN LIM 400
1-1-2	CONJUNTO DE ENLACES INTERNOS #2 EN LIM 400
1-1-3	CONJUNTO DE ENLACES INTERNOS #1 EN LIM 402
POR DEFECTO	DCM 404

FIG. 6(a)

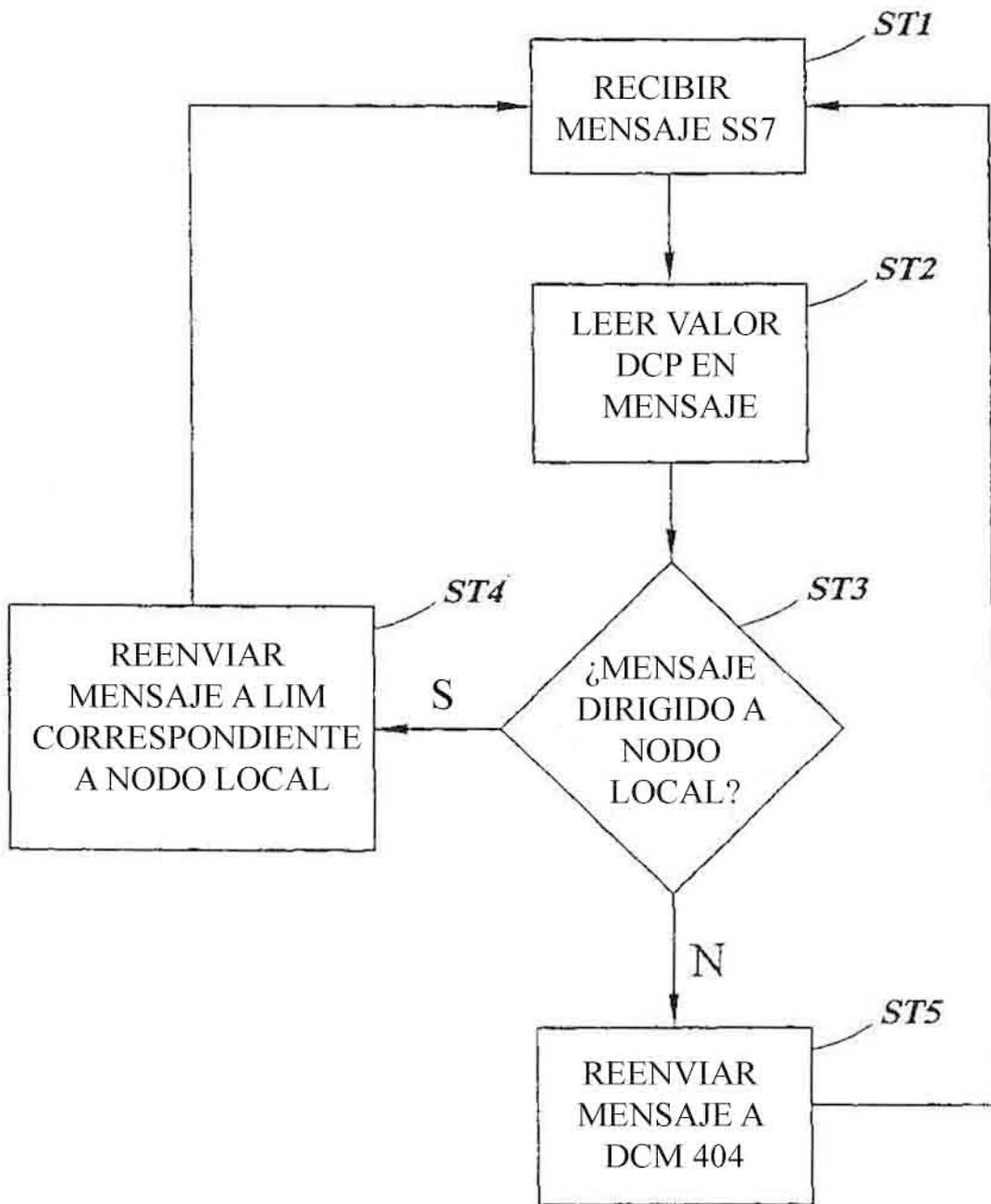


FIG. 6(b)

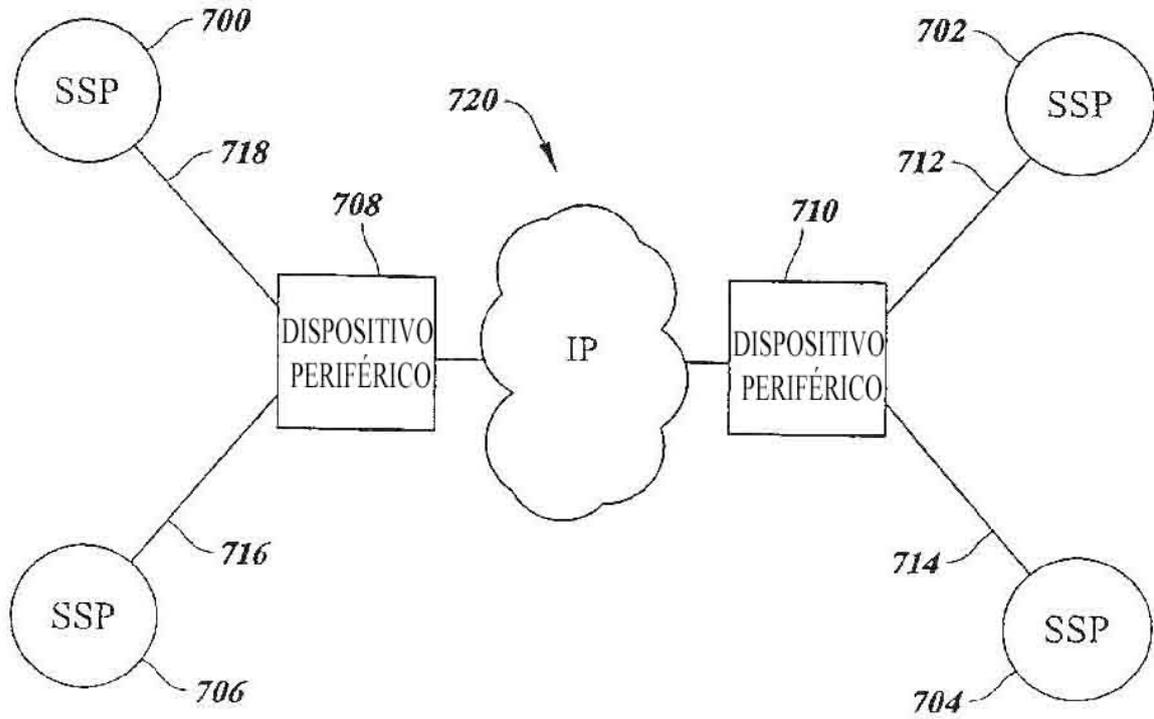


FIG. 7

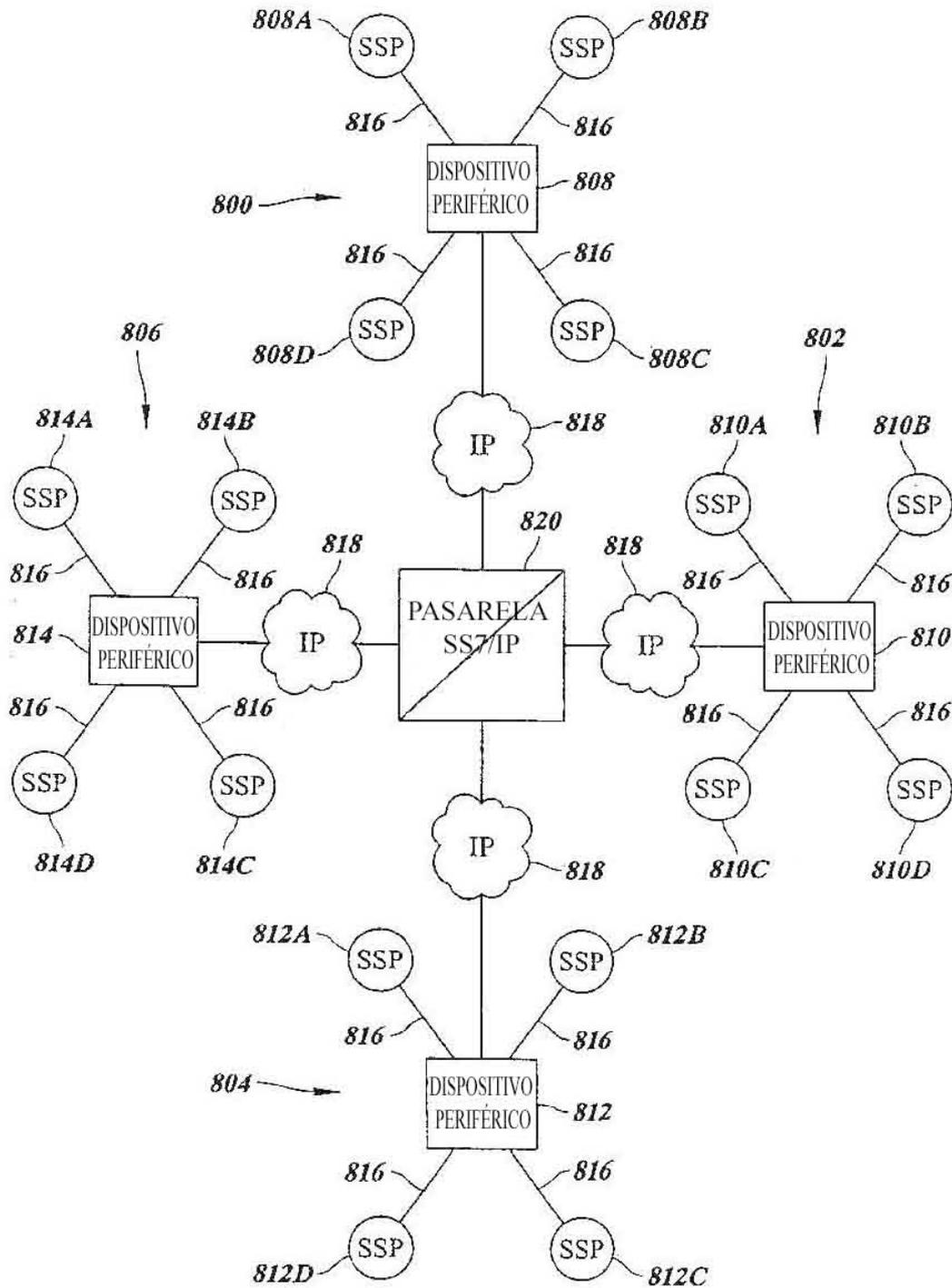


FIG. 8

900

902

904

CÓDIGO DE PUNTO	DIRECCIÓN DE CONJUNTO DE ENLACES INTERNOS
1-1-1	DIRECCIÓN DE CONJUNTO DE ENLACES PARA SSP 814A
1-1-2	DIRECCIÓN DE CONJUNTO DE ENLACES PARA SSP 814B
1-1-3	DIRECCIÓN DE CONJUNTO DE ENLACES PARA SSP 814C
1-1-4	DIRECCIÓN DE CONJUNTO DE ENLACES PARA SSP 814D
POR DEFECTO	DIRECCIÓN DCM PARA PASARELA SS7/IP STP 820

FIG. 9