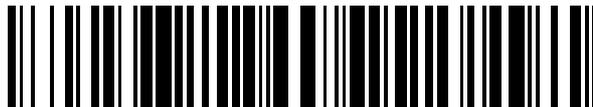


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 880**

51 Int. Cl.:

H04L 12/02 (2006.01)

H04L 12/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07764119 .9**

96 Fecha de presentación: **25.06.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1981206**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.10.2008**

54

Título: **Sistema y método de intercambio para incrementar la anchura de banda de intercambio**

30

Prioridad:

23.06.2006 CN 200610061326

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:

14.12.2012

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:

14.12.2012

73

Titular/es:

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

72

Inventor/es:

HONG, FENG;
CHEN, CHENG y
FAN, RONG

74

Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 392 880 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema y método de intercambio para incrementar la anchura de banda de intercambio.

La presente solicitud reivindica la prioridad de la solicitud china nº 200610061326.0 presentada el 23 de junio de 2006, titulada "Switching Structure for Extending Switching Bandwidth in ATCA/ATCA 300", que se incorpora aquí por referencia en su totalidad.

Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones, y en particular, a un sistema de conmutación compatible con la arquitectura ATCA/ATCA 300 (del inglés "Advanced Telecommunications Computing Architecture", arquitectura informática de telecomunicaciones avanzada) y a un método para mejorar la anchura de banda de conmutación.

Antecedentes de la invención

La arquitectura ATCA es una arquitectura estándar industrial abierta establecida y desarrollada por el grupo de fabricantes de ordenadores industriales PCI (PICMG, del inglés "PCI Industrial Computer Manufacturers Group"), y está dirigida a una tecnología de plataforma de hardware habitualmente usada para dispositivos de comunicación y servidores informáticos. La arquitectura ATCA incluye diversas especificaciones que incluyen la estructura de bastidor, la fuente de alimentación, la dispersión de calor, la estructura de placa individual, la topología de interconexión de panel posterior (*backplane*), la administración de sistema y propuestas para una red de conmutación y similares. La arquitectura ATCA es apta para la caja de 600 mm de profundidad. El grupo PICMG ha establecido también un estándar de arquitectura de plataforma ATCA300 para satisfacer los requisitos de la caja de 300 mm de profundidad, y el panel posterior de la arquitectura ATCA es compatible con el de ATCA300.

La arquitectura ATCA es una estructura que incluye un panel posterior medio y placas frontales y traseras. Una placa de concentrador y una placa de nodo son ambas las placas frontales. Las placas de nodo está conectadas entre sí en un modo de malla completa o a través de las placas de concentrador. La arquitectura ATCA puede soportar dieciséis ranuras (en una caja de 21 pulgadas) como mucho, y soportar catorce ranuras en una caja de 19 pulgadas. Cada ranura en la arquitectura ATCA puede ser dividida en tres zonas incluyendo la zona 1, zona 2 y zona 3. La zona 1 es un área de interconexión para alimentación eléctrica y gestión, la zona 3 es un área de interconexión para una placa frontal y una correspondiente placa trasera, y la zona 2 es un área de interconexión entre la placa de nodo y la placa de concentrador (topología en estrella de entramado dual) o entre las placas de nodo (topología de malla completa). Si se adopta la topología de malla completa, la arquitectura ATCA puede soportar como máximo dieciséis placas de nodo. Si se adopta la topología en estrella de entramado dual, la arquitectura ATCA puede soportar como máximo catorce placas de nodo y dos placas de concentrador, y cada placa de concentrador tiene que ser interconectada con otras quince placas individuales (catorce placas de nodo y una placa de concentrador). Si se adopta una topología en estrella de entramado dual-dual, la arquitectura ATCA puede soportar como máximo doce placas de nodo y cuatro placas de concentrador, y cada placa de nodo tiene que ser interconectada con otras quince placas individuales (doce placas de nodo y tres placas de concentrador).

El estándar PICMG 3.0 define tres tipos de topologías de interconexión de conmutación, que incluyen malla completa, estrella de entramado dual y estrella de entramado dual-dual. En términos de estas topologías de interconexión de conmutación, la interconexión entre dos placas de nodo proporciona ocho pares de señales de diferencia (cuatro pares de señales de diferencia son enviadas y cuatro pares de señales de diferencia son recibidas) bajo la condición de que un sistema es configurado con dieciséis ranuras o catorce ranuras. En las tecnologías de interconexión de conmutación presentes, la tasa operativa del enlace físico es principalmente de 2,5 Gb/s, 3,125 Gb/s, 5 Gb/s y 6,25 Gb/s.

Como se muestra en la figura 1, en la topología de malla completa, todas las placas de nodo 11 está conectadas directamente entre sí (la figura 1 ilustra una arquitectura de malla completa configurada con ocho placas de nodo). El estándar PICMG 3.0 puede soportar como máximo dieciséis placas de nodo para implementar la topología de malla completa. Sin embargo, en la arquitectura de topología de malla completa, incluso si la tasa operativa del enlace físico es de 6,25 Gb/s, la anchura de banda de comunicación entre dos placas de nodo es de sólo 20 Gb/s. Adicionalmente, en aplicaciones específicas, el coste de implementación de la topología de malla completa para dieciséis placas de nodo es muy alto. En general, la topología de malla completa se adopta sólo para un sistema con menos de ocho nodos, que no es capaz de satisfacer los requisitos de un dispositivo de gran capacidad.

Como se muestra en la figura 2, la estructura de topología en estrella de entramado dual incluye dos nodos de placa de concentrador 22 (el número de ranura lógica es 1 y 2 respectivamente) y puede ser configurada con como máximo catorce placas de nodo (el número de ranura lógica es 3-16). Las placas de nodo 21 están todas interconectadas con las placas de concentrador 22, y la comunicación entre las placas de nodo 21 es implementada a través de las placas de concentrador. Se especifica en el estándar PICMG 3.0 que dos redes de conmutación operan en un modo de redundancia (Especificaciones PICMG 3.0, página 294, apartado 6.2.1.1). En el modo operativo de redundancia, sólo la placa de concentrador principal puede implementar la función de conmutación, mientras que la placa de concentrador de respaldo no implementa la función de conmutación; o ambas placas de

concentrador pueden implementar la función de conmutación, mientras que la placa de nodo sólo recibe los datos desde la placa de concentrador principal y no recibe los datos desde la placa de concentrador de respaldo. Por lo tanto, en la topología en estrella de entramado dual, incluso si la tasa operativa del enlace físico es de 6,25 Gb/s, la placa de nodo sólo puede proporcionar una anchura de banda de 20 Gb/s y una interfaz de usuario con tasa de línea de 10 Gb/s.

La estructura de topología en estrella de entramado dual-dual es similar a la topología en estrella de entramado dual. El número de placas de concentrador es incrementado desde dos a cuatro (el número de ranura lógica es 1, 2, 3 y 4 respectivamente) y pueden configurarse como máximo doce placas de nodo (el número de ranura lógica es 5-16). Las placas de nodo están todas interconectadas con las placas de concentrador. La comunicación entre las placas de nodo es implementada a través de las placas de concentrador. Se especifica en el estándar PICMG 3.0 que cuatro placas de concentrador están divididas en dos grupos y que cada grupo opera en un modo en estrella de entramado dual independientemente (Especificaciones PICMG 3.0, página 294, apartado 6.2.1.2). Las dos placas de concentrador con el número de ranura lógica de 1 y 2 pertenecen a un grupo y están en una estructura de interconexión de entramado de conmutación en estrella dual, y las dos placas de concentrador con el número de ranura lógica de 3 y 4 pertenecen a otro grupo y están también en una estructura de interconexión de red de conmutación en estrella de entramado dual. En la topología en estrella de entramado dual-dual, se adopta una estructura de conmutación con dos topologías en estrella de entramado dual y la anchura de banda de comunicaciones entre las placas de nodo es doblada. Sin embargo, debido a que las dos estructuras de conmutación son independientes entre sí, la anchura de banda de flujo de datos para la comunicación entre placas de nodo sigue siendo la anchura de banda de una topología en estrella de entramado dual, y la única diferencia es que pueden soportarse dos flujos de datos.

Actualmente, en una aplicación de plataforma de telecomunicación, es un requisito básico proporcionar una interfaz de usuario de 10 Gb/s en la capa de agregación de una red de área metropolitana (MAN, del inglés "Metropolitan-Area Network"). Con el rápido desarrollo de Internet, puede requerirse que el equipamiento de telecomunicación proporcione una anchura de banda mayor en años actuales. Puede requerirse incluso que el equipamiento en la capa de agregación proporcione una interfaz de usuario de 40 Gb/s. Considerando la tasa de aceleración y las operaciones generales de procesamiento de la red de conmutación y el procesamiento del servicio, la interfaz de usuario de 40 Gb/s requiere generalmente que el panel posterior de la placa de nodo proporcione una anchura de banda de 60 Gb/s o más. Por lo tanto, bajo la definición actual del estándar PICMG 3.0, ninguna de entre la topología de malla completa, la topología en estrella de entramado dual y la topología en estrella de entramado dual-dual puede proporcionar suficiente anchura de banda para la comunicación entre las placas de nodo.

El documento D1 (EP-A-1 416 671) da a conocer una arquitectura de panel posterior que incluye placas de nodo redundantes que se comunican operativamente con placas de entramado de conmutación redundantes.

El documento D2 (EP-A-1 298 862) da a conocer un sistema y método para seleccionar una vía de datos de encaminamiento entre una vía de datos activa y una vía de datos redundante para un dispositivo de comunicación.

El documento D3 ("ATCA: its performance and application for real time system" de Oltean et al.) presenta el estándar ATCA y su posible aplicación en sistemas en tiempo real.

Sumario de la invención

La presente invención proporciona un sistema y método de conmutación para mejorar una anchura de banda de conmutación de acuerdo con las reivindicaciones, con el fin de expandir una anchura de banda de conmutación entre placas de nodo y satisfacer el requisito de anchura de banda de una interfaz de usuario.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra la estructura de una topología de malla completa en la arquitectura ATCA en la técnica anterior;

la figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra la estructura de una topología en estrella de entramado dual en la arquitectura ATCA en la técnica anterior;

la figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra el principio de un sistema de acuerdo con una realización de la presente invención (conmutación de plano dual);

la figura 4 es un diagrama que ilustra la topología de conexión de panel posterior configurada con dos placas de concentrador (conmutación de plano dual) de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra el principio de una realización de la presente invención (conmutación de triple plano);

la figura 6 es un diagrama que ilustra la topología de conexión de panel posterior configurada con tres placas de concentrador de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 7 es un diagrama que ilustra la topología de conexión de panel posterior configurada

5 la figura 8 es un diagrama que ilustra la topología de conexión de panel posterior configurada con cinco placas de concentrador de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones

10 Como se muestra en la figura 3, en una primera realización de la presente invención, el sistema está configurado con catorce placas de nodo 31 y dos placas de concentrador 32. Cada placa de nodo está conectada con las dos placas de concentrador a través de un panel posterior (no mostrado). La interfaz de entramado en la zona 2 del panel posterior incluye cuatro conectores P20, P21, P22 y P23, y pueden proporcionarse como máximo quince canales de conmutación para la interconexión con otras placas individuales.

15 En esta realización, la placa de nodo 31 incluye un módulo de procesamiento de servicio 311, un módulo de procesamiento de ingreso 312 y un módulo de procesamiento de egreso 313, en que el módulo de procesamiento de ingreso 312 y el módulo de procesamiento de egreso 313 están conectados respectivamente con el módulo de procesamiento de servicio 311. El módulo de procesamiento de ingreso y el módulo de procesamiento de egreso forman un módulo de transmisión, y cada placa de nodo incluye al menos un módulo de transmisión. El módulo de procesamiento de ingreso 312 está adaptado para planificar datos y despachar datos hacia cada placa de concentrador 32 en proporción. El módulo de procesamiento de egreso 313 recibe datos de cada placa de concentrador 32 y realiza una ordenación de convergencia y secuencia de datos. El módulo de procesamiento de servicio 311 realizar principalmente el procesamiento de servicio o proporciona una interfaz para interconexión de red.

20 La placa de concentrador 32 incluye una matriz de conmutación 323, una pluralidad de puertos de ingreso 321 y una pluralidad de puertos de egreso 322. La placa de concentrador 32 conmuta la entrada de datos desde el puerto de ingreso 321 hacia el puerto de egreso 322 a través de la matriz de conmutación 323 para proporcionar una salida de acuerdo con la información de encaminamiento del paquete de datos.

25 En esta realización, el módulo de procesamiento 312 de cada placa de nodo 31 está conectado a los puertos de ingreso 321 de las placas de concentrador 32 respectivamente, y el módulo de procesamiento de egreso 313 está conectado al puerto de egreso 322 de las placas de concentrador 32, respectivamente. Por lo tanto, la placa de nodo 32 sirve como una etapa de entrada y una etapa de salida durante la comunicación de datos, y la placa de concentrador 32 sirve como un plano de conmutación para implementar la función de conmutación. El módulo de procesamiento de ingreso 312 de la placa de nodo 31 despacha datos hacia el puerto de ingreso 321 de cada placa de concentrador 32 en proporción mediante planificación de datos. La placa de concentrador 32 conmuta la entrada de datos desde el puerto de ingreso 321 hacia el puerto de egreso 322 con la matriz de conmutación 323 de acuerdo con la información de encaminamiento para el paquete de datos, proporciona una salida de datos hacia el módulo de procesamiento de egreso 313, y realiza la ordenación de convergencia y secuencia de datos, llevando a cabo con ello la comunicación de datos entre placas de nodo 31. En esta realización, la placa de nodo proporciona ocho pares de señales de diferencia, en que el módulo de procesamiento de ingreso 312 proporciona cuatro pares para enviar datos y el módulo de procesamiento de egreso 313 proporciona cuatro pares para recibir datos. Se adopta una interconexión de datos en serie para la señal de diferencia.

30 Cuando falla una primera placa de concentrador, el módulo de transmisión despacha datos hacia los enlaces de datos formados por la conexión entre el módulo de transmisión y las placas de concentrador con excepción de la primera placa de concentrador, y recibe los datos por los enlaces de datos formados por la conexión entre el módulo de transmisión y las placas de concentrador con excepción de la primera placa de concentrador, con el fin de llevar a cabo la agregación y el reensamblaje de datos. La conmutación de datos entre las placas de nodo se lleva a cabo por cooperación de las placas de concentrador, con excepción de la primera placa de concentrador.

35 La figura 4 es un diagrama que ilustra la topología de conexión de panel posterior en el sistema mostrado en la figura 3 de acuerdo con la primera realización de la presente invención. El panel posterior está conectado con dos ranuras de placa de concentrador (cada elemento de tabla representa ocho pares de señales de diferencia, incluyendo cuatro pares de señales recibidas y cuatro pares de señales a enviar). En este punto, el sistema opera en un modo de conmutación de plano dual, el número de ranura lógica de las placas de concentrador 32 es 1 y 2, y el número lógico de placas de nodo es 3-16. Los datos en la tabla de la figura 4 representan ranura-canal. Por ejemplo, los datos para "ranura:1; canal: 1" son "2-1", lo que indica que el canal 1 de la ranura 1 está conectado al canal 1 de la ranura 2.

40 Debido a que se usan dos placas de concentrador, la placa de nodo 31 usa meramente el canal de conmutación 1 y el canal de conmutación 2, de modo que la anchura de banda de comunicación entre las placas de nodo es ocho veces superior a la tasa operativa del enlace físico (velocidad de enlace x 8). Si la "velocidad de enlace" es de 2,5 Gb/s, la anchura de banda de interconexión entre los nodos es de 20 Gb/s (incluyendo el encabezado de 8 B/ 10 B). Por lo tanto, la placa de nodo puede proporcionar una interfaz de usuario con una velocidad de línea de 10 Gb/s. Si

una placa de concentrador falla, la comunicación entre las placas de nodo puede continuar a través de la otra placa de concentrador, y la anchura de banda de comunicación es de 8 Gb/s.

En la segunda realización de la presente invención, pueden ser configuradas tres placas de concentrador en el sistema. En este punto, el sistema opera en un modo de conmutación de triple plano (también denominado como "2+1"), como se muestra en la figura 5. Las ranuras lógicas 1, 2 y 3 son las placas de concentrador 52, y las ranuras lógicas 4-16 son las placas de nodo 51. La estructura de las placas de nodo 51 es la misma que la de la realización mostrada en la figura 3, e incluye un módulo de procesamiento de servicio 511, un módulo de procesamiento de ingreso 512 y un módulo de procesamiento de egreso 513. La estructura de las placas de concentrador 52 es la misma que en la realización mostrada en la figura 3, e incluye una matriz de conmutación 523, un puerto de ingreso 521 y un puerto de egreso 522. Las ranuras de placa de nodo usan los canales 1, 2 y 3, y la topología de conexión de panel posterior es como se muestra en la figura 6. La anchura de banda de comunicación entre las placas de nodo es "velocidad de enlace x 12". Si la "velocidad de enlace" es de 2,5 Gb/s, la anchura de banda de interconexión entre los nodos es de 30 Gb/s (incluyendo el encabezado de 8 B/ 10 B). La ranura de placa de concentrador proporciona también recursos de interconexión de interfaces de conmutación para las placas de nodo. Si no se requiere una gran anchura de banda de conmutación, la placa de nodo puede ser insertada también en la ranura de la placa de concentrador. Por ejemplo, la placa de nodo puede ser insertada en la ranura lógica 3, y en este punto, la topología de interconexión es la misma que la estructura cuando el sistema está configurado con dos placas de concentrador, y la placa de nodo de la primera realización puede ser compatible con la ranura lógica.

En la tercera realización de la presente invención, pueden ser configuradas cuatro placas de concentrador en la interfaz de conmutación de panel posterior. En este punto, el sistema opera en un modo de conmutación de cuatro planos (también denominado como "3+1"). Las ranuras lógicas 1, 2, 3 y 4 son las placas de concentrador y las ranuras lógicas 5-16 son las placas de nodo. Las ranuras de placa de nodo usan los canales 1, 2, 3 y 4. La topología de conexión de panel posterior es como se muestra en la figura 7. La anchura de banda de comunicación entre placas de nodo es "velocidad de enlace x 16". Si la "velocidad de enlace" es de 2,5 Gb/s, la anchura de banda de interconexión entre los nodos es de 40 Gb/s (incluyendo el encabezado de 8 B/ 10 B). Si la placa de nodo es insertada en la ranura lógica 4, la topología de interconexión es la misma que la estructura cuando es configurada con tres placas de concentrador, y la placa de nodo de la segunda realización puede ser compatible con la ranura lógica. Si las placas de nodo son insertadas en las ranuras 3 y 4, la topología de interconexión es la misma que la estructura cuando es configurada con dos placas de concentrador, y la placa de nodo de la primera realización puede ser compatible con la ranura lógica.

En la cuarta realización de la presente invención, pueden ser configuradas cinco placas de concentrador en la interfaz de conmutación de panel posterior. En este punto, el sistema opera en un modo de conmutación de cinco planos (también denominado como "4+1"). Las ranuras lógicas 1-5 son las placas de concentrador y las ranuras lógicas 6-16 son las placas de nodo. Las ranuras de placa de nodo usan los canales 1, 2, 3, 4 y 5. La topología de conexión de panel posterior es como se muestra en la figura 8. La anchura de banda de comunicación entre las placas de nodo es "velocidad de enlace x 20". Si la "velocidad de enlace" es de 2,5 Gb/s, la anchura de banda de interconexión entre los nodos es de 50 Gb/s (incluyendo el encabezado de 8 B/ 10 B). Si una placa de nodo es insertada en la ranura lógica 5, la topología de interconexión es la misma que la estructura cuando es configurada con cuatro placas de concentrador, y la placa de nodo de la tercera realización puede ser compatible con la ranura lógica. Si son insertadas placas de nodo en las ranuras 5 y 4, la topología de interconexión es la misma que la estructura cuando es configurada con tres placas de concentrador, y la placa de nodo de la segunda realización puede ser compatible con la ranura lógica. Si las placas de nodo son insertadas en las ranuras 5, 4 y 3, la topología de interconexión es la misma que la estructura cuando es configurada con dos placas de concentrador, y la placa de nodo de la primera realización puede ser compatible con la ranura lógica.

Por analogía, pueden configurarse más ranuras de placa de concentrador (más de cinco) para obtener una anchura de banda de interconexión de conmutación mayor.

La Tabla 1 muestra las anchuras de banda de comunicación (excluyendo el encabezado de 8 B/ 10 B) entre placas de nodo obtenidas mediante diferentes tasas operativas del enlace físico en diversas configuraciones.

Tabla 1

		2,5 Gb/s	3,125 Gb/s	5 Gb/s	6,25 Gb/s
Dos placas de concentrador	Normal	16 Gb/s	20 Gb/s	32 Gb/s	40 Gb/s
	Falla una	8 Gb/s	10 Gb/s	16 Gb/s	20 Gb/s
Tres placas de concentrador	Normal	24 Gb/s	30 Gb/s	48 Gb/s	60 Gb/s
	Falla una	16 Gb/s	20 Gb/s	32 Gb/s	40 Gb/s
Cuatro placas de concentrador	Normal	32 Gb/s	40 Gb/s	64 Gb/s	80 Gb/s
	Falla una	24 Gb/s	30 Gb/s	48 Gb/s	60 Gb/s
Cinco placas de concentrador	Normal	40 Gb/s	50 Gb/s	80 Gb/s	100 Gb/s
	Falla una	32 Gb/s	40 Gb/s	64 Gb/s	80 Gb/s

- 5 En realizaciones anteriores, cada placa de concentrador no está limitada a implementar la función de un plano de conmutación, sino que puede realizar la conmutación de una pluralidad de planos de conmutación (por ejemplo una placa de concentrador puede implementar la función de conmutación de dos planos de conmutación). La tasa operativa del enlace físico para la interconexión de sistema no está limitada a 2,5 Gb/s, 3,125 Gb/s, 5 Gb/s y 6,25 Gb/s, y el enlace físico puede operar a otra velocidad. Cuanto más alta sea la tasa operativa, tanto mayor será la anchura de banda de conmutación de la placa de nodo.
- 10 Adicionalmente, en realizaciones anteriores, no existe la limitación de usar ocho pares de señales de diferencia (cuatro pares de señales recibidas y cuatro pares de señales a enviar) para que la placa de nodo se interconecte con la placa de concentrador, puede adoptarse también otro número de señales de diferencia para implementar la interconexión entre la placa de nodo y la placa de concentrador, y puede adoptarse también un mapa de pines diferente en la definición de señales.
- 15 Adicionalmente, en las realizaciones anteriores, el número de ranuras (las ranuras de placa de nodo y las ranuras de placa de concentrador) en el sistema no está limitado a dieciséis y puede tener otro valor (por ejemplo, catorce ranuras en una caja de 19 pulgadas).
- Aunque la presente invención se ha descrito anteriormente con realizaciones preferidas, no está limitada a esas realizaciones. Se hace notar que todas las modificaciones, reemplazos equivalentes y mejoras hechas dentro del alcance de la presente invención deben caer dentro del alcance de protección de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de conmutación compatible con la arquitectura ATCA/ATCA300 para mejorar la anchura de banda de conmutación, que comprende:

5 un panel posterior, una pluralidad de placas de nodo (31) insertadas en el plano posterior y al menos dos placas de concentrador (32) insertadas en el plano posterior, en que las placas de nodo (31) están conectadas con las placas de concentrador (32) a través del panel posterior, de modo que se despachan datos a cada placa de concentrador para la conmutación en una pluralidad de planos de conmutación;

cada placa de nodo (31) está conectada a por lo menos dos placas de concentrador (32);

10 al menos dos enlaces de datos están formados entre las placas de nodo (31) y las al menos dos placas de concentrador (32) para transmitir datos diferentes, y las al menos dos placas de concentrador (32) cooperan entre sí para implementar conmutación de datos entre las placas de nodo (31); y

15 el plano posterior comprende al menos dos ranuras de placa de concentrador y una pluralidad de ranuras de placa de nodo, las ranuras de placa de concentrador están interconectadas entre sí, las ranuras de placa de concentrador están conectadas a las ranuras de placa de nodo, las ranuras de placa de concentrador están adaptadas para tener insertadas las placas de concentrador (32), y las ranuras de placa de nodo están adaptadas para tener insertadas las placas de nodo (31), en que las ranuras de placa de concentrador están adaptadas además para tener insertadas las placas de nodo (31).

20 2. El sistema de conmutación para mejorar la anchura de banda de conmutación según la reivindicación 1, en que cada una de las placas de nodo (31) comprende al menos un módulo de transmisión.

3. El sistema de conmutación para mejorar la anchura de banda de conmutación según la reivindicación 2, en que cada una de las placas de concentrador (32) comprende una pluralidad de puertos, y la pluralidad de puertos están conectados al módulo de transmisión para formar una pluralidad de enlaces de datos.

25 4. El sistema de conmutación para mejorar la anchura de banda de conmutación según la reivindicación 3, en que cada uno de los puertos comprende un puerto de ingreso (321) y un puerto de egreso (322).

5. El sistema de conmutación para mejorar la anchura de banda de conmutación según la reivindicación 4, en que el módulo de transmisión comprende:

un módulo de procesamiento de ingreso (312), adaptado para despachar datos a la pluralidad de enlaces de datos; y

30 un módulo de procesamiento de egreso (313), adaptado para recibir diferentes datos transmitidos por la pluralidad de enlaces de datos, e implementar una convergencia y reensamblaje de datos.

6. El sistema de conmutación para mejorar la anchura de banda de conmutación según la reivindicación 5, en que el módulo de procesamiento de ingreso (312) está conectado a los puertos de ingreso (321) por las al menos dos placas de concentrador (32) respectivamente para formar al menos dos enlaces de datos de ingreso; y

35 el módulo de procesamiento de egreso (313) está conectado a los puertos de egreso (322) por las al menos dos placas de concentrador (32) respectivamente para formar al menos dos enlaces de datos de egreso.

7. El sistema de conmutación para mejorar la anchura de banda de conmutación según la reivindicación 2, en que

40 el módulo de transmisión está adaptado para distribuir datos a transmitir a otros enlaces de datos conectados a una placa de concentrador (32) sin fallo y recibir datos por otros enlaces de datos conectados a la placa de concentrador (32) sin fallo cuando una placa de concentrador (32) conectada al módulo de transmisión falla, de modo que se implementa convergencia y reensamblaje de datos.

8. Un método de conmutación para mejorar la anchura de banda de conmutación, que comprende:

proporcionar interconexiones entre ranuras de placa de concentrador de un panel posterior;

45 insertar al menos dos placas de concentrador (32) en las ranuras de placa de concentrador, e insertar placas de nodo (31) en ranuras de placa de nodo del panel posterior, en que las ranuras de placa de concentrador están adaptadas además para tener insertadas las placas de nodo (31);

demultiplexar, mediante una placa de nodo (31), datos hacia los puertos de ingreso (321) de las al menos dos placas de concentrador (32) de modo que se despachan datos a cada placa de concentrador; y

conmutar, mediante las al menos dos placas de concentrador (32), la entrada de datos desde los puertos de ingreso (321) hacia respectivos puertos de egreso (322), y proporcionar de salida los datos hacia otra placa de nodo (31), de

modo que se implementa una conmutación de datos entre las placas de nodo para la conmutación en una pluralidad de planos de conmutación.

9. El método para mejorar la anchura de banda de conmutación según la reivindicación 8, en que

5 la placa de nodo (31) demultiplexa los datos hacia los puertos de ingreso (321) de las al menos dos placas de concentrador (32) en proporción.

10. El método para mejorar la anchura de banda de conmutación según la reivindicación 8 ó 9, en que

cuando una placa de concentrador (32) falla, la placa de nodo (31) conmuta datos a través de una placa de concentrador (32) sin fallo.

10 11. El método para mejorar la anchura de banda de conmutación según la reivindicación 10, en que, cuando la placa de concentrador (32) falla, otras placas de concentrador (32) con excepción de la placa de concentrador (32) que ha fallado cooperan entre sí para implementar una función de conmutación de datos entre las placas de nodo (31).

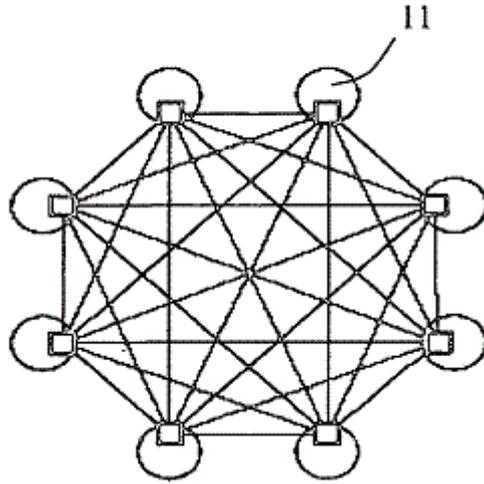


Figura 1

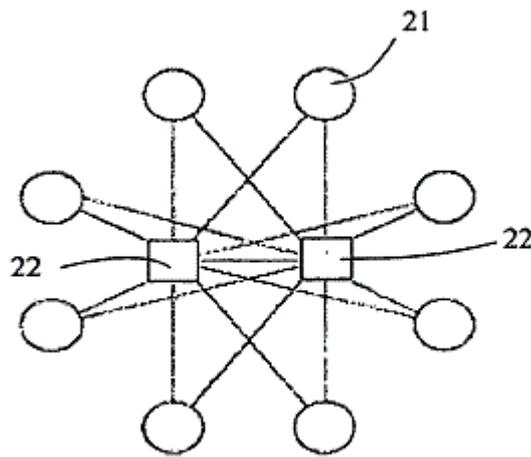


Figura 2

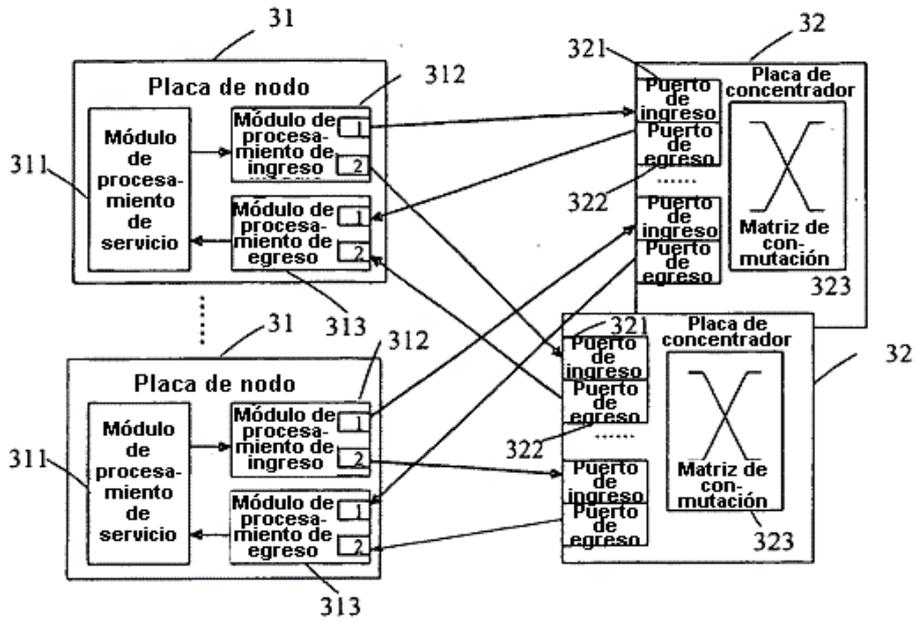


Figura 3

Número de ranura lógica		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Número de conector	Número de canal de conmutación																
P20	15	16-1	16-2														
P20	14	15-1	15-2														
P20	13	14-1	14-2														
P21	12	13-1	13-2														
P21	11	12-1	12-2														
P21	10	11-1	11-2														
P21	9	10-1	10-2														
P21	8	9-1	9-2														
P22	7	8-1	8-2														
P22	6	7-1	7-2														
P22	5	6-1	6-2														
P22	4	5-1	5-2														
P22	3	4-1	4-2														
P23	2	3-1	3-2	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8	2-9	2-10	2-11	2-12	2-13	2-14	2-15
P23	1	2-1	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10	1-11	1-12	1-13	1-14	1-15

- Ocho pares de canales de conmutación de diferencia
- Canal de conmutación no usado

Figura 4

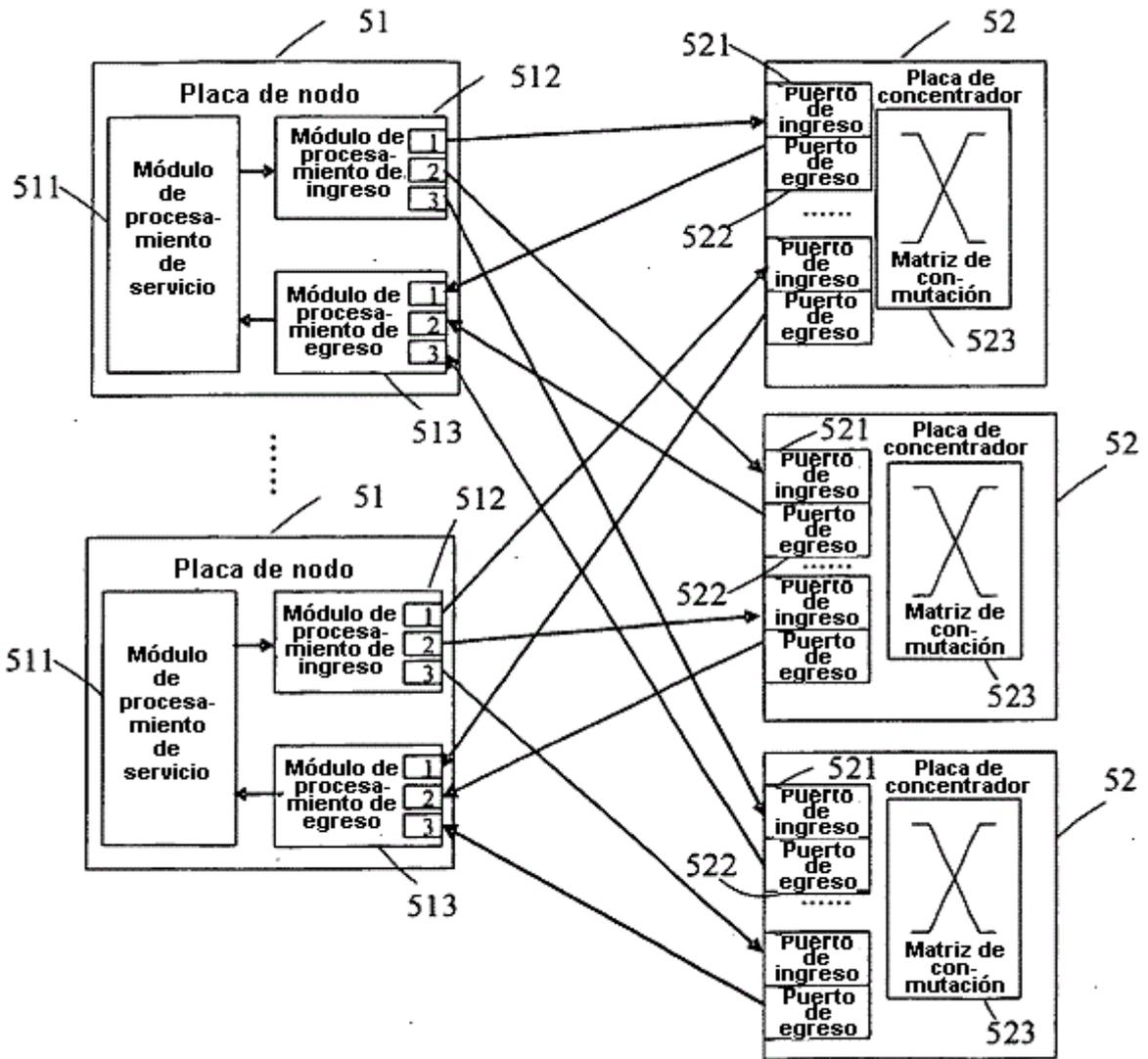


Figura 5

Número de ranura lógica		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Número de conector	Número de canal de conmutación																
P20	15	16-1	16-2	16-3													
P20	14	15-1	15-2	15-3													
P20	13	14-1	14-2	14-3													
P21	12	13-1	13-2	13-3													
P21	11	12-1	12-2	12-3													
P21	10	11-1	11-2	11-3													
P21	9	10-1	10-2	10-3													
P21	8	9-1	9-2	9-3													
P22	7	8-1	8-2	8-3													
P22	6	7-1	7-2	7-3													
P22	5	6-1	6-2	6-3													
P22	4	5-1	5-2	5-3													
P22	3	4-1	4-2	4-3	3-3	3-4	3-5	3-6	3-7	3-8	3-9	3-10	3-11	3-12	3-13	3-14	3-15
P23	2	3-1	3-2	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8	2-9	2-10	2-11	2-12	2-13	2-14	2-15
P23	1	2-1	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10	1-11	1-12	1-13	1-14	1-15

- Ocho pares de canales de conmutación de diferencia
- Canal de conmutación no usado

Figura 6

Número de ranura lógica		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Número de conector	Número de canal de conmutación																
P20	15	16-1	16-2	16-3	16-4												
P20	14	15-1	15-2	15-3	15-4												
P20	13	14-1	14-2	14-3	14-4												
P21	12	13-1	13-2	13-3	13-4												
P21	11	12-1	12-2	12-3	12-4												
P21	10	11-1	11-2	11-3	11-4												
P21	9	10-1	10-2	10-3	10-4												
P21	8	9-1	9-2	9-3	9-4												
P22	7	8-1	8-2	8-3	8-4												
P22	6	7-1	7-2	7-3	7-4												
P22	5	6-1	6-2	6-3	6-4												
P22	4	5-1	5-2	5-3	5-4	4-4	4-5	4-6	4-7	4-8	4-9	4-10	4-11	4-12	4-13	4-14	4-15
P22	3	4-1	4-2	4-3	3-3	3-4	3-5	3-6	3-7	3-8	3-9	3-10	3-11	3-12	3-13	3-14	3-15
P23	2	3-1	3-2	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8	2-9	2-10	2-11	2-12	2-13	2-14	2-15
P23	1	2-1	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10	1-11	1-12	1-13	1-14	1-15

- Ocho pares de canales de conmutación de diferencia
- Canal de conmutación no usado

Figura 7

Número de ranura lógica		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Número de conector	Número de canal de conmutación																
P20	15	16-1	16-2	16-3	16-4	16-5											
P20	14	15-1	15-2	15-3	15-4	15-5											
P20	13	14-1	14-2	14-3	14-4	14-5											
P21	12	13-1	13-2	13-3	13-4	13-5											
P21	11	12-1	12-2	12-3	12-4	12-5											
P21	10	11-1	11-2	11-3	11-4	11-5											
P21	9	10-1	10-2	10-3	10-4	10-5											
P21	8	9-1	9-2	9-3	9-4	9-5											
P22	7	8-1	8-2	8-3	8-4	8-5											
P22	6	7-1	7-2	7-3	7-4	7-5											
P22	5	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5	5-5	5-6	5-7	5-8	5-9	5-10	5-11	5-12	5-13	5-14	5-15
P22	4	5-1	5-2	5-3	5-4	4-4	4-5	4-6	4-7	4-8	4-9	4-10	4-11	4-12	4-13	4-14	4-15
P22	3	4-1	4-2	4-3	3-3	3-4	3-5	3-6	3-7	3-8	3-9	3-10	3-11	3-12	3-13	3-14	3-15
P23	2	3-1	3-2	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8	2-9	2-10	2-11	2-12	2-13	2-14	2-15
P23	1	2-1	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10	1-11	1-12	1-13	1-14	1-15

- Ocho pares de canales de conmutación de diferencia
- Canal de conmutación no usado

Figura 8