

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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))

on one end of the multiplexing unit. At least two waveguide parts have a first portion (40a) where light is incident and a second portion (40b) adjacent to the multiplexing unit, and the width of the first portion is greater than the width of the second portion.

- (57) 要約: 本開示の光源モジュール (100) は、互いに異なる波長の光を発する第1発光素子 (21)、第2発光素子 (22) および第3発光素子 (23) と、クラッド (3) と、クラッド内に位置するコア (4) と、を備える。コアは、第1導波部 (41) と、第2導波部 (42) と、第3導波部 (43) と、第1導波部、第2導波部および第3導波部のうちの少なくとも2つの導波部が会合する合波部 (44) と、合波部の一端に位置する出射部 (46) とを有する。少なくとも2つの導波部は、光が入射される第1部分 (40a) と合波部に隣接する第2部分 (40b) とを有し、第1部分の幅が、第2部分の幅よりも大きい。

明 細 書

発明の名称：光源モジュール

技術分野

[0001] 本開示は、光源モジュールに関する。

背景技術

[0002] 従来技術の一例は、特許文献1に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開昭62-183405号公報

発明の概要

[0004] 本開示の光源モジュールは、第1波長の光を発する第1発光素子と、前記第1波長とは異なる第2波長の光を発する第2発光素子と、前記第1波長および前記第2波長とは異なる第3波長の光を発する第3発光素子と、クラッドと、前記クラッド内に位置するコアと、を備える。前記コアは、前記第1発光素子から発せられた光が伝搬する第1導波部と、前記第2発光素子から発せられた光が伝搬する第2導波部と、前記第3発光素子から発せられた光が伝搬する第3導波部と、前記第1導波部、前記第2導波部および前記第3導波部のうちの少なくとも2つの導波部が会合する合波部と、前記合波部の一端に位置する出射部と、を有する。前記少なくとも2つの導波部は、光が入射される第1部分と、前記合波部に隣接する第2部分とを有し、前記第1部分の幅が、前記第2部分の幅よりも大きい。

図面の簡単な説明

[0005] [図1]本開示の一実施形態に係る光源モジュールを示す分解斜視図である。

[図2]図1の光源モジュールの蓋体を省略した斜視図である。

[図3]図2の切断面線I-Iで切断した断面図である。

[図4]図1の光源モジュールの平面図である。

[図5]図4の切断面線V-Vで切断した端面図である。

[図6]図1の光源モジュールの要部を拡大して示す平面図である。

[図7]図1の光源モジュールの要部を拡大して示す平面図である。

[図8]本開示の一実施形態に係る光源モジュールを示す平面図である。

[図9]本開示の一実施形態に係る光源モジュールの変形例を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0006] 本開示の目的、特色、および利点は、下記の詳細な説明と図面とからより明確になるであろう。

[0007] 従来、レーザ光を2次元的に走査させることで画像をスクリーン等に投影する表示装置、および該表示装置のための光源モジュールが種々提案されている。特許文献1は、そのような光源モジュールに適用しうるテーパ付導波部を有した、光導波回路を開示している。

[0008] 発光素子から発せられた光を導波部に効率よく入射させることができる光源モジュールが求められている。

[0009] 以下、添付図面を参照して、本開示の光源モジュールの実施形態について説明する。以下の説明で用いられる図は模式的なものである。図面上の寸法比率等は現実のものとは必ずしも一致していない。本開示の光源モジュールは、いずれの方向が上方または下方とされて使用されてもよいものであるが、本明細書では、便宜的に、直交座標系(X, Y, Z)を定義するとともに、Z軸方向の正側を上方として、上面または下面等の語を用いるものとする。

[0010] 図1は、本開示の一実施形態に係る光源モジュールを示す分解斜視図であり、図2は、図1の光源モジュールの蓋体を省略した斜視図であり、図3は、図2の切断面線I-Iで切断した断面図であり、図4は、図1の光源モジュールの平面図であり、図5は、図4の切断面線V-Vで切断した端面図であり、図6、7は、図1の光源モジュールの要部を拡大して示す平面図であり、図8は、本開示の一実施形態に係る光源モジュールを示す平面図であり、図9は、本開示の一実施形態に係る光源モジュールの変形例を示

す平面図である。図2は、図1とは異なる方向から見た斜視図を示している。図4では、蓋体を省略して図示している。図6では、図4のA部を拡大して示しており、図7では、図4のB部を拡大して示している。図6、7では、光源モジュールの構成要素のうち、第1発光素子、第2発光素子、第3発光素子、コアおよび基板以外の構成要素を省略して図示している。図8、9では、光源モジュールの構成要素のうち、第1発光素子、第2発光素子、第3発光素子、クラッド、コアおよび基板以外の構成要素を省略して図示している。

[0011] 本実施形態の光源モジュール100は、第1発光素子21と、第2発光素子22と、第3発光素子23と、クラッド3と、コア4とを備える。

[0012] 第1発光素子21、第2発光素子22および第3発光素子23は、例えば半導体レーザ、発光ダイオード等であってよい。以下の説明においては、第1発光素子21、第2発光素子22および第3発光素子23が、半導体レーザであるとする。また、第1発光素子21、第2発光素子22および第3発光素子23を互いに区別しない場合、それらを発光素子20と総称することがある。

[0013] 第1発光素子21は、第1波長に発光強度のピークを有する光を発する。第2発光素子22は、第2波長に発光強度のピークを有する光を発する。第3発光素子23は、第3波長に発光強度のピークを有する光を発する。第1波長、第2波長および第3波長は、互いに異なっている。

[0014] 第2波長は、例えば、第1波長よりも長波長であってもよい。また、第3波長は、例えば、第2波長よりも長波長であってもよい。第1波長は、400～500nm程度の波長領域に位置していてもよい。このような波長領域の光を発する第1発光素子21としては、青色半導体レーザが挙げられる。第2波長は、500～600nm程度の波長領域に位置していてもよい。このような波長領域の光を発する第2発光素子22としては、緑色半導体レーザが挙げられる。第3波長は、600～700nm程度の波長領域に位置していてもよい。このような波長領域の光を発する第3発光素子23としては

、赤色半導体レーザが挙げられる。以下においては、第2波長が第1波長よりも長波長であり、かつ第3波長が第2波長よりも長波長である例について説明する。このような例において、第1発光素子21は青色半導体レーザであり、第2発光素子22は緑色半導体レーザであり、第3発光素子23は赤色半導体レーザである。

[0015] 第1発光素子21および第2発光素子22は、例えば、長さが500~700 μm 程度、幅が100~400 μm 程度、高さが50~150 μm 程度であってもよい。第3発光素子23は、例えば、長さが200~400 μm 程度、幅が100~300 μm 程度、高さが50~150 μm 程度であってもよい。

[0016] 光導波層5は、クラッド3およびコア4により構成される。コア4は、例えば図1~5に示すように、クラッド3内に位置している。光源モジュール100は、基板1を備えていてもよく、この場合、クラッド3は、第1面1a上に位置し、コア4は、基板1の第1面1aに沿って延びるように位置していてもよい。

[0017] 基板1は、セラミック材料から成るセラミック配線基板であってもよい。セラミック配線基板で用いられるセラミック材料としては、例えば、酸化アルミニウム質焼結体、ムライト質焼結体、炭化ケイ素質焼結体、窒化アルミニウム質焼結体、ガラスセラミック質焼結体等が挙げられる。セラミック配線基板には、発光素子20と外部回路との電氣的接続のための接続パッド、内部配線導体、外部接続端子等の導体が配設されていてもよい。なお、セラミック配線基板は、積層体であってもよい。

[0018] 基板1は、有機材料から成る有機配線基板であってもよい。有機配線基板は、例えば、プリント配線基板、ビルドアップ配線基板、フレキシブル配線基板等であってもよい。有機配線基板に用いられる有機材料としては、例えば、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、フェノール樹脂、フッ素樹脂等が挙げられる。なお、有機配線基板は、積層体であってもよい。

- [0019] 基板 1 は、例えば化合物半導体を用いた基板であってもよい。化合物半導体を用いた基板に用いられる材料としては、例えばシリコン (Si)、ゲルマニウム (Ge)、ガリウム (Ga)、ヒ素 (As)、インジウム (In)、リン (P)、サファイア (Al_2O_3) 等が挙げられる。
- [0020] 光導波層 5 は、例えば、石英等のガラスで構成されていてもよく、ポリメチルメタクリレート、フッ素樹脂等の樹脂で構成されていてもよい。光導波層 5 は、クラッド 3 およびコア 4 の両方がガラスまたは樹脂から構成されていてもよく、クラッド 3 およびコア 4 の一方がガラスから構成され、他方が樹脂から構成されていてもよい。クラッド 3 およびコア 4 において、コア 4 はクラッド 3 よりも屈折率が高い。光導波層 5 は、クラッド 3 とコア 4 との屈折率の違いを利用して、コア 4 を伝搬する光を全反射させる。光導波層 5 は、屈折率の高い材料で路を形成し、路の周りを屈折率の低い材料で囲むことで、光を屈折率の高いコア 4 内に閉じ込めることができる。コア 4 内において、光はコア 4 とクラッド 3 との境界で全反射を繰り返しながら、コア 4 内部を伝搬する。
- [0021] クラッド 3 は、例えば図 5 に示すように、下部クラッド層 3 1 と上部クラッド層 3 2 とが積層されて構成されていてもよい。コア 4 は、下部クラッド層 3 1 と上部クラッド層 3 2 との間に延びていてもよい。上部クラッド層 3 2 は、下部クラッド層 3 1 に臨む下面とは反対側の上面が、コア 4 の形状に対応した突条部 3 2 a を有していてもよい。
- [0022] 光導波層 5 は、クラッド 3 とコア 4 との屈折率差が 0.05~0.30 であってもよく、この場合、光導波層 5 は、マルチモードの光を安定して伝搬することができる。コア 4 は、高さ方向 (Z 方向) における長さ (高さ) が一定であってもよい。コア 4 の高さは、1~5 μm 程度であってもよい。光導波層 5 は、例えば、半導体素子製造プロセスで用いられるフォトリソグラフィ技術およびエッチング技術に類似した技術を用いて形成することができる。
- [0023] コア 4 は、第 1 導波部 4 1 と、第 2 導波部 4 2 と、第 3 導波部 4 3 とを含

んでいる。第1導波部41は、第1発光素子21から発せられた光が伝搬するように構成されている。第1導波部41は、第1発光素子21から発せられた光が入射する第1入射面41aを有している。第1入射面41aは、第1発光素子21の光出射面に臨んでいる。第2導波部42は、第2発光素子22から発せられた光が伝搬するように構成されている。第2導波部42は、第2発光素子22から発せられた光が入射する第2入射面42aを有している。第2入射面42aは、第2発光素子22の光出射面に臨んでいる。第3導波部43は、第3発光素子23から発せられた光が伝搬するように構成されている。第3導波部43は、第3発光素子23から発せられた光が入射する第3入射面43aを有している。第3入射面43aは、第3発光素子23の光出射面に臨んでいる。以下の説明においては、第1導波部41、第2導波部42および第3導波部43を、導波部40と総称することがある。

[0024] コア4は、合波部44および出射部46をさらに含んでいる。合波部44では、第1導波部41、第2導波部42および第3導波部43のうちの少なくとも2つが会合する。出射部46は、合波部44の一端に位置している。出射部46は、例えば図1～4に示すように、合波部44における導波部40側とは反対側の一端に位置している。発光素子20から出射された光は、合波部44で合波された後、出射部46から外部に出射される。

[0025] 合波部44で会合する少なくとも2つの導波部の各々は、第1部分である入射部分40aおよび第2部分である合波前部分40bを含んでいる。入射部分40aは、発光素子から発せられた光（ビームともいう）を入射させる部分である。入射部分40aは、幅が一定（すなわち、等幅）であってもよい。また、入射部分40aは、長さが50～600 μm 程度であってもよい。なお、本明細書において、導波部40の各部分の長さについて言及する場合、光の伝搬方向に沿った長さを意味しており、導波部40の各部分の幅について言及する場合、平面視したときの、光の伝搬方向に直交する方向の長さを意味している。

[0026] 合波前部分40bは、合波部44に隣接する部分、すなわち合波部44に

繋がる部分である。合波前部分40bは、合波部44に会合する直前の部分であってもよく、合波部44に繋がる面であってもよい。合波部44で会合する少なくとも2つの導波部は、合波前部分40bの幅が互いに等しくてもよく、この場合、合波部44で会合する少なくとも2つの導波部からの光を合波部44に均等に入射させることが可能になる。また、合波後のビーム形状を整えるにあたり、合波部44で会合する少なくとも2つの導波部における合波前部分40bの幅を互いに異ならせてもよい。

[0027] 光源モジュール100は、入射部分40aの幅が合波前部分40bの幅よりも大きい構成とされている。入射部分40aの幅は、5~10 μ m程度であってもよく、7 μ m程度であってもよい。合波前部分40bの幅は、1.5~5 μ m程度であってもよく、3 μ m程度であってもよい。入射部分40aの幅を広くすることで、発光素子20を基板1上に実装する際の、入射部分40aの中心軸に直交し、かつ基板1の第1面1aに沿う方向におけるトレランス（許容誤差）を大きくすることができる。その結果、発光素子20から発せられた光を少なくとも2つの導波部に効率よく入射させることができる。また、合波前部分40bの幅を狭くすることで、入射部分40aに入射されたビームを、スクリーン等への投影に適した形状のビーム（例えば、高いビーム品質のガウシアンビーム等）に整形した後に、合波部44に入射させることができる。

[0028] 合波部44で会合する少なくとも2つの導波部の各々は、光の伝搬方向における入射部分40aと合波前部分40bとの間に位置する第3部分（テーパ状導波部分ともいう）40cを有していてもよい。テーパ状導波部分40cは、合波前部分40bに向かって幅が漸次減少していてもよい。テーパ状導波部分40cは、入射部分40a側の幅が入射部分40aの幅に一致し、合波前部分40b側の幅が合波前部分40bの幅に一致していてもよい。入射部分40aが等幅であり、入射部分40aより出射部46の近くに位置するテーパ状導波部分40cがテーパ状であることで、出射部46から出射されるビームの形状が、発光素子20の出射面と導波部40の入射

面との位置ずれによって不安定化するおそれを低減できる。

[0029] また、合波部44で会合する少なくとも2つの導波部がテーパ状導波部分40cを有することで、この少なくとも2つの導波部は、光の伝搬方向と直交する面の断面積が漸次減少する。これにより、合波部44で会合する少なくとも2つの導波部は、発光素子20からのビームが入射部分40aに入射した際に生じる位相のばらつきを緩和することができるため、位相が揃ったビームを伝搬させることができる。

[0030] 合波部44は、第4部分（テーパ状合波部分ともいう）44aを有していてもよい。テーパ状合波部分44aは、合波部44で会合する少なくとも2つの導波部に隣接していてもよい。テーパ状合波部分44aは、出射部46に向かって幅が漸次減少していてもよい。また、テーパ状合波部分44aは、例えば図7に示すように、テーパ状合波部分44aの中心軸CAに関して対称な形状を有していてもよい。この場合、合波部44で会合する少なくとも2つの導波部からの光をテーパ状合波部分44aに均等に入射させ、テーパ状合波部分44a効率よく伝搬させることが可能となる。また、テーパ状合波部分44aは、光の伝搬方向と直交する面の断面積が漸次減少するため、テーパ状合波部分44aに入射したビームの位相のばらつきを緩和することができ、その結果、位相が揃ったビームを伝搬させることができる。

[0031] テーパ状合波部分44aは、平面視において、等脚台形状、略等脚台形状等の形状を有していてもよい。テーパ状合波部分44aは、導波部40側の幅が、4~30 μ m程度であってもよく、6~9 μ m程度であってもよい。テーパ状合波部分44aは、出射部46側の幅が、1.5~5 μ m程度であってもよく、3 μ m程度であってもよい。テーパ状合波部分44aは、長さが100~600 μ m程度であってもよく、150~350 μ m程度であってもよい。

[0032] 合波部44は、第5部分（出射前部分ともいう）44bを有していてもよい。出射前部分44bは、テーパ状合波部分44aと出射部46との間に

位置していてもよい。出射前部分44bは、幅が一定であってもよい。出射前部分44bが等幅であることで、出射前部分44bがビームの位相を乱してしまうおそれを低減できる。その結果、光源モジュール100は、スクリーン等への投影に適したビームを出射することが可能となる。出射前部分44bの幅は、1.5~5 μ m程度であってもよく、3 μ m程度であってもよい。

[0033] クラッド3は、例えば図3に示すように、基板1に対向する下面である第2面3aと、第2面3aとは反対側の上面である第3面3bとを有し、第3面3bから第2面3aにかけて貫通する3つの貫通孔33を有していてもよい。第1発光素子21、第2発光素子22および第3発光素子23は、例えば図1に示すように、3つの貫通孔33内にそれぞれ位置していてもよい。この場合、第1~第3発光素子21、22、23の大きさに応じた貫通孔33とすることで、貫通孔33の開口を小さくすることができる。そのため、クラッド3の剛性が高いものとなり、クラッド3およびクラッド3内のコア4の歪みを低減することができる。特に、コア4の入射面41a、42a、43aが位置する貫通孔33の内側面の歪みが低減されることで、第1~第3発光素子21、22、23から出射された光を効率よくコア4に入射させることができる。このとき、例えば図4に示すように、貫通孔33の大きさおよび形状を第1~第3発光素子21、22、23の外形に合うようにしてもよい。貫通孔33内に第1~第3発光素子21、22、23を配置することで容易に位置決めすることができる。

[0034] 貫通孔33は、素子毎とは限らず、例えば図9に示すように、単一の貫通孔34であってもよい。第1発光素子21、第2発光素子22および第3発光素子23の全てが単一の貫通孔34内に位置していてもよい。単一の貫通孔34の開口は、3つの貫通孔33の開口を含む形状であってもよい。この場合、発光素子20を基板1上に実装する際に、発光素子20が貫通孔34の開口または内周面に衝突するおそれを低減できるため、発光素子20の実装工程が容易になる。なお、第1入射面41a、第2入射面42aおよび第

3入射面43aの位置は、素子毎に貫通孔33を形成する場合と単一の貫通孔34を形成する場合とで同じ位置とすることができる。なお、素子毎に貫通孔33を形成する場合には、例えば図8に示すように、貫通孔33の幅方向（図面のY方向）および長さ方向（図面のX方向）の少なくとも一方を、発光素子20よりも大きくしてもよい。これにより、発光素子20を基板1上に実装する際に、発光素子20が貫通孔33の開口または内周面に衝突するおそれを低減できる。また、この場合でも、大きい単一の貫通孔34と比較して、クラッド3の剛性を高めることができる。

[0035] 光源モジュール100は、例えば図1, 3に示すように、蓋体6と、シールリング7と、集光レンズ8とをさらに備えていてもよい。

[0036] 蓋体6は、クラッド3の第3面3b上に位置し、第1発光素子21、第2発光素子22および第3発光素子23を覆っている。シールリング7は、蓋体6とクラッド3との間に位置している。シールリング7は、途切れのない環状とされており、平面視において、3つの貫通孔33の開口を一括して囲んでいる。シールリング7を設けることで、発光素子20が収容される空間内の気密性が向上する。

[0037] 蓋体6は、例えば加熱接合を用いて、クラッドに直接に接合することができるが、その場合、加熱接合時の応力によってクラッド3およびコア4が歪むことで、発光素子20とコア4との間で光軸ずれが生じるおそれがある。シールリング7で貫通孔33を囲むことで、貫通孔33周りの機械的強度を向上させ、クラッド3およびコア4の歪みを低減できる。その結果、発光素子20とコア4との間の光軸ずれを抑制できる。このような構成は、クラッド3が単一の貫通孔34を有する場合にも適用され得るものであり、クラッド3およびコア4の歪みの低減の効果はより顕著なものとなる。

[0038] 蓋体6は、例えば、石英、ホウケイ酸ガラス、サファイア等のガラス材料で構成されていてもよい。また、蓋体6は、シリコン等の化合物半導体、あるいは、Fe、Ni、Co等の金属、またはこれらの金属を含む合金で構成されていてもよい。シールリング7は、例えば、Ti、Ni、Au、Pt、

Cr等の金属、またはこれらの金属を含む合金で構成されていてもよい。シールリング7は、蒸着、スパッタ、イオンプレーティング、めっき等によって、クラッド3の第3面3b上に固定される。蓋体6は、シールリング7と、例えばAu-Sn系、Sn-Ag-Cu系のはんだ、Ag、Cu等の金属系ナノ粒子ペースト、またはガラスペースト等の接合材を用いて、熱硬化接合またはレーザ溶接等で接合されていてもよい。

[0039] シールリング7は、クラッド3に設けられるのではなく、蓋体6におけるクラッド3と対向する部分に設けられていてもよい。シールリング7は、例えば、Ti、Ni、Au、Pt、Cr等の金属、またはこれらの金属を含む合金で構成されていてもよい。シールリング7は、蒸着、スパッタ、イオンプレーティング、めっき等によって、蓋体6に固定されていてもよい。クラッド3は、シールリング7と、例えばAu-Sn系、Sn-Ag-Cu系のはんだ、Ag、Cu等の金属系ナノ粒子ペースト、またはガラスペースト等の接合材を用いて、熱硬化接合またはレーザ溶接等で接合されていてもよい。

[0040] シールリング7は、クラッド3および蓋体6の両方に設けられていてもよい。クラッド3と蓋体6のそれぞれに設けられたシールリング7同士は、例えばAu-Sn系、Sn-Ag-Cu系のはんだ、Ag、Cu等の金属系ナノ粒子ペースト、またはガラスペースト等の接合材を用いて、熱硬化接合またはレーザ溶接等で接合されていてもよい。なお、シールリング7は必須というものではなく、クラッド3と蓋体6との間を接合して高い気密性が保てれば構わない。

[0041] 集光レンズ8は、出射部46から出射される光の光路上に位置している。集光レンズ8は、出射部46から出射される光を平行化するように構成されていてもよく、出射部46から出射される光を集光するように構成されていてもよい。集光レンズ8は、例えば図3に示すように、出射部46に臨む入射面が平面で、出射面が凸面である平凸レンズであってもよい。

[0042] 光源モジュール100は、発光素子20に駆動電流を供給するための複数

の電極 9 をさらに備えている。本実施形態では、例えば図 1, 2, 4 に示すように、第 1 発光素子 2 1、第 2 発光素子 2 2 および第 3 発光素子 2 3 の各々に対して、2 つの電極 9 が配設されている。2 つの電極 9 は、基板 1 の第 1 面 1 a に配設された、2 本の平行な帯状配線であってもよい。各帯状配線は、平面視において、一方端部が第 1 面 1 a における貫通孔 3 3 の内周面によって囲まれた領域に位置し、他方端部が第 1 面 1 a におけるクラッド 3 から露出した領域に位置していてもよい。各帯状配線の一方端部は、発光素子 2 0 の電極（p 電極または n 電極）に電氣的に接続され、各帯状配線の他方端部は、外部の電源供給回路に電氣的に接続される。

[0043] 本開示は次の実施の形態が可能である。

[0044] 本開示の光源モジュール 1 0 0 は、第 1 波長の光を発する第 1 発光素子 2 1 と、前記第 1 波長とは異なる第 2 波長の光を発する第 2 発光素子 2 2 と、前記第 1 波長および前記第 2 波長とは異なる第 3 波長の光を発する第 3 発光素子 2 3 と、クラッド 3 と、前記クラッド 3 内に位置するコア 4 と、を備える。前記コア 4 は、前記第 1 発光素子 2 1 から発せられた光が伝搬する第 1 導波部 4 1 と、前記第 2 発光素子 2 2 から発せられた光が伝搬する第 2 導波部 4 2 と、前記第 3 発光素子 2 3 から発せられた光が伝搬する第 3 導波部 4 3 と、前記第 1 導波部 4 1、前記第 2 導波部 4 2 および前記第 3 導波部 4 3 のうちの少なくとも 2 つの導波部 4 0 が会合する合波部 4 4 と、前記合波部 4 4 の一端に位置する出射部 4 6 と、を有する。前記少なくとも 2 つの導波部 4 0 は、光が入射される第 1 部分 4 0 a と、前記合波部 4 4 に隣接する第 2 部分 4 0 b とを有し、前記第 1 部分 4 0 a の幅が、前記第 2 部分 4 0 b の幅よりも大きい。

[0045] 本開示の光源モジュール 1 0 0 は、発光素子 2 0 から発せられた光を導波部 4 0 に効率よく入射させることができる。

[0046] 以上、本開示の実施形態について詳細に説明したが、また、本開示は上述の実施の形態に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において、種々の変更、改良等が可能である。上記各実施形態をそれぞれ構

成する全部または一部を、適宜、矛盾しない範囲で組み合わせ可能であることは、言うまでもない。

符号の説明

- [0047] 100 光源モジュール
- 1 基板
 - 1 a 一方主面（第1面）
 - 3 クラッド
 - 3 a 下面（第2面）
 - 3 b 上面（第3面）
 - 4 コア
 - 5 光導波層
 - 6 蓋体
 - 7 シールリング
 - 8 集光レンズ
 - 9 電極
 - 20 発光素子
 - 21 第1発光素子
 - 22 第2発光素子
 - 23 第3発光素子
 - 31 下部クラッド層
 - 32 上部クラッド層
 - 32 a 突条部
 - 33, 34 貫通孔
 - 40 導波部
 - 40 a 第1部分（入射部分）
 - 40 b 第2部分（合波前部分）
 - 40 c 第3部分（テーパ状導波部分）
 - 41 第1導波部

- 4 1 a 第1入射面
- 4 2 第2導波部
- 4 2 a 第2入射面
- 4 3 第3導波部
- 4 3 a 第3入射面
- 4 4 合波部
- 4 4 a 第4部分（テーパ状合波部分）
- 4 4 b 第5部分（出射前部分）
- 4 6 出射部

請求の範囲

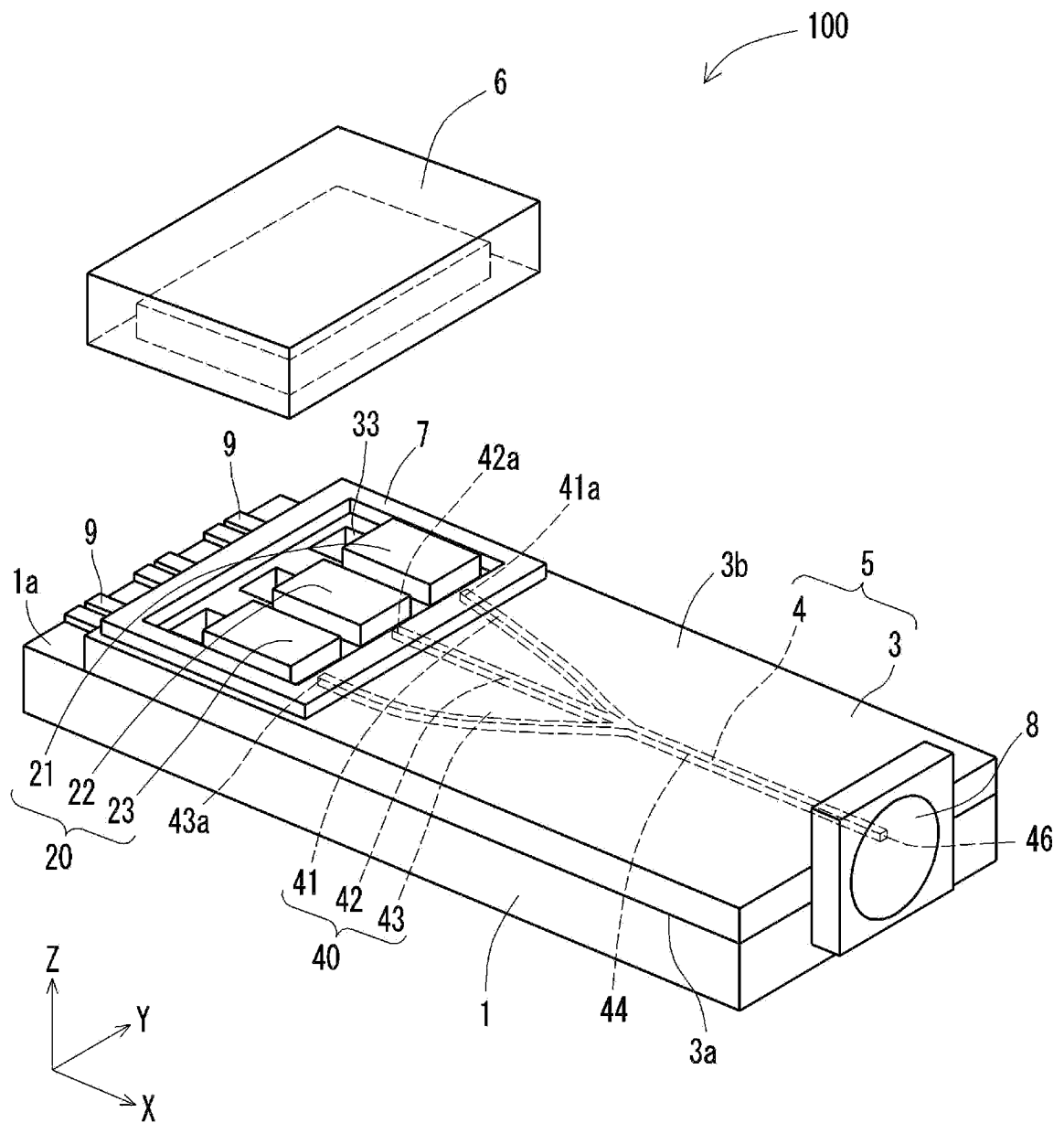
- [請求項1] 第1波長の光を発する第1発光素子と、
前記第1波長とは異なる第2波長の光を発する第2発光素子と、
前記第1波長および前記第2波長とは異なる第3波長の光を発する第3発光素子と、
クラッドと、
前記クラッド内に位置するコアと、を備え、
前記コアは、
前記第1発光素子から発せられた光が伝搬する第1導波部と、
前記第2発光素子から発せられた光が伝搬する第2導波部と、
前記第3発光素子から発せられた光が伝搬する第3導波部と、
前記第1導波部、前記第2導波部および前記第3導波部のうちの少なくとも2つの導波部が会合する合波部と、
前記合波部の一端に位置する出射部と、を有し、
前記少なくとも2つの導波部は、光が入射される第1部分と、前記合波部に隣接する第2部分とを有し、前記第1部分の幅が、前記第2部分の幅よりも大きい、光源モジュール。
- [請求項2] 前記少なくとも2つの導波部の前記第1部分は、幅が一定であり、
前記少なくとも2つの導波部は、前記第1部分と前記第2部分との間に位置する第3部分を有し、前記第3部分は、前記第2部分に向かって幅が漸次減少する、請求項1に記載の光源モジュール。
- [請求項3] 前記合波部は、前記少なくとも2つの導波部に隣接する第4部分を有し、前記第4部分は、該第4部分の中心軸に関して対称な形状を有するとともに、前記出射部に向かって幅が漸次減少する、請求項2に記載の光源モジュール。
- [請求項4] 前記合波部は、前記第4部分と前記出射部との間に位置する第5部分を有し、前記第5部分は、幅が一定である、請求項3に記載の光源モジュール。

[請求項5] 第1面を有し、該第1面に前記第1発光素子、前記第2発光素子、前記第3発光素子および前記クラッドが位置している基板と、
前記第1面の上方に位置し、前記第1発光素子、前記第2発光素子および前記第3発光素子を覆う蓋体と、
前記出射部から出射される光の光路上に位置する集光レンズと、をさらに備える、請求項1～4のいずれか1項に記載の光源モジュール。

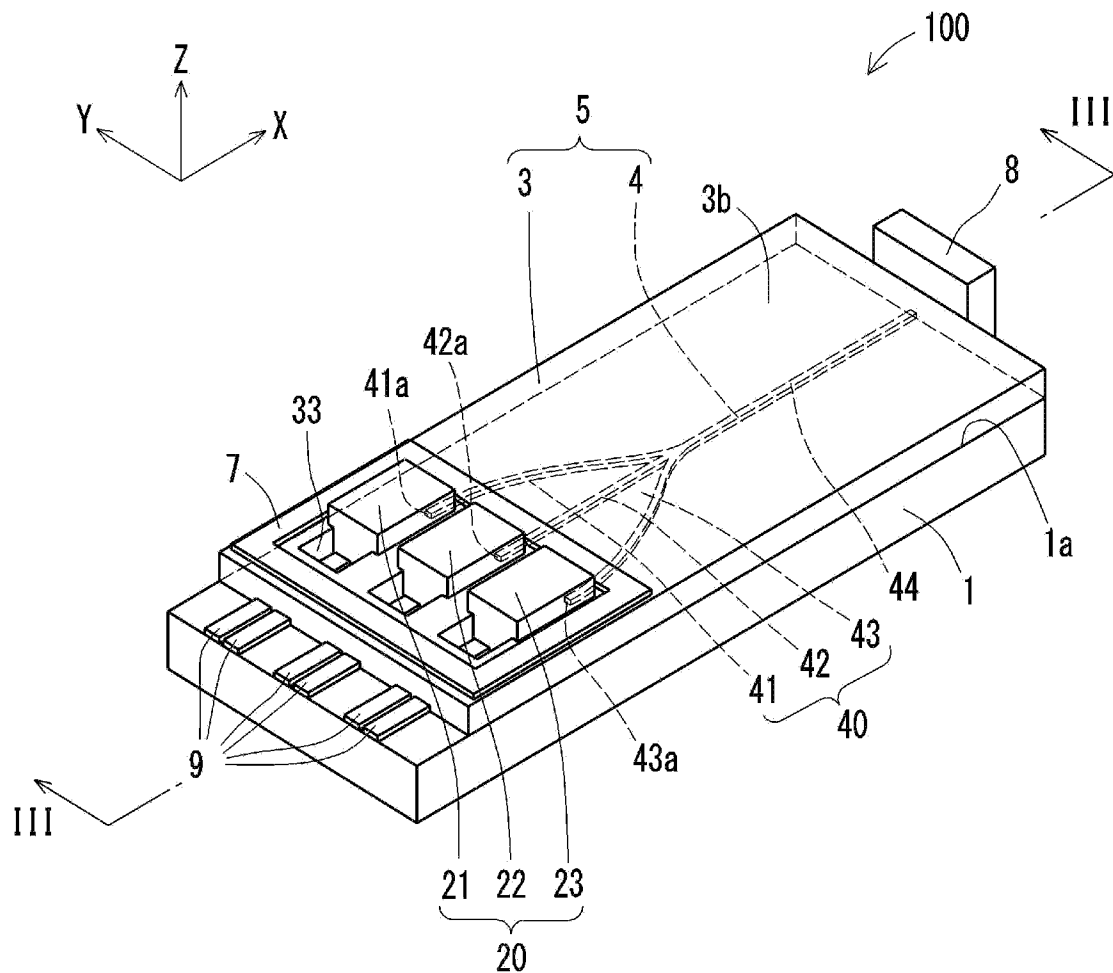
[請求項6] 前記クラッドは、前記基板に対向する第2面と、前記第2面とは反対側の第3面とを有するとともに、前記第2面から前記第3面にかけて貫通する3つの貫通孔を有しており、
前記第1発光素子、前記第2発光素子および前記第3発光素子は、前記3つの貫通孔内にそれぞれ位置している、請求項5に記載の光源モジュール。

[図1]

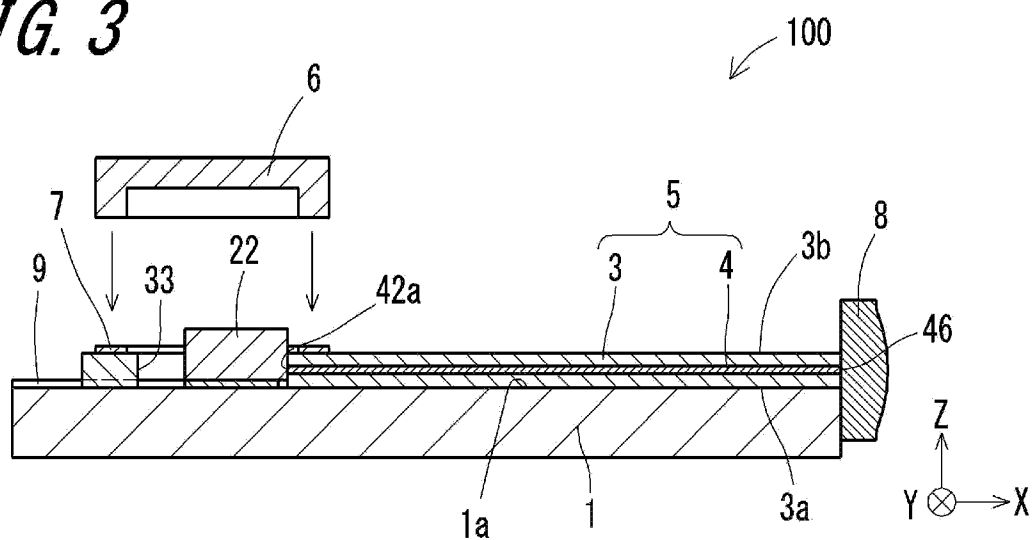
FIG. 1



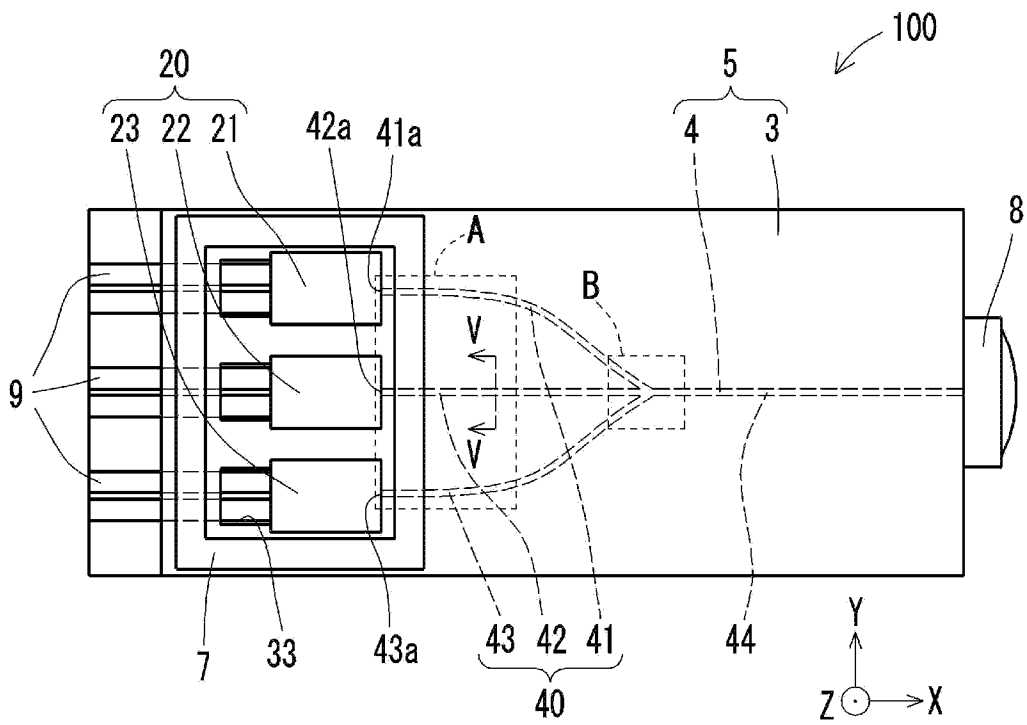
[図2]

FIG. 2

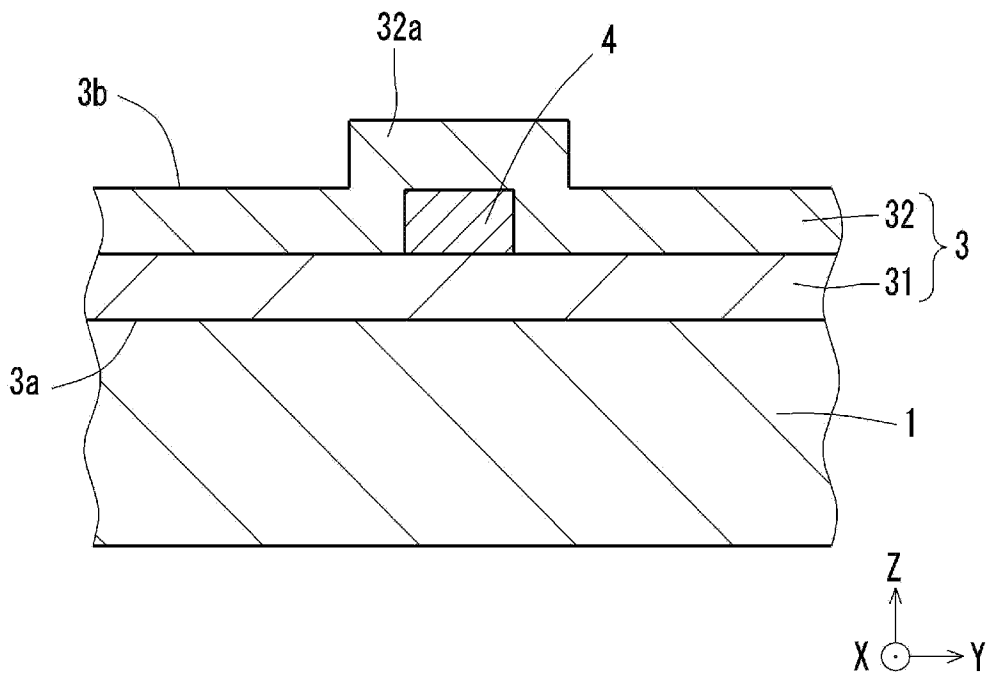
[図3]

FIG. 3

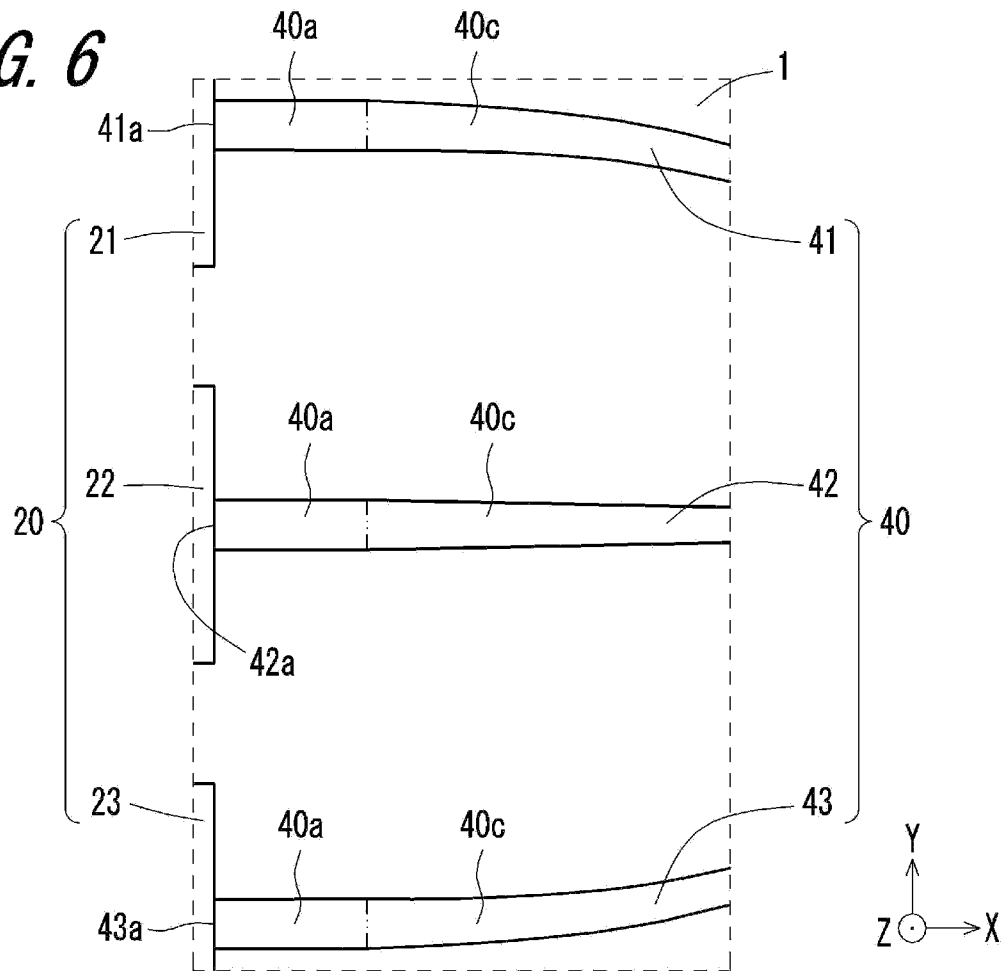
[図4]

FIG. 4

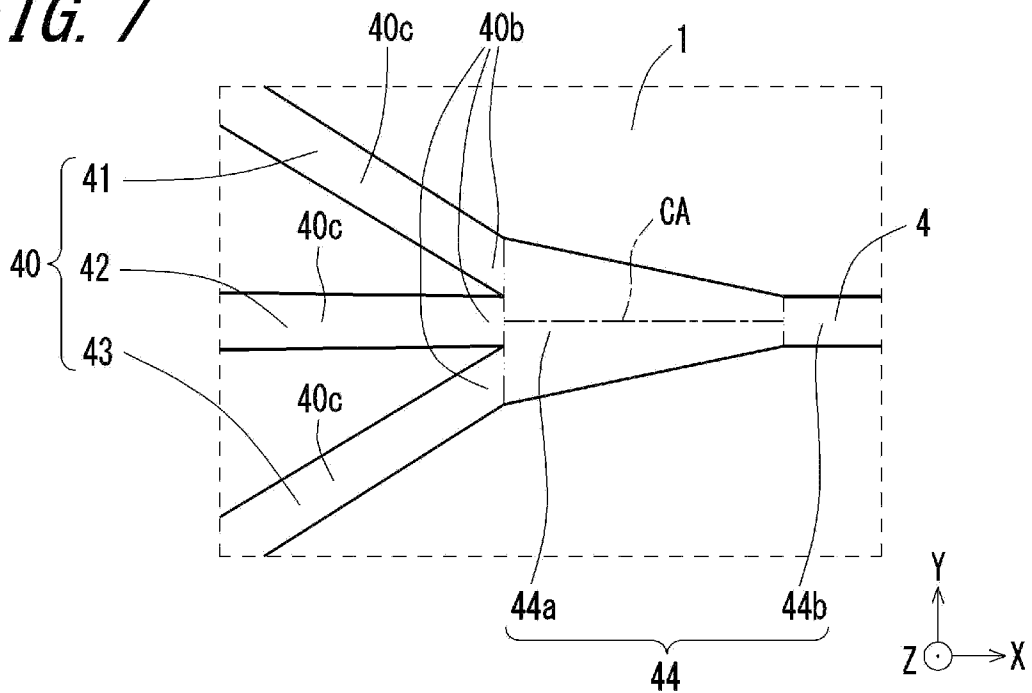
[図5]

FIG. 5

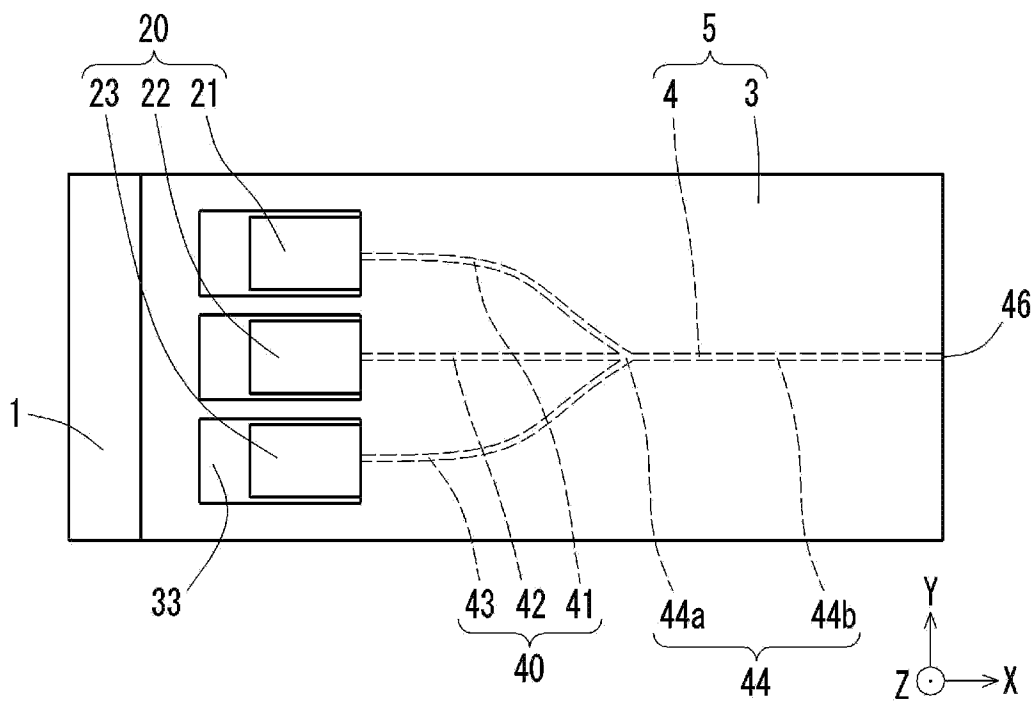
[図6]

FIG. 6

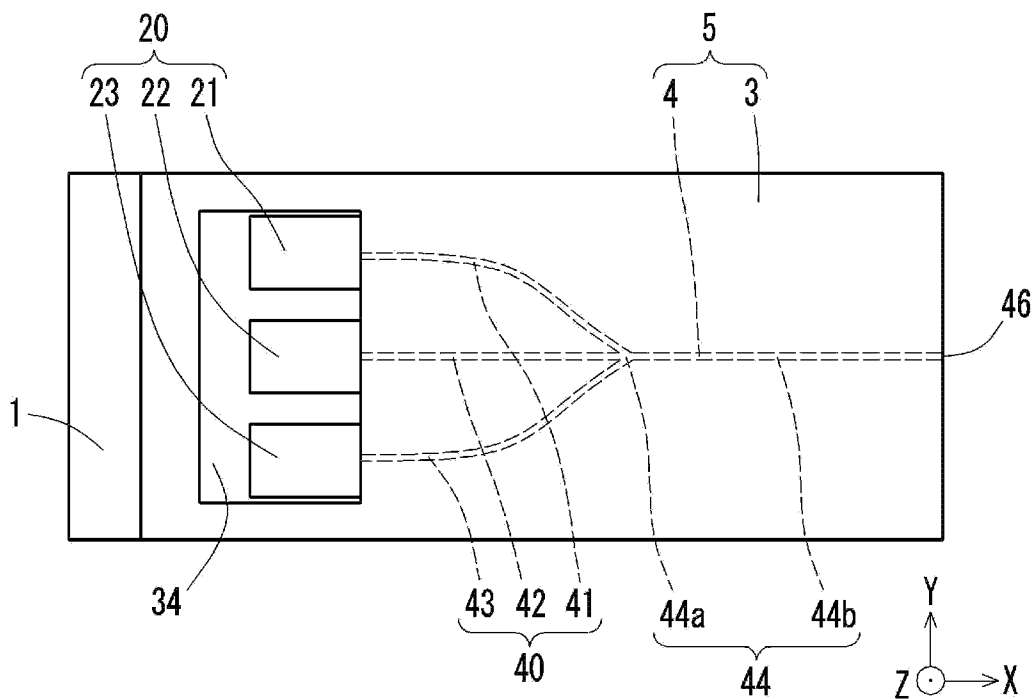
[図7]

FIG. 7

[図8]

FIG. 8

[図9]

FIG. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/021443

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G02B 6/12</i> (2006.01)i; <i>G02B 6/122</i> (2006.01)i; <i>G02B 6/125</i> (2006.01)i; <i>G02B 6/42</i> (2006.01)i; <i>H01S 5/0225</i> (2021.01)i FI: G02B6/12 301; G02B6/122 311; G02B6/125 301; G02B6/42; H01S5/0225		
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) G02B6/12-6/14; G02B6/26-6/27; G02B6/30-6/34; G02B6/42-6/43; H01S5/00-5/50		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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 2020-194071 A (KYOCERA CORP.) 03 December 2020 (2020-12-03) paragraphs [0010]-[0025], fig. 1-14	1
Y		2-6
X	JP 2005-070573 A (SONY CORP.) 17 March 2005 (2005-03-17) paragraphs [0082]-[0132], fig. 5-12	1
Y		2-6
X	JP 2005-266657 A (SONY CORP.) 29 September 2005 (2005-09-29) paragraphs [0051]-[0186], fig. 1-45	1-4
Y		2-6
Y	WO 2021/065948 A1 (KYOCERA CORP.) 08 April 2021 (2021-04-08) paragraphs [0011]-[0037], fig. 1-16	5-6
A	KR 10-2004-0017539 A (WOORIRO OPTICAL TELECOM CO., LTD.) 27 February 2004 (2004-02-27) fig. 2	1-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "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 "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 20 June 2022		Date of mailing of the international search report 12 July 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 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/JP2022/021443

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2020-194071 A	03 December 2020	(Family: none)	
JP 2005-070573 A	17 March 2005	(Family: none)	
JP 2005-266657 A	29 September 2005	(Family: none)	
WO 2021/065948 A1	08 April 2021	WO 2021/065078 A1 CN 114424099 A	
KR 10-2004-0017539 A	27 February 2004	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02B 6/12(2006.01)i; G02B 6/122(2006.01)i; G02B 6/125(2006.01)i; G02B 6/42(2006.01)i; H01S 5/0225(2021.01)i FI: G02B6/12 301; G02B6/122 311; G02B6/125 301; G02B6/42; H01S5/0225		
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）） G02B6/12-6/14; G02B6/26-6/27; G02B6/30-6/34; G02B6/42-6/43; H01S5/00-5/50 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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 Y	JP 2020-194071 A（京セラ株式会社）03.12.2020（2020-12-03） [0010]-[0025], 図1-14	1 2-6
X Y	JP 2005-070573 A（ソニー株式会社）17.03.2005（2005-03-17） [0082]-[0132], 図5-12	1 2-6
X Y	JP 2005-266657 A（ソニー株式会社）29.09.2005（2005-09-29） [0051]-[0186], 図1-45	1-4 2-6
Y	WO 2021/065948 A1（京セラ株式会社）08.04.2021（2021-04-08） [0011]-[0037], 図1-16	5-6
A	KR 10-2004-0017539 A（WOORIRO OPTICAL TELECOM CO., LTD.）27.02.2004（2004-02-27） 図2	1-6
<input 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 “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	国際調査報告の発送日	
20.06.2022	12.07.2022	
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） 奥村 政人 2L 4752 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/JP2022/021443

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-194071 A	03.12.2020	(ファミリーなし)	
JP 2005-070573 A	17.03.2005	(ファミリーなし)	
JP 2005-266657 A	29.09.2005	(ファミリーなし)	
WO 2021/065948 A1	08.04.2021	WO 2021/065078 A1 CN 114424099 A	
KR 10-2004-0017539 A	27.02.2004	(ファミリーなし)	