

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 337**

51 Int. Cl.:

H04Q 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2007 E 07855969 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **11.08.2010 EP 2217001**

54 Título: **Sistema y procedimiento de control de estado de recurso, LRM y TAP**

30 Prioridad:

16.11.2007 CN 200710187997

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

12.02.2013

73 Titular/es:

**ZTE CORPORATION (100.0%)
ZTE PLAZA, KEJI ROAD SOUTH HI-TECH
INDUSTRIAL PARK, NANSHAN DISTRICT
SHENZHEN, GUANGDONG 518057, CN**

72 Inventor/es:

SUN, DESHENG

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 395 337 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

Sistema y procedimiento de control de estado de recurso, LRM y TAP

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones, en particular a un Efectuador de Terminación y Adaptación (TAP), un Gestor de Recursos de Enlace (LRM), un sistema de control de estado de recurso y un procedimiento de control de estado de recurso en Red Óptica con Conmutación Automática.

Antecedentes de la invención

10 Las Redes de Transporte, tales como las redes ópticas, comprenden, en general, Red de Transporte Óptica (OTN), Multiplexación por División de Longitud de Onda (WDM), Jerarquía Digital Síncrona (SDH) o Red Óptica Síncrona (SONET), que ya se han aplicado ampliamente en el campo de las telecomunicaciones en la actualidad.

15 La Red de Transporte con Conmutación Automática (ASTN) se ha vuelto un punto caliente de investigación en el campo de las redes de transporte en los últimos años. El concepto de la ASTN se propone en la recomendación UIT-T G.8080, en la que un Plano de Control (CP) específico se ajusta para conseguir la función de la red ASTN. El mantenimiento del estado de vinculación de cada Punto de Subred (SNP) por el TAP se describe en la recomendación UIT-T G.8080.

La norma X.731 emitida por el CCITT (nombre anterior del UIT-T) describe el estado general de un objeto gestionado, el cual incluye el estado de gestión (incluyendo enganchado, desenganchado y cerrando), el estado de uso de recurso (incluyendo reposo, activo y ocupado), y el estado operativo (de habilitación y de inhabilitación).

20 Después de que la red de transporte se haya desarrollado para dar la ASTN, los estados de la misma pueden no estar, en general, sincronizados con el estado general que se describe en la norma X. 731 debido a la carencia de una definición perfecta del estado de vinculación de SNP, y la carencia de una notificación del estado de vinculación de SNP. Las soluciones técnicas que posibilitan el mantenimiento del estado de vinculación de SNP y la sincronización del mismo con el estado general que se describe en la norma X.731 se necesitan, por lo tanto, urgentemente, pero hasta la fecha no se ha propuesto una solución relacionada.

Sumario de la invención

25 Con respecto a los problemas anteriores, la presente invención proporciona un Efectuador de Terminación y Adaptación (TAP), un gestor de recursos de enlace (LRM), un sistema de control de estado de recurso y un procedimiento de control de estado de recurso para conseguir el mantenimiento del estado de vinculación de Punto de Subred (SNP) y la sincronización con el estado general de la norma X.731.

30 De acuerdo con una realización de la presente invención, se proporciona un TAP, el cual se usa en la ASTN.

35 El TAP comprende: una interfaz de entrada de estado de recurso, configurada para conectarse a una función de terminación y adaptación de un plano de transporte y para adquirir a partir de la misma un estado de gestión de recurso, un estado de uso de recurso y un estado operativo de recurso; una interfaz de salida de estado de uso, configurada para conectarse a la función de terminación y adaptación del plano de transporte y para informar a este del estado de uso de recurso; una interfaz de adición o de retirada de SNP, configurada para conectarse a un LRM y para informar a este de la adición o la retirada del SNP; una interfaz de salida de estado de vinculación de SNP, configurada para conectarse al LRM y para informar a este del estado de vinculación de SNP; y una interfaz de salida de estado operativo de SNP, configurada para conectarse al LRM y para informar a este del estado operativo de SNP.

40 En la que, la red comprende una pluralidad de LRM, y el TAP tiene una interfaz de adición o de retirada de SNP, una interfaz de entrada de estado de vinculación de SNP y una interfaz de entrada de estado operativo de SNP que se corresponden con cada uno de la pluralidad de LRM.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, se proporciona un LRM.

45 El LRM comprende: una interfaz de adición o de retirada de SNP, configurada para conectarse a un TAP, y para recibir una notificación de adición o de retirada de SNP a partir del TAP; una interfaz de entrada de estado de vinculación de SNP, configurada para conectarse al TAP y para recibir el estado de vinculación de SNP notificado por el TAP; y una interfaz de entrada de estado operativo de SNP, configurada para conectarse al TAP, y para recibir el estado operativo de SNP notificado por el TAP.

50 De acuerdo con otra realización de la presente invención, se proporciona un sistema de control de estado de recurso, el cual se usa en la ASTN, el sistema comprende: el TAP y el LRM en que se han mencionado anteriormente.

En el presente sistema, en el procedimiento de asignación de recursos al elemento de red en el que se encuentra el

TAP, el TAP asigna el SNP a una pluralidad de LRM, respectivamente, e informa a estos a través de la interfaz de adición o de retirada de SNP y, a continuación, ajusta el estado de vinculación de SNP de la pluralidad de LRM, respectivamente, de acuerdo con operaciones subsiguientes de la pluralidad de LRM e informa a la pluralidad de LRM del estado de vinculación de SNP ajustado a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP.

- 5 Específicamente, el estado de vinculación de SNP comprende: un estado asignado, que indica que se permite que este vincule los recursos y que las etiquetas y capacidades de los recursos que se corresponden con el SNP se han asignado al LRM; un estado ocupado, que indica que se permite que este vincule los recursos y que las etiquetas y capacidades de los recursos que se corresponden con el SNP actual se han asignado a otros LRM además del LRM del SNP actual o los planos de gestión; un estado potencial, que indica que se permite que este vincule los recursos y que las etiquetas y capacidades de los recursos que se corresponden con el SNP actual no se han asignado; un estado de cierre, que indica que el TAP informa al LRM del retorno de las etiquetas y capacidades de los recursos del SNP correspondiente.

15 De esta forma, después de asignar recursos al elemento de red en el que se encuentra el TAP, el TAP adquiere el estado de gestión, el estado de uso y el estado operativo del recurso asignado a través de la interfaz de entrada de estado de recurso y ajusta el estado de vinculación de SNP y de recurso de la pluralidad de LRM para que sea el estado potencial, respectivamente, e informa de esto a cada uno de la pluralidad de LRM a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP; en el caso de que la totalidad de estados de vinculación de SNP de la pluralidad de LRM sean el estado potencial, cuando una entidad de plano de control en la que uno de la pluralidad de gestores de recursos de enlace se encuentra solicita recursos al TAP, el TAP asigna los recursos a la entidad de plano de control que ha solicitado los recursos, cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de plano de control a la que se asigna el recurso desde el estado potencial hasta el estado asignado, cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de otras entidades de plano de control que no han solicitado recursos desde el estado potencial hasta el estado ocupado y, respectivamente, informa al LRM que ha solicitado recursos y a otros LRM de los cambios de estado de SNP a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP;

25 Posteriormente, cuando se liberan los recursos asignados, el TAP cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de plano de control cuyos recursos se liberan desde el estado asignado hasta el estado de cierre y, después de una liberación con éxito, cambia este adicionalmente hasta el estado potencial, cambia el estado de vinculación de SNP de otros LRM desde el estado ocupado hasta el estado potencial e informa al LRM que ha liberado los recursos y a otros LRM de los cambios de estado de SNP, respectivamente, a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP.

30 En la que, cuando se requiere una liberación inmediata del recurso, el TAP cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de plano de control cuyos recursos se han liberado desde el estado asignado directamente hasta el estado potencial.

35 Adicionalmente, cuando han dejado de asignarse recursos a una de la pluralidad de entidades de plano de control, si el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de plano de control cuyos recursos no se asignan es el estado ocupado o potencial, el TAP notifica al LRM de la entidad de plano de control a la cual no se asignan recursos que suprima los SNP correspondientes a través de la interfaz de salida de adición o de retirada de SNP.

40 Además, el estado de cierre que se ha mencionado anteriormente incluye: un estado de cierre inmediato, que indica que es necesario interrumpir los servicios actuales; y un estado de cierre tan-pronto-como-sea-posible, que indica que los servicios se encaminan antes de la devolución de las etiquetas y capacidades de los recursos.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, se proporciona un procedimiento de control de estado de recurso, el cual se usa en la ASTN, el procedimiento se lleva a cabo mediante el sistema de control de estado de recurso que se ha mencionado anteriormente.

45 En la que, en el procedimiento de asignación de recursos al elemento de red en el que se encuentra el TAP, el TAP asigna el SNP a una pluralidad de LRM, respectivamente, e informa a estos a través de la interfaz de adición o de retirada de SNP y, a continuación, ajusta el estado de vinculación de SNP de la pluralidad de LRM, respectivamente, de acuerdo con las operaciones subsiguientes de la pluralidad de LRM e informa a la pluralidad de LRM del estado de vinculación de SNP ajustado a través de la interfaz de salida de estado de SNP.

50 Específicamente, el estado de vinculación de SNP comprende: un estado asignado, que indica que se permite que este vincule los recursos y que las etiquetas y capacidades de los recursos que se corresponden con el SNP actual se han asignado al LRM; un estado ocupado, que indica que se permite que este vincule los recursos y que las etiquetas y capacidades de los recursos que se corresponden con el SNP actual se han asignado a otros LRM además del LRM del SNP actual o los planos de gestión; un estado potencial, que indica que se permite que este vincule los recursos y que las etiquetas y capacidades de los recursos que se corresponden con el SNP actual no se han asignado; un estado de cierre, que indica que el TAP informa al LRM del retorno de las etiquetas y capacidades de los recursos del SNP correspondiente.

55 En la que, después de asignar recursos al elemento de red en el que se encuentra el TAP, el TAP adquiere el estado de gestión, el estado de uso y el estado operativo del recurso asignado a través de la interfaz de entrada de

estado de recurso, y ajusta el recurso y el estado de vinculación de SNP de la pluralidad de LRM para que sea el estado potencial, respectivamente, e informa de esto a cada uno de la pluralidad de LRM a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP; en el caso de que la totalidad de estados de vinculación de SNP de la pluralidad de LRM sean el estado potencial, cuando una entidad de plano de control en la que se encuentra uno de la pluralidad de LRM solicita recursos al TAP, el TAP asigna los recursos a la entidad de plano de control que ha solicitado recursos, cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de plano de control a la que se asigna el recurso desde el estado potencial hasta el estado asignado, cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de otras entidades de plano de control que no han solicitado recursos desde el estado potencial hasta el estado ocupado y, respectivamente, informa al LRM que ha liberado los recursos y a otros LRM de los cambios de estado de SNP a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP; cuando se liberan los recursos asignados, el TAP cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de plano de control cuyos recursos se liberan desde el estado asignado hasta el estado de cierre y, después de una liberación con éxito, cambia este adicionalmente hasta el estado potencial, mientras tanto cambia el estado de vinculación de SNP de otros LRM desde el estado ocupado hasta el estado potencial y, respectivamente, informa al LRM que ha solicitado recursos y a otros LRM de los cambios de estado de SNP a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP.

Además, cuando han dejado de asignarse recursos a una de la pluralidad de entidades de plano de control, si el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de plano de control a la cual no se asignan recursos es el estado ocupado o potencial, se notifica al LRM de la entidad de plano de control a la cual no se asignan recursos que suprima el SNP correspondiente a través de la interfaz de salida de adición o de retirada de SNP.

Adicionalmente, cuando se requiere una liberación inmediata del recurso, el TAP cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de plano de control cuyos recursos se han liberado desde el estado asignado directamente hasta el estado potencial.

Por medio de las soluciones técnicas mencionadas anteriormente en la presente invención, pueden conseguirse el mantenimiento del estado de vinculación de SNP y la sincronización con el estado general de la norma X.731.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos, los cuales se usan para explicar la presente invención con las realizaciones de la presente invención en lugar de para limitar la presente invención, proporcionan una comprensión adicional de la presente invención y constituyen una parte de la memoria descriptiva, en los que:

- la figura 1 es un diagrama que muestra de forma esquemática la arquitectura de TAP de acuerdo con una realización de la presente invención;
- la figura 2 es un diagrama que muestra de forma esquemática la arquitectura de LRM de acuerdo con las realizaciones de la presente invención;
- la figura 3 es una vista esquemática de las relaciones correspondientes entre un TAP y un LRM de acuerdo con una realización de la presente invención; y
- la figura 4 es una vista esquemática de la transición del estado de vinculación de SNP de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada

En la presente invención, el estado de vinculación de SNP se introduce en base a las normas y tecnologías existentes, y se añaden el TAP y las interfaces de interacción del LRM de cada entidad de CP, y por lo tanto pueden conseguirse el mantenimiento efectivo del estado de vinculación y la sincronización con el estado general de acuerdo con la norma X.731.

De acuerdo con una realización de la presente invención, se proporciona un TAP que se usa en la ASTN.

Tal como se muestra en la figura 1, en base a las interfaces originales, o las interfaces recientemente añadidas pero no relacionadas con la solución de la presente invención o las interfaces de respaldo para una expansión futura (las interfaces en líneas reales comprenden, una interfaz de asignación/ retirada de ID de SNP, una interfaz de entrada en negociación, una interfaz de modificación de conexión, una interfaz de solicitud de cambio de capacidad, una interfaz de estado de conexión de la conexión de enlace, una interfaz de salida de negociación, una interfaz de configuración de conexión de enlace, una interfaz de estado de recurso de transporte de enlace, una interfaz de cambio de capacidad, una interfaz de control, una interfaz de respaldo de entrada y una interfaz de respaldo de salida para una expansión futura), el TAP de acuerdo con la presente invención comprende además: una interfaz de entrada de estado de recurso, configurada para conectarse a la función de terminación y adaptación del plano de transporte y para adquirir a partir de la misma un estado de gestión de recurso, un estado de uso de recurso y un estado operativo de recurso; una interfaz de salida de estado de uso, configurada para conectarse a la función de terminación y adaptación del plano de transporte y para informar a este del estado de uso de recurso; una interfaz de adición o de retirada de SNP, que es una interfaz de interacción, configurada para conectarse al LRM y para informar a este de la adición o la retirada del SNP; una interfaz de salida de estado de vinculación de SNP, configurada para conectarse al LRM y para informar a este del estado de vinculación de SNP; y una interfaz de salida de estado operativo de SNP, configurada para conectarse al LRM y para informar a este del estado operativo

de SNP.

Las interfaces que se muestran en líneas reales en la figura 1 no se describen en el presente documento, debido a que estas no están asociadas con la solución técnica de la presente invención.

De acuerdo con una realización de la presente invención, se proporciona un LRM.

5 Tal como se muestra en la figura 2, en base a las interfaces originales, o las interfaces recientemente añadidas pero no relacionadas con la solución de la presente invención o las interfaces de respaldo para una expansión futura (las interfaces en líneas reales en la figura 2 comprenden: una interfaz de solicitud de conexión (creación/ modificación), una interfaz de retirada de conexión, una interfaz de configuración, una interfaz de negociación de SNP, una interfaz de liberación de SNP, una interfaz de atribución de SNP, una interfaz de asignación/ retirada de ID de SNP, una
10 interfaz de traducción, una interfaz de topología, una interfaz de cambio de capacidad, una interfaz de respaldo de entrada y una interfaz de respaldo de salida para una expansión futura), el LRM de acuerdo con la presente invención comprende además: una interfaz de adición o de retirada de SNP, que es una interfaz de interacción, configurada para conectarse al TAP y para recibir la notificación de adición o de retirada de SNP a partir del TAP; una interfaz de entrada de estado de vinculación de SNP, configurada para conectarse al TAP, y para recibir el
15 estado de vinculación de SNP notificado por el TAP; y una interfaz de entrada de estado operativo de SNP, configurada para conectarse al TAP y para recibir el estado operativo de SNP notificado por el TAP.

Las interfaces que se muestran en líneas reales en la figura 2 no se describen en el presente documento, debido a que estas no están asociadas con la solución técnica de la presente invención.

20 Se observa que el objeto de mostrar dos LRM en la figura 2 se basa en explicar que el primer terminal (denominado también terminal A) realiza unas funciones diferentes de las que realiza el último terminal (denominado también terminal Z). No obstante, debido a que hay una pluralidad de enlaces en una ASTN, tanto el terminal A (terminal de inicio) de algunos enlaces como el terminal Z (terminal de fin) de otros enlaces se encuentran bajo la gestión del LRM de un nodo. Por lo tanto, el LRM de un nodo en general realiza las funciones tanto del terminal A de LRM como del terminal Z de LRM.

25 La figura 3 muestra las relaciones entre los recursos de red del plano de transporte (TP de forma abreviada) el TAP y el LRM. Tal como se muestra en la figura 3, en una red se puede incluir una pluralidad de LRM y un TAP tiene una interfaz de adición o de retirada de SNP, una interfaz de entrada de estado de vinculación de SNP y una interfaz de entrada de estado operativo de SNP que se corresponden con cada uno de la pluralidad de LRM. Es decir, el TAP y los LRM tienen una relación de uno a muchos. Los recursos de red, tal como terminales de enlace, sirven principalmente para realizar las funciones de terminación y adaptación y mantienen el estado general, es decir, el
30 estado de gestión, el estado de uso de recurso y el estado operativo que se describe en la norma X.731. El TAP puede ser responsable de gestionar y de configurar los recursos de red, de controlar la asignación del SNP y las capacidades, de controlar el estado de vinculación del SNP y los recursos (es decir, el estado de vinculación de SNP), y de la adquisición de la gestión, el uso de recursos y el estado operativo de los recursos que se describe en la norma X.731 en tiempo real. El LRM de cada entidad de CP es responsable de gestionar la asignación del SNP y las capacidades, y de la adquisición del estado operativo de recurso y el estado de vinculación de SNP en tiempo
35 real.

De acuerdo con una realización de la presente invención, se proporciona un sistema de control de estado de recurso en la ASTN, comprendiendo el sistema el TAP y el LRM de las realizaciones antes mencionadas.

40 En el presente sistema, en el procedimiento de asignación de recursos al elemento de red en el que se encuentra el TAP, el TAP asigna el SNP a una pluralidad de LRM, respectivamente, e informa a estos a través de la interfaz de adición o de retirada de SNP y, a continuación, ajusta el estado de vinculación de SNP de la pluralidad de LRM, respectivamente, de acuerdo con las operaciones subsiguientes de la pluralidad de LRM e informa a la pluralidad de LRM del estado de vinculación de SNP ajustado a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP.

45 Específicamente, el estado de vinculación de SNP comprende: un estado asignado, que indica que se permite que este vincule los recursos, y que las etiquetas y capacidades de los recursos que se corresponden con el SNP actual se han asignado al LRM; un estado ocupado, que indica que se permite que este vincule los recursos y que las etiquetas y capacidades de los recursos que se corresponden con el SNP actual se han asignado a otros LRM además del LRM del SNP actual o los planos de gestión; un estado potencial, que indica que se permite que este
50 vincule los recursos y que las etiquetas y capacidades de los recursos que se corresponden con el SNP actual no se han asignado; un estado de cierre, que indica que el TAP informa al LRM del retorno de las etiquetas y capacidades de los recursos del SNP correspondiente.

De esta forma, después de asignar recursos al elemento de red en el que se encuentra el TAP, el TAP adquiere el estado de gestión, el estado de uso y el estado operativo del recurso asignado a través de la interfaz de entrada de estado de recurso y ajusta el recurso y el estado de vinculación de SNP de la pluralidad de LRM para que sea el estado potencial, respectivamente, e informa de esto a cada uno de la pluralidad de LRM a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP; en el caso de que la totalidad de estados de vinculación de SNP de la pluralidad de LRM sean el estado potencial, cuando una entidad de CP en la que se encuentra uno de la pluralidad

de LRM solicita recursos al TAP, el TAP asigna los recursos a la entidad de CP que ha solicitado los recursos, cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de CP a la que se asigna el recurso desde el estado potencial hasta el estado asignado, cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de otras entidades de CP que no han solicitado recursos desde el estado potencial hasta el estado ocupado y, respectivamente, informa al LRM que ha solicitado recursos y a otros LRM de los cambios de estado de SNP a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP;

Posteriormente, cuando se liberan los recursos asignados, el TAP cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de CP cuyos recursos se liberan desde el estado asignado hasta el estado de cierre y, después de una liberación con éxito, cambia este adicionalmente hasta el estado potencial, cambia el estado de vinculación de SNP de otros LRM desde el estado ocupado hasta el estado potencial, e informa al LRM que ha liberado los recursos y a otros LRM de los cambios de estado de SNP, respectivamente, a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP.

En la que, cuando se requiere una liberación inmediata de los recursos, el TAP cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de CP cuyos recursos se han liberado desde el estado asignado directamente hasta el estado potencial.

Adicionalmente, cuando no se asignan recursos a una de la pluralidad de entidades de CP, si el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de CP a la cual no se asignan recursos es el estado ocupado o estado potencial, el TAP notifica al LRM de la entidad de CP a la cual no se asignan recursos que suprima los SNP correspondientes a través de la interfaz de salida de adición o de retirada de SNP.

Además, el estado de cierre que se ha mencionado anteriormente incluye: un estado de cierre inmediato, que indica que es necesario interrumpir los servicios actuales; y un estado de cierre tan-pronto-como-sea-posible, que indica que los servicios se encaminan antes de la devolución de las capacidades y las etiquetas de recursos.

En el procedimiento de procesamiento real, el estado de SNP puede definirse, en primer lugar, tal como sigue:

- ASIGNADO: la vinculación se permite y las capacidades y las etiquetas de recursos que se corresponden con el SNP actual se han asignado al LRM actual;
- OCUPADO: la vinculación se permite y las capacidades y las etiquetas de recursos que se corresponden con el SNP actual se han asignado a otros LRM o los planos de gestión;
- POTENCIAL: la vinculación se permite y las capacidades y las etiquetas de recursos que se corresponden con el SNP actual no se han asignado;
- CERRANDO: el LRM notifica que las capacidades y las etiquetas de recursos que se corresponden con el SNP actual deben devolverse en un intervalo de tiempo prescrito, el cual puede comprender una situación inmediata (la interrupción de los servicios actuales), una situación tan-pronto-como-sea-posible (un nuevo encaminamiento de los servicios actuales antes de la devolución) y otras situaciones.

Puede hacerse referencia al modo de transición en la figura 4 como el procedimiento de mantener el estado de vinculación de SNP por el TAP de acuerdo con formas limitadas de las máquinas de estados, lo cual se describe, tal como sigue:

1. Cuando los recursos se asignan a entidades de CP para su uso, el TAP asigna el SNP correspondiente al LRM de cada entidad de CP y el estado de vinculación de SNP de cada LRM entra en el estado "POTENCIAL";
2. el TAP asigna las capacidades y las etiquetas de recursos que se corresponden con los SNP de acuerdo con la solicitud de uno cualquiera de los LRM, y el estado de vinculación de SNP de los LRM cuyos recursos se asignan se cambia de "POTENCIAL" a "ASIGNADO"; el estado de vinculación de SNP de otros LRM se cambia de "POTENCIAL" a "OCUPADO".
3. si el estado de vinculación de SNP del LRM es "ASIGNADO" y el TAP requiere que los SNP del LRM liberen recursos, el estado de vinculación de SNP de LRM se cambia de "ASIGNADO" a "CERRANDO" y cuando el LRM completa operaciones tales como la liberación de recursos, el estado de vinculación de SNP se cambia de "CERRANDO" a "POTENCIAL";
4. si el estado de vinculación de SNP del LRM es "ASIGNADO" y el TAP requiere que los SNP del LRM liberen los recursos de forma inmediata, el SNP del LRM libera los recursos de forma inmediata y el estado de vinculación se ajusta para que sea "POTENCIAL";
5. si el estado de vinculación de SNP del LRM es "OCUPADO", después de que los SNP del LRM que ocupan los recursos hayan liberado recursos el estado de vinculación de SNP de todos los LRM se cambia a "POTENCIAL";
6. si el estado de vinculación de SNP del LRM es "OCUPADO" o "POTENCIAL", cuando los recursos ya no se asignan más al CP para su uso el TAP suprime los SNP de los LRM de las entidades de CP.

Puede verse a partir de las descripciones mencionadas anteriormente que el mantenimiento del estado de vinculación de SNP y la sincronización con el estado general que se describe en la norma X.731 pueden conseguirse, a través de un estado de vinculación explícito ajustado del SNP y los recursos, añadiendo interfaces entre el TAP y el LRM y proporcionando las máquinas de estado de vinculación de SNP, lo que tiene las ventajas de

simplicidad y fiabilidad.

La presente invención se describirá en combinación con las realizaciones, tal como sigue:

5 Se supone que el recurso VC4 está asignado a un elemento de red ASTN, en el que están ejecutándose dos entidades de CP, CP1 y CP2. En la que, el CP1 crea una conexión por medio del recurso y a continuación suprime la misma. El CP2 crea una conexión por medio del recurso, por último, no se permite que el elemento de red ASTN use más el recurso VC4, y el CP2 suprime la conexión.

La solución comprende las siguientes etapas:

10 etapa 1, el recurso VC4 se asigna a un elemento de red ASTN, el TAP de la cual adquiere el estado de ese recurso a partir de la interfaz del estado de los recursos de acuerdo con la norma X.731 y asigna los SNP a los LRM de CP1 y CP2, respectivamente, por ejemplo, el SNP del CP1 es SNP1, y el SNP del CP2 es SNP2, y notifica a cada LRM1 y LRM2 a través de la interfaz de "adición o retirada de SNP". El TAP ajusta el estado de vinculación del SNP1 y el SNP2 para que sea "potencial" y notifica al LRM1 y el LRM2 a través de la interfaz de "estado de vinculación de SNP"; mientras tanto el TAP notifica a cada LRM el estado operativo de los recursos actuales a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP;

15 etapa 2, el CP1 crea una conexión y solicita a un TAP que asigne recursos al SNP1 a través de LRM1; el TAP asigna los recursos a SNP1, cambia el estado de vinculación de SNP1 de "POTENCIAL" a "ASIGNADO", cambia el estado de vinculación de SNP2 de "POTENCIAL" a "OCUPADO" y notifica al LRM1 y el LRM2 a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP;

20 etapa 3, el CP 1 suprime la conexión creada en la etapa 2 y solicita al TAP una liberación inmediata de los recursos de SNP1 a través del LRM1; el TAP libera los recursos de SNP1 y cambia el estado de vinculación de SNP1 de "ASIGNADO" a "POTENCIAL", el TAP cambia el estado de vinculación de SNP2 de "OCUPADO" a "POTENCIAL" y notifica al LRM1 y el LRM2 a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP;

25 etapa 4, el CP2 crea una conexión y solicita al TAP que asigne recursos al SNP2 a través del LRM2; el TAP asigna recursos a SNP2, cambia el estado de vinculación de SNP1 de "POTENCIAL" a "OCUPADO", cambia el estado de vinculación de SNP2 de "POTENCIAL" a "ASIGNADO" y notifica al LRM1 y el LRM2 a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP;

30 etapa 5, debido a que el VC4 en la etapa 1 ya no se asigna más al elemento de red ASTN, el TAP cambia el estado de vinculación de SNP2 de "ASIGNADO" a "CERRANDO" y notifica al LRM2 a través de la interfaz de "estado de vinculación de SNP"; el LRM2 comienza a suprimir la conexión en la etapa 4 y notifica al TAP después de la supresión con éxito de la conexión; el TAP ajusta el estado de vinculación del SNP1 y el SNP2 para que sea "POTENCIAL"; posteriormente, el TAP notifica al LRM1 y el LRM2 a través de la interfaz de adición o de retirada de SNP y elimina el SNP1 y el SNP2.

35 De acuerdo con una realización adicional de la presente invención, se proporciona un procedimiento de control de estado de recurso en la ASTN, el cual se lleva a cabo mediante el sistema de control de estado de recurso que se ha mencionado anteriormente.

40 En la que, en el procedimiento de asignación de recursos al elemento de red en el que se encuentra el TAP, el TAP asigna los SNP a una pluralidad de LRM, respectivamente, e informa a estos a través de la interfaz de adición o de retirada de SNP y, a continuación, ajusta el estado de vinculación de SNP de la pluralidad de LRM, respectivamente, de acuerdo con las operaciones subsiguientes de la pluralidad de LRM e informa a la pluralidad de LRM del estado de vinculación de SNP ajustado a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP.

45 Específicamente, el estado de vinculación de SNP comprende: un estado asignado, que indica que se permite que este vincule los recursos y las capacidades y que las etiquetas de recursos que se corresponden con el SNP actual se han asignado al LRM; un estado ocupado, que indica que se permite que este vincule los recursos y las capacidades y las etiquetas de recursos que se corresponden con el SNP actual se han asignado a otros LRM además del LRM del SNP actual o los planos de gestión; un estado potencial, que indica que se permite que este vincule los recursos y que las capacidades y las etiquetas de recursos que se corresponden con el SNP actual no se han asignado; un estado de cierre, que indica que el TAP informa al LRM del retorno de las capacidades y las etiquetas de recursos del SNP correspondiente.

50 En la que, el TAP, después de asignar recursos al elemento de red en el que se encuentra el TAP, adquiere el estado de gestión, el estado de uso y el estado operativo del recurso asignado a través de la interfaz de entrada de estado de recurso, y ajusta el recurso y el estado de vinculación de SNP de la pluralidad de LRM para que sea el estado potencial, respectivamente, e informa de esto a cada uno de la pluralidad de LRM a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP;

55 En el caso de que la totalidad de estados de vinculación de SNP de la pluralidad de LRM sean el estado potencial, cuando una entidad de CP en la que se encuentra uno de la pluralidad de LRM solicita recursos al TAP, el TAP asigna recursos a la entidad de CP que ha solicitado recursos, cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de CP a la que se asigna el recurso desde el estado potencial hasta el estado asignado, cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de otras entidades de CP que no han solicitado recursos desde el estado potencial

- 5 hasta el estado ocupado y, respectivamente, informa al LRM que ha liberado los recursos y a otros LRM de los cambios de estado de SNP a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP; cuando se liberan los recursos asignados, el TAP cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de CP cuyos recursos se liberan desde el estado asignado hasta el estado de cierre y, después de una liberación con éxito, cambia este adicionalmente hasta el estado potencial, mientras tanto cambia el estado de vinculación de SNP de otros LRM desde el estado ocupado hasta el estado potencial y, respectivamente, informa al LRM que ha solicitado recursos y a otros LRM de que el estado de SNP ha cambiado a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP;
- 10 Además, cuando los recursos no se asignan más a una de la pluralidad de entidades de CP, si el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de CP a la cual no se asignan recursos es el estado ocupado o el estado potencial, se notifica al LRM de la entidad de CP a la que no se asignan los recursos que suprima el SNP correspondiente a través de la interfaz de salida de adición o de retirada de SNP.
- 15 Adicionalmente, cuando se requiere una liberación inmediata del recurso, el TAP cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de CP cuyos recursos se han liberado desde el estado asignado directamente hasta el estado potencial.
- En suma, puede verse que, en la presente invención, el mantenimiento del estado de vinculación de SNP y la sincronización con el estado general de la norma X.731 pueden conseguirse definiendo el estado de vinculación del SNP y los recursos y añadiendo interfaces entre el TAP y el LRM. La presente invención puede llevarse a cabo con facilidad y es sumamente fiable.
- 20 La descripción anterior es sólo para ilustrar las realizaciones preferentes, pero no para limitar la presente invención. Varios cambios y alteraciones a la presente invención son evidentes para los expertos en la técnica. El alcance de la invención se define en las reivindicaciones de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un Efectuador de Terminación y Adaptación, TAP, usado en la Red de Transporte con Conmutación Automática, ASTN, **caracterizado porque** el TAP comprende:

- 5 una interfaz de entrada de estado de recurso, configurada para conectarse a una función de terminación y adaptación de un plano de transporte y para adquirir a partir de la misma un estado de gestión de recurso, un estado de uso de recurso y un estado operativo de recurso;
- una interfaz de salida de estado de uso, configurada para conectarse a la función de terminación y adaptación del plano de transporte y para informar a este del estado de uso de recurso;
- 10 una interfaz de adición o de retirada de punto de subred, SNP, configurada para conectarse a un Gestor de Recursos de Enlace, LRM y para informar a este de la adición o la retirada del SNP;
- una interfaz de salida de estado de vinculación de SNP, configurada para conectarse al LRM y para informar a este del estado de vinculación de SNP; y
- una interfaz de salida de estado operativo de SNP, configurada para conectarse al LRM y para informar a este del estado operativo de SNP.

15 2. El TAP de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la red comprende una pluralidad de LRM y el TAP tiene una interfaz de adición o de retirada de SNP, una interfaz de entrada de estado de vinculación de SNP y una interfaz de entrada de estado operativo de SNP que se corresponden con cada uno de la pluralidad de LRM.

3. Un Gestor de Recursos de Enlace, LRM, usado en una Red de Transporte con Conmutación Automática, ASTN, **caracterizado porque** el LRM comprende:

- 20 una interfaz de adición o de retirada de punto de subred, SNP, configurada para conectarse a un Efectuador de Terminación y Adaptación, TAP, y para recibir una notificación de adición o de retirada de SNP a partir del TAP;
- una interfaz de entrada de estado de vinculación de SNP, configurada para conectarse al TAP y para recibir el estado de vinculación de SNP notificado por el TAP; y
- 25 una interfaz de entrada de estado operativo de SNP, configurada para conectarse al TAP y para recibir el estado operativo de SNP notificado por el TAP.

4. Un sistema de control de estado de recurso, usado en la Red de Transporte con Conmutación Automática, ASTN, **caracterizado porque** el sistema de control de estado de recurso comprende el TAP de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 y una pluralidad de LRM de acuerdo con la reivindicación 3, en el que, en el proceso de asignación de recursos al elemento de red en el que se encuentra el TAP, el TAP asigna los Puntos de Subred, SNP, respectivamente, a la pluralidad de LRM e informa a estos a través de la interfaz de adición o de retirada de SNP y, a continuación, ajusta el estado de vinculación de SNP de la pluralidad de LRM, respectivamente, de acuerdo con las operaciones subsiguientes de la pluralidad de LRM e informa a la pluralidad de LRM del estado de vinculación de SNP ajustado a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP.

5. El sistema de control de estado de recurso de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** el estado de vinculación de SNP comprende: un estado asignado, que indica que se permite que este vincule los recursos, y que las etiquetas y capacidades de los recursos que se corresponden con el SNP actual se han asignado al LRM; un estado ocupado, que indica que se permite que este vincule los recursos y que las etiquetas y capacidades de los recursos que se corresponden con el SNP actual se han asignado a otros LRM además del LRM del SNP actual o los planos de gestión; un estado potencial, que indica que se permite que este vincule los recursos y que las etiquetas y capacidades de los recursos que se corresponden con el SNP actual no se han asignado; un estado de cierre, que indica que el TAP informa al LRM del retorno de las etiquetas y capacidades de los recursos del SNP correspondiente.

6. El sistema de control de estado de recurso de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque**, después de asignar recursos al elemento de red en el que se encuentra el TAP, el TAP adquiere el estado de gestión, el estado de uso y el estado operativo del recurso asignado a través de la interfaz de entrada de estado de recurso, y ajusta los recursos y el estado de vinculación de SNP de la pluralidad de LRM para que sea el estado potencial, respectivamente e informa de esto a cada uno de la pluralidad de LRM a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP;

en el caso de que la totalidad de estados de vinculación de SNP de la pluralidad de LRM sean el estado potencial, cuando una entidad de plano de control en la que se encuentra uno de la pluralidad de LRM solicita recursos al TAP, el TAP asigna los recursos a la entidad de plano de control que ha solicitado los recursos, cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de plano de control a la que se asigna el recurso desde el estado potencial hasta el estado asignado, cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de otras entidades de plano de control que no han solicitado recursos desde el estado potencial hasta el estado ocupado y, respectivamente, informa al LRM que ha solicitado recursos y a otros LRM de los cambios de estado de SNP a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP;

cuando se liberan los recursos asignados, el TAP cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de plano de control cuyos recursos se liberan desde el estado asignado hasta el estado de cierre y, después de una liberación con éxito cambia este adicionalmente hasta el estado potencial, cambia el estado de vinculación de SNP

de otros LRM desde el estado ocupado hasta el estado potencial e informa al LRM que ha liberado los recursos y a otros LRM de los cambios de estado de SNP, respectivamente, a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP.

- 5 7. El sistema de control de estado de recurso de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque**, cuando se requiere una liberación inmediata de los recursos, el TAP cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de plano de control cuyos recursos se han liberado desde el estado asignado directamente hasta el estado potencial.
- 10 8. El sistema de control de estado de recurso de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** cuando han dejado de asignarse recursos a una de la pluralidad de entidades de plano de control, si el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de plano de control cuyos recursos no se asignan es el estado ocupado o el estado potencial, el TAP notifica al LRM de la entidad de plano de control a la cual no se asignan recursos que suprima los SNP correspondientes a través de la interfaz de salida de adición o de retirada de SNP.
- 15 9. El sistema de control de estado de recurso de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por** incluir el estado de cierre: un estado de cierre inmediato, que indica que es necesario interrumpir los servicios actuales; y un estado de cierre tan-pronto-como-sea-posible, que indica que los servicios se encaminan antes de la devolución de las etiquetas y capacidades de los recursos.
- 20 10. Un procedimiento de control de estado de recurso, usado en la Red de Transporte con Conmutación Automática, ASTN, **caracterizado porque** el procedimiento se lleva a cabo mediante el sistema de control de estado de recurso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 9, en el que, en el proceso de asignación de recursos al elemento de red en el que se encuentra el Efectuador de Terminación y Adaptación, TAP, el TAP asigna los Puntos de Subred, SNP, a una pluralidad de Gestores de Recursos de Enlace, LRM, respectivamente, e informa a estos a través de la interfaz de adición o de retirada de SNP y, a continuación, ajusta el estado de vinculación de SNP de la pluralidad de LRM, respectivamente, de acuerdo con las operaciones subsiguientes de la pluralidad de LRM e informa a la pluralidad de LRM del estado de vinculación de SNP ajustado a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP.
- 25 11. El procedimiento de control de estado de recurso de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque** el estado de vinculación de SNP comprende: un estado asignado, que indica que se permite que este vincule los recursos y que las etiquetas y capacidades de los recursos que se corresponden con el SNP actual se han asignado al LRM; un estado ocupado, que indica que se permite que este vincule los recursos y que las etiquetas y capacidades de los recursos que se corresponden con el SNP actual se han asignado a otros LRM además del LRM del SNP actual o los planos de gestión; un estado potencial, que indica que se permite que este vincule los recursos, y las etiquetas y capacidades de los recursos que se corresponden con el SNP actual no se han asignado; un estado de cierre, que indica que el TAP informa al LRM del retorno de las etiquetas y capacidades de los recursos del SNP correspondiente.
- 30 12. El procedimiento de control de estado de recurso de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado porque**, después de asignar recursos al elemento de red en el que se encuentra el TAP, el TAP adquiere el estado de gestión, el estado de uso y el estado operativo del recurso asignado a través de la interfaz de entrada de estado de recurso, y ajusta el recurso y el estado de vinculación de SNP de la pluralidad de LRM para que sea el estado potencial, respectivamente, e informa de esto a cada uno de la pluralidad de LRM a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP;
- 35 en el caso de que la totalidad de estados de vinculación de SNP de la pluralidad de LRM sean el estado potencial, cuando una entidad de plano de control en la que se encuentra uno de la pluralidad de LRM solicita recursos al TAP, el TAP asigna los recursos a la entidad de plano de control que ha solicitado recursos, cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de plano de control a la que se asigna el recurso desde el estado potencial hasta el estado asignado, cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de otras entidades de plano de control que no han solicitado recursos desde el estado potencial hasta el estado ocupado y, respectivamente, informa al LRM que ha liberado los recursos y a otros LRM de los cambios de estado de SNP a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP;
- 40 cuando se liberan los recursos asignados, el TAP cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de plano de control cuyos recursos se liberan desde el estado asignado hasta el estado de cierre y, después de una liberación con éxito, cambia este adicionalmente hasta el estado potencial, mientras tanto cambia el estado de vinculación de SNP de otros LRM desde el estado ocupado hasta el estado potencial y, respectivamente, informa al LRM que ha solicitado recursos y a otros LRM de los cambios de estado de SNP a través de la interfaz de salida de estado de vinculación de SNP.
- 45 13. El procedimiento de control de estado de recurso de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado porque**, cuando han dejado de asignarse recursos a una de la pluralidad de entidades de plano de control, si el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de plano de control a la cual no se asignan recursos es el estado ocupado o el estado potencial, se notifica al LRM de la entidad de plano de control a la que no se asignan los recursos que suprima el SNP correspondiente a través de la interfaz de salida de adición o de retirada de SNP.
- 50
- 55

14. El procedimiento de control de estado de recurso de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado porque** cuando se requiere una liberación inmediata de los recursos, el TAP cambia el estado de vinculación de SNP del LRM de la entidad de plano de control cuyos recursos se han liberado desde el estado asignado directamente hasta el estado potencial.

5

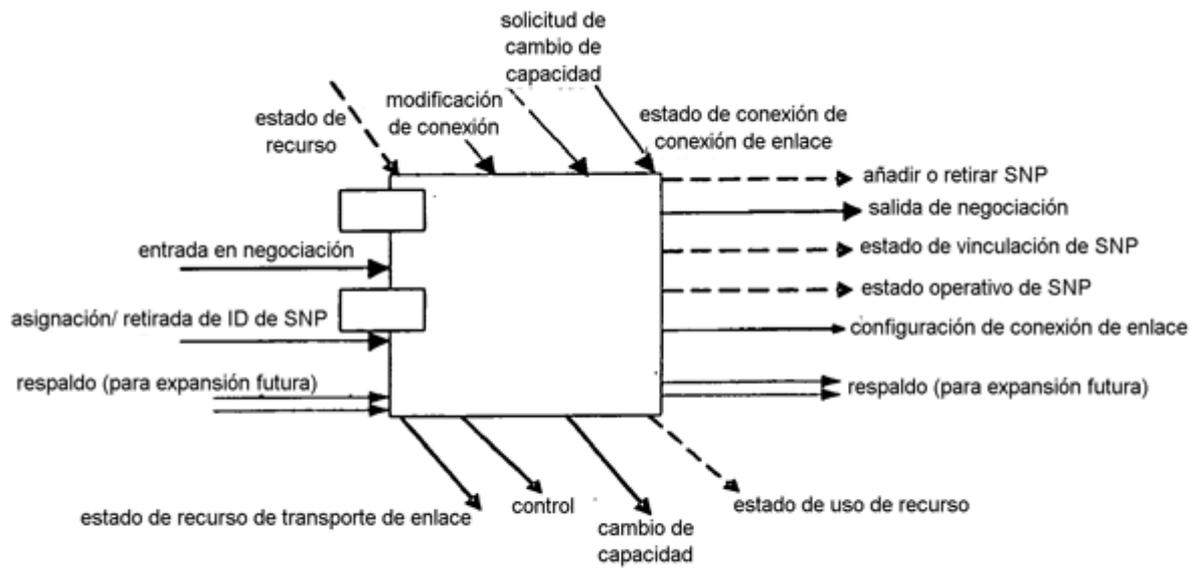


FIG. 1

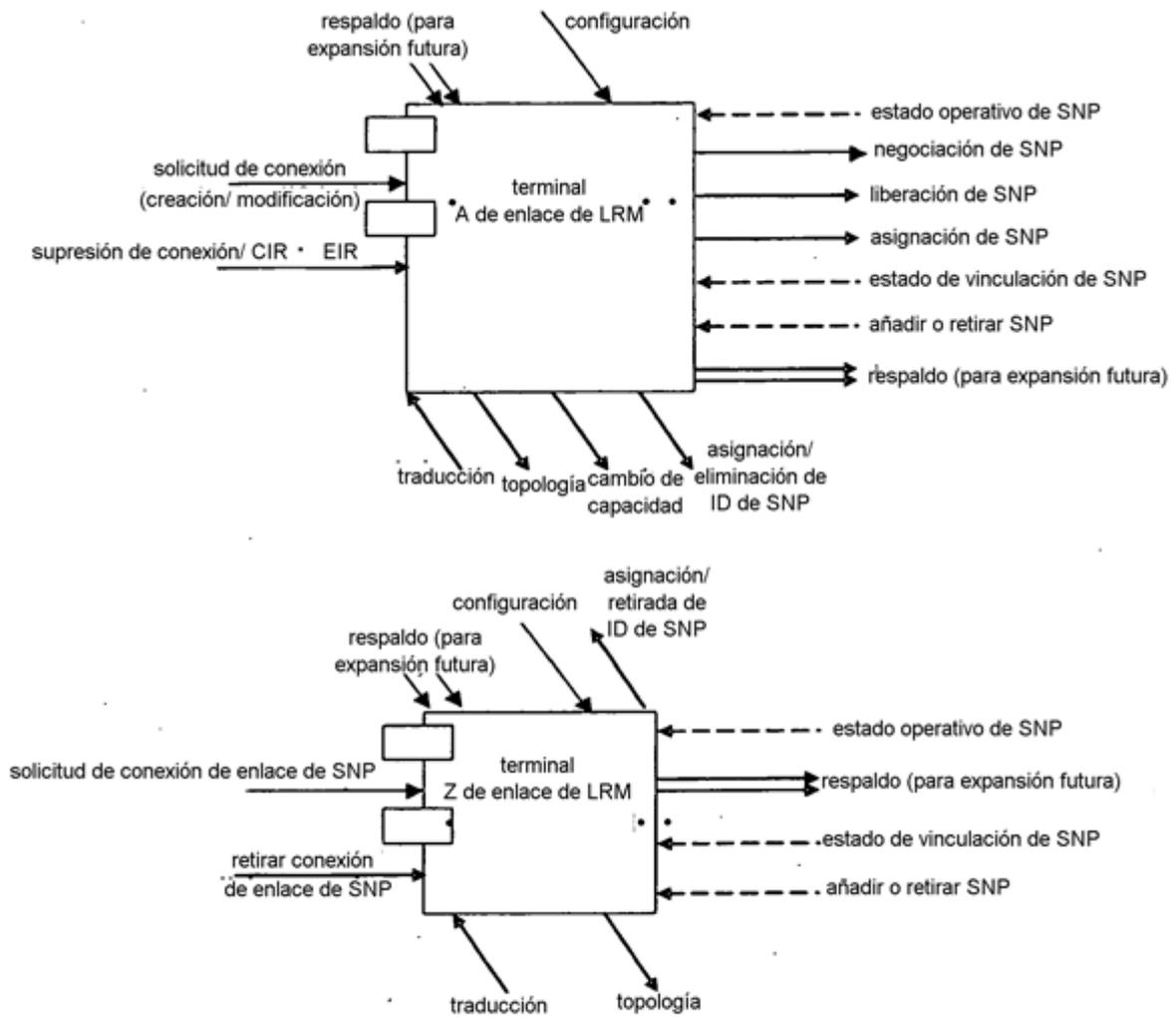


FIG. 2

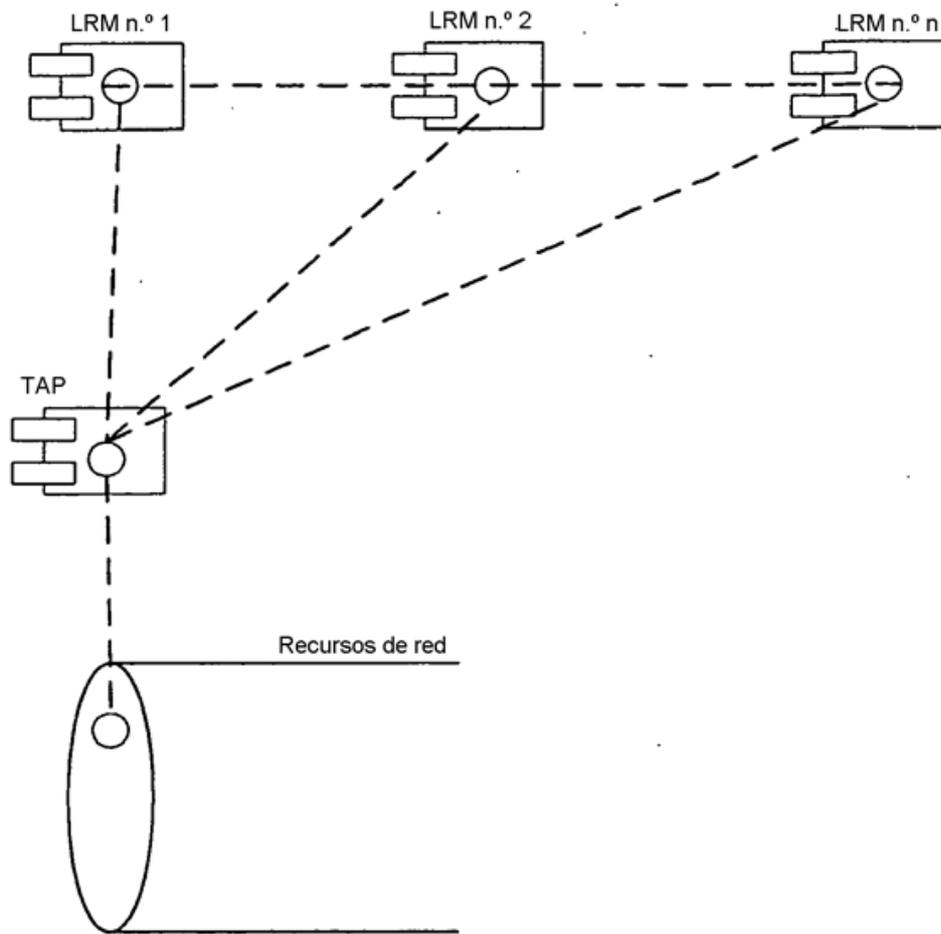


FIG. 3

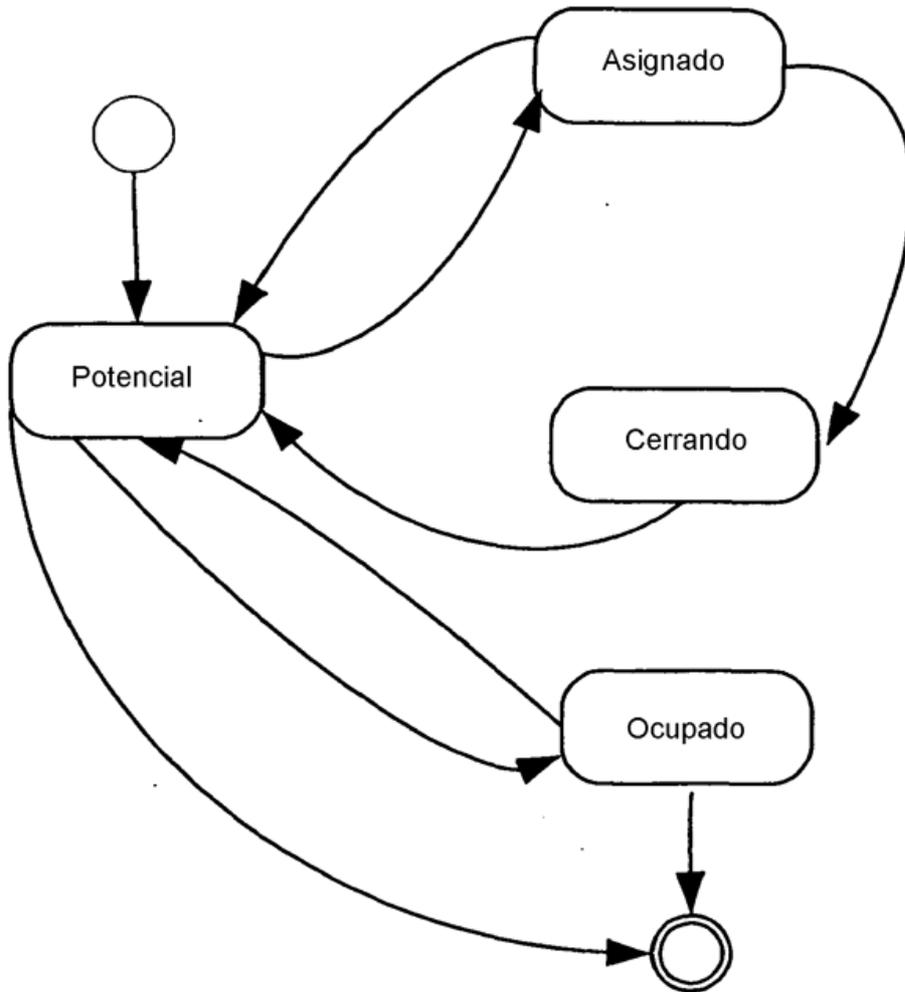


FIG. 4