

(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
2020年10月1日(01.10.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/196247 A1

(51) 国際特許分類:

H01L 31/0232 (2014.01) **G02B 6/42** (2006.01)
H01S 5/022 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/012267

(22) 国際出願日: 2020年3月19日(19.03.2020)

(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 2019-056233 2019年3月25日(25.03.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社エンプラス (ENPLAS CORPORATION) [JP/JP]; 〒3320034 埼玉県川口市並木2丁目3番1号 Saitama (JP).

(72) 発明者: 斉藤 悠生 (SAITO, Yuki).

(74) 代理人: 特許業務法人鷺田国際特許事務所 (WASHIDA & ASSOCIATES); 〒1600023 東京

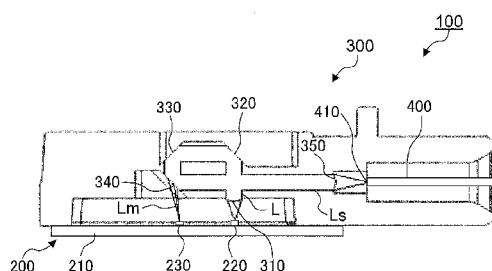
都新宿区西新宿1-23-7 新宿ファーストウエスト8階 Tokyo (JP).

(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, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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,

(54) Title: OPTICAL RECEPTACLE AND OPTICAL MODULE

(54) 発明の名称: 光レセプタクルおよび光モジュール



(57) Abstract: The present invention relates to providing an optical receptacle (300) and an optical module (100) with which it is possible to monitor the overall output of light emitted from a light-emitting element (220). The optical receptacle (300) of the present invention, when disposed between a photoelectric conversion device (200) having a light-emitting element (220) and a light-receiving element (230) for monitoring light emitted from the light-emitting element (220), and a light-transmitting body (400), optically couples the light-emitting element (220) with an end face (410) of the light-transmitting body (400). The optical receptacle (300) comprises an optical splitter unit (340) which: splits the light emitted from the light-emitting element (220) into monitoring light (Lm) travelling toward the light-receiving element (230) and signal light (Ls) travelling toward the end face (410) of the light-transmitting body (400); causes the monitoring light (Lm) to be condensed toward the light-receiving element (230); and reflects the signal light (Ls) toward the end face (410) of the light-transmitting body (400). The optical splitter unit (340) has a plurality of divided light-condensing surfaces which allow incident light to pass therethrough while causing the light to be condensed toward the light-receiving element (230).

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)）

(57) 要約：本発明は、発光素子（220）から出射された光の全体の出力を監視することができる光レセプタクル（300）および光モジュール（100）を提供することに関する。本発明に係る光レセプタクル（300）は、発光素子（220）および発光素子（220）から出射された光を監視するための受光素子（230）を有する光電変換装置（200）と、光伝送体（400）との間に配置されたときに、発光素子（220）と光伝送体（400）の端面（410）とを光学的に結合するための光レセプタクル（300）である。光レセプタクル（300）は、発光素子（220）から出射された光を受光素子（230）に向かうモニター光（Lm）と光伝送体（400）の端面（410）に向かう信号光（Ls）とに分離し、モニター光（Lm）を受光素子（230）に向けて集光させ、信号光（Ls）を光伝送体（400）の端面（410）に向けて反射させる光分離部（340）を有する。光分離部（340）は、入射した光を受光素子（230）に向けて集光させつつ透過させる複数の分割集光面を有する。

明 細 書

発明の名称：光レセプタクルおよび光モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、光レセプタクルおよびこれを有する光モジュールに関する。

背景技術

[0002] 光ファイバーを用いた光通信では、送信用の発光素子または受信用の受光素子を有する光モジュールが使用される。光モジュールは、発光素子または受光素子と光ファイバーの端面とを光学的に結合する光レセプタクルを有する。送信側の光モジュールでは、光レセプタクルは、発光素子から出射された通信情報を含む光（以下「信号光」という）を光ファイバーの端面に入射させる。一方、受信側の光モジュールでは、光レセプタクルは、光ファイバーの端面から出射された信号光を受光素子に導く。複数の発光素子または受光素子と複数の光ファイバーの端面とを一括して結合する光レセプタクルは、所定のピッチで配列された複数のレンズ面を有するため、レンズアレイと称されることもある。

[0003] 送信側の光モジュールとしては、発光素子に加えて、発光素子から出射された光の出力を監視するための受光素子を有するものがある。たとえば、特許文献1は、面発光レーザーから出射された出射光の一部を監視するモニター部（受光素子）を備える光通信モジュールを開示している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-163903号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 図1は、特許文献1に開示されている光通信モジュールの例を示す。特許文献1に開示されている光通信モジュールでは、面発光レーザー10から出射され、第1レンズ部50で光結合部材32内に入射したレーザー光を反射

部 6 2 で光ファイバー 2 1 に向かって反射させる。これにより、当該光通信モジュールでは、面発光レーザー 1 0 と光ファイバー 2 1 とを結合させている。

[0006] また、特許文献 1 に開示されている光通信モジュールでは、面発光レーザー 1 0 から出射され、第 1 レンズ部 5 0 で光結合部材 3 2 内に入射したレーザー光を透過面 7 1 で透過させ、モニター部 4 0 (受光素子) に入射させることで、その出力を監視している。

[0007] ここで、特許文献 1 に開示されている光通信モジュールでは、面発光レーザー 1 0 から出射されたレーザー光の内、光束の周辺部の出力 (透過面 7 1 を透過した光) しか監視することができず、面発光レーザー 1 0 の光束の全体の出力を監視することはできない。したがって、特許文献 1 に開示されている光通信モジュールでは、面発光レーザー 1 0 からの出力を適切に監視できないことがある。

[0008] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、発光素子から出射された光の全体を監視することで、発光素子からの出力をより適切に監視することができる光レセプタクルおよび光モジュール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

[0009] 本発明に係る光レセプタクルは、発光素子および前記発光素子から出射された光を監視するための受光素子を有する光電変換装置と、光伝送体との間に配置されたときに、前記発光素子と前記光伝送体の端面とを光学的に結合するための光レセプタクルであって、前記発光素子から出射された光を入射させる第 1 光学面と、前記第 1 光学面で入射した光を前記受光素子に向かうモニター光と前記光伝送体の端面に向かう信号光とに分離し、前記モニター光を前記受光素子に向けて集光させつつ透過させ、前記信号光を前記光伝送体の端面に向けて反射させる光分離部と、前記光分離部で反射した前記信号光を前記光伝送体の端面に向けて出射させる第 2 光学面と、を有し、前記光分離部は、前記第 1 光学面で入射した光を前記受光素子に向けて集光させつ

つ透過させる複数の分割集光面と、前記分割集光面と異なる領域に形成され、前記第 1 光学面で入射した光を前記第 2 光学面に向けて反射させる複数の分割反射面と、を有し、前記分割反射面は、前記第 1 光学面で入射した光の光軸に対する傾斜面であり、前記分割集光面および前記分割反射面は、前記第 1 光学面で入射した光の光軸と、前記信号光の光軸とを含む前記光レセプタクルの中央仮想断面において、前記分割反射面の傾斜方向において交互に配置されている。

[0010] 本発明に係る光モジュールは、発光素子および前記発光素子から出射された光を監視するための受光素子を有する光電変換装置と、本発明に係る光レセプタクルと、を有する。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、発光素子から出射された光の全体を監視することで、発光素子からの出力をより適切に監視することができる光レセプタクルおよび光モジュールを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図 1 は、従来の光通信モジュールを示す図である。

[図2]図 2 は、実施の形態 1 に係る光モジュールの断面図（光路図）である。

[図3]図 3 A～C は、実施の形態 1 に係る光レセプタクルの構成を示す図である。

[図4]図 4 は、光分離部の構成および光路を示す部分拡大図である。

[図5]図 5 は、実施の形態 2 に係る光モジュールの断面図（光路図）である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明に係る実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0014] [実施の形態 1]

（光モジュールの構成）

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る光モジュール 100 の断面図（光路図）である。この図では、光レセプタクル 300 内の光路を示すために光レ

セプタクル３００の断面へのハッチングを省略している。以下の説明では、光レセプタクル３００について、光伝送体４００側の面を「正面」とし、光電変換装置２００側の面を「底面」として説明する。

[0015] 図２に示されるように、光モジュール１００は、発光素子２２０を有する送信用の光電変換装置２００と、光電変換装置２００の上に配置された光レセプタクル３００を有する。使用時には、光レセプタクル３００の正面（図２において右側に位置する面）に、光伝送体４００が接続される。すなわち、光レセプタクル３００は、光電変換装置２００と光伝送体４００との間に配置される。光レセプタクル３００は、光電変換装置２００の発光素子２２０と、光伝送体４００の端面４１０とを光学的に結合する。

[0016] 送信用の光電変換装置２００は、基板２１０上に、発光素子２２０、および受光素子２３０を有する。

[0017] 発光素子２２０は、基板２１０上に配置されており、基板面に対して垂直方向に光Ｌを出射する。発光素子２２０は、例えば、垂直共振器面発光レーザー（Vertical Cavity Surface Emitting Laser；VCSEL）である。

[0018] 受光素子２３０は、発光素子２２０の出力を監視するためのモニター光Ｌ_mを受光する。本実施の形態では、受光素子２３０は、発光素子２２０よりも光伝送体４００から離れた位置に、発光素子２２０と一列になるように、基板２１０上に配置されている。受光素子２３０は、たとえば、フォトディテクタである。

[0019] 光レセプタクル３００は、第１光学面３１０（後述）と発光素子２２０とが対向し、かつ光分離部３４０（後述）と受光素子２３０とが対向するように基板２１０上に配置されている。光レセプタクル３００がこのように配置されることで、発光素子２２０と光伝送体４００の端面４１０とを光学的に結合し、光分離部３４０において分離されたモニター光Ｌ_mが受光素子２３０に集光するようになり、発光素子２２０の出力が監視される。

[0020] 光レセプタクル３００には、発光素子２２０に対応する光伝送体４００が接続される。通常、光伝送体４００の端部にはフェルール（不図示）などが

装着されており、このフェルールを光レセプタクル300の正面側の凹部に挿入することで、光レセプタクル300の第2光学面350と対向する位置に光伝送体400の端面410が位置決めされる。

[0021] 光伝送体400は、例えば、光導波路または光ファイバーである。光ファイバーは、シングルモード方式であってもよいし、マルチモード方式であってもよい。

[0022] (光モジュールの動作)

本実施の形態に係る光モジュール100では、光電変換装置200の発光素子220から出射された光Lは第1光学面310で光レセプタクル300の内部に入射する。光レセプタクル300の内部に入射した光Lは、第1反射面320（後述）および第2反射面330（後述）で順次反射されて光分離部340に到達する。光分離部340は、光Lをモニター光L_mと信号光L_sとに分離する。モニター光L_mは、光分離部340で集光されつつ光電変換装置200の受光素子230に向けて出射される。信号光L_sは、第2光学面350から光伝送体400の端面410に向けて出射される。

[0023] (光レセプタクルの構成)

本実施の形態の光モジュール100は、光レセプタクル300の構成に主たる特徴を有する。そこで、光レセプタクル300については、以下に改めて詳細に説明する。

[0024] 図3A～Cは、光レセプタクル300の構成を示す図である。図3Aは、光レセプタクル300の左側面図であり、図3Bは、光レセプタクル300の底面図であり、図3Cは、図3BにおいてC－C線で示す光レセプタクル300の断面図である。なお、図3Cでは、ハッチングを省略している。

[0025] 図3A～Cに示されるように、光レセプタクル300は、略直方体形状の部材である。光レセプタクル300は、光通信に用いられる波長の光に対して光透過性を有する材料を用いて形成される。そのような材料の例には、ポリエーテルイミドや環状オレフィン樹脂などの透明樹脂が含まれる。光レセプタクル300は、例えば射出成形により一体として製造されうる。

- [0026] 本実施の形態に係る光レセプタクル300は、第1光学面310と、第2光学面350と、第1反射面320と、第2反射面330と、光分離部340とを有する。
- [0027] 第1光学面310は、発光素子220に対向するように配置されており、発光素子220から出射された光を光レセプタクル300の内部に入射させる。本実施の形態では、第1光学面310は、光レセプタクル300の底面側に配置されており、発光素子220に向かって凸状の凸レンズ面である。また、本実施の形態では、第1光学面310は、発光素子220から出射された光をコリメート光に変換させる。なお、本実施の形態では第1光学面310は凸状のレンズ面であるが、第1光学面310の形状は特に限定されず、平面であってもよい。
- [0028] 第1光学面310の数は、特に限定されず、1個であってもよく、複数個であってもよい。本実施の形態では、第1光学面310の数は1個である。なお、複数の発光素子220が一行に配置されている場合には、発光素子220と同じ数の第1光学面310が一行に配置されていてもよい。さらに、発光素子220が2列以上に配列されている場合には、第1光学面310も同じ列数で配列されてもよい。
- [0029] 第2光学面350は、光伝送体400の端面410に対向するように配置されており、発光素子220から出射され、光レセプタクル300の内部を通る信号光L_sを光伝送体400に向けて出射させる。本実施の形態では、第2光学面350は、光レセプタクル300の正面側に配置されており、光伝送体400に向かって凸状の凸レンズ面である。
- [0030] 第2光学面350の数は、特に限定されず、1個であってもよく、複数個であってもよい。本実施の形態では、第2光学面350の数は1個である。なお、複数の光伝送体400が一行に配置されている場合には、光伝送体400と同じ数の第2光学面350が一行に配置されていてもよい。さらに、光伝送体400が2列以上に配列されている場合には、第2光学面350も同じ列数で配列されてもよい。

- [0031] 第1反射面320は、第1光学面310で入射した光Lを第2反射面330に向けて反射させる。本実施の形態では、第1反射面320は、光レセプタクル300の天面側の配置された凹部内に形成されている。
- [0032] 第2反射面330は、第1反射面320で反射した光を光分離部340に向けて反射させる。本実施の形態では、第2反射面330は、光レセプタクル300の天面側に配置された凹部内に形成されている。
- [0033] 図4は、光分離部340の構成および光路を示す部分拡大断面図である。図4でも、ハッチングを省略している。以下、図4を用いて光分離部340について詳細に説明する。
- [0034] 光分離部340は、入射した光Lを受光素子230に集光させる複数の分割集光面341と、入射した光Lを光伝送体400の端面410に向かって反射させる複数の分割反射面342とを有する。
- [0035] また、本実施の形態では、光分離部340は、分割集光面341と、分割反射面342とをそれぞれ接続する複数の段差面343を有する。
- [0036] 複数の分割集光面341は、それぞれ、第1光学面310で入射した光Lを受光素子230に向けて集光させつつ透過させる。複数の分割集光面341は、光分離部340に到達する光の到達領域（照射スポット）の全体に偏りなく存在するように配置されている。図4に示されているように、本実施の形態において、複数の分割集光面341は、入射した光Lに対する傾斜角度がそれぞれ異なる。具体的には、本実施の形態では、正面側（第2光学面350側）に近いほど、分割集光面341に対する入射した光Lの入射角が小さくなるように、複数の分割集光面341の傾斜角度が調整されている。これにより、複数の分割集光面341に入射した光Lが、分割反射面342の傾斜面に近づく方向に屈折され、受光素子230に集光される。また、複数の分割集光面341の傾斜角度をこのように調整することで、分割集光面341を有する光レセプタクル300を射出成形しやすくすることができる。
- [0037] 複数の分割反射面342は、それぞれ、分割集光面341と異なる領域に

形成され、第1光学面310で入射した光Lを第2光学面350に向けて反射させる。複数の分割反射面342も、光分離部340に到達する光の到達領域（照射スポット）の全体に偏りなく存在するように配置されている。複数の分割反射面342は、それぞれ入射した光Lの光軸に対する傾斜面である。複数の分割反射面342は、それぞれ光レセプタクル300の天面から底面に向かうにつれて正面に近づくように傾斜している。本実施の形態では、複数の分割反射面342の傾斜角は、いずれも第2反射面330で反射した光の光軸に対して 45° である。また、本実施の形態において、分割反射面342は、一つの仮想平面上に所定の間隔で配置されている。

[0038] 複数の段差面343は、それぞれ、入射した光Lの光軸に対する平行面であり、かつ分割集光面341と分割反射面342とを接続する。本実施の形態では、段差面343は、第2反射面330で反射した光の光軸に対する平行面である。

[0039] なお、図4に示されるように、分割集光面341および分割反射面342は、第1光学面310で入射した光Lの光軸と、前記信号光Lsの光軸とを含む光レセプタクル300の中央仮想断面において、分割反射面342の傾斜方向において交互に配置されている。

[0040] 上記の中央仮想断面およびこれに平行な他の仮想断面において、分割集光面341の断面および分割反射面342の断面の合計長さに対する分割集光面341の断面の長さの比率は、上記の中央仮想断面において最大となり、中央仮想断面から遠ざかるにつれて徐々に小さくなくてもよい。たとえば、図4において紙面の奥または手前の方向の断面において、分割集光面341の比率が小さくなるようになっていてもよい。すなわち、複数の分割集光面341は、円形の凸レンズ面を帯状に分割した形状であってもよい。この場合、平面視（底面視）したときに、各分割集光面341の外縁の一部は、1つの円周（凸レンズ面の外周に相当）上に位置することになる。

[0041] また、分割集光面341の断面および分割反射面342の断面の合計長さに対する分割集光面341の断面の長さの比率は、上記の中央仮想断面から

遠ざかっていても同じであってもよい。すなわち、複数の分割集光面 341 は、シリンドリカルレンズ面を帯状に分割した形状であってもよい。なお、ここで、上記の仮想断面から遠ざかる方向は、例えば、仮想断面に垂直な方向である。

[0042] (光レセプタクルの動作)

本実施の形態に係る光レセプタクル 300 では、光分離部 340 の複数の分割集光面 341 は、第 1 光学面 310 で入射した光 L を受光素子 230 に向けて集光させつつ透過させる。一方、光分離部 340 の複数の分割反射面 342 は、第 1 光学面 310 で入射した光 L を光伝送体 400 の端面 410 に向かって反射させる。

[0043] (効果)

本実施の形態に係る光レセプタクル 300 は、発光素子 220 から出射され、光レセプタクル 300 に入射した光 L について、偏った一部からではなく、全体からモニター光 L_m を分離することができる。したがって、光レセプタクル 300 は、発光素子 220 から出射される光 L をより適切に監視することができる。

[0044] また、光レセプタクル 300 では、光分離部 340 における複数の分割集光面 341 の傾斜角度をそれぞれ別個に調整することで、光電変換装置 200 における任意の位置にモニター光 L_m を集光させることができる。たとえば、複数の分割集光面 341 は、分割集光面 341 の直下に配置された受光素子 230 に集光させることもできるし、直下ではない位置に配置された受光素子 230 に集光させることもできる。これにより、光レセプタクル 300 では、光電変換装置 200 における発光素子 220 および受光素子 230 の位置にあわせてモニター光 L_m を集光させることができ、光電変換装置 200 の設計の自由度を高めることができる。

[0045] [実施の形態 2]

以下、本発明の実施の形態 2 について、図 5 を参照しつつ、実施の形態 1 との相違点を中心に説明する。なお、実施の形態 2 において、実施の形態 1

と同じ構成については同一の符号を付してその説明を省略する。

[0046] (光モジュールの構成および動作)

実施の形態2に係る光モジュール100は、光電変換装置201において、受光素子230が発光素子220よりも正面側（光伝送体400側）に配置されている点で、実施の形態1に係る光モジュール100と異なる。

[0047] また、実施の形態2に係る光モジュール100では、上記の発光素子220および受光素子230の配置に合わせて、光レセプタクル301内の第1反射面320、第2反射面330および光分離部340の配置が変わっている点でも、実施の形態1に係る光モジュール100と異なる。

[0048] 実施の形態2に係る光モジュール100でも、発光素子220から出射され、第1光学面310で入射した光Lは、第1反射面320および第2反射面330で順次反射されて、光分離部340に到達する。光分離部340は、第2反射面330からの光を、モニター光L_mと信号光L_sとに分離し、モニター光L_mを受光素子230に向かって集光させ、信号光L_sを光伝送体400の端面410に向かって反射させる。

[0049] (効果)

実施の形態2に係る光レセプタクル301は、実施の形態1に係る光レセプタクル300と同様の効果を奏する。

[0050] 本出願は、2019年3月25日出願の特願2019-056233に基づく優先権を主張する。当該出願明細書および図面に記載された内容は、すべて本願明細書に援用される。

産業上の利用可能性

[0051] 本発明に係る光レセプタクルおよび光モジュールは、光伝送体を用いた光通信に有用である。

符号の説明

[0052] 10 面発光レーザー

21 光ファイバー

32 光結合部材

4 0 モニター部
5 0 第 1 レンズ部
6 2 反射部
7 1 透過面
1 0 0 光モジュール
2 0 0、2 0 1 光電変換装置
2 1 0 基板
2 2 0 発光素子
2 3 0 受光素子
3 0 0、3 0 1 光レセプタクル
3 1 0 第 1 光学面
3 2 0 第 1 反射面
3 3 0 第 2 反射面
3 4 0 光分離部
3 4 1 分割集光面
3 4 2 分割反射面
3 4 3 段差面
3 5 0 第 2 光学面
4 0 0 光伝送体
4 1 0 光伝送体の端面
L 入射した光
L m モニター光
L s 信号光

請求の範囲

[請求項1] 発光素子および前記発光素子から出射された光を監視するための受光素子を有する光電変換装置と、光伝送体との間に配置されたときに、前記発光素子と前記光伝送体の端面とを光学的に結合するための光レセプタクルであって、

前記発光素子から出射された光を入射させる第1光学面と、

前記第1光学面で入射した光を受光素子に向かうモニター光と前記光伝送体の端面に向かう信号光とに分離し、前記モニター光を前記受光素子に向けて集光させつつ透過させ、前記信号光を前記光伝送体の端面に向けて反射させる光分離部と、

前記光分離部で反射した前記信号光を前記光伝送体の端面に向けて出射させる第2光学面と、を有し、

前記光分離部は、

前記第1光学面で入射した光を前記受光素子に向けて集光させつつ透過させる複数の分割集光面と、

前記分割集光面と異なる領域に形成され、前記第1光学面で入射した光を前記第2光学面に向けて反射させる複数の分割反射面と、を有し、

前記分割反射面は、前記第1光学面で入射した光の光軸に対する傾斜面であり、

前記分割集光面および前記分割反射面は、前記第1光学面で入射した光の光軸と、前記信号光の光軸とを含む前記光レセプタクルの中央仮想断面において、前記分割反射面の傾斜方向において交互に配置されている、

光レセプタクル。

[請求項2] 前記中央仮想断面および前記中央仮想断面に平行な他の仮想断面において、前記分割集光面の断面および前記分割反射面の断面の合計長さに対する前記分割集光面の断面の長さの比率は、前記中央仮想断面

において最大であり、前記中央仮想断面から遠ざかるにつれて徐々に小さくなる、請求項 1 に記載の光レセプタクル。

[請求項3] 前記複数の分割集光面は、平面視したときに各分割集光面の外縁の一部が 1 つの円周上に位置するように構成されている、請求項 1 または請求項 2 に記載の光レセプタクル。

[請求項4] 前記複数の分割集光面は、入射光の光軸に対する角度がそれぞれ異なる、請求項 1 ～請求項 3 のいずれか一項に記載の光レセプタクル。

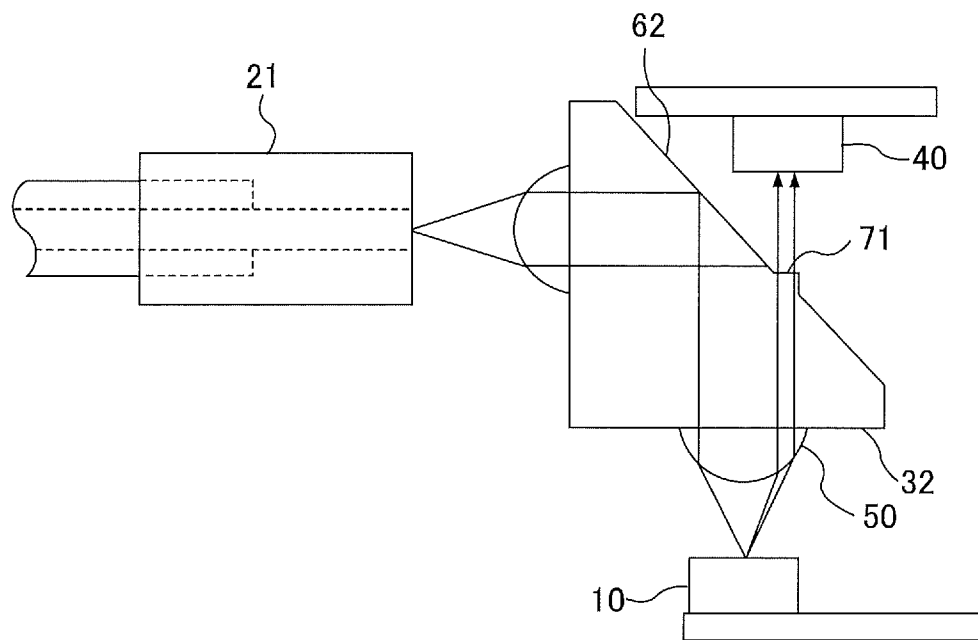
[請求項5] 前記複数の分割集光面は、入射光の進行方向が前記傾斜方向に近づくように前記入射光をそれぞれ屈折させる、請求項 1 ～請求項 4 のいずれか一項に記載の光レセプタクル。

[請求項6] 前記光分離部は、入射光の光軸に対して平行であり、かつ前記分割集光面と前記分割反射面とを接続する複数の段差面をさらに有する、請求項 1 ～請求項 5 のいずれか一項に記載の光レセプタクル。

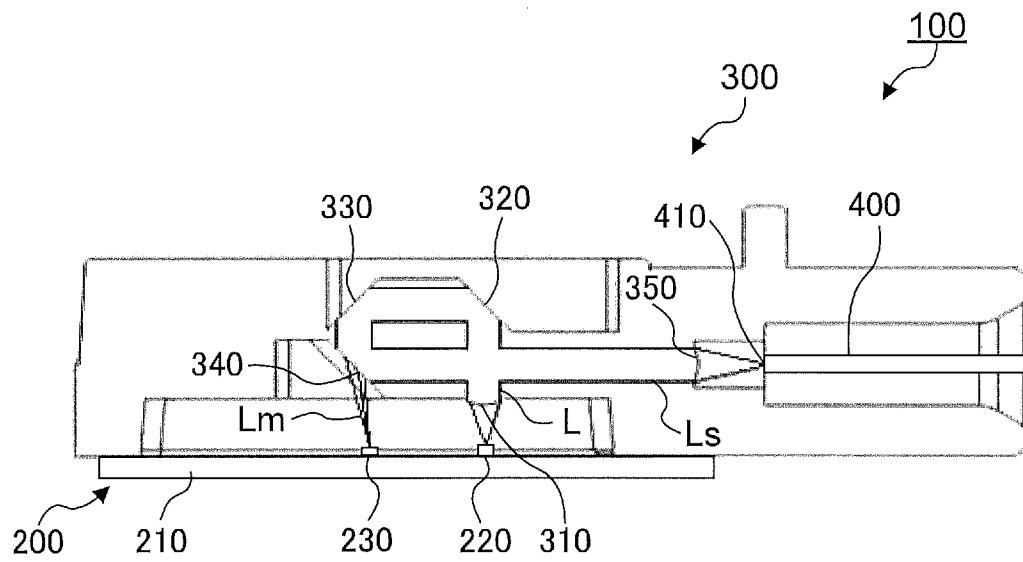
[請求項7] 前記第 1 光学面で入射した光を前記光分離部に向けて反射させる反射面をさらに有する、請求項 1 ～請求項 6 のいずれか一項に記載の光レセプタクル。

[請求項8] 発光素子および前記発光素子から出射された光を監視するための受光素子を有する光電変換装置と、
請求項 1 ～請求項 7 のいずれか一項に記載の光レセプタクルと、
を有する、光モジュール。

[図1]



[図2]



[図3]

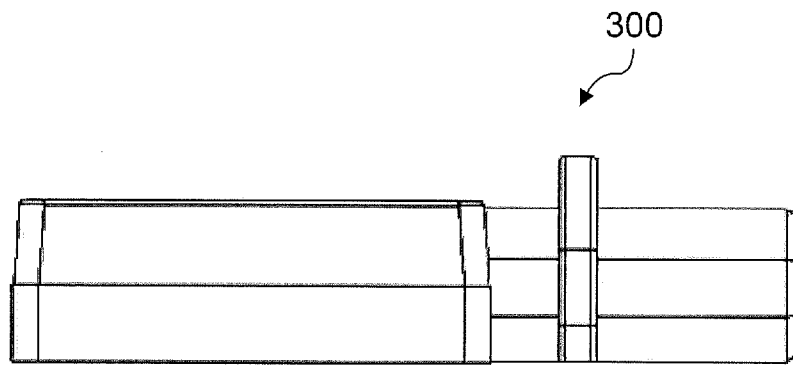


図3A

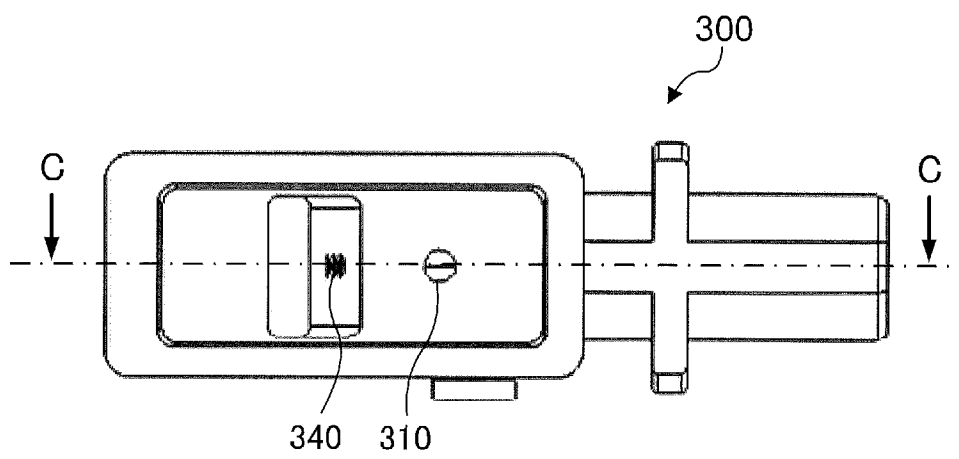


図3B

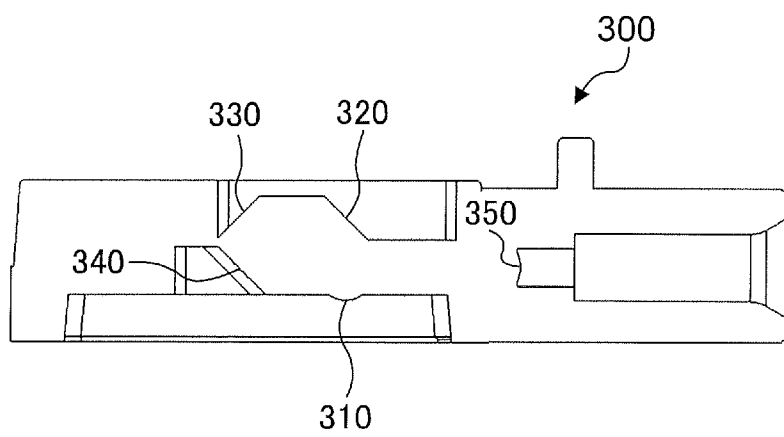
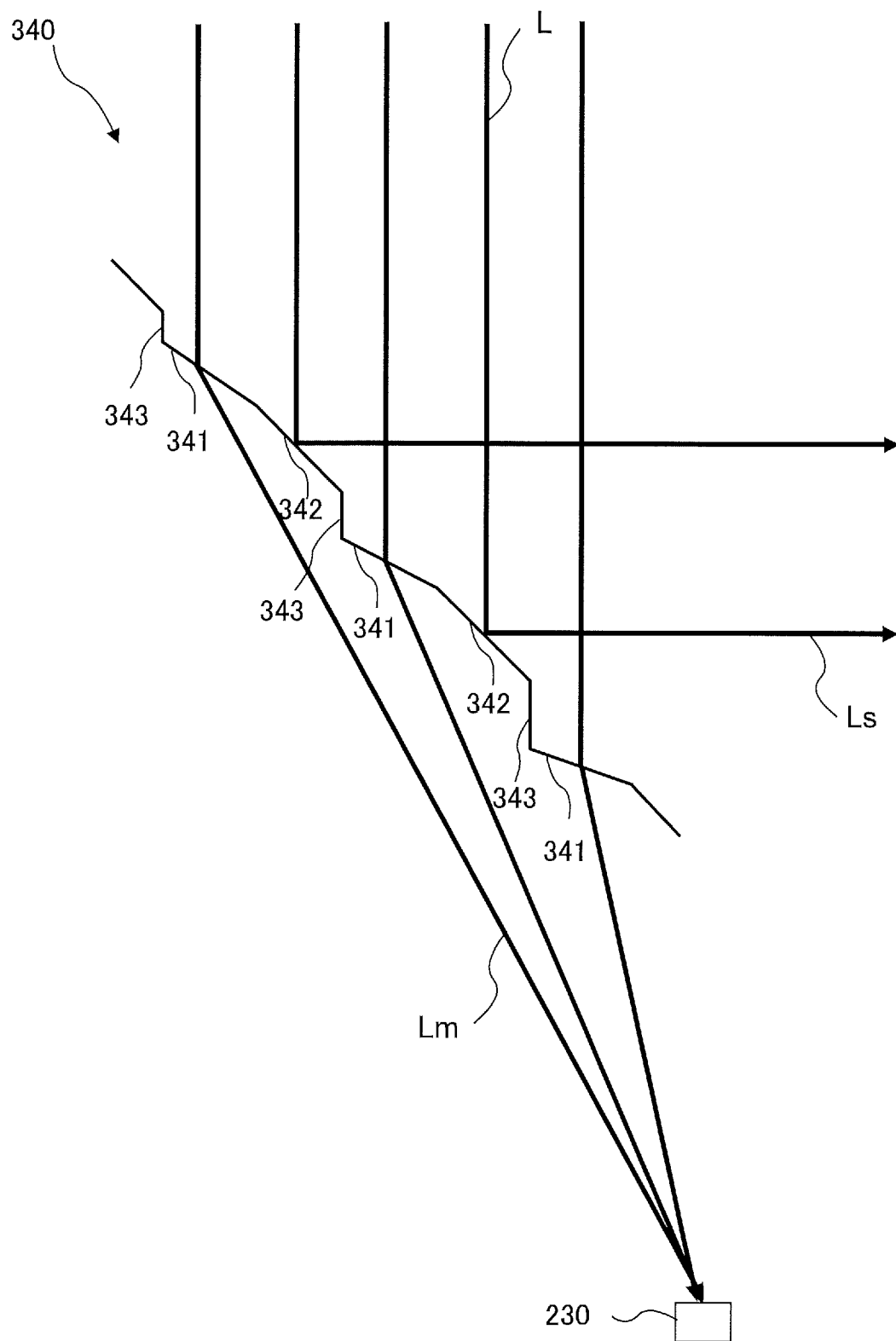
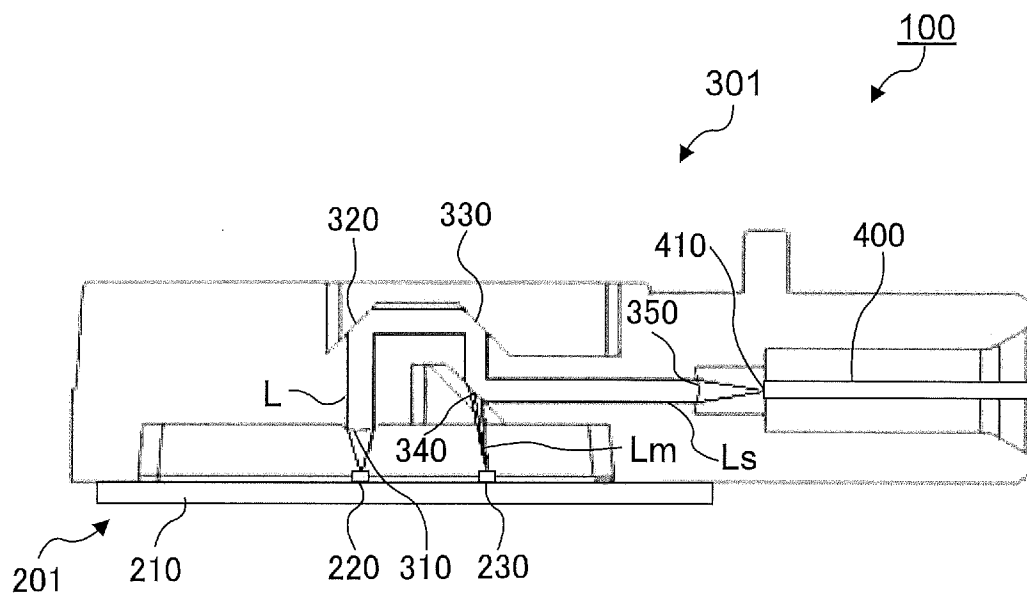


図3C

[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/012267

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 31/0232(2014.01)i; H01S 5/022(2006.01)i; G02B 6/42(2006.01)i
FI: G02B6/42; H01S5/022; H01L31/02 D

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)

H01L31/0232; H01S5/022; G02B6/42-6/43

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
Y	JP 2014-224851 A (ENPLAS CORPORATION) 04.12.2014 (2014-12-04) paragraphs [0016]-[0047], fig. 2-6	1-8
Y	JP 2013-61587 A (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) 04.04.2013 (2013-04-04) paragraph [0047], fig. 8	1-8
Y	JP 2003-307603 A (OMRON CORP.) 31.10.2003 (2003-10-31) paragraphs [0042]-[0043], fig. 15	1-8
A	JP 2016-4265 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 12.01.2016 (2016-01-12) entire text, all drawings	1-8
A	US 2011/0097037 A1 (ULTRA COMMUNICATIONS, INC.) 28.04.2011 (2011-04-28) 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:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 June 2020 (09.06.2020)

Date of mailing of the international search report
23 June 2020 (23.06.2020)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/012267

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2014-224851 A	04 Dec. 2014	US 2014/0339403 A1 paragraphs [0034]- [0065], fig. 2-6 CN 104166193 A (Family: none)	
JP 2013-61587 A	04 Apr. 2013	US 2003/0156327 A1	
JP 2003-307603 A	31 Oct. 2003	paragraphs [0053]- [0055], fig. 12-13 EP 1336883 A1 CN 1438504 A	
JP 2016-4265 A	12 Jan. 2016	US 2015/0362685 A1 CN 105278054 A	
US 2011/0097037 A1	28 Apr. 2011	US 2013/0094026 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 31/0232(2014.01)i; H01S 5/022(2006.01)i; G02B 6/42(2006.01)i FI: G02B6/42; H01S5/022; H01L31/02 D		
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）） H01L31/0232; H01S5/022; G02B6/42-6/43		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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
Y	JP 2014-224851 A（株式会社エンプラス）04.12.2014（2014-12-04） 段落 [0016] - [0047]，第2-6図	1-8
Y	JP 2013-61587 A（アルプス電気株式会社）04.04.2013（2013-04-04） 段落 [0047]，第8図	1-8
Y	JP 2003-307603 A（オムロン株式会社）31.10.2003（2003-10-31） 段落 [0042] - [0043]，第15図	1-8
A	JP 2016-4265 A（住友電気工業株式会社）12.01.2016（2016-01-12） 全文，全図	1-8
A	US 2011/0097037 A1（ULTRA COMMUNICATIONS, INC.）28.04.2011（2011-04-28） 全文，全図	1-8
☐ 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、一般的な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		
国際調査を完了した日 09.06.2020		国際調査報告の発送日 23.06.2020
名称及びあて先 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		権限のある職員（特許庁審査官） 山本 元彦 2L 3914 電話番号 03-3581-1101 内線 3295

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/JP2020/012267

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2014-224851	A	04.12.2014	US 2014/0339403 A1 段落 [0034] - [0065] , 第 2-6図 CN 104166193 A	
JP	2013-61587	A	04.04.2013	(ファミリーなし)	
JP	2003-307603	A	31.10.2003	US 2003/0156327 A1 段落 [0053] - [0055] , 第 12-13図 EP 1336883 A1 CN 1438504 A	
JP	2016-4265	A	12.01.2016	US 2015/0362685 A1 CN 105278054 A	
US	2011/0097037	A1	28.04.2011	US 2013/0094026 A1	