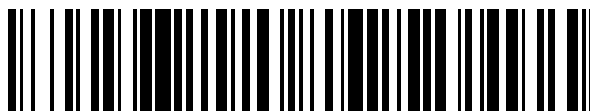


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 456 044**

51 Int. Cl.:

G02B 6/44 (2006.01)

H04B 10/27 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2008** **E 08103184 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2013** **EP 1981185**

54 Título: **Dispositivo de derivación de una línea de transmisión de fibras ópticas**

30 Prioridad:

03.04.2007 FR 0754230

13.11.2007 FR 0758994

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

21.04.2014

73 Titular/es:

SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS
(100.0%)

35 RUE JOSEPH MONIER
92500 RUEIL-MALMAISON, FR

72 Inventor/es:

DUCOFFE, HERVÉ;
MASSE, DOMINIQUE;
PERRIN, ALAIN y
WEISSE, SÉBASTIEN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 456 044 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

Dispositivo de derivación de una línea de transmisión de fibras ópticas

La presente invención se refiere a un dispositivo de derivación utilizable en una infraestructura de comunicación realizada con fibras ópticas. La invención se refiere igualmente a la infraestructura de comunicación que comprende uno o varios dispositivos de derivación de la invención.

Una infraestructura de comunicación informática que funcione bajo un protocolo por ejemplo del tipo Ethernet, ATM o Token Ring puede presentar varias topologías diferentes. Las topologías más conocidas son las de estrella, en bus o en anillo.

En una topología en estrella, los servidores están conectados a un concentrador ("hub" en inglés) principal que se desarrolla mediante varias ramificaciones en estrella hasta varios equipos secundarios a los que están conectados, por ejemplo, unos terminales informáticos T directamente o por intermedio de conmutadores de red ("switch" en inglés). Típicamente, en una infraestructura local, el concentrador principal está implantado en un local central de un edificio y los equipos secundarios están descentralizados en unos locales situados lo más cerca de los terminales informáticos de los usuarios finales.

Las ramificaciones que conectan el concentrador principal a los equipos secundarios se realizan por ejemplo mediante fibras ópticas. Con relación al cable coaxial o a un par trenzado, la fibra óptica está adaptada para transportar unos datos a unas velocidades siempre más elevadas. Además, presenta numerosas otras ventajas ligadas particularmente a la inmunidad de la señal a lo largo de la fibra óptica, a la fiabilidad y a la seguridad de la transmisión en largas distancias.

Sin embargo, cuando se debe instalar un nuevo equipo secundario y conectarlo al concentrador principal, la topología física de la red en estrella obliga a tender un nuevo cable de fibra óptica desde el concentrador principal al equipo secundario. Ahora bien, la instalación a medida del cable de fibra óptica es frecuentemente costosa y se debe confiar a unos especialistas.

Una infraestructura de comunicación que presente una topología en bus permite solucionar este problema. En una topología física en bus, se conecta un único cable al concentrador principal y este cable presenta varias derivaciones que se dirigen a los equipos secundarios. La cantidad de cable a tender entre el bus y los equipos secundarios se reduce por lo tanto y la infraestructura es más cómoda de instalar. Sin embargo, cuando el cable es de fibra óptica, cada derivación efectuada sobre las fibras ópticas hacia un equipo secundario implica una atenuación de la señal. Además, actualmente, efectuar una derivación sobre un cable de fibra óptica se convierte en técnicamente difícil de realizar.

Las solicitudes de Patente WO 97/41476 y US 4.941.720 presentan unas soluciones para realizar una derivación sobre una línea de transmisión de fibras ópticas. Sin embargo, estas soluciones no tienen en cuenta la calidad de la señal y necesitan recurrir a unos especialistas en fibras ópticas para su instalación.

Por otro lado, se conoce por el documento JP63136007 una caja de derivación que permite derivar simplemente un cable óptico. Sin embargo, la caja no permite garantizar al usuario final una calidad de señal óptima, particularmente cuando se utilizan varias cajas de este tipo para derivar un mismo cable óptico. En efecto, con cada derivación del mismo par de fibras ópticas, la señal se atenúa. En un cable óptico que comprenda varios pares de fibras ópticas, es interesante poder distribuir una señal óptima a varios usuarios utilizando un mismo dispositivo para derivar los pares de fibras ópticas.

El objeto de la invención es por lo tanto poder realizar una infraestructura de comunicación a base de fibras ópticas que esté adaptada al lugar de la implantación, que garantice al usuario final una calidad de servicio y de señal óptima y que no necesite tender numerosos cables ni recurrir a unos especialistas.

Este objeto se consigue mediante un dispositivo de derivación previamente equipado utilizable en una infraestructura de comunicación que presente una línea de transmisión constituida por pares de fibras ópticas, comprendiendo dicho dispositivo varios pares de guías ópticas y se caracteriza porque comprende igualmente:

- n puntos de conexión de entrada de posiciones 1 a n, que corresponden a n puntos de conexión de salida de posiciones 1 a n,
- cada punto de conexión de entrada y de salida recibe las terminaciones de un par de guías ópticas,
- dos puntos de conexión de derivación reciben cada uno las terminaciones de un par de guías ópticas, y porque:
 - los puntos de conexión de entrada de posiciones 1 a n-1 están conectados respectivamente mediante un par de guías ópticas continuas a los puntos de conexión de salida de posiciones 2 a n.
 - el punto de conexión de salida de posición 1 está conectado mediante un par de guías ópticas continuas a un primer punto de conexión de derivación,
 - el punto de conexión de entrada de posición n está conectado mediante un par de guías ópticas continuas a un segundo punto de conexión de derivación.

Según la invención, n se selecciona superior o igual a dos.

El dispositivo de derivación de la invención permite de ese modo poder derivar un par de fibras ópticas diferentes con cada nueva caja insertada y evitar de ese modo derivar siempre el mismo par de la línea de transmisión.

5 Según un primer modo de realización de la invención, el dispositivo está constituido por dos semicajas, llevando una primera semicaja los puntos de conexión de entrada y el primer punto de conexión de derivación y llevando una segunda semicaja los puntos de conexión de salida y el segundo punto de conexión de derivación. Esta realización permite particularmente reducir al máximo el número de conectores ópticos empleados en el dispositivo.

10 Según una particularidad, la primera semicaja, respectivamente la segunda semicaja, de un dispositivo de derivación es adecuada para conectarse sobre la segunda semicaja, respectivamente la primera semicaja, de un dispositivo de derivación idéntico adyacente.

Según otra particularidad, cada semicaja se presenta en la forma de una empuñadura que puede agarrarse manualmente, llevando cada empuñadura respectivamente los puntos de conexión de entrada y los puntos de conexión salida.

15 Según otra particularidad, las dos empuñaduras están conectadas entre sí mediante un cable óptico que contiene las guías ópticas, estando enrollado dicho cable óptico alrededor de una bobina montada sobre un zócalo, enrollado el cable óptico alrededor de la bobina que tiene un radio de curvatura adaptado para permitir el transporte de una señal.

Según otra particularidad, una de las empuñaduras está montada sobre un carril formado sobre la bobina.

20 Según otra particularidad, el dispositivo comprende un adaptador de conexión ramificado sobre el primer punto de conexión de derivación, respectivamente el segundo punto de conexión de derivación, y sobre el segundo punto de conexión de derivación, respectivamente el primer punto de conexión de derivación, de un dispositivo de derivación idéntico adyacente de manera que asegure la continuidad óptica cuando el punto de derivación no se emplee.

25 Según otra particularidad, los puntos de conexión de entrada son por ejemplo de tipo macho y los puntos de conexión de salida son por ejemplo de tipo hembra. Los puntos de conexión de entrada y de salida pueden ser igualmente idénticos y conectados sobre un empalme que forme una conexión común.

Según otra particularidad, las guías ópticas están constituidas por fibras ópticas.

Según otra particularidad, los puntos de conexión de entrada y de salida, así como los puntos de conexión de derivación están constituidos por conectores multifibra.

30 Según otra particularidad, las guías ópticas están formadas en un componente de revestimiento artificial que comprende un sustrato en el que se forma un núcleo de guía óptica.

Según otra particularidad, la infraestructura de comunicación funciona bajo el protocolo Ethernet.

35 La invención se refiere igualmente a una infraestructura de comunicación, que se caracteriza porque comprende al menos un concentrador unido a un primer extremo de una línea de transmisión que comprende al menos dos cables ópticos de transporte y varios dispositivos de derivación tal como se han definido anteriormente, para formar unos puntos de derivación a lo largo de la línea de transmisión, siendo adecuado dicho concentrador para enviar unos datos sobre cada par de guías ópticas de la línea de transmisión.

Según un primer modo de realización, la línea de transmisión presenta un segundo extremo conectado a un concentrador mediante un enlace óptico de retorno.

40 Según un segundo modo de realización, la línea de transmisión presenta un segundo extremo conectado a un segundo concentrador adecuado para enviar unos datos sobre cada par de guías ópticas de la línea de transmisión.

Según un tercer modo de realización, la línea de transmisión presenta un segundo extremo en el que están conectados los pares de guías ópticas dos a dos por intermedio de un conector.

Según una particularidad, el concentrador comprende un conector multifibra para conectar un extremo de la línea de transmisión.

45 Según otra particularidad, la infraestructura de comunicación funciona bajo el protocolo Ethernet.

50 Según la invención, la construcción de la infraestructura de comunicación local es cómoda, puesto que se realiza mediante el simple empalme de varios cables separados entre sí mediante los dispositivos de derivación. La longitud de los cables puede ser variable lo que permite poder colocar los dispositivos sin limitación adaptándose al lugar de implantación de la infraestructura. Además, añadir un equipo secundario no presenta ninguna dificultad porque los dispositivos de derivación están previamente equipados con conectores. La derivación de la fibra óptica permite de

ese modo llevar una señal con una elevada velocidad al menos hasta el equipo secundario y por lo tanto lo más cerca del terminal del usuario final.

5 Según la invención, el empleo de dispositivos de derivación del tipo descrito en esta solicitud permite una gran modularidad no solamente en el montaje e instalación de una infraestructura de comunicación, sino igualmente en la elección de la topología realizada. Es posible particularmente realizar diferentes tipos de topologías conocidas, tal como unas topologías en estrella, en cascada ("daisy chain") o en anillo ("ring").

En efecto, es posible de ese modo realizar una topología física de tipo estrella simple conectando un equipo secundario en cada par de fibras ópticas.

10 En una topología física del tipo "daisy chain", cada par de fibras ópticas de la línea de transmisión se puede derivar varias veces utilizando varios dispositivos de derivación.

En una topología física del tipo "ring", cada par de fibras ópticas de la línea de transmisión se puede derivar varias veces utilizando varios dispositivos de derivación. El último par de fibra óptica de la línea de transmisión se pone en bucle por su parte hacia el equipo inicial de donde ha salido el primer par de fibras ópticas.

15 Según la invención, la infraestructura de comunicación puede comprender varios cables de transporte separados mediante varios dispositivos de derivación de la invención repartidos a lo largo de la línea de transmisión. Si ciertos dispositivos de derivación de la línea no se emplean, se utiliza un adaptador de conexión para asegurar la continuidad del par de fibras ópticas derivado en este entorno.

La infraestructura de comunicación de la invención está particularmente adaptada para funcionar bajo un protocolo que permita la transferencia de datos mediante fibras ópticas tal como por ejemplo Ethernet, ATM o "Token Ring".

20 Surgirán otras características y ventajas en la descripción detallada que sigue con referencia a un modo de realización dado a título de ejemplo y representado mediante los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 representa un primer modo de realización del dispositivo de derivación de la invención,
- la figura 2 representa una variante de realización del primer modo de realización del dispositivo de la invención de la figura 1,
- 25 - la figura 3 representa la conexión de dos dispositivos de derivación de la invención semejantes a los de la figura 1,
- la figura 4 representa un segundo modo de realización del dispositivo de derivación de la invención,
- la figura 5 representa una variante de realización del segundo modo de realización del dispositivo de la invención de la figura 4,
- 30 - la figura 6 representa otra variante de realización del segundo modo de realización del dispositivo de la invención de la figura 4,
- la figura 7 representa un conector de puesta en bucle utilizable en una infraestructura de comunicación de la invención,
- las figuras 8 a 10 representan en detalle una realización del dispositivo representado en la figura 1,
- 35 - la figura 11 representa una infraestructura de comunicación realizada a partir de dispositivos de derivación tal como los representados en la figura 4,
- la figura 12 representa un componente de revestimiento artificial empleado para guiar una onda luminosa,
- las figuras 13A a 13D ilustran el procedimiento de fabricación de un componente de revestimiento artificial visto en sección transversal.

40 La invención consiste en proponer un dispositivo de derivación para derivar una línea de transmisión de fibras ópticas que transporta unos datos en una infraestructura de comunicación de una topología determinada. El dispositivo de derivación se puede presentar bajo diferentes modos de realización. La infraestructura de comunicación está desplegada a partir de una pluralidad de cables ópticos de transporte de una longitud determinada conectados entre sí mediante los dispositivos de derivación de la invención.

45 Un primer modo de realización del dispositivo de la invención está representado en las figuras 1 y 2.

En las figuras 1 y 2, el dispositivo 6 de derivación está adaptado por ejemplo para derivar una línea de transmisión de tres pares de fibras ópticas. En este primer modo de realización, el dispositivo 6 incluye por lo tanto tres pares de fibras ópticas 61 a, 61 b, 61 c (designadas por 61 de manera general). El dispositivo 6 comprende además dos puntos de conexión 62a, 63a de entrada que reciben cada uno las dos terminaciones del par de fibras ópticas 61 y

dos puntos de conexión 62b, 63b de salida que reciben cada uno dos terminaciones del par de fibras ópticas 61 del dispositivo. Los puntos de conexión 62a, 63a de entrada son por ejemplo de tipo macho o hembra adecuados para conectarse a unos puntos de conexión correspondientes formados sobre un concentrador, sobre un cable óptico de transporte o en unos puntos de conexión 62b, 63b de salida de un dispositivo de derivación idéntico adyacente.

- 5 Por otro lado, el dispositivo 6 de derivación según este primer modo de realización comprende igualmente dos puntos de conexión 64a, 64b de derivación que reciben cada uno las terminaciones de dos pares de fibras ópticas 61 del dispositivo.

Los dos puntos de conexión 62a, 63a de entrada y de salida 62b, 63b, así como los puntos de conexión 64a, 64b de derivación pueden estar constituidos por varios conectores monofibra para cada fibra óptica, o de uno o varios conectores multifibra que reciben uno o varios pares de fibras ópticas 61. Cuando los conectores son multifibra, son por ejemplo del tipo MPO (por "Multi-fibers Push On"), MF o MTP o están constituidos por una agrupación de conectores dúplex del tipo LC, SC o MRTJ sobre los que se puede ramificar un conector complementario o cualquier otro conector que cumpla esta función.

15 Según la invención, el dispositivo 6 de derivación consiste en desplazar los pares de fibras ópticas 61 a, 61 b, 61 c a lo largo de la línea de transmisión de manera que se derive un par de fibras ópticas diferente a la altura de cada punto de derivación creado a lo largo de la línea de transmisión.

En este primer modo de realización, los puntos de conexión 62a, 63a de entrada que corresponden a los puntos de conexión 62b, 63b de salida de manera que el primer punto de conexión 62a de entrada sea adecuado para conectarse en el primer punto de conexión 62b de salida de un dispositivo adyacente y que el segundo punto de conexión 63a de entrada sea adecuado para conectarse en el segundo punto de conexión 63b de salida del dispositivo adyacente. Si el dispositivo 6 incluye un número mayor de pares de fibras, y por lo tanto un número mayor de puntos de conexión de entrada y de salida, este mismo razonamiento continúa siendo válido para todos los puntos de conexión suplementarios. En el dispositivo 6 de derivación representado en las figuras 1 ó 2, el primer punto de conexión 62a de entrada está conectado mediante un par de fibras ópticas continuas 61b al segundo punto de conexión 63b de salida, el primer punto de conexión 62b de salida está unido mediante un par de fibras ópticas 61a continuas a un primer punto de conexión 64a de derivación y el segundo punto de conexión 63a de entrada está unido mediante un par de fibras ópticas 61 c continuas a un segundo punto de conexión 64b de derivación. De ese modo, si el dispositivo 6 comprende n puntos de conexión de entrada de posiciones 1 a n, correspondientes a n puntos de conexión de salida de posiciones 1 a n, se puede aplicar el razonamiento general siguiente:

- 30 - los puntos de conexión de entrada de posiciones 1 a n-1 están conectados respectivamente mediante un par de guías ópticas continuas a los puntos de conexión de salida de posiciones 2 a n,
- el punto de conexión de entrada de posición n está conectado mediante un par de guías ópticas continuas al segundo punto de conexión de derivación,
- 35 - el punto de conexión de salida de posición 1 está conectado mediante un par de guías ópticas continuas al primer punto de conexión de derivación.

El número n de puntos de conexión se selecciona superior o igual a 2.

En una primera variante del dispositivo representado en la figura 1, el dispositivo 6 de derivación se presenta en la forma de dos semicajas 60a, 60b, por ejemplo de plástico, unidas y solidarizadas mediante los pares de fibras ópticas 61 del dispositivo que se extiende entre ellos según la configuración descrita anteriormente. Un primera semicaja óptico 20 que presenta un conector de extremo complementario de los dos puntos de conexión 64b, 64a' de derivación. El equipo 5 transforma por ejemplo las señales ópticas en señales explotables por los equipos situados aguas abajo. El equipo 5 secundario presenta por ejemplo varios puertos 50, por ejemplo del tipo Ethernet, en los que se pueden llegar a conectar unos terminales informáticos T. Por el contrario, si no se conecta ningún equipo en el punto de derivación formado de ese modo, es posible emplear un adaptador 22 (figura 3) que permite conectar los dos puntos de conexión de derivación y de ese modo asegurar la continuidad de la red óptica. La descripción de este adaptador se realiza más precisamente a continuación, en conexión con la figura 11.

Acoplando los dispositivos 6, 6' de derivación de la invención de la manera tal como se representa en la figura 3, es posible de ese modo realizar varios puntos de derivación a lo largo de la línea de transmisión y construir una infraestructura de comunicación de una topología deseada adaptada al lugar de implantación.

50 Con referencia a las figuras 8 a 10, las dos semicajas 60a, 60b del dispositivo representado en la figura 1 pueden presentarse por ejemplo en la forma de dos empuñaduras 600a, 600b que pueden agarrarse manualmente, unidas entre sí mediante un cable óptico 610 que encierra los pares de fibras ópticas 61. Una primera empuñadura 600a corresponde a la primera semicaja 60a que lleva los puntos de conexión 62a, 63a de entrada y una segunda empuñadura 600b corresponde a una segunda semicaja 60b que lleva los puntos de conexión 62b, 63b de salida. Los puntos de conexión 64a, 64b de derivación están unidos respectivamente a cada empuñadura por intermedio de un cable óptico que encierra el par de fibras ópticas disponibles para la derivación. Cada empuñadura soporta igualmente el almacenamiento de las longitudes de cable óptico que llevan hacia los puntos de conexión 64a, 64b de derivación. El cable óptico 610 que une las dos empuñaduras 600a, 600b puede ser de diferentes longitudes y está

enrollado inicialmente alrededor de una bobina 611 fijada sobre un zócalo 612. Cuando se enrolla alrededor de la bobina 611, el cable óptico 610 presenta un radio de curvatura que le permite igualmente transportar una señal óptica. De ese modo, incluso si no se emplea toda la longitud del cable disponible, es posible dejar las longitudes excedentes de cable enrolladas alrededor de la bobina 611 sin perturbar el paso de una señal. Como se ha representado en la figura 10, una de las empuñaduras 600a está montada sobre la bobina 611 para recibir la empuñadura 600b de un dispositivo adyacente n+1 mientras que la otra empuñadura 600b se tiende por el operador para desenrollar el cable óptico 610 y volver a unir el dispositivo de derivación adyacente n-1 (figura 9). La empuñadura 600a se monta por ejemplo sobre un carril 613 formado sobre la bobina 611 que le permite deslizarse para poder extraerse y llegar a conectarse sobre una empuñadura 600b del dispositivo adyacente. Al disponer unos dispositivos de la invención en diferentes entornos, es posible por lo tanto interconectarlos tendiendo los cables mediante las empuñaduras. El zócalo 612 que soporta la bobina se fija por ejemplo sobre el suelo con ayuda de tornillos. Por otro lado, el dispositivo prevé unos alojamientos para alojar por ejemplo los puntos de conexión o el adaptador 22 (figura 3) y puede presentar un grosor suficientemente reducido, por ejemplo de 55 mm, para implantarse bajo un falso suelo.

Según un segundo modo de realización de la invención representado en la figura 4, el dispositivo 3 de derivación está constituido por una caja que tiene un cuerpo 30 cerrado, por ejemplo de materia plástica, dotado igualmente de puntos de conexión de entrada y de puntos de conexión de salida constituidos por ejemplo respectivamente por un conector 32a de entrada y por un conector 32b de salida. Los dos conectores 32a, 32b son por ejemplo unos conectores multifibra por ejemplo del tipo MPO (por "Multi-fibers Push On"), MF o MTP incluso una agrupación de conectores dúplex del tipo LC, SC o MRTJ sobre los que se puede ramificar un conector complementario de un cable de transporte 2. Uno de los dos conectores 32a, 32b es por ejemplo un conector de tipo macho o hembra mientras que el otro conector es un conector de tipo macho o hembra, de manera que los dos conectores 32a, 32b que presentan unas zonas 4a, 4b, 4c, 4d, 40a, 40b, 40c, 40d de conexión (referenciadas respectivamente como 4, 40 de manera general) correspondientes (figura 4).

Cada zona 4, 40 de conexión de los conectores 32a, 32b comprende por ejemplo varios puntos de conexión, estando asociado por ejemplo cada punto de conexión a una fibra óptica integrada en la caja 3.

Con referencia a la figura 4, el cuerpo 30 del dispositivo 3 de derivación encierra de ese modo varios pares de fibras ópticas (tres en la figura 4) 31 a, 31 b, 31 c continuas, uniendo cada una sin interrupción una zona 4 de conexión del primer conector 32a a una zona de conexión 40 del segundo conector 32b de la caja.

El dispositivo 3 de derivación comprende igualmente un par de fibras ópticas 31 d que se interrumpe una vez para formar un punto de derivación que comprende cuatro terminaciones ópticas. Estas cuatro terminaciones ópticas están unidas a unas conexiones ópticas que comprenden por ejemplo un conector óptico distinto monofibra para cada terminación o se pueden reunir por pares en dos conectores 310, 311 distintos (figura 1) o en un conector óptico único de cuatro fibras que reagrupa las cuatro terminaciones. En la conexión óptica realizada de ese modo, es posible conectar un cable óptico 20 a cuatro fibras ópticas que se dirigen hacia un equipo secundario 5, por ejemplo activo, tal como se ha descrito anteriormente.

Según la invención, estas terminaciones ópticas pueden estar igualmente unidas al equipo activo 5 que está integrado en el cuerpo 30 de la caja 3 de derivación (figura 6). La transformación de las señales ópticas que proceden del concentrador principal 1 en señales explotables por un equipo situado aguas abajo, tal como un terminal informático T se realiza por lo tanto directamente en el dispositivo 3 de derivación. Los puertos 50, por ejemplo del tipo Ethernet, se realizan entonces directamente en el cuerpo 30 del dispositivo 3 de derivación.

En el dispositivo 3, los pares 31 a, 31 b, 31 c, 31 d de fibras ópticas están unidos a dos conectores 32a, 32b (o a dos agrupaciones de conectores) de manera que, si varios dispositivos 3a, 3b, 3c, 3d de derivación idénticos se unen entre sí mediante varios cables 2a, 2b, 2c, 2d de transporte como se ilustra en la figura 11, un par de fibras ópticas que se deriva en el dispositivo 3 de derivación se prolonga en el dispositivo de derivación guiado por un par de fibras ópticas continuas. De ese modo, el dispositivo 3 de derivación de la invención puede permitir garantizar que cada par de fibras ópticas 21 no se deriva más que una única vez en la línea de transmisión.

Más concretamente, con referencia a la figura 4, en cada dispositivo 3 de derivación, un primer par de fibras ópticas continuas 31 a está unido, por una parte, a la primera zona de conexión 4a del primer conector 32, y por otra parte a la segunda zona de conexión 40b del segundo conector 32b. Un segundo par 31 b de fibras ópticas continuas está unido, por una parte a la segunda zona de conexión 4b del primer conector 32a, y por otra parte la tercera zona de conexión 40c del segundo conector 32b. Un tercer par 31 c de fibras ópticas continuas está unido, por una parte a la tercera zona de conexión 4c del primer conector 32a, y por otra parte a la cuarta zona de conexión 40d del segundo conector 32b. Finalmente, el par 31 d de fibras ópticas derivadas está unido, por una parte a la cuarta zona de conexión 4d del primer conector 32a, y por otra parte a la primera zona de conexión 40a del segundo conector 32b.

Resulta de esta disposición que, con cada nuevo dispositivo 3 de derivación conectado, los pares de fibras ópticas se desplazan relativamente entre sí.

Como para el primer modo de realización, si no se conecta un punto de derivación, se conecta un adaptador 22

entre dos puntos de conexión 310, 311 del dispositivo 3 de derivación para asegurar la continuidad del par 31 de fibras ópticas derivadas si éste no está conectado a ningún equipo secundario. Este adaptador 22 se presenta por ejemplo en la forma de una cubierta eventualmente solidaria con la caja del dispositivo de derivación. Esta cubierta integra dos partes de fibras ópticas que presentan cuatro terminaciones por ejemplo reunidas por pares en dos conectores ópticos. Conectando esta cubierta 22 sobre la conexión del punto de derivación, las cuatro terminaciones ópticas del par de fibras ópticas derivadas se unen para asegurar la continuidad de la señal a través de este par mientras no se emplee el punto de derivación.

En una variante de realización en este segundo modo de realización, representado en la figura 5, los pares de fibras ópticas 31 se prolongan por un lado al exterior de la caja 3 hasta un conector (el conector 32a de entrada en la figura 5), que no está por lo tanto montado sobre la caja 30 del dispositivo. La prolongación de los pares de fibras ópticas 31 se puede realizar por un único lado o por los dos lados de la caja. El cable o cables ópticos de entrada y/o de salida se encuentran por lo tanto integrados en la caja conexión. Con relación al dispositivo representado en la figura 4, la configuración representada en la figura 5 permite por lo tanto economizar una conexión entre el cable óptico independiente y el dispositivo.

La figura 11 representa un ejemplo de una infraestructura de comunicación en la que la línea de transmisión se deriva varias veces con la ayuda de los dispositivos de derivación 3 del segundo modo de realización. Puede desplegarse igualmente una misma infraestructura de comunicación empleando el dispositivo de derivación según el primer modo de realización.

En esta figura 11, cada par de fibras ópticas está representado mediante un trazado único.

Con referencia a la figura 11, una infraestructura de comunicación informática local que funcione bajo un protocolo que permita la transferencia de datos mediante fibras ópticas tal como por ejemplo Ethernet, ATM o "Token Ring" comprende en cabecera un concentrador principal 1 (figura 11), generalmente activo, que presenta unas conexiones 10 de entrada para recibir diferentes entradas, particularmente ópticas, que proceden de servidores y unas conexiones 11 de salida que transmiten las señales ópticas, por ejemplo en paralelo, sobre varias fibras ópticas de una línea de transmisión. Las conexiones 11 de salida son unos conectores multifibra del tipo MPO (Multi-fibbers Push-On), MF o MTP (marca registrada) adaptados a la conexión MPO (Multi-fibbers Push-On), MF o MTP (marca registrada) de la línea de transmisión. Al ser bien conocidos los conectores MTP, MT y MPO no se describen en esta solicitud. Las conexiones 11 de salida pueden ser igualmente una agrupación de varios conectores dúplex del tipo SC, LC o MTRJ.

Según la invención, la línea de transmisión está compuesta de uno o varios cables ópticos 2a, 2b, 2c, 2d, 2e de transporte (referenciados como 2 de manera general) conectados entre sí por intermedio de uno o varios dispositivos 3a, 3b, 3c de derivación del primer modo de realización de la invención. El cable 2d es por ejemplo un cable de retorno que permite poner en bucle la señal hacia el concentrador principal 1.

Cada cable óptico 2 de transporte empleado es un cable ininterrumpido que encamina unas señales ópticas extremas de varios pares de fibras ópticas 21 a, 21 b, 21 c, 21 d (designados como 21) y que presentan en cada extremo un conector multifibra por ejemplo del tipo MPO, MT y MTP incluso una agrupación de conectores dúplex del tipo SC, LC o MRTJ adaptada particularmente a la conexión del dispositivo 3, 6 de derivación y del concentrador principal 1.

En la figura 11, la línea de transmisión comprende cuatro cables 2a, 2b, 2c, 2d de transporte unidos entre sí por intermedio de tres dispositivos 3a, 3b, 3c de derivación y que comprende cada uno varios pares de fibras ópticas 21 a, 21 b, 21 c, 21 d equivalentes (referenciados como 21 de manera general).

En la figura 11, un primer par 21 a de fibras ópticas del primer cable 2a se desplaza en el primer dispositivo 3 de derivación a para prolongarse en el segundo cable adyacente mediante el segundo par 21 b de fibras ópticas y posteriormente se desplaza de nuevo en el segundo dispositivo 3b de derivación para prolongarse en el tercer cable 2c mediante el tercer par de fibras ópticas 21 c. Igualmente, el segundo par de fibras ópticas 21 b del primer cable 2a de transporte se prolonga en el segundo cable 2b mediante el tercer par de fibras ópticas 21 c y posteriormente en el tercer cable 2c mediante el cuarto par de fibras ópticas 21 d y el tercer par de fibras ópticas 21 c del primer cable 2a se prolonga en el segundo cable 2b mediante el cuarto par de fibras ópticas 21 d y posteriormente en el tercer cable 2c mediante el primer par de fibras ópticas 21 a, habiendo sido derivado éste en el segundo dispositivo 3b de derivación. El cuarto par de fibras ópticas 21d del primer cable 2a se deriva por su parte en el primer dispositivo 3a de derivación y se prolonga por lo tanto en el segundo cable 2b mediante el primer par 21 a de fibras ópticas y posteriormente en el tercer cable 2c mediante el segundo par 21 b de fibras ópticas.

En una infraestructura de comunicación que respete la topología de estrella, y de conformidad con la norma, hacia cada equipo secundario 5 conectado en un punto de derivación, cada par de fibras ópticas 21 de un cable 2 no se deriva más que una única vez a lo largo de la línea de transmisión. En una topología de tipo estrella, la línea de transmisión no puede comprender por lo tanto más dispositivos de derivación 3 que pares 21 de fibras ópticas presentes en la línea de transmisión. En la figura 11, la línea de transmisión comprende cuatro pares de fibras ópticas 21, una infraestructura que tenga una topología en estrella no puede comprender por lo tanto como máximo

más que cuatro dispositivos de derivación 3 del primer modo de realización. Por supuesto, es posible prever una línea de transmisión que comprenda más o menos pares de fibras ópticas y emplear un número de dispositivos de derivación adaptado al número de pares de fibras ópticas de esta línea de transmisión y a la topología que se desea implementar. Si un mismo par de fibras ópticas se deriva varias veces a lo largo de la línea de transmisión, la infraestructura de comunicación presenta entonces una topología del tipo "daisy chain" o "ring".

Una infraestructura de comunicación que incluye una línea de transmisión dotada de uno o varios dispositivos de derivación 3, 6 según la primera o la segunda configuración, se puede realizar según las variantes siguientes:

Según una primera variante de realización, el concentrador 1 se conecta a la línea de transmisión y envía unas señales sobre los pares 21 de fibras ópticas de la línea. Según esta configuración, no se efectuará ninguna puesta en bucle de las señales. De ese modo si la señal presente sobre una fibra de emisión de un par 21 se corta (corte de la fibra o pérdida de un equipo secundario), todos los terminales situados en esta fibra, aguas arriba del punto de corte, no reciben ya ninguna señal.

Según una segunda variante de realización, es posible prever en el extremo de la línea de transmisión un conector 8 de puesta en bucle que permita unir los pares 21 de fibras ópticas entre sí. El esquema de un conector de ese tipo se representa en las figuras 3 y 7. En la figura 7, los pares 21 a, 21 b, 21 c, 21 d de fibras ópticas se pueden unir entre sí, dos a dos, por intermedio del conector 8 de puesta en bucle. De este modo, por ejemplo, incluso si se corta la señal en una fibra de un par 21 (corte de la fibra o pérdida de un equipo secundario), la señal puede también alcanzar los terminales T situados aguas arriba del punto de corte pasando por el par de fibras situado en paralelo.

Según una tercera variante de realización, la línea de transmisión se puede poner en bucle con la ayuda de un cable óptico multifibra de transporte 2d conectado sobre el conector 32b de la última caja de derivación 3c para unir la línea de transmisión al concentrador principal 1 (figura 11). De ese modo el concentrador principal dispone de dos caminos posibles para enviar las señales sobre las fibras ópticas de la línea de transmisión.

Según una cuarta variante de realización de la invención (2e de puntos en la figura 11), la línea de transmisión se puede unir en cada extremo a un concentrador 1, 1' principal diferente. En este caso, cada uno de los concentradores 1, 1' principales se conecta a los servidores centrales y puede recibir unos datos de estos servidores para transmitirlos, por ejemplo en paralelo, sobre los pares de fibras de la línea de transmisión. En esta variante, el cable 2d óptico de retorno en trazo continuo no es ya necesario. Incluso, es posible igualmente unir directamente los dos concentradores 1, 1' entre sí para asegurar la redundancia (variante no representada).

Según la invención, sustituyendo unas fibras ópticas tradicionales, los dispositivos de derivación de la invención pueden emplear unos componentes de revestimiento artificial tal como los descritos en las patentes FR28729298 o FR2839558 y tal como los representados en las figuras 12 a 13D.

Con referencia a la figura 12, este tipo de componente comprende un sustrato 7 en el que se realiza un núcleo de guía óptica 70 y un revestimiento óptico 700 que envuelve el núcleo de guía óptica 70 sobre al menos una parte de su longitud (sobre toda su longitud en la figura 12) para definir una zona de interacción entre el núcleo 70 y el revestimiento 700. El índice de refracción del revestimiento óptico 700 es diferente del índice de refracción del sustrato 7 e inferior al índice de refracción del núcleo 70 en la zona de interacción. La onda luminosa se puede introducir así en la zona de interacción o bien por el núcleo de guía óptica 70, o bien por el revestimiento óptico 700. El sustrato se puede realizar a partir de un único material tal como vidrio o ser resultado de un montaje de capas de varios materiales.

El revestimiento óptico 700 y el núcleo de guía óptica 70 son independientes uno del otro de manera que el revestimiento 700 y el núcleo de guía óptica 70 pueden existir en el sustrato 7 independientemente uno del otro.

Según la invención, la caja de derivación 3 puede ser realizada por tanto a partir de un componente de revestimiento artificial o integrar en su cuerpo 30 un componente de ese tipo. La disposición y la funcionalidad de la caja de derivación 3 realizada a partir de las fibras ópticas son idénticas para la caja que comprende un componente de ese tipo de revestimiento artificial. Un componente así puede también integrarse en la caja 60 o la semicaja 60a, 60b del dispositivo de derivación según el segundo modo de realización.

Los conectores 32a, 32b multifibra están por ejemplo moldeados en el sustrato 7 con el fin de ganar en compacidad y reducir los costes de la conexión. Además, con el fin de limitar las pérdidas ópticas y conservar la base de partida óptica, es posible igualmente suprimir la conexión entre la caja 3 y un cable de transporte 2 y proponer un cable previamente equipado con una caja de derivación 3 en uno de sus extremos (figura 5). Para esto, los pares 21 de fibras ópticas del cable de transporte 2 se envuelven directamente en el sustrato 7 y se unen indirectamente a los núcleos de guías ópticas 70 formados en este sustrato 7. Además los conectores 310, 311 se pueden realizar igualmente mediante moldeo en el sustrato 7 del componente.

Este tipo de componente de revestimiento artificial se puede industrializar fácilmente y se puede reproducir perfectamente. Permite obtener unas cajas de derivación de calidad, más compactas, más robustas y dotadas de rendimientos incrementados.

Las figuras 13A a 13D ilustran un procedimiento de fabricación mediante intercambio de iones de un componente de ese tipo.

En la figura 13A, el sustrato 7 se realiza por ejemplo en vidrio y contiene unos iones X (por ejemplo Na^+). Se realiza la máscara 9 por ejemplo mediante fotolitografía sobre una de las caras del sustrato 7.

- 5 A partir de esta máscara se realiza el revestimiento óptico 700 del tamaño deseado. El revestimiento óptico 700 se forma mediante inmersión del sustrato 7 provisto de la máscara 9 en un baño que contenga unos iones Y (por ejemplo Ag^+).

En la figura 13C, a partir de una nueva máscara 90, se realiza el núcleo de guiado óptico 70 mediante inmersión del sustrato en un baño que contenga los iones Z (por ejemplo Ag^+).

- 10 La aplicación de un campo eléctrico puede permitir facilitar la migración de los iones Y y Z hacia el centro del sustrato 7 para realizar la cobertura final del revestimiento 700 y del núcleo 70 de guiado óptico.

Se exponen más detalles sobre este procedimiento de fabricación en las patentes citadas anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (6) de derivación previamente equipado utilizable en una infraestructura de comunicación que presenta una línea de transmisión constituida por pares de fibras ópticas (21), comprendiendo dicho dispositivo varios pares de guías ópticas (61) y
 - 5 - n puntos de conexión (62a, 63a) de entrada de posiciones 1 a n, que corresponden a n puntos de conexión (62b, 63b) de salida de posiciones 1 a n, siendo seleccionado n igual o superior a dos,
 - cada punto de conexión (62a, 63a) de entrada y de salida (62b, 63b) recibe las terminaciones de un par de guías ópticas,
 - dos puntos de conexión (64a, 64b) de derivación reciben cada uno las terminaciones de un par de guías ópticas, y **caracterizado porque:**
 - 10 - los puntos de conexión de entrada de posiciones 1 a n-1 están conectados respectivamente mediante un par de guías ópticas continuas a los puntos de conexión de salida de posiciones 2 a n.
 - el punto de conexión (62b) de salida de posición 1 está conectado mediante un par de guías ópticas (61a) continuas a un primer punto de conexión (64a) de derivación,
 - 15 - el punto de conexión (63a) de entrada de posición n está conectado mediante un par de guías ópticas (61c) continuas a un segundo punto de conexión (64b) de derivación.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo (6) está constituido por dos semicajas (60a, 60b) unidas y solidarias mediante los pares de guías ópticas continuas que se extienden entre ellas, llevando una primera semicaja (60a) los puntos de conexión (62a, 63a) de entrada y el primer punto de conexión (64a) de derivación y llevando una segunda semicaja (60b) los puntos de conexión (62b, 63b) de salida y el segundo punto de conexión (64b) de derivación.
3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la primera semicaja (60a), respectivamente la segunda semicaja (60b), de un dispositivo (6) de derivación es adecuada para conectarse a la segunda semicaja (60b), respectivamente la primera semicaja (60a), de un dispositivo (6') de derivación idéntico adyacente.
4. Dispositivo según la reivindicación 2 o 3, **caracterizado porque** cada semicaja (60a, 60b) se presenta en la forma de una empuñadura (600a, 600b) que puede agarrarse manualmente, llevando cada empuñadura (600a, 600b) respectivamente los puntos de conexión (62a, 63a) de entrada y los puntos de conexión (62b, 63b) de salida.
5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado porque** las dos empuñaduras (600a, 600b) están conectadas entre sí mediante un cable óptico (610) que contiene las guías ópticas, estando enrollado dicho cable óptico (610) alrededor de una bobina (611) montada sobre un zócalo (612), enrollado el cable óptico (610) alrededor de la bobina que tiene un radio de curvatura adaptado para permitir el transporte de una señal.
6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado porque** una de las empuñaduras (600a) está montada sobre un carril (613) formado sobre la bobina (611).
7. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende un adaptador (22) de conexión ramificado sobre el primer punto de conexión (64a) de derivación, respectivamente el segundo punto de conexión (64b) de derivación, y sobre el segundo punto de conexión (64b) de derivación, respectivamente el primer punto de conexión (64a) de derivación, de un dispositivo (6') de derivación idéntico adyacente de manera que asegure la continuidad óptica cuando el punto de derivación no se emplee.
8. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los puntos de conexión (62a, 63a) de entrada son de tipo macho y los puntos de conexión (62b, 63b) de salida son de tipo hembra.
9. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las guías ópticas están constituidas por fibras ópticas (61).
10. Dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado porque** los puntos de conexión de entrada (62a, 63a) y de salida (62b, 63b), así como los puntos de conexión de derivación (64a, 64b) están constituidos por conectores multifibra.
11. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las guías ópticas están formadas en un componente de revestimiento artificial que comprende un sustrato (7) en el que está formado un núcleo de guía óptica (70).
12. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la infraestructura de comunicación funciona bajo el protocolo Ethernet.
13. Infraestructura de comunicación, **caracterizada porque** comprende al menos un concentrador (1) unido a un primer extremo de una línea de transmisión que comprende al menos dos cables ópticos de transporte y varios dispositivos (6) de derivación tal como se han definido en una de las reivindicaciones 1 a 9, para formar unos puntos de derivación a lo largo de la línea de transmisión, siendo adecuado dicho concentrador para enviar unos datos sobre cada par (21) de guías ópticas de la línea de transmisión.

14. Infraestructura según la reivindicación 13, **caracterizada porque** la línea de transmisión presenta un segundo extremo conectado al concentrador (1) mediante un enlace óptico (2d) de retorno.
- 5 15. Infraestructura según la reivindicación 13, **caracterizada porque** la línea de transmisión presenta un segundo extremo conectado a un segundo concentrador (1') adecuado para enviar unos datos sobre cada par (21) de guías ópticas de la línea de transmisión.
16. Infraestructura según la reivindicación 13, **caracterizada porque** la línea de transmisión presenta un segundo extremo en el que están conectados los pares (21) de guías ópticas dos a dos por intermedio de un conector (8).
17. Infraestructura según una de las reivindicaciones 13 a 16, **caracterizada porque** el concentrador (1, 1') comprende un conector multifibra (11) para conectar un extremo de la línea de transmisión.
- 10 18. Infraestructura según una de las reivindicaciones 13 a 17, **caracterizada porque** funciona bajo el protocolo Ethernet.

Fig. 1

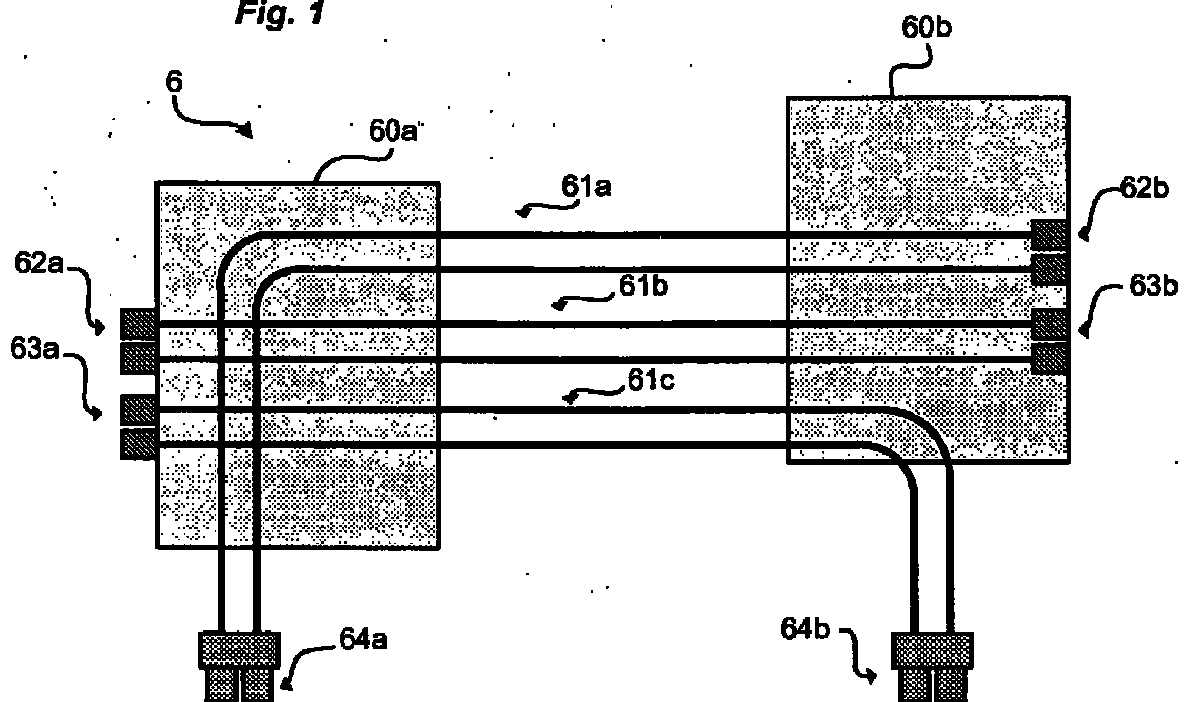
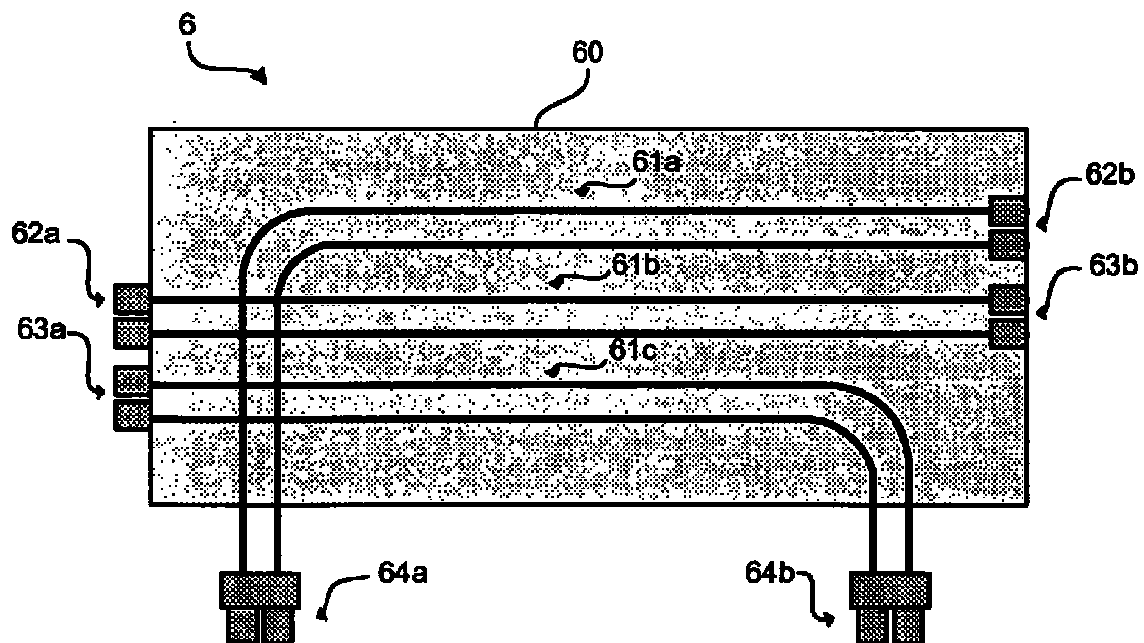


Fig. 2



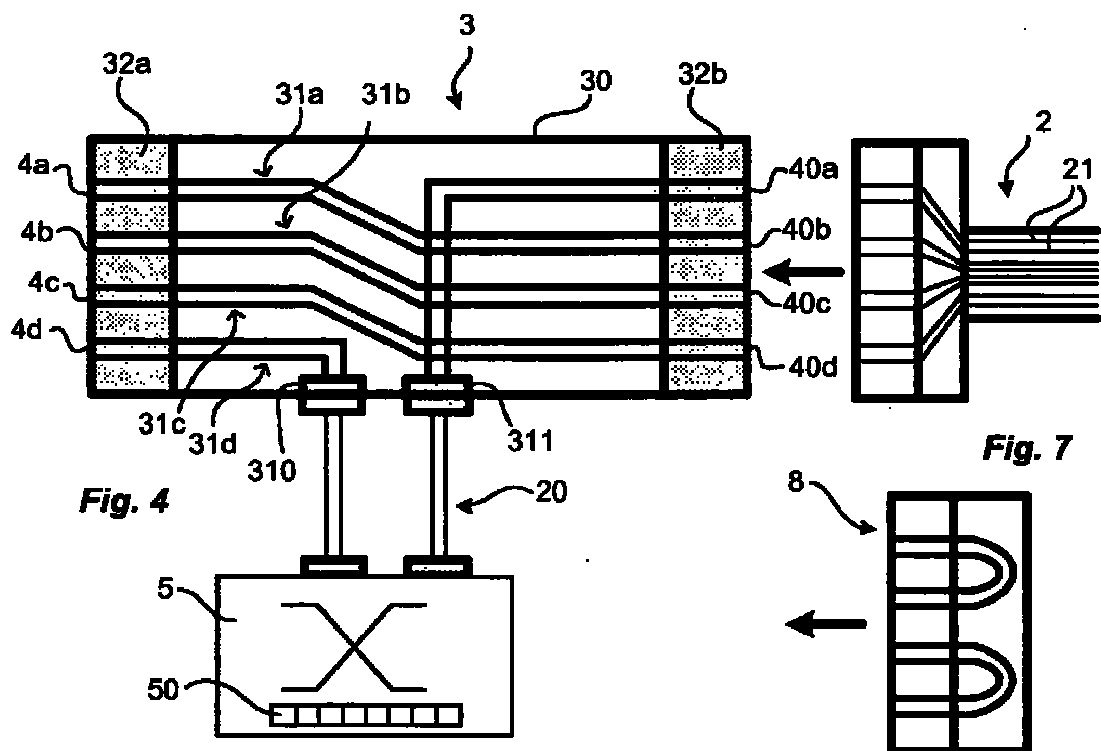
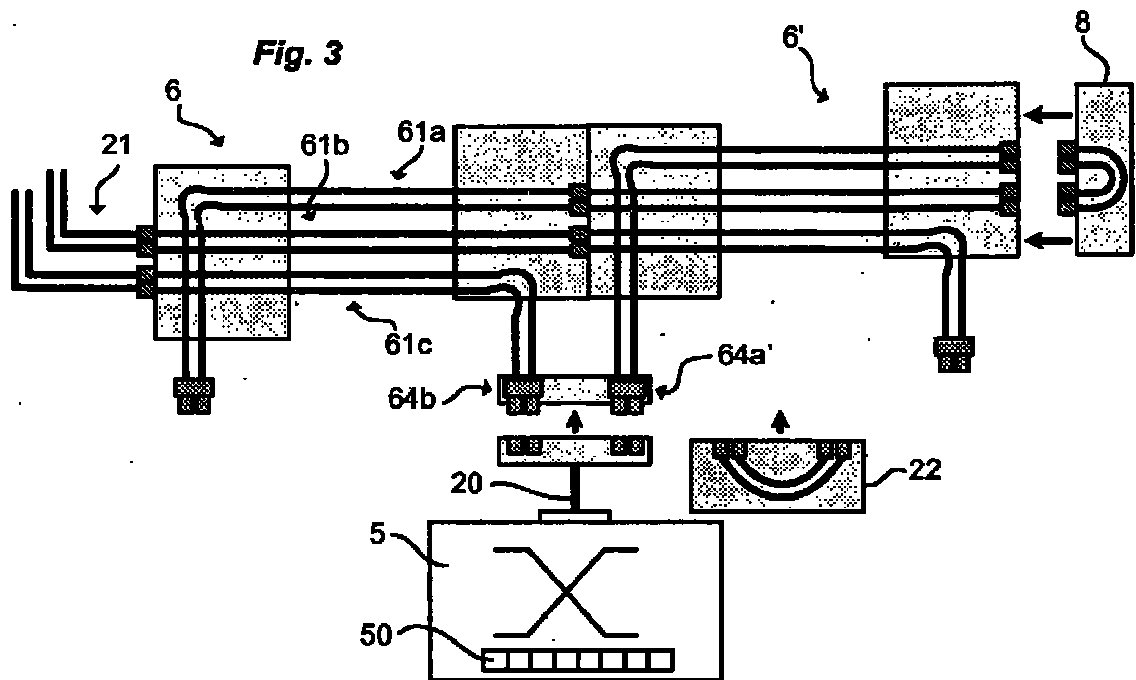


Fig. 5

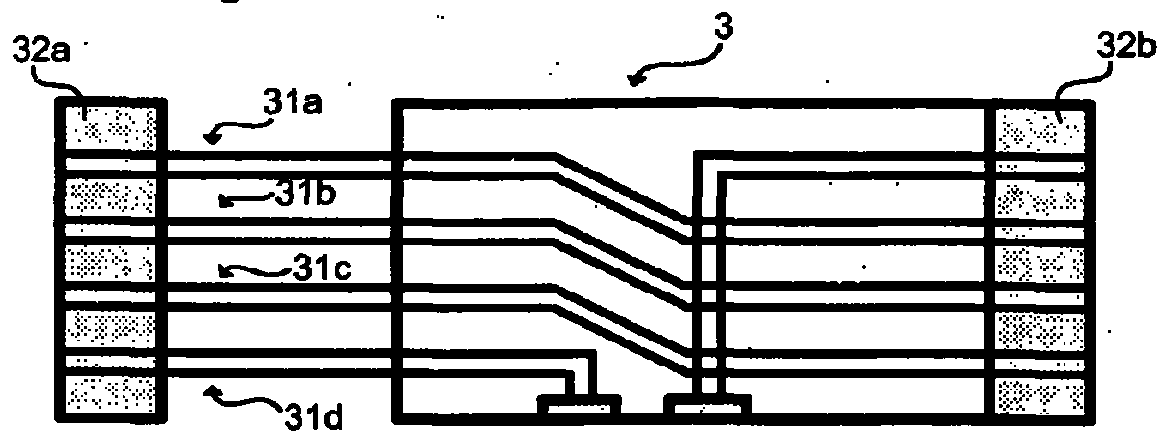
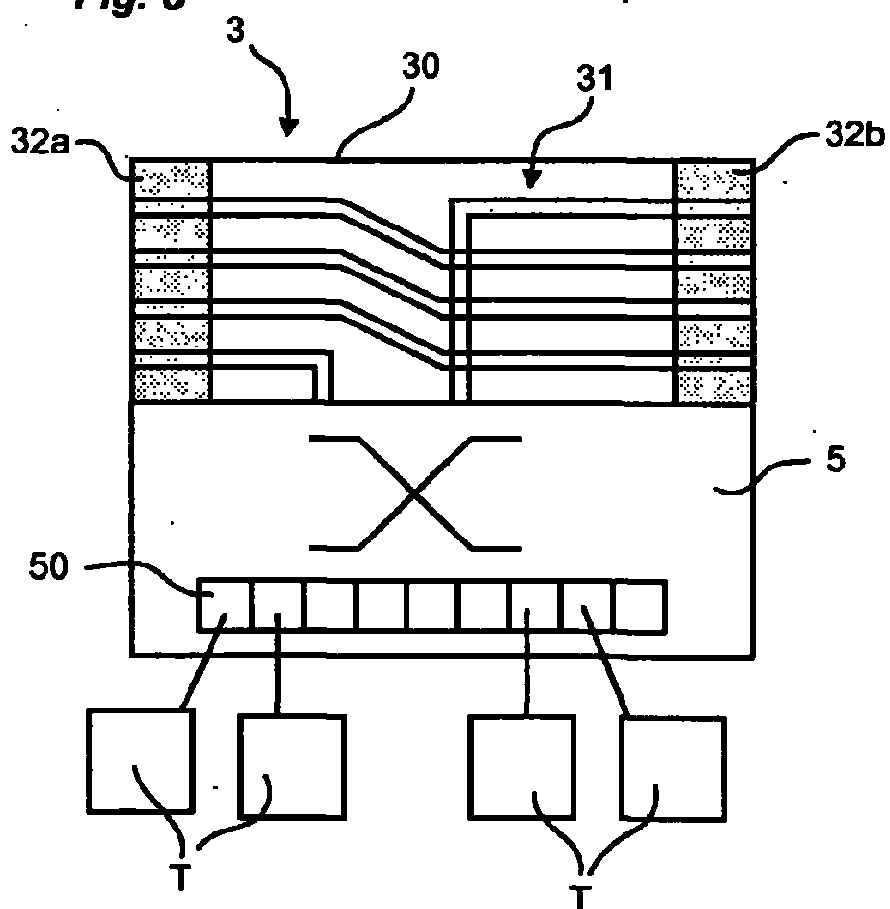
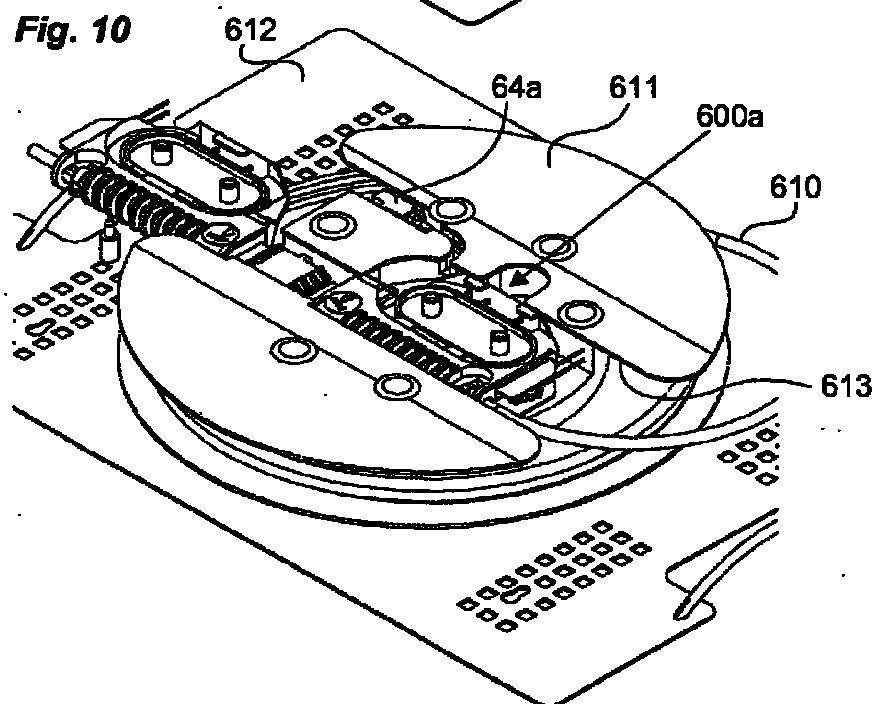
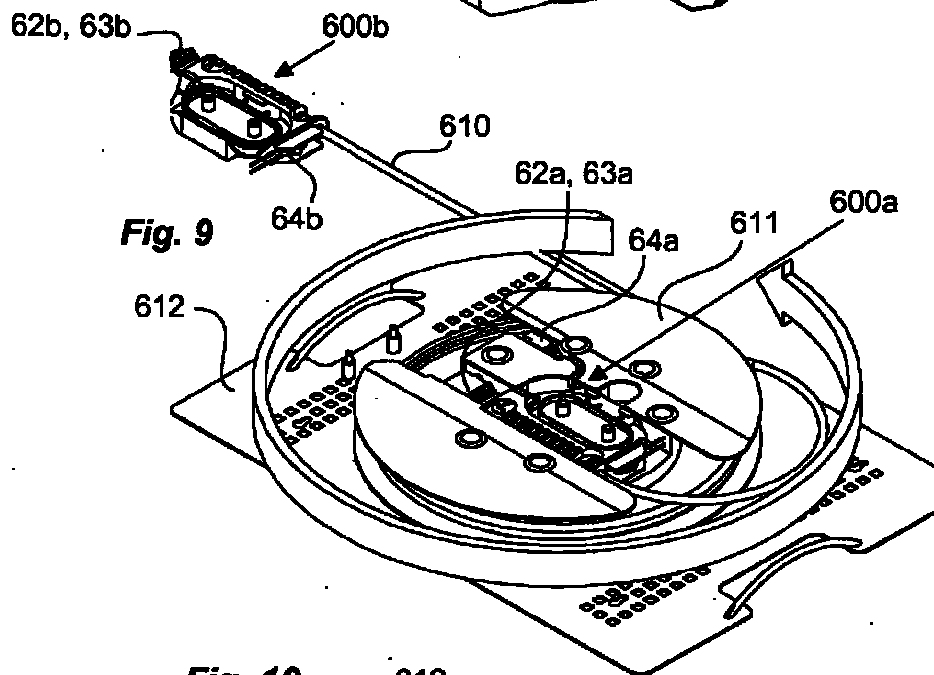
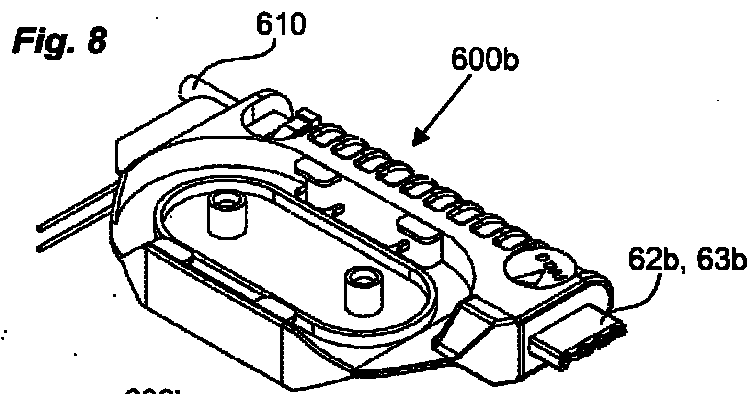


Fig. 6





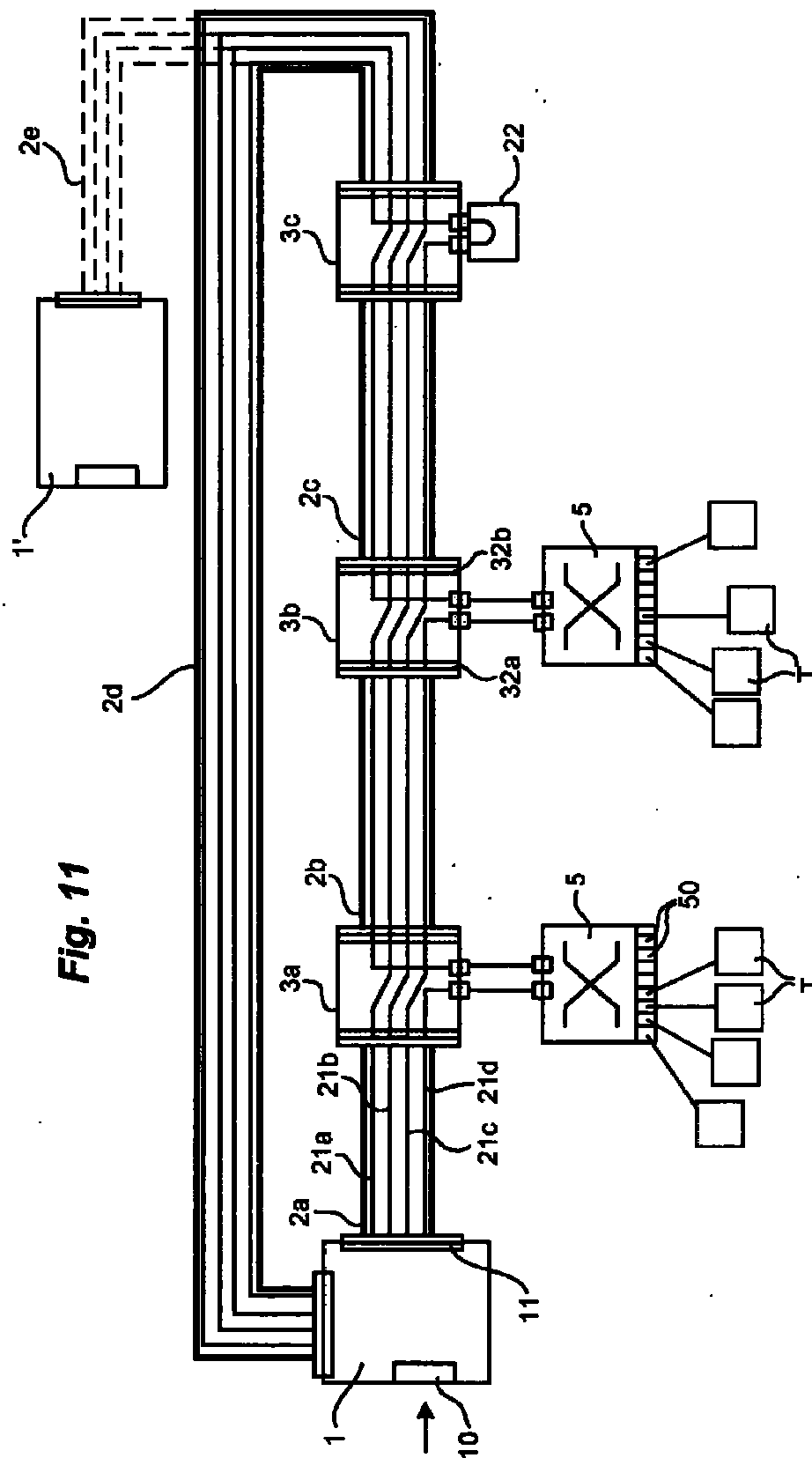


Fig. 12

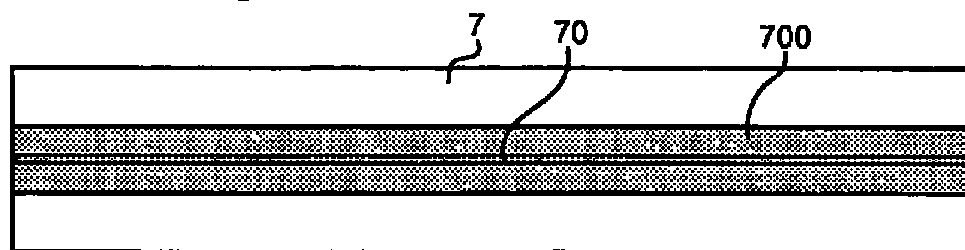


Fig. 13A

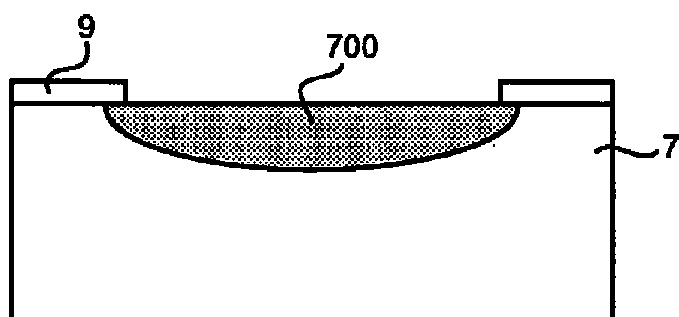


Fig. 13B

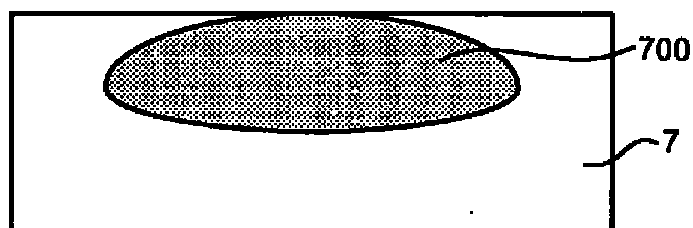


Fig. 13C

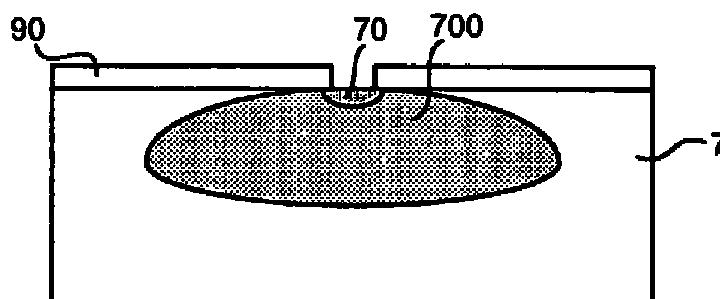


Fig. 13D

