

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年12月23日(23.12.2021)

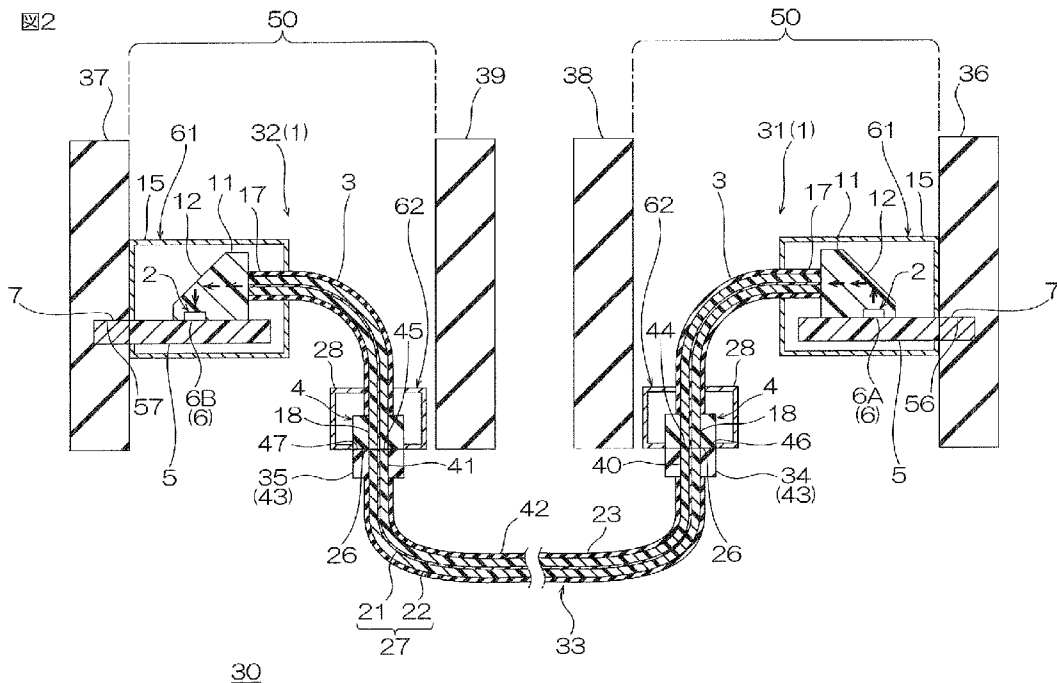


(10) 国際公開番号
WO 2021/256373 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 6/42 (2006.01) G02B 6/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/022127
- (22) 国際出願日: 2021年6月10日(10.06.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-103269 2020年6月15日(15.06.2020) JP
- (71) 出願人: 日東 電 工 株 式 会 社 (NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 津田 紘一 (TSUDA, Koichi); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 清水 裕介 (SHIMIZU, Yusuke); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 岡本 寛之, 外 (OKAMOTO, Hiroyuki et al.); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原4丁目5番36号 O N E S T 新大阪スクエア3階 いくみ特許事務所内 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

(54) Title: CONNECTOR MEMBER, OPTICAL TRANSMISSION SYSTEM, AND ASSEMBLY METHOD FOR SAME

(54) 発明の名称: コネクタ部材、光伝送システムおよびその組立方法



(57) Abstract: A connector member 1 is configured to be optically connected to an optical cable 33, and to be connected to an output-device-side connector 34 that fixes an output-device-side end 40 of the optical cable 33. The connector member 1 comprises: a laser diode 6A (photoelectric conversion unit 2) configured to receive and emit an optical signal; a flexible light guide tube 3 configured to be optically connected at one end 17 to the laser diode 6A via an optical path conversion member 11, and to be optically connected at the other end 18 to the optical cable 33; and a connector 4 that fixes the other



WO 2021/256373 A1

HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

end 18 of the light guide tube 3. The connector 4 is configured to be connected to the output-device-side connector 34. The connector 4 is capable of relative movement with respect to the laser diode 6A.

(57) 要約 : コネクタ部材 1 は、光ケーブル 33 と光学的に接続し、光ケーブル 33 の出力装置側端部 40 を固定する出力装置側コネクタ 34 と接続するように構成される。コネクタ部材 1 は、光信号を受発光するように構成されるレーザダイオード 6A (光電変換部 2) と、一端部 17 が光路変換部材 11 を介してレーザダイオード 6A と光学的に接続され、他端部 18 が光ケーブル 33 と光学的に接続されるように構成されるフレキシブルな導光管 3 と、導光管 3 の他端部 18 を固定するコネクタ 4 とを備える。コネクタ 4 は、出力装置側コネクタ 34 と接続されるように構成される。コネクタ 4 は、レーザダイオード 6A に対して相対移動可能である。

明 細 書

発明の名称：コネクタ部材、光伝送システムおよびその組立方法

技術分野

[0001] 本発明は、コネクタ部材、光伝送システムおよびその組立方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、光ファイバと光学的に接続される光電変換素子を備える光モジュールが知られている。このような光モジュールは、外部のディスプレイ装置と電氣的に接続される。光ファイバから光モジュールに入力された光信号は、光電変換素子に入力され、光電変換素子において電気信号に変換され、電気信号は、ディスプレイ装置に入力される。

[0003] 例えば、光学素子と、光学素子に対向配置される導光部材と、光学素子と導光部材とを収容する1つのハウジングとを備える光モジュールが知られている（例えば、下記特許文献1参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-169819号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかるに、ディスプレイ装置の接続口は、通常、壁に対向しており、それらの間のスペースは狭小である。

[0006] 一方、特許文献1に記載の光モジュールでは、1つのハウジングが、光学素子と導光部材との2部材を収容するため、大きい。そのため、特許文献1に記載の光モジュールは、狭小なスペースに配置できないという不具合がある。

[0007] 本発明は、互いの自由度が高い光電変換部とコネクタとを備え、狭小なスペースに配置することができるコネクタ部材と、それを備える光伝送システムと、その組立方法とを提供する。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明（１）は、光ケーブルと光学的に接続し、前記光ケーブルの一端部を固定する第２コネクタと接続するように構成されるコネクタ部材であって、光信号を受発光するように構成される光電変換部と、一端部が前記光電変換部と光学的に接続され、他端部が前記光ケーブルと光学的に接続されるように構成されるフレキシブルな導光管と、前記導光管の他端部を固定するコネクタであって、前記第２コネクタと接続されるように構成される前記コネクタとを備え、前記コネクタは、前記光電変換部に対して相対移動可能である、コネクタ部材を含む。
- [0009] このコネクタ部材では、コネクタは、フレキシブルな導光管の他端部を固定して、光電変換部に対して相対移動可能であるので、光電変換部とコネクタとは、互いの自由度が高い。そのため、このコネクタ部材は、狭小な空間に配置することができる。
- [0010] 本発明（２）は、前記光電変換部と前記導光管の前記一端部とを収容する第１ケースと、前記コネクタと前記導光管の前記他端部とを収容する第２ケースとを独立して備える、（１）に記載のコネクタ部材を含む。
- [0011] このコネクタ部材によれば、第１ケースによって、光電変換部と導光管の一端部とを保護し、第２ケースによって、コネクタと導光管の他端部とを保護することができるので、信頼性が高い。一方、コネクタが光電変換部に対して相対移動可能であることから、第２ケースが第１ケースに対して相対移動できる。そのため、第１ケースと第２ケースとは、互いの自由度が高い。その結果、コネクタ部材を、信頼性を向上させながら、狭小な空間に配置できる。
- [0012] 本発明（３）は、前記導光管の材料が、ガラスである、（１）または（２）に記載のコネクタ部材を含む。
- [0013] 本発明（４）は、光路において、前記光電変換部と前記導光管の一端部との間に位置する前記光路変換部をさらに備える、（１）～（３）のいずれか一項に記載のコネクタ部材を含む。

- [0014] 本発明（５）は、（１）～（４）のいずれか一項に記載のコネクタ部材と、前記コネクタ部材の前記コネクタと接続される第２コネクタと、端部が前記第２コネクタに固定され、前記コネクタ部材の前記導光管と光学的に接続される光ケーブルとを備える、光伝送システムを含む。
- [0015] この光伝送システムは、コネクタと第２コネクタとを接続して、導光管と光ケーブルとを光学的に確実に接続して、光学的な接続信頼性を向上させながら、コネクタ部材を狭小な空間に配置できる。
- [0016] 本発明（６）は、前記光ケーブルは、プラスチック光ファイバを含む、（５）に記載の光伝送システムを含む。
- [0017] この光伝送システムでは、光ケーブルがプラスチック光ファイバを含むので、耐屈曲性に優れ、そのため、光ケーブルの敷設時の屈曲に起因する破損を抑制できる。
- [0018] 本発明（７）は、（１）～（４）のいずれか一項に記載のコネクタ部材を準備する工程と、光ケーブルの端部を第２コネクタで固定する工程と、前記コネクタ部材の前記コネクタと前記第２コネクタとを接続し、前記導光管と前記光ケーブルとを光学的に接続する工程と、前記光電変換部と電気装置とを電氣的に接続する工程とを備える、光伝送システムの組立方法を含む。
- [0019] この光伝送システムの組立方法では、上記したコネクタ部材の光電変換部を電気装置と電氣的に接続するので、電気装置の接続口周辺のスペースが狭小であっても、光電変換部とコネクタとは、互いの自由度が高いため、狭小なスペースにおいても、光電変換部を電気装置の接続口に接続できる。

発明の効果

- [0020] 本発明のコネクタ部材は、狭小な空間に配置することができる。
- [0021] 本発明の光伝送システムは、光学的な接続信頼性を向上させながら、コネクタ部材を狭小な空間に配置できる。
- [0022] 本発明の光伝送システムの組立方法は、狭小なスペースにおいても、光電変換部を電気装置の接続口に接続できる。

図面の簡単な説明

- [0023] [図1]図1は、本発明のコネクタ部材の一実施形態の断面図である。
- [図2]図2は、図1に示すコネクタ部材を備える光伝送システムの断面図である。
- [図3]図3A～図3Eは、図1に示す光伝送システムの組立方法を説明する工程図であり、図3Aが、映像装置側端部における被覆層を除去する工程、図3Bが、映像装置側端部の基端部を映像装置側コネクタで挟み込む工程、図3Cが、映像装置側端面と第3端面とを面一に形成する工程、図3Dが、コネクタと映像装置側コネクタとを接続し、第1ケースと第2ケースとをスペーシングに配置する工程、図3Eが、コネクタ部材を映像装置と第6壁との間のスペースに配置する工程である。

発明を実施するための形態

- [0024] <コネクタ部材の一実施形態>
- 本発明のコネクタ部材の一実施形態を、図1を参照して説明する。
- [0025] <コネクタ部材>
- コネクタ部材1は、後述する光ケーブル33（図2参照）と光学的に接続し、光ケーブル33の端部40および41をそれぞれ固定する後述する出力装置側コネクタ34または映像装置側コネクタ35（図2参照）と接続するように構成される。具体的には、コネクタ部材1は、装置側ユニット61と、導光管3と、ケーブル側ユニット62とを備える。
- [0026] <装置側ユニット>
- 装置側ユニット61は、出力装置側コネクタ34または映像装置側コネクタ35（図2参照）に接続されるユニットである。装置側ユニット61は、光電変換部2と、光路変換部材11と、第1ケース15とを備える。
- [0027] <光電変換部>
- 光電変換部2は、基板5と、光電変換素子6とを備える。
- [0028] 基板5は、平板形状を有する。基板5は、例えば、プリント配線基板である。基板5は、支持板51と、支持板51の厚み方向一方面に配置される第1端子（図示せず）と、支持板の一側面に配置される第2端子7とを備える。支持板51の材料としては、例えば、エポキシ樹脂などの硬質樹脂が挙げ

られる。第2端子7は、支持板51の一側に向かって延びる。

[0029] 光電変換素子6は、光信号を受発光するように構成されている。具体的には、光電変換素子6としては、例えば、光ファイバ27（後述）から入力される光信号を電気信号に変換して、基板5に出力可能なフォトダイオード（PD）、例えば、基板5から入力される電気信号を光信号に変換し、光信号を光ファイバ27（後述）に出力可能なレーザダイオード（LD）または発光ダイオードなどが挙げられる。光電変換素子6は、電極（図示せず）と、受発光口8とを備える。電極は、基板5の第1端子（図示せず）と接触する。受発光口8は、光電変換素子6において基板5に接触する第2主面10と厚み方向に間隔を隔てて対向配置される第1主面9に配置されている。

[0030] <光路変換部材>

光路変換部材11は、光電変換素子6を被覆する。光路変換部材11は、光路変換部の一例としてのミラー12と、第1面13と、第2面14とを有する。

[0031] ミラー12は、受発光口8に対向配置されている。ミラー12は、受発光口8の光軸に対して45°で傾斜する。ミラー12は、光電変換素子6から出力される光、または、光電変換素子6に入力される光のパス、つまり、光路を変換する。

[0032] 第1面13は、ミラー12に対して対向配置されている。第1面13は、受発光口8の光軸に対して直交する直交面を含む。

[0033] また、第2面14も、ミラー12に対して対向配置されている。第2面14は、受発光口8の光軸に平行する。具体的には、第2面14は、支持板51の厚み方向一方向に直交する。また、第2面14と第1面13とのなす角度は、90°である。第2面14には、導光管3の一端部17（後述）が対向配置する。これによって、ミラー12が、光路において、光電変換素子6と、導光管3の一端部17との間に位置する。

[0034] 光路変換部材11の材料は、例えば、ガラスなどのセラミック、例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂などの透明樹脂などが挙げられる。

[0035] <第1ケース>

第1ケース15は、第2端子7を除く基板5と、光電変換素子6と、光路変換部材11とを收容する。第1ケース15は、基板5を、第1ケース15の内部に固定している。第1ケース15は、角型の箱形状を有する。第1ケース15は、第1壁16と、第2壁48とを有する。第1壁16と第2壁48とは、それぞれ、厚み方向を貫通する穴を有する。

第1壁16の穴には、導光管3が挿入され固定される。第2壁48は、第1壁16と間隔を隔てて対向配置される。第2壁48の穴には、基板5の端部が挿入され固定される。第1ケース15の寸法は、特に限定されず、第1ケース15の一辺が、例えば、5mm以上、好ましくは、10mm以上であり、また、例えば、40mm以下、好ましくは、20mm以下である。

[0036] <導光管>

導光管3は、フレキシブルである。導光管3は、例えば、光軸方向に直交する断面で、略円形状を有する。導光管3は、長手方向に沿って、一端部17と、他端部18と、中間部19とを一体的に有する。

[0037] 一端部17は、光路変換部材11を介して光電変換部2と光学的に接続されている。具体的には、一端部17の端面は、光路変換部材11の第2面14に対向配置されている。

一端部17は、第1ケース15に收容されている。具体的には、一端部17は、第1ケース15の第1壁16の穴に挿入されている。一端部17は、第1壁16に固定される。一端部17は、光路変換部材11および光電変換部2に対して、相対移動不能である。なお、一端部17は、装置側ユニット61に含まれる。一端部17の層構成は、後述する。

[0038] 他端部18は、導光管3の長手方向において、一端部17の逆側に配置されている。つまり、他端部18は、中間部19に対して一端部17の反対側に位置する。他端部18は、一端部17に対して相対移動可能である。なお、他端部18は、ケーブル側ユニット62に含まれる。他端部18の層構成は、後述する。

- [0039] 中間部 19 は、一端部 17 と他端部 18 との間に位置する。中間部 19 は、可撓性である。中間部 19 は、装置側ユニット 61 とケーブル側ユニット 62 とを連絡する。中間部 19 は、コア層 21 と、クラッド層 22 と、被覆層 23 とを備える。
- [0040] コア層 21 は、導光管 3 の光軸と共通の光軸を有する。クラッド層 22 は、コア層 21 の周面に接触し、かかる周面を被覆する。クラッド層 22 は、コア層 21 より低い屈折率を有する。コア層 21 とクラッド層 22 との材料としては、例えば、ガラスなどのセラミックス、例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂などのプラスチックなどの透明材料が挙げられる。本実施形態では、好ましくは、コア層 21 とクラッド層 22 との材料としては、セラミックス、より好ましくは、ガラスである。コア層 21 とクラッド層 22 との材料がガラスであれば、既存の汎用部品を使用できる。
- [0041] 被覆層 23 は、クラッド層 22 の周面に接触し、かかる周面を被覆する。被覆層 23 は、クラッド層 22 を保護する保護層でもある。被覆層 23 の材料としては、遮光成分を含む樹脂組成物などが挙げられる。
- [0042] 一端部 17 は、上記した中間部 19 と同一の層構成を有する。
- [0043] 他端部 18 は、中間部 19 に隣接する一方側部分 24 と、他端面を含む他方側部分 25 とを有する。一方側部分 24 は、上記した中間部 19 と同一の層構成を有する。一方、他方側部分 25 は、上記した被覆層 23 を備えず、コア層 21 とクラッド層 22 とを備える。好ましくは、他方側部分 25 は、コア層 21 とクラッド層 22 とのみを備える。なお、他方側部分 25 は、後述するコネクタ 4 に固定される。
- [0044] コア層 21 の外径は、例えば、 $10\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $30\ \mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $120\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $100\ \mu\text{m}$ 以下である。クラッド層 22 の外径は、例えば、 $150\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $200\ \mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $1000\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $700\ \mu\text{m}$ 以下である。被覆層 23 の外径は、例えば、 $1000\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $2000\ \mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $6000\ \mu\text{m}$ 以下、好まし

くは、4000 μ m以下である。一端部17および他端部18のそれぞれの長さは、例えば、5mm以上、好ましくは、10mm以上であり、また、例えば、30mm以下である。中間部19の長さは、例えば、5mm以上、好ましくは、10mm以上であり、また、例えば、150mm以下である。

[0045] <ケーブル側ユニット>

ケーブル側ユニット62は、光ケーブル33（図2参照）に接続されるユニットである。ケーブル側ユニット62は、光伝送システム30において、導光管3の中間部19に対して装置側ユニット61の反対側に配置される。ケーブル側ユニット62は、ケーブル側ユニット62は、コネクタ4と、第2ケース28とを備える。

[0046] <コネクタ>

コネクタ4は、例えば、筒形状を有する。コネクタ4は、導光管3の他端部18を固定する。より具体的には、コネクタ4は、他端部18の他方側部分25を径方向外側から挟み込んでいる。コネクタ4は、他端部18の他端面と面一な第1端面26を有する。コネクタ4は、導光管3の他端部18を固定するが、導光管3の中間部19を固定していないことから、一端部17を固定する第1ケース15と、それに收容される光電変換部2とに対して、相対移動可能である。

[0047] <第2ケース>

第2ケース28は、導光管3の他端部18と、コネクタ4とを收容する。第2ケース28は、第1ケース15と独立する。第2ケース28は、角型の箱形状を有する。第2ケース28は、第3壁29と、第4壁49とを有する。第3壁29と第4壁49とのそれぞれは、厚み方向を貫通する穴を有する。第3壁29の穴には、コネクタ4が挿入されて固定される。第3壁29は、一方側部分24の第1端面26を露出する。第4壁49の穴には、他端部18の一方側部分24が挿入され固定される。第2ケース28は、導光管3の他端部18とコネクタ4とを收容することから、第1ケース15と光電変換部2とに対して、相対移動可能である（図1の仮想線参照）。要するに、

ケーブル側ユニット62は、装置側ユニット61に対して、相対移動可能である（図1の仮想線参照）。第2ケース28の寸法は、特に限定されず、第2ケース28の一辺が、例えば、3mm以上、好ましくは、5mm以上であり、また、例えば、20mm以下、好ましくは、10mm以下である。

[0048] <コネクタ部材の製造方法>

コネクタ部材1の製造方法は、特に限定されない。例えば、光電変換部2と、導光管3とを準備する。光路変換部材11を、ミラー12が光電変換素子6と対向するように、基板5に配置する。導光管3の一端部17を光路変換部材11の第2面14に取り付ける。

第2端子7を除く基板5と、光電変換素子6と、光路変換部材11と、導光管3の一端部17とを、第1ケース15に收容する。この際、基板5を、第1ケース15の第2壁48の穴に固定し、また、一端部17を第1ケース15の第1壁16の穴に固定する。これにより、装置側ユニット61を作製する。

[0049] 導光管3の他端部18の他方側部分25にコネクタ4を取り付ける。コネクタ4を、第2ケース28の第3壁29の穴に固定し、他端部18の一方側部分24を第4壁49の穴に固定する。これによって、ケーブル側ユニット62を作製する。

[0050] これによって、装置側ユニット61と、導光管3と、ケーブル側ユニット62とを備えるコネクタ部材1を製造する。

[0051] <光伝送システム>

図1に示すコネクタ部材1を備える光伝送システム30を、図2を参照して説明する。

[0052] 光伝送システム30は、一のコネクタ部材31と、他のコネクタ部材32と、光ケーブル33と、2つの第2コネクタ43とを備える。また、この光伝送システム30は、電気装置の一例としての出力装置36と、電気装置の一例としての映像装置37とを接続する。

[0053] <コネクタ部材>

一のコネクタ部材31は、光電変換素子6がレーザダイオード6Aである点を除き、上記したコネクタ部材1と同一である。他のコネクタ部材32は、光電変換素子6がフォトダイオード6Bであり、さらに、制御ICを有する点などを除き、上記したコネクタ部材1と略同一である。

[0054] <光ケーブル>

光ケーブル33は、一のコネクタ部材31の導光管3、および、他のコネクタ部材32の導光管3を光学的に接続するケーブルである。光ケーブル33は、導光管3と同様の構成を有する。光ケーブル33におけるコア層21とクラッド層22との材料は、好ましくは、プラスチックである。この場合には、コア層21とクラッド層22とは、プラスチック光ファイバ27を構成する。光ケーブル33が上記したプラスチック光ファイバ27を含めば、プラスチック光ファイバ27が耐屈曲性に優れることから、光ケーブル33の敷設時に、光ケーブル33の屈曲に起因する破損を抑制できる。光ケーブル33は、長手方向に沿って、出力装置側端部40と、映像装置側端部41と、ケーブル中間部42とを有する。

[0055] 出力装置側端部40は、出力装置側端面44を含む。出力装置側端部40は、一のコネクタ部材31の導光管3と光学的に接続される。具体的には、出力装置側端面44が、一のコネクタ部材31の導光管3の他端部18の他端面と接触する。出力装置側端部40の光軸は、一のコネクタ部材31の導光管3の他端部18の光軸と一致する。出力装置側端部40は、被覆層23を備えず、コア層21とクラッド層22とを備える。好ましくは、出力装置側端部40は、コア層21とクラッド層22とのみを備える。

[0056] 映像装置側端部41は、出力装置側端部40と離隔しており、例えば、出力装置側端部40に対して、少なくとも、出力装置36および映像装置37がそれぞれ設置される家屋の壁である第5壁38および第6壁39を隔てて配置されている。映像装置側端部41は、光ケーブル33の長手方向において、出力装置側端部40の逆側に配置されており、より具体的には、ケーブル中間部42に対して映像装置側端部41の反対側に位置する。映像装置側端

部4 1は、被覆層2 3を備えず、コア層2 1とクラッド層2 2とを備える。好ましくは、映像装置側端部4 1は、コア層2 1とクラッド層2 2とのみを備える。

[0057] 映像装置側端部4 1は、映像装置側端面4 5を含む。映像装置側端部4 1は、他のコネクタ部材3 2の導光管3と光学的に接続される。具体的には、映像装置側端面4 5は、他のコネクタ部材3 2の導光管3の他端部1 8の他端面と接触する。映像装置側端部4 1の光軸は、他のコネクタ部材3 2の導光管3の他端部1 8の光軸と一致する。

[0058] ケーブル中間部4 2は、出力装置側端部4 0と映像装置側端部4 1との間に位置する。ケーブル中間部4 2は、フレキシブルであり、また、可撓性である。ケーブル中間部4 2の長さは、上記した特に限定されず、例えば、1 m以上であり、さらには、1 0 m以上であり、また、例えば、1, 0 0 0 m以下である。

[0059] <第2コネクタ>

2つの第2コネクタ4 3は、それぞれ、出力装置側コネクタ3 4、および、映像装置側コネクタ3 5である。

[0060] 出力装置側コネクタ3 4は、例えば、筒形状を有する。出力装置側コネクタ3 4は、光ケーブル3 3の出力装置側端部4 0を固定する。出力装置側コネクタ3 4は、出力装置側端部4 0を径方向外側から挟み込んでいる。出力装置側コネクタ3 4は、出力装置側端部4 0の他端面と面一な第2端面4 6を有する。第2端面4 6は、一のコネクタ部材3 1の第1端面2 6に接触する。この際、第2端面4 6と第1端面2 6とのそれぞれに設けられる図示しないピンと溝との嵌合によって、出力装置側コネクタ3 4は、一のコネクタ部材3 1のコネクタ4と接続される。

[0061] 映像装置側コネクタ3 5は、例えば、筒形状を有する。映像装置側コネクタ3 5は、光ケーブル3 3の映像装置側端部4 1を固定する。映像装置側コネクタ3 5は、映像装置側端部4 1を径方向外側から挟み込んでいる。映像装置側コネクタ3 5は、映像装置側端部4 1の他端面と面一な第3端面4 7

を有する。第3端面47は、他のコネクタ部材32の第1端面26に接触する。この際、第3端面47と第1端面26とのそれぞれに設けられる図示しないピンと溝との嵌合によって、映像装置側コネクタ35は、他のコネクタ部材32のコネクタ4と接続される。

[0062] 出力装置36は、例えば、第5壁38とスペース50を隔てて対向配置されている。出力装置36は、第5壁38に面する出力口56を備える。出力装置36としては、例えば、DVD再生装置、BD再生装置などの映像再生装置（またはソース装置）などが挙げられる。

[0063] 映像装置37は、例えば、第6壁39とスペース50を隔てて対向配置されている。映像装置37は、第6壁39に面する入力口57を備える。映像装置37としては、例えば、ディスプレイなどの画像表示装置などが挙げられる。

[0064] スペース50は、出力装置36と第5壁38との間のスペース（空間）、および、映像装置37と第6壁39との間の狭小なスペース（狭小空間）である。スペース50における、出力装置36と第5壁38との間の長さ、および、映像装置37と第6壁39との間の長さであって、それぞれ、例えば、50mm以下、さらには、30mm以下であり、また、例えば、10mm以上である。

[0065] <光伝送システムの組立方法>

次に、光伝送システム30の組立方法を、図1、図2および図3A～図3Dを参照して説明する。

[0066] まず、図1が参照されるように、一のコネクタ部材31と、他のコネクタ部材32とを準備する。

[0067] 次いで、図2が参照されるように、光ケーブル33を、敷設する。光ケーブル33のケーブル中間部42が家屋における配管などに挿入される。出力装置側端部40は、出力装置36の近傍に配置される。映像装置側端部41は、映像装置37の近傍に配置される。

[0068] 続いて、図3Aに示すように、映像装置側端部41における被覆層23を

除去する。例えば、ストリッパなどによって、映像装置側端部41における被覆層23をクラッド層22から剥離する。図3Aで図示しないが、出力装置側端部40における被覆層23についても、上記と同様に除去する。

[0069] 続いて、図3Bに示すように、映像装置側端部41の基端部を映像装置側コネクタ35で挟み込む。続いて、図3Bに示すように、映像装置側端部41の遊端部をカッタなどの切断部材55で除去する。続いて、図3Cに示すように、映像装置側端面45と第3端面47とを面一に形成する。これによって、映像装置側端部41を映像装置側コネクタ35で固定する。図3B～図3Cで図示しないが、上記と同様に、出力装置側端部40を出力装置側コネクタ34で固定する。

[0070] 続いて、図3Dの矢印に示すように、他のコネクタ部材32におけるコネクタ4と、映像装置側コネクタ35とを接続して、他のコネクタ部材32における導光管3と、光ケーブル33の映像装置側端部41とを光学的に接続する。具体的には、コネクタ4の第1端面26と、映像装置側端部41の第3端面47とを接触させ、ピン（図示せず）を溝（図示せず）に嵌める。この際、導光管3の他方側部分25の光軸と、光ケーブル33の映像装置側端部41の光軸とを一致させる。

[0071] 上記と同様にして、一のコネクタ部材31におけるコネクタ4と、出力装置側コネクタ34とを接続して、一のコネクタ部材31における導光管3と、光ケーブル33の出力装置側端部40とを光学的に接続する。

[0072] その後、図3Eに示すように、他のコネクタ部材32を映像装置37と第6壁39との間のスペース50に配置する。この際、第1ケース15と第2ケース28とが互いに干渉しないように、導光管3の中間部19を屈曲させる。より具体的には、映像装置37と第6壁39との対向方向に投影したときに、第1ケース15と第2ケース28とが重ならず、第1ケース15と第2ケース28とをずらす。続いて、他のコネクタ部材32の第2端子7を映像装置37の入力口57に対向させる。その後、図2が参照されるように、第2端子7を入力口57に挿入する。これによって、映像装置37と、他の

コネクタ部材 3 2 の光電変換部 2 とを電氣的に接続する。

[0073] 一のコネクタ部材 3 1 の第 2 端子 7 についても、上記と同様にして、出力口 5 6 に挿入して、出力装置 3 6 と、一のコネクタ部材 3 1 の光電変換部 2 とを電氣的に接続する。

[0074] これによって、出力装置 3 6 と、映像装置 3 7 とが、一のコネクタ部材 3 1 と光ケーブル 3 3 と他のコネクタ部材 3 2 とによって、接続される。

[0075] これによって、光伝送システム 3 0 が組み立てられる。

[0076] この光伝送システム 3 0 では、図 2 の矢印が参照されるように、出力装置 3 6 の出力口 5 6 から出力された電気信号が、一のコネクタ部材 3 1 の基板 5 を介して、レーザダイオード 6 A に入力される。レーザダイオード 6 A は、電気信号を光信号に変換し、光信号をミラー 1 2 に向けて照射する。光信号は、ミラー 1 2 で光路変換され、その後、導光管 3 に入力される。その後、光信号は、導光管 3 から、光ケーブル 3 3 に入力される。光信号は、光ケーブル 3 3 から、他のコネクタ部材 3 2 の導光管 3 に入力される。光信号は、ミラー 1 2 で光路変換される。その後、光信号は、フォトダイオード 6 B に入力される。フォトダイオード 6 B は、光信号を電気信号に変換して、基板 5 を介して、映像装置 3 7 に入力される。

[0077] <一実施形態の作用効果>

そして、このコネクタ部材 1 では、コネクタ 4 は、フレキシブルな導光管 3 の他端部 1 8 を固定して、光電変換部 2 に対して相対移動可能であるので、光電変換部 2 とコネクタ 4 とは、互いの自由度が高い。そのため、このコネクタ部材 1 は、狭小なスペース 5 0 に配置することができる。

[0078] また、このコネクタ部材 1 によれば、第 1 ケース 1 5 によって、光電変換部 2 と導光管 3 の一端部 1 7 とを保護し、第 2 ケース 2 8 によって、コネクタ 4 と導光管 3 の他端部 1 8 とを保護することができるので、信頼性が高い。一方、コネクタ 4 が光電変換部 2 に対して相対移動可能であることから、第 2 ケース 2 8 が第 1 ケース 1 5 に対して相対移動できる。そのため、第 1 ケース 1 5 と第 2 ケース 2 8 とは、互いの自由度が高い。その結果、コネク

タ部材 1 を、信頼性を向上させながら、狭小なスペース 50 に配置できる。

[0079] この光伝送システム 30 では、一のコネクタ部材 31 のコネクタ 4 と出力装置側コネクタ 34 とを接続して、一のコネクタ部材 31 の導光管 3 と光ケーブル 33 とを光学的に確実に接続して、光学的な接続信頼性を向上させながら、一のコネクタ部材 31 を、出力装置 36 に対応する狭小なスペース 50 に配置できる。

[0080] また、この光伝送システム 30 では、他のコネクタ部材 32 のコネクタ 4 と映像装置側コネクタ 35 とを接続して、他のコネクタ部材 32 の導光管 3 と光ケーブル 33 とを光学的に確実に接続して、光学的な接続信頼性を向上させながら、他のコネクタ部材 32 を、映像装置 37 に対応する狭小なスペース 50 に配置できる。

[0081] この光伝送システム 30 の組立方法では、一のコネクタ部材 31 のレーザダイオード 6A を出力装置 36 と電氣的に接続するので、出力装置 36 に対応するスペース 50 が狭小であっても、レーザダイオード 6A とコネクタ 4 とは、互いの自由度が高いので、そのようなスペースにおいても、レーザダイオード 6A を出力装置 36 と電氣的に接続できる。

[0082] また、この光伝送システム 30 の組立方法では、他のコネクタ部材 32 のフォトダイオード 6B を映像装置 37 と電氣的に接続するので、映像装置 37 に対応するスペース 50 が狭小であっても、フォトダイオード 6B とコネクタ 4 とは、互いの自由度が高いので、そのようなスペースにおいても、フォトダイオード 6B を映像装置 37 と電氣的に接続できる。

[0083] <変形例>

以下の各変形例において、上記した一実施形態と同様の部材および工程については、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。また、各変形例は、特記する以外、一実施形態と同様の作用効果を奏することができる。さらに、一実施形態およびその変形例を適宜組み合わせることができる。

[0084] 導光管 3 におけるコア層 21 およびクラッド層 22 のそれぞれの数は、複

数であってもよい。

[0085] 光ケーブル33におけるコア層21およびクラッド層22のそれぞれの数は、複数であってもよい。また、光ケーブル33は、被覆層23に被覆される単数または複数の電線（図示せず）をさらに含むことができる。この場合には、光ケーブル33は、電気光ハイブリッドケーブルであり、また、導光管3には、上記した電線に接続される導電線（図示せず）が付随する。なお、導電線は、光路変換部材11を介さず、基板5に直接接続される。

[0086] 一のコネクタ部材31の装置側ユニット61は、レーザダイオード6Aの他に、フォトダイオード6Bをさらに備えることができる。この場合には、他のコネクタ部材32のケーブル側ユニット62は、フォトダイオード6Bの他に、レーザダイオード6Aをさらに備える。これによって、装置側ユニット61と、ケーブル側ユニット62との間における双方向の光通信が実施される。

[0087] なお、上記発明は、本発明の例示の実施形態として提供したが、これは単なる例示に過ぎず、限定的に解釈してはならない。当該技術分野の当業者によって明らかな本発明の変形例は、後記請求の範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0088] コネクタ部材は、光伝送システムに備えられる。

符号の説明

- [0089] 1 コネクタ部材
2 光電変換部
3 導光管
4 コネクタ
15 第1ケース
17 一端部
18 他端部
27 プラスチック光ファイバ
28 第2ケース

- 3 0 光伝送システム
- 3 1 コネクタ部材
- 3 2 コネクタ部材
- 3 3 光ケーブル
- 3 4 出力装置側コネクタ（第2コネクタの一例）
- 3 5 映像装置側第2コネクタ（第2コネクタの一例）
- 4 0 出力装置側端部
- 4 1 映像装置側端部
- 4 3 第2コネクタ

請求の範囲

- [請求項1] 光ケーブルと光学的に接続し、前記光ケーブルの一端部を固定する第2コネクタと接続するように構成されるコネクタ部材であって、光信号を受発光するように構成される光電変換部と、一端部が前記光電変換部と光学的に接続され、他端部が前記光ケーブルと光学的に接続されるように構成されるフレキシブルな導光管と、
前記導光管の他端部を固定するコネクタであって、前記第2コネクタと接続されるように構成される前記コネクタとを備え、
前記コネクタは、前記光電変換部に対して相対移動可能であることを特徴とする、コネクタ部材。
- [請求項2] 前記光電変換部と前記導光管の前記一端部とを収容する第1ケースと、
前記コネクタと前記導光管の前記他端部とを収容する第2ケースとを独立して備えることを特徴とする、請求項1に記載のコネクタ部材。
- [請求項3] 前記導光管の材料が、ガラスであることを特徴とする、請求項1または2に記載のコネクタ部材。
- [請求項4] 光路において、前記光電変換部と前記導光管の一端部との間に位置する前記光路変換部をさらに備えることを特徴とする、請求項1または2に記載のコネクタ部材。
- [請求項5] 光路において、前記光電変換部と前記導光管の一端部との間に位置する前記光路変換部をさらに備えることを特徴とする、請求項3に記載のコネクタ部材。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれか一項に記載のコネクタ部材と、
前記コネクタ部材の前記コネクタと接続される第2コネクタと、
端部が前記第2コネクタに固定され、前記コネクタ部材の前記導光管と光学的に接続される光ケーブルとを備えることを特徴とする、光

伝送システム。

[請求項7] 前記光ケーブルは、プラスチック光ファイバを含むことを特徴とする、請求項6に記載の光伝送システム。

[請求項8] 請求項1～5のいずれか一項に記載のコネクタ部材を準備する工程と、

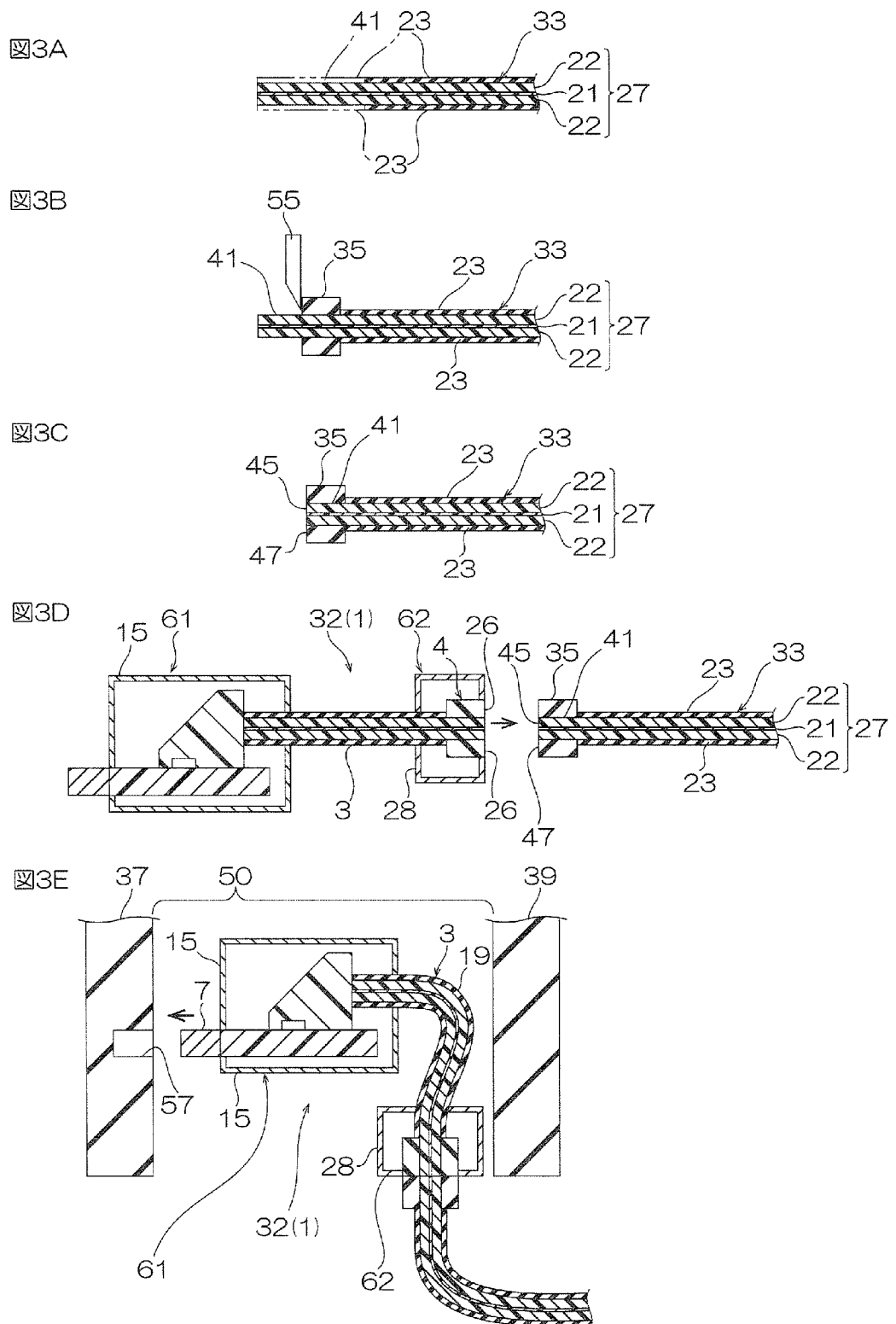
光ケーブルの端部を第2コネクタで固定する工程と、

前記コネクタ部材の前記コネクタと前記第2コネクタとを接続し、
前記導光管と前記光ケーブルとを光学的に接続する工程と、

前記光電変換部と電気装置とを電氣的に接続する工程と

を備えることを特徴とする、光伝送システムの組立方法。

[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/022127

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 G02B 6/42 (2006.01) i; G02B 6/46 (2006.01) i
 FI: G02B6/42; G02B6/46
 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)
 G02B6/42; G02B6/46

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

PuBlished examined utility model applications of Japan	1922-1996
PuBlished unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
PuBlished registered utility model applications of Japan	1994-2021

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 Y	JP 2011-141474 A (FUJIKURA LTD.) 21 July 2011 (2011-07-21) paragraphs [0030]-[0048], fig. 1-6	1-3 4-8
X Y	JP 2012-3148 A (HOCHIKI CORP.) 05 January 2012 (2012-01-05) paragraphs [0022]-[0046], fig. 1-9	1-3 4-8
Y	JP 2003-294997 A (AGILENT TECHNOLOGIES, INC.) 15 October 2003 (2003-10-15) paragraphs [0015]-[0019], fig. 1-3B	4-8
Y	JP 2015-500516 A (YAZAKI CORPORATION) 05 January 2015 (2015-01-05) paragraph [0003]	7
A	JP 11-133275 A (JAPAN AVIATION ELECTRONICS INDUSTRY LTD.) 21 May 1999 (1999-05-21) entire text, all drawings	1-8
A	WO 00/08503 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 17 February 2000 (2000-02-17) entire text, all drawings	1-8

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

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but puBlished on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document puBlished prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 06 August 2021 (06.08.2021)	Date of mailing of the international search report 24 August 2021 (24.08.2021)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/022127

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2018/0205166 A1 (METHODE ELECTRONICS, INC.) 19 July 2018 (2018-07-19) entire text, all drawings	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application no.
PCT/JP2021/022127

Patent Documents referred in the Report	PuBlication Date	Patent Family	PuBlication Date
JP 2011-141474 A	21 Jul. 2011	US 2011/0170832 A1 paragraphs [0068]- [0088], fig. 1-6 CN 102122036 A	
JP 2012-3148 A	05 Jan. 2012	(Family: none)	
JP 2003-294997 A	15 Oct. 2003	US 2003/0180006 A1 paragraphs [0024]- [0027], fig. 1-3B GB 2386695 A DE 10306044 A1	
JP 2015-500516 A	05 Jan. 2015	WO 2013/089737 A2 specification, page 1, lines 15-20 (Family: none)	
JP 11-133275 A	21 May 1999		
WO 00/08503 A1	17 Feb. 2000	US 6632023 B1 EP 1118892 A1 KR 10-0596955 B1 CN 1311867 A	
US 2018/0205166 A1	19 Jul. 2018	JP 3994666 B2 US 9972930 B1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02B 6/42(2006.01)i; G02B 6/46(2006.01)i FI: G02B6/42; G02B6/46		
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）） G02B6/42; G02B6/46		
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 - 2021年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2021年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2021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 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 請求項の番号
X	JP 2011-141474 A (株式会社フジクラ) 21.07.2011 (2011 - 07 - 21) 段落[0030]-[0048], 図1-6	1-3
Y		4-8
X	JP 2012-3148 A (ホーチキ株式会社) 05.01.2012 (2012 - 01 - 05) 段落[0022]-[0046], 図1-9	1-3
Y		4-8
Y	JP 2003-294997 A (アジレント・テクノロジーズ・インク) 15.10.2003 (2003 - 10 - 15) 段落[0015]-[0019], 図1-3B	4-8
Y	JP 2015-500516 A (矢崎総業株式会社) 05.01.2015 (2015 - 01 - 05) 段落[0003]	7
A	JP 11-133275 A (日本航空電子工業株式会社) 21.05.1999 (1999 - 05 - 21) 全文, 全図	1-8
A	WO 00/08503 A1 (住友電気工業株式会社) 17.02.2000 (2000 - 02 - 17) 全文, 全図	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	“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抵触するものではなく、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 “&” 同一パテントファミリー文献	
“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		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
06.08.2021	24.08.2021	
名称及びあて先	権限のある職員（特許庁審査官）	
日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	堀部 修平 2L 9215 電話番号 03-3581-1101 内線 3295	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求項の番号
A	US 2018/0205166 A1 (METHODE ELECTRONICS, INC.) 19.07.2018 (2018 - 07 - 19) 全文, 全図	1-8

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/022127

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2011-141474 A	21.07.2011	US 2011/0170832 A1 段落[0068]-[0088], 図1-6 CN 102122036 A	
JP 2012-3148 A	05.01.2012	(ファミリーなし)	
JP 2003-294997 A	15.10.2003	US 2003/0180006 A1 段落[0024]-[0027], 図1-3B GB 2386695 A DE 10306044 A1	
JP 2015-500516 A	05.01.2015	WO 2013/089737 A2 明細書1ページ15-20行	
JP 11-133275 A	21.05.1999	(ファミリーなし)	
WO 00/08503 A1	17.02.2000	US 6632023 B1 EP 1118892 A1 KR 10-0596955 B1 CN 1311867 A JP 3994666 B2	
US 2018/0205166 A1	19.07.2018	US 9972930 B1	