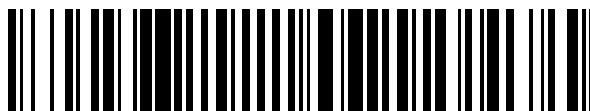


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 806**

51 Int. Cl.:

H04L 12/24

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2009** **E 11150807 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2013** **EP 2372952**

54 Título: **Extensión de indicación del tráfico de gestión de fallos de conectividad**

30 Prioridad:

16.04.2008 US 045302

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

09.05.2013

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON
(PUBL) (100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**SALTSIDIS, PANAGIOTIS;
DING, ZHEMIN y
NOLISH, KEVIN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 402 806 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

Extensión de indicación del tráfico de gestión de fallos de conectividad.

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a redes de comunicación. Más específicamente, y sin limitación, la invención está dirigida a un indicador de campo de Tráfico para usarlo en mensajes de Gestión de Fallos de Conectividad (CFM) para proporcionar un control mejorado de las Rutas Conmutadas de Ethernet (ESPs).

10 ANTECEDENTES

La Gestión de Fallos de Conectividad (CFM), como se describe en el documento IEEE 802.1ag, es un componente clave de la operación, administración y mantenimiento de la portadora Ethernet. El documento IEEE 802.1ag especifica los protocolos, procedimientos y objetos gestionados para la detección, verificación y aislamiento de fallos de extremo a extremo. El documento IEEE 802.1ag establece los objetos gestionados, llamados Asociaciones de Mantenimiento (MAs), para verificar la integridad de un caso simple de servicio intercambiando mensajes de CFM. El alcance de una MA está determinado por su Dominio de Gestión (MD), que describe una región de la red en la que se gestiona la conectividad y el rendimiento. Cada MA asocia dos o más Puntos Finales de Asociación de Mantenimiento (MEPs) y posibilita que los Puntos Intermedios de Asociación de Mantenimiento (MIPs) soporten la detección y el aislamiento de los fallos.

Se usa un protocolo de comprobación de la continuidad para la detección de los fallos. Cada MEP transmite periódicamente Mensajes de Comprobación de la Conectividad (CCMs) y realiza el seguimiento de los CCMs recibidos desde otros MEPs en la misma asociación de mantenimiento.

La figura 1 ilustra el formato de una Unidad de Datos de Protocolo (PDU) 10 existente de CFM. Un encabezamiento común de CFM consta de campo de nivel 11 de Dominio de Gestión (MD), campo 12 de Versión, campo 13 de Código Operativo, campo 14 de Indicadores y campo 15 de Desplazamiento de Primer Momento, Longitud y Valor (TLV). El campo 14 de Indicadores del Encabezamiento Común de CFM se divide actualmente en tres partes:

1. Campo RDI (un bit, el bit más significativo);
2. Campo reservado (4 bits); y
3. Campo de Intervalo de CCM (los tres bits menos significativos).

La Ingeniería de Puenteo-Tráfico de Centro Troncal de Proveedor (PBB-TE), como se describe en el documento IEEE 802.1 Qay, fue diseñada para proporcionar ingeniería de Tráfico total de las rutas en una red en puente. La PBB-TE elimina la necesidad de dispositivos de centro troncal para realizar el aprendizaje y la inundación. En lugar de usar el Protocolo de Arbol de Extensión Múltiple/Protocolo de Arbol de Extensión Rápida (MSTP/RSTP) para evitar un bucle, la PBB-TE usa un plano de gestión o un plano de control externo para crear entradas estáticas de tablas de filtrado en los puentes componentes.

La PBB-TE es una tecnología de conexión-orientada a Ethernet que usa una tupla configurada estáticamente que consta de Dirección de Destino de Centro o Red Troncal (B-DA), Dirección de Origen de Centro Troncal (B-SA) y Centro Troncal VLAN ID (B-VID) para crear una ruta PBB-TE. La ruta aprovisionada se llama Ruta Conmutada de Ethernet (ESP). Dos ESPs co-encaminadas punto a punto con las mismas direcciones MAC de Puerto de Centro Troncal de Cliente (CBP) forman un servicio de MAC bidireccional, que se llama un Caso de Servicio de Ingeniería de Tráfico (TESI) de punto a punto.

La PBB-TE soporta conmutación de protección de ruta bidireccional 1:1. Se aprovisionan dos TESI de punto a punto. Un TESI está configurado como un TESI "operativo" y el otro como un TESI de "protección". En condiciones normales, el tráfico se transmite sobre el TESI operativo. En el caso de un fallo del TESI operativo o de una petición administrativa específica, el tráfico se conmuta al TESI de protección. Opcionalmente, se pueden configurar las rutas protegidas de PBB-TE 1:1 para que permitan compartir la carga. En este caso, los servicios del cliente marcados por un flujo de marcos I-TAG pueden estar presentes en ambos TESI en un grupo de protección.

La figura 2 ilustra un grupo de protección convencional 20 de PBB-TE. El grupo de protección incluye un TESI operativo 21, un TESI de protección 22, un extremo cercano (Componente-Este B) 23 y un extremo lejano (Componente-Oeste B) 24. El extremo cercano (Componente-Este B) incluye Puertos de Red de Proveedor (PNPs) 25a y 25b y Puerto de Centro Troncal de Cliente (CBP) 26. El extremo lejano (Componente-Oeste B) incluye PNPs 27a y 27b y CBP 28. Cada TESI está supervisado por una MA independiente, teniendo cada MA dos MEPs. Uno está localizado en el CBP 26 del extremo cercano; el otro está localizado en el CBP 28 del extremo lejano. Cuando el MEP del extremo cercano detecta la pérdida de CCMs, lo notifica al MEP del extremo lejano enviando un CCM con una señal Indicadora de Defecto Lejano (RDI). Ambos extremos son conocedores del fallo (bien por la pérdida de CCMs o por la recepción del CCM con el indicador RDI), por lo que ejecutan la conmutación de protección a la protección TESI en ambos extremos. Cuando se subsana el fallo, el tráfico puede ser conmutado de nuevo al TESI

operativo 21 o puede permanecer en el TESI de protección 22 de acuerdo con el modo configurado (revertivo o no revertivo).

El documento ITU-T G.8031 define el protocolo de Conmutación de Protección Automática (APS) y los mecanismos lineales de conmutación de protección para las conexiones punto a punto de Sub Red Ethernet basadas en VLAN en las redes de transporte Ethernet. Se soportan las arquitecturas lineales de conmutación de protección 1 + 1 y 1:1 con conmutación unidireccional y bidireccional.

El proyecto actual de PBB-TE (2.0) soporta la conmutación de protección de rutas bidireccionales 1:1 basándose en el modelo del documento ITU-T G.8031. Las diferencias entre la funcionalidad de la protección PBB-TE y la funcionalidad de la protección ITU-T G.8031 son:

- El documento ITU-T G.8031 define el protocolo de APS como la Unidad de Datos de Protocolo de señalización (PDU), mientras que la PBB-TE reutiliza/extiende la PDU de CCM para evitar la innecesaria complejidad de una señalización adicional de PDU.
- En PBB-TE, se supone un sistema de gestión "fuera de banda" para coordinar los dos extremos del servicio protegido que pertenecen a un dominio único.
- En PBB-TE, es identificado un flujo protegido por un TESI, mientras que en el documento G.8031 el flujo protegido se identifica por medio de una ID VLAN (VID).

En una publicación de Siemens al respecto, "Implementación de Ethernet Metro con PBB-TE, SURPASS hiD 6600 de Siemens", fechada el 13 marzo 2007, se describe la detección de fallos en un grupo de protección PBB-TE que comprende un TESI operativo y un TESI de protección. Los CCMs se envían entre puntos finales para supervisar el estado del TESI operativo. El grupo conmuta hacia el TESI de protección si se detecta un fallo. Sin embargo, la publicación de Siemens no trata la disconformidad entre los puntos extremos.

De modo parecido, la publicación de la solicitud de patente U.S número 2007/0268817 describe la detección de fallos en los subdominios primaria y de respaldo dentro de un dominio de radiodifusión. Se supervisan las asociaciones de mantenimiento primaria y de respaldo, y cuando se detecta un fallo dentro de la asociación de mantenimiento primaria del subdominio, tiene lugar una conmutación a la asociación de mantenimiento del subdominio de respaldo. Sin embargo, de igual modo que la publicación de Siemens, la aplicación no trata una disconformidad entre los puntos extremos.

Adicionalmente, la patente U.S. número 7.093,027 describe un mecanismo rápido de protección sólo para las conexiones VLAN y para las conexiones que se basan parcialmente en tecnología VLAN y parcialmente en tecnología MPLS. El mecanismo proporciona la conmutación desde una VLAN principal a una VLAN alternativa en el caso de un fallo en el enlace. De nuevo, la patente no trata una disconformidad entre los puntos extremos.

En una conmutación de protección bidireccional 1:1, puede ocurrir una disconformidad entre las posiciones de puente/selector del extremo próximo 23 y del extremo lejano 24. Para mantener la operación adecuada de la red, esta disconformidad se debe detectar e informar al operador de la red. Entonces, el operador de la red puede subsanar el efecto. Existen dos tipos de disconformidad en una conmutación de protección bidireccional 1:1:

- Disconformidad incompleta de conmutación de protección; y
- Disconformidad de configuración operativo/protección.

Todavía con referencia a la figura 2, se representa un escenario en el cual tiene lugar una disconformidad incompleta de conmutación de protección. En este ejemplo, debido a un funcionamiento incorrecto del hardware, el extremo cercano (Componente-Este B) 23 falla al conmutar, pero envía un RDI al extremo lejano (Componente-Oeste B) 24. El extremo lejano conmuta al TESI de protección 22 mientras que el extremo cercano está todavía en el TESI operativo 21. Similarmente, también puede ocurrir una disconformidad cuando el extremo cercano conmuta al TESI de protección, pero el extremo lejano falla al conmutar cuando recibe el RDI.

También puede tener lugar una disconformidad a causa de una configuración incorrecta. Por ejemplo, un extremo puede estar configurado para enviar Tráfico sobre el TESI operativo 21 mientras que el otro extremo está configurado para enviar Tráfico sobre el TESI de protección 22. Similarmente, un extremo puede estar configurado en modo revertivo mientras que el otro extremo está configurado en modo no revertivo. En este caso, la disconformidad tiene lugar cuando se subsana el fallo.

Basándose en los mecanismos existentes, existen dos caminos para ocuparse del problema de la disconformidad, pero ambos no son deseables en un entorno PBB-TE.

Primero, se puede utilizar el protocolo de APS para detectar la disconformidad (como en G.8031), pero este método es demasiado complicado. En G.8031, el protocolo de APS está diseñado para las arquitecturas lineales de conmutación de protección 1+1 y 1:1 con conmutación unidireccional y bidireccional. Dado que PBB-TE sólo esta

enfocado a la conmutación de protección bidireccional 1:1, y que PBB-TE ya supone un sistema de gestión "fuera de banda" para coordinar ambos extremos en un dominio único, el protocolo de APS proporciona una gran cantidad de funcionalidades duplicadas e innecesarias. Además, añadir el protocolo de APS a un puente genera mayores cambios en la arquitectura.

La figura 3 ilustra un ejemplo de cómo se puede detectar una disconformidad en una conmutación de protección bidireccional 1:1 por medio de un Sistema de Soporte de Operaciones/Sistema de Gestión de Redes (OSS/NMS) 31 "fuera de banda". Aunque se puede detectar la disconformidad usando el protocolo de APS, sin la APS, se puede utilizar el OSS/NMS. En la etapa 32, el OSS/NMS solicita la posición selector/puente tanto desde el extremo cercano (Componente-Este B) 23 como del extremo lejano (Componente-Oeste B) 24. En la etapa 33, el extremo cercano y el extremo lejano informan de sus posiciones selector/puente al OSS/NMS. En la etapa 34, el OSS/NMS compara las posiciones informadas para detectar una disconformidad. Para el entorno PBB-TE, este proceso es demasiado lento, y tiene la desventaja adicional de tener que ser iniciado proactivamente por un operador.

SUMARIO

El deseable disponer de un mecanismo simple basado en la arquitectura existente de puente para supervisar constantemente las entidades operativa/de protección e informar inmediata y automáticamente a un operador si se produce una disconformidad. La presente invención proporciona una mejora de CCM basándose en la arquitectura existente de puente para resolver el problema de la disconformidad. Esta es totalmente conforme con la normativa existente. En adición, la presente invención se puede usar para ajustar el intervalo CCM para economizar ancho de banda. En ciertos escenarios, también es posible usar la invención para proporcionar soporte de señalización en banda para peticiones del operador.

En una realización, la presente invención utiliza uno de los cuatro bits reservados en el campo de Indicadores de un CCM para indicar el estado del tráfico. Por ejemplo, el bit puede indicar si el Tráfico se transmite en el TESI supervisado por estos CCMs. Este bit se refiere en esta memoria como el "campo de Tráfico".

La disconformidad se detecta por medio del correspondiente MEP cuando el campo de Tráfico de los CCMs transmitidos y de los CCMs recibidos no coincide durante un período predefinido de tiempo (por ejemplo, 50 ms o más). El defecto de disconformidad se subsana cuando el correspondiente MEP recibe el primer CCM que indica el mismo campo de Tráfico que sus CCMs transmitidos.

Por ello, en una realización, la presente invención está orientada a un método de acuerdo con la reivindicación 1.

En otra realización, la presente invención está orientada a un MEP de acuerdo con la reivindicación 10.

En otra realización más, la presente invención está orientada a un sistema de acuerdo con la reivindicación 19.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

En adelante, se describirán con detalle las características esenciales de la invención mostrando las realizaciones preferidas, con referencia a las figuras adjuntas en las cuales:

La figura 1 (Técnica Anterior) ilustra el formato de una Unidad de Datos de Protocolo (PDU) de CFM existente;

La figura 2 (Técnica Anterior) ilustra un grupo de protección PBB-TE existente;

La figura 3 (Técnica Anterior) ilustra un ejemplo de cómo se puede detectar una disconformidad en conmutación de protección bidireccional 1:1 por medio de un Sistema de Soporte de Operaciones "fuera de banda"/Sistema de Gestión de Red (OSS/NMS);

La figura 4 ilustra el formato un campo de Indicadores modificado de acuerdo con una realización de la presente invención;

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de una realización del método de la presente invención cuando son enviados CCMs por el MEP;

La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de una realización del método de la presente invención cuando son recibidos CCMs por el MEP;

La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de una realización del método de la presente invención para proporcionar un intervalo adaptativo CCM;

La figura 8 (Técnica Anterior) ilustra un escenario existente en el cual una petición del operador sólo puede ser enviada al NE/EMS en un extremo de un caso de servicio protegido PBB-TE; y

La figura 9 ilustra una realización del método de la presente invención para proporcionar soporte de señalización en banda para un comando administrativo;

La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de una realización del método de la presente invención para soportar compartición de carga; y

La figura 11 es un diagrama de bloques simplificado de un MEP en una realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La figura 4 ilustra el formato de un campo de Indicadores 14' modificado de acuerdo con una realización de la presente invención. En esta realización, uno de los bits reservados se utiliza para indicar el estado del tráfico de la ruta supervisada. Este bit se refiere en esta memoria como "campo de Tráfico" 41.

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de una realización del método de la presente invención cuando los CCMs son enviados por el MEP. En la etapa 51, el MEP compara su propia dirección de destino y el Centro Troncal VLAN ID (B-VID) con las entradas de la Dirección de Destino del Centro Troncal (B-DA) y de B-VID en la tabla de casos de servicio de centro troncal. En la etapa 52, se determina si la dirección de destino del MEP y B-VID está en la tabla de casos de servicio del centro troncal. Si no están, el método se dirige a la etapa 53, en la cual el MEP pone a "0" el campo de Tráfico de los CCMs salientes. Sin embargo, si las direcciones de destino del MEP y B-VID están en la tabla de casos de servicio del centro troncal, el método se dirige, en su lugar, a la etapa 54, en la que el MEP pone a "1" el campo del Tráfico de los CCMs salientes.

La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de una realización del método de la presente invención cuando los CCMs son recibidos por el MEP. En la etapa 61, el MEP inspecciona el campo de Tráfico 41 de los CCMs recibidos. En la etapa 62, se determina si el campo de Tráfico recibido es diferente del campo de Tráfico de CCMs enviados por este MEP durante al menos un periodo predefinido de tiempo (por ejemplo, 50 ms). Si no es así, el método se dirige a la etapa 63, en la que no se detecta disconformidad. Sin embargo, si el campo de Tráfico recibido es diferente del campo de Tráfico de los CCMs enviados por este MEP durante al menos el periodo predefinido de tiempo, el método se dirige, en su lugar, a la etapa 64, en la que se declara un defecto de disconformidad.

Existen aplicaciones adicionales del campo de Tráfico 41 en la mensajería CCM. Por ejemplo, el campo de Tráfico se puede utilizar para proporcionar un intervalo adaptativo de CCM. Ethernet de OAM proporciona un mecanismo para comprobar la conectividad en una red de proveedor por medio de la transmisión de marcos de CCM en un intervalo específico. Un intervalo menor reduce el tiempo para detectar un fallo de conectividad, pero a costa de una fracción mayor del Tráfico de CCM empleado. Mediante el uso del nuevo campo de Tráfico 41, los MEPs, ya sea en el TESI operativo 21 o en el TESI de protección 22, se mantienen informados del estado del Tráfico.

La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de una realización del método de la presente invención para proporcionar un intervalo adaptativo de CCM. En la etapa 71, no hay Tráfico en el TESI supervisado por los CCMs. Por consiguiente, en la etapa 72, el intervalo de CCM se aumenta para economizar ancho de banda. En la etapa 73, el Tráfico se conmuta al TESI supervisado. En la etapa 74, los correspondientes MEPs son informados del cambio de tráfico por medio del campo de Tráfico 41. En la etapa 75, los MEPs reducen dinámicamente el intervalo de CCM.

El campo de Tráfico 41 también se puede usar para señalar en banda los comandos administrativos. El mecanismo de conmutación de la protección debe permitir al operador de la red la operación manual independientemente del estado de la red. De manera similar a la detección de la disconformidad, existen dos alternativas para diseminar los comandos administrativos desde los operadores de la red. La primera es que se puede usar el protocolo APS, pero, como se describió anteriormente, APS es complicado y redundante para PBB-TE. La segunda es que se puede utilizar un sistema de gestión (por ejemplo, OMS/NMS) para notificar a ambos extremos de un caso de servicio PBB-TE. En ciertos escenarios, sin embargo, las peticiones del operador pueden ser originadas desde un extremo único tal como un Elemento de Red (NE) o un Sistema de Gestión de Elementos (EMS). La presente invención proporciona un medio conveniente para propagar las peticiones del operador al otro extremo.

La figura 8 ilustra un escenario existente en el cual una petición del operador sólo se puede enviar al NE/EMS en un extremo de un caso protegido de servicio PBB-TE. Un NMS 81 controla el EMS 82 de la red de acceso 1, el EMS 83 en la red núcleo y el EMS 84 en la red de acceso 2. Una petición del operador 85 se puede recibir en EMS 82 en la red de acceso 1. El EMS 82 controla el NE 86 para enviar la petición del operador hacia los NEs 87 y 88 de núcleo. Con objeto de coordinar la conmutación del otro extremo, la petición del operador debe ser comunicada en banda sobre el caso del servicio PBB-TE, disminuyendo por tanto el ancho de banda disponible.

La figura 9 ilustra una realización del método de la presente invención para proporcionar soporte de señalización en banda para un comando administrativo. En esta realización, el nuevo campo de Tráfico 41 se utiliza para señalar en banda la petición del operador sobre el grupo PBB-TE de protección. En este ejemplo, el comando es para conmutar manualmente del TESI operativo al TESI de protección.

En la etapa 91, una petición de operador llamada "conmutación manual de operativo a protección" se envía al extremo lejano del caso de servicio PBB-TE protegido (Componente-Oeste B) 24. En la etapa 92, el extremo lejano (Componente-Oeste B) conmuta el Tráfico del TESI 21 operativo al TESI 22 de protección y cambia el campo de Tráfico 41. En la etapa 93, el extremo lejano informa de su estado al NMS. En la etapa 94 el extremo cercano (Componente- Este B) 23 detecta una disconformidad en el campo de Tráfico 41 de los CCMs recibidos. En la etapa 95, el extremo cercano (Componente-Este B) informa del defecto de la disconformidad al NMS y, en la etapa 96, el NMS notifica su estado al extremo cercano (Componente-Este B) 23. El extremo cercano conmuta entonces el

tráfico del TESI 21 operativo al TESI 22 de protección. Obsérvese en este ejemplo que el extremo cercano no puede decir si la disconformidad fue debida a una petición del operador para una conmutación manual, para una conmutación forzada o a un defecto de disconformidad. Así consigue el extremo cercano información de su estado del NMS.

La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de una realización del método de la presente invención para soportar compartición de carga. En la etapa 101, el bit del campo de Tráfico 41 se fija en cada CCM TESI que está transportando tráfico del cliente. En la etapa 102 un operador determina que el tráfico debe ser desviado de un TESI determinado. En la etapa 103, el operador desvía el tráfico del TESI determinado simplemente eliminando el bit de campo de Tráfico.

La figura 11 es un diagrama de bloques simplificado de un MEP 110 en una realización de la presente invención. El MEP está asociado a un Puerto de Centro Troncal de Cliente (CBP) tal como el CBP 26 o el CBP 28 en la figura 1. El MEP supervisa el Tráfico entre su CBP asociado y otro CBP conectado por medio de un TESI operativo 21 y un TESI de protección 22. El MEP incluye un fijador 111 del campo de Tráfico para fijar o poner a 1 el campo de Tráfico en los CCMs que se tienen que enviar por medio de un transmisor 112 de CCM. El campo de Tráfico puede ser fijado fijando el bit reservado 41 (figura 4) en el campo de Indicadores del CCM. Un receptor 113 de CCM recibe los CCMs enviados desde el otro CBP, y una unidad 114 de comparación del campo de Tráfico compara el campo de Tráfico en los CCMs enviados con el campo de Tráfico en los CCMs recibidos para determinar si los campos de Tráfico coinciden.

Cuando el campo de Tráfico en los CCMs recibidos coincide con el campo de Tráfico en los CCMs enviados, el MEP continúa enviando el tráfico sobre su TESI actual. Cuando el campo de Tráfico en los CCMs recibidos no coincide con el campo de Tráfico en los CCMs enviados, el MEP puede declarar un defecto de disconformidad y desviar el tráfico de acuerdo con ello. En una realización, el MEP incluye un temporizador 115, y el tráfico se desvía sólo cuando el temporizador indica que el campo de Tráfico en los CCMs recibidos no coincide con el valor del campo de Tráfico en los CCMs enviados durante un periodo de tiempo predefinido.

El MEP también puede incluir una unidad de determinación de carga 116 para determinar la carga de tráfico en cada TESI 21 y TESI 22. Si un TESI dado no tiene tráfico, un controlador de intervalos 117 de CCM puede aumentar el intervalo de CCM en el TESI como respuesta. Seguidamente, la unidad de determinación de carga puede detectar del campo de Tráfico en los CCMs recibidos que el tráfico ha sido conmutado al TESI dado. Como respuesta, el controlador de intervalos de CCM puede reducir dinámicamente el intervalo de CCM del TESI dado.

En otra realización, la unidad de compartición de carga 116 puede informar de la carga de tráfico en cada TESI 21 y 22 a un equilibrador 118 de carga en TESI. El equilibrador de carga desvía el tráfico de un TESI al otro con objeto de equilibrar el tráfico entre los TESIs.

El MEP 110 puede también recibir peticiones del operador para controlar el tráfico. Las peticiones se envían al fijador 111 del campo de Tráfico, que cambia el campo de Tráfico en los CCMs salientes a un valor correspondiente a la petición del operador. El otro CBP recibe los CCMs y responde al campo de Tráfico.

Obsérvese también que el bit del campo de Tráfico 41 se puede usar en mensajes CCM en el nivel de Servicio ID (I-SID) para permitir la comprobación cruzada y la conmutación en un nivel de servicio por-cliente.

Las operaciones del MEP se pueden controlar por medio de un procesador 119 que ejecuta instrucciones de programa de ordenador almacenadas en una memoria 120.

Otras realizaciones más de la invención incluyen un método de controlar el tráfico entre un primer elemento de la red y un segundo elemento de la red conectados por una ruta de red operativa y por una ruta de red de protección. El método comprende las etapas de fijar un campo de Tráfico en un mensaje de configuración enviado entre elementos primero y segundo de la red, indicando dicho campo de Tráfico qué ruta de la red se está utilizando para transportar el tráfico. Etapas posteriores incluyen la recepción del mensaje de configuración en uno de los elementos de la red; y la toma de medidas para controlar el tráfico basándose en un valor del campo de Tráfico en el mensaje de configuración recibido.

La anteriormente mencionada etapa de tomar medidas puede incluir las etapas de comparar el valor del campo de Tráfico en el mensaje de configuración recibido con un valor del campo de Tráfico en los mensajes de configuración enviados desde el elemento de recepción de la red, de forma que cuando el valor del campo de Tráfico en el mensaje de configuración recibido coincide con el valor del campo de Tráfico en los mensajes de configuración enviados desde el elemento de recepción de la red, el tráfico continúa siendo enviado en su ruta actual de la red; y cuando el valor del campo de Tráfico en el mensaje de configuración recibido no coincide con el valor del campo de Tráfico en el mensaje de configuración enviado desde el elemento de recepción de la red, el Tráfico se desvía desde su ruta actual a la otra ruta de la red.

La etapa de tomar medidas puede incluir además la etapa de desviar el tráfico a otra ruta de la red e incluye desviar el tráfico sólo cuando el valor del campo de Tráfico del mensaje de configuración recibido no coincide con el valor del campo de Tráfico en los mensajes de configuración enviados desde el elemento de recepción de la red durante un periodo de tiempo predefinido.

Además, la ruta de la red operativa y la ruta de la red de protección pueden ser Casos de Servicio de Ingeniería de Tráfico bidireccional punto a punto, TESI, y la etapa mencionada anteriormente de fijar un campo de Tráfico en un mensaje de configuración puede incluir establecer un campo de Tráfico en un Mensaje de Comprobación de Continuidad, CCM. La etapa de fijar un campo de Tráfico en un CCM puede incluir utilizar un bit reservado dentro de un campo de Indicadores como el campo de Tráfico.

La etapa de tomar medidas puede aún incluir además el determinar si no hay Tráfico en un TESI dado; e incrementar un intervalo e CCM en el TESI dado como respuesta a determinar que no hay tráfico en el TESI dado.

La etapa de tomar medidas puede también incluir el detectar desde el campo de Tráfico que ha sido seguidamente conmutado tráfico al TESI dado; y reducir dinámicamente el intervalo CCM en el TESI dado como respuesta a detectar que el tráfico ha sido conmutado al TESI dado.

La etapa de tomar medidas puede también incluir responder a los cambios del valor del campo de Tráfico en los CCMs recibidos para desviar el tráfico desde un TESI al otro con objeto de equilibrar el tráfico entre los TESIs.

La etapa de fijar el campo de Tráfico puede incluir fijar el campo de Tráfico como respuesta a recibir una petición del operador en el primero o segundo elementos de la red.

Otra realización más de la invención incluye un Punto Final de Asociación de Mantenimiento, MEP, asociado con un primer Puerto de Centro Troncal de Cliente para controlar el tráfico entre el primer Puerto de Centro Troncal de Cliente y un segundo Puerto de Centro Troncal de Cliente, en donde los Puertos de Centro Troncal de Cliente están conectados por medio de un Caso de Servicio de Ingeniería de Tráfico operativo, TESI, y de un TESI de protección, comprendiendo dicho MEP medios para fijar un campo de Tráfico en un primer Mensaje de Comprobación de Conectividad, CCM, enviado desde el primer Puerto de Centro Troncal de Cliente al segundo Puerto de Centro Troncal de Cliente, indicando dicho campo de Tráfico qué TESI está siendo utilizado para transportar el tráfico; medios para recibir un segundo CCM enviado desde el segundo Puerto de Centro Troncal de Cliente; medios para determinar si el campo de Tráfico en el segundo CCM coincide con el campo de Tráfico en el primer CCM; y medios para tomar medidas para controlar el Tráfico basándose en un resultado obtenido por los medios de determinación.

Los medios para tomar medidas pueden incluir medios para continuar el envío de tráfico en su TESI actual cuando el campo de Tráfico en el segundo CCM coincide con el campo de Tráfico en el primer CCM; y medios para desviar el tráfico desde su TESI actual al otro TESI cuando el campo de Tráfico en el segundo CCM no coincide con el campo de Tráfico en el segundo CCM.

Los medios para tomar medidas pueden también incluir un temporizador por medio del cual los medios para desviar el tráfico sólo lo desvían cuando el temporizador indica que el campo de Tráfico en los CCMs recibidos no ha coincidido con el valor del campo del Tráfico en los CCMs enviados durante un período de tiempo predefinido.

Los medios para fijar un campo de Tráfico en un CCM pueden incluir medios para utilizar 1 bit reservado dentro de un campo de Indicadores como el campo de Tráfico.

Los medios para tomar medidas pueden incluir además medios para determinar que no hay tráfico en un TESI dado; y medios para aumentar un intervalo de CCM en el TESI dado como respuesta a determinar que no hay tráfico en el TESI dado.

Los medios para tomar medidas pueden también incluir medios para detectar del campo de Tráfico en el segundo CCM que el tráfico ha sido conmutado seguidamente al TESI dado; y medios para reducir dinámicamente el intervalo de CCM en el TESI dado como respuesta a detectar que el tráfico ha sido conmutado al TESI dado.

Los medios para tomar medidas pueden aún además incluir medios que respondan a los cambios del campo de Tráfico en el segundo CCM para desviar el tráfico desde un TESI al otro con objeto de equilibrar el tráfico entre los TESIs.

El MEP puede además comprender medios para recibir una petición del operador para controlar el tráfico; y medios para cambiar el campo de Tráfico en el primer mensaje CCM a un valor correspondiente a la petición del operador.

Aunque han sido ilustradas realizaciones preferidas de la presente invención en los dibujos que se adjuntan y descritas en la Descripción Detallada precedente, se ha de comprender que la invención no se limita a las

realizaciones descritas, sino que es capaz de numerosas reconfiguraciones, modificaciones y sustituciones sin apartarse del alcance de la invención, como se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para detectar una disconformidad entre un primer Punto Final de Asociación de Mantenimiento, MEP, y un segundo MEP, en el que los MEPs se conectan por medio de un Caso de Servicio de Ingeniería de Tráfico operativo, TESI (21) y un TESI de protección (22), **caracterizado porque** dicho método comprende las etapas de:
 - determinar si una dirección de destino asociada con el segundo MEP y un identificador de acceso local virtual, VID, para un TESI supervisado por el primer MEP, están incluidos en una tabla de casos de servicio de centro troncal del primer MEP;
 - fijar un campo de Tráfico (41) en un primer Mensaje de Comprobación de Continuidad, CCM, enviado desde el primer MEP al segundo MEP sobre el TESI operativo o de protección, basándose en si la dirección de destino asociada al segundo MEP y el VID para el TESI supervisado están incluidos en la tabla de casos de servicio de centro troncal del primer MEP;
 - recibir, por parte del primer MEP, un segundo CCM enviado desde el segundo MEP, en el que el segundo CCM incluye un campo de Tráfico que indica si una dirección de destino asociada al primer MEP y el VID para el TESI supervisado están incluidos en una tabla de casos de servicio de red troncal del segundo MEP;
 - determinar si el valor del campo de Tráfico en el segundo CCM coincide con el valor del campo de Tráfico en el primer CCM; y
 - detectar una disconformidad cuando el valor del campo de Tráfico en el segundo CCM no coincide con el valor de campo de Tráfico en el primer CCM.
2. El método según la reivindicación 1, que comprende además las etapas de:
 - cuando el campo de Tráfico en el segundo CCM coincide con el campo de Tráfico en el primer CCM, continuar enviando el tráfico desde el primer MEP sobre el TESI actual; y
 - cuando el campo de Tráfico en el segundo CCM no coincide con el campo de Tráfico en el primer CCM, desviar el tráfico por medio del primer MEP del TESI actual al otro TESI.
3. El método según la reivindicación 2, en el que la etapa de desviar el tráfico al otro TESI incluye desviar el tráfico sólo cuando el valor del campo de Tráfico en el segundo CCM no coincide con el valor del campo de Tráfico en una pluralidad de CCMs enviados del primer MEP durante un periodo predefinido de tiempo.
4. El método según la reivindicación 1, en el que la etapa de fijar el campo de Tráfico en el primer CCM incluye utilizar un bit reservado dentro de un campo de Indicadores como el campo de Tráfico.
5. El método según la reivindicación 1, que comprende además las etapas de:
 - determinar a partir de la disconformidad que no hay tráfico en uno identificado de los TESIs; y aumentar un intervalo de CCM en el TESI identificado, en el que el intervalo de CCM es un intervalo específico para una transmisión periódica de CCMs.
6. El método según la reivindicación 5, que comprende además las etapas de:
 - detectar seguidamente a partir del campo de Tráfico que el tráfico ha sido seguidamente conmutado al TESI identificado; y
 - reducir dinámicamente el intervalo de CCM sobre el TESI identificado como respuesta a detectar que el tráfico ha sido conmutado al TESI identificado.
7. El método según la reivindicación 4, que comprende además responder a cambios del valor del campo de Tráfico en los CCMs recibidos para desviar el tráfico desde un TESI al otro con objeto de equilibrar el tráfico entre los TESIs.
8. El método según la reivindicación 1, en el que la etapa de fijar el campo de Tráfico incluye fijar el campo de Tráfico como respuesta a la recepción de una petición de operador en el primer o segundo MEP.
9. El método según cualquiera de las precedentes reivindicaciones 1- 8, que comprende además la etapa de informar de la disconformidad a un Sistema de Gestión de la Red, NMS, o a un operador.
10. Un Punto Final de Asociación de Mantenimiento, MEP, (110) para detectar una disconformidad entre el MEP y el segundo MEP, en el que los MEPs están conectados por medio de un Caso de Servicio de Ingeniería de Tráfico operativo, TESI (21) y de un TESI de protección (22), **caracterizado porque** dicho MEP comprende:
 - medios para determinar si una dirección de destino asociada al segundo MEP y un identificador virtual de acceso local, VID, para un TESI supervisado por el primer MEP, están incluidos en una tabla de casos del servicio de centro troncal del primer MEP;

medios (111) para fijar un campo de Tráfico (41) en un primer Mensaje de Comprobación de la Continuidad, CCM, enviado desde dicho MEP al segundo MEP en el TESI operativo o de protección, basándose en si la dirección de destino asociada con el segundo MEP y el VID para el TESI supervisado están incluidos en la

medios (113) para recibir, por medio de dicho MEP, un segundo CCM

enviado desde el segundo MEP, en el que el segundo CCM incluye un campo de Tráfico que indica si una dirección de destino asociada al primer MEP y el VID para el TESI supervisado están incluidos en una tabla de casos del servicio de centro troncal del segundo MEP;

medios (114) para determinar si el valor del campo de Tráfico en el segundo CCM coincide con el valor del campo de Tráfico en el primer CCM; y

medios (118) para detectar una disconformidad cuando el valor del campo de Tráfico en el segundo CCM no coincide con el valor del campo de Tráfico en el primer CCM.

11. El MEP según la reivindicación 10, que comprende además:

medios para continuar enviando el tráfico desde dicho MEP en el TESI actual cuando el campo de Tráfico en el segundo CCM coincide con el campo de Tráfico en el primer CCM; y

medios para desviar el tráfico por medio de dicho MEP desde el TESI actual al otro TESI cuando el campo de Tráfico en el segundo CCM no coincide con el campo de Tráfico en el primer CCM.

12. El MEP según la reivindicación 10, que comprende además un temporizador, en el que los medios para desviar el tráfico sólo lo desvían cuando el temporizador indica que el campo de Tráfico no coincide con el valor del campo de Tráfico en una pluralidad de CCMs enviados durante un periodo predefinido de tiempo.

13. El MEP según la reivindicación 10, en el que los medios para fijar un campo de Tráfico en el primer CCM están adaptados para utilizar un bit reservado dentro de un campo de Indicadores como el campo de Tráfico.

14. El MEP según la reivindicación 10, que comprende además:

medios para determinar a partir de la disconformidad que no hay tráfico sobre uno identificado de los TESIs; y medios para aumentar un intervalo de CCM en el TESI identificado, en los que el intervalo de CCM es un intervalo especificado para una transmisión periódica de CCMs.

15. El MEP según la reivindicación 14, que comprende además:

medios para detectar seguidamente, a partir del campo de Tráfico en el segundo CCM, que el tráfico ha sido conmutado seguidamente al TESI identificado; y

medios para reducir dinámicamente el intervalo de CCM en el TESI identificado como respuesta a detectar que el tráfico ha sido conmutado al TESI identificado.

16. El MEP según la reivindicación 10, que comprende además medios que como respuesta a cambios del campo de Tráfico en el segundo CCM desvían el tráfico desde un TESI al otro con objeto de equilibrar el tráfico entre TESIs.

17. El MEP según la reivindicación 10, que comprende además:

medios para recibir una petición del operador para controlar el tráfico; y

medios para cambiar el campo de Tráfico en el primer mensaje CCM a un valor que corresponde a la petición del operador.

18. El MEP de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 17, que comprende además medios (23) para informar de la disconformidad a un Sistema de Gestión de Red, NMS, o a un operador.

19. Un sistema para detectar una disconformidad, que comprende un primer Punto Final de Asociación de Mantenimiento, MEP, (110) y un segundo MEP, estando ambos MEPs conectados por medio de un Caso de Servicio de Ingeniería de Tráfico operativo, TESI, (21) y un TESI de protección (22), **caracterizado porque** dicho primer MEP comprende:

medios para determinar si una dirección de destino asociada al segundo MEP y un identificador de acceso local virtual, VID, para un TESI supervisado por el primer MEP, están incluidos en una tabla de casos de servicio de centro troncal del primer MEP;

medios (111) para fijar un campo de Tráfico (41) en un primer Mensaje de Comprobación de la Continuidad, CCM, enviado desde dicho MEP al segundo MEP en el TESI operativo o de protección, basándose en si la dirección de destino asociada al segundo MEP y el VID para el TESI supervisado están incluidos en la tabla de casos de servicio de centro troncal del primer MEP;

- medios (113) para recibir, por medio de dicho MEP, un segundo CCM enviado desde el segundo MEP, en el que el segundo CCM incluye un campo de Tráfico que indica si una dirección de destino asociada al primer MEP y el VID para el TESI supervisado están incluidos en una tabla de casos de servicio de centro troncal del segundo MEP;
- 5 medios (114) para determinar si el valor del campo de Tráfico en el segundo CCM coincide con el valor del campo de Tráfico en el primer CCM; y
- medios (118) para detectar una disconformidad cuando el valor del campo de Tráfico en el segundo CCM no coincide con el valor del campo de Tráfico en el primer CCM.
- 10 20. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 19, en el que dichos primer y segundo MEPs están conectados a un Sistema de Gestión de Red, NMS.



FIG.1
(Técnica Anterior)

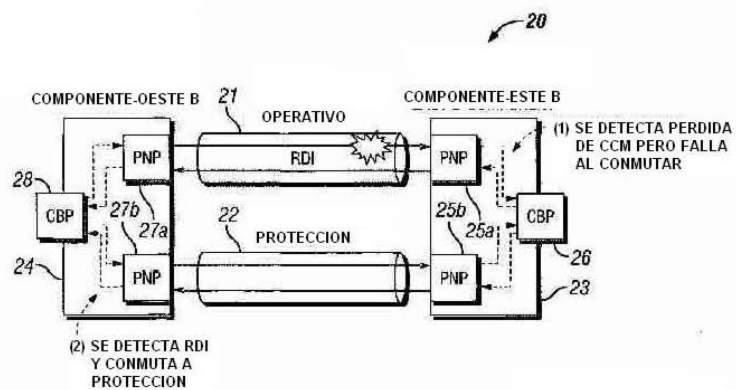


FIG.2
(Técnica Anterior)

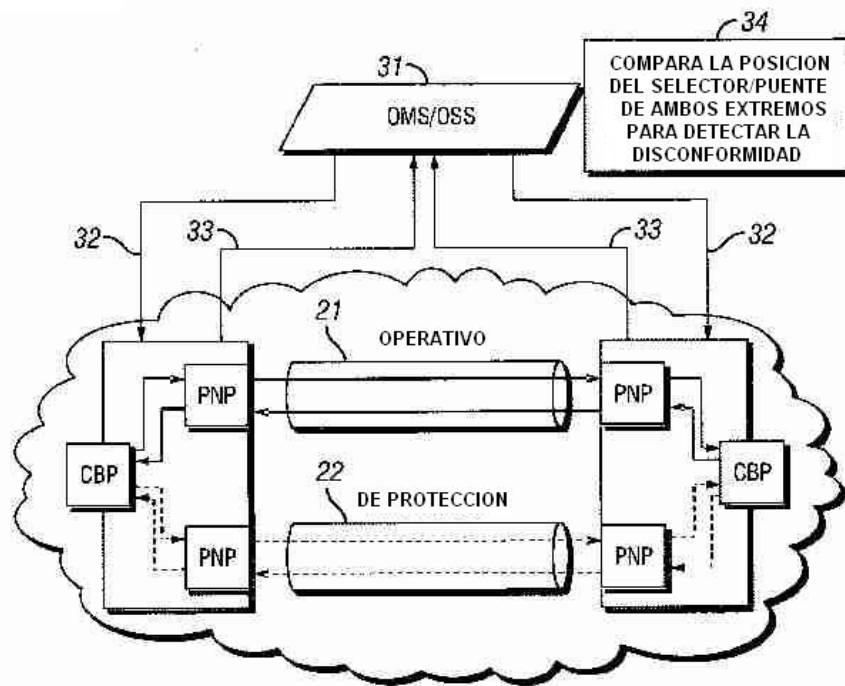


FIG. 3
(Técnica Anterior)



FIG. 4

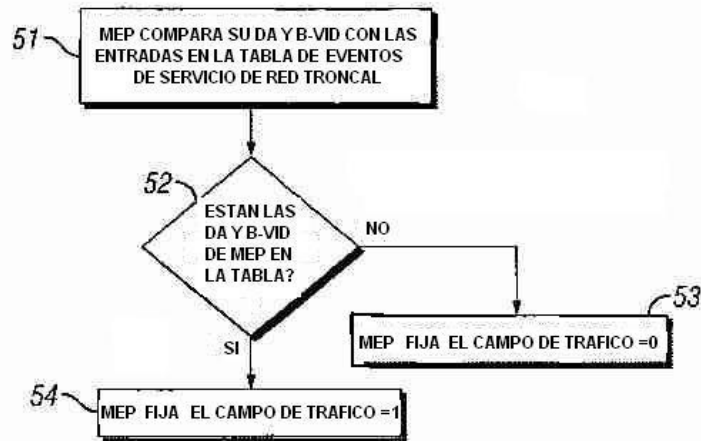


FIG. 5



FIG. 6

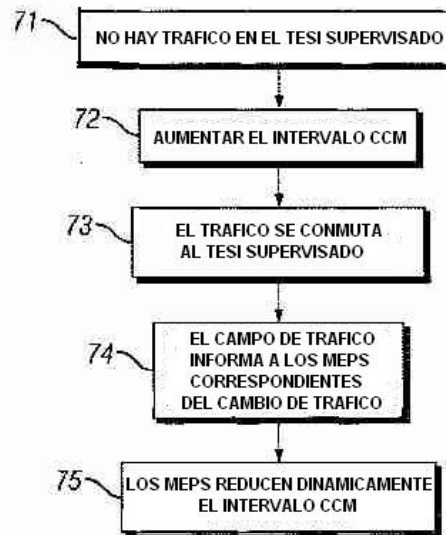


FIG. 7

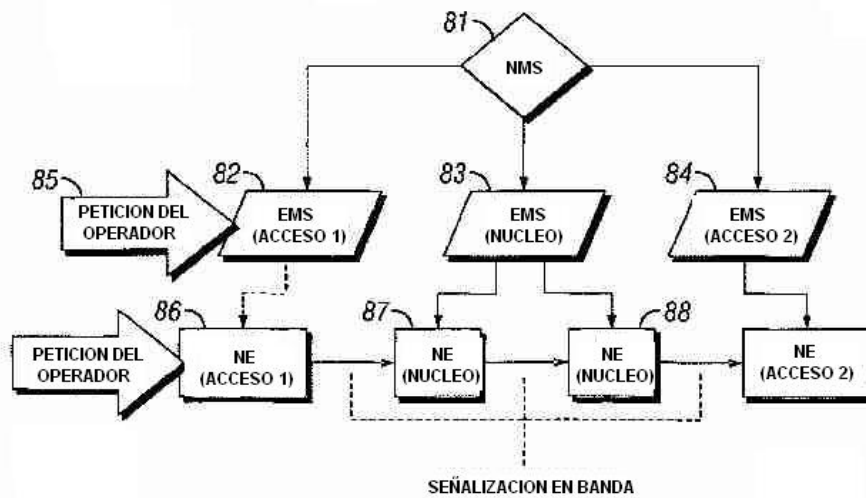
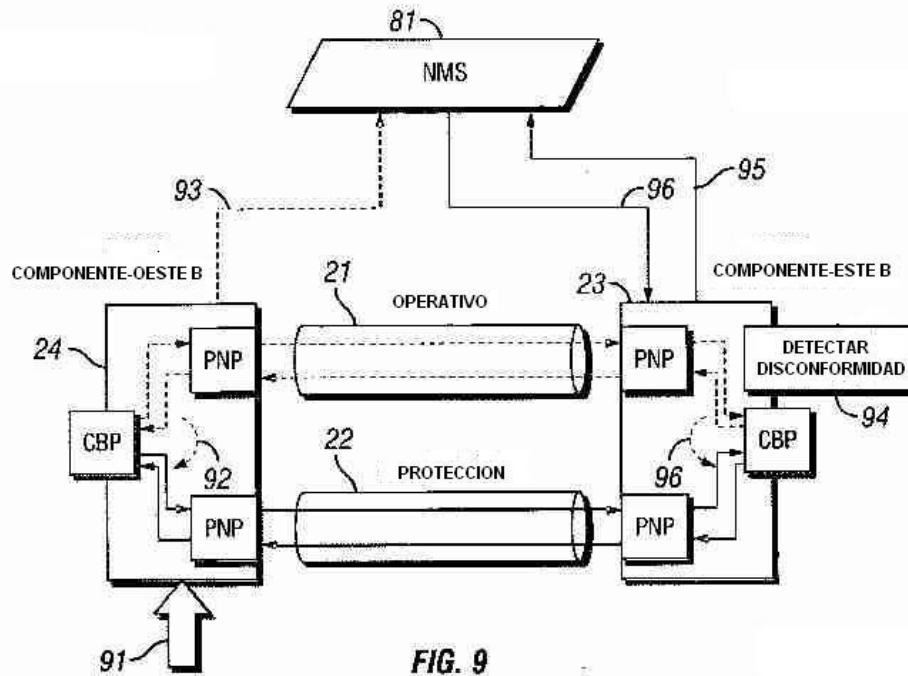


FIG. 8
(Técnica Anterior)



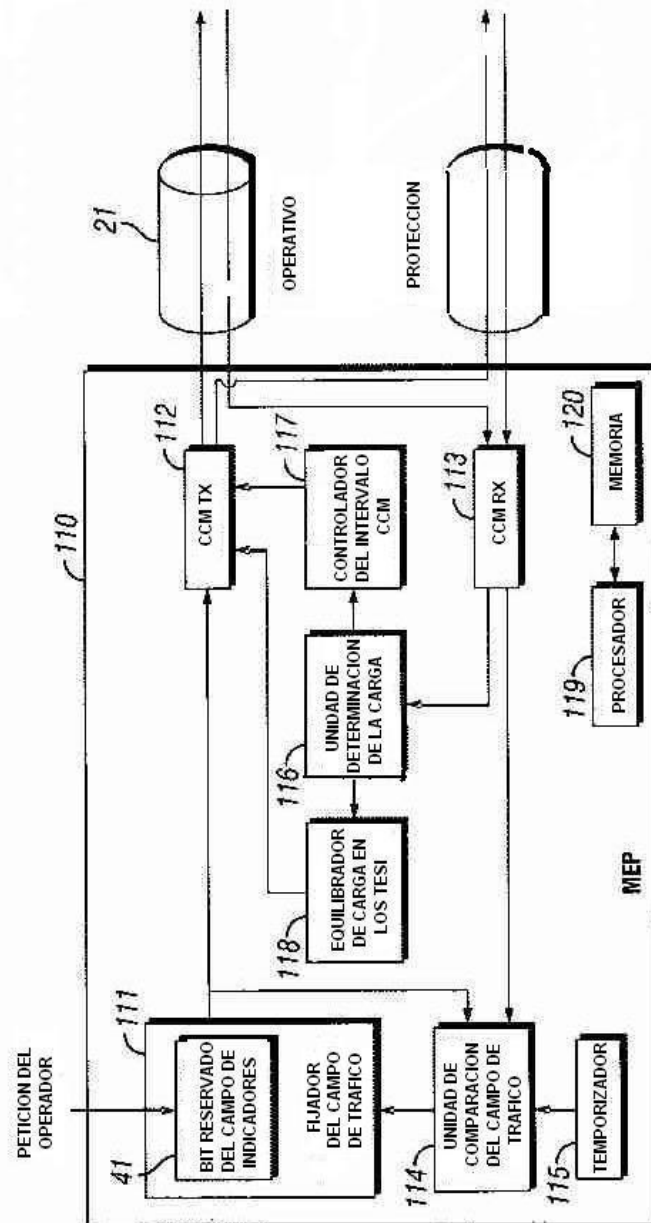


FIG. 11