

PCT

世界知的所有権機関  
国際事務局  
特許協力条約に基づいて公開された国際出願



|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| (51) 国際特許分類7<br>G02B 6/00   | A1                     | (11) 国際公開番号<br><b>WO00/26707</b>   |
|   |                        | (43) 国際公開日<br>2000年5月11日(11.05.00)   |
| (21) 国際出願番号<br>PCT/JP99/06024   |                        | (74) 代理人<br>渡邊一平(WATANABE, Kazuhira)<br>〒111-0053 東京都台東区浅草橋3丁目20番18号<br>第8菊星タワービル3階 Tokyo, (JP)                  |
| (22) 国際出願日<br>1999年10月29日(29.10.99)   |                        | (81) 指定国 US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)                       |
| (30) 優先権データ<br>特願平10/312224 1998年11月2日(02.11.98) JP   |                        | (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)<br>日本碍子株式会社(NGK INSULATORS, LTD.)[JP/JP]<br>〒467-8530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 Aichi, (JP) |
| (72) 発明者 ; および<br>(75) 発明者／出願人 (米国についてのみ)<br>一木武典(ICHIKI, Takenori)[JP/JP]<br>〒483-8226 愛知県江南市赤童子町大間55-2 Aichi, (JP)<br>近藤順悟(KONDO, Jungo)[JP/JP]<br>〒470-0200 愛知県西加茂郡三好町大字福谷字広久伝15-109<br>Aichi, (JP)<br>中筋善淳(NAKASUJI, Yoshizumi)[JP/JP]<br>〒467-0007 愛知県名古屋市瑞穂区大殿町2丁目2番地<br>ヴエル瑞穂302 Aichi, (JP)<br>北上英司(KITAKAMI, Eiji)[JP/JP]<br>〒487-0014 愛知県春日井市気噴町265-2 セレーノB103<br>Aichi, (JP)   | (74) 添付公開書類<br>国際調査報告書 |  |
| (54) Title: OPTICAL FIBER ARRAY USING RESIN LID SUBSTRATE   |                        |  |
| (54) 発明の名称 樹脂製蓋基板を用いた光ファイバアレイ   |                        |  |
| (57) Abstract<br>An optical fiber array having a structure where a V-groove substrate (5) in which a V-groove (6) is formed and a lid substrate (4) integral with the V-groove substrate (5) are provided, and a core section (2) of the end (1) of the optical fiber from which its cover is removed is placed on the V-groove (6) and pressed from above the V-groove substrate (5) against the V-groove (6) by means of the lid substrate (4) to secure the core section (2). Only the lid substrate (4) is made of resin. During the assembly of the optical fiber array, the optical fiber is not damaged by the substrates and hardly breaks because of damage.   |                        |  |
| <p>(a) A cross-sectional view showing the assembly process. An optical fiber (1) with a core section (2) is being pressed into a V-groove (6) of a V-groove substrate (5). A lid substrate (4) is positioned above the fiber, applying pressure through a resin layer (7) onto the fiber's core section (2). Reference numerals I and II indicate specific regions or steps in the assembly.</p> <p>(b) A top-down view of the assembled structure. The optical fiber (1) is shown resting on the V-groove substrate (5). The lid substrate (4) is visible above the fiber, and the resin layer (7) is shown between the fiber and the substrate. Reference numerals 2, 3, 4, 5, 6, 7, and 8 are present.</p> <p>(c) A side view of the assembled structure, showing the lid substrate (4) covering the optical fiber (1) and resting on the V-groove substrate (5). The resin layer (7) is shown at the interface between the fiber and the substrate.</p> |                        |  |

(57)要約

V溝（6）が形成されたV溝基板（5）と、V溝基板（5）に対して一体化される蓋基板（4）とを備え、V溝基板（5）のV溝（6）上に、光ファイバ先端（1）の被覆を除去した芯線部（2）を載置し、蓋基板（4）にてV溝基板（5）の上面より芯線部（2）をV溝（6）に押しつけて固定する構造を有する光ファイバアレイである。蓋基板（4）のみを樹脂製とした。この光ファイバアレイは組立時において、光ファイバが基板により傷つけられることが少なく、この傷に起因する光ファイバの断線が生じ難い。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

|     |              |     |         |     |                |     |            |
|-----|--------------|-----|---------|-----|----------------|-----|------------|
| A E | アラブ首長国連邦     | DM  | ドミニカ    | K Z | カザフスタン         | R U | ロシア        |
| A L | アルバニア        | EE  | エストニア   | L C | セントルシア         | S D | スードアン      |
| A M | アルメニア        | ES  | スペイン    | L I | リヒテンシュタイン      | S E | スウェーデン     |
| A T | オーストリア       | FI  | フィンランド  | L K | スリ・ランカ         | S G | シンガポール     |
| A U | オーストラリア      | FR  | フランス    | L R | リベリア           | S I | スロヴェニア     |
| A Z | アゼルバイジャン     | GA  | ガボン     | L S | レソト            | S K | スロヴァキア     |
| B A | ボスニア・ヘルツェゴビナ | GB  | 英国      | L T | リトアニア          | S L | シエラ・レオネ    |
| B B | バルバドス        | GD  | グレナダ    | L U | ルクセンブルグ        | S N | セネガル       |
| B E | ベルギー         | GE  | グルジア    | L V | ラトヴィア          | S Z | スウェーデン     |
| B F | ブルガリア        | GH  | ガーナ     | MA  | モロッコ           | T D | チャード       |
| B G | ブルガリア        | GM  | ガンビア    | MC  | モナコ            | T G | トーゴー       |
| B J | ベナン          | GN  | ギニア     | MD  | モルドバ           | T J | タジキスタン     |
| B R | ブラジル         | GW  | ギニア・ビサオ | MG  | マダガスカル         | T Z | タンザニア      |
| B Y | ベラルーシ        | GR  | ギリシャ    | MK  | マケドニア旧ユーゴスラヴィア | T M | トルクメニスタン   |
| C A | カナダ          | HR  | クロアチア   | 共和国 |                | T R | トルコ        |
| C F | 中央アフリカ       | HU  | ハンガリー   | ML  | マリ             | T T | トリニダッド・トバゴ |
| C G | コンゴー         | ID  | インドネシア  | MN  | モンゴル           | U A | ウクライナ      |
| C H | イスス          | I E | アイルランド  | MR  | モーリタニア         | U G | ウガンダ       |
| C I | コートジボアール     | I L | イスラエル   | MW  | マラウイ           | U S | 米国         |
| C M | カメルーン        | I N | インド     | MX  | メキシコ           | U Z | ウズベキスタン    |
| C N | 中国           | I S | アイスランド  | NE  | ニジニエール         | V N | ヴィエトナム     |
| C R | チリ           | I T | イタリア    | N L | オランダ           | Y U | ユーロースラビア   |
| C U | キューバ         | J P | 日本      | NO  | ノールウェー         | Z A | 南アフリカ共和国   |
| C Y | キプロス         | KE  | ケニア     | N Z | ニュージーランド       | Z W | ジンバブエ      |
| C Z | チェコ          | KG  | キルギスタン  | P L | ポーランド          |     |            |
| D E | ドイツ          | K P | 北朝鮮     | P T | ポルトガル          |     |            |
| D K | デンマーク        | K R | 韓国      | RO  | ルーマニア          |     |            |

## 明細書

### 樹脂製蓋基板を用いた光ファイバアレイ

#### 技術分野

本発明は、光ファイバ先端の芯線部を基板に固定して形成される光ファイバアレイに関するものである。

#### 背景技術

一般に、光ファイバアレイは、V溝が形成されたV溝基板と、そのV溝基板に対して一体化される蓋基板とを備え、V溝基板のV溝上に、光ファイバ先端の被覆を除去した芯線部を載置し、蓋基板にてV溝基板の上面より芯線部をV溝に押しつけて固定する構造を有する。このような構造の光ファイバアレイにおいて、従来、V溝基板と蓋基板とは同材質で形成され、ガラス、シリコン等の硬い材質からなるものが使用されてきた。これは複数のファイバを整列させて精密に位置決めを行うためには、硬く変形しにくい材質が必要であるためである。

しかしながら、上記のようにV溝基板と蓋基板とをガラス、シリコン等の硬い材質で形成した従来の光ファイバアレイでは、その組立時において、光ファイバの芯線部を蓋基板によりV溝基板のV溝に押しつける際に、蓋基板のエッジや、光ファイバの被覆部を支持するために基板に形成されたザグリ（段差部）の開始部分、あるいは基板表面の仕上げ状態に起因する突起により、光ファイバを傷つけてしまうことがあった。

そして、このようにファイバが傷つけられた状態で光ファイバアレイが組み立てられた場合には、ファイバの引っ張りや熱サイクルによって、傷から容易にクラックが伸展し、ファイバが断線してしまうという問題があった。

本発明は、このような従来の事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、光ファイバアレイの組立時において基板により光ファイバを傷つけることがなく、当該傷に起因するファイバの断線のおそれのない光ファイバアレイを提供することにある。

## 発明の開示

本発明によれば、V溝が形成されたV溝基板と、当該V溝基板に対して一体化される蓋基板とを備え、前記V溝基板のV溝上に、光ファイバ先端の被覆を除去した芯線部を載置し、前記蓋基板にてV溝基板の上面より前記芯線部をV溝に押しつけて固定する構造を有する光ファイバアレイにおいて、前記蓋基板のみを樹脂製としたことを特徴とする光ファイバアレイ、が提供される。

## 図面の簡単な説明

図1 (a) (b) (c) は、本発明に係る光ファイバアレイの一例を示す説明図で、図1 (a)が平面図、図1 (b)が図1 (a)のI—I断面図、図1 (c)が図1 (a)のII-II断面図である。図2は、芯線部の固定状態を示す拡大断面図である。

## 発明を実施するための最良の形態

本発明の光ファイバアレイは、蓋基板を樹脂製としたことをその特徴とするものである。光ファイバ先端の芯線部をV溝基板のV溝に押しつけて固定する役割を有する蓋基板を、従来のガラス製やシリコン製のものより柔らかい樹脂製のものとすることにより、芯線部をV溝に押しつける際に、蓋基板が芯線部を傷つけることが少なくなり、このような組立時の傷に起因する光ファイバの断線の発生が減少する。

図1 (a) (b) (c) は本発明に係る光ファイバアレイの実施形態の一例を示す説明図で、図1 (a)が平面図、図1 (b)が図1 (a)のI—I断面図、図1 (c)が図1 (a)のII-II断面図である。なお、これらの図においては、説明を簡潔にするため光ファイバが1本のみ基板に固定された光ファイバアレイの例を示しているが、本発明の光ファイバアレイは、複数のV溝が形成されたV溝基板を使用して、光ファイバを複数本整列固定して用いることも可能である。

本発明の光ファイバアレイは、従来と同様にV溝6が形成されたV溝基板5と、蓋基板4とを備える。また、これらの基板には、光ファイバ1の被覆部3を支持するためのザグリ(段差部)7、8が形成されている。これら基板を用いた光フ

- 3 -

アイバアレイの組立では、V溝基板5のV溝6上に、光ファイバ1先端の被覆を除去した芯線部2を載置し、蓋基板4にてV溝基板5の上面より芯線部2をV溝6に押しつけて固定する。図2はこの芯線部2の固定状態を示す拡大断面図である。このように固定した状態で、蓋基板4、V溝基板5及び芯線部2の間隙に接着剤(図示せず)を注入し、硬化させて一体化する。

そして、本発明では、前記のように蓋基板4に柔らかい樹脂を使用しているので、この蓋基板4による芯線部2の押しつけの際に、光ファイバを傷つけることが少なくなる。蓋基板4に用いられる樹脂の種類は特に限定されないが、光ファイバを傷つけず、かつ光ファイバをV溝6中に保持するに十分な硬度を持つことが要求されることから、硬度がロックウェルM70程度の材料、具体的には、ポリカーボネート等のエンジニアリングプラスチック材料が好ましい。

本発明において樹脂を使用するのは蓋基板4のみであり、V溝基板5については、従来と同様に、ガラス、シリコン等の硬い材質からなるものを使用する。ポリカーボネート等の適切な硬度の樹脂からなる蓋基板4を使用して、ガラス、シリコン等の硬い材質からなるV溝基板5に光ファイバ1の芯線部2を押し付けることにより、蓋基板4をガラス、シリコン等の硬い材質とする通常の光ファイバアレイと同等のファイバ位置決め精度を維持できる。

なお、このように蓋基板とV溝基板とを別材質で形成した場合には、両者の熱膨張差から、熱サイクルにて接合部の剥離が生じる可能性があるが、この問題は、弾性接着剤等の柔らかい接着剤を使用したり、接着剤厚を適切にしたりすることにより回避することができる。

### 産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明の光ファイバアレイは、その組立時において、光ファイバが基板により傷つけられることが少なく、そのような傷に起因する光ファイバの断線が生じ難い。

- 4 -

### 請求の範囲

1. V溝が形成されたV溝基板と、当該V溝基板に対して一体化される蓋基板とを備え、前記V溝基板のV溝上に、光ファイバ先端の被覆を除去した芯線部を載置し、前記蓋基板にてV溝基板の上面より前記芯線部をV溝に押しつけて固定する構造を有する光ファイバアレイにおいて、

前記蓋基板のみを樹脂製としたことを特徴とする光ファイバアレイ。

2. 前記蓋基板を構成する樹脂が、前記光ファイバを傷つけず、かつ前記光ファイバを前記V溝中に保持するに十分な硬度を持つ請求の範囲第1項記載の光ファイバアレイ。

3. 前記蓋基板を構成する樹脂が、ポリカーボネートである請求の範囲第1項記載の光ファイバアレイ。

1 / 2

図 1(a)

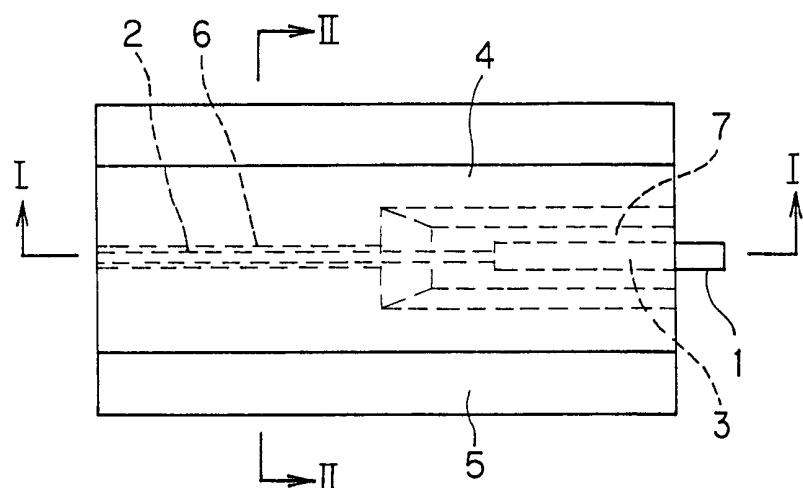


図 1(b)

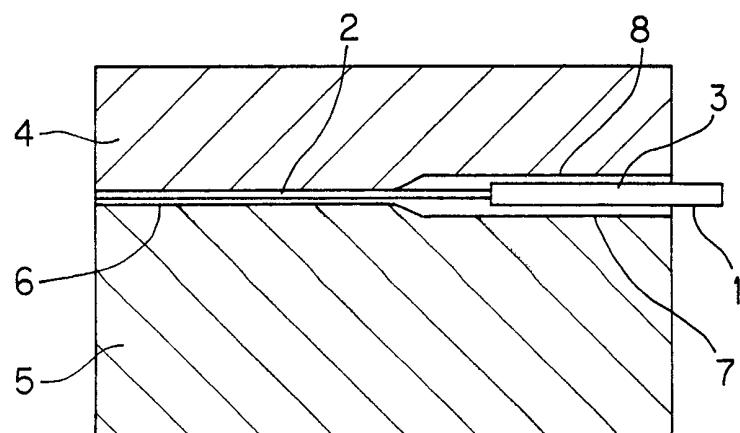
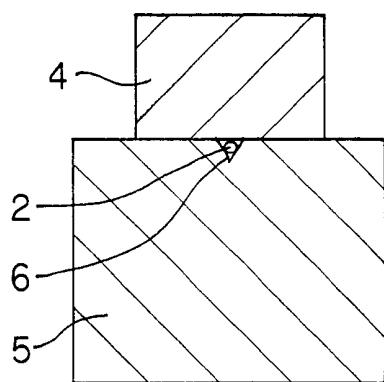
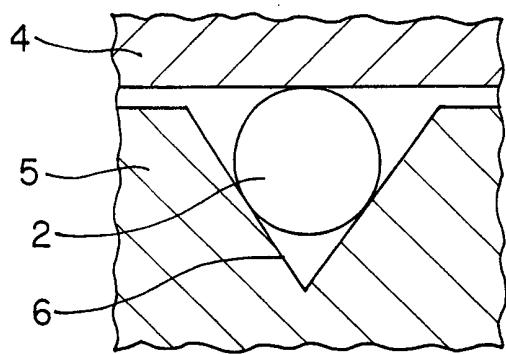


図 1(c)



2/2

図 2



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP99/06024

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.C1<sup>7</sup> G02B6/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.C1<sup>7</sup> G02B6/00, G02B6/24, G02B6/36-6/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X         | JP, 6-222246, A (NGK INSULATORS, LTD.),<br>12 August, 1994 (12.08.94),<br>Par. Nos. [0042]-[0043]; Fig. 4<br>(Family: none)  | 1-3                   |
| Y         | JP, 7-110413, A (Hitachi Cable, Ltd.),<br>25 April, 1995 (25.04.95),<br>Par. No. [0005]; Fig. 1<br>(Family: none)  | 1-3                   |
| Y         | Microfilm of the specification and drawings annexed to<br>the request of Japanese Utility Model Application<br>No.86987/1987 (Laid-open No.199206/1988)<br>(Hitachi Cable, Ltd. et al.),<br>22 December, 1988 (22.12.88),<br>page 5, lines 3 to 14; Fig. 1<br>(Family: none) | 1-3                   |
| Y         | JP, 10-48478, A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>),<br>20 February, 1998 (20.02.98),<br>Par. No. [0025] (Family: none)   | 1-3                   |

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

|   |  |
|---|--|
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier document but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br>"&" document member of the same patent family |
|---|--|

|  |   |
|--|---|
| Date of the actual completion of the international search<br>17 January, 2000 (17.01.00) | Date of mailing of the international search report<br>25 January, 2000 (25.01.00) |
|--|---|

|  |                    |
|--|--------------------|
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japanese Patent Office | Authorized officer |
|--|--------------------|

|               |               |
|---------------|---------------|
| Facsimile No. | Telephone No. |
|---------------|---------------|

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP99/06024

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C1<sup>7</sup> G02B6/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C1<sup>7</sup> G02B6/00, G02B6/24, G02B6/36-6/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| X               | J P, 6-222246, A (日本碍子株式会社)<br>12. 8月. 1994 (12. 08. 94)<br>段落番号【0042】-【0043】, 図4 (ファミリーなし) | 1-3              |
| Y               | J P, 7-110413, A (日立電線株式会社)<br>25. 4月. 1995 (25. 04. 95)<br>段落番号【0005】, 図1 (ファミリーなし)        | 1-3              |

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

|   |   |
|---|---|
| 国際調査を完了した日<br>17. 01. 00  | 国際調査報告の発送日<br>25.01.00                                    |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/JP)<br>郵便番号 100-8915<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 特許庁審査官(権限のある職員)<br>吉田英一<br>印<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3255 |

| C(続き) . 関連すると認められる文献 |   |                  |
|----------------------|---|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*      | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
| Y                    | 日本国実用新案登録出願62-86987号(日本国実用新案登録出願公開63-199206号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム(日立電線株式会社 外1名)<br>22.12月.1988(22.12.88)<br>第5頁第3-14行目, 第1図(ファミリーなし) | 1-3              |
| Y                    | J P, 10-48478, A (日本電信電話株式会社)<br>20.2月.1998(20.02.98)<br>段落番号【0025】(ファミリーなし)  | 1-3              |