

DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

International application number:	PCT/JP2017/043971
International filing date:	07 December 2017 (07.12.2017)
Document type:	Certified copy of priority document
Document details:	Country/Office: JP
	Number: 2017-180481
	Filing date: 20 September 2017 (20.09.2017)
Date of receipt at the International Bureau:	21 December 2017 (21.12.2017)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-bis)

CERTIFICATE OF AVAILABILITY OF A CERTIFIED PATENT DOCUMENT IN A DIGITAL LIBRARY

The International Bureau certifies that a copy of the patent application indicated below has been available to the WIPO Digital Access Service since the date of availability indicated, and that the patent application has been available to the indicated Office(s) as of the date specified following the relevant Office code:

Document details: Country/Office: **JP**

Filing date: **20 Sep 2017 (20.09.2017)**

Application number: **2017-180481**

Date of availability of document: **21 Sep 2017 (21.09.2017)**

The following Offices can retrieve this document by using the access code:

JP, US, SE, NZ, KR, EA, BR, GB, AU, ES, IB, EE, CN, MA, FI

Date of issue of this certificate: **21 Dec 2017 (21.12.2017)**

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2017年 9月20日

出 願 番 号
Application Number: 特願2017-180481

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 1 7 - 1 8 0 4 8 1

出 願 人
Applicant(s): 住友電気工業株式会社

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

2017年12月21日

宗 像 直



【書類名】 特許願
【整理番号】 1700287J00
【提出日】 平成29年 9月20日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02B 6/40
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株式会社内
 【氏名】 南條 卓也
【特許出願人】
 【識別番号】 000002130
 【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 110002343
 【氏名又は名称】 特許業務法人東和なぎさ国際特許事務所
 【代表者】 岡田 宏之
 【電話番号】 03-5218-5521
 【連絡先】 担当は弁理士坪井健児
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 445876
 【納付金額】 14,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 1602598

【書類名】明細書

【発明の名称】光接続部品、光接続部品の製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の光ファイバ心線と、各光ファイバ心線の端部に設置された光部品とを有し、光トランシーバ、光レシーバ等の光デバイスに搭載される光接続部品、光接続部品の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

光接続部品は、光ファイバ心線を内蔵し、例えば電子基板と機器内光配線（または外部光伝送路）とを光学的に接続するために使用される。

近年、光デバイス（例えば光トランシーバ）は、小型で大容量伝送が可能に形成されており、この光デバイスに搭載される光接続部品には、複数の光ファイバ心線を被覆して一体化した光ファイバテープ心線が用いられる。例えば、特許文献1には、8心の光ファイバテープ心線を用いた光接続部品の構造が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際公開第2017/022085号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献1に記載の光接続部品は、複数の光ファイバ心線の両端に、例えばファイバアレイや光コネクタなどの光部品が設置される。一方、光部品は、各光ファイバ心線を接続した状態で、光デバイスに固定される。このため、光接続部品の光ファイバ心線には、フレキシブルな取り回しが可能であることが望まれる。

【0005】

本発明は、上述のような実情に鑑みてなされたもので、フレキシブルな取り回しが可能な光ファイバ心線を有した光接続部品、光接続部品の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様に係る光接続部品は、複数の光ファイバ心線と、該複数の光ファイバ心線の端部に設置された光部品とを有し、光デバイスに搭載される光接続部品であって、各光ファイバ心線が、単心分離可能な状態で並列配置して一体化されている。

本発明の一態様に係る光接続部品の製造方法は、複数の光ファイバ心線と、該複数の光ファイバ心線の端部に設置された光部品とを有し、光デバイスに搭載される光接続部品の製造方法であって、前記複数の光ファイバ心線を並列配置して一体化するステップと、前記複数の光ファイバ心線の端部を前記光部品に接続するステップと、前記複数の光ファイバ心線を単心分離するステップと、を含む。

本発明の一態様に係る光接続部品の製造方法は、複数の光ファイバ心線と、該複数の光ファイバ心線の端部に設置された光部品とを有し、光デバイスに搭載される光接続部品の製造方法であって、並列配置されテープ被覆を用いて一体化された前記複数の光ファイバ心線の端部を前記光部品に接続するステップと、各光ファイバ心線間の前記テープ被覆に亀裂が生じるように、前記テープ被覆の表面に摩擦を加えて前記複数の光ファイバ心線を単心分離するステップと、を含む。

【発明の効果】

【0007】

上記によれば、複数の光ファイバ心線を光部品に容易に接続して光接続部品とできるとともに、光接続部品を光デバイスに容易に設置できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

- 【図1】本発明の一態様に係る光接続部品の製造途中の斜視図である。
- 【図2】第1実施形態による光接続部品の製造方法を説明するための図である。
- 【図3】光接続部品の製造方法を説明するための図である。
- 【図4】光接続部品の製造方法を説明するための図である。
- 【図5】第2実施形態の光接続部品の説明するための図である。
- 【図6】可撓性を説明するための評価モデル図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

[本発明の実施形態の説明]

最初に本発明の実施形態の内容を列記して説明する。

本発明に係る光接続部品は、(1)複数の光ファイバ心線と、該複数の光ファイバ心線の端部に設置された光部品とを有し、光デバイスに搭載される光接続部品であって、各光ファイバ心線が、単心分離可能な状態で並列配置して一体化されている。光ファイバ心線の端部に光部品を設置するまでは、光ファイバテープ心線のような一体化した状態を維持できるので、複数の光ファイバ心線を光部品に容易に接続できる。

一方、光ファイバ心線に光部品を設置した後は、各光ファイバ心線が単心線のように互いに分離して柔軟性が高くなるため、光接続部品を光デバイスに容易に設置できる。よって、光部品への負荷が軽減され、光部品の破損を防止することができる。この結果、長寿命の光接続部品を提供することができる。

【0010】

本発明に係る光接続部品の製造方法は、(2)複数の光ファイバ心線と、該複数の光ファイバ心線の端部に設置された光部品とを有し、光デバイスに搭載される光接続部品の製造方法であって、前記複数の光ファイバ心線を並列配置して一体化するステップと、前記複数の光ファイバ心線の端部を前記光部品に接続するステップと、前記複数の光ファイバ心線を単心分離するステップと、を含む。光ファイバ心線のフレキシブルな取り回しが可能になり、一体化した光ファイバ心線で光部品に容易に接続でき、分離した光ファイバ心線を含む光接続部品で光デバイスに容易に設置できる。また、光接続部品の寸法精度を緩和でき、製造しやすい光接続部品を提供することができる。

【0011】

(3)本発明の製造方法の一態様では、前記光ファイバ心線のガラス径は $100\mu\text{m}$ ($1\mu\text{m}=1\times 10^{-6}\text{m}$)以下であり、前記光ファイバ心線の最外径である被覆径は $250\mu\text{m}\pm 10\mu\text{m}$ である。ガラス径が $125\mu\text{m}$ よりも小さい細径ファイバを使用すれば、ファイバの柔軟性をより高めることができる。さらに、この際、被覆径を従来と同様の $250\mu\text{m}$ で実現することで、結線や実装の作業を従来と同一形態で実施することができる。

(4)本発明の製造方法の一態様では、前記一体化するステップは、前記複数の光ファイバ心線に、紫外線の照射によって粘着力が低下する粘着剤を有する剥離テープを添付することを含む。複数の光ファイバ心線を粘着剤で容易に一体化でき、粘着剤への紫外線の照射によって各光ファイバ心線を容易に分離できる。

(5)本発明の製造方法の一態様では、前記一体化するステップは、前記複数の光ファイバ心線を、テープ被覆を用いて一体化することを含み、前記単心分離するステップは、各光ファイバ心線間の前記テープ被覆に亀裂が生じるように、前記テープ被覆の表面に摩擦を加えることを含む。複数の光ファイバ心線をテープ被覆で容易に一体化でき、表面に加えられる摩擦によって生じた応力によって各光ファイバ心線を容易に分離できる。

本発明に係る光接続部品の製造方法は、(6)複数の光ファイバ心線と、該複数の光ファイバ心線の端部に設置された光部品とを有し、光デバイスに搭載される光接続部品の製造方法であって、並列配置されテープ被覆を用いて一体化された前記複数の光ファイバ心線の端部を前記光部品に接続するステップと、各光ファイバ心線間の前記テープ被覆に亀裂が生じるように、前記テープ被覆の表面に摩擦を加えて前記複数の光ファイバ心線を単

心分離するステップと、を含む。光ファイバ心線のフレキシブルな取り回しが可能になり、一体化した光ファイバ心線で光部品に容易に接続でき、分離した光ファイバ心線を含む光接続部品で光デバイスに容易に設置できる。また、光接続部品の寸法精度を緩和でき、製造しやすい光接続部品を提供することができる。

【0012】

[本発明の実施形態の詳細]

以下、添付図面を参照しながら、本発明による光接続部品、光接続部品の製造方法の好適な実施の形態について説明する。

図1は、本発明の一態様に係る光接続部品の製造途中の斜視図である。光接続部品1は、図示のY軸方向に沿って例えば4本並べられた光ファイバ心線2、ファイバアレイ10、光コネクタ20、UV剥離テープ5を有する。なお、ファイバアレイ10や光コネクタ20が本発明の光部品に相当する。

【0013】

光ファイバ心線2は、例えば、標準外径 $125\mu\text{m}$ のガラスファイバに被覆外径が $250\mu\text{m}$ 前後の被覆を施した光ファイバ素線と称されるものの外側に、さらに着色被覆を施したものである。ただし、これに限られるものではなく、ガラス外径が $100\mu\text{m}$ より小さい細径ファイバを使用すれば、ファイバの柔軟性をより高めることができる。さらに、この際、被覆外径を従来と同様の $250\mu\text{m}$ で実現することで、結線や実装の作業を従来と同一形態で実施することができる。例えば、ガラス外径が $80\mu\text{m}$ で、被覆外径が $250\mu\text{m}$ の細径ファイバであれば、ファイバの柔軟性を高めつつ、製造作業は従来から特段変更することなく、互換して実施することができる。また、光ファイバ心線の心数は、8心、16心など任意の心数を選択できる。

【0014】

各光ファイバ心線2は、ファイバ長さが例えば10mmから40mm程度に短いものであり、図示のX軸方向にそれぞれ延びている。光ファイバ心線2の一端は、ファイバアレイ10の端面11に挿入されてファイバアレイ10に固定される。光ファイバ心線2の他端は、光コネクタ20の端面21に挿入されて光コネクタ（例えばMTフェルール）20で結線される。

【0015】

UV剥離テープ5は、例えばSELF-SE（積水化学工業株式会社製、UVテープともいう）であり、例えば矩形状に形成され、4本の光ファイバ心線2を上方から覆うことが可能な幅を有する。UV剥離テープ5の片面（貼付面6）には、紫外線（UV）の照射によって粘着力が低下する粘着剤が塗布されている。並べた光ファイバ心線2にUV剥離テープ5を貼付することにより、各光ファイバ心線2は、例えばファイバアレイ10や光コネクタ20に接続する際には、並列配置して一体化される。

【0016】

このように、光ファイバ心線2をファイバアレイ10に取り付ける前や、光コネクタ20に結線する前は、光ファイバテープ心線のような一体化した状態を維持できるので、各光ファイバ心線2の端部を例えば図示のY軸方向に揃えることができ、ファイバアレイ10や光コネクタ20に容易に接続できる。

一方、UV剥離テープ5は、UVを照射すると、粘着剤の粘着力が急激に弱くなるように形成されている。このため、各光ファイバ心線2に接続されたファイバアレイ10や光コネクタ20を光デバイスに設置する際には、光ファイバ心線2は単心分離可能である。

【0017】

このように、光ファイバ心線2をファイバアレイ10に取り付けた後や、光コネクタ20に結線した後は、各光ファイバ心線2を単心分離することによって、各光ファイバ心線2の柔軟性が高くなるため、ファイバアレイ10や光コネクタ20を光デバイスに容易に接続できる。よって、ファイバアレイ10や光コネクタ20への負荷が軽減され、ファイバアレイ10や光コネクタ20の破損を防止することができる。この結果、長寿命の光接続部品1を提供することができる。

【0018】

なお、光ファイバ心線を変位させた場合に生ずる反力は、光ファイバ心線を一体化した場合に比べて光ファイバ心線を分離した場合には小さくなる。詳しくは、ガラスファイバ径 $125\mu\text{m}$ 、被覆外径 $250\mu\text{m}$ 、ファイバ長 30mm の光ファイバ心線を4本準備する。これらが共通被覆を用いて一体化された場合、共通被覆は高さ 0.3mm 、幅 1.1mm である。

光ファイバ心線（光ファイバ心線を一体化した場合には光ファイバテープ心線T：図6に示す）の一端Aを固定し、他端Bを光ファイバ心線の長手方向に（光ファイバ心線の一端Aに向けて：図6に+X方向への矢印で示す） 1mm 変位させた場合、光ファイバ心線に生ずる反力を測定した。光ファイバ心線を分離した場合の反力は 0.58N 、光ファイバ心線を一体化した場合の反力は 0.78N となった。

【0019】

また、光ファイバ心線（光ファイバ心線を一体化した場合には光ファイバテープ心線T）の一端Aを固定し、他端Bを光ファイバ心線の長手方向に交差する方向（横方向：図6にY方向への矢印で示す）に 1mm 変位させた場合、光ファイバ心線に生ずる反力を測定した。光ファイバ心線を分離した場合の反力は 0.10N 、光ファイバ心線を一体化した場合の反力は 0.20N となった。

このように、光ファイバ心線を分離すれば、柔軟性が高くなり、可撓性を有することが分かる。

【0020】

図2～図4は、第1実施形態による光接続部品の製造方法を説明するための図である。

図1で説明した光接続部品1は、まず、4本の光ファイバ心線2を並列配置し（図2（A））、並べた光ファイバ心線2とUV剥離テープ5の貼付面6を貼り合わせて、光ファイバ心線2をUV剥離テープ5に仮固定する（図2（B））。

【0021】

続いて、UV剥離テープ5で仮固定された各光ファイバ心線2をファイバアレイ10に取り付ける（図3（A））。この場合、図2（B）に示した各光ファイバ心線2の一端2aがY方向に揃っているため、ファイバアレイ10に容易に接続できる。また、各光ファイバ心線2を光コネクタ20に結線する（図3（A））。この場合にも、図2（B）に示した各光ファイバ心線2の他端2bがY方向に揃っているため、光コネクタ20に容易に接続できる。

【0022】

次に、UV剥離テープ5にUVを照射すると（図3（B））、例えば 0.5N 以下の力で貼付面6を光ファイバ心線2から剥がすことができる（図3（C））。これにより、光ファイバ心線2を単心分離することができる。

【0023】

UV剥離テープ5を光ファイバ心線2から剥がした後、光接続部品1を図4（A）に示す光デバイス30に搭載する。詳しくは、ファイバアレイ10は、単心分離した光ファイバ心線2を接続した状態で、光デバイス30のコネクタ31に連結され（図4（B））、例えば導波路基板に接続される。光コネクタ20は、単心分離した光ファイバ心線2を接続した状態で、光デバイス30のコネクタ（MTフェルール）32に接続される（図4（B））。

【0024】

このように、光ファイバ心線2がフレキシブルな取り回しが可能になる。つまり、UV照射前の粘着力によって一体化した光ファイバ心線2でファイバアレイ10や光コネクタ20に容易に接続でき、UV照射後の弱まった粘着力によって光ファイバ心線2は分離し、この分離した光ファイバ心線2に取り付けられたファイバアレイ10や光コネクタ20で光デバイス30に容易に接続できる。また、ファイバアレイ10や光コネクタ20の寸法精度を緩和でき、製造しやすい光接続部品1を提供することができる。

【0025】

図5は、第2実施形態の光接続部品を説明するための図である。

上記第1実施形態では、UV剥離テープ5を用いて各光ファイバ心線2の一体化・分離する例を挙げて説明したが、本発明はこの例に限定されない。例えば、複数本並べた光ファイバ心線を共通被覆で一体化した光ファイバテープ心線であってもよい。

詳しくは、図5に示した光ファイバテープ心線3は、共通被覆7が各光ファイバ心線2の形状に沿うように窪んで形成され、長手方向（図示のX方向に）延びている。なお、共通被覆7が本発明のテープ被覆に相当する。

【0026】

図1で説明したファイバアレイ10や光コネクタ20は、光ファイバテープ心線3の状態、つまり、各光ファイバ心線2が一体化され、その一端（あるいは他端）が揃った状態でファイバアレイ10や光コネクタ20にそれぞれ接続される。

ファイバアレイ10や光コネクタ20を接続した後、共通被覆7を所定の工具でしごくと、共通被覆7の表面に加えられる摩擦によって生じた応力で光ファイバ心線2間に亀裂が生じるので、単心分離可能になる。

【0027】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した意味ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【0028】

1…光接続部品、2…光ファイバ心線、2a…一端、2b…他端、3…光ファイバテープ心線、5…UV剥離テープ、6…貼付面、7, 8…共通被覆、10…ファイバアレイ、11…端面、20…光コネクタ、21…端面、30…光デバイス、31, 32…コネクタ。

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

複数の光ファイバ心線と、該複数の光ファイバ心線の端部に設置された光部品とを有し、光デバイスに搭載される光接続部品であって、各光ファイバ心線が、単心分離可能な状態で並列配置して一体化されている、光接続部品。

【請求項2】

複数の光ファイバ心線と、該複数の光ファイバ心線の端部に設置された光部品とを有し、光デバイスに搭載される光接続部品の製造方法であって、前記複数の光ファイバ心線を並列配置して一体化するステップと、前記複数の光ファイバ心線の端部を前記光部品に接続するステップと、前記複数の光ファイバ心線を単心分離するステップと、を含む光接続部品の製造方法。

【請求項3】

前記光ファイバ心線のガラス径は $100 \times 10^{-6}\text{m}$ 以下であり、前記光ファイバ心線の最外径である被覆径は $250 \times 10^{-6}\text{m} \pm 10 \times 10^{-6}\text{m}$ である、請求項2に記載の光接続部品の製造方法。

【請求項4】

前記一体化するステップは、前記複数の光ファイバ心線に、紫外線の照射によって粘着力が低下する粘着剤を有する剥離テープを添付することを含む、請求項2または3に記載の光接続部品の製造方法。

【請求項5】

前記一体化するステップは、前記複数の光ファイバ心線を、テープ被覆を用いて一体化することを含み、

前記単心分離するステップは、各光ファイバ心線間の前記テープ被覆に亀裂が生じるように、前記テープ被覆の表面に摩擦を加えることを含む、請求項2または3に記載の光接続部品の製造方法。

【請求項6】

複数の光ファイバ心線と、該複数の光ファイバ心線の端部に設置された光部品とを有し、光デバイスに搭載される光接続部品の製造方法であって、

並列配置されテープ被覆を用いて一体化された前記複数の光ファイバ心線の端部を前記光部品に接続するステップと、

各光ファイバ心線間の前記テープ被覆に亀裂が生じるように、前記テープ被覆の表面に摩擦を加えて前記複数の光ファイバ心線を単心分離するステップと、を含む光接続部品の製造方法。

【書類名】要約書

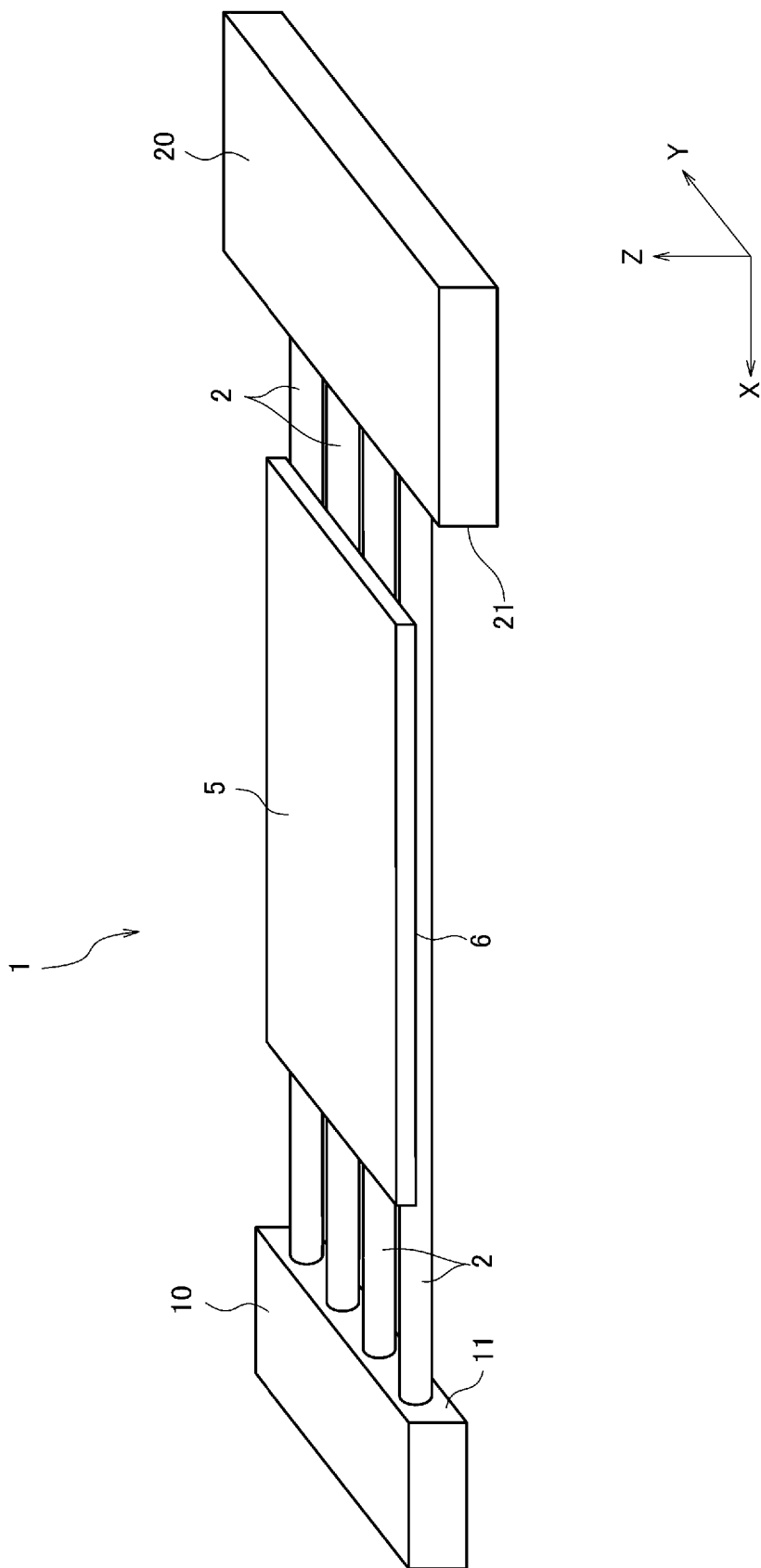
【要約】

【課題】フレキシブルな取り回しが可能な光ファイバ心線を有した光接続部品、光接続部品の製造方法を提供する。

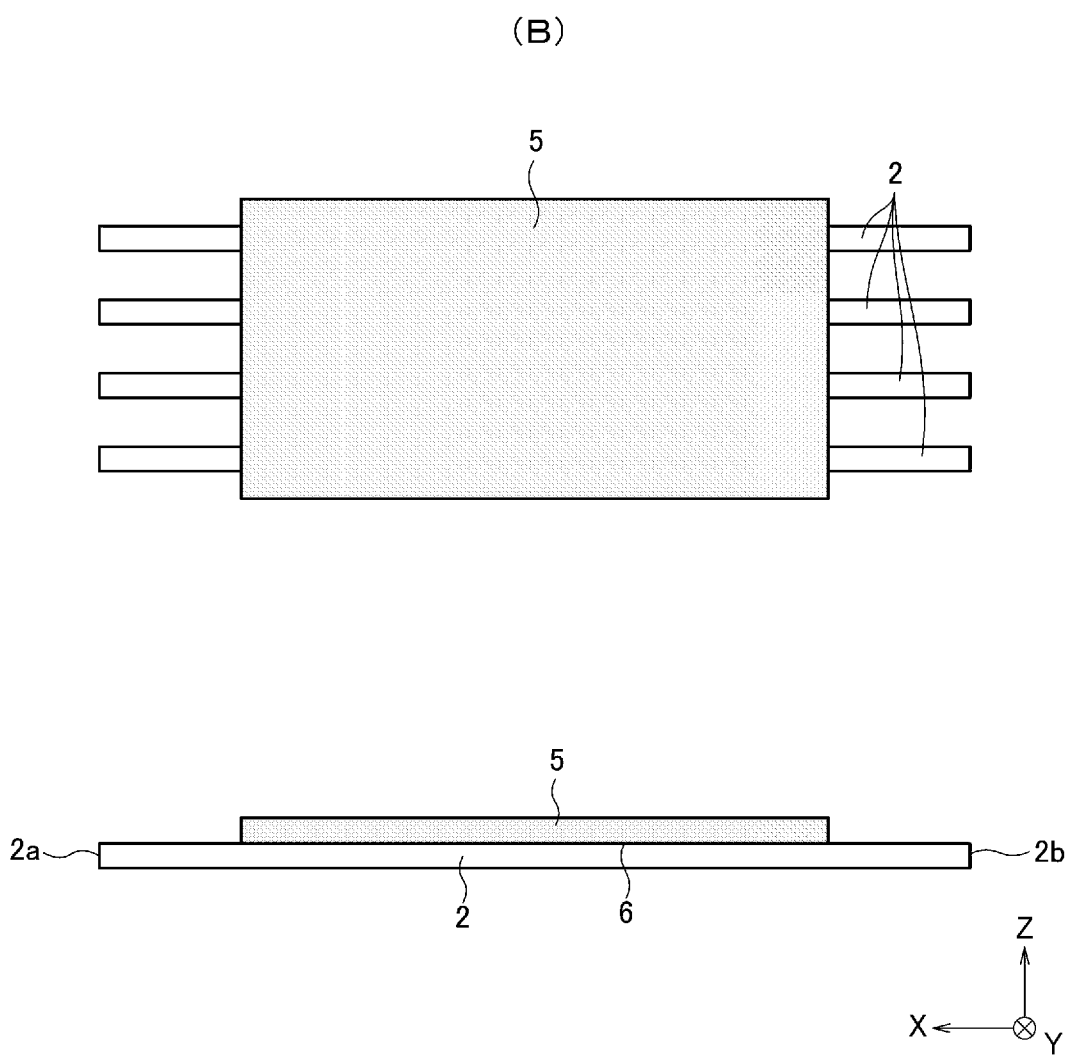
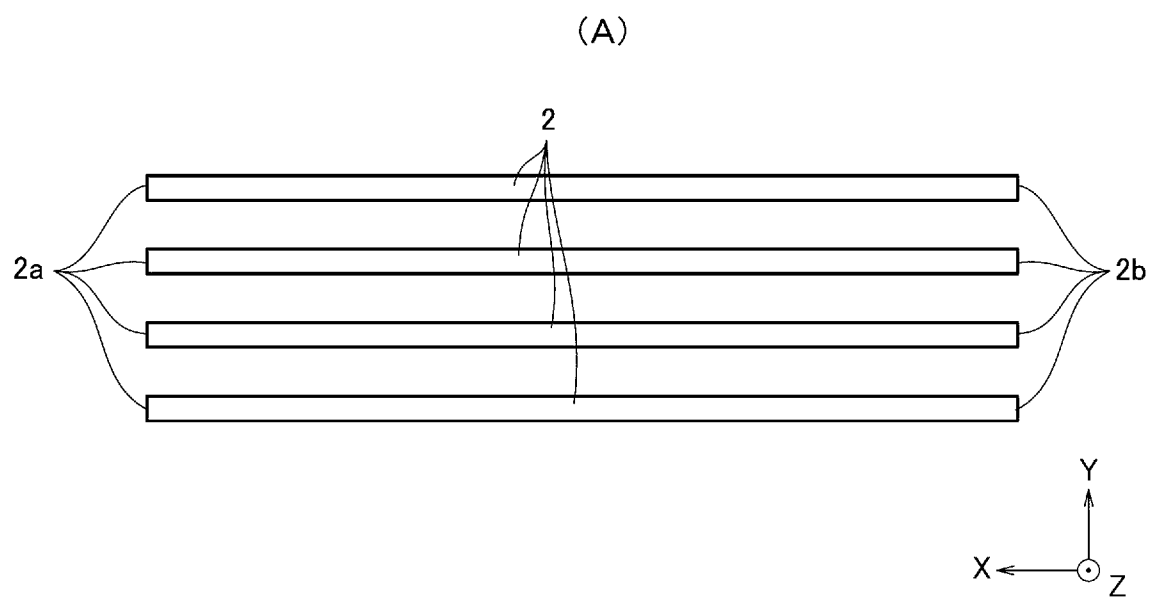
【解決手段】複数の光ファイバ心線 2 と、複数の光ファイバ心線の端部に設置された光部品 1 0, 2 0 とを有し、光デバイスに搭載される光接続部品 1 である。各光ファイバ心線が、単心分離可能な状態で並列配置して一体化されている。あるいは、複数の光ファイバ心線と、複数の光ファイバ心線の端部に設置された光部品とを有し、光デバイスに搭載される光接続部品の製造方法である。複数の光ファイバ心線を並列配置して一体化するステップと、複数の光ファイバ心線の端部を光部品に接続するステップと、複数の光ファイバ心線を単心分離するステップと、を含む。

【選択図】図 1

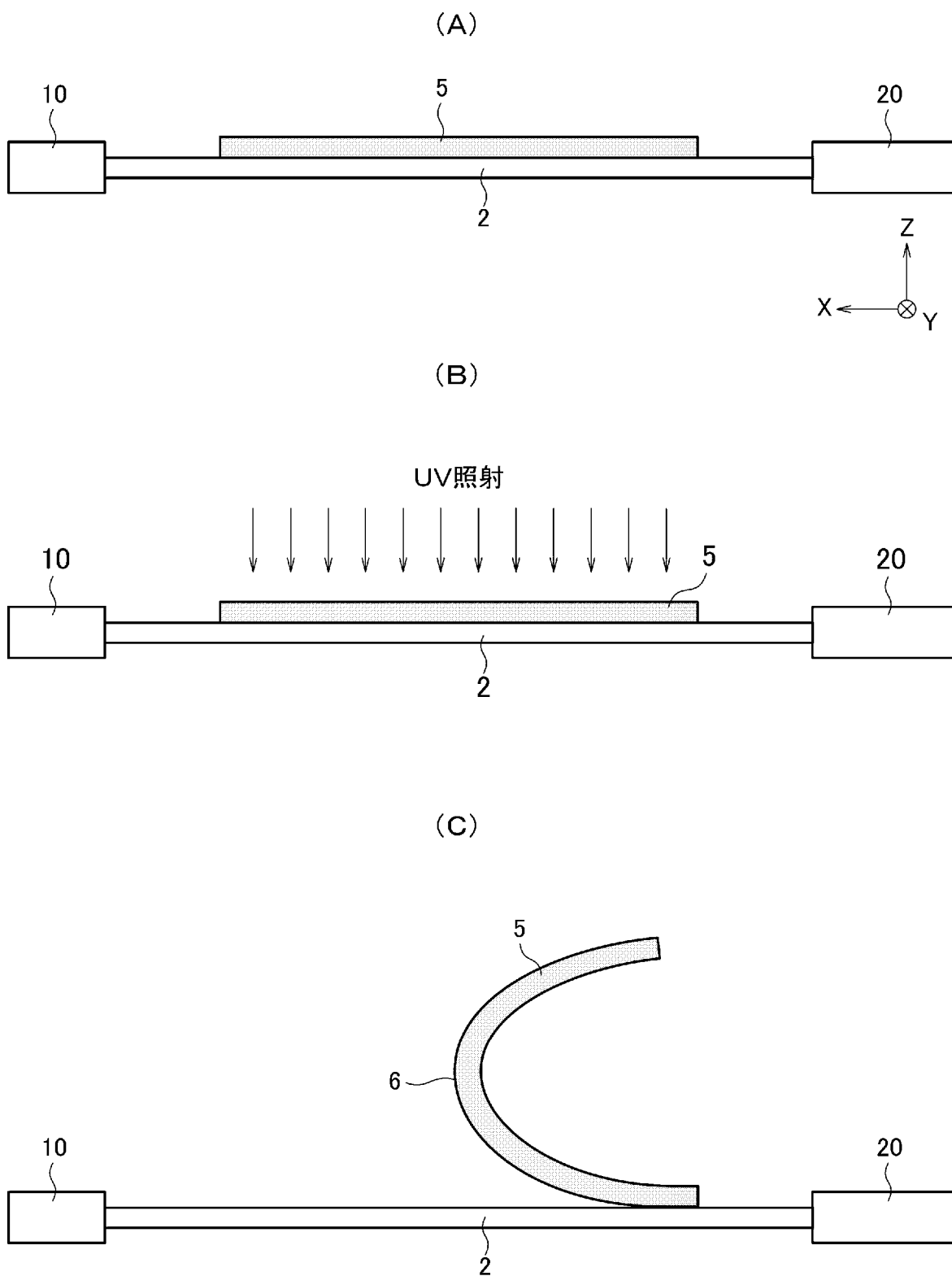
【書類名】 図面
【図 1】



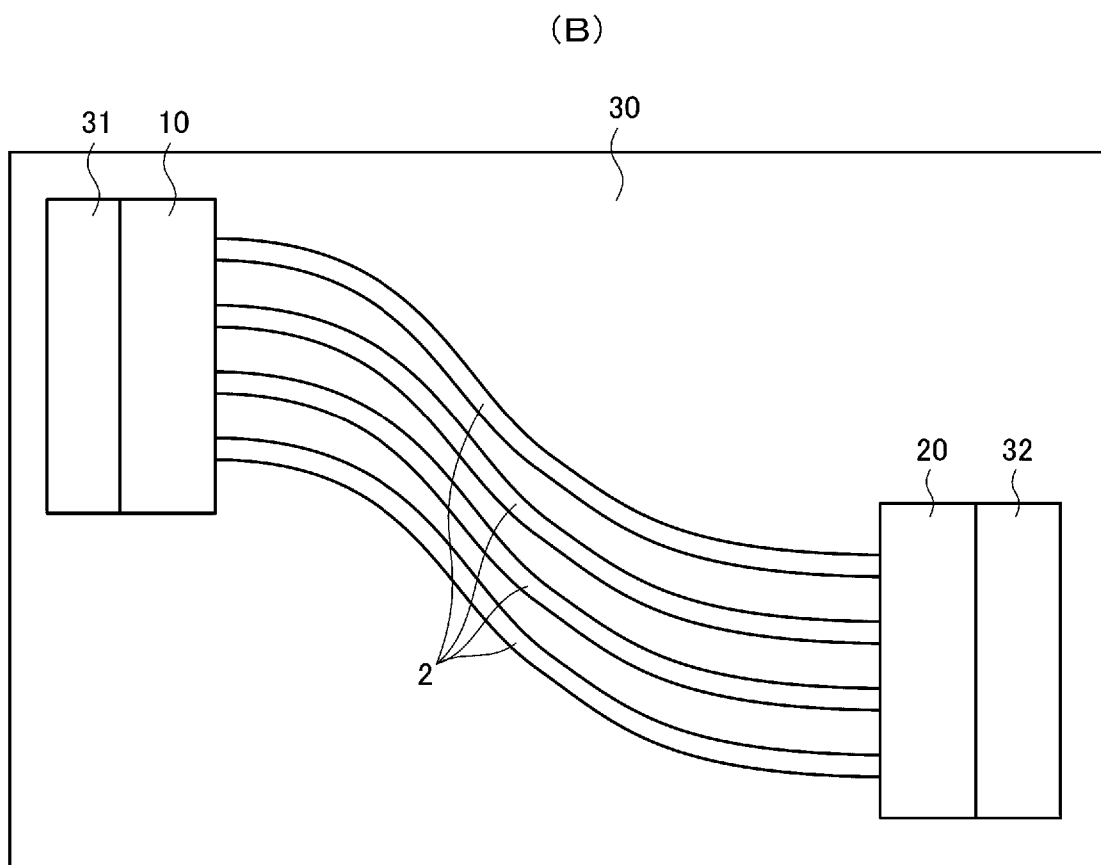
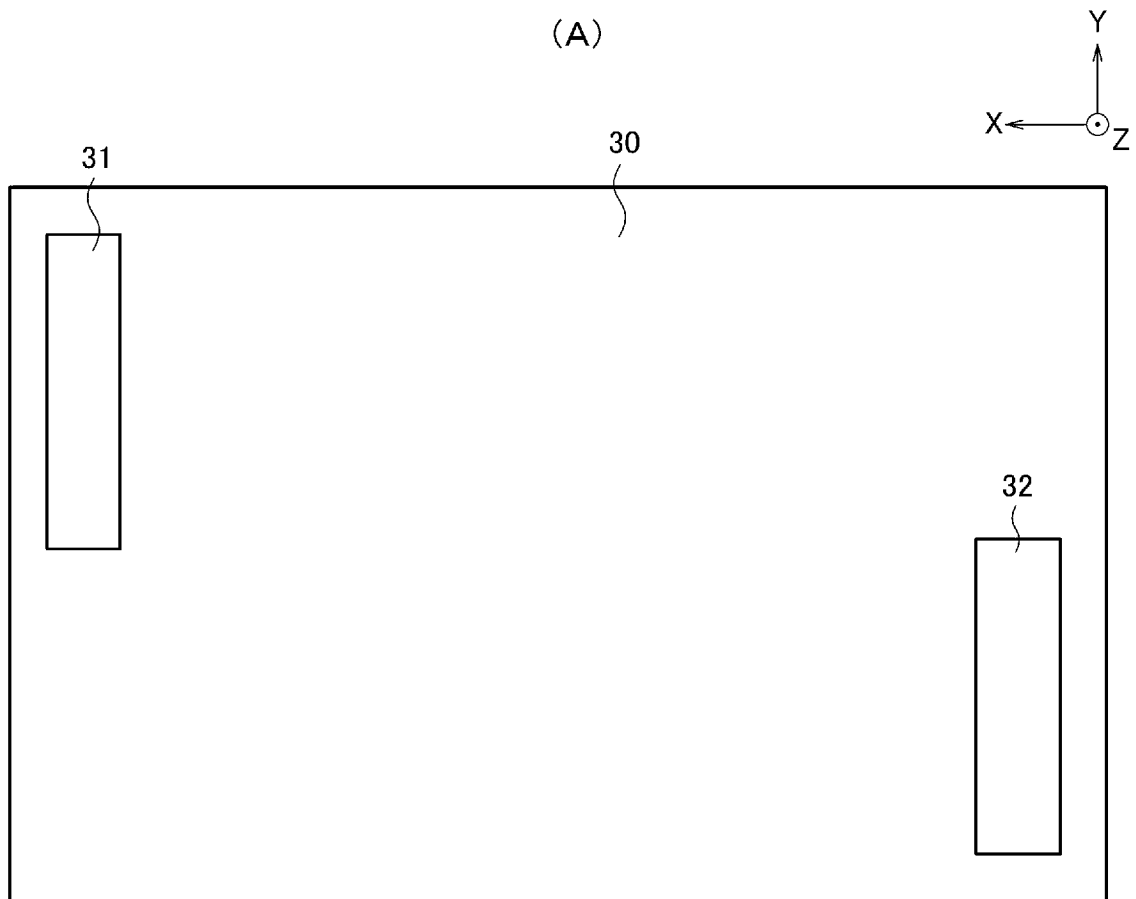
【図 2】



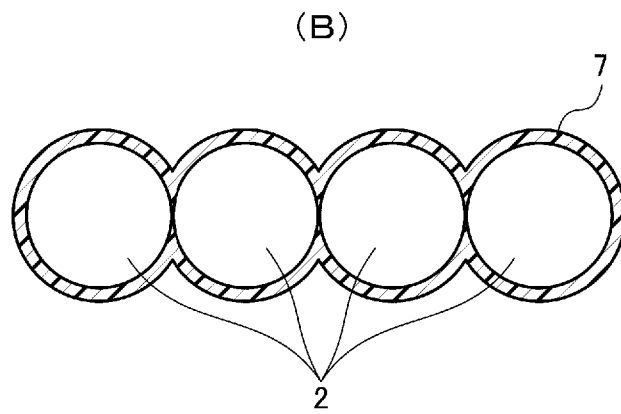
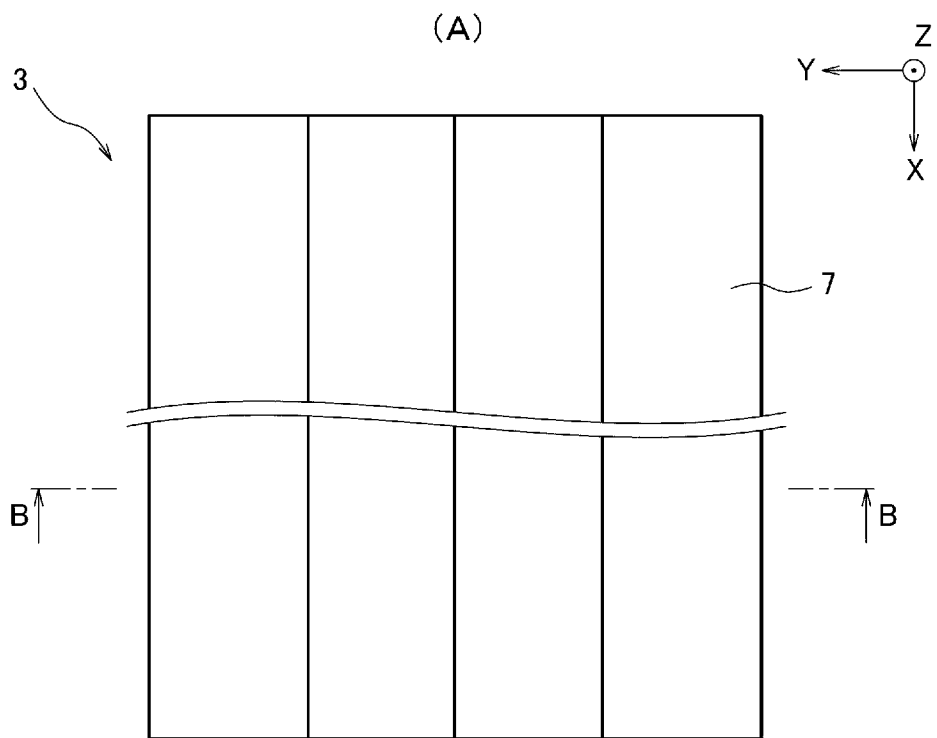
【図3】



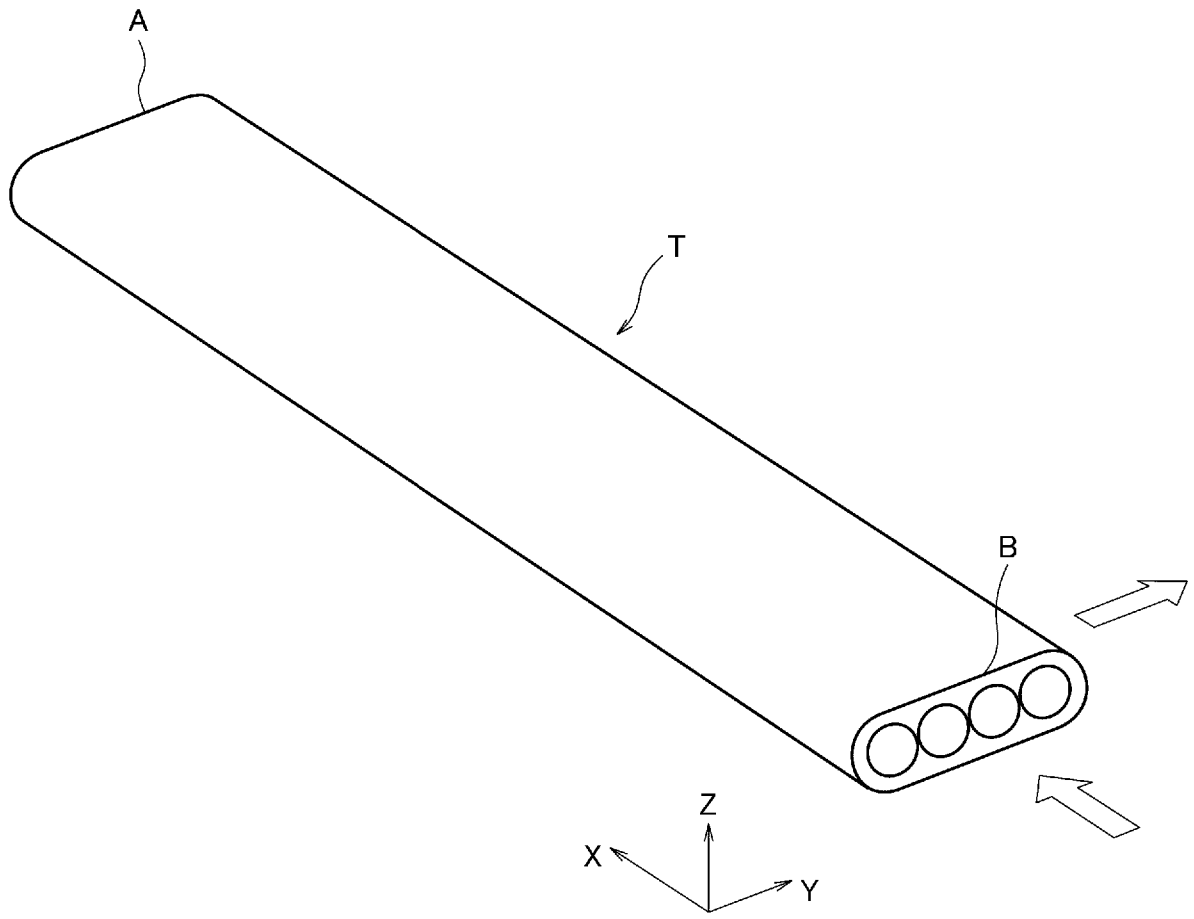
【图4】



【図5】



【图6】



出願人履歴

0 0 0 0 0 2 1 3 0

19900829

新規登録

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

住友電気工業株式会社