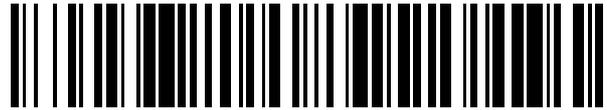


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 030**

51 Int. Cl.:

H04J 14/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2009 E 09708248 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2015 EP 2242195**

54 Título: **Método y aparato para la protección del servicio**

30 Prioridad:

04.02.2008 CN 200810057688

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

17.09.2015

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**YAN, JUN;
CHEN, GEN;
ZHANG, BO;
HE, DA;
ZENG, YU y
LI, ZHENYU**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 546 030 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

Método y aparato para la protección del servicio

5 CAMPO DE LA TECNOLOGÍA

La presente invención se refiere al campo de la tecnología de comunicaciones y más en particular, a un método y dispositivo para la protección del servicio.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 La red de transporte óptica (OTN) desarrollada a partir de la tecnología de red óptica síncrona (SONET)/jerarquía digital síncrona (SDH) es una nueva tecnología de transporte óptica, que tiene una relativamente buena capacidad de planificación del servicio, capacidad de gestión de redes y capacidad de protección del servicio y es la red de transporte básica de la siguiente generación.

20 Con el desarrollo de la tecnología de red OTN, con el fin de mejorar efectivamente la capacidad de supervivencia de servicios, se proporcionan diversos tipos de tecnologías de protección del servicio de OTN, incluyendo la tecnología de anillo de protección compartido (SPRing) de unidad de datos de canal óptico (ODU) para aplicaciones operativas de servicio distribuido y la tecnología de protección de conexión de subredes (SNCP) de las unidades ODUk más frecuentemente utilizada por la capa eléctrica de la red OTN.

25 En la aplicación real, se pueden configurar y utilizar varias protecciones de servicio al mismo tiempo en una secuencia operativa de las unidades ODUk (en donde, k puede establecerse a 1, 2, 3, ... para representar niveles y las tasas de transmisión se varían para diferentes niveles). Además, estas clases de protección de servicio pueden necesitar todas ellas utilizar el denominado protocolo de conmutación de protección automática (APS). Sin embargo, en la estructura de tramas de unidades ODUk, solamente se puede utilizar cuatro bytes suplementarios de APS/canal de comunicación de protección (PCC) para diferentes clases de protección de servicio, de modo que la forma de dividir los bytes de APS/PCC para múltiples protecciones de servicio se convierte en un problema a resolver actualmente.

35 En la técnica anterior, APS/PCC se divide mediante multitramas. En particular, APS/PCC se divide en función de los diferentes valores de los bits sexto, séptimo y octavo de una señal de alineación de multitramas (MFAS) de modo que APS/PCC se divide igualmente en ocho partes y se establecen diferentes clases de supervisión de servicio de conexión correspondientes a los itinerarios APS/PCC después de la división y estando disponible una protección del servicio.

40 Sin embargo, en la aplicación real, varias conexiones de subredes/supervisión no intrusiva de ODUk (SNC/N) pueden realizar la supervisión del itinerario operativo (PM) en el itinerario de ODUk completo al mismo tiempo, lo que puede dar lugar a relaciones de 'anidamiento' operativo entre varias protecciones de servicio, según se ilustra en las Figuras 1 y 2. En este caso, en conformidad con las normas definidas en la técnica anterior, la SNC/N de ODUk se asigna con un valor de APS/PCC único y se especifica con el único itinerario de protección del servicio que está disponible, por lo que no pueden distinguirse las diferentes protecciones de servicio de SNC/N de ODUk.

45 Además, el itinerario correspondiente a APS/PCC cuyo valor de multitramas que pueden utilizarse durante la protección del servicio SPRing de ODUk no se indica explícitamente en la técnica anterior. Si se utilizan las normas definidas en la técnica anterior, puede causarse la contención de los itinerarios correspondientes a APS/PCC según se ilustra en la Figura 3 y lo que es más desfavorable, pueden producirse también relaciones de anidamiento entre varias protecciones de servicio según se ilustra en la Figura 4, por lo que la protección del servicio no se puede distinguir con facilidad.

50 El documento US 2003/229807A1 describe un nuevo sistema de protección de segmentos (marco de capacidad de supervivencia) para una red, que se refiere como PROMISE (PRotection using Múltiple SEgments). El método de PROMISE divide un itinerario activo o AP a lo largo del que se establece una conexión susceptible de supervivencia en varios segmentos activos o ASs, posiblemente solapantes y luego, protege cada AS con un recorrido denominado segmento de reserva o BS (en lugar de proteger el AP como un conjunto como en el caso de los sistemas de protección de itinerarios).

60 El documento US6141320A da a conocer que un APS anidado se pone en práctica en una configuración simple para sistemas de transmisión síncronos tales como SONET y SDH. Los bits 5 a 8 del byte de K1 recibido se comparan con números de línea de las líneas terminadas en el nodo de recepción y cuando no coincidan, el byte K1 recibido se envía mediante un primero circuito de selección para su nueva transmisión. Al mismo tiempo, el byte K2 entrante desde la dirección opuesta se redirecciona mediante un segundo circuito de selección para su transmisión.

65 SUMARIO DE LA INVENCION

Con el fin de resolver los problemas técnicos anteriores, la presente invención se refiere principalmente a un método para protección del servicio, con lo que se asegura que varias protecciones de servicio puedan coexistir en una red OTN y diferentes clases de protección del servicio se puedan distinguir con facilidad.

5 Como un aspecto de la idea inventiva, la presente invención da a conocer un método para la protección del servicio en un itinerario de protección del servicio que está constituido por varios nodos que incluyen un nodo origen y un nodo destino, en donde varios itinerarios de protección del servicio correspondientes a varios bytes suplementarios de APS/PCC están disponibles en el itinerario de protección del servicio, que incluye las etapas siguientes:

10 determinar (S503) si un itinerario de protección del servicio correspondiente a un determinado byte suplementario de conmutación de protección automática/canal de comunicación de protección, APS/PCC, está en un estado inactivo de reposo o se está utilizando determinando un contenido de bytes de bytes suplementarios de APS/PCC de multitramas recibidas;

15 seleccionar (S504) el itinerario de protección del servicio correspondiente al determinado byte suplementario de APS/PCC para protección del servicio si el contenido en bytes del determinado byte suplementario de APS/PCC para la totalidad de los diversos nodos en el itinerario de protección del servicio está en condición inactiva o no lo está;

20 utilizar el itinerario de protección del servicio seleccionado para poner en práctica la protección del servicio.

Puede deducirse de las soluciones técnicas de la presente invención que en las formas de realización de la presente invención, se determinan itinerarios correspondientes a bytes suplementarios de APS/PCC que están disponibles para todos los nodos en un itinerario de protección del servicio, se selecciona un itinerario de protección del servicio a partir de los itinerarios determinados correspondientes a APS/PCC y el itinerario seleccionado se utiliza para poner en práctica la protección del servicio. Por lo tanto, está asegurado que varias protecciones de servicio, que utilizan APS/PCC, puedan coexistir en una red OTN y diferentes clases de protección de servicio se puedan distinguir con facilidad.

30 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un primer diagrama esquemático de relaciones de anidamiento operativo que ocurren para varias clases de protección en la técnica anterior;

35 La Figura 2 es un segundo diagrama esquemático de relaciones de anidamiento operativo que ocurren para varias clases de protección en la técnica anterior;

La Figura 3 es un tercer diagrama esquemático de relaciones de anidamiento operativo que se producen para varias clases de protección en la técnica anterior;

40 La Figura 4 es un cuarto diagrama esquemático de relaciones de anidamiento operativo que se producen para varias clases de protección en la técnica anterior;

45 La Figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra una primera realización, a modo de ejemplo, de una aplicación específica de un método dado a conocer en una forma de realización de la presente invención;

La Figura 6 es un diagrama esquemático que ilustra una segunda realización, a modo de ejemplo, de una aplicación específica del método dado a conocer en la forma de realización de la presente invención;

50 La Figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra una tercera realización, a modo de ejemplo, de una aplicación específica del método dado a conocer en la forma de realización de la presente invención; y

La Figura 8 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo dado a conocer en una forma de realización de la presente invención.

55 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

En el método para la protección del servicio en conformidad con la forma de realización de la presente invención, los bytes suplementarios de APS/PCC se dividen uniformemente en varias partes, preferentemente en 8 partes, mediante multitramas y el contenido en bytes de APS/PCC de todas las multitramas se inicializa a cero. Conviene señalar que, en el método para la protección del servicio dado a conocer en la presente invención, el modo de supervisión del servicio y la protección del servicio que se adoptan por el itinerario correspondiente a APS/PCC después de la división no se especifican, pudiendo cualquier modo de supervisión del servicio utilizar cualquiera de los itinerarios correspondientes a p después de dividirse por multitramas y cualquier modo de supervisión del servicio puede utilizar cualquier clase de protección del servicio.

En el método para la protección del servicio, las formas específicas de APS/PCC después de dividirse por multitramas son según se ilustra en la tabla 2.

Tabla 2

5

Sexto, séptimo y octavo bits de MFAS	Supervisión del servicio de conexión correspondiente al itinerario de APS/PCC	Protección del servicio disponible para itinerario de APS/PCC
0 0 0	Cualquier modo de supervisión del servicio	Cualquier clase de protección del servicio
0 0 1	Cualquier modo de supervisión del servicio	Cualquier clase de protección del servicio
0 1 0	Cualquier modo de supervisión del servicio	Cualquier clase de protección del servicio
0 1 1	Cualquier modo de supervisión del servicio	Cualquier clase de protección del servicio
1 0 0	Cualquier modo de supervisión del servicio	Cualquier clase de protección del servicio
1 0 1	Cualquier modo de supervisión del servicio	Cualquier clase de protección del servicio
1 1 0	Cualquier modo de supervisión del servicio	Cualquier clase de protección del servicio
1 1 1	Cualquier modo de supervisión del servicio	Cualquier clase de protección del servicio

En la aplicación real, no puede producirse fácilmente una relación de anidamiento o de solapamiento para la protección del servicio y de este modo, en el método para la protección del servicio dado a conocer en la presente invención, APS/PCC puede dividirse también en cuatro o dos partes mediante multitramas.

10

En el método para la protección del servicio de la presente invención, el contenido en bytes de APS/PCC de todas las multitramas puede inicializarse a cero utilizando la función denominada ODUK/Client_A_So. Y, se determina si APS/PCC de una multitrama está ya utilizado comprobando si el contenido en bytes de APS/PCC de las multitramas recibidas (pueden ser 2 o 3 tramas u otro número de tramas) son cero en todo momento de modo que se obtenga la condición de uso de un determinado APS/PCC después de la división y de este modo, se determina la condición de uso de un itinerario correspondiente al APS/PCC.

15

En una aplicación específica del método para la protección del servicio de la presente invención, en primer lugar, se selecciona y configura un nodo particular en un determinado itinerario de protección del servicio. Puesto que el método es aplicable a ODUK SPRing y ODUK SNCP, el nodo seleccionado puede ser un nodo origen o un nodo destino en SNCP o cualquier nodo en el anillo de protección SPRing. Es entendible que la protección del servicio a la que puede aplicarse el método de la presente invención no esté limitada a la anteriormente descrita y por ello sus detalles no puedan darse de nuevo en este caso.

20

Cuando se selecciona un determinado nodo, se configuran unidades de servicio utilizadas mediante servicios protegidos en las direcciones de recepción y de transmisión del nodo y se configuran unidades de trabajo y unidades de protección en las direcciones de recepción y de transmisión del nodo.

25

Más concretamente, la unidad de servicio, la unidad de trabajo y la unidad de protección pueden ser unidades tributarias o unidades de línea.

30

El proceso de configuración de las unidades incluye concretamente: seleccionar una unidad ODUK de un intervalo temporal, una interfaz y un itinerario en las unidades de servicio, las unidades de trabajo y las unidades de protección utilizadas por los servicios protegidos en las direcciones de recepción y de transmisión del nodo.

35

Para el SNCP, una unidad de trabajo y una unidad de protección pueden configurarse en la dirección de recepción y en la dirección de transmisión, respectivamente.

40

Para el anillo de SPRing, pueden configurarse dos unidades de trabajo y dos unidades de protección en la dirección de recepción y de transmisión, respectivamente, en donde una unidad de trabajo y una unidad de protección se proporcionan en dirección oeste, mientras que unidad de trabajo y una unidad de protección se proporcionan en dirección Este.

45

Conviene señalar que la configuración de las unidades anteriores puede realizarse sin considerar la secuencia, es decir, puede realizarse de forma simultánea o por separado.

Cuando se concluye la configuración de las unidades anteriores, se consulta la condición de uso del itinerario

correspondiente a APS/PCC que está disponible para todos los nodos en el itinerario de protección del servicio, es decir, se determina si existe, o no, un itinerario correspondiente a un determinado APS/PCC en condición inactiva.

5 Más concretamente, para el SNCP, necesita consultarse completamente la condición de uso de los itinerarios correspondientes a APS/PCC de todos los nodos en el itinerario de protección del servicio y solamente el itinerario correspondiente a un determinado APS/PCC para el que el nodo origen, el nodo destino y todos los demás nodos están en condición inactiva puede utilizarse por el nodo origen y el nodo destino para poner en práctica la operación de protección del servicio. Para el anillo SPRing, necesita consultarse la condición de uso de los itinerarios de APS/PCC para todos los nodos en la red de anillo de protección y solamente el itinerario correspondiente a un
10 determinado APS/PCC para el que todos los nodos están en condición inactiva puede utilizarse por un nodo particular en la red del anillo de protección para poner en práctica la operación de protección del servicio.

15 Cuando se consulta operativamente un itinerario correspondiente al APS/PCC que satisface las condiciones anteriores, el itinerario correspondiente al APS/PCC se configura simultáneamente para las direcciones de recepción y de transmisión del nodo.

20 Después de que se concluya la configuración del itinerario correspondiente al APS/PCC para el nodo, el sistema puede realizar una operación de comprobación sobre los recursos que se determina para utilizarse, incluyendo el propio nodo y el itinerario correspondiente a APS/PCC, con el fin de determinar si existe todavía, o no, cualquier relación de uso que pueda causar un conflicto operativo. Más concretamente, durante la configuración de un itinerario correspondiente a un determinado APS/PCC para un nodo seleccionado, se comprueba si el nodo y el itinerario configurado correspondiente a APS/PCC se utilizan por otras clases de protección del servicio. Si la relación de uso que pueda causar conflicto operativo no existe, se supera la comprobación; de no ser así, la comprobación es fallida.
25

30 Hasta ahora, la configuración de un determinado seleccionado en la protección del servicio está completada. En este punto, si la protección del servicio tiene todavía otros nodos que han de configurarse, las operaciones anteriores de seleccionar un nodo, configurar el nodo, consultar y configurar para el nodo un itinerario correspondiente a un determinado APS/PCC y la comprobación de si existe, o no, cualquier conflicto de uso entre los recursos utilizados para todos los nodos en una determinada clase de protección del servicio, se realizan de forma repetida. En general, para el SNCP, el nodo óptico y el nodo destino necesitan configurarse; mientras que para el anillo SPRing, necesita configurarse múltiples nodos.

35 Después de la realización de las operaciones anteriores de seleccionar un nodo, configurar el nodo, consultar y configurar para el nodo un itinerario correspondiente a un determinado APS/PCC y la comprobación de si existe, o no, cualquier conflicto de uso entre los recursos utilizados para todos los nodos en una determinada clase de protección del servicio, se puede configurar una función de cruce de servicios relacionados por el sistema automáticamente o por un usuario. Conviene señalar que la configuración de la función de cruce de servicios relacionados por el sistema o por el usuario puede ponerse en práctica también antes o durante las operaciones anteriores.
40

45 Para facilidad de entendimiento, se describen a continuación, en detalle, diferentes escenarios operativos de aplicación del método para la protección del servicio dado a conocer por la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

50 El método para la protección del servicio de la presente invención se aplica a ODUK SNCP con diferentes nodos origen, según se ilustra en la Figura 5, a modo de ejemplo, una clase de SNCP existe entre los nodos A y D y otra clase de SNCP existe entre los nodos B y C. El proceso de puesta en práctica específico incluye las etapas siguientes.

50 En la etapa 501, se selecciona un nodo A.

El nodo A es un nodo origen y puede configurarse en primer lugar.

55 En la etapa 502, se configuran las unidades de servicio utilizadas por servicios protegidos en las direcciones de recepción y de transmisión del nodo A y se configuran unidades de trabajo y unidades de protección en las direcciones de recepción y de transmisión del nodo A.

60 En esta etapa, una unidad ODUK de un intervalo temporal, una interfaz y un itinerario a utilizarse por las unidades de servicio, las unidades de trabajo y las unidades de protección en las direcciones de recepción y de transmisión del nodo A puede seleccionarse, a modo de ejemplo, la unidad ODUK del intervalo temporal 3, la interfaz óptica 1 y el itinerario 1 en las unidades anteriormente mencionadas se seleccionan en esta instancia operativa.

En la etapa 503, se consulta operativamente el itinerario correspondiente al APS/PCC disponible para el nodo A.

65 En esta etapa, solamente el itinerario correspondiente a un determinado APS/PCC para el que todos los nodos están en condición inactiva en el itinerario de protección del servicio es objeto de consulta, lo que puede utilizarse

por el nodo A.

En la forma de realización de la presente invención, se determina si el itinerario correspondiente a un determinado APS/PCC está en un estado de condición inactiva o se está utilizando determinado si varias continuas del contenido en bytes de un determinado APS/PCC, que se recibe por los nodos A, B, C y D, son todas ellas nulas (el proceso de inicialización del contenido en bytes del APS/PCC a cero puede realizarse antes de seleccionar el nodo y el proceso de inicialización es según se describió con anterioridad, por lo que no se vuelve a proporcionar aquí sus detalles) y un itinerario correspondiente a un determinado APS/PCC en condición inactiva se selecciona como el itinerario utilizado para protección del servicio.

A modo de ejemplo, si un intercambio correspondiente a un APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 000 está en condición inactiva en todos los nodos A, B, C y D, el nodo A puede seleccionar el itinerario correspondiente al APS/PCC como el itinerario utilizado para protección del servicio.

En la etapa 504 el itinerario consultado correspondiente al APS/PCC en condición inactiva se configura para el nodo A como el itinerario utilizado para protección del servicio en las direcciones de recepción y de transmisión del nodo A.

En esta etapa, el itinerario consultado correspondiente al APS/PCC en condición inactiva, a modo de ejemplo, el itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 000, puede configurarse por un usuario o por el sistema automáticamente para el nodo A como el itinerario utilizado para la protección del servicio en las direcciones de recepción y de transmisión del nodo A.

Más concretamente, el sistema puede seleccionar automáticamente un itinerario correspondiente al APS/PCC como el itinerario utilizado para la protección del servicio del nodo A en conformidad con reglas arbitrarias desde los itinerarios correspondientes al APS/PCC en condición inactiva.

Después de que el itinerario correspondiente al APS/PCC en condición inactiva se asigne para uso por una determinada clase de protección del servicio, el contenido en bytes del APS/PCC puede ser objeto de escritura para un valor no nulo en la protección del servicio, lo que indica que se utiliza ya el APS/PCC.

En la etapa 505 se realiza una operación de comprobación sobre los recursos utilizados por el nodo A.

En esta etapa, el sistema puede realizar una operación de comprobación sobre los recursos que se determinan para utilizarse por el nodo A, incluyendo el propio nodo A y el itinerario correspondiente al APS/PCC configurado para ser utilizado por el nodo A en la etapa 504, con el fin de determinar si el nodo A y el itinerario correspondiente al APS/PCC configurado para utilizarse por el nodo A en la etapa 504 se utilizan por otras clases de protección del servicio.

Si no existe la relación de uso que puede causar un conflicto operativo, se supera la comprobación y se realiza la etapa 506; de no ser así, se realiza la etapa 501.

En la etapa 506, la función de cruce de servicios relacionados se configura por el sistema automáticamente o por el propio usuario.

En la etapa 507, se determina si existe, o no, otros nodos que necesitan configurarse.

Puesto que el SNCP desde el nodo A al nodo D se aplica, después de que se concluya la configuración del nodo origen A, el nodo destino D necesita también configurarse y se realiza la etapa 508.

En la etapa 508, se selecciona el nodo D.

La configuración del nodo D (etapas 508 a 513) es similar a la del nodo A (etapas 501 a 506) por lo que sus detalles no pueden proporcionarse aquí de nuevo.

En la etapa 514, se determina si existen, o no otros nodos que necesitan configurarse.

Puesto que está concluida la configuración del nodo origen (nodo A) y del nodo destino (nodo D) de un determinado SNCP, se determina que ningún nodo en el SNCP necesita configurarse y se realiza la etapa 515, en donde el itinerario determinado correspondiente al APS/PCC se utiliza para poner en práctica el SNCP.

Puesto que el SNCP existe también para los nodos B y C, el nodo óptico B y el nodo destino C necesitan ambos configurarse.

En la etapa 516, el nodo B se selecciona.

En la etapa 517, las unidades de servicio utilizadas por servicios protegidos en las direcciones de recepción y de transmisión del nodo B son objeto de configuración y las unidades de trabajo y las unidades de protección en las direcciones de recepción y de transmisión del nodo B son configuradas.

5 En esta etapa, una unidad ODUK de un intervalo temporal, una interfaz y un itinerario a utilizarse por las unidades de servicio, las unidades de trabajo y las unidades de protección en las direcciones de recepción y de transmisión del nodo B pueden seleccionarse, a modo de ejemplo, la ODUK del intervalo temporal 2, la interfaz óptica 2 y el itinerario 2 en las unidades antes citadas son objeto de selección.

10 En la etapa 518, se consulta el itinerario correspondiente al APS/PCC disponible el nodo B.

En esta etapa, solamente el itinerario correspondiente a un determinado APS/PCC para el que todos los nodos están en condición inactiva en el itinerario de protección del servicio son objeto de consulta, que puede utilizarse por el nodo B.

15 En la forma de realización de la presente invención, se determina si el itinerario correspondiente a un determinado APS/PCC está en un estado de condición inactiva o se utiliza determinando si varias tramas continuas del contenido en bytes de un determinado APS/PCC, que se recibe por los nodos B y C, son todas ellas nulas y se selecciona un itinerario correspondiente a un determinado APS/PCC en condición inactiva como el itinerario utilizado para protección del servicio.

20 Puesto que el SNCP con el nodo origen A y el nodo destino D pasa a través de los nodos B y C y el SNCP ha seleccionado el itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 000 a utilizarse para la protección del servicio, el nodo B y el nodo C determinan, por intermedio de la señal prohibida, que el itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 000 está ya utilizado, de modo que el nodo B puede seleccionar los itinerarios correspondientes a otros APS/PCCs que están en condición inactiva en el nodo B y en el nodo C como el itinerario usado para protección del servicio, a modo de ejemplo, el itinerario correspondiente a un APS/PCC en condición inactiva para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 001.

25 En la etapa 519, el itinerario consultado correspondiente al APS/PCC en condición inactiva está configurado para el nodo B como el itinerario usado para protección del servicio en las direcciones de recepción y de transmisión del nodo B.

30 Esta etapa es la misma que la etapa 504.

En la etapa 520, se realiza una operación de comprobación sobre los recursos utilizados por el nodo B.

35 Esta etapa es la misma que la etapa 505.

40 Si se supera la comprobación, se realiza la etapa 521; de no ser así, se realiza la etapa 516.

En la etapa 521, la función de cruce de servicios relacionados está configurada por el sistema automáticamente o por el propio usuario.

45 En la etapa 522, se determina si existen, o no, otros nodos que necesitan configuración de protección.

Puesto que el SNCP desde el nodo B al nodo C se aplica, después de que se concluya la configuración del nodo origen B, el nodo destino C necesita todavía configurarse y se realiza la etapa 523.

50 En la etapa 523 se selecciona el nodo C.

La configuración del nodo C (etapas 523 a 528) es similar a la del nodo B (etapas 516 a 521), por lo que sus detalles no se pueden proporcionar aquí de nuevo.

55 En la etapa 529, se determina si existen, o no, otros nodos que necesitan configuración de protección.

60 Puesto que está concluida la configuración del nodo origen (nodo B) y del nodo destino (nodo C) de un determinado SNCP, se determina que no necesita configurarse ningún nodo en el SNCP y se realiza la etapa 530, en donde el itinerario determinado correspondiente al APS/PCC se utiliza para poner en práctica el SNCP.

65 Después de que se realicen las etapas 501 a 530, el resultado es según se ilustra en la Figura 5. Puede deducirse a partir de la Figura 5 que la ODUK SNCP entre el nodo A y el nodo B utiliza el itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 000 y el ODUK SNCP entre el nodo B y el nodo C utiliza el itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 001, en donde existen dos itinerarios correspondientes al APS/PCC entre el nodo B y el nodo C al mismo tiempo. Aunque todavía

se establecen relaciones de anidamiento operativo entre varias clases de protección del servicio, puesto que los itinerarios utilizados por estas clases de protección del servicio son diferentes, se evita el problema de que no se puedan distinguir las diferentes clases de protección del servicio.

5 La aplicación del método para la protección del servicio de la presente invención en la ODUk SNCP con los mismos nodos origen es similar a la aplicación del método en la ODUk SNCP con diferentes nodos origen, por lo que sus detalles no se proporcionan aquí de nuevo. El resultado del método para la protección del servicio de la presente invención que se aplica a ODUk SNCP con los mismos nodos origen es según se ilustra en la Figura 6.

10 El método para la protección del servicio de la presente invención puede aplicarse también a ODUk SPRing y si ninguna protección del servicio está en curso en el anillo ODUk SPRing, cualquier nodo en el anillo ODUk SPRing puede adoptar el itinerario correspondiente a cualquier APS/PCC después de dividirse para la protección del servicio.

15 Si el anillo ODUk SPRing actual está en un caso de gestión de redes según se ilustra en la Figura 3 y los nodos A, B, C, D, E y F son seis nodos en el anillo de protección de la red en anillo, en donde una ODUk desde un nodo X a un nodo Y (el itinerario de protección pasa a través de los nodos X, A, B, C e Y) adopta el itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 000, una ODUk desde un nodo M a un nodo N (el itinerario de protección pasa a través de los nodos M, F, E y N) adopta el itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 001 y una ODUk desde el nodo N al nodo O (el itinerario de protección pasa a través de los nodos N, E, D y O) adopta el itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 002, cuando se necesita una clase de protección de red en anillo que cubre todos los nodos, la puesta en práctica específica del método de la presente invención puede incluir las etapas siguientes.

25 En la etapa 701 se selecciona el nodo A.

Puesto que la forma de realización de la presente invención se aplica a la protección de red en anillo, cualquier nodo en la red en anillo puede utilizarse para la configuración.

30 En la etapa 702, se configuran las unidades de servicio utilizadas por servicios protegidos en las direcciones de recepción y de transmisión del nodo A y se configuran las unidades de trabajo y las unidades de protección en las direcciones de recepción y de transmisión del nodo A.

35 Más concretamente, en el proceso de configuración, una unidad ODUk de un intervalo temporal, una interfaz y un itinerario en las unidades de servicio, las unidades de trabajo y las unidades de protección en las direcciones de recepción y de transmisión del nodo A se seleccionan, a modo de ejemplo, la ODUk de intervalo temporal 1, la interfaz óptica 3 y el itinerario 3 en las unidades anteriormente mencionadas es objeto de selección.

40 En la etapa 703, el itinerario correspondiente al APS/PCC disponible para todos los nodos es objeto de consulta operativa.

45 Puesto que tres clases de protección del servicio existen ya en la red en anillo y los tres itinerarios de protección del servicio son respectivamente (X, A, B, C, Y), (M, F, E, N) y (N, E, D, O) para el nodo A, la señal que entra en el nodo A adopta el itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 000; para el nodo B, la señal que entra en el nodo B adopta el itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 000; para el nodo C, la señal que entra en el nodo C adopta el itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 000; para el nodo D la señal que entra en el nodo D adopta el itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 002; para el nodo E, la señal que entra en el nodo E desde el nodo N a enviarse al nodo D adopta el itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 002; la señal que entra en el nodo E desde el nodo F a enviarse al nodo N adopta el itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 001 y para el nodo F, la señal que entra en el nodo F adopta el itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 001. Puede deducirse de los casos de todos los nodos que se adoptan los itinerarios correspondientes a los APS/PCCs para los que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 000, 001 y 002 y si el APS/PCC se divide en ocho multitramas, los itinerarios correspondientes a 5 APS/PCCs en condición inactiva están todavía disponibles para todos los nodos en la red en anillo.

60 En la etapa 704, el itinerario consultado correspondiente al APS/PCC en condición inactiva está configurado para ser el nodo A como el itinerario correspondiente al APS/PCC utilizado para la protección del servicio en las direcciones de recepción y de transmisión del nodo A.

65 Puesto que se determina que el nodo A puede seleccionar los itinerarios correspondientes a los APS/PCCs distintos de los APS/PCCs para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 000, 001 y 002 después de que se complete la etapa 703, los itinerarios correspondientes a los APS/PCCs en condición inactiva pueden seleccionarse

por un usuario o por el sistema automáticamente, a modo de ejemplo, el itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 003 se selecciona como el itinerario utilizado para la protección del servicio en las direcciones de recepción y de transmisión del nodo A.

5 Asimismo, el contenido en bytes del APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 003 es objeto de escritura para la condición no nula en la protección del servicio, lo que indica que se utiliza ya el APS/PCC.

En la etapa 705, se realiza una operación de comprobación por el sistema.

10 Después de que el itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS sean 003 está configurado para el nodo A como el itinerario utilizado para la protección del servicio en las direcciones de recepción y de transmisión de nodo A, el sistema comprueba los recursos determinados a utilizarse por el nodo A, incluyendo el propio nodo A y el itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 003, con el fin de determinar si cualquier relación de uso que pueda causar un conflicto operativo debido al hecho de que los recursos se utilicen por otras clases de protección del servicio existe, o no, entre el nodo A y el itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 003.

Si se supera la comprobación, se realiza la etapa 706, de no ser así, se realiza la etapa 701.

20 En la etapa 706, la función de cruce de servicios relacionados se configura por el sistema automáticamente o por el propio usuario.

En la etapa 707, se determina si existen, o no, otros nodos que necesitan configurarse.

25 La configuración de otros nodos es similar a la del nodo A y sus detalles no pueden proporcionarse aquí de nuevo.

Una vez concluida la configuración, el resultado final es según se ilustra en la Figura 7. El itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 003 se utiliza para la protección del servicio entre el nodo A, el nodo B y el nodo C. El itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 000 se utiliza para otras clases de protección del servicio desde el nodo X al nodo Y. EL itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 003 se utiliza para la protección de red en anillo entre el nodo C y el nodo D. El itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 003 se utiliza para la protección de red en anillo entre el nodo D y el nodo E. El itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 002 se utiliza para otras clases de protección del servicio desde el nodo N al nodo O. El itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 003 se utiliza para la protección de red en anillo entre el nodo E y el nodo F. El itinerario correspondiente al APS/PCC para el que los bits sexto, séptimo y octavo del MFAS son 001 se utiliza para otras clases de protección del servicio desde el nodo M al nodo N. De este modo, se evita el problema de que no se puedan distinguir diferentes clases de protección del servicio.

45 En el método para la protección del servicio de la presente invención, después de que APS/PCC se divida en varias partes mediante multitramas, el modo de supervisión del servicio y la protección del servicio que se utilizan por el itinerario correspondiente a un determinado APS/PCC no se especifica, por lo que cuando existen varias protecciones de servicio en la red OTN, un itinerario correspondiente a un APS/PCC en condición inactiva puede seleccionarse para cada clase de protección del servicio y se evita el problema de que no puedan distinguirse diferentes clases de protección del servicio.

50 En una forma de realización, la presente invención da a conocer un dispositivo para la protección del servicio. Según se ilustra en la Figura 8, el dispositivo incluye un módulo de división 810, un módulo de inicialización 820, un módulo de determinación de itinerario disponible 830, un módulo de selección de itinerario 840 y un módulo de protección del servicio 850.

1) El módulo divisor 810 está adaptado para dividir un APS/PCC en varias partes mediante multitramas.

55 Más concretamente, el módulo divisor 810 puede dividir el APS/PCC en 8, 4 o 2 partes mediante multitramas.

60 El módulo divisor 810 no especifica el modo de supervisión del servicio y la protección del servicio que se utilizan por el itinerario correspondiente a un determinado APS/PCC después de dividir el APS/PCC en varias partes, lo que indica que, en el dispositivo para protección del servicio de la presente invención, cualquier modo de supervisión del servicio puede adoptar cualquier itinerario correspondiente al APS/PCC después de dividirse mediante multitramas y cualquier modo de supervisión del servicio puede adoptar cualquier clase de protección del servicio.

65 2) El modo de inicialización 820 está adaptado para inicializar el contenido en bytes de cada parte del APS/PCC en condición inactiva después de dividirse por el módulo divisor a cero.

El módulo de inicialización 820 puede inicializar el contenido en bytes de CAD parte del APS/PCC después de dividirse a cero utilizando una función ODUK/Client_A_So.

5 3) El módulo de determinación de itinerario disponible 830 está adaptado para determinar itinerarios correspondientes a APS/PCCs que están disponibles para todos los nodos en un itinerario de protección del servicio.

Más concretamente, el módulo de determinación de itinerario disponible 830 incluye una unidad de selección y configuración de nodos 831 y una unidad de consulta operativa 832.

10 La unidad de selección y configuración de nodos 831 está adaptada para seleccionar un nodo bajo protección del servicio y para configurar el nodo.

15 La unidad de selección y de configuración de nodos 831 está adaptada para seleccionar nodo especial en una determinada clase de protección del servicio, para configurar unidades de servicio utilizadas por servicios protegidos en las direcciones de recepción y de transmisión del nodo y para configurar unidades de trabajo y unidades de protección en las direcciones de recepción y de transmisión del nodo, que pueden ser, concretamente, la selección de una unidad ODUK de un intervalo temporal, una interfaz y un itinerario en las unidades de servicio, las unidades de trabajo y las unidades de protección.

20 La unidad de consulta operativa 832 está adaptada para determinar si el itinerario correspondiente a un determinado APS/PCC está disponible consultando si varias tramas continuas del contenido en bytes de un determinado APS/PCC, después de dividirse, que se reciben por todos los nodos en el itinerario de protección del servicio son todas ellas nulas.

25 4) El módulo de selección de itinerario 840 está adaptado para seleccionar un itinerario para protección del servicio desde los itinerarios correspondientes al APS/PCC determinado por el módulo de determinación de itinerario disponible.

30 Más concretamente, el módulo de selección de itinerario 840 incluye una unidad de configuración 841, una unidad de comprobación 842 y unidad de determinación 843.

35 La unidad de configuración 841 está adaptada para configurar un itinerario correspondiente a un determinado APS/PCC en condición inactiva, sondeado por la unidad de consulta 832 para el nodo seleccionado por la unidad de selección y configuración de nodos 831 como el itinerario utilizado para la protección del servicio por el nodo.

La unidad de comprobación 842 está adaptada para comprobar si el nodo seleccionado a utilizarse por la unidad de selección y configuración de nodos 831 y el itinerario correspondiente a un determinado APS/PCC determinado a utilizarse por la unidad de configuración 833 se utilizan por otras clases de protección del servicio.

40 La unidad de determinación 843 está adaptada para determinar si otros nodos en los que necesita realizarse las funciones de selección y configuración de nodos existen, o no, en la protección del servicio y para determinar una operación del itinerario correspondiente al APS/PCC, después de que se supere la comprobación de la unidad de comprobación 834.

45 5) El módulo de protección del servicio 850 está adaptado para seleccionar el itinerario correspondiente al APS/PCC determinado por la unidad de determinación de comprobación 832 para la protección del servicio.

50 En el dispositivo para la protección del servicio de la presente invención, después de que el APS/PCC se divida en varias partes mediante multitramas, el modo de supervisión del servicio y la protección del servicio utilizados por el itinerario correspondiente a un determinado APS/PCC no se especifica, de modo que cuando existen varias protecciones de servicio en la red OTN, un itinerario correspondiente a un APS/PCC en condición inactiva, puede seleccionarse para cada clase de protección del servicio y se evita el problema de que no se puedan distinguir diferentes clases de protección del servicio.

55 En conclusión, lo que antecede son simplemente formas de realización preferidas de la presente invención.

60

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para protección de servicio en un itinerario de protección de servicio que está formado por varios nodos que incluyen un nodo origen y un nodo destino, en donde varios itinerarios de protección de servicio correspondientes a varios bytes suplementarios de conmutación automática de protección/de canal de comunicación de protección, APS/PCC, están disponibles en el itinerario de protección del servicio, caracterizado por cuanto que comprende:
- 10 determinar (S503) si un itinerario de protección de servicio correspondiente a un determinado byte suplementario de conmutación automática de protección/de canal de comunicación de protección, APS/PCC, se encuentra en un estado inactivo de reposo o está en curso de utilización determinando un contenido de byte de los bytes suplementarios de APS/PCC de multitramas que se reciben;
- 15 seleccionar (S504) el itinerario de protección del servicio correspondiente al byte suplementario de APS/PCC considerado para la protección del servicio si el contenido de byte del byte suplementario de APS/PCC considerado para la totalidad de dichos nodos del itinerario de protección del servicio está en condición inactiva de reposo; y
- utilizar el itinerario de protección de servicio seleccionado para poner en práctica la protección del servicio.
- 20 2. El método según la reivindicación 1, en donde la determinación de si un itinerario de protección del servicio correspondiente a un determinado byte suplementario de conmutación automática de protección/de canal de comunicación de protección, APS/PCC se encuentra en un estado inactivo de reposo o está en curso de utilización determinando un contenido de byte de bytes suplementarios de APS/PCC de multitramas recibidas que incluyen:
- 25 determinar si los contenidos de byte de bytes suplementarios de APS/PCC de varias tramas continuas recibidas por la totalidad de dichos nodos del itinerario de protección del servicio son nulos, en donde los bits sexto, séptimo y octavo de una señal de alineación de multitramas, MFAS, de dichas varias tramas continuas presentan, cada una, un valor correspondiente al byte suplementario de APS/PCC considerado;
- 30 determinar que el itinerario de protección del servicio correspondiente al byte suplementario de APS/PCC considerado está en condición inactiva de reposo al nivel de la totalidad de dichos nodos del itinerario de protección del servicio si el contenido de byte de bytes suplementarios de APS/PCC de dichas tramas continuas recibidas por la totalidad de dichos nodos del itinerario de protección del servicio son nulos.
- 35 3. El método según la reivindicación 2, en donde antes de determinar si el itinerario de protección del servicio correspondiente a un determinado byte suplementario de comunicación automática de protección/de canal de comunicación de protección, APS/PCC, se encuentra en un estado inactivo de reposo o está en curso de utilización, incluyendo dicho método:
- 40 seleccionar un nodo sometido a la protección del servicio, y
- configurar unidades de servicio utilizadas por servicios protegidos en las direcciones de recepción y de transmisión del nodo y configurar unidades de trabajo y unidades de protección en las direcciones de recepción y de transmisión del nodo.
- 45 4. El método según la reivindicación 3, en donde la configuración de las unidades de servicio utilizadas por los servicios protegidos en las direcciones de recepción y de transmisión del nodo y la configuración de las unidades de trabajo y de las unidades de protección en las direcciones de recepción y transmisión del nodo comprende:
- 50 seleccionar una unidad de datos de canal óptico, ODU, de un intervalo temporal, una interfaz y un itinerario de protección del servicio en las unidades de servicio, las unidades de trabajo y las unidades de protección.
- 55 5. El método según la reivindicación 1, en donde la selección del itinerario de protección del servicio para la protección del servicio correspondiente al determinado byte suplementario de APS/PCC considerado incluye: configurar el itinerario de protección del servicio correspondiente al determinado byte suplementario de APS/PCC para el nodo seleccionado después de determinar que el itinerario de protección del servicio correspondiente al determinado byte suplementario de APS/PCC está disponible.
- 60 6. El método según la reivindicación 5, en donde después de la configuración del itinerario de protección del servicio correspondiente al determinado byte suplementario de APS/PCC para el nodo seleccionado, el método comprende, además: comprobar si un determinado nodo seleccionado en el itinerario de protección del servicio y el itinerario de protección del servicio correspondiente al determinado byte suplementario de APS/PCC, que está configurado para el nodo, se utilizan por otra protección del servicio.
- 65 7. El método según la reivindicación 6, en donde después de la operación de comprobación, el método comprende, además: determinar si otros nodos que necesitan configurarse en la protección del servicio existen, o

no, y determinar una operación de itinerario de protección del servicio correspondiente al determinado byte suplementario de APS/PCC.

5

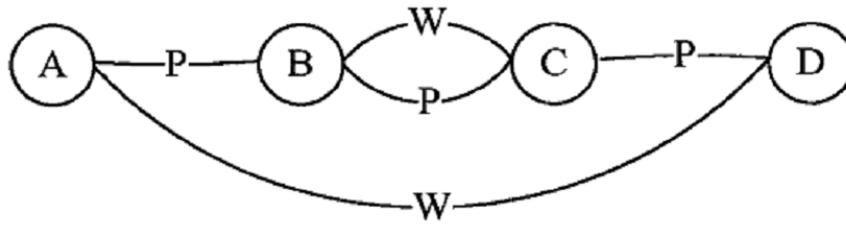


FIG. 1

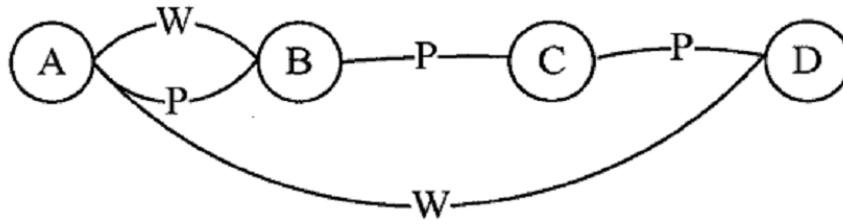


FIG. 2

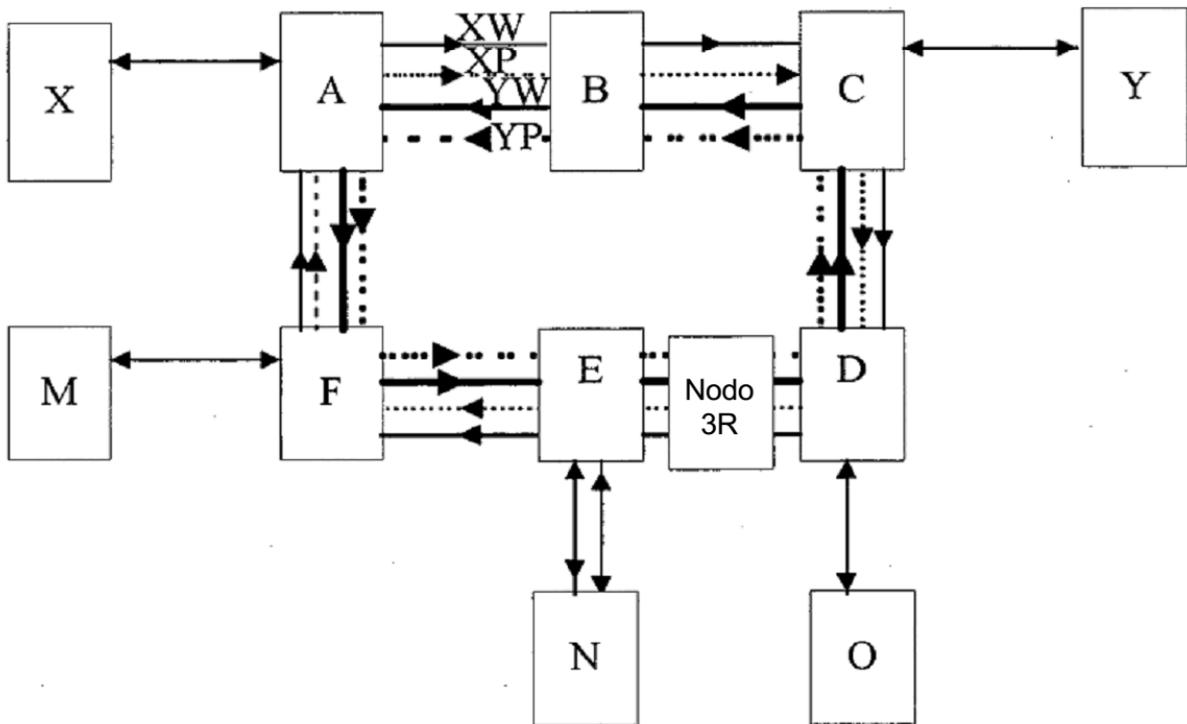


FIG. 3

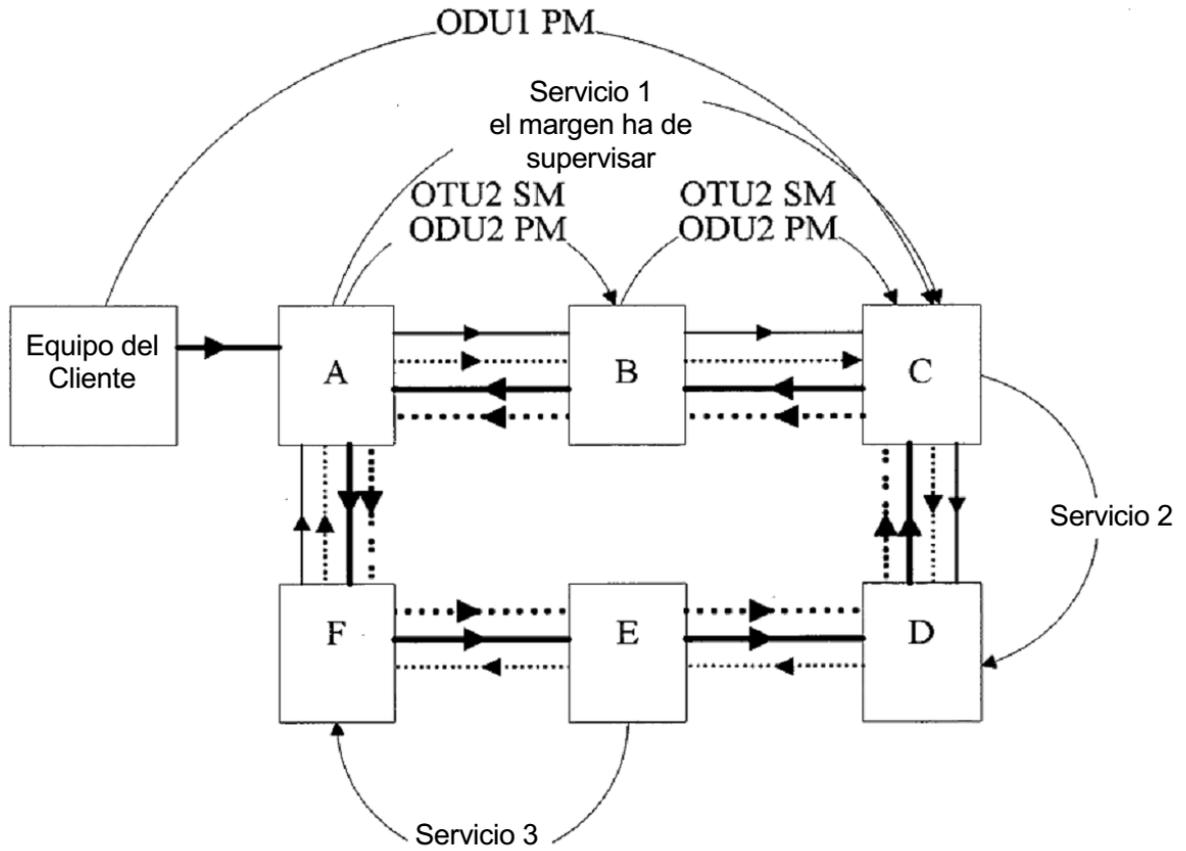


FIG. 4

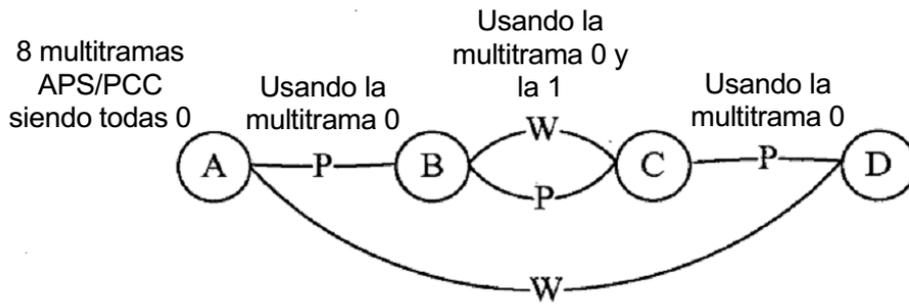


FIG. 5

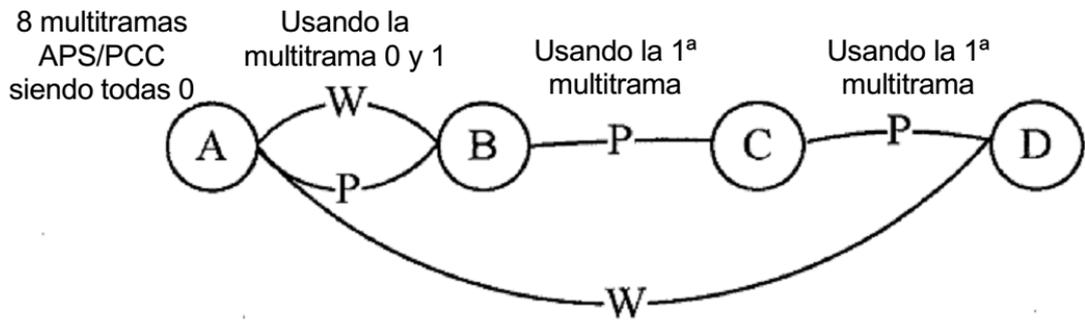


FIG. 6

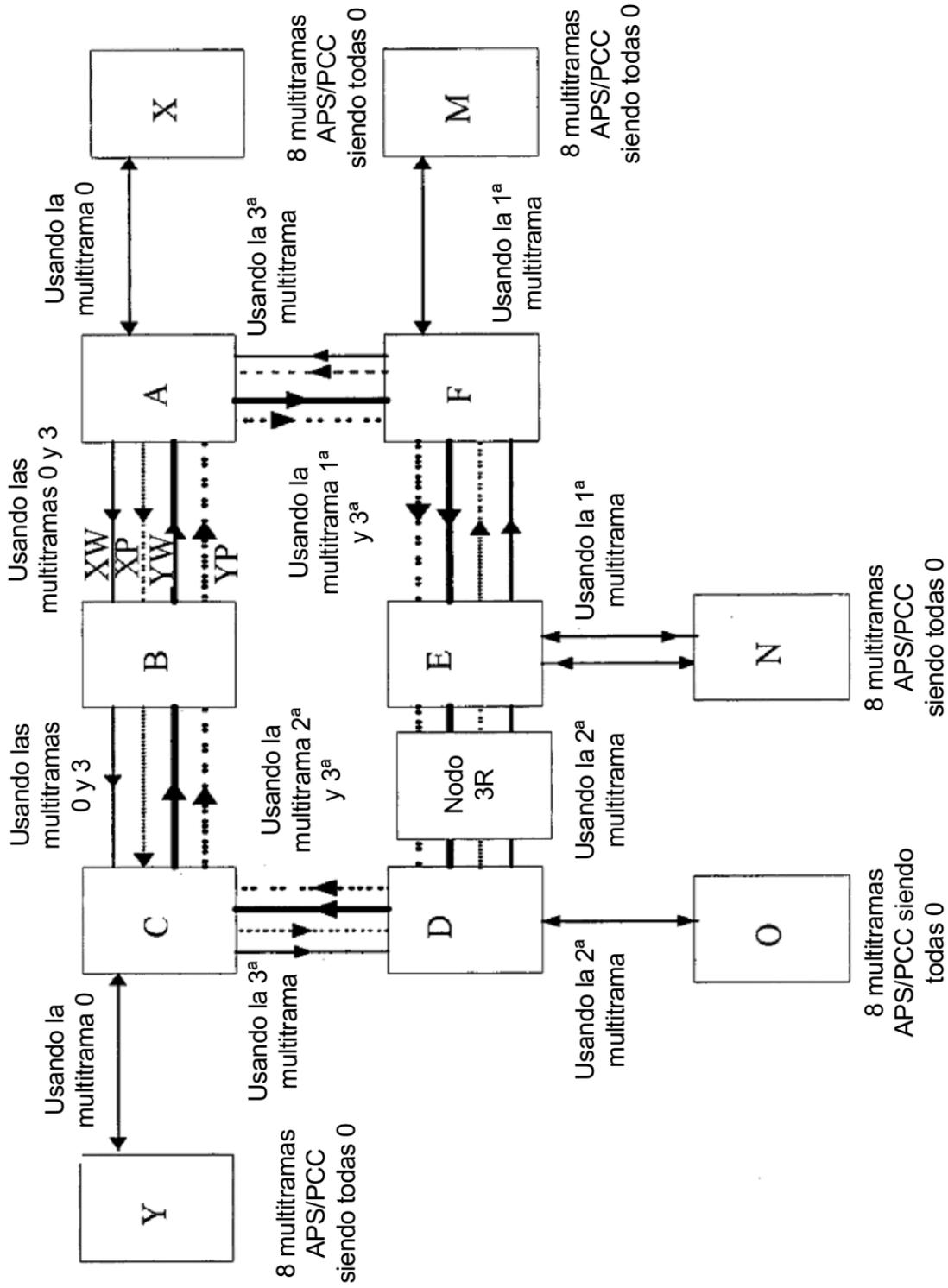


FIG. 7

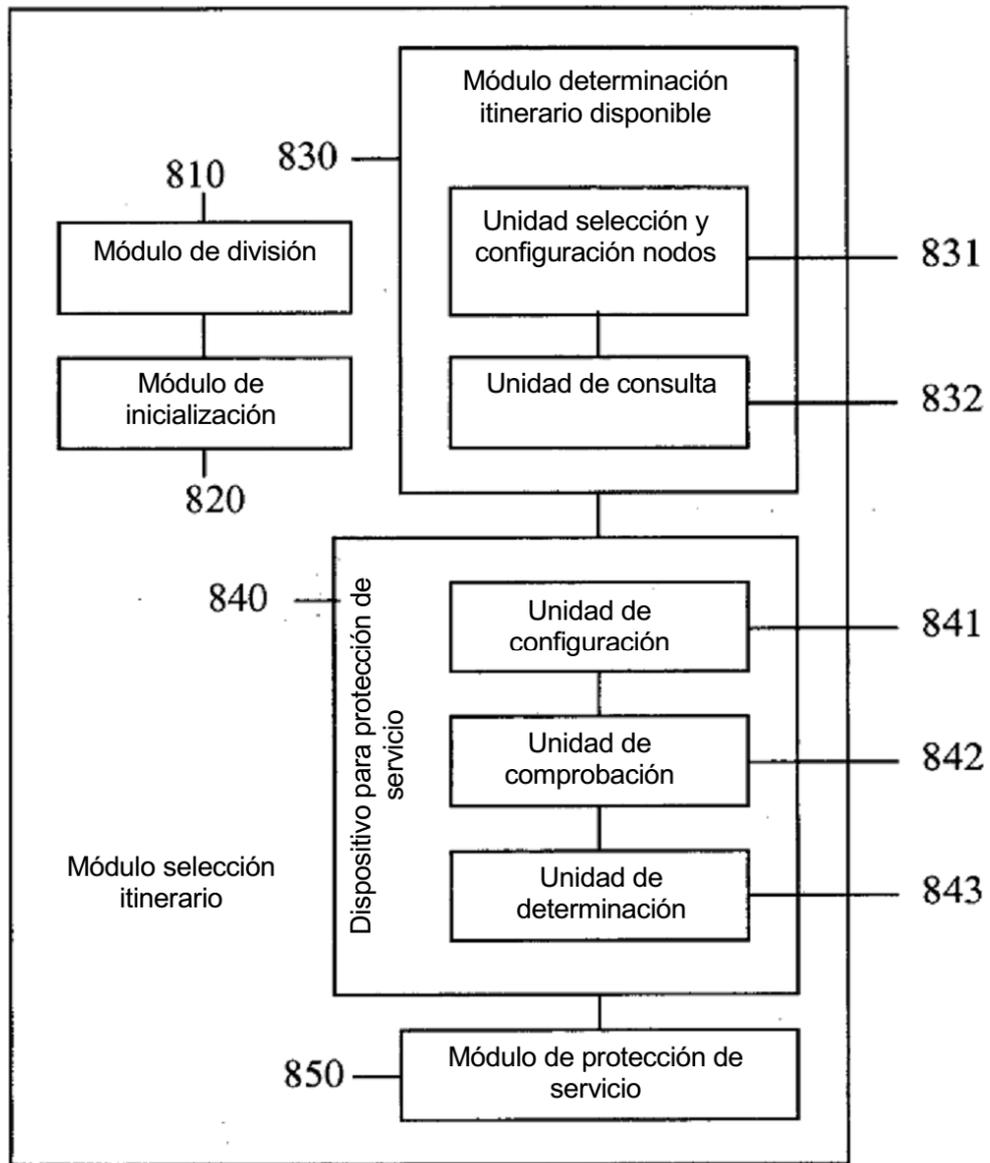


FIG. 8