

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 801**

51 Int. Cl.:
G02B 6/44 (2006.01)
G01D 5/353 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05825268 .5**
96 Fecha de presentación: **06.12.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1844357**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.10.2007**

54 Título: **Cinta de fibra óptica con varias monofibras ópticas y procedimiento para su producción**

30 Prioridad:
09.12.2004 DE 102004059932

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.04.2012

73 Titular/es:
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
WITTELSBACHERPLATZ 2
80333 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:
**FRANKE, Martin;
HAPPEL, Tobias;
MIEDREICH, Mathias y
NOWSCH, Helmut**

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

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).

ES 2 377 801 T3

DESCRIPCIÓN

Cinta de fibra óptica con varias monofibras ópticas y procedimiento para su producción

La invención se refiere a una cinta de fibra óptica con varias monofibras ópticas que discurren en paralelo y que están circundadas por un revestimiento, en donde está prevista una cinta soporte en el revestimiento, en la que las monofibras están incrustadas por completo conservando en cada caso un espacio intermedio entre monofibras adyacentes.

Se conoce una cinta de fibra óptica de la clase citada por ejemplo del documento DE 690 23 799 T2. Esta fibra óptica presenta varias monofibras, que están montadas en un revestimiento que puede plegarse longitudinalmente. El revestimiento pone a disposición asimismo en el interior una estructura que, al ejercer una presión sobre el lado superior o inferior de la cinta formada por el revestimiento, conduce a una deformación local de las fibras ópticas que discurren en el interior. Esta deformación influye en el comportamiento de atenuación de las monofibras, de tal modo que mediante la valoración de una señal luminosa guiada a través de las monofibras se dispone de una señal sensorial, que hace posible una medida para la presión ejercida localmente sobre el revestimiento.

Conforme a los documentos DE 33 28 948 A1, DE 44 16 545 A1 y DE 93 21 083 U1 se conocen cables de fibra óptica, en los que se tratan monofibras ópticas para formar un haz. Éstas se dotan como haz de revestimientos, en donde el haz también puede estar compuesto por fibras ópticas dispuestas unas junto a otras en un plano, con lo que el cable obtiene una sección transversal en forma de cinta. Conforme al documento DE 93 21 083 U1 es asimismo posible incrustar las monofibras de la fibra óptica primero en un elemento de guía de ondas luminosas en forma de cintita y, a su vez, introducir éste en una escotadura de tipo cámara de una cinta de material sintético extrusionado. Por medio de esto se obtiene una fibra óptica, que presenta una resistencia mejorada con relación a esfuerzos mecánicos que pueda sufrir la guía de ondas luminosas.

Conforme al documento GB 2 208 945 A se describe una cinta de fibra óptica que presenta varias monofibras. Éstas están fijadas a una cinta soporte, en donde esta cinta soporte se sujeta adicionalmente en un revestimiento compuesto por dos semicoquillas. Este revestimiento puede estar dotado de un rebajo, a través del cual puede implantarse un elemento de desacoplamiento que también puede colocarse, atravesando la cinta soporte, directamente sobre la superficie de una de las monofibras ópticas. Aquí se ejerce una presión sobre las monofibras, la cual conduce a micro-deformaciones de las mismas. Estas micro-deformaciones producen que una parte determinada de la luz guiada a través de las monofibras se desacople en el elemento de desacoplamiento.

Conforme al documento US 2002/0081072 A1 es conocido asimismo que los extremos de la monofibras, que estén reunidos en una cinta de fibra óptica, puedan modificarse mediante un tratamiento de cauterización. Aquí puede realizarse en especial una reducción del diámetro de las monofibras, de tal modo que éstas puedan manipularse de forma sencilla con el fin de establecer una conexión óptica con otras monofibras. Aparte de esto, los documentos WO 2004/089699 A1 y EP 0702 780 B1 representan documentos referidos al estado de la técnica.

La tarea de la invención consiste en indicar una cinta de fibra óptica, que pueda producirse de forma sencilla y con ello genere señales sensoriales relativamente fiables.

Esta tarea es resuelta con una cinta de fibra óptica según la reivindicación 1, conforme a la invención, por medio de que las monofibras presentan, en cada caso en tramos parciales definidos, una estructura superficial que aumenta el comportamiento de atenuación óptica. Estas estructuras superficiales pueden producirse con diferentes procedimientos de tratamiento para la superficie de las monofibras, en donde al mismo tiempo puede extraerse de las monofibras el material de la cinta soporte. Si se aumenta el comportamiento de atenuación en los tramos parciales definidos, puede establecerse ventajosamente una modificación del flexionado de las monofibras en estos tramos parciales con una mayor sensibilidad. De este modo puede usarse la fibra óptica, como ya se ha citado, como cinta sensora para deformaciones por flexión.

La cinta soporte cumple con ello dos tareas. Por un lado se consigue mediante la cinta soporte la fijación fiable de las monofibras, de tal modo que incluso si se coloca la cinta de fibra óptica como cinta sensora, se garantiza un posicionamiento fiable de las monofibras dentro de la cinta. Éste se mantiene también si la cinta sensora sigue un recorrido curvo predeterminado, como es por ejemplo el caso si la cinta de fibra óptica se coloca como sensor de peatones en el parachoques de un vehículo de motor. La segunda tarea consiste en conservar de forma fiable un espacio intermedio entre las monofibras, de tal modo que éstas puedan someterse a otro tratamiento superficial después de fijarse a la cinta soporte. Con ello las monofibras pueden modificarse por tramos en su estructura superficial, para influir específicamente en el comportamiento de atenuación de estos tramos. Estos tramos son después las zonas sensitivas que, en el caso de modificarse el flexionado de las monofibras, reaccionan con una modificación medible de su comportamiento de atenuación.

Mediante la fijación previa de las monofibras a una cinta soporte, antes de un tratamiento de la superficie de las monofibras, puede llevarse a cabo ventajosamente un procedimiento de tratamiento económico, ya que el ensamble de monofibras sobre la cinta soporte puede manipularse fácilmente y por lo demás pueden someterse varias monofibras simultáneamente a un tratamiento. Los espacios intermedios entre las monofibras garantizan también, al aplicarse un procedimiento de tratamiento afectado por tolerancias, que en cada caso sólo se modifique la estructura superficial de la monofibra deseada, sin que exista el riesgo de que posibles monofibras adyacentes puedan quedar dañadas de forma involuntaria a causa del procedimiento de tratamiento.

Conforme a la invención también está previsto que las monofibras estén incrustadas por completo en la cinta soporte. De este modo es posible de forma ventajosa una fijación de las monofibras por todo el perímetro de su sección transversal, con lo que puede realizarse una fijación especialmente segura. Aparte de esto después se llenan con el material de la cinta soporte los espacios intermedios entre las monofibras, de tal modo que éste por medio de ello se rigidiza adicionalmente y además despliega un efecto protector, incluso durante el funcionamiento de la cinta de fibra óptica.

Asimismo puede preverse que en los espacios intermedios estén dispuestas fibras pasivas. Esto tiene en especial la ventaja que se simplifica la producción de la fibra óptica, ya que las fibras pasivas rellenan los espacios intermedios, de tal manera que se garantiza automáticamente la conservación de los espacios intermedios entre las monofibras. Aparte de esto las fibras ópticamente pasivas pueden estar configuradas con un material estable con relación a las monofibras, para conseguir una rigidización adicional de la cinta de fibra óptica. Las fibras pasivas pueden estar compuestas en especial por un material ópticamente pasivo, es decir, que éste no presenta ninguna característica de guiado de ondas luminosas. Sin embargo, en tanto que estas fibras guían sin embargo ondas luminosas, durante el funcionamiento de la cinta sensora no se utilizan como fibra óptica, permanecen por lo tanto pasivas, ya que no participan en la generación del resultado óptico de la medición.

Es ventajoso que la cinta soporte se componga de un material que pueda extraerse mediante ablación por láser. Por medio de esto puede accederse a la cinta soporte con las monofibras para un tratamiento láser, de tal modo que en un paso de procedimiento puede tanto extraerse ventajosamente el material de la cinta soporte como tratarse la superficie de las monofibras después dejadas al descubierto.

Asimismo la invención se refiere a un procedimiento para crear una cinta de fibra óptica según la reivindicación 4. Como puede deducirse del documento DE 690 23 799 T2 ya citado, un procedimiento de este tipo comprende al menos la disposición que discurre en paralelo de varias monofibras y el subsiguiente revestimiento de las mismas, de tal modo que éstas estén fijadas dentro de la cinta formada por el revestimiento.

Según esto la tarea de la invención consiste también en indicar un procedimiento para producir una cinta de fibra óptica, el cual pueda llevarse a cabo de forma sencilla.

Esta invención es resuelta conforme a la invención con el procedimiento antes indicado, por medio de que las monofibras ópticas se fijan unas a otras en paralelo con ayuda de una cinta soporte y conservando los respectivos espacios intermedios, la estructura superficial de las monofibras se modifica en tramos parciales definidos y la cinta soporte con las monofibras se dota de un revestimiento. Mediante la utilización de una cinta soporte para fijar las monofibras puede garantizarse ventajosamente una producción económica y a escala industrial de la cinta de fibra óptica, como ya se ha explicado con más detalle anteriormente. La fijación hace posible en especial un sencillo tratamiento superficial de las monofibras en respectivos tramos parciales, para crear una cinta sensora óptica. Con ello pueden tratarse las monofibras que discurren en paralelo en un paso de fabricación, en donde no se da gran importancia a posibles imperfecciones de fabricación que puedan producirse durante el tratamiento superficial, ya que mediante la conservación de los espacios intermedios entre las monofibras, a pesar de las tolerancias que puedan producirse no están en riesgo las monofibras adyacentes a causa del tratamiento superficial.

Durante el tratamiento mediante el láser 15, los espacios intermedios 16 entre las monofibras 12 producen que las monofibras en cada caso adyacentes durante el tratamiento no se vean también afectadas. Las monofibras adyacentes están de este modo también fuera de la región, sobre la que el láser sigue actuando a pesar de un posible enfoque, con lo que puede descartarse en cualquier caso una influencia sobre las monofibras adyacentes.

Para impedir eficazmente un daño en cada caso a monofibras adyacentes durante el tratamiento superficial de las fibras deseadas, es ventajoso dimensionar los espacios intermedios con un tamaño que, teniendo en cuenta las tolerancias de fabricación a la hora de modificar la estructura superficial, impida un daño indeseado en cada caso a las monofibras situadas de forma adyacente al tramo parcial a tratar. De este modo, el tamaño del espacio intermedio depende por lo tanto de la precisión del procedimiento de tratamiento superficial. Por ejemplo es necesario tener en cuenta, cuando se trata la superficie mediante láser, que el desarrollo de calor que con ello se produce no influye en las monofibras adyacentes. La precisión de un procedimiento de tratamiento de este tipo no depende por lo tanto sólo del guiado del láser o de su enfoque, sino también del desarrollo de energía en el punto de tratamiento.

Asimismo es ventajoso que las monofibras se incrusten por completo en la cinta soporte y que la parte de la cinta soporte, que cubre los tramos parciales, se extraiga antes de la modificación de la estructura superficial. Por fuera de los tramos parciales correspondientes puede realizarse de este modo un guiado de las monofibras en la cinta soporte de forma especialmente fiable. La fijación también permanece si la cinta de fibra óptica se coloca como cinta sensora en estado curvado. Esto tiene una importancia especial, ya que los tramos parciales tratados superficialmente en cada caso tienen que estar situados en las regiones del flexionado a esperar y a detectar de la cinta sensora y, por ello, no deben sufrir ninguna torsión dentro de la cinta soporte.

En el caso de usarse una cinta soporte que incruste por completo las monofibras es especialmente ventajoso que la extracción parcial de la cinta soporte y la modificación de la estructura superficial de los tramos parciales se lleven a cabo con un láser. Estos dos pasos de fabricación pueden reunirse después precisamente en un único paso de fabricación, en donde la alimentación de energía del láser a la cinta soporte se ajusta de tal modo, que ésta sea suficiente para extraer al mismo tiempo la capa de la cinta soporte sobre la monofibra y garantizar el tratamiento superficial deseado de la monofibra.

A continuación se describen otros detalles de la invención con base en el dibujo. En las figuras los elementos del dibujo iguales o que se corresponden están dotados en cada caso de los mismos símbolos de referencia, y sólo se explican de nuevo en la medida en la que existan diferencias entre las diferentes figuras. Aquí muestran

la figura 1 la sección transversal de un primer ejemplo de ejecución de la cinta de fibra óptica conforme a la invención, y

la figura 2 la sección transversal de un ejemplo de ejecución alternativo de la cinta de fibra óptica conforme a la invención.

Una cinta de fibra óptica 11 conforme a la figura 1 presenta cuatro monofibras 12, las cuales están confinadas por completo en una cinta soporte 13. En este estado, es decir sin un revestimiento 14 que circunde la cinta soporte (representado en el lado izquierdo de la cinta soporte), puede extraerse mediante un láser 15 indicado el material de la cinta soporte, en una región parcial 18 de las monofibras 12 afectadas, y dotarse la superficie de una estructura que aumente su comportamiento de atenuación. Si se lleva a cabo un tratamiento láser sólo desde un lado de la cinta soporte (en la figura 1 desde arriba), este procedimiento puede llevarse a cabo ventajosamente de forma especialmente sencilla, ya que no es necesario invertir la cinta soporte. Para que las regiones parciales tratadas superficialmente estén orientadas de forma clara en la cinta soporte, está prevista una incrustación completa de las monofibras 12 en la cinta soporte 13, en donde la oclusión a causa de la adherencia sobre las superficies límite entre monofibras 12 y cinta soporte 13 impide una rotación de las monofibras dentro de la cinta de fibra óptica 12. De este modo se actúa también en contra de una rotación de las regiones parciales 18 tratadas superficialmente.

Después del tratamiento láser se introduce la cinta soporte 13 en el revestimiento 14 (por ejemplo mediante extrusión de la cinta soporte). De este modo se rellenan también los daños causados a la cinta soporte 13 durante el tratamiento superficial de las monofibras 12, de tal manera que las monofibras 12 están rodeadas de nuevo por completo por un material protector. El material del revestimiento 14 puede elegirse asimismo de tal modo, que éste garantice una protección efectiva contra influencias ambientales en el punto de aplicación de la cinta de fibra óptica.

La cinta de fibra óptica conforme a la figura 2 posee una estructura similar. Sin embargo, en los espacios intermedios 16 están dispuestas fibras 17 ópticamente pasivas, que definen la anchura del espacio intermedio. Éstas pueden absorber, en el caso de un tratamiento láser (no representado en la figura 2), energía de radiación adicional del láser para proteger las monofibras 12 adyacentes en cada caso. Además de esto, si se elige adecuadamente el material de las fibras ópticamente pasivas, es posible una función de protección o una rigidización de la cinta de fibra óptica 11. Aparte de en los espacios intermedios 16, una fibra 17a ópticamente pasiva puede disponerse también en cada caso más allá de las monofibras 12 más externas. Por medio de esto se prefijan también en esta región las mismas condiciones de fabricación para la estructuración superficial de las monofibras 12. De este modo se simplifica la ejecución del tratamiento superficial de las monofibras, ya que éste puede llevarse a cabo para todas las monofibras con exactamente los mismos parámetros de fabricación.

En la figura 2 puede reconocerse asimismo un tramo parcial 18 de las monofibras 12, en donde se indica una estructuración superficial. Por lo demás puede reconocerse que en esta región el material de la cinta soporte 13 está extraído, en donde en lugar del mismo esta región está rellena del material del revestimiento 14.

REIVINDICACIONES

1. Cinta de fibra óptica con varias monofibras ópticas (12) que discurren en paralelo y que están circundadas por un revestimiento (14), en donde está prevista una cinta soporte (13) en el revestimiento (14), en la que las monofibras (12) están incrustadas conservando en cada caso un espacio intermedio (16) entre monofibras adyacentes (12), en donde las monofibras (12) están cubiertas por el revestimiento (14) en cada caso en tramos parciales (18) definidos, en los que el material de la cinta soporte (13) está extraído de las monofibras (12), y presentan una estructura superficial que aumenta el comportamiento de atenuación óptica en los tramos parciales (18) definidos, y en donde las monofibras (12) están incrustadas por completo en la cinta soporte (13) hasta los tramos parciales (18) definidos, y en donde además las regiones de estos tramos parciales (18) están rellenas del material del revestimiento (14).
2. Fibra óptica según la reivindicación 1, caracterizada porque en los espacios intermedios (16) están dispuestas fibras pasivas (17).
3. Fibra óptica según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada porque la cinta soporte (13) se compone de un material, que puede extraerse mediante ablación por láser.
4. Procedimiento para crear una cinta de fibra óptica según la reivindicación 1, en el que
- las monofibras ópticas (12) se fijan unas a otras en paralelo con ayuda de una cinta soporte (13) y conservando los respectivos espacios intermedios (16), mediante una incrustación completa en la cinta soporte (13),
- después de esto la estructura superficial de las monofibras (12) se modifica en tramos parciales (18), con una extracción del material de la cinta soporte (13), y
- después de esto la cinta soporte (13) con las monofibras (12) está dotado del revestimiento (14), en donde el revestimiento (14) cubre los tramos parciales (18) y en los tramos parciales (18) está configurada una estructura superficial que aumenta el comportamiento de atenuación óptica.
5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque los espacios intermedios (16) se dimensionan con un tamaño que, teniendo en cuenta las tolerancias de fabricación a la hora de modificar la estructura superficial, impide un daño indeseado en cada caso a las monofibras (12) situadas de forma adyacente al tramo parcial (18) a tratar.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizado porque las monofibras (12) se incrustan por completo en la cinta soporte (13) y la parte de la cinta soporte (13) que cubre los tramos parciales (18) se extrae antes de la modificación de la estructura superficial.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque la extracción parcial de la cinta soporte (13) y la modificación de la estructura superficial de los tramos parciales (18) se llevan a cabo con un láser.

FIG 1

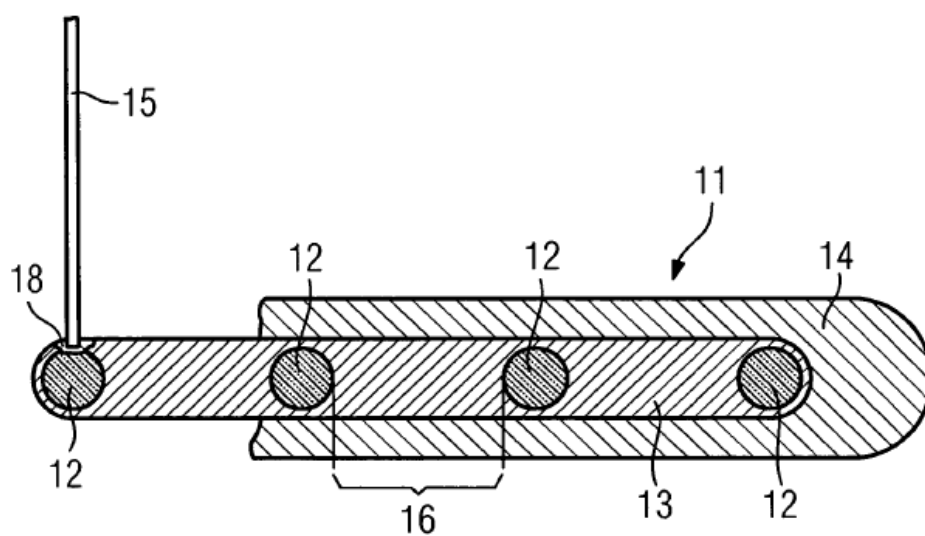


FIG 2

