

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 255**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/437** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.04.2010 PCT/CN2010/071669**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.08.2011 WO11091625**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2010 E 10844403 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2017 EP 2515477**

54 Título: **Procedimiento y sistema para protección de servicios**

30 Prioridad:

**01.02.2010 CN 201010112440**

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

**28.11.2017**

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:

**FU, ZHANLIANG;  
FU, SEN y  
ZHANG, YUANYUAN**

74 Agente/Representante:

**DURAN-CORRETJER, S.L.P**

**ES 2 644 255 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**

Procedimiento y sistema para protección de servicios

5 Sector técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento y a un sistema para protección de servicios, y más especialmente, a un procedimiento y a un sistema para protección de servicios basado en la estructura de interconexión de nodo doble en la red de transporte.

10

Antecedentes de la técnica relacionada

En las recomendaciones del estándar ITU-T G.842 se propone una estructura de protección de DNI. La figura 1 muestra la topología de red básica de la estructura de protección de DNI, en la que, el nodo A y el nodo F pueden utilizarse como nodo de inserción y nodo de extracción respectivamente, los nodos B, C y A están en el mismo anillo, los nodos D, E y F están en el otro anillo, dos anillos están interconectados mediante nodos dobles, los nodos B~E que conectan los dos anillos se conocen como nodos de interconexión. En la estructura de protección de DNI, los dos anillos también pueden tener otros nodos.

15

20

En cada sentido de transmisión de la estructura de protección de DNI, la señal se transfiere a lo largo de ambos lados del primer anillo desde el nodo de inserción (también puede denominarse nodo fuente). Cuando las señales transferidas de manera doble alcanzan un nodo de interconexión, se extraen del nodo y siguen transfiriéndose a otro nodo de interconexión. De esta manera, cada nodo de interconexión puede elegir una de las dos señales procedentes de diferentes rutas en el anillo. Posteriormente, la salida de cada nodo de interconexión se transfiere a los nodos de interconexión en el segundo anillo (también conocido como anillo de extracción). Cada nodo de interconexión en el segundo anillo obtiene y transmite la señal correspondiente al nodo de extracción (también denominado nodo de destino o nodo huésped). Finalmente, el nodo de extracción selecciona una de las dos señales procedentes de ambos sentidos a lo largo del segundo anillo para extraerla. Debido a la simetría de esta estructura, los dos nodos de interconexión son completamente equivalentes. En el contexto, el primer anillo en el que está ubicado el nodo de inserción se denomina anillo de inserción, el segundo anillo en el que está ubicado el nodo de extracción se denomina anillo de extracción.

25

30

El documento "Interworking of SDH network protection architectures, prepared by ITU-T Study Group 15 (1997-2000), approved under the WTSC Resolution, ITU-T G.842" proporciona especificaciones para el interfuncionamiento de arquitecturas de protección de red. Se cubre específicamente la interconexión de nodo individual y doble entre anillos de protección compartidos de MS y anillos de SNCP de tipos de enlace o diferentes.

35

El documento CN1230065A da a conocer un procedimiento para implementar características de conmutación de protección rápida que cada celda de red SDH automáticamente crea los datos de control de matriz de enlace cruzado en modo normal y en diversos modos de protección, que se almacenan en una zona de memoria dedicada, conservada, de cada celda de red. Cuando el enlace de bucle falla, se realizan etapas tales como determinar su propia posición con respecto a la posición de fallo por parte de cada celda de red, emitir una orden de conmutación por parte de la unidad de control de cada celda de red basada en dicha posición relativa, y ejecutar la orden de conmutación por parte de dicha celda de red para conmutar los datos de control de matriz de enlace cruzado de modo normal a modo de protección.

40

45

El documento US20030026281A1 da a conocer una arquitectura de SONET/SDH que permite la multiplexación de STS-N para la transmisión a través de una única fibra óptica, pero al tiempo que se mantiene la asociación de cada uno de los STS-1 con su anillo de SONET/SDH respectivo.

50

En la técnica anterior no se dispone de ningún procedimiento de protección de servicios propuesto basado en la estructura de protección de DNI mencionada anteriormente.

Características de la invención

55

El problema técnico se resuelve mediante un procedimiento para protección de servicios basado en la estructura de protección de interconexión de nodo doble (DNI, dual node interconnection) en la red de transporte según la reivindicación 1 y un sistema para protección de servicios basado en la estructura de protección de interconexión de nodo doble (DNI) en la red de transporte según la reivindicación 11. En las reivindicaciones dependientes se dan a conocer mejoras y realizaciones adicionales.

60

Se da a conocer asimismo un procedimiento para protección de servicios, que comprende:

cuando se crea un grupo de protección de interconexión de nodo doble (DNI) basado en una estructura de protección de DNI, configurar una serie de servicios en un sentido, en el que uno de los servicios es un servicio de

65

- trabajo, y los demás son servicios de protección, los múltiples servicios tienen un mismo nodo de inserción y un mismo nodo de extracción, pero no pasan exactamente por los mismos nodos de interconexión;
- 5 en cada nodo de interconexión en un anillo de inserción, adaptar dos servicios del grupo de protección de DNI transferido a través del nodo local a un anillo de extracción como dos servicios en un grupo de protección 1+1; en un nodo de extracción, adaptar los servicios del grupo de protección de DNI como dos servicios del grupo de protección 1+1 procedentes de dos sentidos del anillo de extracción; y
- 10 durante un fallo, los nodos de interconexión y el nodo de extracción realizan la conmutación según el protocolo de protección 1+1 para proteger los servicios del grupo de protección de DNI;
- de modo que se consigue la protección de servicios basada en la estructura de protección de DNI en una red de transporte.
- 15 La red de transporte es una red de transporte óptica, en la etapa de crear un grupo de protección de DNI basado en la estructura de protección de DNI, un plano de gestión configura cuatro servicios en un sentido para cada estructura de protección de DNI, donde un servicio es el servicio de trabajo, y los otros tres son los servicios de protección.
- 20 Durante un fallo, la etapa de que los nodos de interconexión y el nodo de extracción realicen la conmutación según el protocolo de protección 1+1 comprende: después de que cada nodo de interconexión en el anillo de inserción detecte una alarma de fallo relacionada con el grupo de protección de DNI, realizar la conmutación según el protocolo de protección 1+1;
- 25 estableciéndose un tiempo de espera de alarma de una única tarjeta en el nodo de extracción, cuando el nodo de extracción detecta una alarma de fallo relacionada con el grupo de protección de DNI, comienza a contar un temporizador, y antes de que el tiempo alcance el tiempo de espera de alarma, si se detecta que el fallo ha desaparecido, no se ejecuta ninguna conmutación, de lo contrario, después de que el tiempo alcance el tiempo de espera de alarma, se realiza la conmutación según el protocolo de protección 1+1.
- 30 La etapa de la conmutación comprende: que el nodo de extracción determina un nodo de interconexión en el anillo de inserción por el que pasa un servicio conectado al nodo local del grupo de protección de DNI, adquiere un servicio del grupo de protección de DNI que está conectado al nodo de interconexión y transferido al anillo de extracción a partir de la señalización enviada desde el nodo de interconexión, y determina el servicio como el servicio conectado actualmente.
- 35 La etapa de adaptar los dos servicios del grupo de protección de DNI transferido a través del nodo local al anillo de extracción como los dos servicios del grupo de protección 1+1 en cada nodo de interconexión en el anillo de inserción comprende: cambiar atributos de los dos servicios de servicios de paso a servicios de extracción, y cambiar el nodo de extracción de los dos servicios para que sea el nodo local;
- 40 la etapa de adaptar los servicios del grupo de protección de DNI como los dos servicios del grupo de protección 1+1 en el nodo de extracción comprende: tomar dos nodos interconectados en el anillo de extracción como los nodos de inserción de los dos servicios del grupo de protección 1+1, respectivamente, y tomar el nodo local como los nodos de extracción de los dos servicios del grupo de protección 1+1.
- 45 El procedimiento comprende asimismo: configurar el nodo de interconexión en el anillo de inserción por el que pasa el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI como un nodo maestro, y configurar el otro nodo de interconexión en el anillo de inserción como un nodo esclavo;
- 50 la etapa de adaptar los dos servicios del grupo de protección de DNI que se transfieren a través del nodo local al anillo de extracción como los dos servicios del grupo de protección 1+1 en cada nodo de interconexión en el anillo de inserción comprende:
- 55 cuando se adaptan los dos servicios del grupo de protección de DNI transferidos a través del nodo local al anillo de extracción como los dos servicios del grupo de protección 1+1 en el nodo maestro, adaptar el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI como servicio de trabajo del grupo de protección 1+1, y adaptar los servicios de protección del grupo de protección de DNI como los servicios de protección del grupo de protección 1+1; y
- 60 en el nodo esclavo, adaptar los dos servicios de protección del grupo de protección de DNI transferidos a través del nodo local al anillo de extracción como el servicio de trabajo y el servicio de protección del grupo de protección 1+1, respectivamente;
- la etapa de adaptar los servicios del grupo de protección de DNI como los dos servicios del grupo de protección 1+1 transferidos desde los dos sentidos del anillo de extracción en el nodo de extracción comprende:
- 65

en el nodo de extracción, tomar un servicio del grupo de protección 1+1 en el mismo sentido desde el que se transfiere el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI como servicio de trabajo del grupo de protección 1+1.

5 El procedimiento comprende asimismo: después de que el nodo del nodo maestro y el nodo esclavo que realiza la conmutación, envía una primera señal de conmutación de protección automática (APS, automatic protection switching) al nodo de extracción como notificación de conexión de servicio, donde la primera señal de APS transporta información de identificación del servicio del grupo de protección de DNI que está conectado actualmente al nodo local y se envía al anillo de extracción;

10 después de que el nodo de extracción reciba la primera señal de APS enviada al nodo local, si es el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local, el nodo de extracción procesa la primera señal de APS enviada por el nodo maestro, si es el servicio de protección del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local, el nodo de extracción procesa la primera señal de APS enviada por el nodo esclavo; el nodo de extracción determina el servicio del grupo de protección de DNI que está  
15 identificado mediante la información de identificación en la primera señal de APS procesada, como el servicio conectado actualmente.

El procedimiento comprende asimismo: después de que el nodo de extracción ejecuta la conmutación, si es el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local y no se recibe la primera señal de APS enviada por el nodo maestro, enviar una segunda señal de APS al nodo maestro para consultar al servicio conectado; si es el servicio de protección del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local y no se recibe la primera señal de APS enviada por el nodo esclavo, enviar una segunda señal de APS al nodo esclavo; después de que el nodo maestro o el nodo esclavo reciba la segunda señal de APS, si no se ha enviado la primera señal de APS, enviar la primera señal de APS al nodo de extracción;  
20  
25 alternativamente,

después de que el nodo de extracción ejecute la conmutación, si es el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local, enviar una segunda señal de APS al nodo maestro para consultar al servicio conectado; si es el servicio de protección del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local, enviar una segunda señal de APS al nodo esclavo; después de que el nodo maestro o el nodo esclavo recibe la segunda señalización de APS, envía la primera señal de APS al nodo de extracción;  
30

el procedimiento comprende asimismo: después de que el nodo de extracción recibe la primera señal de APS, que transporta información de identificación del servicio del grupo de protección de DNI que está conectado actualmente al nodo local y se envía al anillo de extracción, desde el nodo de consulta, determina el servicio del grupo de protección de DNI que está identificado mediante la información de identificación en la primera señal de APS, como el servicio conectado actualmente.  
35

El procedimiento comprende asimismo: después de que el nodo de extracción determine el servicio conectado actualmente, si el servicio conectado actualmente es diferente del servicio conectado anteriormente, registrar el servicio conectado actualmente y notificarlo a un plano de gestión de la red de transporte.  
40

La primera señal de APS también transporta la información de identificación del nodo de destino e información de atributos de nodo utilizada para indicar si el nodo local es un nodo maestro o un nodo esclavo, en la que el nodo de destino es el nodo de extracción;  
45

el procedimiento comprende asimismo: después de que el nodo de extracción recibe la primera señal de APS, determina que la señal es la señal de APS enviada al nodo local según la información de identificación del nodo de destino en la primera señal de APS, y determina si un emisor de la primera señal de APS es el nodo maestro o el nodo esclavo según la información de atributos de nodo en la primera señal de APS.  
50

No se incluye información de señal en puente en la primera señal de APS, la información de identificación del nodo de destino utiliza una unidad de información en la que está ubicada la información de señal en puente, y la información de atributos de nodo utiliza un bit reservado en la señal de APS; alternativamente,  
55

no se incluye la información de señal en puente en la primera señal de APS, la información de atributos de nodo utiliza la unidad de información en la que está ubicada la información de señal en puente, y la información de identificación del nodo de destino utiliza el bit reservado en la señal de APS.

60 También se proporciona un sistema de protección de servicios, que comprende una serie de nodos en la estructura de protección de DNI y un plano de gestión correspondiente, en el que:

el plano de gestión está configurado para: cuando se crea un grupo de protección de DNI basado en la estructura de protección de DNI, configurar una serie de servicios en un sentido, en el que uno de los servicios es el servicio de trabajo, y los demás son los servicios de protección, la serie de servicios tienen un mismo nodo de inserción y un mismo nodo de extracción, pero no pasan exactamente por los mismos nodos de interconexión;  
65

- 5 cada nodo de interconexión en el anillo de inserción en el que está ubicado el nodo de inserción está configurado para: adaptar dos servicios del grupo de protección de DNI transferidos a través de este nodo a un anillo de extracción como dos servicios en un grupo de protección 1+1; durante un fallo, realizar la conmutación según el protocolo de protección 1+1;
- 10 el nodo de extracción está configurado para: adaptar los servicios del grupo de protección de DNI como los dos servicios del grupo de protección 1+1 que se transfieren a través de los dos sentidos del anillo de extracción; durante un fallo, realizar la conmutación según el protocolo de protección 1+1;
- de modo que se consigue la protección de servicios basada en la estructura de protección de DNI en una red de transporte.
- 15 La red de transporte es una red de transporte óptica;
- la red de transporte es una red de transporte óptica;
- 20 el plano de gestión está configurado para: para cada estructura de protección de DNI, configurar cuatro servicios en un sentido para cada estructura de protección de DNI, en el que un servicio es el servicio de trabajo, y los otros tres son los servicios de protección;
- 25 el nodo de interconexión en el anillo de inserción está configurado para: cuando se adaptan los dos servicios del grupo de protección de DNI transferidos a través del nodo local al nodo de extracción como los dos servicios del grupo de protección 1+1, cambiar atributos de los dos servicios de servicios de paso a servicios de extracción, y cambiar los nodos de extracción de los dos servicios para que sea el nodo local;
- 30 el nodo de extracción está configurado para: cuando se adaptan los servicios del grupo de protección de DNI como los dos servicios del grupo de protección 1+1, tomar dos nodos interconectados en el anillo de extracción como los nodos de inserción de los dos servicios del grupo de protección 1+1, respectivamente, y tomar el nodo local como nodo de extracción de los dos servicios del grupo de protección 1+1;
- 35 el plano de gestión también está configurado para configurar el nodo de interconexión en el anillo de inserción por el que pasa el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI como el nodo maestro, y configurar el otro nodo de interconexión en el anillo de inserción como el nodo esclavo;
- 40 el nodo maestro está configurado para: cuando se adaptan los dos servicios del grupo de protección de DNI que se transfieren a través del nodo local al anillo de extracción como los dos servicios del grupo de protección 1+1, adaptar el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI como servicio de trabajo del grupo de protección 1+1, y adaptar los servicios de protección del grupo de protección de DNI como los servicios de protección del grupo de protección 1+1;
- 45 el nodo esclavo está configurado para adaptar los dos servicios del grupo de protección de DNI transferidos a través del nodo local al anillo de extracción como servicio de trabajo y servicio de protección del grupo de protección 1+1;
- 50 el nodo de extracción está configurado para: tomar un servicio del grupo de protección 1+1 en el mismo sentido desde el que se transfiere el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI como servicio de trabajo del grupo de protección 1+1.
- El nodo maestro y el nodo esclavo también están configurados para: después de realizar la conmutación, enviar una primera señal de conmutación de protección automática (APS) al nodo de extracción, la primera señal de APS transporta la información de identificación del servicio del grupo de protección de DNI que está conectado actualmente al nodo local y se envía al anillo de extracción;
- 55 el nodo de extracción también está configurado para: después de recibir la primera señal de APS enviada al nodo local, si es el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local, procesar la primera señal de APS enviada por el nodo maestro, de lo contrario, procesar la primera señal de APS enviada por el nodo esclavo; y determinar el servicio del grupo de protección de DNI que está identificado mediante la información de identificación en la primera señal de APS procesada, como el servicio conectado actualmente.
- 60 El nodo de extracción también está configurado para: después de ejecutar la conmutación, si es el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local y no se recibe la primera señal de APS enviada por el nodo maestro, enviar una segunda señal de APS al nodo maestro para consultar al servicio conectado; si es el servicio de protección del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local y no se recibe la primera señal de APS enviada por el nodo esclavo, enviar una segunda señal de APS al nodo esclavo; y, después de recibir la primera señal de APS devuelta por el nodo de consulta, determinar el
- 65

servicio del grupo de protección de DNI identificado mediante la información de identificación en la primera señal de APS, como el servicio conectado actualmente;

5 el nodo maestro y el nodo esclavo también están configurados para: después de recibir la segunda señalización de APS, si no se ha enviado la primera señal de APS, enviar la primera señal de APS al nodo de extracción, y la primera señal de APS transporta la información de identificación del servicio del grupo de protección de DNI que está conectado al nodo local y se envía al anillo de extracción.

10 La primera señal de APS enviada por el nodo maestro y el nodo esclavo también transporta la información de identificación del nodo de destino e información de atributos de nodo utilizada para indicar si el nodo local es un nodo maestro o un nodo esclavo, en la que el nodo de destino es el nodo de extracción;

15 el nodo de extracción también está configurado para: después de recibir la primera señal de APS, determinar la señal como señal de APS enviada al nodo local según la información de identificación del nodo de destino en la señal de APS, y determinar si un emisor de la primera señal de APS es el nodo maestro o el nodo esclavo según la información de atributos de nodo en la señal de APS; y cuando el servicio conectado actualmente determinado es diferente del servicio conectado anteriormente, registrar el servicio conectado actualmente y notificarlo a un plano de gestión.

20 En el procedimiento y el sistema mencionados anteriormente para protección de servicios basados en la estructura de protección de DNI, al crear un grupo de protección de DNI en el plano de gestión y adaptar los servicios del grupo de protección de DNI como grupo de protección 1+1 en los nodos de interconexión y el nodo de extracción, se consigue la protección fiable de los servicios del grupo de protección de DNI mediante el enlace de la protección 1+1 de estos nodos. Además, en el proceso de procesar el evento de conmutación de protección (PSE, protection-switching event), la información en la señal de APS puede extenderse para informar al plano de gestión de la elección de la ruta de conmutación.

Breve descripción de los dibujos

30 La figura 1 es un diagrama de topología de la estructura de protección de DNI así como un diagrama esquemático del grupo de protección de DNI configurado.

35 La figura 2 es un diagrama esquemático de proceso de la adaptación de servicio en la estructura de protección de DNI.

La figura 3 es un diagrama de adaptación de los servicios del grupo de protección de DNI como grupo de protección 1+1.

40 La figura 4 es un diagrama esquemático de la estructura de señal de APS.

La figura 5 es un diagrama esquemático cuando se produce un fallo entre el nodo A y el nodo B en la estructura de protección de DNI.

45 La figura 6 es un diagrama esquemático de la acción de conmutación del nodo B después de producirse el fallo mostrado en la figura 5.

La figura 7 es un diagrama esquemático de la acción de conmutación del nodo C después de producirse el fallo mostrado en la figura 5.

50 La figura 8 es un diagrama esquemático en el que se produce un fallo entre el nodo B y el nodo C en la estructura de protección de DNI.

La figura 9 es un diagrama esquemático de la acción de conmutación del nodo F después de producirse el fallo en la figura 8.

55 La figura 10 es una ilustración de un fallo que se produce entre el nodo B y el nodo D en la estructura de protección de DNI.

60 La figura 11 es un diagrama esquemático de la acción de conmutación del nodo C cuando se produce el fallo mostrado en la figura 10.

La figura 12 es una ilustración en la que se produce un fallo en el nodo B en la estructura de protección de DNI.

65 La figura 13 es un diagrama esquemático de la acción de conmutación del nodo C cuando se produce el fallo mostrado en la figura 12.

La figura 14 es un diagrama esquemático de la acción de conmutación del nodo F cuando se produce el fallo mostrado en la figura 12.

Realizaciones preferentes de la presente invención

5 A continuación se describirá la presente invención con más detalle con la combinación de realizaciones específicas y los dibujos adjuntos.

10 En esta realización, en base a la estructura de protección de DNI de la red de transporte óptica, se crea un grupo de protección de DNI en el plano de gestión, los nodos de interconexión y el nodo de extracción en el anillo de inserción adaptan múltiples servicios que pasan por el nodo local como grupo de protección 1+1, cada nodo realiza la conmutación mediante el protocolo de protección 1+1, y los servicios del grupo de protección de DNI se protegen mediante el enlace de los nodos. En el proceso de procesar el PSE, la información en la señal de conmutación de protección automática (APS) se extiende para notificar al plano de gestión la elección de la ruta de conmutación.

15 Debe observarse que aunque esta realización se aplica a la red de transporte óptica, los expertos en la materia deben entender que el procedimiento y el sistema en la realización también se podrían aplicar a cualquier otra red de transporte que tenga la estructura de protección de DNI.

20 Tal como se muestra en la figura 2, el proceso del procedimiento de protección de servicios en esta realización comprende las siguientes etapas.

25 En la etapa -10-, cuando se crea un grupo de protección de DNI basado en la estructura de protección de DNI, una serie de servicios se configuran en un sentido, en la que uno es el servicio de trabajo, y los demás son los servicios de protección, los múltiples servicios tienen el mismo nodo de inserción y nodo de extracción, pero no pasan exactamente por los mismos nodos de interconexión.

30 La estructura de protección de DNI tiene dos sentidos de transmisión, y puede crearse un grupo de protección de DNI en cualquier sentido. En el ejemplo de aplicación mostrado en la figura 1, para cada estructura de protección de DNI, se configuran 4 servicios en un sentido, en el que un servicio es el servicio de trabajo, y los otros tres son los servicios de protección. Por tanto, puede realizarse completamente la capacidad de protección de la estructura de protección de DNI mencionada en ITU-TG.842. La figura 4 utiliza cuatro líneas discontinuas diferentes para indicar las rutas de cuatro servicios diferentes del grupo de protección de DNI, en la que la ruta del servicio de trabajo es A-> B-> D-> F, y las rutas de protección de los otros tres servicios de protección son: A-> B-> C-> E-> F; A-> C-> B-> D-> F; A-> C-> E-> F.

35 Aunque la figura 1 sólo muestra una estructura de protección de DNI, pueden conectarse múltiples estructuras de protección de DNI paralelas entre un nodo de inserción y un nodo de extracción. Por tanto, el número de servicios configurados en un sentido puede ser de más de cuatro, y puede determinarse específicamente en base al tipo de protección de DNI.

40 En la etapa -20-, en los dos nodos de interconexión en el anillo de inserción, los dos servicios del grupo de protección de DNI transferidos a través del nodo local al anillo de extracción se adaptan como un grupo de protección 1+1; en el nodo de extracción, los servicios del grupo de protección de DNI procedentes de los dos sentidos del anillo de extracción se adaptan como un grupo de protección 1+1.

45 En esta realización, un nodo de interconexión en el anillo de inserción por el que pasa el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI se configura como el nodo maestro, y el otro nodo de interconexión en el anillo de inserción se configura como el nodo esclavo.

50 Cuando los dos servicios del grupo de protección de DNI que se transfieren a través del nodo local al anillo de extracción se adaptan como los dos servicios del grupo de protección 1+1, el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI se adapta como servicio de trabajo del grupo de protección 1+1, y los servicios de protección del grupo de protección de DNI se adaptan como los servicios de protección del grupo de protección 1+1.

55 En el nodo esclavo, los dos servicios de protección del grupo de protección de DNI transferidos a través del nodo local al anillo de extracción se adaptan como el servicio de trabajo y el servicio de protección del grupo de protección 1+1, respectivamente.

60 Cuando se realiza la adaptación mencionada anteriormente en el nodo maestro y el nodo esclavo, es necesario cambiar los atributos de los dos servicios del grupo de protección de DNI de servicios de paso a servicios de extracción, y cambiar los nodos de extracción de los dos servicios para que sean el nodo local, con el fin de adaptarse a los requisitos del protocolo de protección 1+1 actual. En el nodo de extracción, cuando se adaptan los servicios del grupo de protección de DNI procedentes de los dos sentidos del anillo de extracción como grupo de protección 1+1, pueden tomarse dos nodos interconectados en el anillo de extracción como los nodos de inserción de los dos servicios del grupo de protección 1+1, respectivamente, y este nodo de extracción se toma como nodo de extracción de los dos servicios del grupo de protección 1+1. Cuando se divide el servicio de trabajo y los servicios de

protección, el servicio en el mismo sentido de transmisión del servicio de trabajo del grupo de protección de DNI se toma como el servicio de trabajo del grupo de protección 1+1.

5 En el ejemplo de aplicación, el procedimiento de adaptación mencionado anteriormente se utiliza para adaptar los servicios del grupo de protección de DNI mostrado en la figura 1, el nodo B es el nodo maestro, el nodo C es el nodo esclavo, y el nodo F es el nodo de extracción, donde:

10 existen dos servicios del grupo de protección de DNI transferidos a través del nodo B al anillo de extracción: el servicio de trabajo cuya ID = 1: A-> B-> C-> E-> F, y el servicio de protección cuya ID = 2: A-> C -> B-> D-> F. Dos servicios del grupo de protección 1+1 del nodo A al nodo B se adaptan a partir de estos dos servicios: el servicio de trabajo A-> B y el servicio de protección A-> C-> B. La ID del servicio antes y después de la adaptación puede permanecer inalterada, si se cambia, el servicio ID del grupo de protección 1+1 deberá asociarse con la ID de servicio del grupo de protección de DNI.

15 Existen dos servicios del grupo de protección de DNI transferidos a través del nodo C al anillo de extracción: el servicio de protección cuya ID = 3: A-> C-> B-> D-> F y el servicio de protección cuya ID = 4: A-> C-> E-> F. Adaptar estos dos servicios de protección de DNI como los dos servicios del grupo de protección 1+1 del nodo A al nodo C: el servicio de trabajo A-> B-> C y el servicio de protección A-> C, también pueden adaptarse como el servicio de trabajo A-> C y el servicio de protección A-> B-> C.

20 Existen cuatro servicios del grupo de protección de DNI en el nodo F: el servicio de trabajo A-> B-> D-> F, los servicios de protección A-> B-> C -> E-> F, A-> C-> B-> D-> F y A-> C-> E-> F. Adaptar los cuatro servicios de protección de DNI como los dos servicios del grupo de protección 1+1 que toma el nodo F como nodo de extracción: el servicio de trabajo D-> F y el servicio de protección E-> F, estos dos servicios se transmiten al nodo F desde diferentes sentidos del anillo y acceden a diferentes tarjetas de línea en el nodo F.

En la etapa -30-, durante un fallo, los nodos de interconexión y el nodo de extracción realizan la conmutación según el protocolo de protección 1+1 para conseguir la protección para los servicios del grupo de protección de DNI.

30 En esta realización, se configura en el nodo de extracción un tiempo de espera de alarma, también denominado tiempo de espera de alarma de demora. Cuando el nodo de extracción detecta una alarma de fallo relacionada con el grupo de protección de DNI y realiza la conmutación, comienza a contar el temporizador, y antes de que el tiempo alcance el tiempo de espera de alarma, si se detecta que el fallo ha desaparecido, no se procesa ninguna conmutación, de lo contrario, después de que el tiempo alcance el tiempo de espera de alarma, se realiza la conmutación según el protocolo de protección 1+1. Es decir, en el tiempo de espera de alarma, si comienza a tener efecto la protección de capa superior, el servicio vuelve a la normalidad, y no se notifica ninguna alarma para las interrupciones transitorias en el periodo de espera. Cuando se realiza la conmutación, si el fallo tiene como resultado la interrupción de la ruta de trabajo del grupo de protección 1+1, la conmutación será realizada.

40 En la etapa -40-, en el proceso de procesar el acontecimiento de conmutación de protección, el nodo de extracción determina los nodos de interconexión en nodo del anillo de inserción por el que pasa el servicio conectado al nodo local del grupo de protección de DNI, y a partir de la señal enviada desde el nodo de interconexión, adquiere el servicio del grupo de protección de DNI que está conectado al nodo de interconexión y se transmite al anillo de extracción, y determina el servicio como el servicio conectado actualmente.

45 En esta realización, en función de si el nodo de extracción realiza o no la conmutación, el proceso del nodo de extracción que obtiene la información de servicio conectado del nodo de interconexión para determinar el servicio conectado actualmente se divide en los dos casos siguientes.

50 En el primer caso, el nodo de extracción no se conmuta y no envía la señal de APS.

Después de que el nodo del nodo maestro y el nodo esclavo que realiza la conmutación, envía una primera señal de conmutación de protección automática (APS) al nodo de extracción como notificación de servicio conectado, la primera señal de APS transporta la información de identificación del servicio del grupo de protección de DNI que está conectado actualmente al nodo local y se envía al anillo de extracción;

60 después de que el nodo de extracción recibe la primera señal de APS enviada al nodo local, si el servicio conectado actualmente al nodo local es el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI, el nodo de extracción procesa la primera señal de APS enviada por el nodo maestro, si es el servicio de protección del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local, el nodo de extracción procesa la primera señal de APS enviada por el nodo esclavo; el nodo de extracción determina el servicio del grupo de protección de DNI que está identificado mediante la información de identificación en la primera señal de APS procesada, como el servicio conectado actualmente.



El servicio conectado al nodo local en el contexto significa que la ruta del servicio en el nodo local está conectada, y no significa que toda la ruta del servicio esté conectada. El servicio conectado actualmente tal como se expone en la descripción anterior significa que toda la ruta de este servicio está conectada.

5 El segundo caso: el nodo de extracción realiza la conmutación, en este momento, el nodo maestro o el nodo esclavo pueden conmutarse o no.

10 Después de que el nodo de extracción ejecute la conmutación, si es el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local y no se recibe la primera señal de APS enviada por el nodo maestro, se envía una segunda señal de APS al nodo maestro para consultar al servicio conectado; si es el servicio de protección del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local y no se recibe la primera señal de APS enviada por el nodo esclavo, se envía una segunda señal de APS al nodo esclavo;

15 después de que el nodo maestro o el nodo esclavo reciba la segunda señal de APS, si no se ha enviado la primera señal de APS, envía la primera señal de APS al nodo de extracción, y la señal de APS transporta la información de identificación del servicio del grupo de protección de DNI que está conectado actualmente al nodo local y se transmite al anillo de extracción;

20 después de que el nodo de extracción reciba la primera señal de APS devuelta por el nodo de consulta, determina el servicio del grupo de protección de DNI identificado mediante la información de identificación en la primera señal de APS como el servicio conectado actualmente.

25 En otra realización, también puede ser que: después de que el nodo de extracción ejecute la conmutación, si es el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local, envía una segunda señal de APS al nodo maestro para consultar al servicio conectado; de lo contrario, envía una segunda señal de APS al nodo esclavo; después de que el nodo maestro o el nodo esclavo reciba la segunda señal de APS, envía la primera señal de APS al nodo de extracción; después de que el nodo de extracción reciba la primera señal de APS devuelta por el nodo de consulta, el proceso es tal como la descripción anterior.

30 La señal de APS en el protocolo actual no puede soportar las funciones mencionadas anteriormente, por tanto, la primera señal de APS también necesita transportar la información de identificación del nodo de destino y la información de atributos de nodo utilizada para indicar si el nodo local es el nodo maestro o el nodo esclavo, en la que el nodo de destino es el nodo de extracción; después de que el nodo de extracción reciba la primera señal de APS, la señal se determina como señal de APS enviada al nodo local según la información de identificación del nodo de destino en la misma, y el emisor de la primera señal de APS se determina como el nodo maestro o nodo esclavo según la información de atributos de nodo en la misma.

35 Con el fin de transportar la información mencionada anteriormente, la figura 4 proporciona un formato de la señal de APS extendida, y el formato contiene unidades de información del tipo de solicitud, el tipo de protección, la señal de solicitud y la señal en puente, y comprende asimismo la unidad de información de la información expandida, la información extendida comprende la información de identificación del nodo de destino y la información de atributos de nodo utilizada para indicar si el nodo local es el nodo maestro o el nodo esclavo. En la figura 4, la información de identificación del nodo de destino y la información de señal en puente utilizan la misma unidad de información, y la información de identificación del nodo de destino se incluye durante la protección 1+1, y la información de atributos de nodo utiliza el bit reservado original en la señal de APS; es decir, no se incluye la información de señal en puente en la primera señal de APS, la información de identificación del nodo de destino utiliza la unidad de información en la que está ubicada la información de señal en puente.

40 Evidentemente, en la señal de APS, la información de atributos de nodo y la información de señal en puente pueden utilizar la misma unidad de información, y la información de atributos de nodo se incluye durante la protección 1+1, y la información de identificación del nodo de destino utiliza el bit reservado original en la señal de APS. En este caso, no se incluye la información de señal en puente en la primera señal de APS, y la información de atributos de nodo utiliza la unidad de información en la que está ubicada la información de señal en puente.

45 Además, cuando se procesa el acontecimiento de conmutación de protección, se requiere que los nodos (tales como los nodos de interconexión y el nodo de extracción) que ejecutan la conmutación notifiquen el acontecimiento de APS al plano de gestión, en particular, después de que el nodo de extracción determine el servicio conectado actualmente, si el servicio conectado actualmente es diferente del servicio conectado anteriormente, se registra el servicio conectado actualmente y se notifica al plano de gestión en la red de transporte. El servicio conectado actualmente puede notificarse de manera individual o notificarse junto con el acontecimiento de APS del nodo local.

50 Por consiguiente, el sistema de protección de servicios basado en la estructura de protección de DNI en la red de transporte en la realización comprende una serie de nodos en la estructura de protección de DNI y el plano de gestión correspondiente, donde:

65

el plano de gestión se utiliza para: cuando se crea un grupo de protección de DNI basado en la estructura de protección de DNI, configurar múltiples servicios en un sentido, en el que uno de los servicios es el servicio de trabajo, y los demás son los servicios de protección, los múltiples servicios tienen el mismo nodo de inserción y nodo de extracción, pero no pasan exactamente por los mismos nodos de interconexión;

5 los nodos de interconexión en el anillo de inserción en el que está ubicado el nodo de inserción se utilizan para adaptar los dos servicios del grupo de protección de DNI transferidos a través del nodo local al anillo de extracción como dos servicios del grupo de protección 1+1; durante un fallo, realizar la conmutación según el protocolo de protección 1+1;

10 el nodo de extracción se utiliza para adaptar los servicios del grupo de protección de DNI como los dos servicios del grupo de protección 1+1 que se transfieren a través de los dos sentidos del anillo de extracción; durante un fallo, realizar la conmutación según el protocolo de protección 1+1.

15 Además,

cuando el plano de gestión crea un grupo de protección de DNI basado en la estructura de protección de DNI, configura cuatro servicios en un sentido para cada estructura de protección de DNI, en que un servicio es el servicio de trabajo, y los otros tres son los servicios de protección;

20 cuando un nodo de interconexión en el anillo de inserción adapta los dos servicios del grupo de protección de DNI transferidos a través del nodo local al anillo de extracción como los dos servicios del grupo de protección 1+1, cambia los atributos de los dos servicios de servicios de paso a servicios de extracción, y cambia los nodos de extracción de los dos servicios para que sean el nodo local;

25 cuando el nodo de extracción adapta los servicios del grupo de protección de DNI como los dos servicios del grupo de protección 1+1, toma los dos nodos interconectados en el anillo de extracción como los nodos de inserción de los dos servicios del grupo de protección 1+1, respectivamente, y toma el nodo local como nodo de extracción de los dos servicios del grupo de protección 1+1.

30 Además,

cuando el plano de gestión crea un grupo de protección de DNI basado en la estructura de protección de DNI, también configura el nodo de interconexión en el anillo de inserción por el que pasa el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI como el nodo maestro, y configura el otro nodo de interconexión en el anillo de inserción como el nodo esclavo;

40 cuando el nodo maestro adapta los dos servicios del grupo de protección de DNI que se transmiten a través del nodo local al anillo de extracción como los dos servicios del grupo de protección 1+1, adapta el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI como servicio de trabajo del grupo de protección 1+1, y adapta los servicios de protección del grupo de protección de DNI como los servicios de protección del grupo de protección 1+1;

45 el nodo esclavo adapta los dos servicios de protección del grupo de protección de DNI transferidos a través del nodo local al anillo de extracción como el servicio de trabajo y el servicio de protección del grupo de protección 1+1;

el nodo de extracción toma un servicio del grupo de protección 1+1 en el mismo sentido de transferencia del servicio de trabajo del grupo de protección de DNI al servicio de trabajo del grupo de protección 1+1.

50 Además,

el nodo maestro y el nodo esclavo también se utilizan para: después de realizar la conmutación, enviar una primera señal de APS al nodo de extracción, y la primera señal de APS transporta la información de identificación del servicio del grupo de protección de DNI que está conectado actualmente al nodo local y se transmite al anillo de extracción;

55 el nodo de extracción también se utiliza para: después de recibir la primera señal de APS enviada al nodo local, si es el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local, procesar la primera señal de APS enviada por el nodo maestro, de lo contrario, procesar la primera señal de APS enviada por el nodo esclavo; determinar el servicio del grupo de protección de DNI que está identificado mediante la información de identificación en la primera señal de APS procesada, como el servicio conectado actualmente.

60 Además,

65 el nodo de extracción también se utiliza para: después de ejecutar la conmutación, si es el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local y no se recibe la primera señal de APS procedente del nodo maestro, enviar una segunda señal de APS al nodo maestro para consultar al servicio

conectado; si es el servicio de protección del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local y no se recibe la primera señal de APS enviada por el nodo esclavo, enviar una segunda señal de APS al nodo esclavo; y, después de recibir la primera señal de APS devuelta por el nodo de consulta, determinar el servicio del grupo de protección de DNI identificado mediante la información de identificación en la primera señal de APS como el servicio conectado actualmente;

el nodo maestro y el nodo esclavo también se utilizan para: después de recibir la segunda señal de APS, si no se ha enviado la primera señal de APS, enviar la primera señalización de APS al nodo de extracción, y la primera señal de APS transporta la información de identificación del servicio del grupo de protección de DNI que está conectado actualmente al nodo local y se envía al anillo de extracción.

Además,

la primera señal de APS enviada por el nodo maestro y el nodo esclavo también transporta la información de identificación del nodo de destino y la información de atributos de nodo utilizada para indicar si el nodo local es el nodo maestro o el nodo esclavo, en la que el nodo de destino es el nodo de extracción;

después de que el nodo de extracción reciba la primera señal de APS, determina que el servicio es la señal de APS enviada al nodo local según la información de identificación del nodo de destino, y determina si el emisor de la primera señal de APS es el nodo maestro o el nodo esclavo según la información de atributos de nodo en la señal; y cuando el servicio conectado actualmente determinado es diferente del servicio conectado anteriormente, registra y notifica el servicio conectado actualmente al plano de gestión.

A continuación, se describen el proceso de conmutación y el proceso de PSE cuando se producen varios fallos diferentes basados en la estructura de protección de DNI y la configuración de grupo de protección correspondiente mostrada en la figura 3, suponiendo que el estado inicial es que el servicio de trabajo (la ruta es A-> B-> D-> F) transporta los datos:

Fallo 1: la línea entre el nodo de inserción A y el nodo de interconexión B falla, tal como se muestra en la figura 5.

La tarjeta de línea a la que está conectado el servicio de trabajo en el nodo B detecta una alarma, según el protocolo de protección 1+1, conmuta del servicio de trabajo A->B al servicio de protección A-> C-> B del grupo de protección 1+1 configurado, tal como se muestra en la figura 6.

La tarjeta de línea a la que está conectado el servicio de trabajo en el nodo C detecta una alarma, según el protocolo de protección 1+1, conmuta del servicio de trabajo A->B->C al servicio de protección A-> C del grupo de protección 1+1 configurado, tal como se muestra en la figura 7.

Después de que la tarjeta de línea a la que está conectado el servicio de trabajos en el nodo F detecta una alarma, en el tiempo de espera de alarma de demora, desde el nodo B y el nodo C en la conmutación previa, el nodo F recibirá un mensaje de recuperación de alarma, y no se realiza ninguna conmutación.

El proceso de procesar el acontecimiento PSE incluye: el nodo B envía una señal de APS al nodo F para notificar que la ID de servicio actual es 2, y el atributo de nodo es el nodo maestro, y la ID de nodo de destino es F; el nodo C envía la señal de APS al nodo F para notificar que la ID de servicio actual es 4 y el atributo de nodo es el nodo esclavo, y la ID de nodo de destino es F; después de que el nodo F reciba las dos señales de APS mencionadas anteriormente, determina que la ID de nodo de destino concuerda con la ID de nodo local, y después evalúa el atributo de nodo en la señalización de APS. Dado que el nodo F está conectado en la ruta de funcionamiento, sólo se procesa la señal de APS enviada por el nodo B, y la ID de servicio conectado actualmente notificada es 2.

Fallo 2: la línea entre los nodos de interconexión B y D en diferentes anillos falla, tal como se muestra en la figura 8.

La tarjeta de línea a la que está conectado el servicio de trabajo en el nodo F detecta una alarma, en el tiempo de espera de alarma de demora, la alarma no desaparece. Según el protocolo de protección 1+1, el nodo F conmuta del servicio de trabajo D->F al servicio de protección E-> F del grupo de protección 1+1 configurado, tal como se muestra en la figura 9.

El proceso de procesar el acontecimiento PSE es: después de que el nodo de extracción F conmute al servicio de protección, envía una señal de APS al nodo esclavo C, después de que el nodo esclavo C reciba la señal, notifica al nodo F la ID (ID=3) del servicio conectado actualmente al nodo local a través de la señal de APS. Después de que el nodo F recibe la señal de APS, descubre que el servicio conectado actualmente cambia y notifica la ID de servicio conectado actualmente (ID=3) al plano de gestión.

Fallo 3, la línea entre los nodos de interconexión B y D en el mismo anillo falla, tal como se muestra en la figura 10.

La tarjeta de línea a la que está conectado el servicio de trabajo en el nodo C detecta una alarma, según el protocolo de protección 1+1, el servicio de trabajo A->B- >C se conmuta al servicio de protección A-> C del grupo de protección 1+1 configurado, tal como se muestra en la figura 11. El nodo F no puede detectar la alarma.

- 5 En el proceso de procesar el acontecimiento PSE, el nodo esclavo C envía la señal de APS al nodo F, es el servicio de trabajo el que está conectado al nodo F, y la señal de APS enviada por el nodo esclavo C no se procesa.

Fallo 4: el nodo de interconexión B que está en el mismo anillo que el nodo de inserción falla, tal como se muestra en la figura 12.

- 10 La tarjeta de línea a la que está conectado el servicio de trabajo en el nodo C detecta una alarma, y según el protocolo de protección 1+1, el servicio de trabajo A->B- >C se conmuta al servicio de protección A-> C del grupo de protección 1+1 configurado, tal como se muestra en la figura 13.

- 15 La tarjeta de línea a la que está conectado el servicio de trabajo en el nodo F detecta una alarma, y en el tiempo de espera de alarma de demora, la alarma no desaparece. Según el protocolo de protección 1+1, el nodo F conmuta del servicio de trabajo D->F al servicio de protección E-> F del grupo de protección 1+1 configurado, tal como se muestra en la figura 14.

- 20 El proceso de procesar el acontecimiento PSE es: el servicio de protección que está conectado actualmente al nodo F es el que realiza la conmutación, si la señal de APS enviada por el nodo C no se recibe, se envía una señal de APS al nodo esclavo C para consultar. Antes de que el nodo C reciba la señal de APS enviada por el nodo F, si la señal de APS no se envía al nodo F, se envía la señal de APS (si ya se ha enviado, puede o no enviarse de nuevo), y la señal transporta la ID (ID=4) del servicio conectado al nodo local; el nodo F procesa la señal de APS enviada por el nodo de consulta C, descubre que el servicio conectado actualmente cambia y notifica la ID de servicio conectado actualmente al plano de gestión, y el ID es 4.

Aplicabilidad industrial

- 30 Mediante el procedimiento y sistema para protección de servicios basado en la estructura de protección de DNI en la invención, al crear un grupo de protección de DNI en el plano de gestión y adaptar los servicios del grupo de protección de DNI como grupo de protección 1+1 en los nodos de interconexión y el nodo de extracción, se consigue la protección fiable de los servicios del grupo de protección de DNI mediante el enlace de la protección 1+1 de estos nodos.

35

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para protección de servicios, que comprende:

5 cuando se crea un grupo de protección de interconexión de nodo doble, DNI, basado en una estructura de protección de DNI, configurar una serie de servicios en un sentido, en el que uno de los servicios es un servicio de trabajo, y los demás son servicios de protección, los múltiples servicios tienen un mismo nodo de inserción y un mismo nodo de extracción, pero no pasan exactamente por los mismos nodos de interconexión (S10);

10 en cada nodo de interconexión en un anillo de inserción, adaptar dos servicios del grupo de protección de DNI transferidos a través del nodo local a un anillo de extracción como dos servicios en un grupo de protección 1+1; en un nodo de extracción, adaptar los servicios del grupo de protección de DNI como dos servicios del grupo de protección 1+1 procedentes de dos sentidos del anillo de extracción (S20); y

15 durante un fallo, los nodos de interconexión y el nodo de extracción realizan la conmutación según un protocolo de protección 1+1 para proteger los servicios del grupo de protección de DNI (S30);

en el que, el procedimiento comprende asimismo:

20 configurar el nodo de interconexión en el anillo de inserción por el que pasa el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI como un nodo maestro, y configurar el otro nodo de interconexión en el anillo de inserción como un nodo esclavo;

25 la etapa de adaptar los dos servicios del grupo de protección de DNI que se transfieren a través del nodo local al anillo de extracción como los dos servicios del grupo de protección 1+1 en cada nodo de interconexión en el anillo de inserción comprende:

30 cuando se adaptan los dos servicios del grupo de protección de DNI transferidos a través del nodo local al anillo de extracción como los dos servicios del grupo de protección 1+1 en el nodo maestro, adaptar el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI como el servicio de trabajo del grupo de protección 1+1, y adaptar los servicios de protección del grupo de protección de DNI como los servicios de protección del grupo de protección 1+1; y

35 en el nodo esclavo, adaptar los dos servicios de protección del grupo de protección de DNI transferidos a través del nodo local al anillo de extracción como el servicio de trabajo y el servicio de protección del grupo de protección 1+1, respectivamente;

la etapa de adaptar los servicios del grupo de protección de DNI como los dos servicios del grupo de protección 1+1 transferidos desde los dos sentidos del anillo de extracción en el nodo de extracción comprende:

40 en el anillo de extracción, tomar un servicio del grupo de protección 1+1 en el mismo sentido desde el que se transfiere el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI como servicio de trabajo del grupo de protección 1+1;

45 **caracterizado por**, después de que el nodo del nodo maestro y el nodo esclavo que realiza la conmutación realice la conmutación, enviar una primera señal de conmutación de protección automática, APS, al nodo de extracción como notificación de servicio conectado, en el que, la primera señal de APS transporta información de identificación del servicio del grupo de protección de DNI que está conectado actualmente al nodo local y se envía al anillo de extracción;

50 después de que el nodo de extracción recibe la primera señalización de APS enviada al nodo local, si es el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local, el nodo de extracción procesa la primera señal de APS enviada por el nodo maestro, si es el servicio de protección del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local, el nodo de extracción procesa la primera señal de APS enviada por el nodo esclavo; el nodo de extracción determina el servicio del grupo de protección de DNI que está identificado mediante la información de identificación en la primera señal de APS procesada, como el servicio conectado actualmente (S40);

de modo que se consigue la protección de servicios basada en la estructura de protección de DNI en una red de transporte.

60 2. Procedimiento de protección de servicios, según la reivindicación 1, en el que

la red de transporte es una red de transporte óptica,

65 en la etapa de crear un grupo de protección de DNI basado en la estructura de protección de DNI, un plano de gestión configura cuatro servicios en un sentido para cada estructura de protección de DNI, en el que un servicio es el servicio de trabajo, y los otros tres son los servicios de protección.

3. Procedimiento de protección de servicios, según la reivindicación 1, en el que, durante un fallo, la etapa de que los nodos de interconexión y el nodo de extracción realicen la conmutación según el protocolo de protección 1+1 comprende:
- 5 después de que cada nodo de interconexión en el anillo de inserción detecta una alarma de fallo relacionada con el grupo de protección de DNI, realizar la conmutación según el protocolo de protección 1+1;
- 10 estableciéndose en el nodo de extracción un tiempo de espera de alarma de una única tarjeta, cuando el nodo de extracción detecta una alarma de fallo relacionada con el grupo de protección de DNI, comienza a contar un temporizador, y antes de que el tiempo alcance el tiempo de espera de alarma, si se detecta que el fallo ha desaparecido, no se ejecuta ninguna conmutación, de lo contrario, después de que el tiempo alcance el tiempo de espera de alarma, se realiza la conmutación según el protocolo de protección 1+1.
- 15 4. Procedimiento de protección de servicios, según la reivindicación 1, en el que la etapa de la conmutación comprende
- 20 el nodo de extracción determina un nodo de interconexión en el anillo de inserción por el que pasa un servicio conectado al nodo local del grupo de protección de DNI, adquiere un servicio del grupo de protección de DNI que está conectado al nodo de interconexión y se envía al anillo de extracción a partir de la señal enviada desde el nodo de interconexión, y determina el servicio como el servicio conectado actualmente.
5. Procedimiento de protección de servicios, según la reivindicación 1, en el que
- 25 la etapa de adaptar los dos servicios del grupo de protección de DNI transferidos a través del nodo local al anillo de extracción como los dos servicios del grupo de protección 1+1 en cada nodo de interconexión en el anillo de inserción comprende: cambiar atributos de los dos servicios de servicios de paso a servicios de extracción, y cambiar el nodo de extracción de los dos servicios para que sea el nodo local;
- 30 la etapa de adaptar los servicios del grupo de protección de DNI como los dos servicios del grupo de protección 1+1 en el nodo de extracción comprende: tomar dos nodos interconectados en el anillo de extracción como los nodos de inserción de los dos servicios del grupo de protección 1+1, respectivamente, y tomar el nodo local como los nodos de extracción de los dos servicios del grupo de protección 1+1.
- 35 6. Procedimiento de protección de servicios, según la reivindicación 1, en el que el procedimiento comprende asimismo:
- 40 después de que el nodo de extracción ejecute la conmutación, si es el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local y no se recibe la primera señal de APS enviada por el nodo maestro, enviar una segunda señal de APS al nodo maestro para consultar al servicio conectado; si es el servicio de protección del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local y no se recibe la primera señal de APS enviada por el nodo esclavo, enviar una segunda señal de APS al nodo esclavo; después de que el nodo maestro o el nodo esclavo reciba la segunda señal de APS, si no se ha enviado la primera señal de APS, enviar la primera señal de APS al nodo de extracción; alternativamente,
- 45 después de que el nodo de extracción ejecute la conmutación, si es el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local, enviar una segunda señal de APS al nodo maestro para consultar al servicio conectado, si es el servicio de protección del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local, enviar una segunda señal de APS al nodo esclavo; después de que el nodo maestro o el nodo esclavo reciba la segunda señal de APS, enviar la primera señal de APS al nodo de extracción;
- 50 el procedimiento comprende asimismo: después de que el nodo de extracción recibe la primera señal de APS, que transporta información de identificación del servicio del grupo de protección de DNI que está conectado actualmente al nodo local y se envía al anillo de extracción, desde el nodo de consulta, determina el servicio del grupo de protección de DNI que está identificado mediante la información de identificación en la primera señal de APS como el servicio conectado actualmente.
- 55 7. Procedimiento de protección de servicios, según la reivindicación 4 o 6, en el que el procedimiento comprende asimismo:
- 60 después de que el nodo de extracción determine el servicio conectado actualmente, si el servicio conectado actualmente es diferente del servicio conectado anteriormente, registrar el servicio conectado actualmente y notificarlo a un plano de gestión de la red de transporte.
- 65 8. Procedimiento de protección de servicios, según la reivindicación 1 o 6, en el que,

la primera señal de APS transporta asimismo la información de identificación del nodo de destino e información de atributos de nodo usada para indicar si el nodo local es un nodo maestro o un nodo esclavo, en el que el nodo de destino es el nodo de extracción;

5 el procedimiento comprende asimismo: después de que el nodo de extracción recibe la primera señal de APS, determinar que la señal es la señal de APS enviada al nodo local según la información de identificación del nodo de destino en la primera señal de APS, y determinar si un emisor de la primera señal de APS es el nodo maestro o el nodo esclavo según la información de atributos de nodo en la primera señal de APS.

10 9. Procedimiento de protección de servicios, según la reivindicación 8, en el que,

no se incluye información de señal en puente en la primera señal de APS, la información de identificación del nodo de destino utiliza una unidad de información en la que está ubicada la información de señal en puente, y la información de atributos de nodo utiliza un bit reservado en la señal de APS; alternativamente,

15 no se incluye la información de señal en puente en la primera señal de APS, la información de atributos de nodo utiliza la unidad de información en la que está ubicada la información de señal en puente, y la información de identificación del nodo de destino utiliza el bit reservado en la señal de APS.

20 10. Sistema de protección de servicios, que comprende una serie de nodos de una estructura de protección de interconexión de nodo doble, DNI, y un plano de gestión correspondiente, en el que:

un plano de gestión está configurado para: cuando se crea un grupo de protección de DNI basado en la estructura de protección de DNI, configurar una serie de servicios en un sentido, en el que uno de los servicios es el servicio de trabajo, y los demás son los servicios de protección, la serie de servicios tienen un mismo nodo de inserción y un mismo nodo de extracción, pero no pasan exactamente por los mismos nodos de interconexión;

25 cada nodo de interconexión en el anillo de inserción en el que está ubicado el nodo de inserción está configurado para: adaptar dos servicios del grupo de protección de DNI transferidos a través de este nodo a un anillo de extracción como dos servicios en un grupo de protección 1+1; durante un fallo, realizar la conmutación según el protocolo de protección 1+1; el nodo de extracción está configurado para: adaptar los servicios del grupo de protección de DNI como los dos servicios del grupo de protección 1+1 que se transfieren a través de los dos sentidos del anillo de extracción; durante un fallo, realizar la conmutación según el protocolo de protección 1+1;

30 el plano de gestión está configurado asimismo para configurar el nodo de interconexión en el anillo de inserción por el que pasa el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI como el nodo maestro, y configurar el otro nodo de interconexión en el anillo de inserción como el nodo esclavo;

35 el nodo maestro está configurado para: cuando se adaptan los dos servicios del grupo de protección de DNI que se transfieren a través del nodo local al anillo de extracción como los dos servicios del grupo de protección 1+1, adaptar el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI como servicio de trabajo del grupo de protección 1+1, y adaptar los servicios de protección del grupo de protección de DNI como los servicios de protección del grupo de protección 1+1;

40 el nodo esclavo está configurado para adaptar los dos servicios del grupo de protección de DNI transferidos a través del nodo local al anillo de extracción como el servicio de trabajo y el servicio de protección del grupo de protección 1+1;

45 el nodo de extracción está configurado para: tomar un servicio del grupo de protección 1+1 en el mismo sentido desde el que se transfiere el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI como servicio de trabajo del grupo de protección 1+1;

50 **caracterizado por** que el nodo maestro y el nodo esclavo también están configurados para: después de realizar la conmutación, enviar una primera señal de conmutación de protección automática, APS, al nodo de extracción, la primera señal de APS transporta la información de identificación del servicio del grupo de protección de DNI que está conectado actualmente al nodo local y se envía al anillo de extracción;

55 el nodo de extracción también está configurado para: después de recibir la primera señal de APS enviada al nodo local, si es el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local, procesar la primera señal de APS enviada por el nodo maestro, de lo contrario, procesar la primera señal de APS enviada por el nodo esclavo; y determinar el servicio del grupo de protección de DNI que está identificado mediante la información de identificación en la primera señal de APS procesada, como el servicio conectado actualmente;

60 de modo que se consigue la protección de servicios basada en la estructura de protección de DNI en una red de transporte.

65

11. Sistema de protección de servicios, según la reivindicación 10, en el que

la red de transporte es una red de transporte óptica;

5 el plano de gestión está configurado para: configurar, para cada estructura de protección de DNI, cuatro servicios en un sentido para cada estructura de protección de DNI, en el que un servicio es el servicio de trabajo, y los otros tres son los servicios de protección;

10 el nodo de interconexión en el anillo de inserción está configurado para: cuando se adaptan los dos servicios del grupo de protección de DNI transmitidos a través del nodo local al nodo de extracción como los dos servicios del grupo de protección 1+1, cambiar atributos de los dos servicios de servicios de paso a servicios de extracción, y cambiar los nodos de extracción de los dos servicios para que sean el nodo local;

15 el nodo de extracción está configurado para: cuando se adaptan los servicios del grupo de protección de DNI como los dos servicios del grupo de protección 1+1, tomar dos nodos interconectados en el anillo de extracción como los nodos de inserción de los dos servicios del grupo de protección 1+1, respectivamente, y tomar el nodo local como nodo de extracción de los dos servicios del grupo de protección 1+1;

20 12. Sistema de protección de servicios, según la reivindicación 11, en el que

25 el nodo de extracción también está configurado para: después de ejecutar la conmutación, si es el servicio de trabajo del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local y no se recibe la primera señal de APS enviada por el nodo maestro, enviar una segunda señal de APS al nodo maestro para consultar al servicio conectado; si es el servicio de protección del grupo de protección de DNI el que está conectado actualmente al nodo local y no se recibe la primera señal de APS enviada por el nodo esclavo, enviar una segunda señal de APS al nodo esclavo; y, después de recibir la primera señal de APS devuelta por el nodo de consulta, determinar el servicio del grupo de protección de DNI identificado mediante la información de identificación en la primera señal de APS como el servicio conectado actualmente;

30 el nodo maestro y el nodo esclavo están configurados asimismo para: después de recibir la segunda señal de APS, si no se ha enviado la primera señal de APS, enviar la primera señal de APS al nodo de extracción, y la primera señal de APS transporta la información de identificación del servicio del grupo de protección de DNI que está conectado al nodo local y se envía al anillo de extracción.

35 13. Sistema de protección de servicios, según la reivindicación 10 o 12, en el que,

la primera señal de APS enviada por el nodo maestro y el nodo esclavo también transporta la información de identificación del nodo de destino e información de atributos de nodo utilizada para indicar si el nodo local es un nodo maestro o un nodo esclavo, donde el nodo de destino es el nodo de extracción;

40 el nodo de extracción está configurado asimismo para: después de recibir la primera señal de APS, determinar la señal como la señal de APS enviada al nodo local según la información de identificación del nodo de destino en la señal de APS, y determinar si un emisor de la primera señal de APS es el nodo maestro o el nodo esclavo según la información de atributos de nodo en la señal de APS; y cuando el servicio conectado actualmente determinado es diferente del servicio conectado anteriormente, registrar el servicio conectado actualmente y notificarlo a un plano de gestión.

45



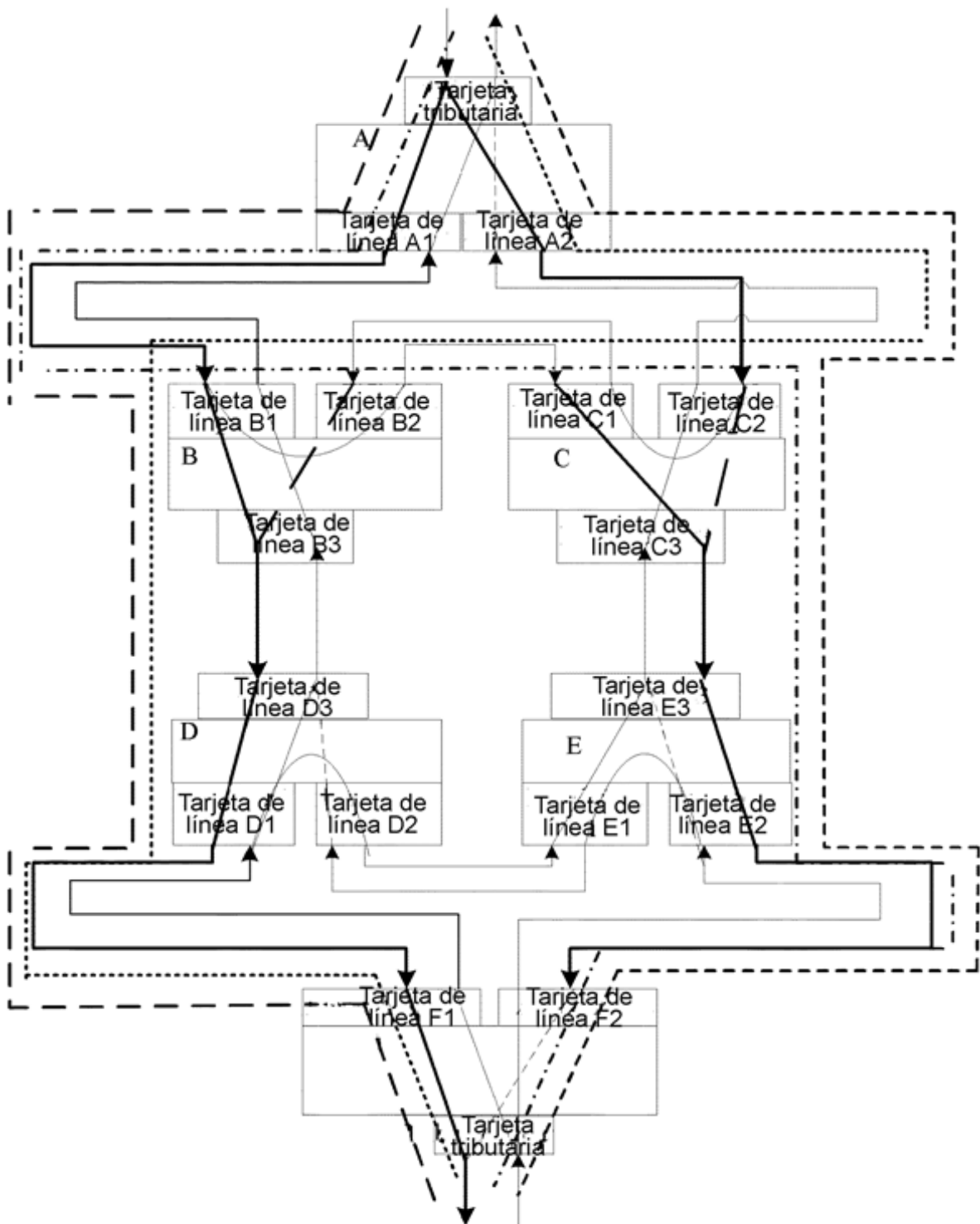


FIG. 1

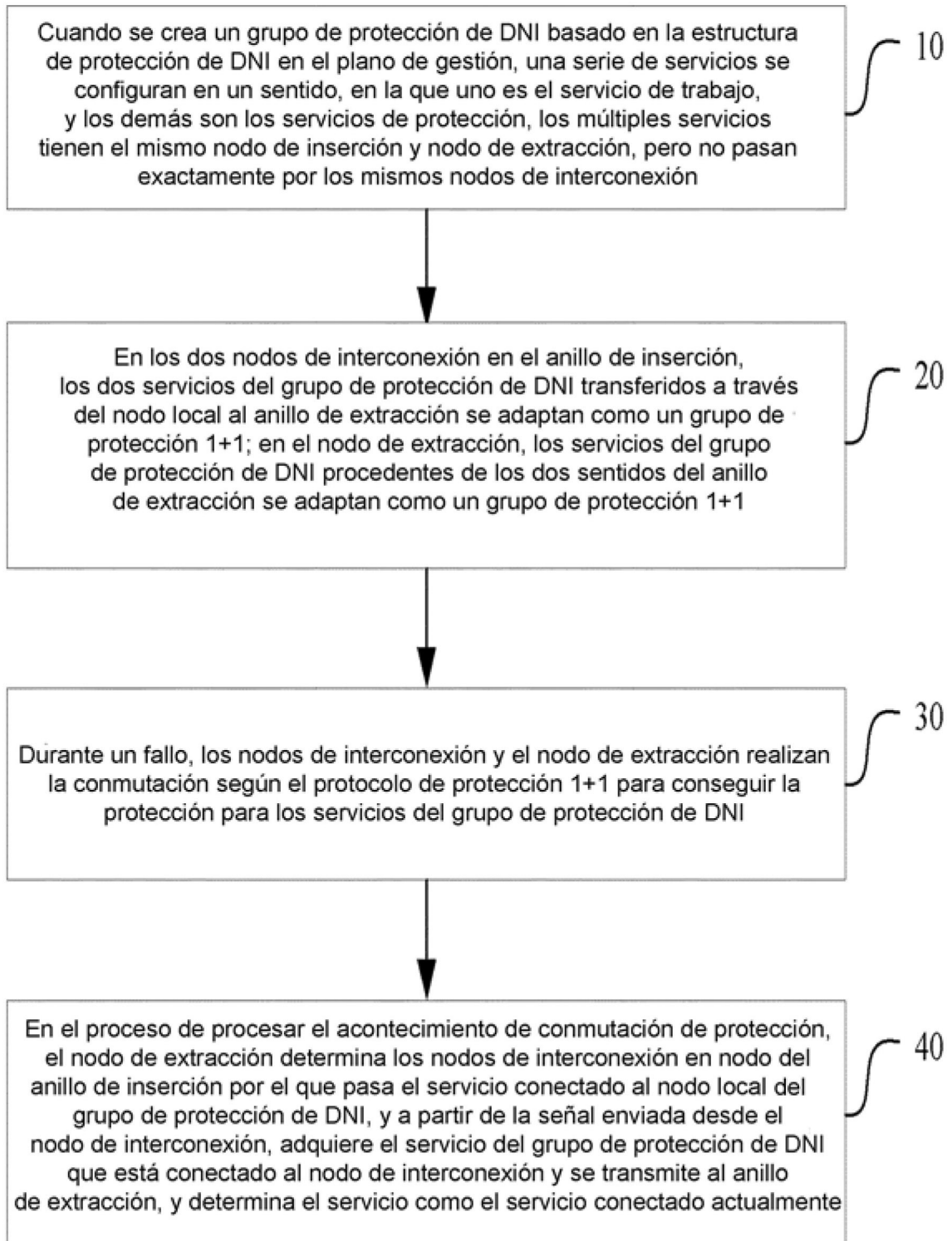


FIG. 2

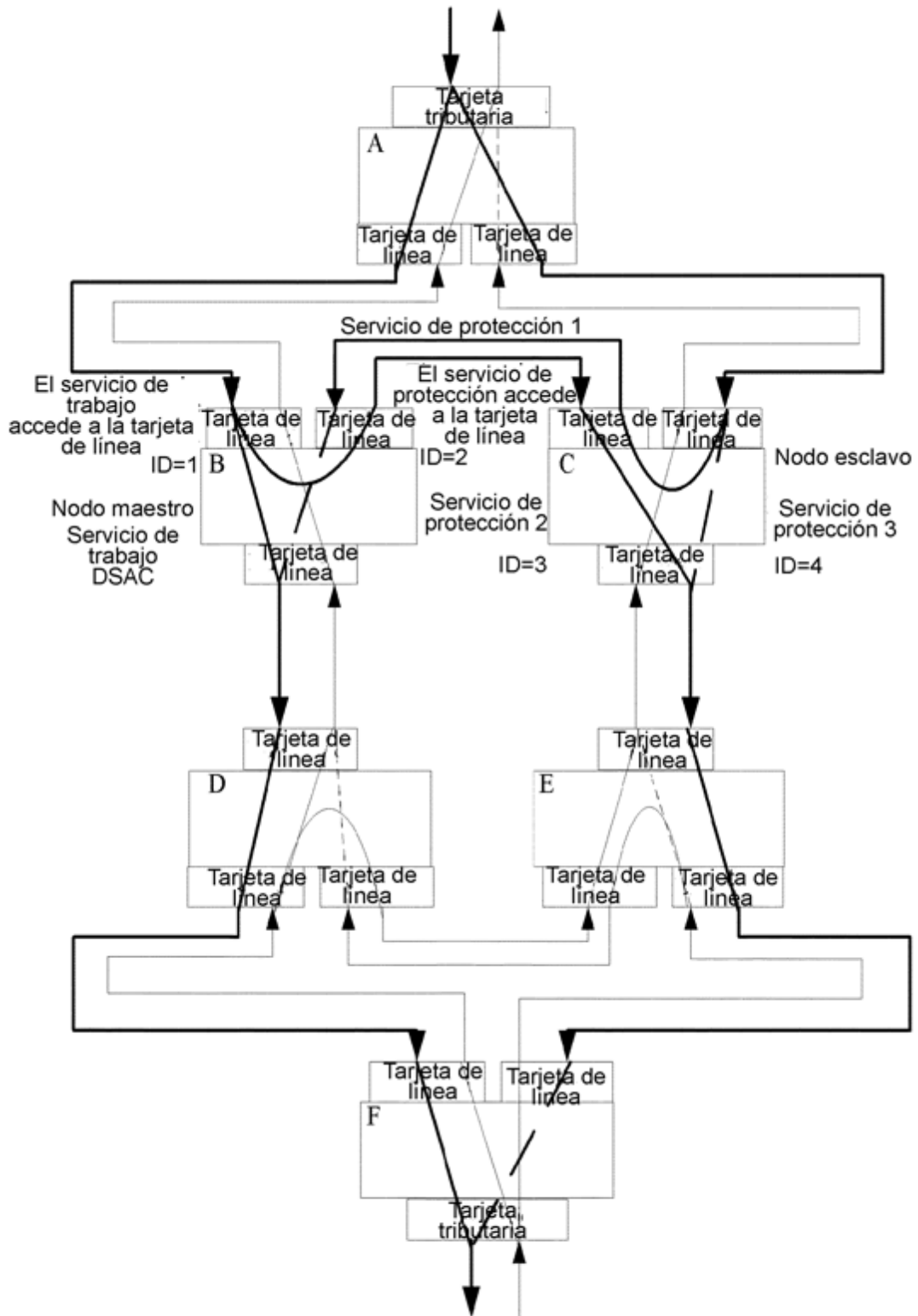


FIG. 3

Formato de señalización de APS																															
																Información extendida															
1								2								3								4							
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
Tipo de solicitud				Tipo de protección				Señal solicitada								ID de nodo de destino (sólo extendido a la ID de nodo en la protección 1+1)								Atributo de nodo local							
				A B D R																											

FIG. 4

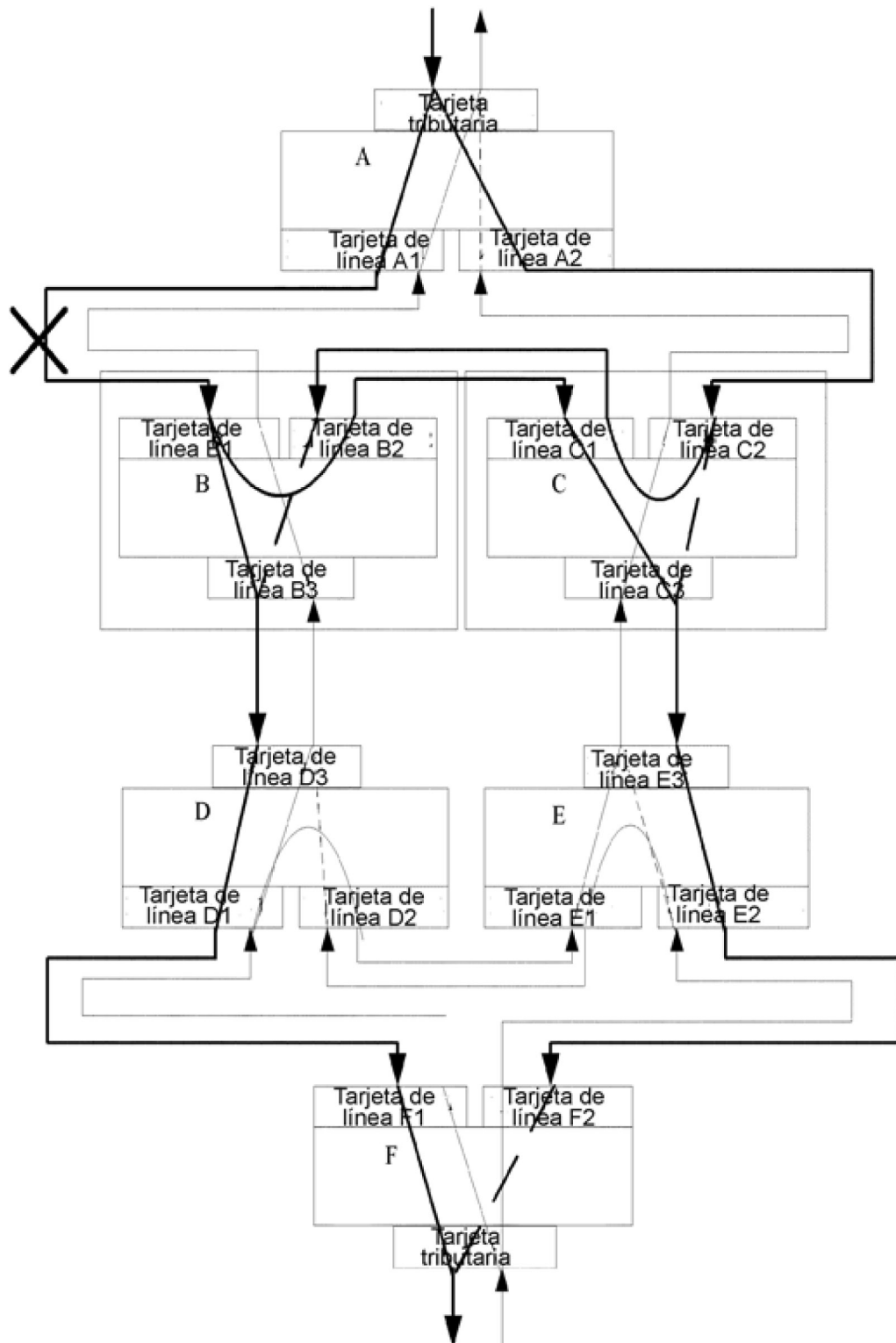


FIG. 5

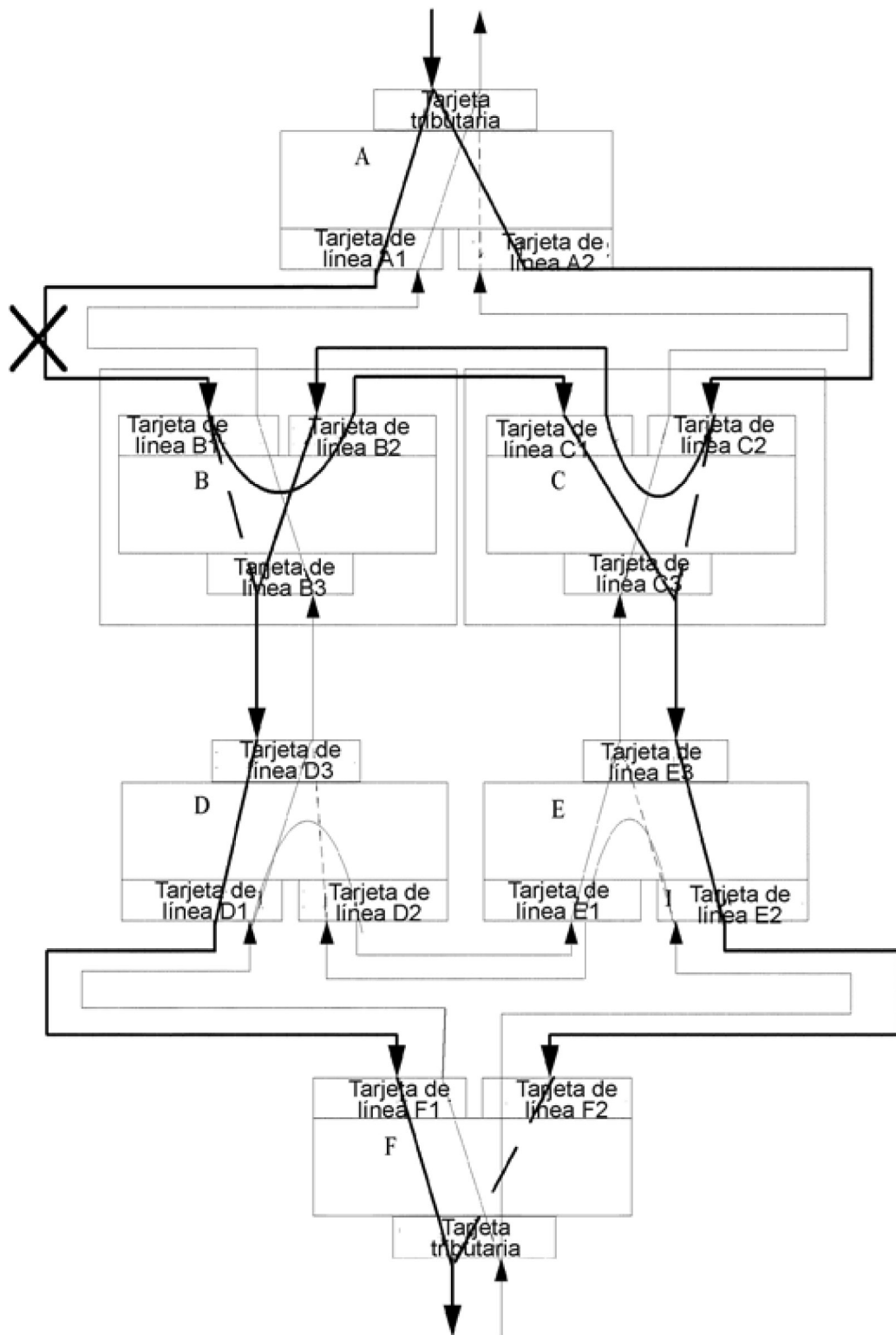


FIG. 6

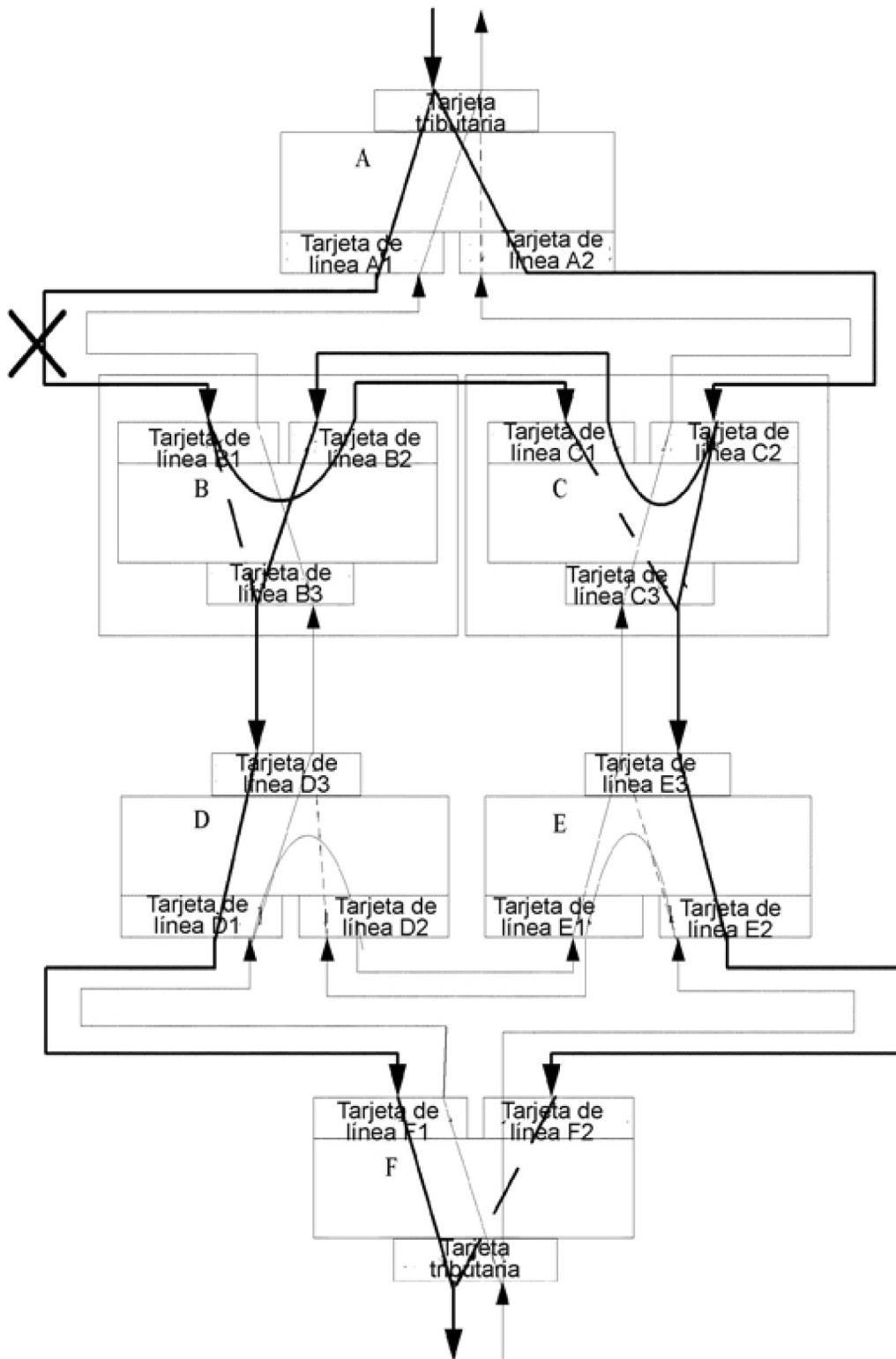


FIG. 7

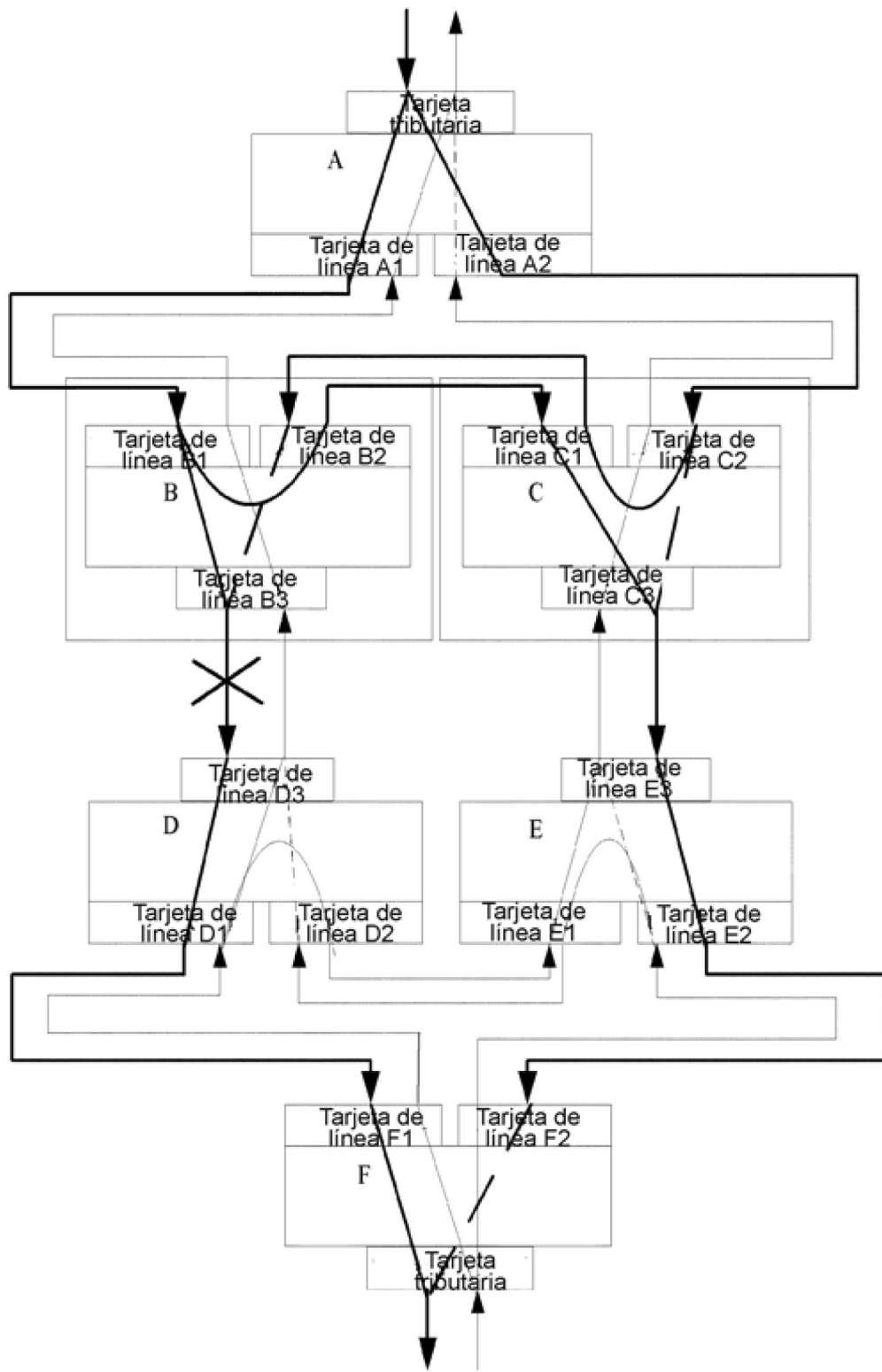


FIG. 8



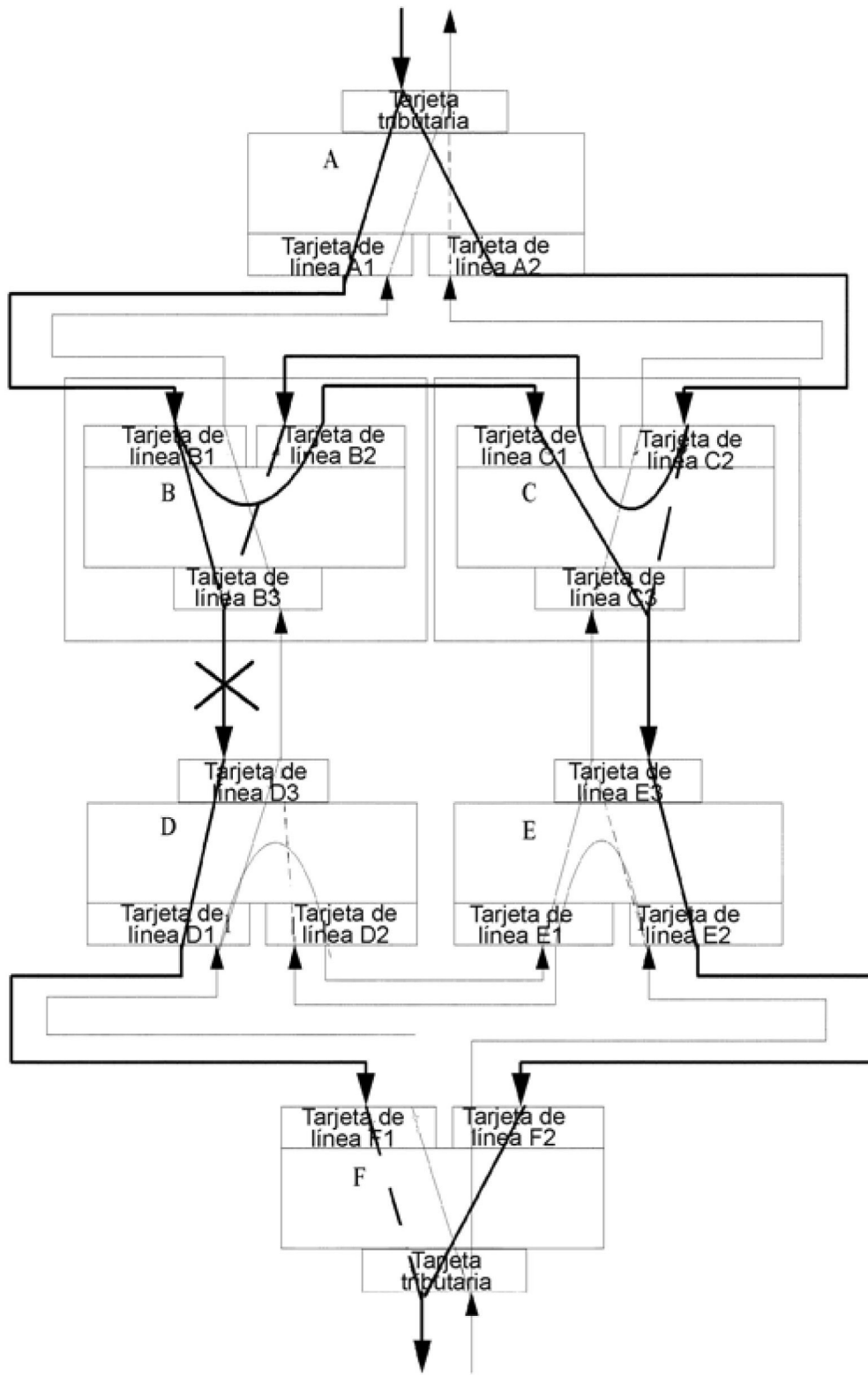


FIG. 9

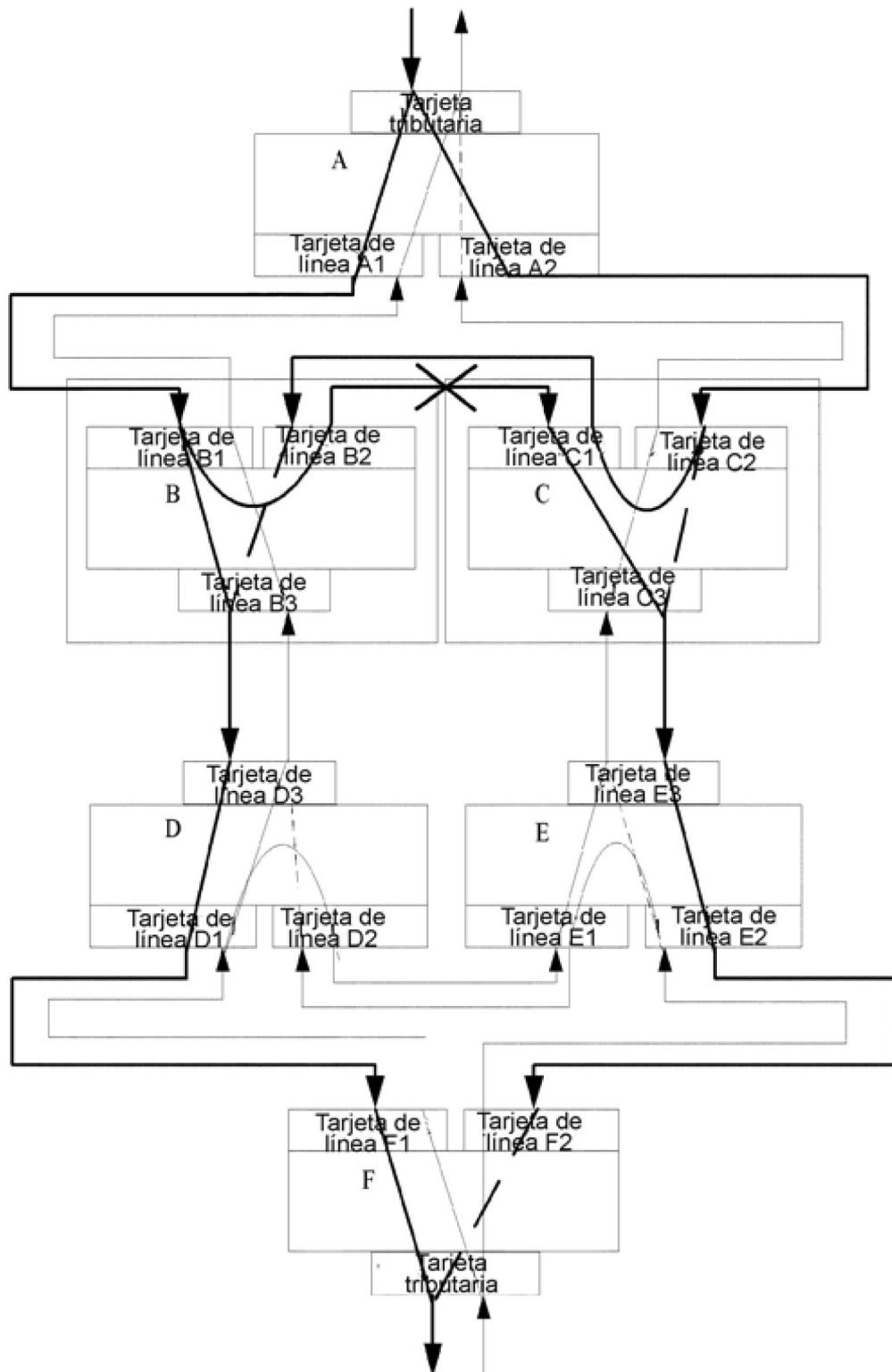


FIG.10

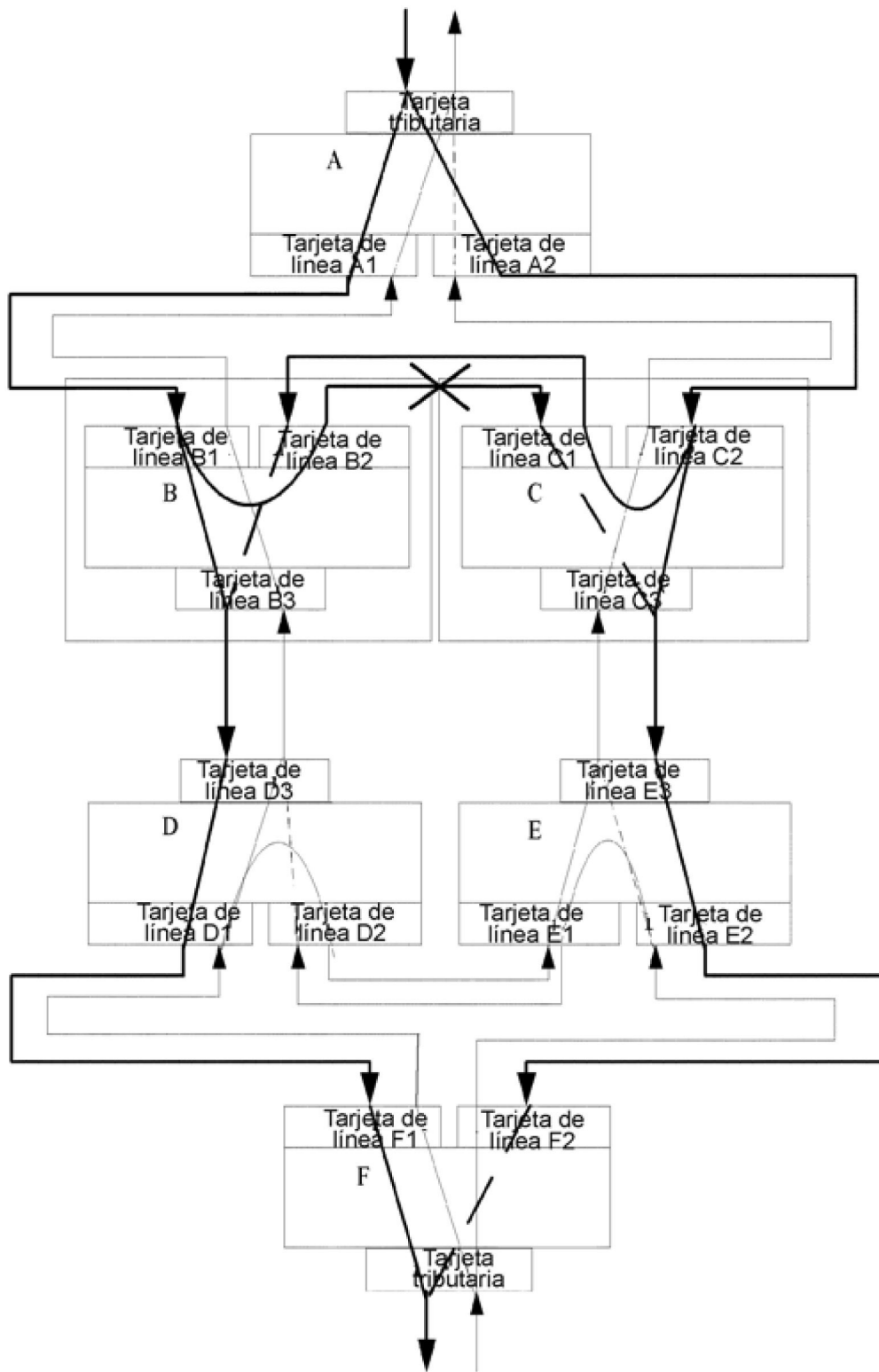


FIG.11

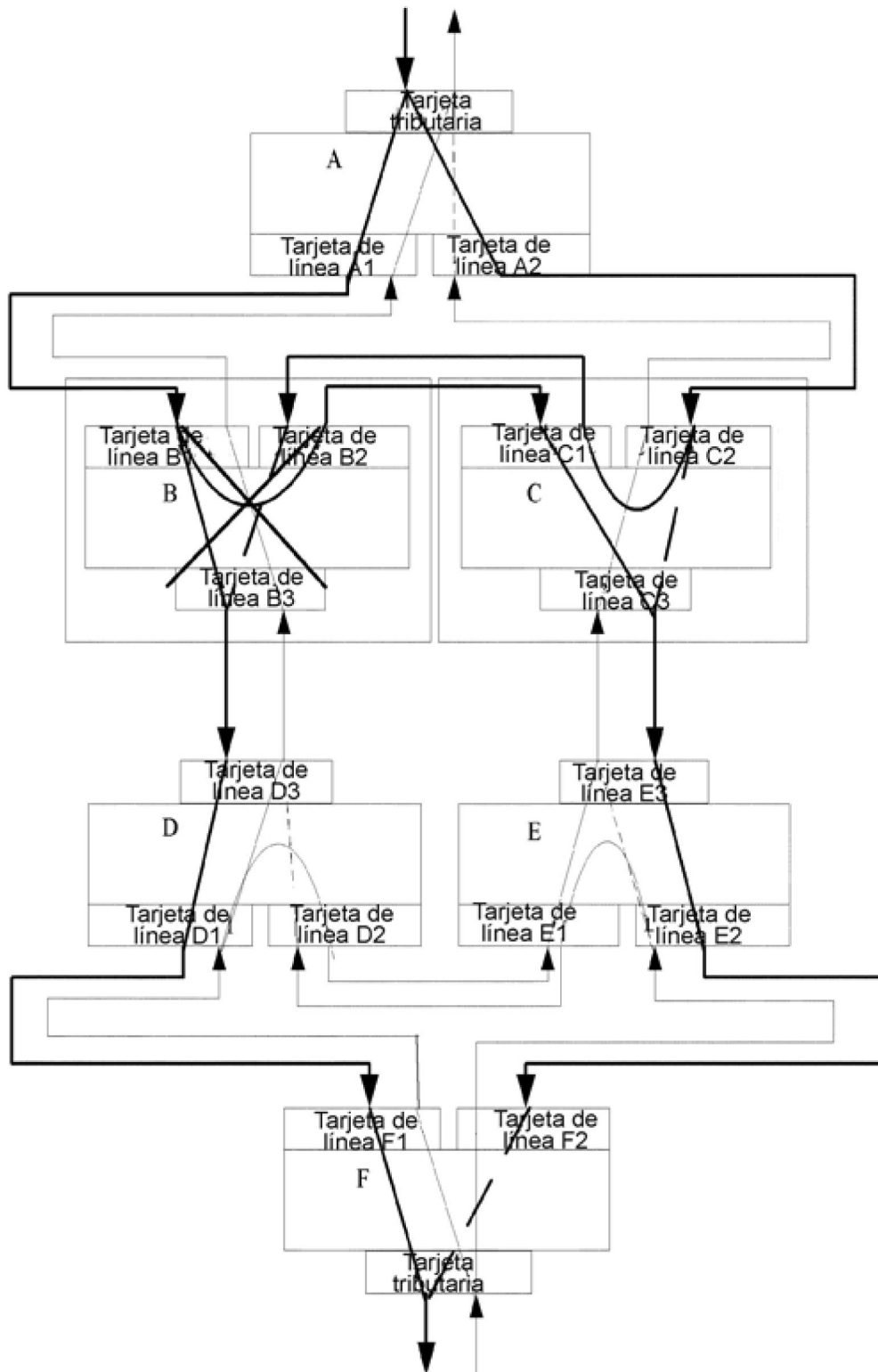


FIG.12

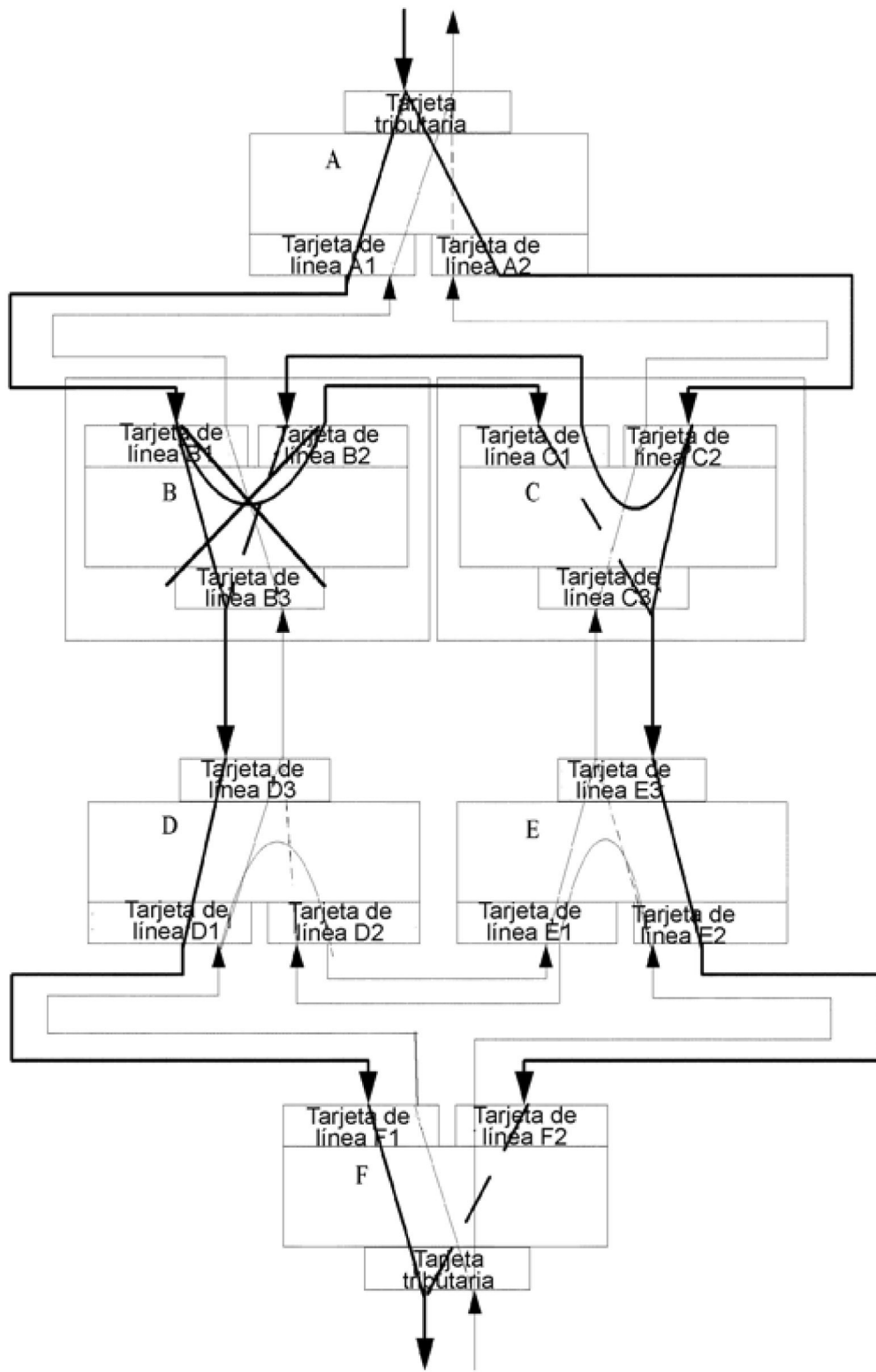


FIG.13

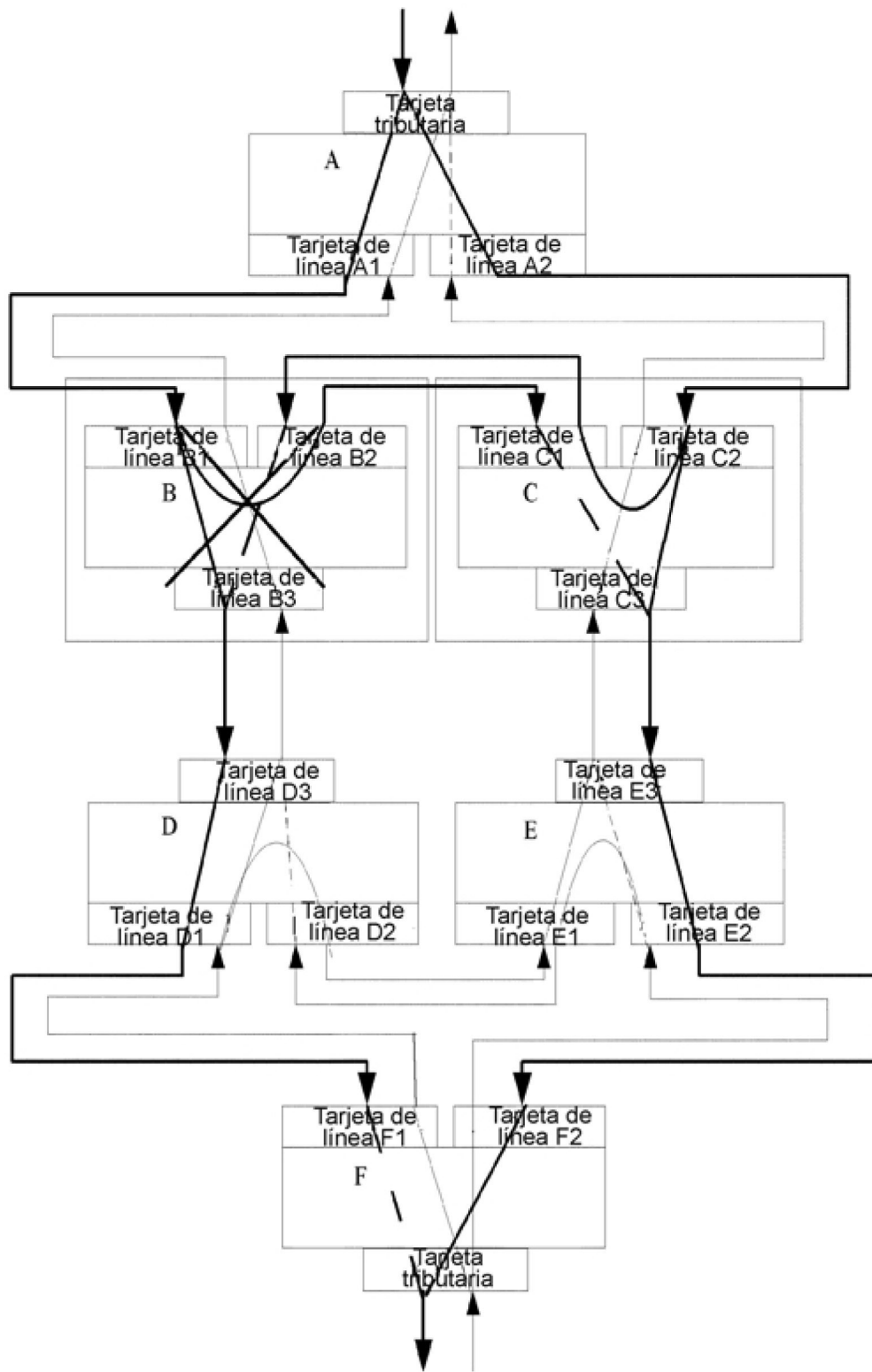


FIG.14