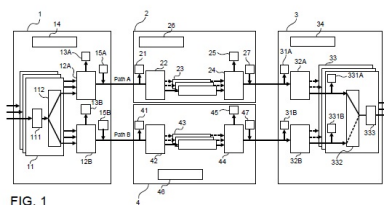


DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT



1	Título de la Invención (200 caracteres o espacios máximos)		
DISPOSITIVO DE TRANSMISIÓN, SISTEMA DE TRANSMISIÓN, Y MÉTODO DE CONMUTACIÓN DE VÍA			
2	Datos del Solicitante / Titular		
	Nombre:	NEC CORPORATION	Dirección Electrónica:
			rubiolawradicacion@gmail.com
	Dirección:	7-1 Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo 1088001, Japón	Domicilio/País de constitución:
			JAPON - TOKYO - MINATO-KU
Identificación:			
☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☒ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE		☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT	
Número:		107232-	
3	Solicitantes		

Apellidos - Nombres o Razón Social		Tipo	Identificación
1.	NEC CORPORATION	EE	107232
2.	NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION	EE	1043902
4	Datos del Inventor		
Nombre:		Hideo KAGESHIMA	Dirección Electrónica: rubiolawradicacion@gmail.com
Dirección:		c/o NEC Corporation, 7-1, Shiba 5-chome , Minato-ku, Tokyo 1088001, Japón	Domicilio/País de constitución: JAPON - TOKYO - MINATO-KU
Identificación:			
☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT ☒ No Aplica			
Número:		-	
5	Inventor(es)		
Apellidos - Nombres		Domicilio	
1.	KAGESHIMA Hideo	JAPON	
2.	MIYAZAKI Teruo	JAPON	
3.	MATSUDA Toshiya	JAPON	
6	Datos Inventor(es)		
País de Residencia		Departamento/Estado	Ciudad
			Dirección

1.	JAPON	TOKYO	MINATO-KU	c/o NEC Corporation, 7-1, Shiba 5-chome , Minato-ku, Tokyo 1088001, Japón
2.	JAPON	TOKYO	MINATO-KU	11F, Toranomom-Twin-Building West, 10-1, Toranomom 2-chome, Minato-ku, Tokyo 1050001, Japon
3.	JAPON	TOKYO	MUSASHINO SHI	C/O NTT Intellectual Property Center, 9-11, Midori-cho 3-chome, Musashino-shi, Tokyo 1808585, Japón
7	Datos del Representante Legal / Apoderado			
Nombre:		HUMBERTO RUBIO CAMACHO	Dirección Electrónica:	rubiolawradicacion@gmail.com
Dirección:		CARRERA 7 No 74-64 OFICINA 506	Domicilio/País de constitución:	COLOMBIA - BOGOTA D.C. - BOGOTA D.C.
Identificación: ☒ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ NIT ☐ PASAPORTE Número: 17192062-				
Presentación de Poder				
Año de Radicación				
Número de Radicación				
8	Datos Solicitud: PCT / WO			
Número Solicitud:		PCT/JP2014/060070	Fecha Solicitud:	07/04/2014
Número Publicacion:		WO 2015/008512	Fecha Publicacion:	22/01/2015
9	Declaraciones de prioridad		☒ SI ☐ NO	
1.	(33) País de origen JAPON	Codigo del país JP	(31) No. Solicitud 2013-147536	(32) Fecha 16/07/2013

10	Reivindicaciones		
Número reivindicaciones:		9	Pago Reivindicaciones: No
11	Reducción de tasas.		
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i> ☐ SI ☒ NO Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
☐ Micro, pequeñas y medianas empresas ☐ Universidades públicas o privadas ☐ Entidades sin ánimo de lucro Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos			
12	Documentos Anexos		
☒ Reivindicaciones ☒ Descripción ☒ Dibujos y/o Figuras ☒ Resumen ☐ Certificado Depósito Material Biológico ☐ Uso de Conocimiento tradicional ☐ Listado de secuencias ☒ Artes finales 12 x 12 cm ☒ Poderes, si fuere el caso ☐ Copia de la primera solicitud si se reivindica prioridad ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad ☒ Otros Anexos			

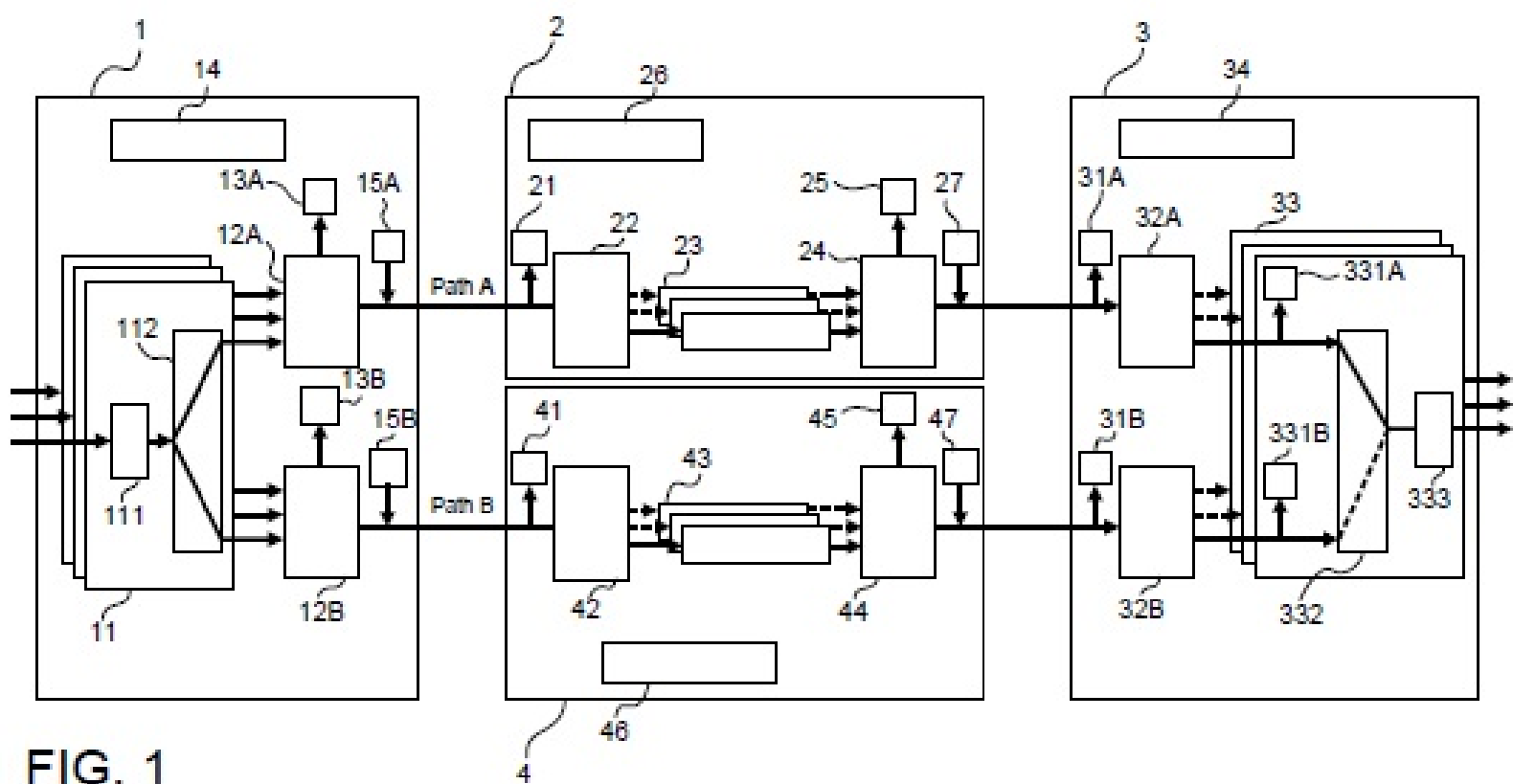


FIG. 1

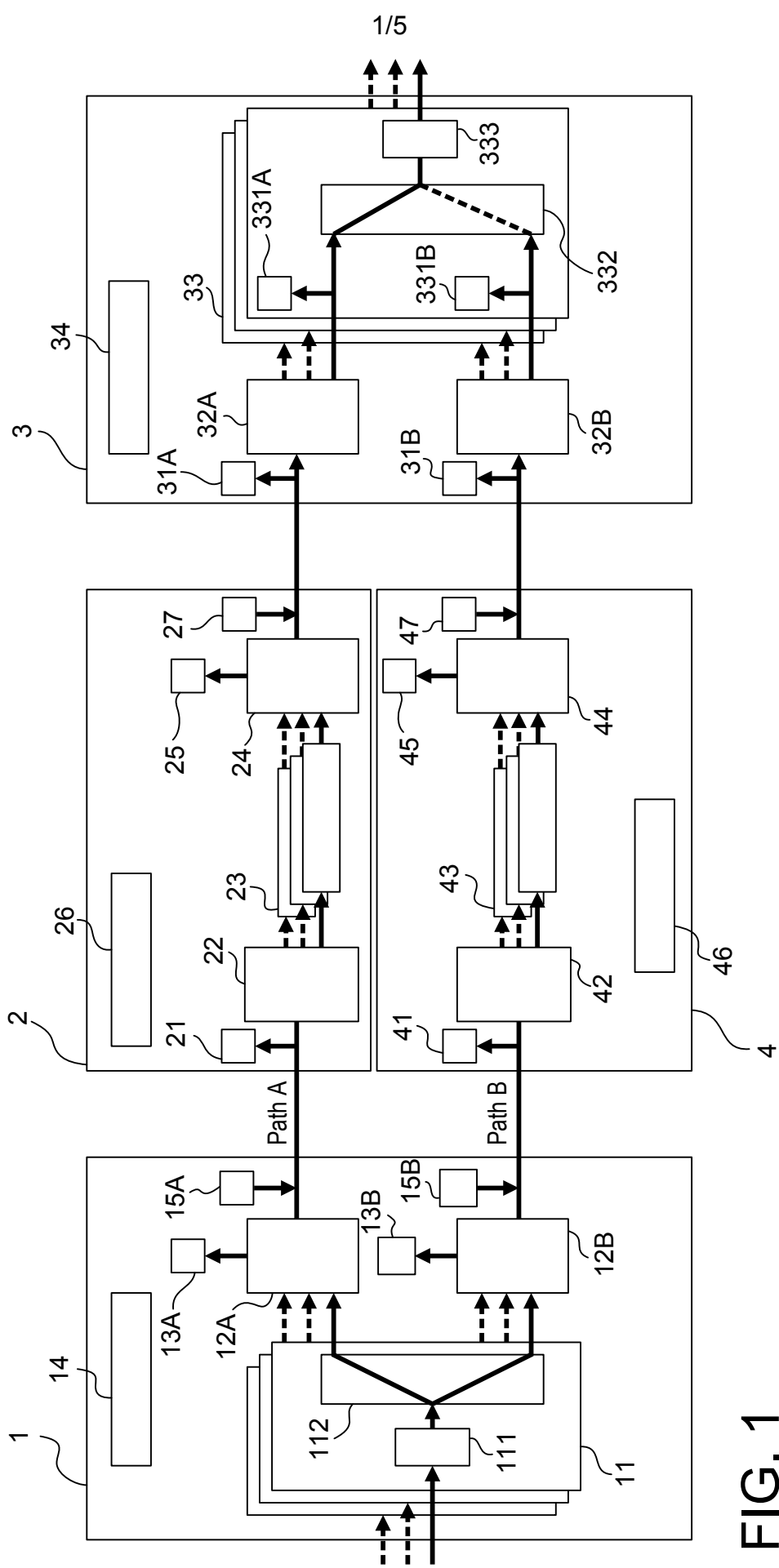


FIG. 1

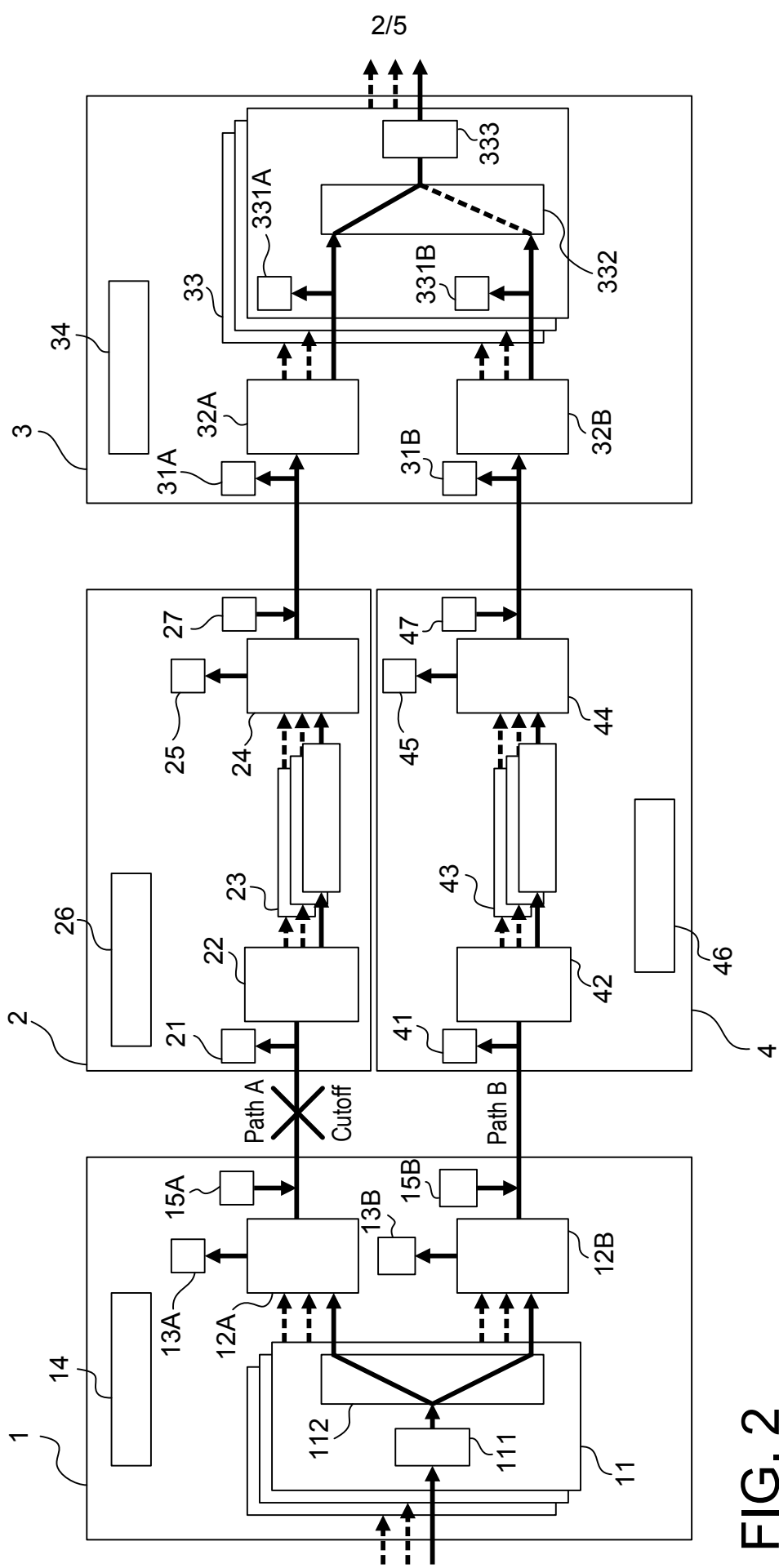


FIG. 2

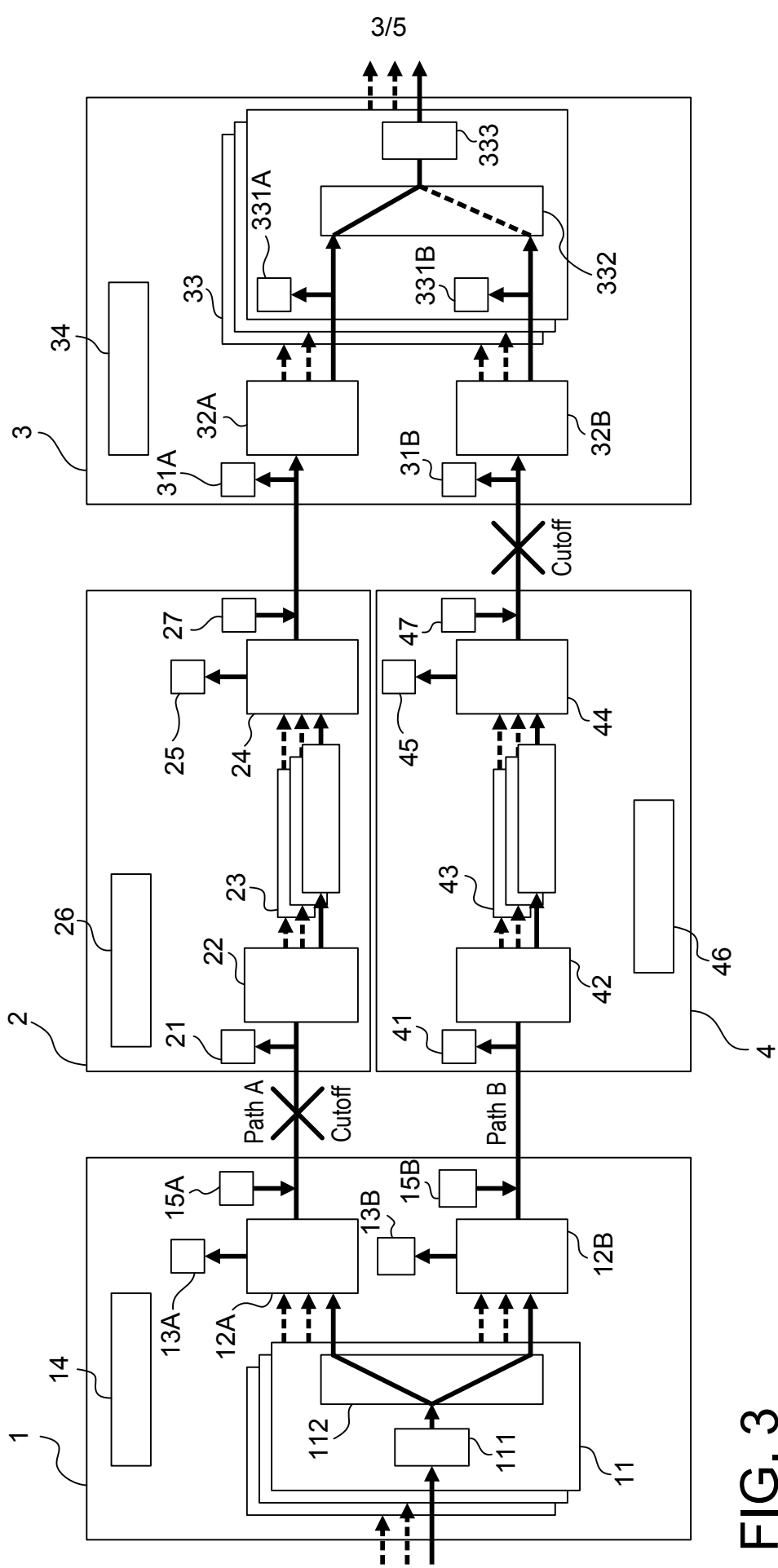


FIG. 3

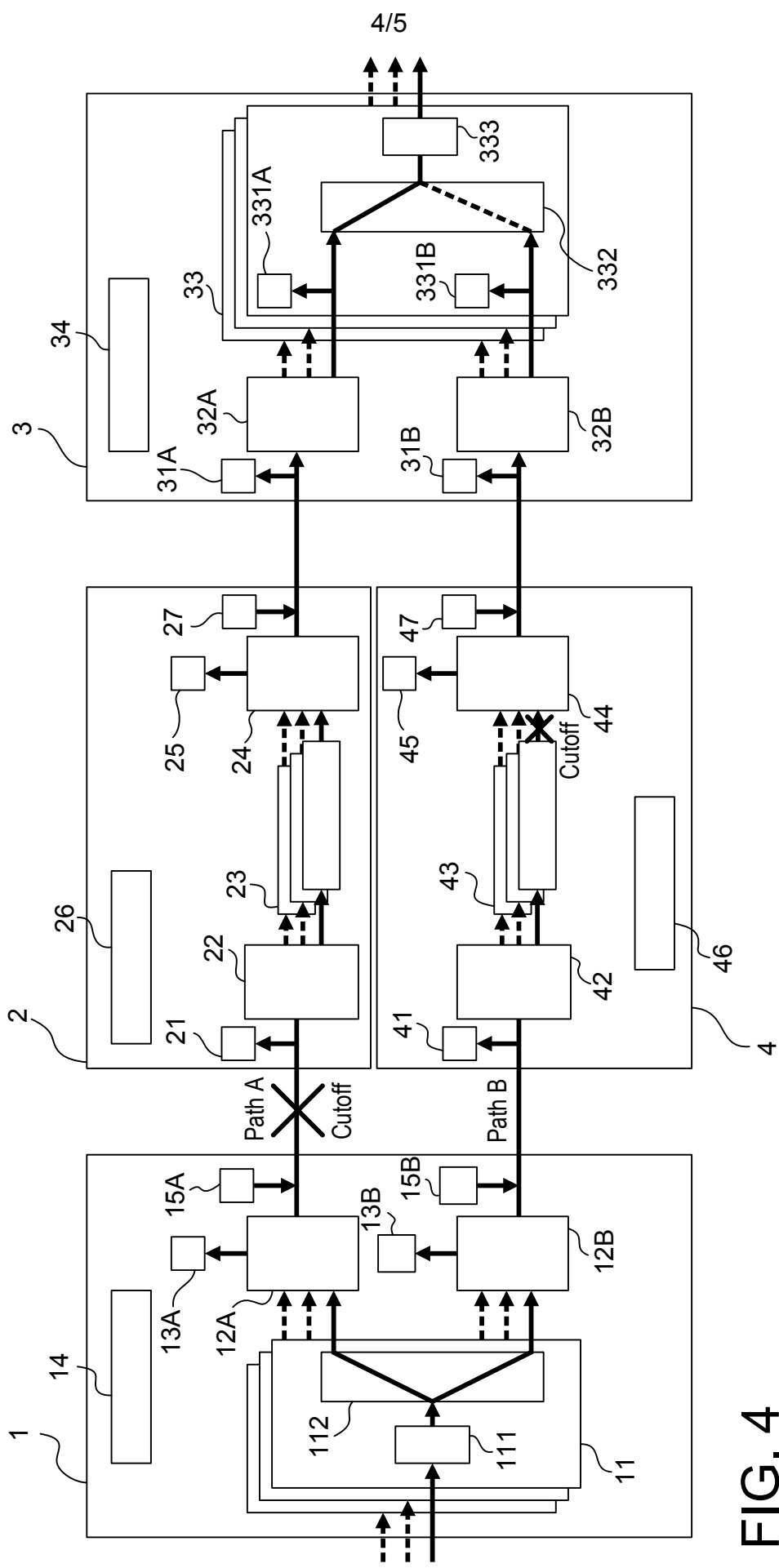


FIG. 4

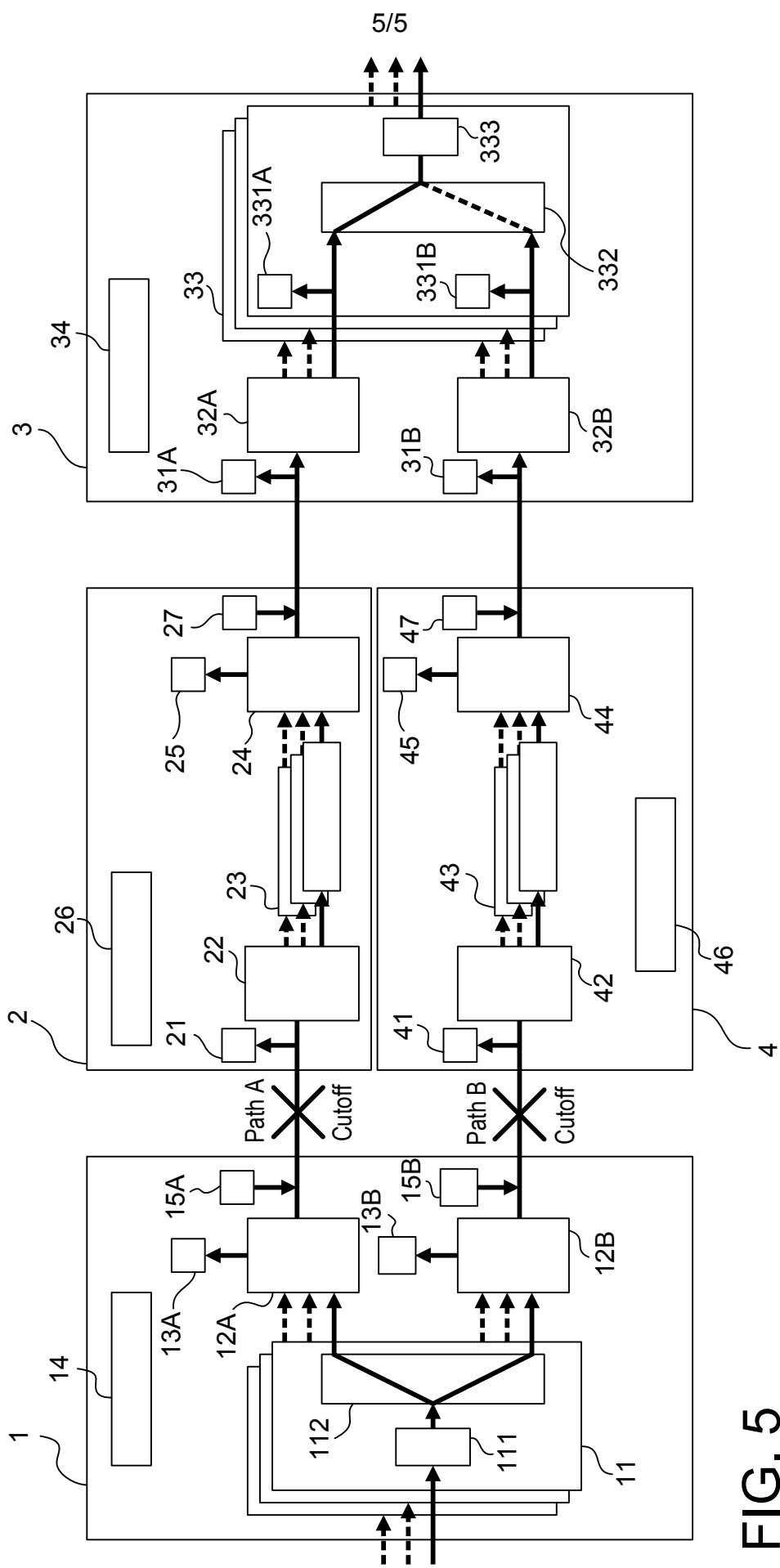


FIG. 5

DISPOSITIVO DE TRANSMISIÓN, SISTEMA DE TRANSMISIÓN, Y MÉTODO DE CONMUTACIÓN DE VÍA

Campo técnico

5

[0001]

La presente invención se refiere a un dispositivo de transmisión que transmite una señal óptica, y más particularmente a un dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación que es compatible con un esquema de línea de redundancia capaz de conmutar para eludir una falla.

10

Antecedentes del arte

[0002]

Como método para mejorar la fiabilidad relativa a la transmisión de una señal WDM (Wavelength Division Multiplexing), un esquema de redundancia de línea en la que las vías sobre las cuales se transmite una señal de WDM se conmutan para eludir una falla que se conozca en el campo de las comunicaciones ópticas.

15

[0003]

En el esquema de redundancia de líneas, un dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación que es el extremo receptor que recibe una señal WDM, normalmente detecta una falla en la vía. Más específicamente, el dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación que es el extremo receptor que recibe una señal WDM, utiliza un dispositivo de control óptico para controlar el nivel óptico de entrada de cada señal de longitud de onda óptica en una señal WDM que se recibe como entrada desde cada una de una pluralidad de vías. El dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación que es el extremo de recepción, detecta entonces si la señal de longitud de onda óptica ha sido cortada o no, sobre la base de los resultados del monitoreo. Cuando ocurre el corte de una señal de longitud de onda óptica dentro de la señal WDM que se recibe como entrada de la vía del sistema activo que está actualmente en uso, el dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación determina que una falla se ha

20

25

30

producido en la vía del sistema activo y conmuta la vía en la que se está transmitiendo la señal WDM desde la vía del sistema activo a la vía de un sistema de espera.

[0004]

5 Sin embargo, en el esquema de redundancia de líneas descrito anteriormente, la detección se realiza basándose únicamente en el nivel óptico de entrada, y por lo tanto el problema surge es que las fallas de bits o fallas de estructura de la señal óptica no se pueden monitorear y las fallas no pueden ser detectadas con precisión.

10 [0005]

Por el contrario, un dispositivo de comunicación que sea capaz de detectar un error de estructura o fallas de bits de una señal óptica se describe en [PL1]. Este dispositivo de comunicación está provisto de una pluralidad de acopladores ópticos que corresponden respectivamente a una pluralidad de vías y una pluralidad de
15 dispositivos de monitoreo, que respectivamente corresponden a la pluralidad de vías. Cada acoplador óptico ramifica la señal óptica desde su propia vía y proporciona una señal a una ruta predeterminada y la otra señal al dispositivo de monitoreo que corresponde a la vía de ese acoplador óptico. Cada dispositivo de monitoreo luego analiza la señal óptica que se aplica como entrada para detectar
20 fallas de bits o fallas de estructura.

Lista de citas

Literatura de la Patente

[0006]

25 [PL1]: JP 2000-151607A

Resumen de la invención

Problema técnico

[0007]

30 Sin embargo, en el dispositivo de comunicación descrito en [PL1], existe el problema de que un dispositivo de monitoreo que analiza una señal óptica debe ser

proporcionada para cada ruta, y esto conlleva un aumento de la escala y el coste del dispositivo de comunicación.

[0008]

Además, en un esquema típico de redundancia de línea, un dispositivo de conversión de longitud de onda óptica para repetición que somete la señal WDM a un proceso de repetición regenerativa puede proporcionarse en la vía. En el dispositivo de conversión de longitud de onda óptica para repetición, un convertidor de longitud de onda óptica que lleva a cabo el proceso de repetición regenerativa debe cortar la señal WDM que se transmite en la vía en la que se produjo la falla cuando se produce una falla en la vía del lado de entrada del convertidor de longitud de onda óptica y, además, reduce el nivel óptico de entrada detectado por la unidad de monitoreo óptico del extremo receptor del dispositivo transmisor de longitud de onda óptica por multiplexación con el fin de que la falla pueda ser detectada normalmente en el dispositivo de transmisión de longitud de onda óptica por multiplexación del extremo receptor. Sin embargo, cuando la señal WDM se corta, la pluralidad de señales de longitud de onda ópticas contenidas en la señal WDM se cortan simultáneamente, con lo cual el nivel óptico de entrada de la señal WDM que se aplica como entrada en el extremo receptor del dispositivo de transmisión de longitud de onda óptica por multiplexación conmuta abruptamente, aumentando el peligro de un efecto adverso sobre las señales WDM que se transmiten en otras vías.

[0009]

Además, un equipo de transmisión de longitud de onda típica por multiplexación extrae de la señal WDM una señal de longitud de onda óptica que es necesaria para convertir la longitud de onda y proporciona la señal de longitud de onda óptica a un convertidor de longitud de onda óptica que convierte la longitud de onda de la señal de longitud de onda óptica extraída. Sin embargo, en los últimos años, un dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación ha sido propuesto y el cual proporciona la señal WDM tal como está al convertidor de longitud de onda óptica. En este caso, la señal WDM se aplica sin alteración como entrada al dispositivo de monitoreo óptico que monitorea el nivel óptico, y por tanto

surge la preocupación que, incluso si ocurriese el corte en una señal de longitud de onda óptica particular, este corte no se puede detectar debido al efecto de otras señales de longitud de onda óptica.

[0010]

- 5 En el dispositivo de comunicación descrito en [PL1], no se tienen en cuenta estas cuestiones.

[0011]

- Es un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de transmisión, un sistema de transmisión, y un método de conmutación de vía que
10 pueda proporcionar una solución a por lo menos el problema del aumento de la escala y el costo de un dispositivo de comunicación.

Solución al problema

[0012]

- 15 El dispositivo de transmisión de acuerdo con la presente invención incluye: unidades de monitoreo óptico que se proporcionan en una pluralidad correspondiente respectivamente a una pluralidad de vías de que transmiten una señal de longitud de onda múltiplex en la que una pluralidad de señales de longitudes de onda ópticas de diferentes longitudes de onda son multiplexadas y
20 detectan el nivel óptico de la señal de longitud de onda múltiplex transmitida en la vía correspondiente, o una señal de longitud de onda óptica contenida en esa señal de longitud de onda múltiplex; una unidad de conmutación que selecciona cualquiera de la pluralidad de vías y que proporciona como una señal óptica la señal de longitud de onda múltiplex transmitida en la vía correspondiente o una señal de
25 longitud de onda óptica contenida en esa señal de longitud de onda múltiplex; y una unidad de procesamiento de señal que detecta una falla que se produce en cada vía sobre la base del nivel óptico detectado en la unidad de monitoreo óptico y la señal óptica proporcionada desde la unidad de conmutación y que conmuta la vía que se selecciona en la unidad de conmutación de acuerdo con los resultados de la
30 detección.

[0013]

El sistema de transmisión de acuerdo con la presente invención incluye: un dispositivo de transmisión que está equipado con: unidades de monitoreo ópticos que se proporcionan en una pluralidad correspondiente respectivamente a una pluralidad de vías que transmiten una señal de longitud de onda múltiplex en la que una pluralidad de señales de longitudes de onda ópticas de diferentes longitudes de onda son multiplexadas y que detectan el nivel óptico de la señal de longitud de onda múltiplex transmitida en la vía correspondiente, o una señal de longitud de onda óptica contenida en esa señal de longitud de onda múltiplex; una unidad de conmutación que selecciona cualquiera de la pluralidad de vías y que proporciona como una señal óptica la señal de longitud de onda múltiplex transmitida en la vía seleccionada o la señal de longitud de onda óptica contenida en esa señal de longitud de onda múltiplex; y una unidad de procesamiento de señal que detecta una falla que se produce en cada vía sobre la base de los resultados del monitoreo del nivel óptico por parte de la unidad de monitoreo óptico y la señal óptica proporcionada desde la unidad de conmutación y que conmuta la vía que se selecciona en la unidad de conmutación de acuerdo con los resultados de la detección; y una pluralidad de dispositivos de transmisión de repetición que pertenecen respectivamente a la pluralidad de vías.

[0014]

El método de la vía de conmutación de acuerdo con la presente invención incluye: detección del nivel óptico de una señal de longitud de onda múltiplex transmitida en cada una de una pluralidad de vías o una señal de longitud de onda óptica contenida en esa señal de longitud de onda múltiplex, una pluralidad de señales de longitudes de onda ópticas de diferentes longitudes de onda que están siendo multiplexadas en la señal de longitud de onda múltiplex; seleccionar cualquiera de la pluralidad de vías y proporcionar como una señal óptica la señal de longitud de onda múltiplex transmitida en la vía seleccionada o una señal de longitud de onda óptica contenida en esa señal de longitud de onda múltiplex; y detectar una falla que se produzca en cada vía sobre la base del nivel óptico detectado y la señal

óptica proporcionada, y conmutar la vía seleccionada de acuerdo con los resultados de la detección.

Efecto ventajoso de la invención

[0015]

- 5 La presente invención permite la supresión del aumento de la escala y el costo de un dispositivo de comunicación.

Breve descripción de las gráficas

[0016]

- 10 La FIG. 1 es una vista que ilustra el sistema de transmisión de longitud de onda por multiplexación de un ejemplo de realización de la presente invención.

La FIG. 2 es una vista para describir un ejemplo de la operación del sistema de longitud de onda por multiplexación de un ejemplo de realización de la presente invención.

- 15 La FIG. 3 es una vista para describir otro ejemplo de la operación del sistema de transmisión de longitud de onda por multiplexación de un ejemplo de realización de la presente invención.

La FIG. 4 es una vista para describir otro ejemplo de la operación del sistema de transmisión de longitud de onda por multiplexación de un ejemplo de realización de la presente invención.

- 20 La FIG. 5 es una vista para describir otro ejemplo de la operación del sistema de transmisión de longitud de onda por multiplexación de un ejemplo de realización de la presente invención.

Descripción de las realizaciones

25 [0017]

Un ejemplo de realización de la presente invención se describe a continuación con referencia a las gráficas adjuntas. En la siguiente explicación, los mismos números de referencia se dan a los componentes que tienen la misma función y la explicación redundante de dichos componentes puede haberse omitido.

[0018]

La FIG. 1 es una vista que ilustra el sistema de longitud de onda por multiplexación de un ejemplo de realización de la presente invención. El sistema de longitudes de onda por multiplexación que se muestra en la FIG. 1 es un sistema de transmisión que transmite una señal WDM e incluye los dispositivos de transmisión de longitud de onda por multiplexación 1 a 4. En la FIG. 1, se asume que una señal WDM a transmitirse desde el dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 1 al dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 3. Además, las vías desde el dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 1 al dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 3 incluye la vía A en la que el dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 2 se interpone y la vía B en la que el dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 4 se interpone.

[0019]

El dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 1 es un dispositivo de transmisión que es el extremo de transmisión que transmite la señal WDM. El dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 1 incluye una pluralidad de convertidores ópticos de longitud de onda óptica 11, multiplexores de longitud de onda 12A y 12B, unidades de monitoreo de longitud de onda 13A y 13B, unidad de control de monitoreo 14, y unidades de control de monitoreo óptico 15A y 15B.

[0020]

Además, la pluralidad de convertidores de longitud de onda óptica 11 y la unidad de control de monitoreo 14 son componentes compartidos por las vías A y B. El multiplexor de longitud de onda óptica 12A, la unidad de monitoreo de longitud de onda 13A, y la unidad de control de monitoreo óptico 15A son componentes que corresponden a la vía A, y multiplexor de longitud de onda óptica 12B, la unidad de monitoreo de longitud de onda 13B, y la unidad de control de monitoreo óptico 15B son componentes que corresponden a la vía B.

[0021]

Las señales cliente que son señales ópticas con longitudes de onda específicas se aplican como entrada desde dispositivos cliente (no mostrados) tales como routers para cada convertidor de longitud de onda óptica 11. Cada convertidor de longitud de onda óptica 11 convierte la longitud de onda de la señal recibida del cliente en longitud de onda para una señal WDM y proporciona las señales cliente en el que las longitudes de onda se convierten como señales de longitud de onda ópticas. Las longitudes de onda de las señales de longitud de onda óptica que son proporcionadas por cada convertidor de longitud de onda óptica 11 difieren de los demás.

[0022]

Más específicamente, cada convertidor de longitud de onda óptica 11 incluye una unidad de procesamiento de señal 111 y la unidad de acoplamiento 112.

[0023]

Una señal cliente se aplica como entrada para la unidad de procesamiento de señal 111. La unidad de procesamiento de señal 111 convierte la longitud de onda de la señal cliente recibida en una longitud de onda para una señal WDM y proporciona la señal cliente en la que la longitud de onda se convierte como una señal de longitud de onda óptica.

[0024]

La unidad de acoplamiento 112 divide la señal de longitud de onda óptica proporcionada desde la unidad de procesamiento de señal 111 en dos señales, proporciona una señal longitud de onda óptica al multiplexor de longitud de onda óptica 12A de la vía A y la otra señal de longitud de onda óptica al multiplexor longitud de onda óptica 12B de la vía B.

[0025]

El multiplexor de longitud de onda óptica 12A multiplexa las señales de longitud de onda óptica proporcionadas desde cada convertidor de longitud de onda óptica 11 para generar una señal WDM en la que estas señales de longitud de onda óptica son multiplexadas y proporcionadas esta señal WDM generada.

[0026]

La unidad de monitoreo de longitud de onda 13A detecta las longitudes de onda de cada una de las señales de longitud de onda ópticas contenidas en la señal WDM que ha sido generada por el multiplexor de longitud de onda óptica 12A y
5 reporta estas longitudes de onda a la unidad de control de monitoreo óptico 15A mediante la unidad de control de monitoreo 14. Más específicamente, la unidad de monitoreo de longitud de onda 13A detecta para cada una de las longitudes de onda de todas las señales de longitud de onda óptica que pueden estar contenidas en la señal WDM, si la longitud de onda en realidad existe como una longitud de onda de
10 las señales de longitud de onda ópticas contenidas en la señal WDM que se ha generado por el multiplexor de longitud de onda óptica 12A.

[0027]

La unidad de control de monitoreo 14 determina las fallas que se producen en cada convertidor de longitud de onda óptica 11 y reporta dichas fallas a las
15 unidades de control de monitoreo óptico 15A y 15B.

[0028]

La unidad de control de monitoreo óptico 15A genera una señal de monitoreo óptico que indica las longitudes de onda y fallas que se reportan desde cada unidad de monitoreo de longitud de onda 13A y la unidad de control de monitoreo 14,
20 multiplexa esta señal de monitoreo óptico con la señal WDM proporcionada desde el multiplexor de longitud de onda óptica 12A y proporciona el resultado como salida.

[0029]

El multiplexor de longitud de onda óptica 12B, la unidad de monitoreo de longitud de onda 13B, y la unidad de control de monitoreo óptico 15B tiene las
25 mismas funciones que el multiplexor de longitud de onda óptica 12A, la unidad de control de monitoreo de longitud de onda 13A y la unidad de control de monitoreo de longitud de onda óptica 15A, y somete la señal WDM proporcionada por el convertidor de longitud de onda óptica 11 para la vía B a los mismos procesos que llevan a cabo el multiplexor de longitud de onda óptica 12A, la unidad de monitoreo
30 de longitud de onda 13A y la unidad de control de monitoreo óptico 15A.

[0030]

El dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 2 es un dispositivo de transmisión por repetición que repite la señal WDM. El dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 2 incluye unidad de monitoreo de longitud de onda 21, el separador de longitud de onda óptica 22, una pluralidad de convertidores de longitud de onda óptica 23, un multiplexor de longitud de onda óptica 24, una unidad de monitoreo de longitud de onda 25, una unidad de control de monitoreo 26, y una unidad de control de monitoreo óptico 27.

[0031]

La unidad de monitoreo de longitud de onda 21 detecta las longitudes de onda de cada una de las señales de longitud de onda óptica contenidas en la señal WDM que se proporciona desde el dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 1 y reporta las longitudes de onda a la unidad de control de monitoreo óptico 27 por medio de una unidad de control de monitoreo 26. Más específicamente, la unidad de monitoreo de longitud de onda 21 detecta, para las longitudes de onda de todas las señales de longitud de onda ópticas que puedan estar contenidas en la señal longitud de onda óptica múltiplex, si esa longitud de onda existe como una longitud de onda de una señal de longitud de onda óptica contenida en la señal WDM que se proporciona desde el dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 1.

[0032]

El separador de longitudes de onda óptica 22 separa la señal WDM proporcionada desde el dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 1 en las señales de longitud de onda ópticas y la señal del monitoreo óptico que están contenidas en la señal WDM y proporciona el resultado como salida. En este momento, el separador de longitud de onda óptica 22 proporciona la señal del monitoreo óptico a la unidad de control de monitoreo 26 y proporciona cada una de las señales de longitud de onda óptica a un respectivo convertidor de longitud de onda óptica 23.

[0033]

Cada convertidor de longitud de onda óptica 23 puede también puede referirse como una unidad repetidora regenerativa. Cada convertidor de longitud de onda óptica 23 corresponde a cada longitud de onda de las señales de longitud de onda ópticas, lleva a cabo el proceso de repetición regenerativa en una señal de longitud de onda óptica que tiene la longitud de onda correspondiente, y proporciona como salida una señal de longitud de onda óptica que ha sufrido el proceso de repetición regenerativa. El proceso de repetición regenerativa es, por ejemplo, un proceso de repetición 3R. Un proceso de repetición 3R incluye un proceso de Remodelación, un proceso Retemporización, y un proceso de Regeneración.

10 [0034]

Además, cada convertidor de longitud de onda óptica 23 lleva a cabo un proceso de detección para detectar fallas que han ocurrido en la vía A sobre la base de la señal de longitud de onda óptica que tiene la longitud de onda correspondiente.

[0035]

15 Cuando se detecta una falla en el proceso de detección, cada convertidor de longitud de onda óptica 23 lleva a cabo un proceso de salida para proporcionar, como una señal de longitud de onda óptica, una señal de alarma que indica la falla, o un proceso de notificación para reportar la falla a la unidad de control de monitoreo óptico 27 por medio de la unidad de control de monitoreo 26. Más específicamente,

20 en cada convertidor de longitud de onda óptica 23, una marca de vía se establece, la cual indica si la vía A, la cual se refiere al dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 2, es la vía de sistema activa que se utiliza actualmente en la transmisión de la señal WDM o la vía del sistema de espera que se conmuta cuando se produce una falla en la vía del sistema activo. Cada convertidor de

25 longitud de onda óptica 23 lleva a cabo el proceso de salida cuando la marca de vía indica la vía del sistema activo, y lleva a cabo el proceso de notificación cuando la marca de vía indica la vía del sistema de espera. La señal de alarma proporcionada en el proceso de salida es una AIS (Alarm Indication Signal) o una señal equivalente, y es preferiblemente una señal que tiene la longitud de onda que corresponde al

30 convertidor de longitud de onda óptica 23.

[0036]

El multiplexor de longitud de onda óptica 24, mediante la multiplexación de las señales de longitud de onda ópticas proporcionadas desde cada convertidor de longitud de onda óptica 23, genera una señal WDM en la cual estas señales de longitud de onda ópticas son multiplexadas y proporciona esta señal WDM generada como salida.

[0037]

La unidad de monitoreo de longitud de onda 25 detecta la longitud de onda de cada una de las señales de longitud de onda óptica contenidas en la señal WDM que se genera por el multiplexor longitud de onda óptica 24 y reporta las longitudes de onda a la unidad de control de monitoreo óptico 27 por medio de la unidad de control de monitoreo 26. Más específicamente, la unidad de monitoreo de longitud de onda 25 detecta las longitudes de onda de todas las señales de longitud de onda óptica que pueden estar contenidas en la señal WDM si existe la longitud de onda como la longitud de onda de una señal de longitud de onda óptica contenida en la señal WDM que se ha generado por multiplexor de longitud de onda óptica 12A.

[0038]

La unidad de control de monitoreo 26 detecta las fallas que ocurren en un dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 1 sobre la base de la señal de monitoreo óptica del separador de longitud de onda óptica 22 y reporta esas fallas a la unidad de control de monitoreo 27. La unidad de control de monitoreo óptico 26 recibe además del dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 3 información de ajustes que indica si la vía A es el sistema activo o no, y altera la marca de vía que se establece en cada convertidor de longitud de onda óptica 23 basándose en dicha información.

[0039]

La unidad de control de monitoreo óptico 27 genera una señal de monitoreo óptico que indica las fallas y las longitudes de onda, que fueron reportadas desde cada uno de los convertidores de longitud de onda óptica 23, la unidad de monitoreo de longitud de onda 25 y la unidad de control de monitoreo 26 años, y luego

multiplexa esta señal del monitoreo óptico con la señal WDM proporcionada desde multiplexor de longitud de onda óptica 12A, y proporciona el resultado como salida.

[0040]

El dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 4 es un dispositivo de transmisión por repetición que repite la señal WDM. El dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 4 incluye la unidad de monitoreo de longitud de onda 41, el separador de longitud de onda óptica 42, una pluralidad de convertidores de longitud de onda óptica 43, el multiplexor de longitud de onda óptica 44, la unidad de monitoreo de longitud de onda 45, la unidad de control de monitoreo 46, y la unidad de control de monitoreo óptico 47. Cada componente del dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 4 tiene las mismas funciones de cada componente del mismo nombre en el dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 2 y lleva a cabo los mismos procesos que el componente del mismo nombre en la señal WDM que se transmite en la vía B.

[0041]

El dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 3 es el dispositivo de transmisión que es el extremo receptor de la señal WDM. El dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 3 incluye las unidades de monitoreo óptico 31A y 31B, los separadores de longitud de onda óptica 32A y 32B, una pluralidad de convertidores de longitud de onda óptica 33, y la unidad de control de monitoreo 34.

[0042]

La unidad de control de monitoreo óptico 31A y el separador de longitud de onda óptica 32A son componentes que corresponden a la vía A, y la unidad de control de monitoreo óptico 31B y el separador de longitud de onda óptica 32B son componentes que corresponden a la vía B. Cada uno de los convertidores de longitud de onda óptica 33 y las unidades de control de monitoreo 34 son construcciones compartidas por las vías A y B.

[0043]

La unidad de control de monitoreo óptico 31A es una unidad de adquisición que adquiere la señal de monitoreo óptico de la señal WDM proporcionada desde

el dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 2. La unidad de control de monitoreo óptico 31A reporta las fallas y las longitudes de onda indicadas por la señal de monitoreo óptico adquirida a los convertidores de longitud de onda óptica 33 por medio de la unidad de control de monitoreo 34.

5 [0044]

El separador de longitud de onda óptica 32A separa la señal WDM proporcionada desde el dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 2 en las señales de longitud de onda ópticas y la señal del monitoreo óptico que están contenidas en la señal WDM y proporciona cada una de las señales de longitud de onda óptica separadas al respectivo convertidor de longitud de onda óptica 33.

[0045]

La unidad de control de monitoreo óptico 31B y el separador de longitud de onda óptica 32B tienen las mismas funciones que la unidad de control de monitoreo óptico 31A y el separador de longitud de onda óptica 32B y lleva a cabo los mismos procesos que la unidad de control de monitoreo óptico 31B y el separador de longitud de onda óptica 32B a la señal WDM que se proporciona desde el dispositivo de transmisión de longitud de onda de transmisión por multiplexación 2 y transmitida en la vía B.

20 [0046]

Cada convertidor de longitud de onda óptica 33 corresponde a una longitud de onda de las señales de longitud de onda óptica y recibe una señal de longitud de onda óptica que tiene la longitud de onda correspondiente a partir de los dos separadores de longitud de onda óptica 32A y 32B. Cada convertidor de longitud de onda óptica 33 selecciona cualquiera de las vías A y B y proporciona la señal de longitud de onda óptica que se separa de la señal WDM transmitida desde la vía seleccionada, es decir, la señal de longitud de onda óptica recibida del separador de longitud de onda óptica 32A o 32B que corresponde a la vía seleccionada, a un dispositivo cliente (no mostrado) como la señal cliente.

30

[0047]

Más específicamente, cada convertidor de longitud de onda óptica 33 incluye unidades de monitoreo óptico 331A y 331B, la unidad de conmutación 332, y la unidad de procesamiento de señal 333. La unidad de monitoreo óptico 331A es un
5 componente que corresponde a la vía A, y la unidad de monitoreo óptico 331B es un componente que corresponde a vía B.

[0048]

La unidad de monitoreo óptico 331A detecta el nivel óptico de la señal de longitud de onda óptica recibida del separador de longitud de onda óptica 32A y
10 proporciona este nivel óptico a cada unidad de procesamiento de señal 333 por medio de la unidad de control de monitoreo 34.

[0049]

La unidad de monitoreo óptico 331B detecta los niveles ópticos de las señales de longitud de onda ópticas recibidas del separador de longitud de onda óptica 32B
15 y proporciona estos niveles ópticos a cada unidad de procesamiento de señal 333 por medio de la unidad de control de monitoreo 34.

[0050]

La unidad de conmutación 332 selecciona cualquiera de las vías A y B y proporciona señales de longitud de onda óptica que se separan de la señal de
20 longitud de onda múltiplex transmitida en la vía seleccionada.

[0051]

La unidad de procesamiento de señal 333 convierte las longitudes de onda de las señales de longitud de onda óptica proporcionadas desde la unidad de conmutación 332 a las longitudes de onda para su uso en los dispositivos cliente y
25 proporciona estas señales de longitud de onda óptica convertidas a los dispositivos cliente. Además, puesto que las señales de longitud de onda óptica dentro de la señal de longitud de onda múltiplex transmitida en la vía que es seleccionada por la unidad de conmutación 332 se proporcionan a los dispositivos cliente, la vía seleccionada por la unidad de conmutación 332 se convierte en la vía del sistema
30 activo.

[0052]

Además, la unidad de procesamiento de señal 333 detecta las fallas que se producen en cada una de las vías A y B sobre la base de las fallas y las longitudes de onda que se reportan desde las unidades de control de monitoreo óptico 31A y 31B, los niveles ópticos que se reportan desde las unidades de monitoreo óptico 331A y 331B, y las señales de longitud de onda ópticas que son proporcionadas desde la unidad de conmutación 332, y conmuta la vía que es seleccionada por la unidad de conmutación 332 sobre la base de estos resultados de detección. En este momento, la unidad de procesamiento de señal 333 establece la vía seleccionada por la unidad de conmutación 332 como la vía del sistema activo, establece la vía que no es seleccionada por la unidad de conmutación 332 como la vía del sistema de espera, y reporta la información de ajustes que indica estos ajustes a la unidad de control de monitoreo 34.

[0053]

Más específicamente, la unidad de procesamiento de señal 333 detecta las fallas que se producen en la vía del sistema activo sobre la base de las señales de longitud de onda óptica proporcionadas desde la unidad de conmutación 332. En este momento, la unidad de procesamiento de señal 333 determina si la señal de longitud de onda óptica es una señal de alarma o no, y cuando la señal de onda óptica es una señal de alarma, determina que una falla se ha producido en la vía del sistema activo. Alternativamente, cuando la señal de longitud de onda óptica no es una señal de alarma, la unidad de procesamiento de señal 333 analiza esta señal de longitud de onda óptica para detectar si hay alguna falla (por ejemplo, al menos una falla de estructura y una falla de bits) en la señal de longitud de onda óptica o no, y si hay una falla, determina que se produce una falla en la vía del sistema activo. La unidad de procesamiento de señal 333 puede utilizar no sólo la señal de longitud de onda óptica, sino también información reportada desde una unidad de control de monitoreo óptico y una unidad de monitoreo óptico que corresponde a la vía del sistema activo en la detección de una falla.

[0054]

Por otro lado, la detección de fallas para la vía del sistema de espera difiere de la detección de fallas realizados por el sistema activo vía A debido a que cada unidad de procesamiento de señal 333 no es conectado a la vía del sistema de espera.

[0055]

Más específicamente, la unidad de procesamiento de señal 333 detecta las fallas de una vía del sistema de espera sobre la base del nivel óptico reportado desde la unidad de monitoreo óptico que corresponde a la vía del sistema de espera y las fallas y las longitudes de onda reportadas desde la unidad de control de monitoreo óptico 31A que corresponde a la vía del sistema de espera. Por ejemplo, se detecta una falla de la vía del sistema de espera cuando el nivel óptico es igual o menor que un valor umbral predeterminado, cuando se reporta una falla desde la unidad de control de monitoreo óptico 31A, y cuando una longitud de onda reportada desde la unidad de control de monitoreo óptico 31A no existe.

[0056]

La unidad de control de monitoreo 34 reporta la información de ajustes desde cada unidad de procesamiento de señal 333 a las unidades de control de monitoreo 26 y 46 de los dispositivos de transmisión de longitud de onda por multiplexación 2 y 4.

[0057]

Aunque la unidad de acoplamiento 112 y la unidad de conmutación 332 han sido descritas como proporcionadas en los convertidores de longitud de onda óptica 11 y 33 en el presente ejemplo de realización descrito anteriormente, estos componentes también pueden proporcionarse fuera de este convertidor de longitud de onda óptica 11 y 33. Además, aunque una unidad de acoplamiento que multiplexa la señal WDM y la señal de monitoreo óptico ha sido descrita como proporcionada en las unidades de control de monitoreo óptico 15A, 15B, 27 y 47 en el presente ejemplo de realización, la unidad de acoplamiento puede también proporcionarse fuera de estos componentes.

[0058]

Además, aunque se proporciona un convertidor de longitud de onda óptica 23 y 43 para cada señal de longitud de onda óptica, este componente no necesita ser proporcionado, o puede ser proporcionado en forma de múltiples etapas. Aún más, cada uno de los dispositivos de transmisión de longitud de onda por multiplexación 2 y 4 pueden estar provistos en forma de múltiples etapas.

[0059]

Además, los separadores de longitudes de onda ópticas 22, 42, 32A y 32B separan la señal WDM en señales de longitud de onda ópticas y proporcionan los resultados, pero la señal WDM también se pueden proporcionar tal como están. En este caso, la unidad de conmutación 332 proporciona la señal de longitud de onda múltiplex transmitida en una vía seleccionada sin alteración. Por consiguiente, la unidad de conmutación 332 selecciona cualquiera de una pluralidad de vías y proporciona como la señal óptica de la señal de longitud de onda múltiplex transmitida en la vía seleccionada o una señal de longitud de onda óptica contenida en la señal de longitud de onda múltiplex.

[0060]

Además, con la intención de simplificar la explicación, en el sistema de transmisión de longitud de onda por multiplexación que se muestra en la FIG. 1, la señal WDM se transmite en una dirección desde el dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 1 al dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 3, pero preferiblemente el sistema de transmisión de longitud de onda por multiplexación es de una configuración compatible con la comunicación bidireccional en la que la señal WDM también es transmitida desde el dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 3 al dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 1.

[0061]

A continuación se describe la operación del sistema de transmisión de longitud de onda por multiplexación.

[0062]

Las FIGs. 2 a 5 son vistas para describir el funcionamiento del sistema de transmisión de longitud de onda por multiplexación. En la siguiente explicación, se asume que la vía A se utiliza como la vía del sistema activo y la vía B se utiliza como la vía del sistema de espera.

[0063]

En el estado descrito anteriormente, cuando la vía A entre los dispositivos de transmisión de longitud de onda por multiplexación 1 y 2 se corta como se muestra en la FIG. 2, cada convertidor de longitud de onda óptica 23 de un dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 2 genera una señal de alarma para proporcionar al multiplexor de longitud de onda óptica 24 como una señal de longitud de onda óptica. En este caso, cada unidad de procesamiento de señal 333 de un dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 3 detecta la ocurrencia de una falla en la vía A porque las señales de longitud de onda óptica son señales de alarma. En el ejemplo de la FIG. 2, una falla no ha ocurrido en la vía B, y como resultado, cada unidad de procesamiento de señal 333 conmuta la vía seleccionada en cada unidad de conmutación 332 de la vía de A a la vía B, con lo cual la falla que se produzca en la vía A puede ser evitada.

[0064]

Las operaciones que se describen a continuación utilizando las FIGs. 3 a 5 para un caso en el que una falla ocurre también en la vía B del sistema de espera.

[0065]

En el ejemplo de la FIG. 3, la vía B entre los dispositivos de transmisión de longitud de onda por multiplexación 4 y 3 se corta, después de lo cual la vía A entre los dispositivos de transmisión de longitud de onda por multiplexación 1 y 2 se corta de manera similar al ejemplo de la FIG. 2.

[0066]

En este caso, cuando la vía B se corta, la señal WDM transmitida en la vía B se bloquea, con lo cual cada unidad de monitoreo óptico 331B en el dispositivo de longitud de onda de transmisión por multiplexación 3 ya no detecta cada longitud de onda de las señales de longitud de onda óptica en la señal WDM, y este estado se

comunica a cada unidad de procesamiento de señal 333 por medio de la unidad de monitoreo 34. Cada unidad de monitoreo de procesamiento de señal 333 reconoce que se ha producido una falla en la vía B sobre la base de los resultados de detección comunicados. Cuando la vía A luego se corta como se describió anteriormente, cada unidad de procesamiento de señal 333 detecta que se ha producido una falla en la vía A, similar a la del ejemplo de la FIG. 2. En este caso, debido a que una falla se ha producido en la vía B, cada unidad de procesamiento de señal 333 no conmuta la vía que se selecciona por la unidad de conmutación 332.

10 [0067]

Cuando se ha producido una falla en la vía del sistema de espera, no llevar a cabo la conmutación de la vía a pesar de la aparición de una falla en la vía del sistema activo es un método de conmutación típico en un esquema de redundancia de línea.

15 [0068]

En el ejemplo de la FIG. 4, se produce una falla en una unidad de salida de convertidor de longitud de onda óptica 43 del dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 4, después de lo cual la vía A entre los dispositivos de transmisión de longitud de onda por multiplexación 1 y 2 se asume que está corta de manera similar al ejemplo de la FIG. 2.

[0069]

En este caso, cuando se produce una falla por primera vez en la unidad de salida del convertidor de longitud de onda óptica 43 del dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 4, la longitud de onda correspondiente al convertidor de longitud de onda óptica 43 en el que se produce la falla en la unidad de salida ya no es detectada en la unidad de monitoreo de longitud de onda 45 en el dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 4, y este estado se refleja en la señal del monitoreo óptico proporcionada desde la unidad de control de monitoreo óptico 47. Como resultado, en el dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 3, se reporta la falla en la unidad de salida del convertidor de longitud de onda óptica 43 a la unidad de procesamiento de señal 333 del

convertidor de longitud de onda óptica 33 por medio de la unidad de control de monitoreo óptico 31B y la unidad de control de monitoreo 34, y la ocurrencia de una falla en la vía B es reconocida.

[0070]

5 Además, dado que también se detecta una disminución del nivel óptico de la señal de longitud de onda óptica que tiene esta longitud de onda en la unidad de monitoreo óptico 331B del convertidor de longitud de onda óptica 33 que concuerda con la longitud de onda correspondiente al convertidor de longitud de onda óptica 43 en el que se produjo la falla en la unidad de salida , la unidad de procesamiento
10 de señal 333 también detecta la falla usando el nivel óptico reportado desde la unidad de monitoreo óptico 331B.

[0071]

 Cuando la vía A luego se corta como se describió anteriormente, cada unidad de procesamiento de señal 333 detecta la ocurrencia de una falla en la vía A como
15 en el ejemplo de la FIG. 2. En este caso, puesto que una falla se ha producido en la vía B, cada unidad de procesamiento de señal 333 no conmuta la vía que se ha seleccionado en la unidad de conmutación 332.

[0072]

 Cuando los separadores de longitud de onda óptica 32A y 32B proporcionan
20 la señal WDM sin alteración, la detección de la disminución en el nivel óptico por parte de las unidades de monitoreo óptico 331A y 331B puede llegar a ser problemática. Como resultado, debido a que la detección precisa de una falla no es posible en las unidades de monitoreo óptico 331A y 331B solamente, en el presente ejemplo de realización, se detecta una falla, no sólo por parte de las unidades de
25 monitoreo óptico 331A y 331B, sino también usando adicionalmente las unidades de control de monitoreo óptico 31A y 31B.

[0073]

 En el ejemplo de la FIG. 5, la vía B de transmisión entre los dispositivos de longitud de onda por multiplexación 1 y 4 se corta, después de lo cual la vía A entre
30 los dispositivos de transmisión de longitud de onda por multiplexación 1 y 2 se corta como en el ejemplo de la FIG. 2.

[0074]

En este caso, cuando la vía B entre los dispositivos de transmisión de longitud de onda por multiplexación 1 y 4 se corta en primer lugar, una falla es detectada por el convertidor de longitud de onda óptica 43 en el dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 4, transmitiéndose una señal de monitoreo óptico que indica esta falla desde la unidad de control de monitoreo óptico 47 a la unidad de control de monitoreo óptico 31B en el dispositivo de transmisión de longitud de onda por multiplexación 3 que se encuentra en una etapa posterior, por lo que la falla se reporta a cada unidad de procesamiento de señal 333 por medio de unidad de control de monitoreo 34 y se reconoce la ocurrencia de una falla en la vía B.

[0075]

Cuando la vía A posteriormente se corta como se ha descrito anteriormente, cada unidad de procesamiento de señal 333 detecta la ocurrencia de la falla en la vía A de manera similar a la del ejemplo de la FIG. 2. En este caso, se ha producido una falla en la vía B, y cada unidad de procesamiento de señal 333, por tanto, no llevar a cabo el cambio de la vía que es seleccionado por la unidad de conmutación 332.

[0076]

De acuerdo con el presente ejemplo de realización que se describe anteriormente, se detecta una falla sobre la base de la señal de longitud de onda múltiplex transmitida en una vía seleccionada o en una señal de longitud de onda óptica contenida en una señal de longitud de onda múltiplex las señales de longitud de onda múltiplex transmitidas en cada vía o señales de longitud de onda óptica contenidas en esas señales de longitud de onda múltiplex. Como resultado, una unidad de procesamiento de señal que analice la señal de longitud de onda múltiplex o una señal de longitud de onda óptica no necesita ser proporcionada para cada vía, con lo cual el aumento de la escala y el costo de un dispositivo de comunicación puede limitarse. Además, las fallas de estructura o fallas de bit de una señal de longitud de onda múltiplex transmitida en la vía de transmisión del sistema activo también pueden ser detectadas.

[0077]

En el presente ejemplo de realización, una señal de monitoreo óptico que indica una falla se multiplexa con una señal WDM y se reporta en una etapa posterior desde un punto previo, y como resultado, la falla puede ser detectada sobre la base de la señal de monitoreo óptico incluso en una configuración en la cual la señal WDM se proporciona tal como está a un convertidor de longitud de onda óptica.

[0078]

Además, cuando los dispositivos repetidores de conversión de longitud de onda 2 y 4 detectan una falla que se produce en la vía del sistema activo en el presente ejemplo de realización, una señal de alarma que indica esta falla se proporciona como una señal de longitud de onda óptica, y las señales de longitud de onda ópticas, por tanto, no necesitan ser interrumpidas cuando se produce una falla, y como resultado, los cambios bruscos en el nivel óptico de la señal WDM se pueden evitar y la influencia adversa sobre las señales WDM transmitidas en otras vías puede ser suprimida.

[0079]

Aunque la invención de la presente solicitud ha sido descrita con referencia a un ejemplo de realización, la invención de la presente solicitud no se limita al ejemplo de realización descrito anteriormente. La configuración y detalles de la invención de la presente solicitud están abiertos a diversas modificaciones dentro del alcance de la invención de la presente solicitud que será evidente para un experto en la técnica.

[0080]

Por ejemplo, aunque las vías en las cuales se transmiten señales WDM se limitan a dos en la descripción, en realidad puede haber una pluralidad de vías. Cuando hay tres o más vías, una vía es la vía del sistema activo y las otras vías son vías del sistema de espera.

[0081]

Esta solicitud reivindica los beneficios de prioridad basándose en la solicitud de patente japonesa N° 2013-147536 por la que se presentó la solicitud el 16 de julio de 2013 e incorpora mediante cita todas las divulgaciones de esa aplicación.

5 **Lista de signos de referencia**

[0082]

1 a 4	Dispositivo de transmisión de longitud de onda por
11 23, 33, 43	multiplexación,
12A, 12B, 24, 44	Convertidor de longitud de onda óptica,
13A, 13B, 21, 41	Multiplexor de longitud de onda óptica
	Unidad de monitoreo de longitud de onda,
14, 26, 34, 46	Unidad de control de monitoreo,
15A, 15B, 25, 45, 47, 31A, 31B	Unidad de control de monitoreo óptico,
22, 42, 32A, 32B	Separador de longitud de onda óptica,
10 111, 333	Unidad de procesamiento de señal,
112	Unidad de acoplamiento,
331A, 331B	Unidad de monitoreo óptico,
332	Unidad de conmutación.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de transmisión que comprende:

unidades de monitoreo óptico que se proporcionan en una pluralidad correspondiente respectivamente a una pluralidad de vías de transmisión de una señal de longitud de onda múltiplex en la que una pluralidad de señales de longitudes de onda ópticas de diferentes longitudes de onda son multiplexadas y que detectan el nivel óptico de la señal de longitud de onda múltiplex transmitida en la vía correspondiente o una señal de longitud de onda óptica contenida en esa señal de longitud de onda múltiplex;

una unidad de conmutación que selecciona cualquiera de la pluralidad de vías y que proporciona como una señal óptica la señal de longitud de onda múltiplex transmitida en la vía seleccionada o la señal de longitud de onda óptica contenida en esa señal de longitud de onda múltiplex; y

una unidad de procesamiento de señal que detecta una falla que se produce en cada vía sobre la base del nivel óptico detectado en la unidad de monitoreo óptico y la señal óptica proporcionada desde la unidad de conmutación y que conmuta la vía que se selecciona en la unidad de conmutación de acuerdo con los resultados de la detección.

2. El dispositivo de transmisión tal como se establece en la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de procesamiento de señal que analiza la señal óptica y detecta una falla de la vía que es seleccionada por la unidad de conmutación cuando al menos uno entre un error de bit y un error de estructura está presente en la señal óptica.

3. El dispositivo de transmisión tal como se describe en la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque:

una señal de monitoreo óptico que indica cada una de longitudes de onda de la pluralidad de señales de longitud de onda óptica contenidas en la señal de longitud de onda múltiplex, se multiplexa en la señal de longitud de onda múltiplex,

el dispositivo de transmisión comprende además unidades de adquisición que se proporcionan en una pluralidad que corresponde respectivamente a la pluralidad de vías y que adquieren la señal de monitoreo óptico de la señal de longitud de onda múltiplex transmitida en una vía correspondiente; y

- 5 la unidad de procesamiento de señal detecta la falla también sobre la base de la señal de monitoreo óptico adquirida por la unidad de adquisición.

4. El dispositivo de transmisión tal como se describe en la reivindicación 3, caracterizado porque, cuando una longitud de onda indicada por la señal de
10 monitoreo óptico se ausenta, la unidad de procesamiento de señal detecta una falla de la vía que transmite la señal de longitud de onda múltiplex que contiene la señal de monitor óptico.

5. El dispositivo de transmisión tal como se describe en la reivindicación 3 o 4,
15 caracterizado porque:

la señal de longitud de onda múltiplex transmitida en la vía que es seleccionada por la unidad de conmutación contiene una señal, como la señal de longitud de onda óptica, que indica una falla que se produce en esa vía; y

20 en una señal de longitud de onda múltiplex transmitida en una vía diferente a la vía que es seleccionada por la unidad de conmutación, donde la señal de monitoreo óptico que indica además una falla que se produce en esa vía está multiplexada.

6. Un sistema de transmisión que comprende:

25 un dispositivo de transmisión que comprende:

unidades de monitoreo óptico que se proporcionan en una pluralidad correspondiente respectivamente a una pluralidad de vías que transmiten una señal de longitud de onda múltiplex en la que una pluralidad de señales de longitud de onda óptica de diferentes longitudes de onda están multiplexadas y que detectan el
30 nivel óptico de la señal de longitud de onda múltiplex transmitida en la vía

correspondiente o una señal de longitud de onda óptica contenida en esa señal de longitud de onda múltiplex;

una unidad de conmutación que selecciona cualquiera de la pluralidad de vías y que proporciona como una señal óptica la señal de longitud de onda múltiplex transmitida en la vía seleccionada o la señal de longitud de onda óptica
5 contenida en esa señal de longitud de onda múltiplex; y

una unidad de procesamiento de señal que detecta una falla que se produce en cada vía sobre la base de los resultados del monitoreo del nivel óptico por parte de la unidad de monitoreo óptico y la señal óptica proporcionada desde la
10 unidad de conmutación y que conmuta la vía que se selecciona en la unidad de conmutación de acuerdo con los resultados de la detección; y

una pluralidad de dispositivos repetidores de transmisión que pertenecen respectivamente a la pluralidad de vías.

15 7. El sistema de transmisión tal como se describe en la reivindicación 6, caracterizado porque:

cada uno de los dispositivos repetidores de transmisión comprende:

una unidad de monitoreo de longitud de onda que detecta cada una de las longitudes de onda de una pluralidad de señales de longitud de onda óptica
20 contenidas en la señal de longitud de onda múltiplex; y

una unidad de control de monitoreo óptico que multiplexa una señal de monitoreo óptico que indica cada una de las longitudes de onda detectadas por parte de la unidad de monitoreo longitud de onda en la señal de longitud de onda múltiplex y proporciona el resultado; y

25 el dispositivo de transmisión comprende, además:

unidades de adquisición que se proporcionan en una pluralidad que corresponden respectivamente a la pluralidad de vías y que adquieren la señal de monitoreo óptico de la señal longitud de onda múltiplex transmitida en la vía correspondiente; y

30 la unidad de procesamiento de señal detecta la falla también sobre la base de la señal del monitoreo óptico que es adquirida por la unidad de adquisición.

8. El sistema de transmisión tal como se describe en la reivindicación 7, caracterizado porque:

cada uno de los dispositivos de transmisión de repetición comprende:

5 una unidad de separación que separa y proporciona la señal de longitud de onda múltiplex en cada una de las señales de longitud de onda óptica contenidas en la señal de longitud de onda múltiplex;

10 una unidad de repetición regenerativa que somete cada señal de longitud de onda óptica proporcionada desde la unidad de separación a un proceso de repetición regenerativa, lleva a cabo un proceso de detección para detectar una falla que se produce en una vía perteneciente a dicho dispositivo repetidor de transmisión sobre la base de cada señal de longitud de onda óptica, y proporciona señales de longitud de onda óptica sometidas al proceso de repetición regenerativa; y

15 una unidad múltiplex que multiplexa las señales de longitud de onda óptica sometidas al proceso de repetición regenerativa en cada unidad de repetición regenerativa y proporciona el resultado;

20 la unidad repetidora de regeneración de un dispositivo de transmisión perteneciente a la vía seleccionada por la unidad de conmutación, que ha detectado la falla, proporciona como señal de longitud de onda óptica una señal de alarma que indica la falla; y

25 la unidad de control de monitoreo óptico, cuando la unidad repetidora de regeneración de un dispositivo repetidor de transmisión perteneciente a una vía distinta de la vía seleccionada por la unidad de conmutación detecta la falla, multiplexa una señal de monitoreo óptico que además indica esa falla en la señal de longitud de onda múltiplex y proporciona el resultado.

9. Una vía de conmutación de método que comprende:

30 detectar el nivel óptico de una señal de longitud de onda múltiplex transmitida en cada una de una pluralidad de vías o una señal de longitud de onda óptica contenida en esa señal de longitud de onda múltiplex, una pluralidad de señales de

longitudes de onda ópticas de diferentes longitudes de onda que se multiplexan en la señal de longitud de onda múltiplex;

seleccionar cualquiera de la pluralidad de vías y proporcionar como una señal óptica la señal de longitud de onda múltiplex transmitida en la vía seleccionada o

- 5 una señal de longitud de onda óptica contenida en esa señal de longitud de onda múltiplex;

detectar una falla que se produce en cada vía sobre la base del nivel óptico detectado y la señal óptica proporcionada, y conmutar la vía seleccionada de acuerdo con los resultados de la detección.

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

MIYAZAKI, Teruo
3F, Tamachi Square, 26-24, Shiba 5-chome,
Minato-ku, Tokyo
1080014
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 13 January 2016 (13.01.2016)	
Applicant's or agent's file reference 14-0024-NEC	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP2014/060070	International filing date (day/month/year) 07 April 2014 (07.04.2014)

1. The following indications appeared on record concerning:		
☐ the applicant	☒ the inventor	☐ the agent
☐ the common representative		
Name and Address	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:		
☒ the person		
☐ the name		
☐ the address		
☐ the nationality		
☐ the residence		
Name and Address MATSUDA, Toshiya C/O NTT Intellectual Property Center, 9-11, Midori-cho 3-chome Musashino-shi, Tokyo 1808585 Japan	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	
3. Further observations, if necessary: The person identified in Box 2 has been added as inventor only.		
4. A copy of this notification has been sent to:		
☒ the receiving Office		
☐ the International Searching Authority		
☐ the Authority(ies) specified for supplementary search		
☐ the International Preliminary Examining Authority		
☒ the designated Offices concerned		
☐ the elected Offices concerned		
☐ other:		

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Aida Yuichiro e-mail pt08.pct@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 08
Facsimile No. +41 22 338 70 10	

PCT

(PCT Rule 92*bis*.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

MIYAZAKI, Teruo
3F, Tamachi Square, 26-24, Shiba 5-chome,
Minato-ku, Tokyo
1080014
JAPON

Date of mailing (<i>day/month/year</i>) 11 January 2016 (11.01.2016)	
Applicant's or agent's file reference 14-0024-NEC	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP2014/060070	International filing date (<i>day/month/year</i>) 07 April 2014 (07.04.2014)

1. The following indications appeared on record concerning:		
☒ the applicant	☐ the inventor	☐ the agent
		☐ the common representative
Name and Address	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address	

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:		
☒ the person	☐ the name	☐ the address
☐ the nationality	☐ the residence	
Name and Address NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION 5-1, Otemachi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008116 Japan	State of Nationality	State of Residence
	JP	JP
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized		

3. Further observations, if necessary: The person identified in Box 2 has been added as applicant for all designated States.

4. A copy of this notification has been sent to:		☐	the International Preliminary Examining Authority
☒	the receiving Office	☒	the designated Offices concerned
☐	the International Searching Authority	☐	the elected Offices concerned
☐	the Authority(ies) specified for supplementary search	☐	other:

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. +41 22 338 70 10	Authorized officer Koyama Akiko e-mail pt08.pct@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 08
--	---

CO-① 第14行
NTT

**HUMBERTO RUBIO & CIA LTDA.
ABOGADOS**

PODER

POWER OF ATTORNEY

El abajo firmado, en nombre y representación de

The undersigned, in the name and on behalf of

NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION

Organizada y existente de acuerdo a las leyes de
con domicilio en:

Organized and existing according to the laws of
with registered office at:

5-1, Otemachi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, 100-8116, Japan

debidamente autorizado y facultado por la sociedad, que el objeto para el cual se otorga el presente poder esta comprendido dentro del objeto social de la mencionada sociedad, y que esta autorizado para otorgar el presente poder, conferimos poder amplio y suficiente a **HUMBERTO RUBIO CAMACHO y/o TINEKE STOL TERZANI y/o ALVARO DIAZ LOZANO** para que conjunta o separadamente, la representen ante cualquier entidad, autoridad o persona, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso administrativo o judicial, y ante conciliadores, árbitros o tribunales de arbitramento, para obtener y mantener la protección de sus derechos de propiedad industrial y para actuar en defensa de tales derechos, facultándolos para:

duly authorized and with sufficient faculties set by the company, for which the object to grant the present power is assigned by the object of the present company and that I'm fully authorized to grant this power, hereby grant full and sufficient Power of Attorney to **HUMBERTO RUBIO CAMACHO y/o TINEKE STOL TERZANI y/o ALVARO DIAZ LOZANO** from Bogotá, Colombia, to jointly or separately, represent it before any person, administrative or judicial entities, arbitrator, mediator, court or board of arbitration or conciliation, or before any authority for the purpose of obtaining and maintaining the protection of its industrial property rights and acting in the defense of such rights, being empowered for such purpose to:

a) Solicitar, tramitar y obtener o registrar patentes de invención, modelos de utilidad, diseños industriales, variedades vegetales, marcas, lemas, nombres y enseñas comerciales y denominaciones de origen, así como sus renovaciones y prorrogas, la cesión de los mismos, la anotación de cambios de nombre y domicilio, y el registro de acuerdos y licencias en relación con ellos, renunciar o limitar los derechos otorgados;

a) Apply for, follow the respective proceedings and obtain or register patents of inventions, utility models, industrial designs, plant varieties, trademarks, slogans, names and signs and denominations of origin, and their renewal and extension, assignment thereof, registration of change of name and domicile, and of agreements and licenses thereon, withdraw or limit the rights granted;

b) Solicitar, tramitar, obtener y registrar sus derechos de autor así como la protección de los mismos;

b) Apply for protection of its copyrights, follow the respective proceedings, obtain, and register them;

c) Ejercer acciones de oposición, observación, reclamo, reconsideración, reposición, apelación, cancelación administrativa o judicial, nulidad, protección al consumidor, concesión de licencias, protección de secretos industriales y demás acciones y recursos relacionados con derechos derivados de los asuntos arriba indicados y en contra de la competencia desleal y de las restricciones al comercio, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias, así como intervenir en juicios civiles, comerciales penales, contencioso-administrativos y de policía, todo lo cual podrá darse

c) File oppositions, observations, claims, reconsideration petitions, appeals, administrative or judicial cancellation actions, nullity actions, consumer protection actions, protection of industrial secrets and other actions related to rights derived from the above mentioned matters and against the unfair competition and restraint of trade, actions related to obtaining or exploiting licenses, as well as intervention in civil, commercial, criminal, administrative contentious and police proceedings, all in relation to actions or proceedings initiated by the grantor or by third parties against or in relation to

en acciones o juicios promovidos por la otorgante o en su contra;

d) Conciliar, cancelar, transigir, comprometer, desistir, recibir y tomar posesión de la cosa objeto de litigio y renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión, y admitir los hechos del proceso;

e) Ratificar o no la agencia oficiosa;

f) Recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales, renunciar y sustituir el presente poder y revocar las sustituciones que hicieren;

g) Otorgar poderes a firmas de abogados en otros países, para representar a la compañía en la realización de todos los trámites de propiedad intelectual mencionados en los puntos anteriores.

Los Apoderados quedan facultados para llevar a cabo todas las actuaciones que sean necesarias para llevar a buen término la tarea que les ha sido encomendada, así como para recibir, desistir, sustituir y reasumir este poder, transar, renunciar y en general, para cualquier otra actuación que tienda a defender los derechos de la compañía que represento.

Dado y firmado hoy

En

Firmado por

the grantor;

d) Conciliate, cancel, settle, compromise, desist, receive and take possession of the subject matter of litigation and renounce or desist rights granted or in the process of being granted, and admit the facts in legal proceedings;

e) Ratify or not the acts undertaken by a self-appointed agent;

f) Receive service of process and appoint attorneys, resign and substitute the present power of attorney and revoke the substitutions;

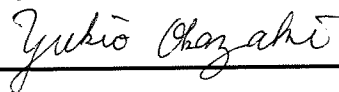
g) Grant powers of attorney to law firms in other countries, to represent the company in order to carry out all intellectual property proceedings mentioned in the above points.

The Attorneys are empowered to carry out all the acts required to finalize the tasks entrusted to them, as well as to receive, desist, substitute and reassume this power of attorney, settle, resign, and in general, for any other act in defense of the rights of the grantor.

Given and signed this 20th day of January, 2016

In Tokyo, Japan

Signed by



Yukio OKAZAKI
Senior Vice President, Head of Intellectual
Property Center (Authorized Signing Officer)

CO-① 吉田
NEC

**HUMBERTO RUBIO & CIA LTDA.
ABOGADOS**

PODER

POWER OF ATTORNEY

El abajo firmado, en nombre y representación de

The undersigned, in the name and on behalf of

NEC CORPORATION

Organizada y existente de acuerdo a las leyes de
con domicilio en:

Organized and existing according to the laws of
with registered office at:

7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo 108-8001 Japan

debidamente autorizado y facultado por la sociedad, que el objeto para el cual se otorga el presente poder esta comprendido dentro del objeto social de la mencionada sociedad, y que esta autorizado para otorgar el presente poder, conferimos poder amplio y suficiente a **HUMBERTO RUBIO CAMACHO y/o TINEKE STOL TERZANI y/o ALVARO DIAZ LOZANO** para que conjunta o separadamente, la representen ante cualquier entidad, autoridad o persona, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso administrativo o judicial, y ante conciliadores, árbitros o tribunales de arbitramento, para obtener y mantener la protección de sus derechos de propiedad industrial y para actuar en defensa de tales derechos, facultándolos para:

duly authorized and with sufficient faculties set by the company, for which the object to grant the present power is assigned by the object of the present company and that I'm fully authorized to grant this power, hereby grant full and sufficient Power of Attorney to **HUMBERTO RUBIO CAMACHO y/o TINEKE STOL TERZANI y/o ALVARO DIAZ LOZANO** from Bogotá, Colombia, to jointly or separately, represent it before any person, administrative or judicial entities, arbitrator, mediator, court or board of arbitration or conciliation, or before any authority for the purpose of obtaining and maintaining the protection of its industrial property rights and acting in the defense of such rights, being empowered for such purpose to:

a) Solicitar, tramitar y obtener o registrar patentes de invención, modelos de utilidad, diseños industriales, variedades vegetales, marcas, lemas, nombres y enseñas comerciales y denominaciones de origen, así como sus renovaciones y prorrogas, la cesión de los mismos, la anotación de cambios de nombre y domicilio, y el registro de acuerdos y licencias en relación con ellos, renunciar o limitar los derechos otorgados;

a) Apply for, follow the respective proceedings and obtain or register patents of inventions, utility models, industrial designs, plant varieties, trademarks, slogans, names and signs and denominations of origin, and their renewal and extension, assignment thereof, registration of change of name and domicile, and of agreements and licenses thereon, withdraw or limit the rights granted;

b) Solicitar, tramitar, obtener y registrar sus derechos de autor así como la protección de los mismos;

b) Apply for protection of its copyrights, follow the respective proceedings, obtain, and register them;

c) Ejercer acciones de oposición, observación, reclamo, reconsideración, reposición, apelación, cancelación administrativa o judicial, nulidad, protección al consumidor, concesión de licencias, protección de secretos industriales y demás acciones y recursos relacionados con derechos derivados de los asuntos arriba indicados y en contra de la competencia desleal y de las restricciones al comercio, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias, así como intervenir en juicios civiles, comerciales penales, contencioso-administrativos y de policía, todo lo cual podrá darse

c) File oppositions, observations, claims, reconsideration petitions, appeals, administrative or judicial cancellation actions, nullity actions, consumer protection actions, protection of industrial secrets and other actions related to rights derived from the above mentioned matters and against the unfair competition and restraint of trade, actions related to obtaining or exploiting licenses, as well as intervention in civil, commercial, criminal, administrative contentious and police proceedings, all in relation to actions or proceedings initiated by the grantor or by third parties against or in relation to

en acciones o juicios promovidos por la otorgante o
en su contra;

d) Conciliar, cancelar, transigir, comprometer, desistir, recibir y tomar posesión de la cosa objeto de litigio y renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión, y admitir los hechos del proceso;

e) Ratificar o no la agencia oficiosa;

f) Recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales, renunciar y sustituir el presente poder y revocar las sustituciones que hicieren;

g) Otorgar poderes a firmas de abogados en otros países, para representar a la compañía en la realización de todos los trámites de propiedad intelectual mencionados en los puntos anteriores.

Los Apoderados quedan facultados para llevar a cabo todas las actuaciones que sean necesarias para llevar a buen término la tarea que les ha sido encomendada, así como para recibir, desistir, sustituir y reasumir este poder, transar, renunciar y en general, para cualquier otra actuación que tienda a defender los derechos de la compañía que represento.

Dado y firmado hoy

En

Firmado por

the grantor;

d) Conciliate, cancel, settle, compromise, desist, receive and take possession of the subject matter of litigation and renounce or desist rights granted or in the process of being granted, and admit the facts in legal proceedings;

e) Ratify or not the acts undertaken by a self-appointed agent;

f) Receive service of process and appoint attorneys, resign and substitute the present power of attorney and revoke the substitutions;

g) Grant powers of attorney to law firms in other countries, to represent the company in order to carry out all intellectual property proceedings mentioned in the above points.

The Attorneys are empowered to carry out all the acts required to finalize the tasks entrusted to them, as well as to receive, desist, substitute and reassume this power of attorney, settle, resign, and in general, for any other act in defense of the rights of the grantor.

Given and signed this 20th day of January, 2016

In Tokyo, Japan

Signed by



Shigeki WADA
Department Manager, Development Promotion
Department, Intellectual Property Management
Division

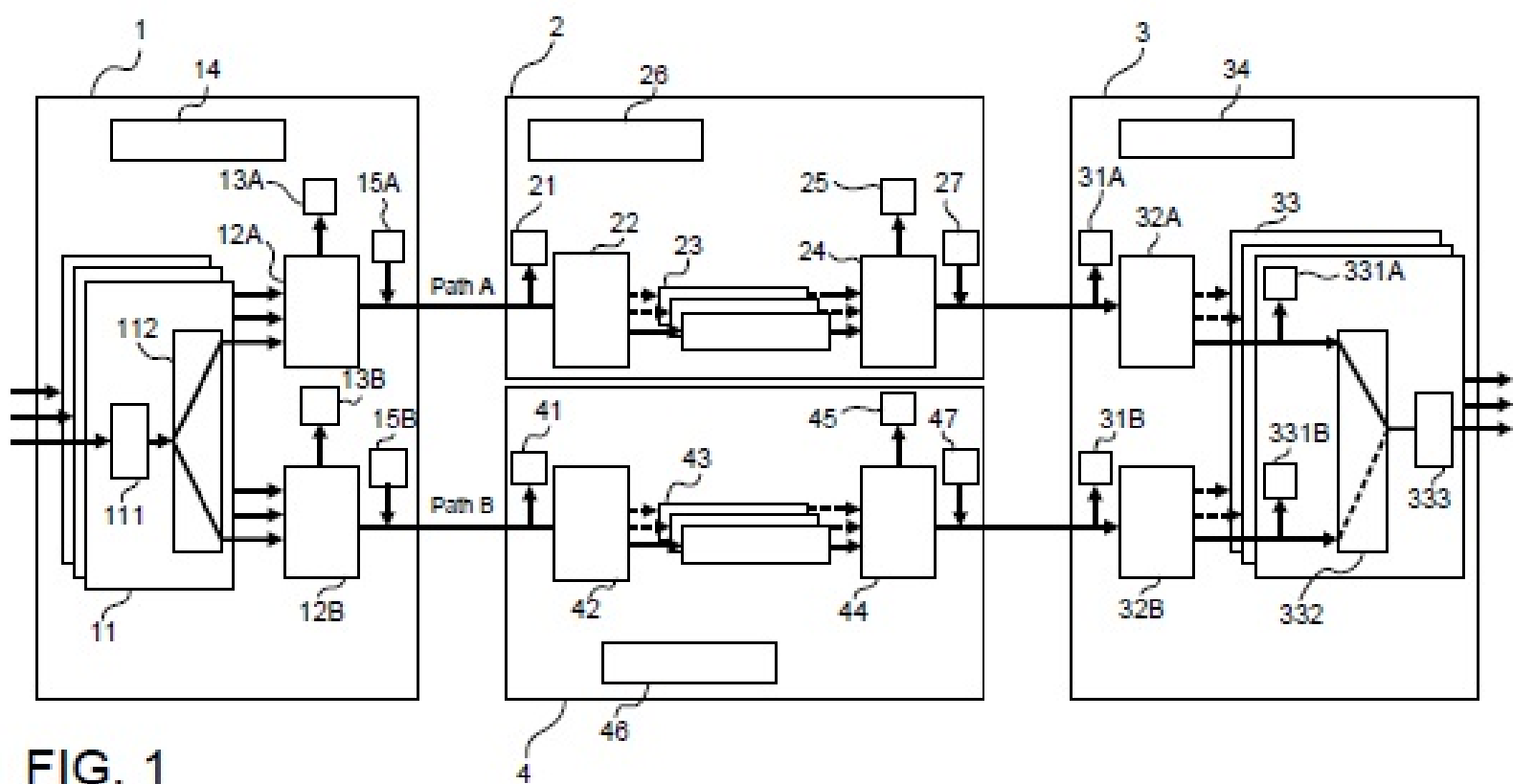


FIG. 1

RESUMEN

Se proporciona un dispositivo de transmisión que puede ofrecer una solución a los problemas de aumento de tamaño y costo de los dispositivos de comunicación. Las unidades de monitoreo óptico (331A y 331B) se proporcionan para que correspondan a cada una de una pluralidad de vías que transmiten una señal de longitud de onda múltiplex en la que se multiplexan una pluralidad de señales de longitudes de onda ópticas de diferentes longitudes de onda. Las unidades de monitoreo óptico detectan el nivel óptico de una señal de longitud de onda múltiplex transmitida en la vía correspondiente o una señal de longitud de onda óptica contenida en esa señal de longitudes de onda múltiplex. Una unidad de conmutación (332) selecciona cualquiera de la pluralidad de vías y proporciona como una señal óptica la señal de longitud de onda múltiplex transmitida en la vía seleccionada o una señal de longitud de onda óptica contenida en esa señal de longitud de onda múltiplex. Una unidad de procesamiento de señal (333) detecta una falla que se produce en cada vía sobre la base del nivel óptico detectado en las unidades de monitoreo óptico (331A y 331B) y la señal óptica proporcionada desde la unidad de conmutación (332), y conmuta la vía que es seleccionada por la unidad de conmutación (332) de acuerdo con los resultados de la detección.