

(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
2024年3月21日(21.03.2024)



(10) 国際公開番号

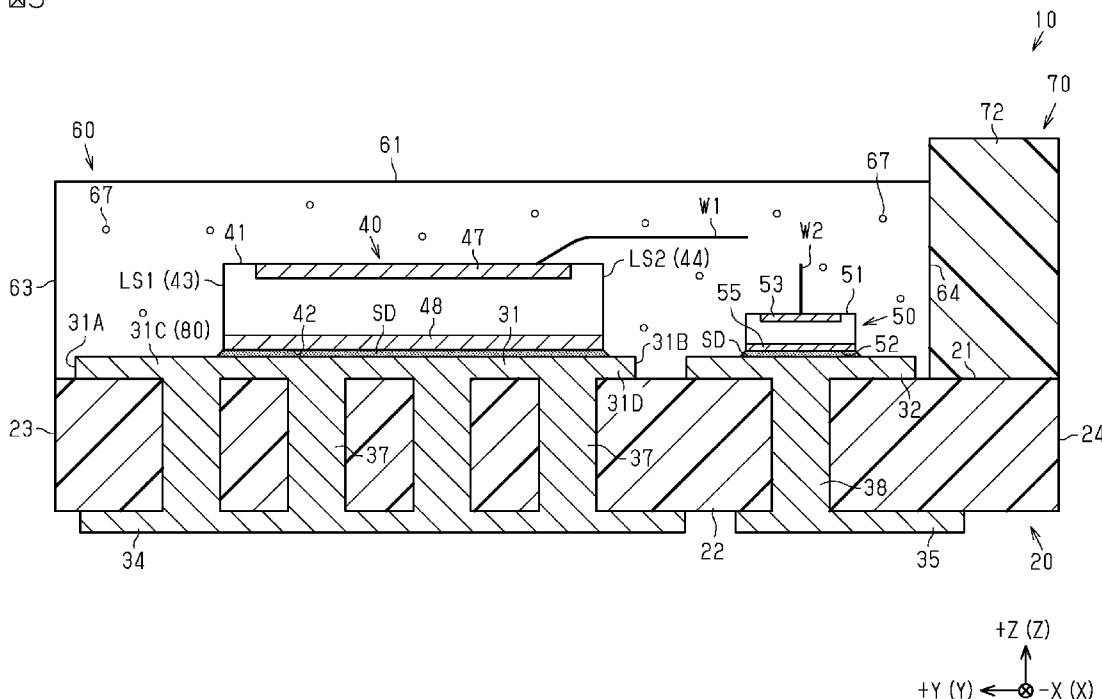
WO 2024/058088 A1

- (51) 国際特許分類:
H01S 5/40 (2006.01) *H01S 5/02255* (2021.01)
H01S 5/02234 (2021.01) *H01S 5/42* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/032957
- (22) 国際出願日: 2023年9月11日(11.09.2023)
- (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 2022-144645 2022年9月12日(12.09.2022) JP
- (71) 出願人: ローム株式会社 (ROHM CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 外山 智一郎 (TOYAMA Tomoichiro);
〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 恩田 誠, 外 (ONDA Makoto et al.);
〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目 1 2 番地 1 Gifu (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, 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, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,

(54) Title: SEMICONDUCTOR LIGHT EMITTING DEVICE

(54) 発明の名称: 半導体発光装置

図5



(57) Abstract: This semiconductor light-emitting device comprises: a substrate having a substrate surface; a lateral surface light-emitting element that is provided on the substrate surface and has a first light-emitting lateral surface which emits light; and an upper surface light-emitting element that is provided on the substrate surface and has a light-emitting upper surface which emits light. The lateral surface light-emitting element is positioned so that the first light-emitting lateral surface is oriented in a direction intersecting the thickness direction of the substrate. The upper surface light-emitting

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

element is positioned so that the light-emitting upper surface is oriented in the thickness direction of the substrate.

(57) 要約: 半導体発光装置は、基板表面を有する基板と、基板表面上に設けられ、光を出射する第1発光側面を有する側面発光素子と、基板表面上に設けられ、光を出射する発光上面を有する上面発光素子と、を備える。側面発光素子は、第1発光側面が基板の厚さ方向と交差する方向を向いた状態で配置されている。上面発光素子は、発光上面が基板の厚さ方向を向いた状態で配置されている。

明 細 書

発明の名称：半導体発光装置

技術分野

[0001] 本開示は、半導体発光装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、様々な電子機器に搭載される光源装置として、光源として発光ダイオード（LED：Light Emitting Diode）を備える半導体発光装置が知られている（たとえば特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-41866号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、半導体発光装置では、より広く光を出射することが要求されている。

課題を解決するための手段

[0005] 上記課題を解決する半導体発光装置は、基板表面を有する基板と、前記基板表面上に設けられ、光を出射する発光側面を有する側面発光素子と、前記基板表面上に設けられ、光を出射する発光上面を有する上面発光素子と、を備え、前記側面発光素子は、前記発光側面が前記基板の厚さ方向と交差する方向を向いた状態で配置され、前記上面発光素子は、前記発光上面が前記基板の厚さ方向を向いた状態で配置されている。

発明の効果

[0006] 上記半導体発光装置によれば、より広く光を出射することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、第1実施形態の半導体発光装置の斜視図である。

[図2]図2は、図1の半導体発光装置の平面図である。

[図3]図3は、図2の半導体発光装置の基板の平面図である。

[図4]図4は、図3の基板の裏面図である。

[図5]図5は、図2のF5－F5線で半導体発光装置を切断した断面図である。

[図6]図6は、図5の半導体発光装置における側面発光素子および上面発光素子の光の出射態様を示す断面図である。

[図7]図7は、図5の半導体発光装置における側面発光素子の光の出射態様を示す第1発光側面およびその周辺の拡大図である。

[図8]図8は、第1実施形態の半導体発光装置の製造工程の一例を模式的に示す平面図である。

[図9]図9は、図8に続く半導体発光装置の製造工程の一例を模式的に示す平面図である。

[図10]図10は、図9に続く半導体発光装置の製造工程の一例を模式的に示す平面図である。

[図11]図11は、図10の半導体発光装置を模式的に示す断面図である。

[図12]図12は、第2実施形態の半導体発光装置の平面図である。

[図13]図13は、図12のF13－F13線で半導体発光装置を切断した断面構造において、側面発光素子および上面発光素子の光の出射態様を示す断面図である。

[図14]図14は、図13の半導体発光装置における側面発光素子の光の出射態様を示す第2発光側面およびその周辺の拡大図である。

[図15]図15は、第2実施形態の半導体発光装置の製造工程の一例を模式的に示す平面図である。

[図16]図16は、図15に続く半導体発光装置の製造工程の一例を模式的に示す平面図である。

[図17]図17は、第3実施形態の半導体発光装置の平面図である。

[図18]図18は、図17の半導体発光装置の基板の平面図である。

[図19]図19は、図18の基板の裏面図である。

[図20]図20は、図17のF20－F20線で半導体発光装置を切断した断面図である。

[図21]図21は、図20の半導体発光装置における第1側面発光素子、第2側面発光素子、および上面発光素子の光の出射態様を示す断面図である。

[図22]図22は、第4実施形態の半導体発光装置の平面図である。

[図23]図23は、図22のF23－F23線で半導体発光装置の一部を切断した断面図である。

[図24]図24は、図22の半導体発光装置における第1側面発光素子、第2側面発光素子、および上面発光素子の光の出射態様を示す断面図である。

[図25]図25は、第5実施形態の半導体発光装置の平面図である。

[図26]図26は、図25の半導体発光装置における第1側面発光素子および上面発光素子の光の出射態様を示す断面図である。

[図27]図27は、図25の半導体発光装置における第2側面発光素子の光の出射態様を示す断面図である。

[図28]図28は、第6実施形態の半導体発光装置の平面図である。

[図29]図29は、図28の半導体発光装置の基板の平面図である。

[図30]図30は、図29の基板の裏面図である。

[図31]図31は、図28の半導体発光装置の一部を拡大した平面図である。

[図32]図32は、図28の半導体発光装置の一部を拡大した平面図である。

[図33]図33は、図28の半導体発光装置における第1側面発光素子、第2側面発光素子、および上面発光素子の光の出射態様を示す断面図である。

[図34]図34は、図28の半導体発光装置における第3側面発光素子、第4側面発光素子、および上面発光素子の光の出射態様を示す断面図である。

[図35]図35は、第7実施形態の半導体発光装置の平面図である。

[図36]図36は、図35の半導体発光装置の基板の平面図である。

[図37]図37は、図36の基板の裏面図である。

[図38]図38は、図35の半導体発光装置の一部を拡大した平面図である。

[図39]図39は、図35の半導体発光装置の一部を拡大した平面図である。

[図40]図40は、第8実施形態の半導体発光装置の平面図である。

[図41]図41は、図40のF41－F41線で半導体発光装置を切断した断面図である。

[図42]図42は、第8実施形態の半導体発光装置の製造工程の一例を模式的に示す平面図である。

[図43]図43は、図42に続く半導体発光装置の製造工程の一例を模式的に示す平面図である。

[図44]図44は、図43に続く半導体発光装置の製造工程の一例を模式的に示す平面図である。

[図45]図45は、図44の半導体発光装置の製造工程の一例を模式的に示す断面図である。

[図46]図46は、第9実施形態の半導体発光装置の平面図である。

[図47]図47は、図46の半導体発光装置から側面発光素子、上面発光素子、ワイヤ、封止樹脂、および側壁を省略した状態の平面図である。

[図48]図48は、図46の側面発光素子および上面発光素子を切断した半導体発光装置の断面図である。

[図49]図49は、第10実施形態の半導体発光装置の平面図である。

[図50]図50は、図49のF50－F50線で半導体発光装置を切断した断面図である。

[図51]図51は、変更例の半導体発光装置の平面図である。

[図52]図52は、変更例の半導体発光装置の平面図である。

[図53]図53は、図52のF53－F53線で半導体発光装置を切断した断面図である。

[図54]図54は、変更例の半導体発光装置の断面図である。

[図55]図55は、変更例の半導体発光装置の断面図である。

[図56]図56は、変更例の半導体発光装置の断面図である。

[図57]図57は、変更例の半導体発光装置の平面図である。

[図58]図 5 8 は、図 5 7 の半導体発光装置の側面発光素子および上面発光素子の光の出射態様を示す断面図である。

[図59]図 5 9 は、変更例の半導体発光装置の平面図である。

[図60]図 6 0 は、変更例の半導体発光装置の平面図である。

[図61]図 6 1 は、図 6 0 の F 6 1 – F 6 1 線で半導体発光装置を切断した断面図である。

[図62]図 6 2 は、変更例の半導体発光装置の断面図である。

[図63]図 6 3 は、変更例の半導体発光装置の断面図である。

[図64]図 6 4 は、変更例の半導体発光装置の平面図である。

[図65]図 6 5 は、変更例の半導体発光装置の平面図である。

[図66]図 6 6 は、変更例の半導体発光装置の平面図である。

[図67]図 6 7 は、変更例の半導体発光装置の平面図である。

[図68]図 6 8 は、変更例の半導体発光装置の断面図である。

[図69]図 6 9 は、図 6 8 の半導体発光装置を回路基板に実装した状態を示す断面図である。

[図70]図 7 0 は、変更例の半導体発光装置の断面図である。

[図71]図 7 1 は、変更例の半導体発光装置の平面図である。

[図72]図 7 2 は、図 7 1 の F 7 2 – F 7 2 線で半導体発光装置を切断した断面図である。

[図73]図 7 3 は、変更例の半導体発光装置の断面図である。

[図74]図 7 4 は、変更例の半導体発光装置の断面図である。

[図75]図 7 5 は、変更例の半導体発光装置の断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、添付図面を参照して本開示における半導体発光装置のいくつかの実施形態を説明する。なお、説明を簡単かつ明確にするために、図面に示される構成要素は、必ずしも一定の縮尺で描かれていない。また、理解を容易にするために、断面図ではハッチング線が省略されている場合がある。添付の図面は、本開示の実施形態を例示するに過ぎず、本開示を制限するものとみ

なされるべきではない。

[0009] 以下の詳細な記載は、本開示の例示的な実施形態を具体化する装置、システム、および方法を含む。この詳細な記載は本來說明のためのものに過ぎず、本開示の実施形態またはこのような実施形態の適用および使用を限定することを意図しない。

[0010] <第1実施形態>

図1～図11を参照して、第1実施形態の半導体発光装置10について説明する。

図1～図7は第1実施形態の半導体発光装置10の概略的な構成を示し、図8～図11は第1実施形態の半導体発光装置10の製造方法の一例を示している。

[0011] なお、本開示において使用される「平面視」という用語は、図1に示される互いに直交するXYZ軸のZ軸方向に半導体発光装置10を視ることをいう。また、図1に示される半導体発光装置10において、+Z方向を上、-Z方向を下と定義する。特に断りが無い場合、「平面視」とは、半導体発光装置10をZ軸に沿って上方から視ることを指す。

[0012] [半導体発光装置の全体構成]

図1は半導体発光装置10の斜視構造を示し、図2は半導体発光装置10の平面構造を示している。図3は、図2から後述する側面発光素子40、上面発光素子50、ワイヤW1、W2、封止樹脂60、および側壁70を省略した状態の平面構造を示している。図4は、半導体発光装置10の後述する基板20の裏面構造を示している。図2および図3では、図面の理解を容易にするため、封止樹脂60を省略して示している。図5は半導体発光装置10の概略的な断面構造を示し、図6は半導体発光装置10から出射される光の領域を模式的に示した半導体発光装置10の概略的な断面構造を示している。図7は、側面発光素子40から出射される光を説明するための半導体発光装置10の一部の概略的な断面構造を示している。なお、図1および図2では、図面を容易に理解するために、後述する拡散材67を省略している。

図6および図7では、光の領域はドットを付して示されている。

[0013] 図1および図2に示すように、半導体発光装置10は、Z軸方向を厚さ方向とする矩形平板状に形成されている。半導体発光装置10は、基板20と、基板20上に配置された側面発光素子40および上面発光素子50と、を備える。

[0014] 基板20は、側面発光素子40および上面発光素子50の双方を支持する部品である。基板20は、Z軸方向が厚さ方向となる平板状に形成されている。以降の説明において、「平面視」は、「基板の厚さ方向から視て」と同義である。

[0015] 第1実施形態では、平面視において、基板20は、X軸方向が短手方向となり、Y軸方向が長手方向となる矩形状である。基板20は、基板表面21と、基板表面21とは反対側の基板裏面22と、基板表面21と基板裏面22とを繋ぐ第1～第4基板側面23～26（図2参照）と、を有する。図2に示すように、第1基板側面23および第2基板側面24は基板20のY軸方向の両端面を構成し、第3基板側面25および第4基板側面26は基板20のX軸方向の両端面を構成している。第1実施形態では、第1基板側面23および第2基板側面24の各々は、平面視においてX軸方向に延びている。第3基板側面25および第4基板側面26の各々は、平面視においてY軸方向に延びている。第1基板側面23は基板20のY軸方向の両端面のうち＋Y方向の端面を構成し、第2基板側面24は－Y方向の端面を構成している。第3基板側面25は基板20のX軸方向の両端面のうち＋X方向の端面を構成し、第4基板側面26は－X方向の端面を構成している。なお、基板20の形状は任意に変更可能である。一例では、基板20は、X軸方向が長手方向となり、Y軸方向が短手方向となる矩形状であってもよい。また平面視における基板20の形状は、正方形であってもよい。

[0016] 第1実施形態では、基板20は、ガラスエポキシ樹脂によって形成されている。なお、基板20がセラミックを含む材料によって形成されていてもよい。セラミックを含む材料としては、たとえば窒化アルミニウム（AlN）

またはアルミナ (Al_2O_3) などが挙げられる。基板 20 がセラミックを含む材料によって形成されている場合、基板 20 の放熱性能が向上するため、側面発光素子 40 および上面発光素子 50 の温度が過度に高くなることを抑制できる。

[0017] 図 3～図 5 に示すように、半導体発光装置 10 は、基板表面 21 に設けられた第 1 配線 31、第 2 配線 32、および第 3 配線 33 と、基板裏面 22 に設けられた第 1 電極 34、第 2 電極 35、および第 3 電極 36 と、を備える。また、半導体発光装置 10 は、第 1 配線 31 と第 1 電極 34 とを電氣的に接続する第 1 ビア 37 と、第 2 配線 32 と第 2 電極 35 とを電氣的に接続する第 2 ビア 38 と、第 3 配線 33 と第 3 電極 36 とを電氣的に接続する第 3 ビア 39 と、を備える。

[0018] 第 1 配線 31 と、第 2 配線 32 および第 3 配線 33 とは、平面視において基板 20 の長手方向、すなわち Y 軸方向に互いに離隔して配列されている。第 2 配線 32 および第 3 配線 33 は、平面視において基板 20 の短手方向、すなわち X 軸方向に互いに離隔して配列されている。第 1～第 3 配線 31～33 の各々は、たとえば銅 (Cu) を含む材料によって形成されている。なお、第 1～第 3 配線 31～33 の各々は、導電性材料の範囲内において任意に変更可能である。

[0019] 図 3 に示すように、第 1 配線 31 は、第 2 配線 32 および第 3 配線 33 に対して第 1 基板側面 23 寄りに配置されている。平面視において、第 1 配線 31 は、第 1 基板側面 23 と第 2 配線 32 および第 3 配線 33 との Y 軸方向の間に配置されているともいえる。平面視において、第 2 配線 32 および第 3 配線 33 は、第 1 配線 31 と第 2 基板側面 24 との Y 軸方向の間に配置されているともいえる。第 1 配線 31 は、平面視において、X 軸方向が短手方向となり、Y 軸方向が長手方向となる矩形状である。つまり、第 1 配線 31 の長手方向と基板 20 の長手方向とが一致し、第 1 配線 31 の短手方向と基板 20 の短手方向とが一致している。なお、平面視における第 1 配線 31 の形状は任意に変更可能である。

[0020] 第2配線32は、第3配線33に対して第3基板側面25寄りに配置されている。第2配線32は、第3配線33と第3基板側面25とのX軸方向の間に配置されているともいえる。Y軸方向から視て、第2配線32は、第1配線31と重なる位置に配置されている。第1実施形態では、第2配線32は、基板表面21のX軸方向の中央に配置されている。第2配線32は、平面視において、X軸方向が短手方向となり、Y軸方向が長手方向となる矩形形状である。つまり、第2配線32の長手方向と基板20の長手方向とが一致し、第2配線32の短手方向と基板20の短手方向とが一致している。平面視において、第2配線32の面積は、第1配線31の面積よりも小さい。具体的には、第2配線32のX軸方向の長さは第1配線31のX軸方向の長さよりも短く、第2配線32のY軸方向の長さは第1配線31のY軸方向の長さよりも短い。なお、平面視における第2配線32の形状は任意に変更可能である。一例では、平面視における第2配線32の形状は正方形であってもよい。

[0021] 第3配線33は、第2配線32に対して第4基板側面26寄りに配置されている。第3配線33は、第2配線32と第4基板側面26とのX軸方向の間に配置されているともいえる。第3配線33は、X軸方向から視て、第2配線32と重なる位置に配置されている。第3配線33は、第2配線32に対して第2基板側面24寄りに配置されている。つまり、第3配線33のY軸方向の中央は、第2配線32のY軸方向の中央よりも第2基板側面24寄りに位置している。第3配線33は、平面視において、X軸方向が長手方向となり、Y軸方向が短手方向となる矩形形状である。つまり、第3配線33の長手方向と基板20の短手方向とが一致し、第3配線33の短手方向と基板20の長手方向とが一致している。平面視において、第3配線33の面積は、第2配線32の面積よりも小さい。具体的には、第3配線33のX軸方向の長さは第2配線32のX軸方向の長さよりも短く、第3配線33のY軸方向の長さは第2配線32のY軸方向の長さよりも短い。なお、平面視における第3配線33の形状は任意に変更可能である。一例では、平面視における

第3配線33の形状は正方形であってもよい。

[0022] 図4に示すように、第1電極34、第2電極35、および第3電極36は、半導体発光装置10が図示していない回路基板に実装される場合の外部電極として構成されている。第1電極34は、第2電極35および第3電極36に対して第1基板側面23寄りに配置されている。平面視において、第1電極34は、第1基板側面23と第2電極35および第3電極36とのY軸方向の間に配置されているともいえる。平面視において、第2電極35および第3電極36は、第1電極34と第2基板側面24とのY軸方向の間に配置されているともいえる。図5に示すように、平面視において、第1電極34は、第1配線31と重なる位置に配置されている。図4に示すように、第1電極34は、平面視において、X軸方向が短手方向となり、Y軸方向が長手方向となる矩形状である。つまり、第1配線31の長手方向と基板20の長手方向とが一致し、第1配線31の短手方向と基板20の短手方向とが一致している。平面視において、第1電極34は、第1配線31よりも一回り程度大きい。なお、平面視における第1電極34の形状は任意に変更可能である。

[0023] 第2電極35は、第3電極36に対して第3基板側面25寄りに配置されている。第2電極35は、第3電極36と第3基板側面25とのX軸方向の間に配置されているともいえる。Y軸方向から見て、第2電極35は、第1電極34と重なる位置に配置されている。第1実施形態では、第2電極35は、基板裏面22のX軸方向の中央に配置されている。図5に示すように、平面視において、第2電極35は、第2配線32と重なる位置に配置されている。図4に示すように、第2電極35は、平面視において、X軸方向が短手方向となり、Y軸方向が長手方向となる矩形状である。つまり、第2電極35の長手方向と基板20の長手方向とが一致し、第2電極35の短手方向と基板20の短手方向とが一致している。平面視において、第2電極35の面積は、第1電極34の面積よりも小さい。具体的には、第2電極35のX軸方向の長さは第1電極34のX軸方向の長さよりも短く、第2電極35の

Y軸方向の長さは第1電極34のY軸方向の長さよりも短い。平面視において、第2電極35は、第2配線32よりも一回り程度大きい。なお、平面視における第2電極35の形状は任意に変更可能である。一例では、平面視における第2電極35の形状は正方形であってもよい。

[0024] 第3電極36は、第2電極35に対して第4基板側面26寄りに配置されている。第3電極36は、第2電極35と第4基板側面26とのX軸方向の間に配置されているともいえる。第3電極36は、X軸方向から視て、第2電極35と重なる位置に配置されている。第3電極36は、第2電極35に対して第2基板側面24寄りに配置されている。つまり、第3電極36のY軸方向の中央は、第2電極35のY軸方向の中央よりも第2基板側面24寄りに位置している。第3電極36は、平面視において、X軸方向が長手方向となり、Y軸方向が短手方向となる矩形状である。つまり、第3電極36の長手方向と基板20の短手方向とが一致し、第3電極36の短手方向と基板20の長手方向とが一致している。平面視において、第3電極36の面積は、第2電極35の面積よりも小さい。具体的には、第3電極36のX軸方向の長さは第2電極35のX軸方向の長さよりも短く、第3電極36のY軸方向の長さは第2電極35のY軸方向の長さよりも短い。なお、平面視における第3電極36の形状は任意に変更可能である。一例では、平面視における第3電極36の形状は正方形であってもよい。

[0025] 図3～図5に示すように、第1ビア37は複数設けられている。各第1ビア37は、平面視において第1配線31および第1電極34の双方と重なる位置に配置されている。複数の第1ビア37は、X軸方向およびY軸方向の双方において互いに離隔して配列されている。各第1ビア37は、基板20をZ軸方向に貫通している。各第1ビア37は、第1配線31および第1電極34の双方と接している。

[0026] 第2ビア38は複数（第1実施形態では2つ）設けられている。各第2ビア38は、平面視において第2配線32および第2電極35の双方と重なる位置に配置されている。複数の第2ビア38は、Y軸方向において互いに離

隔して一列に配列されている。各第2ビア38は、基板20をZ軸方向に貫通している。各第2ビア38は、第2配線32および第2電極35の双方と接している。

[0027] 第3ビア39は、平面視において第3配線33および第3電極36の双方と重なる位置に配置されている。第3ビア39は、基板20をZ方向に貫通している。第3ビア39は、第3配線33および第3電極36の双方と接している。

[0028] 各第1ビア37、各第2ビア38、および第3ビア39の各々は、たとえばCuを含む材料によって形成されている。なお、各第1ビア37、各第2ビア38、および第3ビア39の各々は、導電部材であれば、Cuに限られず任意に変更可能である。

[0029] なお、第1ビア37、第2ビア38、および第3ビア39の各々の個数は、任意に変更可能である。一例では、第1ビア37は1つであってもよい。一例では、第2ビア38は1つであってもよい。一例では、第3ビア39は複数であってもよい。

[0030] 図1および図2に示すように、側面発光素子40は、基板表面21上に設けられている。一例では、側面発光素子40は、第1配線31に搭載されている。第1実施形態では、側面発光素子40は、第1配線31に実装されている。より詳細には、側面発光素子40は、はんだペーストまたは銀ペーストなどの導電性接合材SD（図5参照）によって第1配線31に接合されている。このため、側面発光素子40は、第2配線32および第3配線33よりも第1基板側面23（後述する第1封止端面63）寄りに位置している。換言すると、第2配線32および第3配線33の双方は、側面発光素子40よりも第2基板側面24（後述する第2封止端面64）寄りに位置している。第2配線32および第3配線33の双方は、側面発光素子40の後述する第2発光側面LS2に対して第2基板側面24（第2封止端面64）寄りの位置に設けられているともいえる。

[0031] 側面発光素子40は、所定の波長帯の光を出射する半導体レーザ素子であ

り、一例ではレーザダイオードである。側面発光素子40は、半導体発光装置10の光源として機能する。側面発光素子40は、端面発光型レーザ素子である。端面発光型レーザ素子としての側面発光素子40の構成は特に限定されないが、第1実施形態では、ファブリ・ペロー型レーザダイオード素子が採用されている。

[0032] 側面発光素子40は、Z軸方向を厚さ方向とする平板状に形成されている。側面発光素子40は、平面視において、長手方向および短手方向を有する矩形状である。第1実施形態では、側面発光素子40は、長手方向がY軸方向に沿い、短手方向がX軸方向に沿うように配置されている。

[0033] 図2および図5に示すように、側面発光素子40は、素子表面41と、素子表面41とは反対側を向く素子裏面42と、素子表面41と素子裏面42とを繋ぐ第1～第4素子側面43～46と、を有する。

[0034] 素子表面41は基板20の基板表面21と同じ側を向き、素子裏面42は基板表面21と対面している。第1素子側面43および第2素子側面44は側面発光素子40の長手方向の両端面を構成し、第3素子側面45および第4素子側面46は側面発光素子40の短手方向の両端面を構成している。第1実施形態では、第1素子側面43および第2素子側面44は側面発光素子40のY軸方向の両端面を構成し、第3素子側面45および第4素子側面46は側面発光素子40のX軸方向の両端面を構成している。第1実施形態では、第1素子側面43は、側面発光素子40のY軸方向の両端面のうち+Y方向の端面を構成し、第1基板側面23と同じ側を向いている。第2素子側面44は、側面発光素子40のY軸方向の両端面のうち-Y方向の端面を構成し、第2基板側面24と同じ側を向いている。第3素子側面45は、側面発光素子40のX軸方向の両端面のうち+X方向の端面を構成し、第3基板側面25と同じ側を向いている。第4素子側面46は、側面発光素子40のX軸方向の両端面のうち-X方向の端面を構成し、第4基板側面26と同じ側を向いている。

[0035] ここで、第1実施形態では、第1素子側面43は、側面発光素子40のレ

ーザ光を出射する第1発光側面LS1を構成している。第1素子側面43は基板20の厚さ方向と交差する方向（第1実施形態では基板20の厚さ方向と直交する方向）を向くため、第1発光側面LS1は、基板20の厚さ方向と交差（直交）する方向を向くといえる。第1素子側面43（第1発光側面LS1）は、第1基板側面23と同じ側を向いている。このため、平面視において、側面発光素子40は、主に+Y方向に向かうレーザ光を出射する。ここで、第1実施形態では、+Y方向は「第1方向」に対応している。つまり、第1発光側面LS1は第1方向を向いている。

[0036] 第2素子側面44は、側面発光素子40のレーザ光を出射する第2発光側面LS2を構成している。第2素子側面44は基板20の厚さ方向と交差する方向（第1実施形態では基板20の厚さ方向と直交する方向）を向くため、第2発光側面LS2は、基板20の厚さ方向と交差（直交）する方向を向くといえる。第2素子側面44（第1発光側面LS2）は、第2基板側面24と同じ側を向いている。このため、平面視において、側面発光素子40は、主に-Y方向に向かうレーザ光を出射する。ここで、第1実施形態では、-Y方向は「第1方向とは反対方向の第2方向」に対応している。つまり、第2発光側面LS2は第2方向を向いている。

[0037] 第1発光側面LS1から出射するレーザ光の出力と第2発光側面LS2から出射するレーザ光の出力とは、互いに異なる。第1実施形態では、第1発光側面LS1から出射するレーザ光の出力と第2発光側面LS2から出射するレーザ光の出力との比率は、たとえば9：1である。レーザ光の出力の調整は、たとえば第1発光側面LS1および第2発光側面LS2に形成された反射膜の反射率を調整することによって実施される。第1実施形態では、第1発光側面LS1に形成された反射膜の反射率は、第2発光側面LS2に形成された反射膜の反射率よりも低くなるように設定されている。

[0038] 図1および図2に示すように、上面発光素子50は、基板表面21上に設けられている。一例では、上面発光素子50は、第2配線32に搭載されている。第1実施形態では、上面発光素子50は、第2配線32に実装されて

いる。より詳細には、上面発光素子 5 0 は、導電性接合材 S D（図 5 参照）によって第 2 配線 3 2 に接合されている。

[0039] 上面発光素子 5 0 は、Y 軸方向において側面発光素子 4 0 に対して離隔した状態で側面発光素子 4 0 の第 2 発光側面 L S 2（第 2 基板側面 4 4）と対向する位置に配置されている。上面発光素子 5 0 は、側面発光素子 4 0 に対して第 2 基板側面 2 4 寄りに配置されている。上面発光素子 5 0 は、側面発光素子 4 0 の第 2 発光側面 L S 2（第 2 素子側面 2 4）に対して－Y 方向（第 2 方向）に離隔して配置されている。

[0040] 図 5 に示すように、側面発光素子 4 0 は、素子表面 4 1 に形成されたアノード電極 4 7 と、素子裏面 4 2 に形成されたカソード電極 4 8 と、を有する。カソード電極 4 8 は、導電性接合材 S D と接している。つまり、カソード電極 4 8 は、導電性接合材 S D によって第 1 配線 3 1 と電氣的に接続されている。このため、カソード電極 4 8 は、第 1 配線 3 1 および複数の第 1 ビア 3 7 を介して第 1 電極 3 4 と電氣的に接続されている。

[0041] 半導体発光装置 1 0 は、アノード電極 4 7 と第 3 配線 3 3 とを電氣的に接続するワイヤ W 1 を備える。図 2 に示すように、ワイヤ W 1 は、平面視において第 2 基板側面 2 4 に向かうにつれて第 4 基板側面 2 6 に近づくように延びている。ワイヤ W 1 は、たとえば金（A u）、銀（A g）、アルミニウム（A l）、C u 等によって形成されている。アノード電極 4 7 は、第 3 配線 3 3 および第 3 ビア 3 9 を介して第 3 電極 3 6 と電氣的に接続されている。

[0042] ワイヤ W 1 は、ワイヤボンディング装置によって形成されたボンディングワイヤである。第 1 実施形態では、ワイヤ W 1 のうち第 3 配線 3 3 との接合部がファーストボンディングとなり、アノード電極 4 7 との接合部がセカンドボンディングとなる。これにより、ワイヤ W 1 のうちアノード電極 4 7 との接合部がファーストボンディングとなり、第 3 配線 3 3 との接合部がセカンドボンディングとなる構成と比較して、ワイヤ W 1 の高さ（最大高さ）を低くすることができる。なお、ワイヤ W 1 のうちアノード電極 4 7 との接合部がファーストボンディングとなり、第 3 配線 3 3 との接合部がセカンドボ

ンディングとなってもよい。

[0043] 上面発光素子 50 は、所定の波長帯の光を出射する半導体レーザ素子であり、一例では面発光型レーザ素子である。上面発光素子 50 は、側面発光素子 40 とともに半導体発光装置 10 の光源として機能する。面発光型レーザ素子としての上面発光素子 50 の構成は特に限定されないが、第 1 実施形態では、V C S E L (Vertical Cavity Surface Emitting Laser) が採用されている。なお、上面発光素子 50 は、半導体レーザ素子に代えて、L E D (Light Emitting Diode) 素子であってもよい。

[0044] 上面発光素子 50 は、素子表面 51 と、素子表面 51 とは反対側を向く素子裏面 52 と、を有する。素子表面 51 は基板表面 21 と同じ側を向き、素子裏面 52 は基板表面 21 と対面している。ここで、第 1 実施形態では、素子表面 51 は、上面発光素子 50 のレーザ光を出射する発光上面 53 を含む。このため、発光上面 53 は、基板表面 21 と同じ側を向いている。発光上面 53 は、主に + Z 方向に向かうレーザ光を出射する。

[0045] 側面発光素子 40 および上面発光素子 50 における波長および出力の少なくとも一方は、互いに異なる。第 1 実施形態では、側面発光素子 40 のレーザ光の出力と上面発光素子 50 のレーザ光の出力とが互いに異なる。一方、側面発光素子 40 のレーザ光の波長と上面発光素子 50 のレーザ光の波長とは互いに同じである。

[0046] なお、側面発光素子 40 のレーザ光の波長と上面発光素子 50 のレーザ光の波長とが互いに異なり、かつ側面発光素子 40 のレーザ光の出力と上面発光素子 50 のレーザ光の出力とが互いに異なってもよい。また、側面発光素子 40 のレーザ光の出力と上面発光素子 50 のレーザ光の出力とが互いに同じである一方、側面発光素子 40 のレーザ光の波長と上面発光素子 50 のレーザ光の波長とが互いに異なってもよい。

[0047] また、側面発光素子 40 および上面発光素子 50 における波長および出力の双方が互いに同じであってもよい。つまり、側面発光素子 40 のレーザ光の出力と上面発光素子 50 のレーザ光の出力とが互いに同じであり、かつ側

面発光素子 40 のレーザ光の波長と上面発光素子 50 のレーザ光の波長とが互いに同じであってもよい。

[0048] 図 2 および図 5 に示すように、上面発光素子 50 は、素子表面 51 のうち発光上面 53 とは異なる領域に形成されたアノード電極 54 と、素子裏面 52 に形成されたカソード電極 55 と、を有する。カソード電極 55 は、導電性接合材 SD と接している。つまり、カソード電極 55 は、導電性接合材 SD によって第 2 配線 32 と電氣的に接続されている。このため、カソード電極 55 は、第 2 配線 32 および複数の第 2 ビア 38 を介して第 2 電極 35 と電氣的に接続されている。

[0049] 半導体発光装置 10 は、アノード電極 54 と第 3 配線 33 とを電氣的に接続するワイヤ W2 を備える。ワイヤ W2 は、たとえばワイヤ W1 と同じ材料によって形成されている。アノード電極 54 は、第 3 配線 33 および第 3 ビア 39 を介して第 3 電極 36 と電氣的に接続されている。このように、第 3 配線 33 は、側面発光素子 40 のアノード電極 47 と上面発光素子 50 のアノード電極 54 とが共通して電氣的に接続されている。このため、第 3 配線 33 と電氣的に接続される第 3 電極 36 は、側面発光素子 40 のアノード電極 47 と上面発光素子 50 のアノード電極 54 との共通の外部電極として構成されている。

[0050] ワイヤ W2 は、ワイヤボンディング装置によって形成されたボンディングワイヤである。第 1 実施形態では、ワイヤ W2 のうち第 3 配線 33 との接合部がファーストボンディングとなり、アノード電極 54 との接合部がセカンドボンディングとなる。これにより、ワイヤ W2 のうちアノード電極 54 との接合部がファーストボンディングとなり、第 3 配線 33 との接合部がセカンドボンディングとなる構成と比較して、ワイヤ W2 の高さ（最大高さ）を低くすることができる。なお、ワイヤ W2 のうちアノード電極 54 との接合部がファーストボンディングとなり、第 3 配線 33 との接合部がセカンドボンディングとなってもよい。

[0051] 図 1、図 2、および図 5 に示すように、第 1 実施形態の半導体発光装置 1

0は、側面発光素子40および上面発光素子50の双方を封止する透光性の封止樹脂60と、封止樹脂60を囲む側壁70と、をさらに備える。

[0052] 封止樹脂60は、基板表面21と接した状態で、第1配線31、第2配線32、第3配線33、側面発光素子40、上面発光素子50、およびワイヤW1、W2を封している。封止樹脂60は、基板20上に設けられている。封止樹脂60は、側面発光素子40および上面発光素子50の双方から出射されたレーザ光を拡散（散乱）させつつ透過させる役割を果たす。封止樹脂60は、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、およびアクリル樹脂の少なくとも1つを含む材料によって形成されている。一例では、封止樹脂60は、シリコン樹脂によって形成されている。

[0053] 封止樹脂60は、基板表面21と同じ側を向く封止表面61と、封止表面61と交差する第1～第4封止端面63～66と、を有する。

封止表面61は、第1実施形態では、基板20の厚さ方向（Z軸方向）と直交する平坦面である。平面視において、封止表面61の面積は、基板表面21の面積よりも小さい。

[0054] 図2に示すように、第1～第4封止端面63～66は、第1実施形態では、封止表面61と直交する封止端面である。第1封止端面63および第2封止端面64は、封止樹脂60のY軸方向の両端面を構成している。第1封止端面63および第2封止端面64の各々は、平面視においてX軸方向に沿って延びている。第3封止端面65および第4封止端面66は、封止樹脂60のX軸方向の両端面を構成している。第3封止端面65および第4封止端面66の各々は、平面視においてY軸方向に沿って延びている。

[0055] 第1封止端面63は第1基板側面23と同じ側を向き、第2封止端面64は第2基板側面24と同じ側を向いている。つまり、第2封止端面64は、第1封止端面63とは反対側の端面である。第1実施形態では、第1封止端面63は、第1基板側面23と面一となるように形成されている。第1封止端面63は、側面発光素子40の第1発光側面LS1に対して+Y方向（第1方向）に離隔して配置されている。第2封止端面64は、第2基板側面2

4よりも第1基板側面23寄りに配置されている。第2封止端面64は、側面発光素子40と第2基板側面24とのY軸方向の間に位置しているともいえる。第2封止端面64は、側面発光素子40の第2発光側面LS2に対して-Y方向（第2方向）に離隔して配置されている。

[0056] 第1封止端面63は、側面発光素子40の第1素子側面43と同じ側を向いている。換言すると、第1封止端面63は、第1発光側面LS1と同じ側を向いている。このため、側面発光素子40は、第1封止端面63に向けてレーザ光を出射する第1発光側面LS1を含むともいえる。第2封止端面64は、側面発光素子40の第2素子側面44と同じ側を向いている。換言すると、第2封止端面64は、第2発光側面LS2と同じ側を向いている。このため、側面発光素子40は、第2封止端面64に向けてレーザ光を出射する第2発光側面LS2を含むともいえる。

[0057] 第1実施形態では、第1封止端面63は、ダイシング加工されたダイシング面である。この場合、第1封止端面63には、ダイシング加工による切削痕が形成される。一例では、第1封止端面63は、封止表面61よりも粗面であってよい。このため、第1封止端面63の算術平均粗さ（Ra）は、封止表面61の算術平均粗さ（Ra）よりも大きくてもよい。これにより、第1発光側面LS1から出射したレーザ光が第1封止端面63を通過する際に散乱するため、半導体発光装置10から出射されるレーザ光の指向角を広げることができる。

[0058] 第3封止端面65は第3基板側面25と同じ側を向き、第4封止端面66は第4基板側面26と同じ側を向いている。第1実施形態では、第3封止端面65は、第3基板側面25よりも第4基板側面26寄りに配置されている。第3封止端面65は、側面発光素子40と第3基板側面25とのX軸方向の間に位置しているともいえる。第4封止端面66は、第4基板側面26よりも第3基板側面25寄りに配置されている。第4封止端面66は、側面発光素子40と第4基板側面26とのX軸方向の間に位置しているともいえる。

- [0059] 封止樹脂 60 は、光を拡散させる拡散材 67 を含む。拡散材 67 は、より詳細には、封止樹脂 60 内の樹脂と拡散材 67 との界面で光を反射（散乱）させることによって封止樹脂 60 の内部で光を拡散させる。これにより、拡散材 67 は、側面発光素子 40 および上面発光素子 50 の各々から出射されたレーザ光を封止樹脂 60 の内部で拡散させて、封止樹脂 60 から出射されるレーザ光の指向角を広げる役割を果たす。
- [0060] 拡散材 67 の材料は特に限定されないが、たとえばシリカまたは他のガラス材料等を用いることができる。第 1 実施形態では、拡散材 67 として球状のシリカフィラーが採用されている。拡散材 67 の粒径は特に限定されないが、たとえば散乱が支配的に生じるように側面発光素子 40 および上面発光素子 50 の各々から出射されるレーザ光の波長に対して十分に小さなサイズの粒径が選択される。
- [0061] 封止樹脂 60 の樹脂に対する拡散材 67 の配合比は特に限定されるものではなく、0% よりも大きく 100% 未満であればよい。拡散材 67 の配合比を大きくするほど、半導体発光装置 10 から出射されるレーザ光の指向角を広げることができる。また、拡散材 67 の配合比の上限を所定値に制限することによって、半導体発光装置 10 のレーザ光出力および放射強度の大きな低下を抑制することができる。たとえば、第 1 実施形態では、拡散材 67 の配合比は、好ましくは 0% よりも大きく 60% 以下の範囲で選択され、より好ましくは 20% 以上 60% 以下の範囲で選択される。
- [0062] 第 1 実施形態では、拡散材 67 として、封止樹脂 60 の樹脂よりも熱膨張係数が小さいものが選択されている。この構成では、封止樹脂 60 が樹脂のみによって構成される場合と比較して、拡散材 67 によって封止樹脂 60 に発生する熱応力を低減することができる。これにより、封止樹脂 60 の熱応力に起因してワイヤ W1, W2 が断線する等を抑制することができる。
- [0063] 拡散材 67 は、封止樹脂 60 に微粒子として分散されている。拡散材 67 は、封止樹脂 60 に対して所定の配合比で混合されている。第 1 実施形態では、拡散材 67 は、側面発光素子 40 および上面発光素子 50 のレーザ光出

力のピーク位置とは異なる位置に側面発光素子40および上面発光素子50の各々のレーザ光が散乱されるように封止樹脂60に混合されている。一例では、拡散材67は、封止樹脂60内に均等に分散されている。

[0064] 側壁70は、基板20上に設けられている。側壁70は、たとえば遮光性の材料によって形成されている。遮光性の材料の一例として、黒色のエポキシ樹脂が用いられている。なお、側壁70の材料としては、耐熱性を有するエンジニアプラスチックを用いることもできる。図2に示すとおり、側壁70は、基板20の外周部に配置されている。なお、側壁70を構成する材料は任意に変更可能である。一例では、側壁70として、透光性の材料が用いられてもよい。また一例では、側壁70は、樹脂材料に代えて、金属材料、セラミック等によって構成されていてもよい。

[0065] 側壁70は、互いに離隔して配置された一对の第1側壁部71と、一对の第1側壁部71を繋ぐ第2側壁部72と、を有する。第1実施形態では、一对の第1側壁部71および第2側壁部72は一体に形成されている。一例では、側壁70は、樹脂モールド成形によって形成されている。

[0066] 一对の第1側壁部71は、X軸方向において互いに離隔して配列されている。平面視において、各第1側壁部71は、Y軸方向、すなわち基板20の長手方向に延びている。平面視において、第2側壁部72は、X軸方向、すなわち基板20の短手方向に延びている。第2側壁部72は、側面発光素子40および上面発光素子50の双方よりも基板20の第2基板側面24寄りに配置されている。

[0067] 一对の第1側壁部71は、封止樹脂60のX軸方向の両側に配置されている。一对の第1側壁部71のうち1つは封止樹脂60の第3封止端面65と接しており、他の1つは封止樹脂60の第4封止端面66と接している。第2側壁部72は、封止樹脂60の第2封止端面64を覆っている。第2側壁部72は、第2封止端面64と接している。このように、側壁70は、封止樹脂60を囲むものであって第1封止端面63を露出する開口を有する。このため、側壁70は、側面発光素子40および上面発光素子50の双方を囲

むものであって、側面発光素子40の第1発光側面LS1を露出するように開口しているともいえる。

[0068] [側面発光素子の配置態様と側面発光素子のレーザ光の反射]

図2に示すように、平面視において、第1配線31の面積は、側面発光素子40の面積よりも大きい。より詳細には、第1配線31のX軸方向の長さは側面発光素子40のX軸方向の長さよりも長く、第1配線31のY軸方向の長さは側面発光素子40のY軸方向の長さよりも長い。

[0069] 側面発光素子40は、第1配線31のうち第2配線32（第2基板側面24）寄りの部分に配置されている。より詳細には、側面発光素子40のY軸方向の中心は、第1配線31のY軸方向の中心よりも第2配線32（第2基板側面24）寄りに位置している。

[0070] 第1配線31は、第1配線31のY軸方向の両端面を構成する第1端面31Aおよび第2端面31Bを含む。第1端面31Aは第1配線31の両端面のうち第1基板側面23に近い方の端面であり、第2端面31Bは第1配線31の両端面のうち第2基板側面24に近い方の端面である。第1実施形態では、第1端面31Aは、第1基板側面23よりも内側（第2基板側面24寄り）に配置されている。第1端面31Aは、平面視において、第1基板側面23と側面発光素子40の第1素子側面43（第1発光側面LS1）とのY軸方向の間の中央よりも第1基板側面23寄りに配置されている。

[0071] 平面視において、第1配線31のY軸方向の長さが側面発光素子40のY軸方向の長さよりも長い場合、第1配線31は、側面発光素子40の第1発光側面LS1と第1端面31Aとの間の部分である第1延出部31Cと、第2発光側面LS2と第2端面31Bとの間の部分である第2延出部31Dと、を含む。このように、第1配線31は、側面発光素子40の第1素子側面43（第1発光側面LS1）から第1封止端面63に向けて延出した部分である第1延出部31Cを有するともいえる。第1延出部31Cは、第1端面31Aを含む。第2延出部31Dは、第2端面31Bを含む。

[0072] 側面発光素子40の第1素子側面43（第1発光側面LS1）と第1配線

31の第1端面31AとのY軸方向の間の距離D1は、側面発光素子40の第2素子側面44（第2発光側面LS2）と第1配線31の第2端面31BとのY軸方向の間の距離D2よりも大きい。ここで、距離D1は第1延出部31CのY軸方向の長さであるともいえ、距離D2は第2延出部31DのY軸方向の長さであるともいえる。

[0073] 図6に示すように、側面発光素子40が出射するレーザ光は、発光ダイオード（LED）よりも指向性が高い。第1実施形態のようにファブリ・ペロー型レーザダイオード素子として構成された側面発光素子40のレーザ光は、基板20の厚さ方向（Z軸方向）に対してほぼ直交する+Y方向に向けて出射される。

[0074] 図6および図7に示すように、側面発光素子40のレーザ光は、拡散材67によって拡散（散乱）される。これにより、レーザ光は、基板表面21に向かうレーザ光を含む。第1延出部31Cは、基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射する。反射されたレーザ光は、第1封止端面63または封止表面61を通過して半導体発光装置10の外部に出射される。このように、半導体発光装置10は、側面発光素子40の第1発光側面LS1から出射されかつ基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射する第1反射部80を備えているともいえる。第1実施形態では、第1配線31の第1延出部31Cが第1反射部80を構成している。つまり、第1配線31は、第1反射部80として、第1発光側面LS1から第1封止端面63に向けて延出した部分を有するともいえる。

[0075] なお、第1端面31AのY軸方向の位置は任意に変更可能である。一例では、第1端面31Aは、平面視において、第1基板側面23と面一となる位置に配置されていてもよい。第1端面31AのY軸方向の位置は、第1延出部31Cが基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射することができる長さとなる位置であればよい。

[0076] [上面発光素子のレーザ光の拡散]

図6に示すように、VCSELが採用された上面発光素子50のレーザ光

は、+Z方向に向けてZ軸方向にほぼ沿って出射される。このレーザ光は、拡散材67によって拡散（散乱）される。これにより、上面発光素子50から出射されたレーザ光は、+Z方向に向かうにつれて第1～第4封止端面63～66に向けて斜め方向に進むレーザ光を含むようになる。つまり、封止樹脂60から出射されるレーザ光の指向角が広がるようになる。換言すると、平面視において、封止表面61から出射されるレーザ光の領域の面積は、上面発光素子50の発光上面53の面積よりも大きくなる。

[0077] [半導体発光装置の製造方法]

図8～図11を参照して、半導体発光装置10の製造方法の一例について説明する。なお、図8～図11では、便宜上、4つの半導体発光装置10を一度に製造できる構成を示しているが、これに限られず、より多くの半導体発光装置10を一度に製造できるように構成してもよい。

[0078] 半導体発光装置10の製造方法は、基板820を用意する工程と、基板820上に側壁870を形成する工程と、側面発光素子40および上面発光素子50を搭載する工程と、ワイヤW1、W2を形成する工程と、封止樹脂860を形成する工程と、個片化する工程と、を含む。

[0079] 図8に示すように、基板820を用意する工程では、第1配線31、第2配線32、第3配線33、第1電極34、第2電極35、第3電極36（第1～第3電極34～36は図4参照）、第1ビア37、第2ビア38、および第3ビア39が形成された基板820が用意される。基板820は、たとえばガラスエポキシ樹脂が用いられる。なお、基板820は、たとえばセラミックが用いられてもよい。基板820は、たとえば複数の基板20を含むサイズに形成されており、基板20の個数に応じた第1配線31、第2配線32、第3配線33、第1電極34、第2電極35、第3電極36、第1ビア37、第2ビア38、および第3ビア39が形成されている。第1～第3配線31～33の各々は基板820の基板表面821に設けられている。第1～第3電極34～36の各々は基板820の基板裏面822（図11参照）に設けられている。

- [0080] 図9に示すように、基板820上に側壁870を形成する工程では、たとえば樹脂成形によって基板820上に側壁870が形成される。樹脂成形として、たとえばトランスファモールド、コンプレッションモールドが挙げられる。このような樹脂成形によって、側壁870は基板820と一体化される。
- [0081] なお、基板820上に側壁870を形成する工程では、たとえばインジェクションモールド等の樹脂成形によって予め成形された成形品である側壁870を、たとえば接着剤によって基板820上に貼り付けてもよい。これにより、側壁870と基板820とが一体化される。また、側壁870は、樹脂製に限られず、金属製やセラミック製であってもよい。この場合においても、予め成形した側壁870を接着剤または金属接合によって基板820に接合してもよい。
- [0082] 側壁870は、側壁70を構成する部品であり、平面視において第1配線31、第2配線32、および第3配線33を囲む単位側壁が複数形成されている。複数の単位側壁の個数は、たとえば基板820の第1配線31の個数に応じて設定される。
- [0083] 図10に示すように、側面発光素子40および上面発光素子50を搭載する工程は、第1実施形態では、側面発光素子40を第1配線31に実装する工程と、上面発光素子50を第2配線32に実装する工程と、を含む。これら工程では、たとえば第1配線31上に側面発光素子40がダイボンディングされ、第2配線32上に上面発光素子50がダイボンディングされる。これにより、側面発光素子40のカソード電極48（図11参照）と第1配線31とが電氣的に接続され、上面発光素子50のカソード電極55（図11参照）と第2配線32とが電氣的に接続される。
- [0084] 続いて、ワイヤW1、W2を形成する工程では、側面発光素子40のアノード電極47と第3配線33とを電氣的に接続するワイヤW1と、上面発光素子50のアノード電極54と第3配線33とを電氣的に接続するワイヤW2とが形成される。ワイヤW1、W2は、ワイヤボンディング装置によって

形成されたボンディングワイヤである。ここで、第1実施形態では、ワイヤW1のうち第3配線33側をファーストボンディングとし、側面発光素子40のアノード電極47側をセカンドボンディングとしている。ワイヤW2のうち第3配線33側をファーストボンディングとし、上面発光素子50のアノード電極54側をセカンドボンディングとしている。なお、ワイヤW1のうちアノード電極47側をファーストボンディングとし、第3配線33側をセカンドボンディングとしてもよい。ワイヤW2のうちアノード電極54側をファーストボンディングとし、第3配線33側をセカンドボンディングとしてもよい。

[0085] 図11に示すように、封止樹脂860を形成する工程では、たとえば樹脂成形によって基板820と側壁870の単位側壁とによって囲まれた空間に封止樹脂860が形成される。側壁870（単位側壁）は、封止樹脂860を囲んでいるといえる。

[0086] 封止樹脂860は、第1配線31、第2配線32、第3配線33、側面発光素子40、上面発光素子50、およびワイヤW1、W2を封止している。封止樹脂860は、透光性の材料によって形成されている。一例では、封止樹脂860は、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、およびアクリル樹脂の少なくとも1つを含む材料によって形成されている。ここで、封止樹脂860は、たとえばトランスファモールドまたはコンプレッションモールドによって形成される。なお、封止樹脂860は、ポッティングによって基板820と側壁870の単位側壁とによって囲まれた空間に充填されてもよい。第1実施形態では、封止樹脂860は、拡散材67（図11参照）を含む。

[0087] 続いて、個片化する工程では、ダイシングブレードによって、図10の切断線CLに沿って側壁870および基板820の双方が切断される。これにより、基板20、側壁70、および封止樹脂60が形成される。側面発光素子40は、レーザ光を出射する第1発光側面LS1が封止樹脂60の第1封止端面63に向けてレーザ光を出射するように第1配線31に搭載されている。つまり、側面発光素子40は、第1発光側面LS1が第1封止端面63

と同じ側を向くように第1配線31に搭載されている。以上の工程を経て、半導体発光装置10が製造される。

[0088] なお、半導体発光装置10の製造工程の順番は任意に変更可能である。一例では、半導体発光素子40および上面発光素子50を搭載する工程およびワイヤW1、W2を形成する工程の後、かつ封止樹脂860を形成する工程の前に、基板820上に側壁870を形成する工程が実施されてもよい。この場合、基板820上に側壁870を形成する工程では、たとえばインジェクションモールド等の樹脂成形によって予め成形された成形品である側壁870を、たとえば接着剤によって基板820上に貼り付けてもよい。その後、封止樹脂860を形成する工程および個片化する工程が順に実施される。

[0089] [作用]

第1実施形態の半導体発光装置10の作用について説明する。

半導体発光装置10は、基板20の厚さ方向と交差する方向に向けてレーザ光を出射する側面発光素子40と、基板20の厚さ方向に向けてレーザ光を出射する上面発光素子50と、を備える。第1実施形態では、側面発光素子40は+Y方向に向けてレーザ光を出射し、上面発光素子50は+Z方向に向けてレーザ光を出射する。このように、半導体発光装置10は、+Y方向および+Z方向のような互いに異なる2方向から光を出射する。このため、半導体発光装置10がより広く光を出射することができる。

[0090] [効果]

第1実施形態の半導体発光装置10によれば、以下の効果が得られる。

(1-1) 半導体発光装置10は、基板表面21を有する基板20と、基板表面21上に設けられ、光を出射する第1発光側面LS1を有する側面発光素子40と、基板表面21上に設けられ、光を出射する発光上面53を有する上面発光素子50と、を備える。側面発光素子40は、第1発光側面LS1が基板20の厚さ方向(Z軸方向)と交差する方向を向いた状態で配置されている。上面発光素子50は、発光上面53が基板20の厚さ方向(Z軸方向)を向いた状態で配置されている。

- [0091] この構成によれば、半導体発光装置 10 は、基板 20 の厚さ方向（Z 軸方向）と交差する方向と、基板 20 の厚さ方向との双方から光が出射する。このため、半導体発光装置 10 がより広く光を出射することができる。
- [0092] （1-2）たとえば一方向のみに向けて発光する LED 素子が用いられた半導体発光装置では、光源の高出力化に対応することが困難である。そこで、LED 素子に代えて、半導体レーザ素子によって高出力化に対応することが考えられる。
- [0093] しかし、半導体レーザ素子から出射されるレーザ光は、LED 素子から出射される光と比較して高い指向性を有する。したがって、一般的に、半導体レーザ素子は、高い指向性が要求される用途に適している。これとは逆に、LED 素子を光源とする半導体発光装置が適用される分野では、一般的に、より広い指向角が要求される。このため、半導体レーザ素子は通常、LED 素子を光源とする半導体発光装置の用途に向かない。このように、光源の高出力化と広指向角とを両立することが困難である。
- [0094] そこで、第 1 実施形態では、側面発光素子 40 は、半導体レーザ素子としての端面発光型レーザ素子が採用されている。これにより、高出力化に対応することができる。そのうえで、半導体発光装置 10 が上面発光素子 50 をさらに備えているため、（1-1）で上述したように、半導体発光装置 10 は、基板 20 の厚さ方向（Z 軸方向）と交差する方向と、基板 20 の厚さ方向との双方から光が出射することにより、半導体発光装置 10 が出射する光の指向角を広げることができる。このため、光源の高出力化と広指向角とを両立することができる。また、典型的に、半導体レーザ素子は、LED 素子と比較して、高出力かつ低消費電力である。したがって、高出力かつ低消費電力の利点を有する半導体レーザ素子である側面発光素子 40 を利用して半導体発光装置 10 を、LED 素子を備える半導体発光装置の用途に適用することができる。
- [0095] （1-3）封止樹脂 60 は、光を拡散する拡散材 67 を含む。

この構成によれば、側面発光素子 40 から第 1 封止端面 63 に向けて出射

された光は、拡散材 67 によって封止樹脂 60 の内部で拡散（散乱）される。上面発光素子 50 から封止表面 61 に向けて出射された光は、拡散材 67 によって封止樹脂 60 の内部で拡散（散乱）される。これにより、半導体発光装置 10 は、出射される光の指向角をさらに広げることができる。

[0096] (1-4) 半導体発光装置 10 は、側面発光素子 40 の第 1 発光側面 LS1 に対して第 1 封止端面 63 側の位置に設けられ、第 1 発光側面 LS1 から出射された光の少なくとも一部を反射する第 1 反射部 80 をさらに備える。

[0097] この構成によれば、第 1 反射部 80 によって第 1 発光側面 LS1 から出射された光が反射されるため、反射した光は、基板表面 21 よりも上方に向けて第 1 封止端面 63 から出射される。このため、基板表面 21 よりも上方の領域に向けて出射する光の光量の増加を図ることができる。

[0098] 加えて、第 1 発光側面 LS1 から基板表面 21 よりも下方の領域に向けて光が出射することが抑制されるため、たとえば半導体発光装置 10 が回路基板に実装された場合、第 1 発光側面 LS1 から回路基板の表面に向けて光が出射することを抑制できる。

[0099] (1-5) 第 1 配線 31 は、第 1 反射部 80 として、平面視において第 1 発光側面 LS1 から第 1 封止端面 63 に向けて延出した部分（第 1 延出部 31C）を有する。

この構成によれば、第 1 反射部 80 専用の部品を追加することなく、第 1 反射部 80 を構成することができるため、半導体発光装置 10 の部品点数の増加を抑制できる。

[0100] (1-6) 半導体発光装置 10 は、側面発光素子 40 および上面発光素子 50 を囲むように形成されており、第 1 発光側面 LS1 を露出する開口を有する側壁 70 をさらに備える。

[0101] この構成によれば、たとえば半導体発光装置 10 を回路基板に実装する際にマウンタが半導体発光装置 10 を保持する場合、側壁 70 を保持することによって封止樹脂 60 に加えられる外力が低減される。これにより、封止樹脂 60 に封止されたワイヤ W1, W2 に加わる力を低減できる。

[0102] (1-7) 第1延出部31CのX軸方向の長さは、側面発光素子40のX軸方向の長さよりも長い。

この構成によれば、第1発光側面LS1から基板表面21に向かう光のうち、より多くの光を第1延出部31Cによって反射できる。したがって、たとえば半導体発光装置10が回路基板に実装された場合、第1発光側面LS1から回路基板の表面に向けて光が出射することをさらに抑制できる。

[0103] (1-8) ワイヤW1は、第3配線33との接合部がファーストボンディングとなり、側面発光素子40のアノード電極47との接合部がセカンドボンディングとなるように形成されている。ワイヤW2は、第3配線33との接合部がファーストボンディングとなり、上面発光素子50のアノード電極54との接合部がセカンドボンディングとなるように形成されている。

[0104] この構成によれば、基板表面21からのワイヤW1、W2の各々の高さ（最大高さ）を低くすることができるため、換言すると、基板表面21とワイヤW1、W2とのZ軸方向の間の距離を小さくすることができるため、半導体発光装置10の低背化を図ることができる。

[0105] (1-9) 封止樹脂60に対する拡散材67の配合比が0%よりも大きく60%以下の範囲で選択されている。

この構成によれば、拡散材67の配合比が0%よりも大きく60%以下の範囲で選択されることによって、半導体発光装置10から出射される光の出力の低下を抑制するとともに指向角を広げることができる。

[0106] (1-10) 封止樹脂60に対する拡散材67の配合比が20%以上60%以下の範囲で選択されている。

この構成によれば、拡散材67の配合比が20%以上60%以下の範囲で選択されることによって、半導体発光装置10から出射される光の出力の低下および放射強度の大きな低下を抑制するとともに指向角を広げることができる。

[0107] <第2実施形態>

図12～図16を参照して、第2実施形態の半導体発光装置10について

説明する。第2実施形態の半導体発光装置10は、第1実施形態の半導体発光装置10と比較して、側壁70（図2参照）が省略された点、および、側面発光素子40のレーザ光の出射構成が主に異なる。以下では、第1実施形態と異なる点について詳細に説明し、第1実施形態の半導体発光装置10の構成要素と共通する構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。なお、図12では、図面を容易に理解するために拡散材67を省略している。

[0108] [半導体発光装置の全体構成]

図12は、第2実施形態の半導体発光装置10の平面構造を模式的に示している。図13および図14は、半導体発光装置10から出射される光の領域を模式的に示した半導体発光装置10の概略的な断面構造を示している。図13では、光の領域はドットを付して示されている。

[0109] 図12に示すように、半導体発光装置10から側壁70が省略された分、封止樹脂60が第1実施形態よりも大きくなるように形成されている。より詳細には、平面視において、封止樹脂60の第1～第4封止端面63～66は、対応する基板20の第1～第4基板側面23～26と同じ位置に配置されている。つまり、第1封止端面63と第1基板側面23とは面一であり、第2封止端面64と第2基板側面24とは面一であり、第3封止端面65と第3基板側面25とは面一であり、第4封止端面66と第4基板側面26とは面一である。このため、封止樹脂60は、基板20の基板表面21の全体にわたり覆っているともいえる。

[0110] 第2実施形態では、第1～第4封止端面63～66は、ダイシング加工されたダイシング面である。この場合、第1～第4封止端面63～66には、ダイシング加工による切削痕が形成される。一例では、第1～第4封止端面63～66は、封止表面61よりも粗面であってよい。このため、第1～第4封止端面63～66の各々の算術平均粗さ（ R_a ）は、封止表面61の算術平均粗さ（ R_a ）よりも大きいてもよい。これにより、第1発光側面LS1から出射したレーザ光が第1封止端面63を通過する際に散乱するため、半導体発光装置10から出射されるレーザ光の指向角を広げることができる。

。また、第2発光側面LS2から出射したレーザ光が第2封止端面64を通過する際に散乱するため、半導体発光装置10から出射されたレーザ光の指向角を広げることができる。

[0111] なお、平面視における基板20のX軸方向およびY軸方向の大きさは、側壁70が省略された分だけ小さくしてもよい。この構成によれば、半導体発光装置10の小型化を図ることができる。

[0112] 図13に示すように、第1発光側面LS1から+Y方向に向けて出射する第1レーザ光の出力と第2発光側面LS2から-Y方向に向けて出射する第2レーザ光の出力とはともに、所定出力以上のレーザ光である。つまり、第2実施形態では、第1実施形態とは異なり、第1発光側面LS1および第2発光側面LS2の双方から十分な出力のレーザ光が出射される。第2実施形態では、側面発光素子40は、第1レーザ光の出力と第2レーザ光の出力とは互いに等しくなるように構成されている。なお、第1レーザ光の出力と第2レーザ光の出力とは、所定出力以上の範囲において互いに異なってもよい。

[0113] 図14に示すように、半導体発光装置10は、第2発光側面LS2から出射する第2レーザ光の一部を反射する第2反射部90を備える。第2実施形態では、第2反射部90は、第2発光側面LS2から出射する第2レーザ光のうち基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射するように設けられている。

[0114] 第2実施形態では、第2反射部90は、第2配線32を含む。より詳細には、平面視において、第2配線32のうち上面発光素子50とは異なる領域は、第2反射部90を構成している。

[0115] 側面発光素子40の第2レーザ光は、拡散材67によって拡散（散乱）される。これにより、第2レーザ光は、基板表面21に向かうレーザ光を含む。第2配線32は、基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射する。反射されたレーザ光は、第2封止端面64または封止表面61を通過して半導体発光装置10の外部に出射される。

[0116] [半導体発光装置の製造方法]

図15および図16を参照して、第2実施形態の半導体発光装置10の製造方法の一例について説明する。なお、図15および図16では、便宜上、4つの半導体発光装置10を一度に製造できる構成を示しているが、これに限られず、より多くの半導体発光装置10を一度に製造できるように構成してもよい。

[0117] 半導体発光装置10の製造方法は、基板820を用意する工程と、側面発光素子40および上面発光素子50を搭載する工程と、ワイヤW1, W2を形成する工程と、封止樹脂860を形成する工程と、個片化する工程と、を含む。

[0118] 図15に示すように、基板820を用意する工程は、第1実施形態の基板820を用意する工程と同じである。第2実施形態では、側壁70が省略されているため、側面発光素子40および上面発光素子50を搭載する工程は、基板820に側壁870（図9参照）が設けられていない状態で実施される。側面発光素子40および上面発光素子50を搭載する工程は、側面発光素子40を第1配線31に実装する工程と、上面発光素子50を第2配線32に実装する工程と、を含む。より詳細には、側面発光素子40が第1配線31にダイボンディングされ、上面発光素子50が第2配線32にダイボンディングされる。続いて、ワイヤW1, W2を形成する工程は、第1実施形態のワイヤW1, W2を形成する工程と同じである。

[0119] 図16に示すように、封止樹脂860を形成する工程では、まず基板820上に枠体880を設ける。枠体880は、平面視において4つの第1配線31、4つの第2配線32、4つの第3配線33、4つの側面発光素子40、および4つの上面発光素子50を囲むように形成されている。続いて、たとえばポッティングによって枠体880内に透光性の樹脂材料を充填することによって封止樹脂860が形成される。樹脂材料としては、たとえばシリコーン樹脂、エポキシ樹脂、およびアクリル樹脂の少なくとも1つを含む材料によって形成されている。一例では、封止樹脂860は、シリコーン樹脂

によって形成されている。第2実施形態では、封止樹脂860は、拡散材67（図14参照）を含む。

[0120] なお、封止樹脂860の形成方法は、これに限られず、樹脂成形によって基板820上に封止樹脂860が形成されてもよい。樹脂成形は、たとえばトランスファモールドまたはコンプレッションモールドが挙げられる。封止樹脂860の形成後、枠体880が除去される。

[0121] 個片化する工程では、ダイシングブレードによって、図16の切断線CLに沿って、封止樹脂860および基板820の双方を切断する。これにより、封止樹脂60および基板20（ともに図12参照）が形成される。以上の工程を経て、半導体発光装置10が製造される。

[0122] [効果]

第2実施形態の半導体発光装置10によれば、以下の効果が得られる。

（2-1）側面発光素子40は、発光側面として、基板20の厚さ方向（Z軸方向）と交差する第1方向（+Y方向）を向く第1発光側面LS1と、第1方向とは反対方向の第2方向（-Y方向）を向く第2発光側面LS2と、有する。

[0123] この構成によれば、側面発光素子40は、第1方向（+Y方向）および第2方向（-Y方向）の互いに異なる2方向に向けて光を出射する。したがって、半導体発光装置10は、より広く光を出射することができる。

[0124] （2-2）半導体発光装置10は、側面発光素子40の第2発光側面LS2から出射された光の一部を反射する第2反射部90をさらに備える。第2反射部90は、第2発光側面LS2に対して第2配線32寄りの位置に設けられている。

[0125] この構成によれば、第2反射部90によって第2発光側面LS2から出射された光が反射されるため、反射した光は、第2反射部90よりも上方に向けて封止表面61または第2封止端面64から出射される。このため、第2反射部90よりも上方の領域に向けて出射するレーザ光の光量の増加を図ることができる。

[0126] (2-3) 第2配線32は、側面発光素子40の第2発光側面LS2に対して第2封止端面64寄りの位置に配置されている。第2反射部90は、第2配線32によって構成されている。

[0127] この構成によれば、第2反射部90によって第2発光側面LS2から基板表面21に向かう光が反射されるため、第2発光側面LS2から出射された光は、基板表面21よりも上方に向けて第2封止端面64または封止表面61から出射される。このため、基板表面21よりも上方の領域に向けて出射するレーザ光の光量の増加を図ることができる。

[0128] 加えて、第2発光側面LS2から基板表面21よりも下方の領域に向けて光が出射することが抑制されるため、たとえば半導体発光装置10が回路基板に実装された場合、第2発光側面LS2から回路基板の表面に向けて光が出射することを抑制できる。

[0129] <第3実施形態>

図17～図21を参照して、第3実施形態の半導体発光装置10について説明する。第3実施形態の半導体発光装置10は、第1実施形態の半導体発光装置10と比較して、側面発光素子が複数設けられた点が主に異なる。以下では、第1実施形態と異なる点について詳細に説明し、第1実施形態の半導体発光装置10の構成要素と共通する構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。なお、図17では、図面を容易に理解するために拡散材67を省略している。

[0130] 図17および図18に示すように、半導体発光装置10は、第1配線31(図3参照)に代えて、2つの第1配線31P、31Qを備える。第1配線31Pおよび第1配線31Qは、Y軸方向において互いに離隔して配列されている。第1配線31Pおよび第1配線31Qは、第2配線32を介して互いに対向配置されている。つまり、第1配線31Pと第1配線31QとのY軸方向の間には、第2配線32が配置されている。第1配線31Pは第2配線32に対して第1基板側面23寄りに配置されており、第1配線31Qは第2配線32に対して第2基板側面24寄りに配置されている。

[0131] 第1配線31P, 31Qは、第1配線31と同様にCuを含む材料によって形成されている。平面視における第1配線31P, 31Qの形状およびサイズは、互いに同じである。平面視における第1配線31P, 31Qの形状は、Y軸方向が長手方向となり、X軸方向が短手方向となる矩形状である。平面視における第1配線31P, 31Qの形状およびサイズは、たとえば第1実施形態の第1配線31と同様である。

[0132] 図19に示すように、半導体発光装置10は、第1電極34（図4参照）に代えて、2つの第1電極34P, 34Qを備える。第1電極34Pおよび第1電極34Qは、Y軸方向において互いに離隔して配列されている。第1電極34Pおよび第1電極34Qは、第2電極35を介して互に対向配置されている。つまり、第1電極34Pと第1電極34QとのY軸方向の間には、第2電極35が配置されている。第1電極34Pは第2電極35に対して第1基板側面23寄りに配置されており、第1電極34Qは第2電極35に対して第2基板側面24寄りに配置されている。平面視において、第1電極34Pは第1配線31P（図18参照）と重なる位置に配置されており、第1電極34Qは第1配線31Q（図18参照）と重なる位置に配置されている。

[0133] 第1電極34P, 34Qは、第1電極34と同様にCuを含む材料によって形成されている。平面視における第1電極34P, 34Qの形状およびサイズは、互いに同じである。平面視における第1電極34P, 34Qの形状は、Y軸方向が長手方向となり、X軸方向が短手方向となる矩形状である。平面視における第1電極34P, 34Qの形状およびサイズは、たとえば第1実施形態の第1電極34と同様である。

[0134] 図18および図19に示すように、半導体発光装置10は、第1ビア37（図3参照）に代えて、第1ビア37P, 37Qを備える。第3実施形態では、第1ビア37Pおよび第1ビア37Qの各々は、複数設けられている。

[0135] 図20に示すように、各第1ビア37Pは、第1配線31Pと第1電極34Pとを電氣的に接続している。各第1ビア37Pは、平面視において第1

配線 3 1 P および第 1 電極 3 4 P の双方と重なる位置に配置されている。複数の第 1 ビア 3 7 P は、X 軸方向および Y 軸方向の双方において互いに離隔して配列されている。各第 1 ビア 3 7 P は、基板 2 0 を Z 軸方向に貫通している。各第 1 ビア 3 7 P は、第 1 配線 3 1 P および第 1 電極 3 4 P の双方と接している。

[0136] 各第 1 ビア 3 7 Q は、第 1 配線 3 1 Q と第 1 電極 3 4 Q とを電氣的に接続している。各第 1 ビア 3 7 Q は、平面視において第 1 配線 3 1 Q および第 1 電極 3 4 Q の双方と重なる位置に配置されている。複数の第 1 ビア 3 7 Q は、X 軸方向および Y 軸方向の双方において互いに離隔して配列されている。各第 1 ビア 3 7 Q は、基板 2 0 を Z 軸方向に貫通している。各第 1 ビア 3 7 Q は、第 1 配線 3 1 P および第 1 電極 3 4 Q の双方と接している。なお、第 1 ビア 3 7 P および第 2 ビア 3 7 Q の各々の個数は任意に変更可能である。一例では、第 1 ビア 3 7 P は、1 つであってもよい。第 2 ビア 3 7 Q は、1 つであってもよい。また、第 2 ビア 3 8 および第 3 ビア 3 9 の各々の個数は第 1 実施形態と同様に任意に変更可能である。

[0137] 第 1 側面発光素子 4 0 A は、第 1 配線 3 1 P に搭載されている。第 3 実施形態では、第 1 側面発光素子 4 0 A は、第 1 配線 3 1 P に実装されている。より詳細には、第 1 側面発光素子 4 0 A は、はんだペーストまたは銀ペーストなどの導電性接合材 S D によって第 1 配線 3 1 P に接合されている。第 2 側面発光素子 4 0 B は、第 1 配線 3 1 Q に搭載されている。第 3 実施形態では、第 2 側面発光素子 4 0 B は、第 1 配線 3 1 Q に実装されている。より詳細には、第 2 側面発光素子 4 0 B は、はんだペーストまたは銀ペーストなどの導電性接合材 S D によって第 1 配線 3 1 Q に接合されている。

[0138] 第 1 側面発光素子 4 0 A および第 2 側面発光素子 4 0 B の各々は、所定の波長帯の光を出射する半導体レーザ素子であり、半導体発光装置 1 0 の光源として機能する。第 1 側面発光素子 4 0 A および第 2 側面発光素子 4 0 B の各々は、端面発光型レーザ素子である。端面発光型レーザ素子としての第 1 側面発光素子 4 0 A および第 2 側面発光素子 4 0 B の各々の構成は特に限定

されないが、第3実施形態では、ファブリ・ペロー型レーザダイオード素子が採用されている。第1側面発光素子40Aおよび第2側面発光素子40Bの各々は、たとえば第1実施形態の側面発光素子40と同じ形状およびサイズである。

[0139] 第1側面発光素子40Aおよび第2側面発光素子40Bの構成は、第1実施形態の側面発光素子40の構成と同じである。このため、側面発光素子40と共通する第1側面発光素子40Aおよび第2側面発光素子40Bの構成要素には同一符号を付す。ただし、発光側面に関しては第1側面発光素子40Aおよび第2側面発光素子40Bにおいて異なる符号を付す。

[0140] 第1側面発光素子40Aが導電性接合材SDによって第1配線31Pに接合されているため、第1側面発光素子40Aのカソード電極48は、第1配線31Pと電氣的に接続されている。このため、第1側面発光素子40Aのカソード電極48は、第1電極34Pと電氣的に接続されている。

[0141] 第2側面発光素子40Bが導電性接合材SDによって第1配線31Qに接合されているため、第2側面発光素子40Bのカソード電極48は、第1配線31Qと電氣的に接続されている。このため、第2側面発光素子40Bのカソード電極48は、第1電極34Qと電氣的に接続されている。

[0142] 図17に示すように、第1側面発光素子40Aおよび第2側面発光素子40Bは、Y軸方向において互いに離隔して配列されている。第1側面発光素子40Aは上面発光素子50よりも第1封止端面63（第1基板側面23）寄りに配置され、第2側面発光素子40Bは上面発光素子50よりも第2封止端面64（第2基板側面24）寄りに配置されている。つまり、X軸方向から見て、上面発光素子50は、第1側面発光素子40Aと第2側面発光素子40Bとの間に配置されている。

[0143] 第1側面発光素子40Aは、第1発光側面LS1および第2発光側面LS2を有する。第1発光側面LS1は第1側面発光素子40Aの第1素子側面43に形成されており、第2発光側面LS2は第1側面発光素子40Aの第2素子側面44に形成されている。第1側面発光素子40Aは、第1発光側

面LS1が第1基板側面23側を向き、第2発光側面LS2が第2基板側面24側を向くように配置されている。

[0144] 第3実施形態では、第1側面発光素子40Aは、+Y方向（第1方向）にレーザ光を出射するように配置されている。より詳細には、第1側面発光素子40Aは、第1発光側面LS1から+Y方向にレーザ光を出射し、第2発光側面LS2から-Y方向にレーザ光を出射するように構成されている。

[0145] 第1発光側面LS1から出射するレーザ光の出力と第2発光側面LS2から出射するレーザ光の出力とは、互いに異なる。第3実施形態では、第1発光側面LS1から出射するレーザ光の出力と第2発光側面LS2から出射するレーザ光の出力との比率は、たとえば9：1である。このように、第1側面発光素子40Aは、+Y方向（第1方向）に第1発光側面LS1から光を出射するように配置されている。レーザ光の出力の調整するための構成は、第1実施形態と同様である。

[0146] 第2側面発光素子40Bは、第3発光側面LS3および第4発光側面LS4を有する。第3発光側面LS3は第2側面発光素子40Bの第1素子側面43に形成されており、第4発光側面LS4は第2側面発光素子40Bの第2素子側面44に形成されている。第2側面発光素子40Bは、第3発光側面LS3が第1基板側面23側を向き、第4発光側面LS4が第2基板側面24側を向くように配置されている。第3実施形態では、第1側面発光素子40Aおよび第2側面発光素子40Bは、平面視において第2発光側面LS2と第3発光側面LS3とが隙間を介して対向した状態で並んで配置されている。第2発光側面LS2および第3発光側面LS3は、X軸方向から見て、上面発光素子50を介して対向している。ここで、X軸方向は、基板20の厚さ方向（Z軸方向）および第1方向（+Y方向）の双方向と直交する方向であるといえる。

[0147] 第3実施形態では、第2側面発光素子40Bは、-Y方向（第2方向）にレーザ光を出射するように配置されている。より詳細には、第2側面発光素子40Bは、第3発光側面LS3から+Y方向にレーザ光を出射し、第4発

光側面LS4から-Y方向にレーザ光を出射するように構成されている。第3発光側面LS3から出射するレーザ光の出力と第4発光側面LS4から出射するレーザ光の出力とは、互いに異なる。第3実施形態では、第3発光側面LS3から出射するレーザ光の出力と第4発光側面LS4から出射するレーザ光の出力との比率は、たとえば1:9である。このように、第2側面発光素子40Bは、-Y方向（第2方向）に第4発光側面LS4から光を出射するように構成されている。レーザ光の出力の調整は、たとえば第3発光側面LS3および第4発光側面LS4に形成された反射膜の反射率を調整することによって実施される。第3実施形態では、第4発光側面LS4に形成された反射膜の反射率は、第3発光側面LS3に形成された反射膜の反射率よりも低くなるように設定されている。

[0148] 第3実施形態では、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1から出射するレーザ光の出力と、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4から出射するレーザ光の出力とは互いに同じである。また、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1から出射するレーザ光の波長と、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4から出射するレーザ光の波長とは互いに同じである。

[0149] なお、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1から出射するレーザ光および第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4から出射するレーザ光における波長および出力の少なくとも一方は、互いに異なってもよい。

[0150] 半導体発光装置10は、第1側面発光素子40Aのアノード電極47と第3配線33とを電氣的に接続するワイヤWA1と、第2側面発光素子40Bのアノード電極47と第3配線33とを電氣的に接続するワイヤWB1と、を備える。ワイヤWA1, WB1は、たとえば第1実施形態のワイヤW1と同じ材料によって形成されている。第3配線33は上面発光素子50のアノード電極54とワイヤW2によって接続されているため、第3配線33は、第1側面発光素子40Aのアノード電極47、第2側面発光素子40BのA

ノード電極 4 7、および上面発光素子 5 0 のアノード電極 5 4 とが共通して電氣的に接続されている。このため、第 3 配線 3 3 と電氣的に接続される第 3 電極 3 6 は、第 1 側面発光素子 4 0 A のアノード電極 4 7 と、第 2 側面発光素子 4 0 B のアノード電極 4 7 と、上面発光素子 5 0 のアノード電極 5 4 との共通の外部電極として構成されている。

[0151] 第 1 側面発光素子 4 0 A および第 2 側面発光素子 4 0 B を封止する封止樹脂 6 0 において、第 1 封止端面 6 3 は、第 1 側面発光素子 4 0 A の第 1 発光側面 L S 1 に対して +Y 方向に離隔して配置されている。第 2 封止端面 6 4 は、第 2 側面発光素子 4 0 B の第 2 発光側面 L S 2 に対して -Y 方向に離隔して配置されている。

[0152] 第 3 実施形態では、第 1 封止端面 6 3 および第 2 封止端面 6 4 の各々は、ダイシング加工されたダイシング面である。この場合、第 1 封止端面 6 3 および第 2 封止端面 6 4 の各々には、ダイシング加工による切削痕が形成される。一例では、第 1 封止端面 6 3 および第 2 封止端面 6 4 の各々は、封止表面 6 1 よりも粗面であってよい。このため、第 1 封止端面 6 3 および第 2 封止端面 6 4 の各々の算術平均粗さ (R_a) は、封止表面 6 1 の算術平均粗さ (R_a) よりも大きくてもよい。これにより、第 1 発光側面 L S 1 から出射したレーザ光が第 1 封止端面 6 3 を通過する際に散乱し、第 2 発光側面 L S 2 から出射したレーザ光が第 2 封止端面 6 4 を通過する際に散乱するため、半導体発光装置 1 0 から出射されるレーザ光の指向角を広げることができる。

[0153] [側面発光素子の配置態様と側面発光素子のレーザ光の反射]

図 1 7 に示すように、平面視において、第 1 配線 3 1 P の面積は、第 1 側面発光素子 4 0 A の面積よりも大きい。平面視において、第 1 配線 3 1 Q の面積は、第 2 側面発光素子 4 0 B の面積よりも大きい。より詳細には、第 1 配線 3 1 P の Y 軸方向の長さは、第 1 側面発光素子 4 0 A の Y 軸方向の長さよりも長い。第 1 配線 3 1 Q の Y 軸方向の長さは、第 2 側面発光素子 4 0 B の Y 軸方向の長さよりも長い。

- [0154] 第1側面発光素子40Aは、第1配線31Pのうち第2配線32（第2基板側面24）寄りの部分に配置されている。より詳細には、第1側面発光素子40AのY軸方向の中心は、第1配線31PのY軸方向の中心よりも第2配線32（第2基板側面24）寄りに位置している。
- [0155] 第1配線31Pは、第1配線31PのY軸方向の両端面を構成する第1端面31PAおよび第2端面31PBを含む。第1端面31PAは第1配線31PのY軸方向の両端面のうち第1基板側面23に近い方の端面であり、第2端面31PBは第1配線31PのY軸方向の両端面のうち第2基板側面24に近い方の端面である。第3実施形態では、第1端面31PAは、第1基板側面23よりも内側（第2基板側面24寄り）に位置している。第1端面31PAは、平面視において、第1基板側面23と第1側面発光素子40Aの第1素子側面43（第1発光側面LS1）とのY軸方向の間の中央位置よりも第1基板側面23寄りに配置されている。
- [0156] 平面視において、第1配線31PのY軸方向の長さが第1側面発光素子40AのY軸方向の長さよりも長いため、第1配線31Pは、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1と第1端面31PAとの間の部分である第1延出部31PCと、第2発光側面LS2と第2端面31PBとの間の部分である第2延出部31PDと、を含む。このように、第1配線31Pは、第1側面発光素子40Aの第1素子側面43（第1発光側面LS1）から第1封止端面63に向けて延出した部分である第1延出部31PCを有するともいえる。第1延出部31PCは、第1端面31PAを含む。第2延出部31PDは、第2端面31PBを含む。
- [0157] 第1側面発光素子40Aの第1素子側面43（第1発光側面LS1）と第1配線31Pの第1端面31PAとのY軸方向の間の距離DP1は、第1側面発光素子40Aの第2素子側面44（第2発光側面LS2）と第1配線31Pの第2端面31PBとのY軸方向の間の距離DP2よりも大きい。ここで、距離DP1は第1延出部31PCのY軸方向の長さであるともいえ、距離DP2は第2延出部31PDのY軸方向の長さであるともいえる。

[0158] 第1側面発光素子40Aが出射するレーザ光は、発光ダイオード（LED）よりも指向性が高い。第3実施形態のようにファブリ・ペロー型レーザダイオード素子として構成された第1側面発光素子40Aのレーザ光は、基板20の厚さ方向（Z軸方向）に対してほぼ直交する+Y方向に向けて出射される。

[0159] [側面発光素子の配置態様および側面発光素子のレーザ光の反射]

図21は、半導体発光装置10から出射される光の領域を模式的に示した半導体発光装置10の概略的な断面構造を示している。図21では、光の領域はドットを付して示されている。

[0160] 図21に示すように、第1側面発光素子40Aのレーザ光は、拡散材67によって拡散（散乱）される。これにより、レーザ光は、基板表面21に向かうレーザ光を含む。第1延出部31PCは、基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射する。反射されたレーザ光は、第1封止端面63または封止表面61を通過して半導体発光装置10の外部に出射される。このように、半導体発光装置10は、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1から出射されるレーザ光の少なくとも一部を反射する第1反射部80Pを備えているともいえる。第1反射部80Pは、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1から出射されるレーザ光のうち基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射することができる。第3実施形態では、第1配線31Pの第1延出部31PCが第1反射部80Pを構成している。つまり、第1配線31Pは、第1反射部80Pとして、第1発光側面LS1から第1封止端面63に向けて延出した部分を有するともいえる。

[0161] 図17に示すように、第2側面発光素子40Bは、第1配線31Qのうち第2配線32（第1基板側面23）寄りの部分に配置されている。より詳細には、第2側面発光素子40BのY軸方向の中心は、第1配線31QのY軸方向の中心よりも第2配線32（第1基板側面23）寄りに位置している。

[0162] 第1配線31Qは、第1配線31QのY軸方向の両端面を構成する第1端面31QAおよび第2端面31QBを含む。第1端面31QAは第1配線3

1 QのY軸方向の両端面のうち第2基板側面24に近い方の端面であり、第2端面31QBは第1配線31QのY軸方向の両端面のうち第1基板側面23に近い方の端面である。第3実施形態では、第1端面31QAは、第2基板側面24よりも内側（第1基板側面23寄り）に位置している。第1端面31QAは、平面視において、第2基板側面24と第2側面発光素子40Bの第2素子側面44（第4発光側面LS4）とのY軸方向の間の中央位置よりも第2基板側面24寄りに配置されている。

[0163] 平面視において、第1配線31QのY軸方向の長さが第2側面発光素子40BのY軸方向の長さよりも長いため、第1配線31Qは、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4と第1端面31QAとの間の部分である第1延出部31QCと、第3発光側面LS3と第2端面31QBとの間の部分である第2延出部31QDと、を含む。このように、第1配線31Qは、第2側面発光素子40Bの第2素子側面44（第4発光側面LS4）から第2封止端面64に向けて延出した部分である第1延出部31QCを有するともいえる。第1延出部31QCは、第1端面31QAを含む。第2延出部31QDは、第2端面31QBを含む。

[0164] 第2側面発光素子40Bの第2素子側面44（第4発光側面LS4）と第1配線31Qの第1端面31QAとのY軸方向の間の距離DQ1は、第2側面発光素子40Bの第1素子側面43（第3発光側面LS3）と第1配線31Qの第2端面31QBとのY軸方向の間の距離DQ2よりも大きい。ここで、距離DQ1は第1延出部31QCのY軸方向の長さであるともいえ、距離DQ2は第2延出部31QDのY軸方向の長さであるともいえる。

[0165] 第2側面発光素子40Bが出射するレーザ光は、発光ダイオード（LED）よりも指向性が高い。第3実施形態のようにファブリ・ペロー型レーザダイオード素子として構成された第2側面発光素子40Bのレーザ光は、基板20の厚さ方向（Z軸方向）に対してほぼ直交する-Y方向に向けて出射される。

[0166] 図21に示すように、第2側面発光素子40Bのレーザ光は、拡散材67

によって拡散（散乱）される。これにより、レーザ光は、基板表面 2 1 に向かうレーザ光を含む。第 1 延出部 3 1 Q C は、基板表面 2 1 に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射する。反射されたレーザ光は、第 2 封止端面 6 4 または封止表面 6 1 を通過して半導体発光装置 1 0 の外部に出射される。このように、半導体発光装置 1 0 は、第 2 側面発光素子 4 0 B の第 4 発光側面 L S 4 から出射されたレーザ光の少なくとも一部を反射する第 1 反射部 8 0 Q を備えているともいえる。第 1 反射部 8 0 Q は、第 2 側面発光素子 4 0 B の第 4 発光側面 L S 4 から出射されたレーザ光のうち基板表面 2 1 に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射することができる。第 3 実施形態では、第 1 配線 3 1 Q の第 1 延出部 3 1 Q C が第 1 反射部 8 0 Q を構成している。つまり、第 1 配線 3 1 Q は、第 1 反射部 8 0 Q として、第 4 発光側面 L S 4 から第 2 封止端面 6 4 に向けて延出した部分を有するともいえる。

[0167] なお、図 1 7 に示す第 1 端面 3 1 P A, 3 1 Q A の Y 軸方向の位置は任意に変更可能である。一例では、第 1 端面 3 1 P A は、平面視において、第 1 基板側面 2 3 と面一となる位置に配置されていてもよい。第 1 端面 3 1 P A の Y 軸方向の位置は、第 1 延出部 3 1 P C が基板表面 2 1 に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射することができる長さとなる位置であればよい。第 1 端面 3 1 Q A は、平面視において、第 2 基板側面 2 4 と面一となる位置に配置されていてもよい。第 1 端面 3 1 Q A の Y 軸方向の位置は、第 1 延出部 3 1 Q C が基板表面 2 1 に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射することができる長さとなる位置であればよい。

[0168] [効果]

第 3 実施形態の半導体発光装置 1 0 によれば、以下の効果が得られる。

（3－1）側面発光素子は、発光側面として第 1 発光側面 L S 1 および第 2 発光側面 L S 2 を有する第 1 側面発光素子 4 0 A と、第 1 側面発光素子 4 0 A とは別に設けられ、発光側面として第 3 発光側面 L S 3 および第 4 発光側面 L S 4 を有する第 2 側面発光素子 4 0 B と、を含む。第 1 側面発光素子 4 0 A および第 2 側面発光素子 4 0 B は、基板 2 0 の厚さ方向（Z 軸方向）

から視て、第2発光側面LS2と第3発光側面LS3とが隙間を介して対向した状態で並んで配置されている。

[0169] この構成によれば、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1と第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4とは互いに異なる方向を向いている。つまり、第1発光側面LS1から出射された光と第4発光側面LS4から出射された光とは互いに異なる方向となる。したがって、半導体発光装置10は、より広く光を出射することができる。

[0170] <第4実施形態>

図22～図24を参照して、第4実施形態の半導体発光装置10について説明する。第4実施形態の半導体発光装置10は、第3実施形態の半導体発光装置10と比較して、第1側面発光素子40Aおよび第2側面発光素子40Bのレーザ光を出力する構成、および、第2反射部が追加された点が主に異なる。以下では、第3実施形態と異なる点について詳細に説明し、第3実施形態と共通する構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。なお、図22では、図面を容易に理解するために拡散材67を省略している。

[0171] 図22に示すように、第1側面発光素子40Aにおいて第1発光側面LS1から+Y方向に向けて出射する第1レーザ光の出力と第2発光側面LS2から-Y方向に向けて出射する第2レーザ光の出力とはともに、所定出力以上のレーザ光である。つまり、第4実施形態では、第3実施形態とは異なり、第1発光側面LS1および第2発光側面LS2の双方から十分な出力のレーザ光が出射される。第4実施形態では、第1側面発光素子40Aは、第1レーザ光の出力と第2レーザ光の出力とは互いに等しくなるように構成されている。なお、第1レーザ光の出力と第2レーザ光の出力とは、所定出力以上の範囲において互いに異なってもよい。一例では、第1レーザ光の出力が第2レーザ光の出力よりも大きくてもよい。また別例では、第1レーザ光の出力が第2レーザ光の出力よりも小さくてもよい。

[0172] 第2側面発光素子40Bにおいて第3発光側面LS3から+Y方向に向けて出射する第3レーザ光の出力と第4発光側面LS4から-Y方向に向けて

出射する第4レーザ光の出力とはともに、所定出力以上のレーザ光である。つまり、第4実施形態では、第3実施形態とは異なり、第3発光側面LS3および第4発光側面LS4の双方から十分な出力のレーザ光が出射される。第4実施形態では、第2側面発光素子40Bは、第3レーザ光の出力と第4レーザ光の出力とは互いに等しくなるように構成されている。なお、第3レーザ光の出力と第4レーザ光の出力とは、所定出力以上の範囲において互いに異なってもよい。一例では、第3レーザ光の出力が第4レーザ光の出力よりも大きくてもよい。また別例では、第3レーザ光の出力が第4レーザ光の出力よりも小さくてもよい。

[0173] 図22に示すように、半導体発光装置10は、第2反射部90P、90Qをさらに備える。第2反射部90Pは、第2レーザ光の少なくとも一部を反射するように構成されている。第2反射部90Qは、第3レーザ光の少なくとも一部を反射するように構成されている。第2反射部90Pは、第2レーザ光のうち基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射することができる。第2反射部90Qは、第3レーザ光のうち基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射することができる。第4実施形態では、第2反射部90P、90Qは、レーザ光を反射する専用の部品として構成されている。

[0174] 第2反射部90Pは、X軸方向から見て、上面発光素子50と第1側面発光素子40Aの第2発光側面LS2とのY軸方向の間に設けられている。第2反射部90Pは、基板表面21のうち第1側面発光素子40Aの第2素子側面44（第2発光側面LS2）に対して第2配線32寄り（第2封止端面64寄り）に配置されている。

[0175] 第4実施形態では、第2反射部90Pは、第1配線31Pおよび第2配線32の双方から離隔して配置されている。第2反射部90Pは、第1配線31Pと第2配線32とのY軸方向の間に配置されている。第2反射部90Pは、基板表面21に搭載されている。より詳細には、第2反射部90Pは、接着剤（図示略）によって基板表面21に接合されている。ここで、第2反

射部 90P は、「第 1 内側反射部」に対応している。

[0176] 第 2 反射部 90Q は、X 軸方向から見て、上面発光素子 50 と第 2 側面発光素子 40B の第 3 発光側面 LS3 との Y 軸方向の間に配置されている。第 2 反射部 90Q は、基板表面 21 のうち第 2 側面発光素子 40B の第 1 素子側面 43（第 3 発光側面 LS3）に対して第 2 配線 32 寄り（第 1 封止端面 63 寄り）に配置されている。

[0177] 第 4 実施形態では、第 2 反射部 90Q は、第 1 配線 31Q および第 2 配線 32 の双方から離隔して配置されている。第 2 反射部 90Q は、第 1 配線 31Q と第 2 配線 32 との Y 軸方向の間に配置されている。第 2 反射部 90Q は、基板表面 21 に搭載されている。より詳細には、第 2 反射部 90Q は、接着剤（図示略）によって基板表面 21 に接合されている。ここで、第 2 反射部 90Q は、「第 2 内側反射部」に対応している。

[0178] なお、第 2 反射部 90P、90Q は、接着剤に代えて導電性接合材 SD（図 23 参照）によって基板表面 21 に接合されていてもよい。第 2 反射部 90P は第 1 配線 31 に搭載されていてもよい。また、第 2 反射部 90Q は第 2 配線 32 に搭載されていてもよい。

[0179] また、第 2 反射部 90P、90Q の配置位置は任意に変更可能である。一例では、第 2 反射部 90P は第 1 配線 31P 上に配置されていてもよい。この場合、第 1 配線 31P の第 2 延出部 31PD は、第 2 反射部 90P の配置スペース分だけ Y 軸方向に延びていてもよい。また一例では、第 2 反射部 90P は第 2 配線 32 上に配置されていてもよい。この場合、第 2 配線 32 は、第 2 反射部 90P の配置スペース分だけ Y 軸方向に延びていてもよい。また一例では、第 2 反射部 90Q は第 1 配線 31Q 上に配置されていてもよい。この場合、第 1 配線 31Q の第 2 延出部 31QD は、第 2 反射部 90Q の配置スペース分だけ Y 軸方向に延びていてもよい。また一例では、第 2 反射部 90Q は第 2 配線 32 上に配置されていてもよい。この場合、第 2 配線 32 は、第 2 反射部 90Q の配置スペース分だけ Y 軸方向に延びていてもよい。

- [0180] 半導体発光装置 10 は、第 2 反射部 90P, 90Q として、リフレクタ 91 を備える。リフレクタ 91 は、少なくとも一部が封止樹脂 60 によって覆われている。リフレクタ 91 は、たとえば金属材料によって形成されている。金属材料としては、たとえば、Al、Cu、またはこれらの合金を用いることができる。
- [0181] なお、リフレクタ 91 の構成は任意に変更可能である。一例では、リフレクタ 91 は、金属材料によって形成された構成物の表面に表面めっき（反射膜）が形成された構成であってもよい。また、リフレクタ 91 は、樹脂材料によって形成された構成物の表面に表面めっき（反射膜）が形成された構成であってもよい。
- [0182] 第 4 実施形態では、リフレクタ 91 は、X 軸方向に延びている。リフレクタ 91 の X 軸方向の長さは、たとえば第 1 側面発光素子 40A（第 2 側面発光素子 40B）の X 軸方向の長さよりも長い。リフレクタ 91 の X 軸方向の長さは、たとえば第 1 配線 31 の X 軸方向の長さよりも長い。第 4 実施形態では、リフレクタ 91 の X 軸方向の両端面は、側壁 70 の一对の第 1 側壁部 71 と接している。なお、リフレクタ 91 の X 軸方向の長さは任意に変更可能である。一例では、リフレクタ 91 の X 軸方向の長さは、第 1 側面発光素子 40A（第 2 側面発光素子 40B）の X 軸方向の長さと等しくてもよい。
- [0183] 図 23 に示すように、第 2 反射部 90P, 90Q としてのリフレクタ 91 は、基板表面 21 と対面する底面 92 と、底面 92 から上方に向けて延びる側面 93 と、底面 92 と側面 93 とを繋ぐ反射面 94 と、を有する。
- [0184] 底面 92 は、接着剤と接する面であり、基板 20 の厚さ方向（Z 軸方向）と直交する平坦面によって形成されている。側面 93 は、底面 92 の Y 軸方向の両端縁のうち第 2 配線 32 に近い方の端縁から上方に向けて延びている。反射面 94 は、底面 92 の Y 軸方向の両端縁のうち第 2 配線 32 から遠い方の端縁と、側面 93 の上端縁とを繋いでいる。反射面 94 は、第 2 配線 32 に向かうにつれて上方に向けて傾斜する傾斜面である。つまり、第 2 反射部 90P としてのリフレクタ 91 の反射面 94 は、第 1 側面発光素子 40A

の第2発光側面LS2から離れるにつれて上方に向けて傾斜する傾斜面である。第2反射部90Qとしてのリフレクタ91の反射面94は、第2側面発光素子40Bの第3発光側面LS3から離れるにつれて上方に向けて傾斜する傾斜面である。

[0185] 反射面94の傾斜角度は、封止樹脂60から出射するレーザ光の範囲に応じて設定される。一例では、反射面94の傾斜角度は0°よりも大きく45°未満である。ここで、反射面94の傾斜角度は、底面92と反射面94とが成す鋭角である。

[0186] 第4実施形態では、側面93の高さ寸法（Z軸方向の大きさ）は、第1側面発光素子40A（第2側面発光素子40B）の厚さ寸法（Z軸方向の大きさ）と等しい。このため、Y軸方向から視て、反射面94は、第2発光側面LS2（第3発光側面LS3）の全面と重なるように形成されている。

[0187] [側面発光素子のレーザ光の反射]

図24は、半導体発光装置10から出射される光の領域を模式的に示した半導体発光装置10の概略的な断面構造を示している。図24では、光の領域はドットを付して示されている。なお、ドットを付した光の領域は、光が出射される範囲（角度）の概要を示すものであり、光の到達範囲を示すものではない。

[0188] 図24に示すように、第1側面発光素子40Aの第2発光側面LS2から出射された第2レーザ光は、封止樹脂60の拡散材67によって拡散（散乱）される。これにより、第2レーザ光の一部は、基板表面21に向かう。第2反射部90Pは、基板表面21に向かう第2レーザ光の少なくとも一部を+Z方向かつ-Y方向（斜め右上）に向けて反射させる。これにより、第2レーザ光は、封止表面61から斜め右上に向けて出射する。この場合、第2レーザ光は、上面発光素子50よりも第2封止端面64寄りの領域において封止表面61から出射する。つまり、図24に示すとおり、第2レーザ光は、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4から出射した第4レーザ光が拡散（散乱）して封止表面61および第2封止端面64から出射する光領

域と、上面発光素子50から上方に向けて出射するレーザ光が拡散（散乱）して封止表面61から出射する光領域との間の領域に向けて出射する。

[0189] 第2側面発光素子40Bの第3発光側面LS3から出射された第3レーザ光は、拡散材67によって拡散（散乱）される。これにより、第3レーザ光の一部は、基板表面21に向かう。第2反射部90Qは、基板表面21に向かう第3レーザ光の少なくとも一部を+Z方向かつ+Y方向（斜め左上）に向けて反射させる。これにより、第3レーザ光は、封止表面61から斜め左上に向けて出射する。この場合、第3レーザ光は、上面は告訴し50よりも第1封止端面63寄りの領域において封止表面61から出射する。つまり、図24に示すとおり、第3レーザ光は、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1から出射した第1レーザ光が拡散（散乱）して封止表面61および第1封止端面63から出射する光領域と、上面発光素子50から上方に向けて出射するレーザ光が拡散（散乱）して封止表面61から出射する光領域との間の領域に向けて出射する。

[0190] [効果]

第4実施形態の半導体発光装置10によれば、以下の効果が得られる。

（4-1）半導体発光装置10は、X軸方向から視て、第1側面発光素子40Aの第2発光側面LS2と上面発光素子50との間に設けられ、第2発光側面LS2から出射される光の少なくとも一部を反射する第1内側反射部としての第2反射部90Pと、X軸方向から視て、第2側面発光素子40Bの第3発光側面LS3と上面発光素子50との間に設けられ、第3発光側面LS3から出射される光の少なくとも一部を反射する第2内側反射部としての第2反射部90Qと、をさらに備える。

[0191] この構成によれば、第2発光側面LS2から出射された光は、第2反射部90Pによって反射して、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4から出射された光の領域と、上面発光素子50の発光上面53から出射された光の領域との間の領域に向けて出射される。第3発光側面LS3から出射された光は、第2反射部90Qによって反射して、第1側面発光素子40Aの

第1発光側面LS1から出射された光の領域と、上面発光素子50の発光上面53から出射された光の領域との間の領域に向けて出射される。このため、基板表面21よりも上方の領域に向けて出射する光の光量の増加を図ることができ、半導体発光装置10は、より広く光を出射することができる。

[0192] <第5実施形態>

図25～図27を参照して、第5実施形態の半導体発光装置10について説明する。第5実施形態の半導体発光装置10は、第4実施形態の半導体発光装置10と比較して、第2側面発光素子40Bの配置構成、および、側壁70が省略された点が主に異なる。以下では、第4実施形態と異なる点について詳細に説明し、第4実施形態と共通する構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。なお、図25では、図面を容易に理解するために拡散材67を省略している。

[0193] 図25に示すように、半導体発光装置10から側壁70が省略された分、封止樹脂60が第1実施形態よりも大きくなるように形成されている。より詳細には、平面視において、封止樹脂60の第1～第4封止端面63～66は、対応する基板20の第1～第4基板側面23～26と同じ位置に配置されている。封止樹脂60は、基板20の基板表面21の全体にわたり覆っているともいえる。第5実施形態では、第1封止端面63と第1基板側面23とが面一となり、第2封止端面64と第2基板側面24とが面一となり、第3封止端面65と第3基板側面25とが面一となり、第4封止端面66と第4基板側面26とが面一となる。

[0194] 第5実施形態では、第1側面発光素子40Aおよび第2側面発光素子40Bは、平面視において第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1の向く方向と第2側面発光素子40Bの第3発光側面LS3の向く方向とが互いに交差するように配置されている。第1側面発光素子40Aおよび第2側面発光素子40Bは、平面視において、第1発光側面LS1および第2発光側面LS2の配列方向と第3発光側面LS3および第4発光側面LS4の配列方向とが互いに交差するように配置されているともいえる。

[0195] 第5実施形態では、第3発光側面LS3および第4発光側面LS4は、X軸方向において互いに離隔して配列されている。つまり、第5実施形態では、X軸方向が第3発光側面LS3および第4発光側面LS4の配列方向となる。第1側面発光素子40Aは、平面視において、Y軸方向が第1発光側面LS1および第2発光側面LS2の配列方向となるように配置されている。このため、第5実施形態では、第2側面発光素子40Bは、平面視において、第3発光側面LS3および第4発光側面LS4の配列方向が第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1および第2発光側面LS2の配列方向と直交するように配置されている。

[0196] 第1側面発光素子40Aおよび第2側面発光素子40Bを封止する封止樹脂60において、第1封止端面63は、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1に対して+Y方向に離隔して配置されている。第2封止端面64は、第1側面発光素子40Aの第2発光側面LS2に対して-Y方向に離隔して配置されている。第3封止端面65は、第2側面発光素子40Bの第3発光側面LS3に対して+X方向に離隔して配置されている。第4封止端面66は、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4に対して-X方向に離隔して配置されている。

[0197] 第5実施形態では、第1～第4封止端面63～66の各々は、ダイシング加工されたダイシング面である。この場合、第1～第4封止端面63～66の各々には、ダイシング加工による切削痕が形成される。一例では、第1～第4封止端面63～66の各々は、封止表面61よりも粗面であってよい。このため、第1～第4封止端面63～66の各々の算術平均粗さ(Ra)は、封止表面61の算術平均粗さ(Ra)よりも大きくてもよい。

[0198] 第2側面発光素子40Bの向きの変更にともない、第1配線31Qの向きが第4実施形態の第1配線31Qとは異なる。より詳細には、第1配線31Qは、その第1端面31QAおよび第2端面31QBがX軸方向において互いに離間して配列される向きとなるように配置されている。第1配線31Qは、X軸方向が長手方向となり、Y軸方向が短手方向となる矩形状である。

第1配線31QのX軸方向の長さは、第2側面発光素子40BのX軸方向の長さよりも長い。なお、第1配線31QのX軸方向の長さは、第1配線31PのY軸方向の長さよりも長くてもよい。

[0199] 第2側面発光素子40Bは、第1配線31QのX軸方向の中央に配置されている。つまり、第2側面発光素子40Bの第1素子側面43（第3発光側面LS3）と第1配線31Qの第1端面31QAとのX軸方向の間の距離である距離DQ2と、第2側面発光素子40Bの第2素子側面44（第4発光側面LS4）と第1配線31Qの第2端面31QBとのX軸方向の間の距離である距離DQ1とは互いに等しい。ここで、距離DQ1と距離DQ2との差がたとえば距離DQ1の10%以内であれば、距離DQ1と距離DQ2とが互いに等しいといえる。

[0200] このように、第1配線31Qは、第2側面発光素子40Bの第2素子側面44（第4発光側面LS4）から第4封止端面66に向けて延出した部分である第1延出部31QCを有するとともにいえる。第1延出部31QCは、第1端面31QAを含む。また、第1配線31Qは、第2側面発光素子40Bの第1素子側面43（第3発光側面LS3）から第3封止端面65に向けて延出した部分である第2延出部31QDを有するとともにいえる。第2延出部31QDは、第2端面31QBを含む。第5実施形態では、第1延出部31QCが第1反射部80Qを構成し、第2延出部31QDが第2反射部90Qを構成している。

[0201] なお、第2配線32と第1配線31QとのY軸方向の間に配置されたリフレクタ91を省略してもよい。この場合、リフレクタ91のY軸方向の寸法分、第1配線31Qを第2配線32に近づけてもよい。これにより、半導体発光装置10の小型化を図ることができる。

[0202] [側面発光素子のレーザ光の反射]

図26および図27は、半導体発光装置10から出射される光の領域を模式的に示した半導体発光装置10の概略的な断面構造を示している。図26および図27では、光の領域はドットを付して示されている。

[0203] 図27に示すように、第2側面発光素子40Bは、第3発光側面LS3が第3基板側面25（第3封止端面65）側を向き、第4発光側面LS4が第4基板側面26（第4封止端面66）側を向くように配置されている。このため、第3レーザ光は第3発光側面LS3から+X方向に向けて出射し、第4レーザ光は第4発光側面LS4から-X方向に向けて出射する。

[0204] 第4発光側面LS4から出射された第4レーザ光は、拡散材67によって拡散（散乱）される。このため、第4レーザ光の一部は、基板表面21（図25参照）に向かう。第4レーザ光のうち基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部は、第1反射部80Qとしての第1延出部31QCにおいて反射する。反射したレーザ光は、第4封止端面66から出射する。

[0205] 第3発光側面LS3から出射された第3レーザ光は、拡散材67によって拡散（散乱）される。このため、第3レーザ光の一部は、基板表面21に向かう。第3レーザ光のうち基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部は、第2反射部90Qとしての第2延出部31QDにおいて反射する。反射したレーザ光は、第3封止端面65から出射する。

[0206] 図26に示すように、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1から出射された第1レーザ光および第2発光側面LS2から出射された第2レーザ光の出射態様は、第4実施形態と同様である。また、上面発光素子50から出射されたレーザ光の出射態様は、第4実施形態（第3実施形態）と同様である。このため、第2発光側面LS2から出射された第2レーザ光の少なくとも一部は、第2反射部90Pのリフレクタ91によって反射される。第2反射部90Pによって反射された第2レーザ光は、第2封止端面64に向かうにつれて上方に向けて出射される。ここで、第5実施形態では、第2反射部90Pは「反射部」に対応している。

[0207] [効果]

第5実施形態の半導体発光装置10によれば、以下の効果が得られる。

（5-1）第1側面発光素子40Aは、基板20の厚さ方向（Z軸方向）と交差する第1方向（+Y方向）に第1発光側面LS1から光を出射するよ

うに配置されている。上面発光素子50は、X軸方向から視て、第1側面発光素子40Aと第2側面発光素子40Bとの間に配置されている。第1側面発光素子40Aおよび第2側面発光素子40Bは、基板20の厚さ方向（Z方向）から視て、第1発光側面LS1の向く方向と第3発光側面LS3の向く方向とが互いに交差するように配置されている。第1側面発光素子40Aは、第1方向とは反対方向に第2発光側面LS2から光を出射するように構成されている。第2側面発光素子40Bは、第4発光側面LS4の向く方向と反対方向を向く第3発光側面LS3から光を出射するように構成されている。

[0208] この構成によれば、第1側面発光素子40Aおよび第2側面発光素子40Bによって互いに異なる4方向から光が出射される。これにより、半導体発光装置10は、より広く光を出射することができる。

[0209] （5-2）上面発光素子50は、第1側面発光素子40Aの第2発光側面LS2と対向するように配置されている。半導体発光装置10は、X軸方向から視て、第2発光側面LS2と上面発光素子50との間に設けられ、第2発光側面LS2から出射される光の少なくとも一部を反射する反射部としての第2反射部90Pをさらに備える。

[0210] この構成によれば、第2発光側面LS2から出射した光は第2反射部90Pによって反射して、上面発光素子50の発光上面53から出射した光とは異なる方向に向けて半導体発光装置10の外部に出射される。このため、基板表面21よりも上方の領域に向けて出射する光の光量の増加を図ることができる。

[0211] （5-3）半導体発光装置10は、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4から出射される光の少なくとも一部を反射する第1反射部80Qと、第3発光側面LS3から出射される光の少なくとも一部を反射する第2反射部90Qと、を備える。

[0212] この構成によれば、第4発光側面LS4から出射された光は、第1反射部80Qによって反射され、第1反射部80Qよりも上方に向けて第4封止端

面 6 6 から出射する。第 3 発光側面 L S 3 から出射された光は、第 2 反射部 9 0 Q によって反射され、第 2 反射部 9 0 Q よりも上方に向けて第 3 封止端面 6 5 から出射する。このため、第 1 反射部 8 0 Q および第 2 反射部 9 0 Q よりも上方の領域に向けて出射する光の光量の増加を図ることができる。

[0213] 加えて、第 3 発光側面 L S 3 および第 4 発光側面 L S 4 から基板表面 2 1 よりも下方の領域に向けて光が出射することが抑制されるため、たとえば、半導体発光装置 1 0 が回路基板に実装された場合、第 3 発光側面 L S 3 および第 4 発光側面 L S 4 の双方から回路基板の表面に向けて光が出射することを抑制できる。

[0214] (5-4) 第 1 配線 3 1 Q は、第 1 反射部 8 0 Q として平面視において第 4 発光側面 L S 4 から第 4 発光側面 L S 4 が向く方向に向けて延出した部分である第 1 延出部 3 1 Q C と、第 2 反射部 9 0 Q として平面視において第 3 発光側面 L S 3 から第 3 発光側面 L S 3 が向く方向に向けて延出した部分である第 2 延出部 3 1 Q D と、を有する。

[0215] この構成によれば、第 1 反射部 8 0 Q 専用の部品および第 2 反射部 9 0 Q 専用の部品を追加することなく、第 1 反射部 8 0 Q および第 2 反射部 9 0 Q を構成することができるため、半導体発光装置 1 0 の部品点数の増加を抑制できる。

[0216] <第 6 実施形態>

図 2 8 ~ 図 3 4 を参照して、第 6 実施形態の半導体発光装置 1 0 について説明する。第 6 実施形態の半導体発光装置 1 0 は、第 3 実施形態の半導体発光装置 1 0 と比較して、側面発光素子の数および配置構成と、側壁 7 0 が省略された点とが主に異なる。以下では、第 3 実施形態と異なる点について詳細に説明し、第 3 実施形態と共通する構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。なお、図 2 8、図 3 1、および図 3 2 では、図面を容易に理解するために拡散材 6 7 を省略している。

[0217] 図 2 8 に示すように、第 6 実施形態の半導体発光装置 1 0 では、側面発光素子が複数（第 6 実施形態では 4 つ）設けられている。複数の側面発光素子

は、その発光側面が互いに異なる方向を向くように上面発光素子50の周囲に配置されている。第6実施形態では、複数の側面発光素子は、第1側面発光素子40A、第2側面発光素子40B、第3側面発光素子40C、および第4側面発光素子40Dを含む。第6実施形態では、第1～第4側面発光素子40A～40Dは、互いに同じ構成である。第1～第4側面発光素子40A～40Dは、第1実施形態の側面発光素子40（図2参照）と同じ構成である。このため、第1～第4側面発光素子40A～40Dにおいて側面発光素子40と共通する構成要素には同一符号を付して、その説明を省略する。

[0218] 第1～第4側面発光素子40A～40Dは、平面視において上面発光素子50の周囲に配置されている。より詳細には、第1～第4側面発光素子40A～40Dは、平面視において上面発光素子50の周囲に90°間隔で配置されている。第1側面発光素子40Aは、上面発光素子50に対して第1基板側面23（第1封止端面63）寄りに配置されている。第2側面発光素子40Bは、上面発光素子50に対して第2基板側面24（第2封止端面64）寄りに配置されている。第3側面発光素子40Cは、上面発光素子50に対して第3基板側面25（第3封止端面65）寄りに配置されている。第4側面発光素子40Dは、上面発光素子50に対して第4基板側面26（第4封止端面66）寄りに配置されている。

[0219] 第1側面発光素子40Aは、第1発光側面LS1および第2発光側面LS2を有する。第1発光側面LS1は第1側面発光素子40Aの第1素子側面43に形成され、第2発光側面LS2は第1側面発光素子40Aの第2素子側面44に形成されている。第1側面発光素子40Aは、第1発光側面LS1が第1基板側面23（第1封止端面63）を向くように配置されている。つまり、第1側面発光素子40Aは、+Y方向（第1方向）に第1発光側面LS1からレーザ光を出射するように配置されている。これにより、第2発光側面LS2は、第2基板側面24（第2封止端面64）を向いている。換言すると、第2発光側面LS2は、-Y方向（第2方向）を向いている。つまり、第1側面発光素子40Aは、-Y方向（第2方向）に第2発光側面L

S 2 からレーザ光を出射するように配置されている。

[0220] 第1発光側面LS1から出射するレーザ光の出力と第2発光側面LS2から出射するレーザ光の出力とは、互いに異なる。第6実施形態では、第1発光側面LS1から出射するレーザ光の出力と第2発光側面LS2から出射するレーザ光の出力との比率は、たとえば9：1である。レーザ光の出力の調整するための構成は、第1実施形態と同様である。

[0221] 第2側面発光素子40Bは、第3発光側面LS3および第4発光側面LS4を有する。第3発光側面LS3は第2側面発光素子40Bの第1素子側面43に形成され、第4発光側面LS4は第2側面発光素子40Bの第2素子側面44に形成されている。第2側面発光素子40Bは、第4発光側面LS4が第2基板側面24（第2封止端面64）を向くように配置されている。つまり、第2側面発光素子40Bは、-Y方向（第2方向）に第4発光側面LS4からレーザ光を出射するように配置されている。これにより、第3発光側面LS3は、第1基板側面23（第1封止端面63）を向いている。換言すると、第3発光側面LS3は、+Y方向（第1方向）を向いている。つまり、第2側面発光素子40Bは、+Y方向（第1方向）に第3発光側面LS3からレーザ光を出射するように配置されている。

[0222] 第4発光側面LS4から出射するレーザ光の出力と第3発光側面LS3から出射するレーザ光の出力とは、互いに異なる。第6実施形態では、第4発光側面LS4から出射するレーザ光の出力と第3発光側面LS3から出射するレーザ光の出力との比率は、たとえば9：1である。レーザ光の出力の調整は、たとえば第3発光側面LS3および第4発光側面LS4に形成された反射膜の反射率を調整することによって実施される。第6実施形態では、第4発光側面LS4に形成された反射膜の反射率は、第3発光側面LS3に形成された反射膜の反射率よりも低くなるように設定されている。

[0223] 第3側面発光素子40Cは、第5発光側面LS5および第6発光側面LS6を有する。第5発光側面LS5は第3側面発光素子40Cの第1素子側面43に形成され、第6発光側面LS6は第3側面発光素子40Cの第2素子

側面44に形成されている。第3側面発光素子40Cは、第5発光側面LS5が第3基板側面25（第3封止端面65）を向くように配置されている。つまり、第3側面発光素子40Cは、第1方向（+Y方向）および第2方向（-Y方向）の双方とは異なる第3方向（+X方向）に第5発光側面LS5からレーザ光が出射するように配置されている。これにより、第6発光側面LS6は、第4基板側面26（第4封止端面66）を向いている。換言すると、第6発光側面LS6は、-X方向を向くように配置されている。ここで、-X方向は、平面視において、第1方向、第2方向、および第3方向の各々とは異なる第4方向に対応している。つまり、第3側面発光素子40Cは、-X方向（第4方向）に第6発光側面LS6からレーザ光が出射するように配置されている。

[0224] 第5発光側面LS5から出射するレーザ光の出力と第6発光側面LS6から出射するレーザ光の出力とは、互いに異なる。第6実施形態では、第5発光側面LS5から出射するレーザ光の出力と第6発光側面LS6から出射するレーザ光の出力との比率は、たとえば9：1である。レーザ光の出力の調整は、たとえば第5発光側面LS5および第6発光側面LS6に形成された反射膜の反射率を調整することによって実施される。第6実施形態では、第5発光側面LS5に形成された反射膜の反射率は、第6発光側面LS6に形成された反射膜の反射率よりも低くなるように設定されている。

[0225] 第4側面発光素子40Dは、第7発光側面LS7および第8発光側面LS8を有する。第7発光側面LS7は第4側面発光素子40Dの第1素子側面43に形成され、第8発光側面LS8は第4側面発光素子40Dの第2素子側面44に形成されている。第4側面発光素子40Dは、第8発光側面LS8が第4基板側面26（第4封止端面66）を向くように配置されている。つまり、第4側面発光素子40Dは、第4方向（-X方向）に第8発光側面LS8からレーザ光を出射するように配置されている。これにより、第7発光側面LS7は、第3基板側面25（第3封止端面65）を向いている。換言すると、第7発光側面LS7は、第3方向（+X方向）を向いている。つ

まり、第4側面発光素子40Dは、第3方向（+X方向）に第7発光側面LS7からレーザ光を出射するように配置されている。

[0226] 第8発光側面LS8から出射するレーザ光の出力と第7発光側面LS7から出射するレーザ光の出力とは、互いに異なる。第6実施形態では、第8発光側面LS8から出射するレーザ光の出力と第7発光側面LS7から出射するレーザ光の出力との比率は、たとえば9：1である。レーザ光の出力の調整は、たとえば第7発光側面LS7および第8発光側面LS8に形成された反射膜の反射率を調整することによって実施される。第6実施形態では、第7発光側面LS7に形成された反射膜の反射率は、第8発光側面LS8に形成された反射膜の反射率よりも低くなるように設定されている。

[0227] 第6実施形態では、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1から出射するレーザ光の出力と、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4から出射するレーザ光の出力と、第3側面発光素子40Cの第5発光側面LS5から出射するレーザ光の出力と、第4側面発光素子40Dの第8発光側面LS8から出射するレーザ光の出力とは互いに等しい。

[0228] なお、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1から出射するレーザ光の出力と、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4から出射するレーザ光の出力と、第3側面発光素子40Cの第5発光側面LS5から出射するレーザ光の出力と、第4側面発光素子40Dの第8発光側面LS8から出射するレーザ光の出力とは個別に任意に変更可能である。一例では、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1から出射するレーザ光の出力と、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4から出射するレーザ光の出力と、第3側面発光素子40Cの第5発光側面LS5から出射するレーザ光の出力と、第4側面発光素子40Dの第8発光側面LS8から出射するレーザ光の出力とは互いに異なってもよい。また一例では、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1から出射するレーザ光の出力と、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4から出射するレーザ光の出力と、第3側面発光素子40Cの第5発光側面LS5から出射するレーザ光の出力と、第4側

面発光素子40Dの第8発光側面LS8から出射するレーザ光の出力とのうち1〜3つは、残りのものと異なってもよい。

[0229] 第6実施形態では、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1から出射するレーザ光の波長と、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4から出射するレーザ光の波長と、第3側面発光素子40Cの第5発光側面LS5から出射するレーザ光の波長と、第4側面発光素子40Dの第8発光側面LS8から出射するレーザ光の波長とは互いに等しい。

[0230] 第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1から出射するレーザ光の波長と、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4から出射するレーザ光の波長と、第3側面発光素子40Cの第5発光側面LS5から出射するレーザ光の波長と、第4側面発光素子40Dの第8発光側面LS8から出射するレーザ光の波長とは個別に任意に変更可能である。一例では、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1から出射するレーザ光の波長と、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4から出射するレーザ光の波長と、第3側面発光素子40Cの第5発光側面LS5から出射するレーザ光の波長と、第4側面発光素子40Dの第8発光側面LS8から出射するレーザ光の波長とは互いに異なってもよい。また一例では、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1から出射するレーザ光の波長と、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4から出射するレーザ光の波長と、第3側面発光素子40Cの第5発光側面LS5から出射するレーザ光の波長と、第4側面発光素子40Dの第8発光側面LS8から出射するレーザ光の波長とのうち1〜3つは、残りのものと異なってもよい。

[0231] 図29に示すように、半導体発光装置10は、第3実施形態の第1配線31P、31Q（図17参照）に代えて第1配線101、102、103、104と、第3実施形態の第3配線33（図17参照）に代えて第3配線111、112と、を備える。第6実施形態では、第1配線101〜104および第3配線111、112の各々は、基板表面21に形成されている。

[0232] 第1配線101〜104の形状およびサイズの各々は互いに同じである。

第1配線101～104の形状およびサイズの各々は、第3実施形態の第1配線31P、31Qと同じである。第1配線101～104は、第1配線31P、31Qと同様にCuを含む材料によって形成されている。

[0233] 第1配線101～104は、第2配線32の周囲に配置されている。第6実施形態では、第1配線101～104は、第2配線32の周囲において90°間隔で配置されている。

[0234] 第1配線101は、第2配線32に対して第1基板側面23寄りに配置されている。第1配線101は、Y軸方向から視て、第2配線32と重なる位置に配置されている。平面視において、第1配線101は、Y軸方向が長手方向となり、X軸方向が短手方向となるように配置されている。なお、平面視における第1配線101の形状は任意に変更可能である。

[0235] 第1配線102は、第2配線32に対して第2基板側面24寄りに配置されている。第1配線102は、Y軸方向から視て、第2配線32と重なる位置に配置されている。このため、第1配線102は、平面視において、第2配線32を介して第1配線101と対向配置されている。平面視において、第1配線101、第2配線32、および第1配線102は、Y軸方向に一直列に配置されている。平面視において、第1配線102は、Y軸方向が長手方向となり、X軸方向が短手方向となるように配置されている。なお、平面視における第1配線102の形状は任意に変更可能である。

[0236] 第1配線103は、第2配線32に対して第3基板側面25寄りに配置されている。第1配線103は、X軸方向から視て、第2配線32と重なる位置に配置されている。平面視において、第1配線103は、X軸方向が長手方向となり、Y軸方向が短手方向となるように配置されている。なお、平面視における第1配線103の形状は任意に変更可能である。

[0237] 第1配線104は、第2配線32に対して第4基板側面26寄りに配置されている。第1配線104は、X軸方向から視て、第2配線32と重なる位置に配置されている。このため、第1配線104は、平面視において、第2配線32を介して第1配線103と対向配置されている。平面視において、

第1配線103、第2配線32、および第1配線104は、X軸方向に一直列に配置されている。平面視において、第1配線104は、X軸方向が長手方向となり、Y軸方向が短手方向となるように配置されている。なお、平面視における第1配線104の形状は任意に変更可能である。

[0238] 第3配線111、112の形状およびサイズの各々は互いに同じである。第3配線111、112の形状およびサイズの各々は、第3実施形態の第3配線33（図17参照）と同じである。第3配線111、112は、第2配線32のY軸方向の両側に分散して配置されている。なお、第3配線111、112の形状およびサイズの各々は任意に変更可能である。一例では、第3配線111の形状と第3配線112の形状とが互いに異なってもよい。

[0239] 第3配線111は、第2配線32に対して第1基板側面23寄りに配置されている。第6実施形態では、第3配線111は、第2配線32と第1配線101とのX軸方向の間に配置されている。

[0240] 第3配線112は、第2配線32に対して第2基板側面24寄りに配置されている。第6実施形態では、第3配線112は、第2配線32と第1配線102とのX軸方向の間に配置されている。このように、平面視において、第1配線101、第3配線111、第2配線32、第3配線112、および第1配線102は、X軸方向に一直列に配置されている。

[0241] 図30に示すように、半導体発光装置10は、第3実施形態の第1電極34P、34Qに代えて第1電極121、122、123、124と、第3実施形態の第3電極36に代えて第3電極131、132と、を備える。第1電極121～124および第3電極131、132の各々は、基板裏面22に形成されている。第1電極121～124および第3電極131、132の各々は、たとえばCuを含む材料によって形成されている。

[0242] 第1電極121～124は、第2電極35の周囲に配置されている。第6実施形態では、第1電極121～124は、第2電極35の周囲において90°間隔で配置されている。

- [0243] 第1電極121は、第2電極35に対して第1基板側面23寄りに配置されている。平面視において、第1電極121は、第1配線101（図29参照）と重なる位置に配置されている。
- [0244] 第1電極122は、第2電極35に対して第2基板側面24寄りに配置されている。平面視において、第1電極122は、第1配線102（図29参照）と重なる位置に配置されている。
- [0245] 第1電極123は、第2電極35に対して第3基板側面25寄りに配置されている。平面視において、第1電極123は、第1配線103（図29参照）と重なる位置に配置されている。
- [0246] 第1電極124は、第2電極35に対して第4基板側面26寄りに配置されている。平面視において、第1電極124は、第1配線104（図29参照）と重なる位置に配置されている。
- [0247] 第3電極131は、第2電極35に対して第1基板側面23寄りに配置されている。第6実施形態では、第3電極131は、第2電極35と第1電極121とのX軸方向の間に配置されている。平面視において、第3電極131は、第3配線111（図29参照）と重なる位置に配置されている。
- [0248] 第3電極132は、第2電極35に対して第2基板側面24寄りに配置されている。第6実施形態では、第3電極132は、第2電極35と第1電極122とのX軸方向の間に配置されている。平面視において、第3電極132は、第3配線112（図29参照）と重なる位置に配置されている。
- [0249] 図29および図30に示すように、半導体発光装置10は、第3実施形態の第1ビア37P、37Q（図18参照）に代えて第1ビア141、142、143、144と、第3実施形態の第3ビア39に代えて第3ビア151、152と、を備える。第1ビア141～144および第3ビア151、152の各々は、基板20をその厚さ方向（Z軸方向）に貫通している。第1ビア141～144および第3ビア151、152の各々は、たとえばCuを含む材料によって形成されている。
- [0250] 第1ビア141は、第1配線101と第1電極121とを電氣的に接続し

ている。第1ビア141は複数設けられている。複数の第1ビア141は、平面視において第1配線101および第1電極121の双方と重なる位置に配置されている。第6実施形態では、複数の第1ビア141は、第1配線101（第1電極121）の長手方向（Y軸方向）における個数が第1配線101（第1電極121）の短手方向（X軸方向）における個数よりも多くなるように配置されている。

[0251] 第1ビア142は、第1配線102と第1電極122とを電氣的に接続している。第1ビア142は複数設けられている。複数の第1ビア142は、平面視において第1配線102および第1電極122の双方と重なる位置に配置されている。第6実施形態では、第1ビア142の配置態様は、第1ビア141の配置態様と同じである。

[0252] 第1ビア143は、第1配線103と第1電極123とを電氣的に接続している。第1ビア143は複数設けられている。複数の第1ビア143は、平面視において第1配線103および第1電極123の双方と重なる位置に配置されている。第6実施形態では、複数の第1ビア143は、第1配線103（第1電極123）の長手方向（X軸方向）における個数が第1配線103（第1電極123）の短手方向（Y軸方向）における個数よりも多くなるように配置されている。

[0253] 第1ビア144は、第1配線104と第1電極124とを電氣的に接続している。第1ビア144は複数設けられている。複数の第1ビア144は、平面視において第1配線104および第1電極124の双方と重なる位置に配置されている。第6実施形態では、第1ビア144の配置態様は、第1ビア143の配置態様と同じである。

[0254] なお、第1ビア141～144の各々の個数および配置態様は任意に変更可能である。一例では、複数の第1ビア141は、第1配線103（第1電極123）の短手方向における個数が第1配線103（第1電極123）の長手方向における個数以上となるように配置されていてもよい。なお、複数の第1ビア142、複数の第1ビア143、および複数の第1ビア144に

についても同様に変更することができる。また、第1ビア141～144の各々は1つであってもよい。

[0255] 第3ビア151は、第3配線111と第3電極131とを電氣的に接続している。第3ビア151は、平面視において第3配線111および第3電極131と重なる位置に配置されている。

[0256] 第3ビア152は、第3配線112と第3電極132とを電氣的に接続している。第3ビア152は、平面視において第3配線112および第3電極132と重なる位置に配置されている。なお、第3ビア151、152の個数は任意に変更可能である。第3ビア151、152は複数設けられていてもよい。

[0257] 図31に示すように、第1側面発光素子40Aは、第1配線101に搭載されている。より詳細には、第1側面発光素子40Aは、導電性接合材（図示略）によって第1配線101に接合されている。つまり、第1側面発光素子40Aは、第1配線101に実装されている。これにより、図33に示すように、第1側面発光素子40Aのカソード電極48は、第1配線101に電氣的に接続されている。図31に示すように、第1側面発光素子40Aのアノード電極47は、ワイヤW1aによって第3配線111と電氣的に接続されている。

[0258] 第1側面発光素子40Aは、第1配線101のうち第2配線32寄りに配置されている。より詳細には、第1側面発光素子40AのY軸方向の中心は、第1配線101のY軸方向の中心よりも第2配線32（第2基板側面24）寄りに位置している。

[0259] 第1配線101は、第1配線101のY軸方向の両端面を構成する第1端面101Aおよび第2端面101Bを含む。第1端面101Aは第1配線101のY軸方向の両端面のうち第1基板側面23に近い方の端面であり、第2端面101Bは第1配線101のY軸方向の両端面のうち第2基板側面24に近い方の端面である。第6実施形態では、第1端面101Aは、第1基板側面23よりも内側（第2基板側面24寄り）に配置されている。第1端

面101Aは、平面視において、第1基板側面23と第1側面発光素子40Aの第1素子側面43（第1発光側面LS1）とのY軸方向の間の中央位置よりも第1基板側面23寄りに配置されている。

[0260] 第1側面発光素子40Aの第1素子側面43（第1発光側面LS1）と第1配線101の第1端面101AとのY軸方向の間の距離D1aは、第1側面発光素子40Aの第2素子側面44（第2発光側面LS2）と第1配線101の第2端面101BとのY軸方向の間の距離D2aよりも大きい。このように、第1配線101は、第1側面発光素子40Aの第1素子側面43（第1発光側面LS1）から第1封止端面63に向けて延出した部分である第1延出部101Cを有するともいえる。第1延出部101Cは、第1端面101Aを含む。

[0261] 第2側面発光素子40Bは、第1配線102に搭載されている。より詳細には、第2側面発光素子40Bは、導電性接合材（図示略）によって第1配線102に接合されている。つまり、第2側面発光素子40Bは、第1配線102に実装されている。これにより、図33に示すように、第2側面発光素子40Bのカソード電極48は、第1配線102に電氣的に接続されている。図31に示すように、第2側面発光素子40Bのアノード電極47は、ワイヤW1bによって第3配線112と電氣的に接続されている。

[0262] 第2側面発光素子40Bは、第1配線102のうち第2配線32寄りに配置されている。より詳細には、第2側面発光素子40BのY軸方向の中心は、第1配線102のY軸方向の中心よりも第2配線32（第1基板側面23）寄りに位置している。

[0263] 第1配線102は、第1配線102のY軸方向の両端面を構成する第1端面102Aおよび第2端面102Bを含む。第1端面102Aは第1配線102のY軸方向の両端面のうち第2基板側面24に近い方の端面であり、第2端面102Bは第1配線102のY軸方向の両端面のうち第1基板側面23に近い方の端面である。第6実施形態では、第1端面102Aは、第2基板側面24よりも内側（第1基板側面23寄り）に配置されている。第1端

面 102A は、平面視において、第 2 基板側面 24 と第 2 側面発光素子 40B の第 2 素子側面 44（第 4 発光側面 LS4）との Y 軸方向の間の中央位置よりも第 2 基板側面 24 寄りに配置されている。

[0264] 第 2 側面発光素子 40B の第 2 素子側面 44（第 4 発光側面 LS4）と第 1 配線 102 の第 1 端面 102A との Y 軸方向の間の距離 D1b は、第 2 側面発光素子 40B の第 1 素子側面 43（第 3 発光側面 LS3）と第 1 配線 102 の第 2 端面 102B との Y 軸方向の間の距離 D2b よりも大きい。このように、第 1 配線 102 は、第 2 側面発光素子 40B の第 2 素子側面 44（第 4 発光側面 LS4）から第 2 封止端面 64 に向けて延出した部分である第 1 延出部 102C を有するともいえる。第 1 延出部 102C は、第 1 端面 102A を含む。

[0265] 第 3 側面発光素子 40C は、第 1 配線 103 に搭載されている。より詳細には、第 3 側面発光素子 40C は、導電性接合材（図示略）によって第 1 配線 103 に接合されている。つまり、第 3 側面発光素子 40C は、第 1 配線 103 に実装されている。これにより、図 34 に示すように、第 3 側面発光素子 40C のカソード電極 48 は、第 1 配線 103 に電氣的に接続されている。図 31 に示すように、第 3 側面発光素子 40C のアノード電極 47 は、ワイヤ W1c によって第 3 配線 111 と電氣的に接続されている。

[0266] 第 3 側面発光素子 40C は、第 1 配線 103 のうち第 2 配線 32 寄りに配置されている。より詳細には、第 3 側面発光素子 40C の X 軸方向の中心は、第 1 配線 103 の X 軸方向の中心よりも第 2 配線 32（第 4 基板側面 26）寄りに位置している。

[0267] 第 1 配線 103 は、第 1 配線 103 の X 軸方向の両端面を構成する第 1 端面 103A および第 2 端面 103B を含む。第 1 端面 103A は第 1 配線 103 の X 軸方向の両端面のうち第 3 基板側面 25 に近い方の端面であり、第 2 端面 103B は第 1 配線 103 の X 軸方向の両端面のうち第 4 基板側面 26 に近い方の端面である。第 6 実施形態では、第 1 端面 103A は、第 3 基板側面 25 よりも内側（第 2 配線 32 寄り）に配置されている。第 1 端面 1

03Aは、平面視において、第3基板側面25と第3側面発光素子40Cの第1素子側面43（第5発光側面LS5）とのX軸方向の間の中央よりも第3基板側面25寄りに配置されている。

[0268] 第3側面発光素子40Cの第1素子側面43（第5発光側面LS5）と第1配線103の第1端面103AとのX軸方向の間の距離D1cは、第3側面発光素子40Cの第2素子側面44（第6発光側面LS6）と第1配線103の第2端面103BとのX軸方向の間の距離D2cよりも大きい。このように、第1配線103は、第3側面発光素子40Cの第1素子側面43（第5発光側面LS5）から第3封止端面65に向けて延出した部分である第1延出部103Cを有するともいえる。第1延出部103Cは、第1端面103Aを含む。

[0269] 図32に示すように、第4側面発光素子40Dは、第1配線104に搭載されている。より詳細には、第4側面発光素子40Dは、導電性接合材（図示略）によって第1配線104に接合されている。つまり、第4側面発光素子40Dは、第1配線104に実装されている。これにより、図34に示すように、第4側面発光素子40Dのカソード電極48は、第1配線104に電氣的に接続されている。図32に示すように、第4側面発光素子40Dのアノード電極47は、ワイヤW1dによって第3配線112と電氣的に接続されている。

[0270] 第4側面発光素子40Dは、第1配線104のうち第2配線32寄りに配置されている。より詳細には、第4側面発光素子40DのX軸方向の中心は、第1配線104のX軸方向の中心よりも第2配線32（第3基板側面25）寄りに位置している。

[0271] 第1配線104は、第1配線104のX軸方向の両端面を構成する第1端面104Aおよび第2端面104Bを含む。第1端面104Aは第1配線104のX軸方向の両端面のうち第4基板側面26に近い方の端面であり、第2端面104Bは第1配線104のX軸方向の両端面のうち第3基板側面25に近い方の端面である。第6実施形態では、第1端面104Aは、第4基

板側面 2 6 よりも内側（第 2 配線 3 2 寄り）に配置されている。第 1 端面 1 0 4 A は、平面視において、第 4 基板側面 2 6 と第 4 側面発光素子 4 0 D の第 2 素子側面 4 4（第 8 発光側面 L S 8）との X 軸方向の間の中央位置よりも第 4 基板側面 2 6 寄りに配置されている。

[0272] 第 4 側面発光素子 4 0 D の第 2 素子側面 4 4（第 8 発光側面 L S 8）と第 1 配線 1 0 4 の第 1 端面 1 0 4 A との X 軸方向の間の距離 D 1 d は、第 4 側面発光素子 4 0 D の第 1 素子側面 4 3（第 7 発光側面 L S 7）と第 1 配線 1 0 4 の第 2 端面 1 0 4 B との X 軸方向の間の距離 D 2 d よりも大きい。このように、第 1 配線 1 0 4 は、第 4 側面発光素子 4 0 D の第 2 素子側面 4 4（第 8 発光側面 L S 8）から第 4 封止端面 6 6 に向けて延出した部分である第 1 延出部 1 0 4 C を有するともいえる。第 1 延出部 1 0 4 C は、第 1 端面 1 0 4 A を含む。

[0273] [側面発光素子のレーザ光の反射]

図 3 3 および図 3 4 は、半導体発光装置 1 0 から出射される光の領域を模式的に示した半導体発光装置 1 0 の概略的な断面構造を示している。図 3 3 および図 3 4 では、光の領域はドットを付して示されている。

[0274] 図 3 1 および図 3 2 に示すように、第 1 ～第 4 側面発光素子 4 0 A ～4 0 D のレーザ光は、拡散材 6 7 によって拡散（散乱）される。これにより、第 1 ～第 4 側面発光素子 4 0 A ～4 0 D のレーザ光は、基板表面 2 1 に向かうレーザ光を含む。半導体発光装置 1 0 は、第 1 ～第 4 側面発光素子 4 0 A ～4 0 D の各々のレーザ光の少なくとも一部を反射する第 1 反射部 8 0 A ～8 0 D を備える。第 6 実施形態では、第 1 反射部 8 0 A ～8 0 D は、第 1 ～第 4 側面発光素子 4 0 A ～4 0 D の各々のレーザ光のうち基板表面 2 1 に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射する。

[0275] 図 3 3 に示すように、第 1 反射部 8 0 A は、第 1 側面発光素子 4 0 A の第 1 発光側面 L S 1 から基板表面 2 1 に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射するように構成されている。第 6 実施形態では、第 1 配線 1 0 1 の第 1 延出部 1 0 1 C が第 1 反射部 8 0 A を構成している。このように、第 1 配線 1

01は、第1反射部80Aとして、第1発光側面LS1から第1封止端面63に向けて延出した部分を有するともいえる。これにより、第1発光側面LS1から基板表面21に向かうレーザ光は第1延出部101Cによって反射して第1封止端面63または封止表面61を通過して半導体発光装置10の外部に出射される。

[0276] 第1反射部80Bは、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4から基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射するように構成されている。第6実施形態では、第1配線102の第1延出部102Cが第1反射部80Bを構成している。このように、第1配線102は、第1反射部80Bとして、第4発光側面LS4から第2封止端面64に向けて延出した部分を有するともいえる。これにより、第4発光側面LS4から基板表面21に向かうレーザ光は第1延出部102Cによって反射して第2封止端面64または封止表面61を通過して半導体発光装置10の外部に出射される。

[0277] 図34に示すように、第1反射部80Cは、第3側面発光素子40Cの第5発光側面LS5から基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射するように構成されている。第6実施形態では、第1配線103の第1延出部103Cが第1反射部80Cを構成している。このように、第1配線103は、第1反射部80Cとして、第5発光側面LS5から第3封止端面65に向けて延出した部分を有するともいえる。これにより、第5発光側面LS5から基板表面21に向かうレーザ光は第1延出部103Cによって反射して第3封止端面65または封止表面61を通過して半導体発光装置10の外部に出射される。

[0278] 第1反射部80Dは、第4側面発光素子40Dの第8発光側面LS8から基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射するように構成されている。第6実施形態では、第1配線104の第1延出部104Cが第1反射部80Dを構成している。このように、第1配線104は、第1反射部80Dとして、第8発光側面LS8から第4封止端面66に向けて延出した部分を有するともいえる。これにより、第8発光側面LS8から基板表面21

に向かうレーザ光は第1延出部104Cによって反射して第4封止端面66または封止表面61を通過して半導体発光装置10の外部に出射される。

[0279] なお、第1端面101A、102AのY軸方向の位置は任意に変更可能である。一例では、第1端面101Aは、平面視において、第1基板側面23と面一となる位置に配置されていてもよい。第1端面102Aは、平面視において、第2基板側面24と面一となる位置に配置されていてもよい。第1端面101A、102AのY軸方向の位置は、第1延出部101C、102Cが基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射することができる長さとなる位置であればよい。

[0280] 第1端面103A、104AのX軸方向の位置は任意に変更可能である。一例では、第1端面103Aは、平面視において、第3基板側面25と面一となる位置に配置されていてもよい。第1端面104Aは、平面視において、第4基板側面26と面一となる位置に配置されていてもよい。第1端面103A、104AのX軸方向の位置は、第1延出部103C、104Cが基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射することができる長さとなる位置であればよい。

[0281] [効果]

第6実施形態の半導体発光装置10によれば、以下の効果が得られる。

(6-1) 複数の側面発光素子は、第1発光側面LS1および第2発光側面LS2を有する第1側面発光素子40Aと、第3発光側面LS3および第4発光側面LS4を有する第2側面発光素子40Bと、第5発光側面LS5および第6発光側面LS6を有する第3側面発光素子40Cと、第7発光側面LS7および第8発光側面LS8を有する第4側面発光素子40Dと、を含む。第1側面発光素子40Aは、基板20の厚さ方向と交差する第1方向(+Y方向)に第1発光側面LS1から光を出射するように配置されている。第2側面発光素子40Bは、基板20の厚さ方向と交差する方向であって第1方向とは異なる第2方向(-Y方向)に第4発光側面LS4から光を出射するように配置されている。第3側面発光素子40Cは、基板20の厚さ

方向と交差する方向であって第1方向および第2方向の双方と異なる第3方向（+X方向）に第5発光側面LS5から光を出射するように配置されている。第4側面発光素子40Dは、基板20の厚さ方向と交差する方向であって第1方向、第2方向、および第3方向の各々とは異なる第4方向（-X方向）に第8発光側面LS8から光を出射するように配置されている。

[0282] この構成によれば、第1～第4側面発光素子40A～40Dにおいて基板20の厚さ方向と交差する方向のうち互いに異なる4方向に向けて光が出射される。これにより、半導体発光装置10は、より広く光を出射することができる。

[0283] <第7実施形態>

図35～図39を参照して、第7実施形態の半導体発光装置10について説明する。第7実施形態の半導体発光装置10は、第6実施形態の半導体発光装置10と比較して、側面発光素子の数および配置構成が主に異なる。以下では、第6実施形態と異なる点について詳細に説明し、第6実施形態と共通する構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。なお、図35、図38、および図39では、図面を容易に理解するために拡散材67を省略している。

[0284] 第7実施形態の半導体発光装置10は、第6実施形態の半導体発光装置10に対して、第5側面発光素子40E、第6側面発光素子40F、第7側面発光素子40G、および第8側面発光素子40Hをさらに備える構成である。

[0285] 第7実施形態では、第5～第8側面発光素子40E～40Hは、互いに同じ構成である。第5～第8側面発光素子40E～40Hは、第6実施形態の第1～第4側面発光素子40A～40D（図28参照）と同じ構成である。つまり、第1～第8側面発光素子40A～40Hは第1実施形態の側面発光素子40（図2参照）と同じ構成である。このため、第1～第8側面発光素子40A～40Hにおいて側面発光素子40と共通する構成要素には同一符号を付して、その説明を省略する。

- [0286] 第1～第8側面発光素子40A～40Hは、平面視において上面発光素子50の周囲に配置されている。より詳細には、第1～第8側面発光素子40A～40Hは、平面視において上面発光素子50の周囲に45°間隔で配置されている。第1～第4側面発光素子40A～40Dの配置態様は、第6実施形態と同様である。
- [0287] 第5側面発光素子40Eは、上面発光素子50に対して第1基板側面23（第1封止端面63）かつ第3基板側面25（第3封止端面65）寄りに配置されている。平面視において、第5側面発光素子40Eは、上面発光素子50周りにおいて第1側面発光素子40Aと第3側面発光素子40Cとの間に配置されている。
- [0288] 第6側面発光素子40Fは、上面発光素子50に対して第2基板側面24（第2封止端面64）かつ第4基板側面26（第4封止端面66）寄りに配置されている。平面視において、第6側面発光素子40Fは、上面発光素子50周りにおいて第2側面発光素子40Bと第4側面発光素子40Dとの間に配置されている。第5側面発光素子40Eおよび第6側面発光素子40Fは、上面発光素子50を介して互いに対向している。
- [0289] 第7側面発光素子40Gは、上面発光素子50に対して第1基板側面23（第1封止端面63）かつ第4基板側面26（第4封止端面66）寄りに配置されている。平面視において、第7側面発光素子40Gは、上面発光素子50周りにおいて第1側面発光素子40Aと第4側面発光素子40Dとの間に配置されている。
- [0290] 第8側面発光素子40Hは、上面発光素子50に対して第2基板側面24（第2封止端面64）かつ第3基板側面25（第3封止端面65）寄りに配置されている。平面視において、第8側面発光素子40Hは、上面発光素子50周りにおいて第2側面発光素子40Bと第3側面発光素子40Cとの間に配置されている。第7側面発光素子40Gおよび第8側面発光素子40Hは、上面発光素子50を介して互いに対向している。なお、第1～第4側面発光素子40A～40Dの構成および配置態様は、第6実施形態と同様であ

るため、その詳細な説明を省略する。

[0291] 第5側面発光素子40Eは、第9発光側面LS9および第10発光側面LS10を有する。第9発光側面LS9は第5側面発光素子40Eの第1素子側面43に形成され、第10発光側面LS10は第5側面発光素子40Eの第2素子側面44に形成されている。第5側面発光素子40Eは、第9発光側面LS9が第1基板側面23（第1封止端面63）かつ第3基板側面25（第3封止端面65）を向くように配置されている。つまり、第5側面発光素子40Eは、平面視において+Y方向（第1方向）および+X方向（第3方向）の間の第5方向に第9発光側面LS9からレーザ光を出射するように配置されている。このように、第5方向は、平面視において第1～第4方向とは異なる方向である。より詳細には、第5方向は、平面視において、第1方向および第3方向の双方に対して45°ずれた方向である。また、第10発光側面LS10は、第2基板側面24（第2封止端面64）かつ第4基板側面26（第4封止端面66）を向いている。換言すると、第10発光側面LS10は、平面視において-Y方向（第2方向）および-X方向（第4方向）の間の第6方向を向いている。第10発光側面LS10は、第5方向とは反対方向である第6方向を向いているともいえる。第6方向は、第2方向および第4方向の双方に対して45°ずれた方向である。つまり、第5側面発光素子40Eは、第6方向に第10発光側面LS10からレーザ光を出射するように配置されている。

[0292] 第9発光側面LS9から出射するレーザ光の出力と第10発光側面LS10から出射するレーザ光の出力とは、互いに異なる。第7実施形態では、第9発光側面LS9から出射するレーザ光の出力と第10発光側面LS10から出射するレーザ光の出力との比率は、たとえば9：1である。レーザ光の出力の調整は、たとえば第9発光側面LS9および第10発光側面LS10に形成された反射膜の反射率を調整することによって実施される。第7実施形態では、第9発光側面LS9に形成された反射膜の反射率は、第10発光側面LS10に形成された反射膜の反射率よりも低くなるように設定されて

いる。

[0293] 第6側面発光素子40Fは、第11発光側面LS11および第12発光側面LS12を有する。第11発光側面LS11は第6側面発光素子40Fの第1素子側面43に形成され、第12発光側面LS12は第6側面発光素子40Fの第2素子側面44に形成されている。第6側面発光素子40Fは、第12発光側面LS12が第2基板側面24（第2封止端面64）かつ第4基板側面26（第4封止端面66）を向くように配置されている。つまり、第6側面発光素子40Fは、-Y方向（第2方向）かつ-X方向（第4方向）の間の第6方向に第12発光側面LS12からレーザ光を出射するように配置されている。また、第11発光側面LS11は、第1基板側面23（第1封止端面63）かつ第3基板側面25（第3封止端面65）を向いている。換言すると、第11発光側面LS11は、+Y方向（第1方向）と+X方向（第3方向）の間の第5方向を向いている。このため、第11発光側面LS11は、上面発光素子50を介して第5側面発光素子40Eの第10発光側面LS10と対向している。第6側面発光素子40Fは、第5方向に第11発光側面LS11からレーザ光を出射するように配置されている。

[0294] 第12発光側面LS12から出射するレーザ光の出力と第11発光側面LS11から出射するレーザ光の出力とは、互いに異なる。第7実施形態では、第12発光側面LS12から出射するレーザ光の出力と第11発光側面LS11から出射するレーザ光の出力との比率は、たとえば9:1である。レーザ光の出力の調整は、たとえば第11発光側面LS11および第12発光側面LS12に形成された反射膜の反射率を調整することによって実施される。第7実施形態では、第12発光側面LS12に形成された反射膜の反射率は、第11発光側面LS11に形成された反射膜の反射率よりも低くなるように設定されている。

[0295] 第7側面発光素子40Gは、第13発光側面LS13および第14発光側面LS14を有する。第13発光側面LS13は第7側面発光素子40Gの第1素子側面43に形成され、第14発光側面LS14は第7側面発光素子

40Gの第2素子側面44に形成されている。第7側面発光素子40Gは、第13発光側面LS13が第1基板側面23（第1封止端面63）かつ第4基板側面26（第4封止端面66）を向くように配置されている。つまり、第7側面発光素子40Gは、第1方向（+Y方向）および第4方向（-X方向）の間の第7方向に第13発光側面LS13からレーザ光を出射するように配置されている。このように、第7方向は、平面視において第1～第6方向とは異なる方向である。より詳細には、第7方向は、平面視において、第1方向および第4方向の双方から45°ずれた方向である。また、第14発光側面LS14は、第2基板側面24（第2封止端面64）かつ第3基板側面25（第3封止端面65）を向いている。換言すると、第14発光側面LS14は、第2方向（-Y方向）および第3方向（+X方向）の間の第8方向を向いている。第14発光側面LS14は、第7方向とは反対方向である第8方向を向いているともいえる。第8方向は、第2方向および第3方向の双方に対して45°ずれた方向である。第7側面発光素子40Gは、第7方向に第14発光側面LS14からレーザ光を出射するように配置されている。

[0296] 第13発光側面LS13から出射するレーザ光の出力と第14発光側面LS14から出射するレーザ光の出力とは、互いに異なる。第7実施形態では、第13発光側面LS13から出射するレーザ光の出力と第14発光側面LS14から出射するレーザ光の出力との比率は、たとえば9：1である。レーザ光の出力の調整は、たとえば第13発光側面LS13および第14発光側面LS14に形成された反射膜の反射率を調整することによって実施される。第7実施形態では、第13発光側面LS13に形成された反射膜の反射率は、第14発光側面LS14に形成された反射膜の反射率よりも低くなるように設定されている。

[0297] 第8側面発光素子40Hは、第15発光側面LS15および第16発光側面LS16を有する。第15発光側面LS15は第8側面発光素子40Hの第1素子側面43に形成され、第16発光側面LS16は第8側面発光素子

40Hの第2素子側面44に形成されている。第8側面発光素子40Hは、第16発光側面LS16が第2基板側面24（第2封止端面64）かつ第3基板側面25（第3封止端面65）を向くように配置されている。つまり、第8側面発光素子40Hは、第2方向（-Y方向）および第3方向（+X方向）の間の第8方向に第16発光側面LS16からレーザ光が出射するように配置されている。また、第15発光側面LS15は、第1基板側面23（第1封止端面63）かつ第4基板側面26（第4封止端面66）を向いている。換言すると、第15発光側面LS15は、第1方向（+Y方向）および第4方向（-X方向）の間の第8方向とは反対方向の第7方向を向いている。第8側面発光素子40Hは、第7方向に第15発光側面LS15からレーザ光を出射するように配置されている。

[0298] 第16発光側面LS16から出射するレーザ光の出力と第15発光側面LS15から出射するレーザ光の出力とは、互いに異なる。第7実施形態では、第16発光側面LS16から出射するレーザ光の出力と第15発光側面LS15から出射するレーザ光の出力との比率は、たとえば9：1である。レーザ光の出力の調整は、たとえば第15発光側面LS15および第16発光側面LS16に形成された反射膜の反射率を調整することによって実施される。第7実施形態では、第16発光側面LS16に形成された反射膜の反射率は、第15発光側面LS15に形成された反射膜の反射率よりも低くなるように設定されている。

[0299] 第7実施形態では、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1から出射するレーザ光の出力と、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4から出射するレーザ光の出力と、第3側面発光素子40Cの第5発光側面LS5から出射するレーザ光の出力と、第4側面発光素子40Dの第8発光側面LS8から出射するレーザ光の出力と、第5側面発光素子40Eの第9発光側面LS9から出射するレーザ光の出力と、第6側面発光素子40Fの第12発光側面LS12から出射するレーザ光の出力と、第7側面発光素子40Gの第13発光側面LS13から出射するレーザ光の出力と、第8側面発光

素子40Hの第16発光側面LS16から出射するレーザ光の出力とは互いに等しい。

[0300] なお、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1から出射するレーザ光の出力と、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4から出射するレーザ光の出力と、第3側面発光素子40Cの第5発光側面LS5から出射するレーザ光の出力と、第4側面発光素子40Dの第8発光側面LS8から出射するレーザ光の出力と、第5側面発光素子40Eの第9発光側面LS9から出射するレーザ光の出力と、第6側面発光素子40Fの第12発光側面LS12から出射するレーザ光の出力と、第7側面発光素子40Gの第13発光側面LS13から出射するレーザ光の出力と、第8側面発光素子40Hの第16発光側面LS16から出射するレーザ光の出力とは個別に任意に変更可能である。一例では、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1から出射するレーザ光の出力と、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4から出射するレーザ光の出力と、第3側面発光素子40Cの第5発光側面LS5から出射するレーザ光の出力と、第4側面発光素子40Dの第8発光側面LS8から出射するレーザ光の出力と、第5側面発光素子40Eの第9発光側面LS9から出射するレーザ光の出力と、第6側面発光素子40Fの第12発光側面LS12から出射するレーザ光の出力と、第7側面発光素子40Gの第13発光側面LS13から出射するレーザ光の出力と、第8側面発光素子40Hの第16発光側面LS16から出射するレーザ光の出力とは互いに異なってもよい。また一例では、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1から出射するレーザ光の出力と、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4から出射するレーザ光の出力と、第3側面発光素子40Cの第5発光側面LS5から出射するレーザ光の出力と、第4側面発光素子40Dの第8発光側面LS8から出射するレーザ光の出力と、第5側面発光素子40Eの第9発光側面LS9から出射するレーザ光の出力と、第6側面発光素子40Fの第12発光側面LS12から出射するレーザ光の出力と、第7側面発光素子40Gの第13発光側面LS13から出射するレーザ光の出

力と、第8側面発光素子40Hの第16発光側面LS16から出射するレーザ光の出力とのうち1〜7つは、残りのものと異なってもよい。

[0301] 第7実施形態では、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1から出射するレーザ光の波長と、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4から出射するレーザ光の波長と、第3側面発光素子40Cの第5発光側面LS5から出射するレーザ光の波長と、第4側面発光素子40Dの第8発光側面LS8から出射するレーザ光の波長と、第5側面発光素子40Eの第9発光側面LS9から出射するレーザ光の波長と、第6側面発光素子40Fの第12発光側面LS12から出射するレーザ光の波長と、第7側面発光素子40Gの第13発光側面LS13から出射するレーザ光の波長と、第8側面発光素子40Hの第16発光側面LS16から出射するレーザ光の波長とは互いに等しい。

[0302] なお、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1から出射するレーザー光の波長と、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4から出射するレーザー光の波長と、第3側面発光素子40Cの第5発光側面LS5から出射するレーザー光の波長と、第4側面発光素子40Dの第8発光側面LS8から出射するレーザー光の波長と、第5側面発光素子40Eの第9発光側面LS9から出射するレーザー光の波長と、第6側面発光素子40Fの第12発光側面LS12から出射するレーザー光の波長と、第7側面発光素子40Gの第13発光側面LS13から出射するレーザー光の波長と、第8側面発光素子40Hの第16発光側面LS16から出射するレーザー光の波長とは個別に任意に変更可能である。一例では、第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1から出射するレーザー光の波長と、第2側面発光素子40Bの第4発光側面LS4から出射するレーザー光の波長と、第3側面発光素子40Cの第5発光側面LS5から出射するレーザー光の波長と、第4側面発光素子40Dの第8発光側面LS8から出射するレーザー光の波長と、第5側面発光素子40Eの第9発光側面LS9から出射するレーザー光の波長と、第6側面発光素子40Fの第12発光側面LS12から出射するレーザー光の波長と、第7側面発光素子40Gの第13発光側面LS13から出射するレーザー光の波長と、第8側面発光素子40Hの第16発光側面LS16から出射するレーザー光の波長とは個別に任意に変更可能である。

0 Gの第1 3 発光側面L S 1 3から出射するレーザ光の波長と、第8 側面発光素子4 0 Hの第1 6 発光側面L S 1 6から出射するレーザ光の波長とは互いに異なってもよい。また一例では、第1 側面発光素子4 0 Aの第1 発光側面L S 1から出射するレーザ光の波長と、第2 側面発光素子4 0 Bの第4 発光側面L S 4から出射するレーザ光の波長と、第3 側面発光素子4 0 Cの第5 発光側面L S 5から出射するレーザ光の波長と、第4 側面発光素子4 0 Dの第8 発光側面L S 8から出射するレーザ光の波長と、第5 側面発光素子4 0 Eの第9 発光側面L S 9から出射するレーザ光の波長と、第6 側面発光素子4 0 Fの第1 2 発光側面L S 1 2から出射するレーザ光の波長と、第7 側面発光素子4 0 Gの第1 3 発光側面L S 1 3から出射するレーザ光の波長と、第8 側面発光素子4 0 Hの第1 6 発光側面L S 1 6から出射するレーザ光の波長とのうち1～7つは、残りのものと異なってもよい。

[0303] 図3 6に示すように、半導体発光装置1 0は、第6実施形態の第1 配線1 0 1～1 0 4に加えて第1 配線1 0 5～1 0 8を備える。第1 配線1 0 5～1 0 8の各々は、基板表面2 1に形成されている。

[0304] 第1 配線1 0 5～1 0 8の形状およびサイズの各々は互いに同じである。第1 配線1 0 5～1 0 8の形状およびサイズの各々は、第6実施形態の第1 配線1 0 1～1 0 4と同じである。第1 配線1 0 5～1 0 8は、第1 配線1 0 1～1 0 4と同様にCuを含む材料によって形成されている。なお、第1 配線1 0 5～1 0 8の形状およびサイズの各々は任意に変更可能である。

[0305] 第1 配線1 0 5は、第2 配線3 2に対して第1 基板側面2 3かつ第3 基板側面2 5寄りに配置されている。第1 配線1 0 5は、第2 配線3 2の周囲方向（以下、「周方向」）において第1 配線1 0 1および第1 配線1 0 3の間に配置されている。平面視において、第1 配線1 0 5は、第5方向に沿う方向が長手方向となり、第7方向に沿う方向が短手方向となるように配置されている。

[0306] 第1 配線1 0 6は、第2 配線3 2に対して第2 基板側面2 4かつ第4 基板側面2 6寄りに配置されている。第1 配線1 0 6は、周方向において、第1

配線 102 および第 1 配線 104 の間に配置されている。このため、第 1 配線 106 は、平面視において、第 2 配線 32 を介して第 1 配線 105 と対向配置されている。平面視において、第 1 配線 105、第 2 配線 32、および第 1 配線 106 は、第 5 方向（第 6 方向）に一系列に配置されている。平面視において、第 1 配線 106 は、第 6 方向が長手方向となり、第 7 方向に沿う方向が短手方向となるように配置されている。

[0307] 第 1 配線 107 は、第 2 配線 32 に対して第 1 基板側面 23 かつ第 4 基板側面 26 寄りに配置されている。第 1 配線 107 は、周方向において、第 1 配線 101 および第 1 配線 104 の間に配置されている。平面視において、第 1 配線 107 は、第 7 方向に沿う方向が長手方向となり、第 5 方向に沿う方向が短手方向となるように配置されている。

[0308] 第 1 配線 108 は、第 2 配線 32 に対して第 2 基板側面 24 かつ第 3 基板側面 25 寄りに配置されている。第 1 配線 108 は、周方向において、第 1 配線 102 および第 1 配線 103 の間に配置されている。このため、第 1 配線 108 は、平面視において、第 2 配線 32 を介して第 1 配線 107 と対向配置されている。平面視において、第 1 配線 107、第 2 配線 32、および第 1 配線 108 は、第 7 方向（第 8 方向）に一系列に配置されている。平面視において、第 1 配線 108 は、第 8 方向に沿う方向が長手方向となり、第 5 方向に沿う方向が短手方向となるように配置されている。

[0309] 図 37 に示すように、半導体発光装置 10 は、第 6 実施形態の第 1 電極 121～124 に加えて第 1 電極 125～128 を備える。第 1 電極 125～128 の各々は、基板裏面 22 に形成されている。第 1 電極 125～128 の各々は、たとえば Cu を含む材料によって形成されている。

[0310] 第 1 電極 125 は、第 2 電極 35 に対して第 1 基板側面 23 かつ第 3 基板側面 25 寄りに配置されている。平面視において、第 1 電極 125 は、第 1 配線 105（図 36 参照）と重なる位置に配置されている。

[0311] 第 1 電極 126 は、第 2 電極 35 に対して第 2 基板側面 24 かつ第 4 基板側面 26 寄りに配置されている。平面視において、第 1 電極 126 は、第 1

配線 106（図 36 参照）と重なる位置に配置されている。

[0312] 第 1 電極 127 は、第 2 電極 35 に対して第 1 基板側面 23 かつ第 4 基板側面 26 寄りに配置されている。平面視において、第 1 電極 127 は、第 1 配線 107（図 36 参照）と重なる位置に配置されている。

[0313] 第 1 電極 128 は、第 2 電極 35 に対して第 2 基板側面 24 かつ第 3 基板側面 25 寄りに配置されている。平面視において、第 1 電極 128 は、第 1 配線 108（図 36 参照）と重なる位置に配置されている。

[0314] 図 36 および図 37 に示すように、半導体発光装置 10 は、第 6 実施形態の第 1 ビア 141～144 に加えて第 1 ビア 145～148 を備える。第 1 ビア 145～148 の各々は、基板 20 をその厚さ方向（Z 軸方向）に貫通している。第 1 ビア 145～148 の各々は、たとえば Cu を含む材料によって形成されている。

[0315] 第 1 ビア 145 は、第 1 配線 105 と第 1 電極 125 とを電氣的に接続している。第 1 ビア 145 は複数設けられている。複数の第 1 ビア 145 は、平面視において第 1 配線 105 および第 1 電極 125 の双方と重なる位置に配置されている。複数の第 1 ビア 145 は、第 1 配線 105（第 1 電極 125）の長手方向（Y 軸方向）における個数が第 1 配線 105（第 1 電極 125）の短手方向（X 軸方向）における個数よりも多くなるように配置されている。

[0316] 第 1 ビア 146 は、第 1 配線 106 と第 1 電極 126 とを電氣的に接続している。第 1 ビア 146 は複数設けられている。複数の第 1 ビア 146 は、平面視において第 1 配線 106 および第 1 電極 126 の双方と重なる位置に配置されている。第 1 ビア 146 の配置態様は、第 1 ビア 145 の配置態様と同じである。

[0317] 第 1 ビア 147 は、第 1 配線 107 と第 1 電極 127 とを電氣的に接続している。第 1 ビア 147 は複数設けられている。複数の第 1 ビア 147 は、平面視において第 1 配線 107 および第 1 電極 127 の双方と重なる位置に配置されている。複数の第 1 ビア 147 は、第 1 配線 107（第 1 電極 12

7) の長手方向 (X 軸方向) における個数が第 1 配線 107 (第 1 電極 127) の短手方向 (Y 軸方向) における個数よりも多くなるように配置されている。

[0318] 第 1 ビア 148 は、第 1 配線 108 と第 1 電極 128 とを電氣的に接続している。第 1 ビア 148 は複数設けられている。複数の第 1 ビア 148 は、平面視において第 1 配線 108 および第 1 電極 128 の双方と重なる位置に配置されている。第 1 ビア 148 の配置態様は、第 1 ビア 147 の配置態様と同じである。なお、第 1 ビア 145 ~ 148 の個数は任意に変更可能である。一例では、第 1 ビア 145 ~ 148 の各々は 1 つであってもよい。また、第 1 ビア 141 ~ 144 の個数は第 6 実施形態と同様に任意に変更可能である。

[0319] 図 38 に示すように、第 5 側面発光素子 40E は、第 1 配線 105 に搭載されている。より詳細には、第 5 側面発光素子 40E は、導電性接合材 (図示略) によって第 1 配線 105 に接合されている。つまり、第 5 側面発光素子 40E は、第 1 配線 105 に実装されている。これにより、第 5 側面発光素子 40E のカソード電極 48 (図 38 では図示略) は、第 1 配線 105 と電氣的に接続されている。第 5 側面発光素子 40E のアノード電極 47 は、ワイヤ W1e によって第 3 配線 111 と電氣的に接続されている。

[0320] 第 5 側面発光素子 40E は、第 1 配線 105 のうち第 2 配線 32 寄りに配置されている。より詳細には、第 5 側面発光素子 40E の第 5 方向の中心は、第 1 配線 105 の第 5 方向の中心よりも第 2 配線 32 寄りに位置している。

[0321] 第 1 配線 105 は、第 1 配線 105 の第 5 方向に沿う方向の両端面を構成する第 1 端面 105A および第 2 端面 105B を含む。第 1 端面 105A は第 1 配線 105 の第 5 方向の両端面のうち第 2 配線 32 から遠い方の端面であり、第 2 端面 105B は第 1 配線 105 の第 5 方向の両端面のうち第 2 配線 32 に近い方の端面である。第 7 実施形態では、第 1 端面 105A は、第 1 基板側面 23 および第 3 基板側面 25 の双方よりも内側 (第 2 配線 32 寄

り)に配置されている。

[0322] 第5側面発光素子40Eの第1素子側面43(第9発光側面LS9)と第1配線105の第1端面105Aとの第5方向の間の距離D1eは、第5側面発光素子40Eの第2素子側面44(第10発光側面LS10)と第1配線105の第2端面105Bとの第5方向の間の距離D2eよりも大きい。このように、第1配線105は、第5側面発光素子40Eの第1素子側面43(第9発光側面LS9)から第1封止端面63かつ第3封止端面65に向けて延出した部分である第1延出部105Cを有するともいえる。第1延出部105Cは、第9発光側面LS9から第5方向に延びているといえる。第1延出部105Cは、第1端面105Aを含む。

[0323] 図39に示すように、第6側面発光素子40Fは、第1配線106に搭載されている。より詳細には、第6側面発光素子40Fは、導電性接合材(図示略)によって第1配線106に接合されている。つまり、第6側面発光素子40Fは、第1配線106に実装されている。これにより、第6側面発光素子40Fのカソード電極48(図39では図示略)は、第1配線106と電氣的に接続されている。第6側面発光素子40Fのアノード電極47は、ワイヤW1fによって第3配線112と電氣的に接続されている。

[0324] 第6側面発光素子40Fは、第1配線106のうち第2配線32寄りに配置されている。より詳細には、第6側面発光素子40Fの第6方向の中心は、第1配線106の第6方向の中心よりも第2配線32寄りに位置している。

[0325] 第1配線106は、第1配線106の第6方向に沿う方向の第6方向の両端面を構成する第1端面106Aおよび第2端面106Bを含む。第1端面106Aは第1配線106の第6方向の両端面のうち第2配線32から遠い方の端面であり、第2端面106Bは第1配線106の第6方向の両端面のうち第2配線32に近い方の端面である。第7実施形態では、第1端面106Aは、第2基板側面24および第4基板側面26の双方よりも内側(第2配線32寄り)に配置されている。

- [0326] 第6側面発光素子40Fの第2素子側面44（第12発光側面LS12）と第1配線106の第1端面106Aとの第6方向の間の距離D1fは、第6側面発光素子40Fの第1素子側面43（第11発光側面LS11）と第1配線106の第2端面106Bとの第6方向の間の距離D2fよりも大きい。このように、第1配線106は、第6側面発光素子40Fの第2素子側面44（第12発光側面LS12）から第2封止端面64かつ第4封止端面66に向けて延出した部分である第1延出部106Cを有するともいえる。第1延出部106Cは、第12発光側面LS12から第6方向に延びているといえる。第1延出部106Cは、第1端面106Aを含む。
- [0327] 第7側面発光素子40Gは、第1配線107に搭載されている。より詳細には、第7側面発光素子40Gは、導電性接合材SDによって第1配線107に接合されている。つまり、第7側面発光素子40Gは、第1配線107に実装されている。これにより、第7側面発光素子40Gのカソード電極48（図39では図示略）は、第1配線107と電氣的に接続されている。第7側面発光素子40Gのアノード電極47は、ワイヤW1gによって第3配線111と電氣的に接続されている。
- [0328] 第7側面発光素子40Gは、第1配線107のうち第2配線32寄りに配置されている。より詳細には、第7側面発光素子40Gの第7方向の中心は、第1配線107の第7方向の中心よりも第2配線32寄りに位置している。
- [0329] 第1配線107は、第1配線107の第7方向に沿う方向の両端面を構成する第1端面107Aおよび第2端面107Bを含む。第1端面107Aは第1配線107の第7方向の両端面のうち第2配線32から遠い方の端面であり、第2端面107Bは第1配線107の第7方向の両端面のうち第2配線32に近い方の端面である。第7実施形態では、第1端面107Aは、第1基板側面23および第4基板側面26の双方よりも内側（第2配線32寄り）に配置されている。
- [0330] 第7側面発光素子40Gの第1素子側面43（第13発光側面LS13）

と第1配線107の第1端面107Aとの第7方向の間の距離D1gは、第7側面発光素子40Gの第2素子側面44（第14発光側面LS14）と第1配線107の第2端面107Bとの第7方向の間の距離D2gよりも大きい。このように、第1配線107は、第7側面発光素子40Gの第1素子側面43（第13発光側面LS13）から第1封止端面63かつ第4封止端面66に向けて延出した部分である第1延出部107Cを有するともいえる。第1延出部107Cは、第13発光側面LS13から第7方向に延びているといえる。第1延出部107Cは、第1端面107Aを含む。

[0331] 図38に示すように、第8側面発光素子40Hは、第1配線108に搭載されている。より詳細には、第8側面発光素子40Hは、導電性接合材SDによって第1配線108に接合されている。つまり、第8側面発光素子40Hは、第1配線108に実装されている。これにより、第8側面発光素子40Hのカソード電極48（図38では図示略）は、第1配線108と電氣的に接続されている。第8側面発光素子40Hのアノード電極47は、ワイヤW1hによって第3配線112と電氣的に接続されている。

[0332] 第8側面発光素子40Hは、第1配線108のうち第2配線32寄りに配置されている。より詳細には、第8側面発光素子40Hの第8方向の中心は、第1配線108の第8方向の中心よりも第2配線32寄りに位置している。

[0333] 第1配線108は、第1配線108の第8方向に沿う方向の両端面を構成する第1端面108Aおよび第2端面108Bを含む。第1端面108Aは第1配線108の第8方向の両端面のうち第2配線32から遠い方の端面であり、第2端面108Bは第1配線108の第8方向の両端面のうち第2配線32に近い方の端面である。第7実施形態では、第1端面108Aは、第2基板側面24および第3基板側面25の双方よりも内側（第2配線32寄り）に配置されている。

[0334] 第8側面発光素子40Hの第2素子側面44（第16発光側面LS16）と第1配線108の第1端面108Aとの第8方向の間の距離D1hは、第

8側面発光素子40Hの第1素子側面43（第15発光側面LS15）と第1配線108の第2端面108Bとの第8方向の間の距離D2hよりも大きい。このように、第1配線108は、第8側面発光素子40Hの第2素子側面44（第16発光側面LS16）から第2封止端面64かつ第3封止端面65に向けて延出した部分である第1延出部108Cを有するともいえる。第1延出部108Cは、第16発光側面LS16から第8方向に延びているといえる。第1延出部108Cは、第1端面108Aを含む。

[0335] 第5～第8側面発光素子40E～40Hのレーザ光は、拡散材67によって拡散（散乱）される。これにより、第5～第8側面発光素子40E～40Hのレーザ光は、基板表面21に向かうレーザ光を含む。半導体発光装置10は、第5～第8側面発光素子40E～40Hの各々のレーザ光のうち基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射する第1反射部80E～80Hを備える。

[0336] 第1反射部80Eは、第5側面発光素子40Eの第9発光側面LS9から基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射するように構成されている。第7実施形態では、第1配線105の第1延出部105Cが第1反射部80Eを構成している。このように、第1配線105は、第1反射部80Eとして、第9発光側面LS9から第1封止端面63かつ第3封止端面65に向けて延出した部分を有するともいえる。これにより、第9発光側面LS9から基板表面21に向かうレーザ光は第1延出部105Cによって反射して第1封止端面63、第3封止端面65、または封止表面61を通過して半導体発光装置10の外部に出射される。

[0337] 図39に示すように、第1反射部80Fは、第6側面発光素子40Fの第12発光側面LS12から基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射するように構成されている。第7実施形態では、第1配線106の第1延出部106Cが第1反射部80Fを構成している。このように、第1配線106は、第1反射部80Fとして、第12発光側面LS12から第2封止端面64かつ第4封止端面66に向けて延出した部分を有するともいえる。

。これにより、第12発光側面LS12から基板表面21に向かうレーザ光は第1延出部106Cによって反射して第2封止端面64、第4封止端面66、または封止表面61を通過して半導体発光装置10の外部に出射される。

[0338] 第1反射部80Gは、第7側面発光素子40Gの第13発光側面LS13から基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射するように構成されている。第7実施形態では、第1配線107の第1延出部107Cが第1反射部80Gを構成している。このように、第1配線107は、第1反射部80Gとして、第13発光側面LS13から第1封止端面63かつ第4封止端面66に向けて延出した部分を有するともいえる。これにより、第13発光側面LS13から基板表面21に向かうレーザ光は第1延出部107Cによって反射して第1封止端面63、第4封止端面66、または封止表面61を通過して半導体発光装置10の外部に出射される。

[0339] 図38に示すように、第1反射部80Hは、第8側面発光素子40Hの第16発光側面LS16から基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射するように構成されている。第7実施形態では、第1配線108の第1延出部108Cが第1反射部80Hを構成している。このように、第1配線108は、第1反射部80Hとして、第16発光側面LS16から第2封止端面64かつ第3封止端面65に向けて延出した部分を有するともいえる。これにより、第16発光側面LS16から基板表面21に向かうレーザ光は第1延出部108Cによって反射して第2封止端面64、第3封止端面65、または封止表面61を通過して半導体発光装置10の外部に出射される。

[0340] なお、第1端面105Aの第5方向の位置、第1端面106Aの第6方向の位置、第1端面107Aの第7方向の位置、および第1端面108Aの第8方向の位置の各々は任意に変更可能である。第1端面105A～108Aは、第1延出部105C～108Cが基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射することができる長さとなる位置であればよい。

[0341] [効果]

第7実施形態の半導体発光装置10によれば、以下の効果が得られる。

(7-1) 複数の側面発光素子は、第1側面発光素子40Aと第3側面発光素子40Cとの間に配置され、第9発光側面LS9および第10発光側面LS10を有する第5側面発光素子40Eと、第2側面発光素子40Bと第4側面発光素子40Dとの間に配置され、第11発光側面LS11および第12発光側面LS12を有する第6側面発光素子40Fと、第1側面発光素子40Aと第4側面発光素子40Dとの間に配置され、第13発光側面LS13および第14発光側面LS14を有する第7側面発光素子40Gと、第2側面発光素子40Bと第3側面発光素子40Cとの間に配置され、第15発光側面LS15および第16発光側面LS16を有する第8側面発光素子40Hと、を含む。第5側面発光素子40Eは、基板20の厚さ方向と交差する方向であって第1方向と第3方向との間の第5方向に第9発光側面LS9から光を出射するように配置されている。第6側面発光素子40Fは、基板20の厚さ方向と交差する方向であって第2方向と第4方向との間の第6方向に第12発光側面LS12から光を出射するように配置されている。第7側面発光素子40Gは、基板20の厚さ方向と交差する方向であって第1方向と第4方向との間の第7方向に第13発光側面LS13から光を出射するように配置されている。第8側面発光素子40Hは、基板20の厚さ方向と交差する方向であって第2方向と第3方向との間の第8方向に第16発光側面LS16から光を出射するように配置されている。

[0342] この構成によれば、第1～第8側面発光素子40A～40Hによって、基板20の厚さ方向と交差する方向のうち互いに異なる8方向に向けて光が出射される。これにより、半導体発光装置10は、より広く光を出射することができる。

[0343] <第8実施形態>

図40～図45を参照して、第8実施形態の半導体発光装置10について説明する。第8実施形態の半導体発光装置10は、第1実施形態の半導体発

光装置 10 と比較して、基板の構成が主に異なる。以下では、第 1 実施形態と異なる点について詳細に説明し、第 1 実施形態の半導体発光装置 10 の構成要素と共通する構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

[0344] [半導体発光装置の全体構成]

図 40 および図 41 を参照して、第 8 実施形態の半導体発光装置 10 の構成について説明する。なお、図 40 では、図面を容易に理解するために拡散材 67 を省略している。

[0345] 図 40 に示すように、半導体発光装置 10 は、基板 20、第 1～第 3 配線 31～33、第 1～第 3 電極 34～36、および第 1～第 3 ビア 37～39（ともに図 1 参照）に代えて、基板 160 を備える。基板 160 は、側面発光素子 40 および上面発光素子 50 を支持する部品として構成されている。基板 160 は、たとえば黒色のエポキシ樹脂によって形成された絶縁基板 160A を含む。絶縁基板 160A は、耐熱性を有するエンジニアプラスチック等の材料によって形成することもできる。

[0346] 第 8 実施形態では、第 1 実施形態の第 1 配線 31 等の配線（図 2 参照）のような基板表面 21（図 2 参照）に形成された構成、および第 1 電極 34 等の外部電極（図 4 参照）のような基板裏面 22（図 4 参照）に形成された構成とは異なる。基板 160 は、上記配線および外部電極の構成に代えて、導電性材料によって形成された第 1 導電部 180、第 2 導電部 190、および第 3 導電部 200 を含む。第 1 導電部 180、第 2 導電部 190、および第 3 導電部 200 は、たとえば金属製のフレームによって形成されている。一例では、第 1 導電部 180、第 2 導電部 190、および第 3 導電部 200 には、銅フレームが用いられている。なお、第 1 導電部 180、第 2 導電部 190、および第 3 導電部 200 として構成されるフレームの表面には、めっき膜が設けられていてもよい。めっき膜としては、たとえば Ag めっき、Ni / Pd / Au めっき等が挙げられる。第 1 導電部 180、第 2 導電部 190、および第 3 導電部 200 は、絶縁基板 160A に設けられている。このように、第 8 実施形態の基板 160 は、第 1 導電部 180 と、第 2 導電部 1

90と、第3導電部200と、絶縁基板160Aと、を含む。

[0347] 平面視において、基板160は、X軸方向が短手方向となり、Y軸方向が長手方向となる矩形状の外形を有する。基板160は、Z軸方向に互いに反対側を向く基板表面161および基板裏面162（図41参照）と、基板表面161と基板裏面162とを繋ぐ第1～第4基板側面163～166と、を有する。第1基板側面163および第2基板側面164は、基板160のY軸方向の両端面を構成している。平面視において、第1基板側面163および第2基板側面164の各々は、X軸方向に延びている。第3基板側面165および第4基板側面166は、基板160のX軸方向の両端面を構成している。平面視において、第3基板側面165および第4基板側面166の各々は、Y軸方向に延びている。なお、平面視における基板160の形状は任意に変更可能である。

[0348] 絶縁基板160Aは、第1導電部180、第2導電部190、および第3導電部200の全てを保持している。絶縁基板160Aは、樹脂モールド成形によって第1導電部180、第2導電部190、および第3導電部200と一体形成されている。つまり、絶縁基板160Aは、第1導電部180、第2導電部190、および第3導電部200の全てを保持するモールド樹脂である。

[0349] 絶縁基板160Aは、底壁部171および側壁部172を有する。第8実施形態では、底壁部171および側壁部172が一体に形成されている。

底壁部171は、Z軸方向を厚さ方向とする平板状に形成されている。つまり、Z軸方向は、基板160の厚さ方向ということもできる。底壁部171は、基板表面161および基板裏面162を有する。基板表面161は底壁部171のうち＋Z方向を向く面として構成されている。基板裏面162は底壁部171のうち－Z方向を向く面として構成されている。

[0350] 図41に示すように、底壁部171には、第1導電部180、第2導電部190、および第3導電部200が設けられている。第1導電部180、第2導電部190、および第3導電部200の各々は、底壁部171をZ軸方

向に貫通している。

[0351] 側壁部 172 は、底壁部 171 上に設けられている。平面視において、側壁部 172 は、側面発光素子 40 および上面発光素子 50 の双方を囲んでいる。図 40 に示すように、側壁部 172 は、互いに離隔して配置された一对の第 1 側壁部 172 A と、一对の第 1 側壁部 172 A を繋ぐ第 2 側壁部 172 B と、を有する。第 8 実施形態では、一对の第 1 側壁部 172 A および第 2 側壁部 172 B は一体に形成されている。一对の第 1 側壁部 172 A は、X 軸方向において互いに離隔して配列されている。平面視において、各第 1 側壁部 172 A は、Y 軸方向、すなわち基板 160 の長手方向に延びている。平面視において、第 2 側壁部 172 B は、X 軸方向、すなわち基板 160 の短手方向に延びている。第 2 側壁部 172 B は、側面発光素子 40 よりも基板 160 の第 2 基板側面 164 寄りに配置されている。このように、第 8 実施形態の絶縁基板 160 A は、第 1 実施形態の基板 20（図 5 参照）に相当する部分と、側壁 70（図 5 参照）に相当する部分とが一体化された構成である。

[0352] 底壁部 171 に設けられた第 1 導電部 180 は、Z 軸方向に互いに反対側を向く第 1 導電表面 181 および第 1 導電裏面 182 を有する。第 1 導電表面 181 は基板表面 161 と同じ側を向き、第 1 導電裏面 182 は基板裏面 162 と同じ側を向いている。第 1 導電表面 181 は、底壁部 171 から露出しており、図示された例においては基板表面 161 と面一となるように形成されている。第 1 導電裏面 182 は、底壁部 171 から露出しており、図示された例においては基板裏面 162 と面一となるように形成されている。ここで、第 8 実施形態では、第 1 導電表面 181 は「導電表面」に対応している。

[0353] 第 1 導電部 180 は、第 1 実装部 183 と、第 1 実装部 183 の側縁部から延びる複数（たとえば 3 つ）の第 1 吊りリード部 184 と、を含む。第 1 実装部 183 の側縁部のうち X 軸方向の両縁部は、平面視において基板 160 の側壁部 172 と重なる位置に設けられている。第 1 実装部 183 は、第

第1導電部180のうち基板表面161から露出した部分であり、第1実施形態の第1配線に相当する。このため、第1導電部180は、第1配線を含むといえる。基板裏面162から露出した第1導電裏面182は、第1実施形態の第1電極に相当する。このため、第1導電部180は、第1電極を含むといえる。

[0354] 側面発光素子40は、第1導電部180の第1実装部183（第1導電表面181）に搭載されている。より詳細には、側面発光素子40は、導電性接合材SDによって第1実装部183の第1導電表面181のうち底壁部171から露出した面に接合されている。このため、側面発光素子40は、第1導電部180（第1実装部183）に実装されているともいえる。側面発光素子40は、導電性接合材SDを介して第1導電部180と電氣的に接続されている。

[0355] 図40に示すように、3つの第1吊りリード部184は、第1実装部183の第1基板側面163側の側縁部、第3基板側面165側の側縁部、および第4基板側面166側の側縁部から延びている。このため、3つの第1吊りリード部184は、第1基板側面163、第3基板側面165、および第4基板側面166から露出している。第1実装部183の第1基板側面163側の側縁部から延出する第1吊りリード部184は、底壁部171の基板表面161からも露出している。一方、第3基板側面165および第4基板側面166側の側縁部から延出する第1吊りリード部184は、平面視において側壁部172と重なる位置に設けられている。

[0356] 第2導電部190および第3導電部200の双方は、第1導電部180よりも第2基板側面164寄りに配置されている。第3導電部200は、第2導電部190よりも第4基板側面166寄りに配置されている。

[0357] 図41に示すように、第2導電部190は、Z軸方向に互いに反対側を向く第2導電表面191および第2導電裏面192を有する。第2導電表面191は基板表面161と同じ側を向き、第2導電裏面192は基板裏面162と同じ側を向いている。第2導電表面191は、底壁部171から露出し

ており、図示された例においては基板表面 161 と面一となるように形成されている。第2導電裏面 192 は、底壁部 171 から露出しており、図示された例においては基板裏面 162 と面一となるように形成されている。

[0358] 図40に示すように、第2導電部 190 は、第2実装部 193 と、第2実装部 193 の側縁部から延びる複数（たとえば2つ）の第2吊りリード部 194 と、を含む。第2実装部 193 の側縁部のうち第2基板側面 164 寄りの側縁部および第3基板側面 165 寄りの側縁部の双方は、平面視において基板 160 の側壁部 172 と重なる位置に設けられている。

[0359] 図41に示すように、上面発光素子 50 は、第2導電部 190 の第2実装部 193 に搭載されている。より詳細には、上面発光素子 50 は、導電性接合材 SD によって第2実装部 193 の第2導電表面 191 のうち底壁部 171 から露出した面に接合されている。このため、上面発光素子 50 は、第2導電部 190（第2実装部 193）に実装されているともいえる。上面発光素子 50 は、導電性接合材 SD を介して第2導電部 190 と電氣的に接続されている。

[0360] 図40に示すように、2つの第2吊りリード部 194 は、第2実装部 193 の第2基板側面 164 側の側縁部および第3基板側面 165 側の側縁部から延びている。このため、2つの第2吊りリード部 194 は、第2基板側面 164 および第3基板側面 165 から露出している。第2基板側面 164 および第3基板側面 165 側の側縁部から延出する第2吊りリード部 194 は、平面視において側壁部 172 と重なる位置に設けられている。第2実装部 193 は、第2導電部 190 のうち基板表面 161 から露出した部分であり、第1実施形態の第2配線に相当する。このため、第2導電部 190 は、第2配線を含むといえる。基板裏面 162 から露出した第2導電裏面 192 は、第1実施形態の第2電極に相当する。このため、第2導電部 190 は、第2電極を含むといえる。

[0361] 第3導電部 200 は、Z軸方向に互いに反対側を向く第3導電表面 201 および第3導電裏面（図示略）を有する。第3導電表面 201 は基板表面 1

61と同じ側を向き、第3導電裏面は基板裏面162（図41参照）と同じ側を向いている。第3導電表面201は、底壁部171から露出しており、図示された例においては基板表面161と面一となるように形成されている。第3導電裏面は、底壁部171から露出しており、一例では基板裏面162と面一となるように形成されている。

[0362] このように、基板160の基板表面161は、絶縁基板160Aの絶縁基板表面と、第1導電部180の第1導電表面181と、第2導電部190の第2導電表面191と、第3導電部200の第3導電表面201と、を含む。なお、絶縁基板表面は、絶縁基板160Aの底壁部171のうち基板表面161と同じ側を向く面である。

[0363] また、図41に示すように、基板160の基板裏面162は、絶縁基板160Aの絶縁基板裏面と、第1導電部180の第1導電裏面182と、第2導電部190の第2導電裏面192と、第3導電部200の第3導電裏面（図示略）と、を含む。なお、絶縁基板裏面は、絶縁基板160Aの底壁部171のうち基板裏面162と同じ側を向く面である。

[0364] 図40に示すように、第3導電部200は、第3実装部203と、第3実装部203の側縁部から延びる複数（たとえば2つ）の第3吊りリード部204と、を含む。第3実装部203の側縁部のうち第2基板側面164寄りの側縁部および第4基板側面166寄りの側縁部の双方は、平面視において基板160の側壁部172と重なる位置に設けられている。第3実装部203は、第3導電部200のうち基板表面161から露出した部分であり、第1実施形態の第3配線に相当する。このため、第3導電部200は、第3配線を含むといえる。基板裏面162から露出した第3導電裏面（図示略）は、第1実施形態の第3電極に相当する。このため、第3導電部200は、第3電極を含むといえる。

[0365] 側面発光素子40のアノード電極47は、ワイヤW1によって第3実装部203に電氣的に接続されている。上面発光素子50のアノード電極54は、ワイヤW2によって第3実装部203に電氣的に接続されている。より詳

細には、ワイヤW1，W2は、第3実装部203の第3導電表面201のうち底壁部171から露出した面に接合されている。ワイヤW1，W2は、たとえば第1実施形態のワイヤW1，W2と同じ材料によって形成されている。

[0366] 側面発光素子40および上面発光素子50の双方は、封止樹脂60によって封止されている。封止樹脂60は、底壁部171および側壁部172によって囲まれた空間に設けられている。このため、封止樹脂60の第2封止端面64は第2側壁部172Bに接しており、第3封止端面65および第4封止端面66の双方は一对の第1側壁部172Aに接している。一方、第1封止端面63は、側壁部172から露出している。図示された例においては、第1封止端面63は、第1基板側面163と面一となるように形成されている。また、封止樹脂60には、第1実施形態と同様に、拡散材67が混合されている。

[0367] [側面発光素子の配置態様と側面発光素子のレーザ光の反射]

図40に示すように、平面視において、第1実装部183のうち底壁部171から露出した部分の面積は、側面発光素子40の面積よりも大きい。より詳細には、第1実装部183のX軸方向の長さは側面発光素子40のX軸方向の長さよりも長く、第1実装部183のY軸方向の長さは側面発光素子40のY軸方向の長さよりも長い。

[0368] 側面発光素子40は、第1実装部183のうち第2実装部193（第2基板側面164）寄りの部分に配置されている。より詳細には、側面発光素子40のY軸方向の中心は、第1実装部183のY軸方向の中心よりも第2実装部193（第2基板側面164）寄りに位置している。

[0369] 第1実装部183は、第1実装部183のY軸方向の両端面を構成する第1端面183Aおよび第2端面183Bを含む。第1端面183Aは第1実装部183の両端面のうち第1基板側面163に近い方の端面であり、第2端面183Bは第1実装部183の両端面のうち第2基板側面164に近い方の端面である。第8実施形態では、第1端面183Aは、第1基板側面1

63よりも内側（第2基板側面164寄り）に配置されている。第1端面183Aは、平面視において、第1基板側面163と側面発光素子40の第1素子側面43（第1発光側面LS1）とのY軸方向の間の中央よりも第1基板側面163寄りに配置されている。

[0370] 平面視において、第1実装部183のY軸方向の長さが側面発光素子40のY軸方向の長さよりも長いため、第1実装部183は、側面発光素子40の第1発光側面LS1と第1端面183Aとの間の部分である第1延出部183Cと、第2発光側面LS2と第2端面183Bとの間の部分である第2延出部183Dと、を含む。このように、第1実装部183（第1導電表面181）は、側面発光素子40の第1素子側面43（第1発光側面LS1）から第1封止端面63に向けて延出した部分である第1延出部183Cを有するともいえる。第1延出部183Cは、第1端面183Aを含む。第2延出部183Dは、第2端面183Bを含む。

[0371] 側面発光素子40の第1素子側面43（第1発光側面LS1）と第1実装部183の第1端面183AとのY軸方向の間の距離DA1は、側面発光素子40の第2素子側面44と第1実装部183の第2端面183BとのY軸方向の間の距離DA2よりも大きい。ここで、距離DA1は第1延出部183CのY軸方向の長さであるともいえ、距離DA2は第2延出部183DのY軸方向の長さであるともいえる。

[0372] 第1実施形態と同様に、側面発光素子40の第1発光側面LS1は、第1封止端面63と同じ側を向いている。側面発光素子40の第1発光側面LS1から出射されたレーザ光は、拡散材67によって拡散（散乱）される。これにより、レーザ光は、基板表面161に向かうレーザ光を含む。第1延出部183Cは、基板表面161に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射する。反射されたレーザ光は、第1封止端面63または封止表面61を通過して半導体発光装置10の外部に出射される。このように、半導体発光装置10は、側面発光素子40の第1発光側面LS1から出射されかつ基板表面161に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射する第1反射部80を備えて

いるともいえる。第8実施形態では、第1実装部183の第1延出部183Cが第1反射部80を構成している。つまり、第1実装部183は、第1反射部80として、第1発光側面LS1から第1封止端面63に向けて延出した部分を有するともいえる。

[0373] [半導体発光装置の製造方法]

図42～図45を参照して、第8実施形態の半導体発光装置10の製造方法の一例について説明する。なお、図42～図45では、便宜上、4つの半導体発光装置10を一度に製造できる構成を示しているが、これに限られず、より多くの半導体発光装置10を一度に製造できるように構成してもよい。

[0374] 半導体発光装置10の製造方法は、リードフレーム980を用意する工程と、絶縁基板960を形成する工程と、側面発光素子40および上面発光素子50を搭載する工程と、ワイヤW1、W2を形成する工程と、封止樹脂950を形成する工程と、個片化する工程と、を含む。

[0375] 図42に示すように、リードフレーム980を用意する工程では、複数の第1導電部180、複数の第2導電部190、および複数の第3導電部200を含むリードフレーム980が用意される。リードフレーム980は、たとえばCuを含む材料によって形成されている。

[0376] リードフレーム980は、複数の第1導電部180および複数の第2導電部190を含む。X軸方向において隣り合う2つの第1導電部180は、第1吊りリード部184によって互いに連結されている。X軸方向において隣り合う2つの第2導電部190は、第2吊りリード部194によって連結されている。Y軸方向において隣り合う第1導電部180と第2導電部190とは、第1吊りリード部184と第2吊りリード部194と第4吊りリード部981とによって連結されている。Y軸方向において隣り合う2つの第3導電部200は、第3吊りリード部204と第4吊りリード部981とによって連結されている。なお、図示していないが、リードフレーム980は枠部を有する。この枠部によって複数の第1導電部180、複数の第2導電部

190、および複数の第3導電部200が連結されている。第4吊りリード部981は、X軸方向に延びており、枠部に連結される部分である。第4吊りリード部981は、Y軸方向において隣り合う第1導電部180と第2導電部190とにおける第1吊りリード部184と第2吊りリード部194とのY軸方向の間に配置されており、第1吊りリード部184および第2吊りリード部194の双方に連結されている。また、第4吊りリード部981は、Y軸方向において隣り合う2つの第3導電部200における2つの第3吊りリード部204のY軸方向の間に配置されており、2つの第3吊りリード部204に連結されている。

[0377] 図43に示すように、絶縁基板960を形成する工程では、樹脂成形によってリードフレーム980と一体化するように絶縁基板960が形成される。絶縁基板960は、リードフレーム980を支持している。絶縁基板960は、複数の基板160（絶縁基板160A）を含むサイズに形成されている。絶縁基板960は、たとえば黒色のエポキシ樹脂が用いられている。絶縁基板960は、複数の底壁部971および複数の側壁部972を含む。底壁部971および側壁部972の各々の個数は、絶縁基板960における基板160（絶縁基板160A）の個数に応じて設定される。絶縁基板960には、平面視で隣り合う側壁部972によって第1実装部183、第2実装部193、および第3実装部203を囲む単位側壁が形成されている。

[0378] なお、絶縁基板960を形成する工程では、たとえばインジェクションモールド等の樹脂成形によって予め成形された成形品である絶縁基板960に対して、たとえば接着剤によってリードフレーム980を貼り付けてもよい。これにより、絶縁基板960とリードフレーム980とが一体化される。また、絶縁基板960は、樹脂製に限られず、金属製やセラミック製であってもよい。この場合においても、予め成形した絶縁基板960に対して接着剤または金属接合によってリードフレーム980を接合してもよい。

[0379] また、半導体発光装置10の製造工程の順番は任意に変更可能である。一例では、絶縁基板960を形成する工程は、側面発光素子40および上面発

光素子 50 を搭載する工程およびワイヤ W1, W2 を形成する工程の後、かつ封止樹脂 950 を形成する工程の前に実施されてもよいし、ワイヤ W1, W2 を形成する工程の後に実施されてもよい。この場合、絶縁基板 960 を形成する工程では、たとえばインジェクションモールド等の樹脂成形によって予め成形された成形品である絶縁基板 960 に対して、たとえば接着剤によってリードフレーム 980 を貼り付けてもよい。その後、封止樹脂 950 を形成する工程および個片化する工程が順に実施される。

[0380] 図 44 に示すように、側面発光素子 40 および上面発光素子 50 を搭載する工程は、第 8 実施形態では、第 1 導電部 180 の第 1 実装部 183 に側面発光素子 40 を実装する工程と、第 2 導電部 190 の第 2 実装部 193 に上面発光素子 50 を実装する工程と、を含む。この工程では、側面発光素子 40 が第 1 実装部 183 にたとえばダイボンディングされ、上面発光素子 50 が第 2 実装部 193 にたとえばダイボンディングされる。これにより、側面発光素子 40 のカソード電極 48 (図 45 参照) と第 1 導電部 180 とが電氣的に接続され、上面発光素子 50 のカソード電極 55 (図 45 参照) と第 2 導電部 190 とが電氣的に接続されている。

[0381] 続いて、ワイヤ W1, W2 を形成する工程では、側面発光素子 40 のアノード電極 47 と第 3 導電部 200 の第 3 実装部 203 とを電氣的に接続するワイヤ W1 と、上面発光素子 50 のアノード電極 54 と第 3 実装部 203 とを電氣的に接続するワイヤ W2 と、が形成される。ワイヤ W1, W2 は、ワイヤボンディング装置によって形成されたボンディングワイヤである。ここで、第 8 実施形態では、ワイヤ W1 のうち第 3 実装部 203 側をファーストボンディングとし、側面発光素子 40 のアノード電極 47 側をセカンドボンディングとしている。また、ワイヤ W2 のうち第 3 実装部 203 側をファーストボンディングとし、上面発光素子 50 のアノード電極 54 側をセカンドボンディングとしている。なお、ワイヤ W1 のうちアノード電極 47 側をファーストボンディングとし、第 3 実装部 203 側をセカンドボンディングとしてもよい。また、ワイヤ W2 のうちアノード電極 54 側をファーストボン

ディングとし、第3実装部203側をセカンドボンディングとしてもよい。

[0382] 図45に示すように、封止樹脂950を形成する工程では、絶縁基板960と複数の側壁部972によって構成された単位側壁とによって囲まれた空間に封止樹脂950が形成される。側壁部972（単位側壁）は、封止樹脂950を囲んでいるといえる。

[0383] 封止樹脂950は、たとえば樹脂成形によって形成される。封止樹脂950は、第1実装部183、第2実装部193、第3実装部203、側面発光素子40、上面発光素子50、およびワイヤW1、W2を封止している。封止樹脂950は、透光性の材料によって形成されている。一例では、封止樹脂950は、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、およびアクリル樹脂の少なくとも1つを含む材料によって形成されている。ここで、封止樹脂950は、たとえばトランスファモールドまたはコンプレッションモールドによって形成される。なお、封止樹脂950は、ポッティングによって絶縁基板960の底壁部971と側壁部972の単位側壁とによって囲まれた空間に充填されてもよい。なお、封止樹脂950は、拡散材67（図45参照）を含む。

[0384] 続いて、個片化する工程では、ダイシングブレードによって、図44の切断線CLに沿って側壁部972および底壁部971の双方が切断される。これにより、基板160および封止樹脂60が形成される。側面発光素子40は、レーザ光を出射する第1発光側面LS1が封止樹脂60の第1封止端面63に向けてレーザ光を出射するように第1配線31に搭載されている。つまり、側面発光素子40は、第1発光側面LS1が第1封止端面63と同じ側を向くように第1配線31に搭載されている。以上の工程を経て、半導体発光装置10が製造される。

[0385] [効果]

第8実施形態の半導体発光装置10によれば、以下の効果が得られる。

（8-1）半導体発光装置10は、第1導電部180を備える。絶縁基板160Aは、第1導電部180を保持するモールド樹脂である。絶縁基板160Aは、第1導電部180を保持する底壁部171と、底壁部171から

立ち上がり、平面視において封止樹脂 60 を囲む側壁部 172 とが一体に形成されている。

[0386] この構成によれば、底壁部 171 と側壁部 172 とが個別に形成された後に底壁部 171 と側壁部 172 とを接合する構成と比較して、絶縁基板 160A の製造工数を低減できるため、基板 160 を容易に製造できる。

[0387] (8-2) 第 1 導電部 180 の第 1 導電表面 181 (第 1 実装部 183) は、第 1 反射部 80 として、側面発光素子 40 の第 1 発光側面 LS1 から封止樹脂 60 の第 1 封止端面 63 に向けて延出する部分を有する。

[0388] この構成によれば、第 1 反射部 80 専用の部品を追加することなく、第 1 導電部 180 によって第 1 反射部 80 を構成することができる。したがって、半導体発光装置 10 の部品点数の増加を抑制できる。

[0389] <第 9 実施形態>

図 46 ~ 図 48 を参照して、第 9 実施形態の半導体発光装置 10 について説明する。第 9 実施形態の半導体発光装置 10 は、第 1 実施形態の半導体発光装置 10 と比較して、側面発光素子 40 と第 1 配線 31 との間、および上面発光素子 50 と第 2 配線 32 との間のそれぞれにサブマウント基板が介在する点異なる。以下では、第 1 実施形態と異なる点について詳細に説明し、第 1 実施形態の半導体発光装置 10 の構成要素と共通する構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

[0390] 図 46 に示すように、半導体発光装置 10 は、第 1 サブマウント基板 210 および第 2 サブマウント基板 220 を備える。

図 48 に示すように、第 1 サブマウント基板 210 は、側面発光素子 40 と第 1 配線 31 との間に介在している。第 1 サブマウント基板 210 は、側面発光素子 40 と第 1 配線 31 とを電氣的に接続している。より詳細には、第 1 サブマウント基板 210 は、側面発光素子 40 のカソード電極 48 と第 1 配線 31 とを電氣的に接続している。

[0391] 第 1 サブマウント基板 210 は、たとえば第 1 配線 31 よりも側面発光素子 40 に近い熱膨張係数を有する材料によって形成されている。つまり、第

第1サブマウント基板210と側面発光素子40との熱膨張係数の差は、第1配線31と側面発光素子40との熱膨張係数の差よりも小さい。たとえば、側面発光素子40はヒ化ガリウム（GaAs）によって形成されているため、熱膨張係数は $5.4 \times 10^{-6}/K$ 程度である。第1配線31はCuを含む材料によって形成されているため、熱膨張係数は $16.5 \times 10^{-6}/K$ 程度である。このため、第1サブマウント基板210は、熱膨張係数が $16.5 \times 10^{-6}/K$ よりも小さい材料によって形成されている。一例では、第1サブマウント基板210は、アルミナによって形成されている。この場合、第1サブマウント基板210の熱膨張係数は $7.2 \times 10^{-6}/K$ 程度である。また、第1サブマウント基板210は、窒化アルミニウムによって形成されていてもよい。この場合、第1サブマウント基板210の熱膨張係数は $4.6 \times 10^{-6}/K$ 程度である。

[0392] 第1サブマウント基板210は、Z軸方向を厚さ方向とする平板状に形成されている。平面視における第1サブマウント基板210の形状は、Y軸方向を長手方向とし、X軸方向を短手方向とする矩形状である。第9実施形態では、平面視において、第1サブマウント基板210は、側面発光素子40よりも一回り大きいサイズとして形成されている。なお、平面視における第1サブマウント基板210の形状は任意に変更可能である。一例では、平面視における第1サブマウント基板210の形状は正方形であってもよい。この場合、平面視において、第1サブマウント基板210のうち第3基板側面25に向けて延びる延在部のX軸方向の長さおよび第4基板側面26に向けて延びる延在部のX軸方向の長さの各々は、第1サブマウント基板210のうち第1基板側面23に向けて延びる延在部のY軸方向の長さおよび第2基板側面24に向けて延びる延在部のY軸方向の長さよりも長くなる。

[0393] 図47および図48に示すように、第1サブマウント基板210は、第1表面211および第1裏面212と、第1表面211と第1裏面212とを繋ぐ第1～第4側面213～216と、を有する。第1表面211は基板表面21と同じ側を向き、第1裏面212は基板裏面22と同じ側を向いてい

る。第1裏面212は、第1配線31と対面している。第1～第4側面213～216は、第1表面211および第1裏面212の双方と交差する面である。第9実施形態では、第1～第4側面213～216の各々は、第1表面211および第1裏面212と直交した面である。第1側面213および第2側面214は第1サブマウント基板210のY軸方向の両端面を構成している。第1側面213は第1基板側面23と同じ側を向き、第2側面214は第2基板側面24と同じ側を向いている。第3側面215および第4側面216は第1サブマウント基板210のX軸方向の両端面を構成している。第3側面215は第3基板側面25と同じ側を向き、第4側面216は第4基板側面26と同じ側を向いている。

[0394] 図48に示すように、半導体発光装置10は、第1サブマウント基板210の第1表面211に形成された第1表面側配線217と、第1裏面212に形成された第1裏面側配線218と、第1表面側配線217と第1裏面側配線218とを接続する第1ビア219と、を備える。第1表面側配線217および第1裏面側配線218の各々は、たとえばCuを含む材料によって形成されている。第1ビア219は、たとえばCuを含む材料によって形成されている。

[0395] 図47に示すように、第1表面側配線217は、平面視において、第1サブマウント基板210よりも一回り小さい矩形状に形成されている。図48に示すように、第1裏面側配線218は、平面視において、第1表面側配線217と同じサイズの矩形状に形成されている。図47に示すように、第1ビア219は、たとえば複数（第9実施形態では8つ）設けられている。複数の第1ビア219は、Y軸方向において互いに離隔して一列に配列された4つの第1ビア219の列がX軸方向に離隔して2列形成されている。

[0396] なお、第1表面側配線217および第1裏面側配線218の各々の形状およびサイズは任意に変更可能である。一例では、平面視において第1表面側配線217の面積と第1裏面側配線218の面積とが互いに異なってもよい。また、第1ビア219の個数は任意に変更可能である。一例では、第

1 ビア 2 1 9 は 1 つであってもよい。

[0397] 図 4 8 に示すように、第 1 サブマウント基板 2 1 0 は、導電性接合材 S D によって第 1 配線 3 1 に接合されている。つまり、第 1 サブマウント基板 2 1 0 は、第 1 配線 3 1 に実装されている。これにより、第 1 裏面側配線 2 1 8 は、導電性接合材 S D を介して第 1 配線 3 1 と電氣的に接続されている。

[0398] 図 4 7 に示すように、第 9 実施形態では、第 1 サブマウント基板 2 1 0 は、Y 軸方向において第 1 配線 3 1 の第 2 端面 3 1 B 寄りに配置されている。換言すると、第 1 サブマウント基板 2 1 0 と第 1 配線 3 1 の第 1 端面 3 1 A との Y 軸方向の間の距離 D B 1 は、第 1 サブマウント基板 2 1 0 と第 1 配線 3 1 の第 2 端面 3 1 B との Y 軸方向の間の距離 D B 2 よりも大きい。

[0399] 図 4 8 に示すように、側面発光素子 4 0 は、第 1 サブマウント基板 2 1 0 に実装されている。より詳細には、側面発光素子 4 0 のカソード電極 4 8 は、導電性接合材 S D によって第 1 サブマウント基板 2 1 0 の第 1 表面側配線 2 1 7 に接合されている。これにより、カソード電極 4 8 は、第 1 表面側配線 2 1 7 と電氣的に接続されている。第 1 表面側配線 2 1 7 が第 1 ビア 2 1 9 を介して第 1 裏面側配線 2 1 8 に電氣的に接続されているため、カソード電極 4 8 は、第 1 裏面側配線 2 1 8 と電氣的に接続されている。第 1 裏面側配線 2 1 8 は導電性接合材 S D によって第 1 配線 3 1 と電氣的に接続されているため、カソード電極 4 8 は、第 1 配線 3 1 と電氣的に接続されている。第 9 実施形態では、側面発光素子 4 0 は、第 1 サブマウント基板 2 1 0 の Y 軸方向の中央に配置されている。

[0400] 第 2 サブマウント基板 2 2 0 は、上面発光素子 5 0 と第 2 配線 3 2 との間に介在している。第 2 サブマウント基板 2 2 0 は、上面発光素子 5 0 と第 2 配線 3 2 とを電氣的に接続している。より詳細には、第 2 サブマウント基板 2 2 0 は、上面発光素子 5 0 のカソード電極 5 5 と第 2 配線 3 2 とを電氣的に接続している。

[0401] 第 2 サブマウント基板 2 2 0 は、たとえば第 2 配線 3 2 よりも上面発光素子 5 0 に近い熱膨張係数を有する材料によって形成されている。つまり、第

第2サブマウント基板220と上面発光素子50との熱膨張係数の差は、第2配線32と上面発光素子50との熱膨張係数の差よりも小さい。たとえば、上面発光素子50としてVCSELが用いられる場合、上面発光素子50はヒ化ガリウム（GaAs）によって形成されているため、熱膨張係数は $5.4 \times 10^{-6}/K$ 程度である。また、上面発光素子50としてLED素子が用いられる場合、上面発光素子50はSi基板によって形成されているため、熱膨張係数は $4.2 \times 10^{-6}/K$ 程度である。第2配線32はCuを含む材料によって形成されているため、熱膨張係数は $16.5 \times 10^{-6}/K$ 程度である。このため、第2サブマウント基板220は、熱膨張係数が $16.5 \times 10^{-6}/K$ よりも小さい材料によって形成されている。一例では、第2サブマウント基板220は、アルミナによって形成されている。この場合、第2サブマウント基板220の熱膨張係数は $7.2 \times 10^{-6}/K$ 程度である。また、第2サブマウント基板220は、窒化アルミニウムによって形成されていてもよい。この場合、第2サブマウント基板220の熱膨張係数は $4.6 \times 10^{-6}/K$ 程度である。

[0402] 第2サブマウント基板220は、Z軸方向を厚さ方向とする平板状に形成されている。平面視における第2サブマウント基板220の形状は、正方形である。第9実施形態では、平面視において、第2サブマウント基板220は、上面発光素子50よりも一回り大きいサイズとして形成されている。なお、平面視における第2サブマウント基板220の形状は任意に変更可能である。

[0403] 第2サブマウント基板220の厚さは、たとえば第1サブマウント基板210の厚さと等しい。なお、第2サブマウント基板220の厚さは任意に変更可能である。一例では、第2サブマウント基板220の厚さは、第1サブマウント基板210の厚さよりも薄くてもよい。また一例では、第2サブマウント基板220の厚さは、第1サブマウント基板210の厚さよりも厚くてもよい。

[0404] 図47および図48に示すように、第2サブマウント基板220は、第2

表面 2 2 1 および第 2 裏面 2 2 2 と、第 2 表面 2 2 1 と第 2 裏面 2 2 2 とを繋ぐ第 1 ～第 4 側面 2 2 3 ～2 2 6 と、を有する。第 2 表面 2 2 1 は基板表面 2 1 と同じ側を向き、第 2 裏面 2 2 2 は基板裏面 2 2 と同じ側を向いている。第 2 裏面 2 2 2 は、第 1 配線 3 1 と対面している。第 1 ～第 4 側面 2 2 3 ～2 2 6 は、第 2 表面 2 2 1 および第 2 裏面 2 2 2 の双方と交差する面である。第 9 実施形態では、第 1 ～第 4 側面 2 2 3 ～2 2 6 の各々は、第 2 表面 2 2 1 および第 2 裏面 2 2 2 と直交した面である。第 1 側面 2 2 3 および第 2 側面 2 2 4 は第 2 サブマウント基板 2 2 0 の Y 軸方向の両端面を構成している。第 1 側面 2 2 3 は第 1 基板側面 2 3 と同じ側を向き、第 2 側面 2 2 4 は第 2 基板側面 2 4 と同じ側を向いている。第 3 側面 2 2 5 および第 4 側面 2 2 6 は第 2 サブマウント基板 2 2 0 の X 軸方向の両端面を構成している。第 3 側面 2 2 5 は第 3 基板側面 2 5 と同じ側を向き、第 4 側面 2 2 6 は第 4 基板側面 2 6 と同じ側を向いている。

[0405] 図 4 8 に示すように、半導体発光装置 1 0 は、第 2 サブマウント基板 2 2 0 の第 2 表面 2 2 1 に形成された第 2 表面側配線 2 2 7 と、第 2 裏面 2 2 2 に形成された第 2 裏面側配線 2 2 8 と、第 2 表面側配線 2 2 7 と第 2 裏面側配線 2 2 8 とを接続する第 2 ビア 2 2 9 と、を備える。第 2 表面側配線 2 2 7 および第 2 裏面側配線 2 2 8 の各々は、たとえば Cu を含む材料によって形成されている。第 2 ビア 2 2 9 は、たとえば Cu を含む材料によって形成されている。

[0406] 図 4 7 に示すように、第 2 表面側配線 2 2 7 は、平面視において、第 2 サブマウント基板 2 2 0 よりも一回り小さい矩形状に形成されている。図 4 8 に示すように、第 2 裏面側配線 2 2 8 は、平面視において、第 2 表面側配線 2 2 7 と同じサイズの矩形状に形成されている。図 4 7 に示すように、第 2 ビア 2 2 9 は、たとえば複数（第 9 実施形態では 6 つ）設けられている。複数の第 2 ビア 2 2 9 は、Y 軸方向において互いに離隔して一列に配列された 3 つの第 2 ビア 2 2 9 の列が X 軸方向に離隔して 2 列形成されている。

[0407] なお、第 2 表面側配線 2 2 7 および第 2 裏面側配線 2 2 8 の各々の形状お

よびサイズは任意に変更可能である。一例では、平面視において第2表面側配線227の面積と第2裏面側配線228の面積とが互いに異なってもよい。また、第2ビア229の個数は任意に変更可能である。一例では、第2ビア229は1つであってもよい。

[0408] 第2サブマウント基板220は、導電性接合材SDによって第2配線32に接合されている。つまり、第2サブマウント基板220は、第2配線32に実装されている。第9実施形態では、上面発光素子50は、第2サブマウント基板220のX軸方向およびY軸方向の双方の中央に配置されている。

[0409] 図48に示すように、上面発光素子50は、第2サブマウント基板220に実装されている。より詳細には、上面発光素子50のカソード電極55は、導電性接合材SDによって第2サブマウント基板220の第2表面側配線227に接合されている。これにより、カソード電極55は、第2表面側配線227と電氣的に接続されている。第2表面側配線227が第2ビア229を介して第2裏面側配線228に電氣的に接続されているため、カソード電極55は、第2裏面側配線228と電氣的に接続されている。第2裏面側配線228は導電性接合材SDによって第2配線32と電氣的に接続されているため、カソード電極55は、第2配線32と電氣的に接続されている。

[0410] 第1サブマウント基板210、側面発光素子40、第2サブマウント基板220、上面発光素子50、およびワイヤW1、W2は、封止樹脂60によって封止されている。第1サブマウント基板210の第1側面213は、封止樹脂60の第1封止端面63よりも内側（側面発光素子40寄り）に配置されている。

[0411] 第9実施形態では、半導体発光装置10は、第1反射部80（図5参照）を備えていない。つまり、側面発光素子40の第1発光側面LS1から出射したレーザ光は、封止樹脂60を介して第1封止端面63および封止表面61から出射する。

[0412] [効果]

第9実施形態の半導体発光装置10によれば、以下の効果が得られる。

(9-1) 半導体発光装置10は、第1配線31と側面発光素子40との間に介在し、第1配線31と側面発光素子40とを電氣的に接続する第1サブマウント基板210をさらに備える。第1サブマウント基板210は、第1配線31よりも側面発光素子40に近い熱膨張係数を有する材料によって形成されている。

[0413] この構成によれば、第1配線31と側面発光素子40との熱膨張係数の差に起因して側面発光素子40に加わる力を低減できる。したがって、温度変化に起因して側面発光素子40の電氣的特性に影響を与えることを低減できる。

[0414] (9-2) 半導体発光装置10は、第2配線32と上面発光素子50との間に介在し、第2配線32と上面発光素子50とを電氣的に接続する第2サブマウント基板220をさらに備える。第2サブマウント基板220は、第2配線32よりも上面発光素子50に近い熱膨張係数を有する材料によって形成されている。

[0415] この構成によれば、第2配線32と上面発光素子50との熱膨張係数の差に起因して上面発光素子50に加わる力を低減できる。したがって、温度変化に起因して上面発光素子50の電氣的特性に影響を与えることを低減できる。

[0416] (9-3) 第1サブマウント基板210と第1配線31の第1端面31AとのY軸方向の間の距離DB1は、第1サブマウント基板210と第1配線31の第2端面31BとのY軸方向の間の距離DB2よりも大きい。

[0417] この構成によれば、側面発光素子40を第1封止端面63からさらに離隔させることができる。このため、側面発光素子40の第1発光側面LS1から出射した光が封止樹脂60内において拡散材67によって拡散（散乱）しやすくなる。したがって、半導体発光装置10から出射する光は、より広い指向性を有する。

[0418] <第10実施形態>

図49および図50を参照して、第10実施形態の半導体発光装置10に

ついて説明する。第10実施形態の半導体発光装置10は、第1実施形態の半導体発光装置10にディフューザ300が追加された点異なる。以下では、第1実施形態と異なる点について詳細に説明し、第1実施形態の半導体発光装置10の構成要素と共通する構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

[0419] 図49および図50に示すように、半導体発光装置10は、ディフューザ300を備える。ディフューザ300は、上面発光素子50から出射される光を拡散させることによって指向角を広げる役割を果たす。ディフューザ300は、封止樹脂60の封止表面61上に配置されている。第10実施形態では、ディフューザ300は、封止表面61に対して部分的に設けられている。平面視において、ディフューザ300は、上面発光素子50を覆うように設けられている。なお、ディフューザ300のサイズは任意に変更可能である。一例では、ディフューザ300は、封止表面61の全面にわたり形成されていてもよい。

[0420] [効果]

第10実施形態の半導体発光装置10によれば、以下の効果が得られる。

(10-1) 半導体発光装置10は、上面発光素子50の光を拡散するディフューザ300をさらに備える。

[0421] この構成によれば、上面発光素子50の発光上面53から出射された光は、ディフューザ300を通過する際に拡散されるため、半導体発光装置10から出射する光は、より広い指向性を有する。

[0422] <変更例>

上記各実施形態は、以下のように変更して実施することができる。また、上記各実施形態および以下の各変更例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせて実施することができる。なお、以下の各変更例の半導体発光装置10の平面構造では、図面を容易に理解するために、封止樹脂60内の拡散材67を省略している。

[0423] [第1～第10実施形態の組み合わせ]

・第1～第9実施形態の半導体発光装置10は、第10実施形態のディフューザ300を備えていてもよい。

[0424] ・第1～第8および第10実施形態の半導体発光装置10は、第9実施形態の第1サブマウント基板210および第2サブマウント基板220の少なくとも一方をさらに備えていてもよい。

[0425] [第1反射部の変更例]

・第1実施形態において、第1反射部80の構成は任意に変更可能である。

第1の例では、図51に示すように、基板表面21には、第1反射部80として反射膜230が形成されていてもよい。反射膜230は、基板表面21のうち第1配線31よりも第1基板側面23寄りに配置されている。反射膜230は、第1配線31とY軸方向に離隔して配置されている。反射膜230は、第1配線31と同様にCuを含む材料で形成されてもよいし、第1配線31の材料とは異なる材料（たとえばAl）によって形成されてもよい。反射膜230は、たとえば電氣的にフローティング状態であってよい。

[0426] 反射膜230が設けられた場合、第1配線31の第1延出部31CのY軸方向の長さは、第1実施形態の第1延出部31CのY軸方向の長さよりも短い。また、第1延出部31Cを省略してもよい。

[0427] 図示された例においては、反射膜230の厚さは、第1配線31の厚さと等しい。なお、反射膜230の厚さは任意に変更可能であり、たとえば第1配線31の厚さよりも厚くてもよい。

[0428] 図示された例においては、反射膜230のX軸方向の長さは、第1配線31のX軸方向の長さと等しい。なお、反射膜230のX軸方向の長さは任意に変更可能である。反射膜230のX軸方向の長さは、第1配線31のX軸方向の長さよりも長くてもよい。また、反射膜230のX軸方向の長さは、第1配線31のX軸方向の長さよりも短くてもよい。反射膜230のX軸方向の長さが第1配線31のX軸方向の長さよりも短い場合、たとえば反射膜230のX軸方向の長さは、側面発光素子40のX軸方向の長さ以上である。

とよい。

[0429] 第2の例では、図52および図53に示すように、半導体発光装置10は、第1反射部80としてリフレクタ81を備えてもよい。リフレクタ81は、第1配線31に搭載されている。より詳細には、リフレクタ81は、第1配線31のうち第1端面31A寄りの部分に搭載されている。リフレクタ81は、少なくとも一部が封止樹脂60によって覆われている。リフレクタ81は、たとえば金属材料によって形成されている。金属材料としては、たとえば、Al、Cu、またはこれらの合金を用いることができる。

[0430] 図示された変更例では、リフレクタ81は、X軸方向に延びている。リフレクタ81のX軸方向の長さは、たとえば側面発光素子40のX軸方向の長さよりも長い。リフレクタ81のX軸方向の長さは、たとえば第1配線31のX軸方向の長さよりも長い。図示された変更例では、リフレクタ81のX軸方向の両端面は、側壁70の一对の第1側壁部71と接している。なお、リフレクタ81のX軸方向の長さは任意に変更可能である。

[0431] リフレクタ81は、基板表面21と対面する底面82と、底面82から上方に向けて延びる側面83と、底面82と側面83とを繋ぐ反射面84と、を有する。

底面82は、接着剤と接する面であり、基板20の厚さ方向（Z軸方向）と直交する平坦面によって形成されている。側面83は、底面82のY軸方向の両端縁のうち第1基板側面23に近い方の端縁から上方に向けて延びている。反射面84は、底面82のY軸方向の両端縁のうち第1基板側面23から遠い方の端縁と、側面83の上端縁とを繋いでいる。反射面84は、第1基板側面23に向かうにつれて上方に向けて傾斜する傾斜面である。反射面84の傾斜角度は、封止樹脂60から出射させるレーザ光の範囲に応じて設定される。一例では、反射面84の傾斜角度は0°よりも大きく45°未満である。ここで、反射面84の傾斜角度は、底面82と反射面84とが成す鋭角である。

[0432] 図示された変更例では、側面83の高さ寸法（Z軸方向の大きさ）は、側

面発光素子40の厚さ寸法（Z軸方向の大きさ）と等しい。このため、Y軸方向から視て、反射面84は、第1発光側面LS1の全面と重なるように形成されている。なお、側面83の高さ寸法は任意に変更可能である。一例では、側面83の高さ寸法は、側面発光素子40の厚さ寸法よりも小さくてもよい。

[0433] ・図53の変更例において、リフレクタ81の位置は任意に変更可能である。一例では、図54に示すように、リフレクタ81は、平面視において、側面発光素子40の第1発光側面LS1と基板20の第1基板側面23とのY軸方向の間に配置されていてもよい。リフレクタ81は、平面視において、第1発光側面LS1と封止樹脂60の第1封止端面63とのY軸方向の間に配置されていてもよい。つまり、リフレクタ81は、その全体が封止樹脂60によって封止されていてもよい。

[0434] また、図示していないが、リフレクタ81は、その一部が第1基板側面23からはみ出すように配置されていてもよい。また、リフレクタ81は、その一部が第1封止端面63からはみ出すように配置されていてもよい。

[0435] また、図示していないが、リフレクタ81は、第1配線31ではなく、基板表面21に搭載されていてもよい。この場合、リフレクタ81は、接着剤（図示略）によって基板表面21に接合されている。

[0436] ・リフレクタ81の高さ寸法（リフレクタ81のZ軸方向の大きさ）は、任意に変更可能である。一例では、リフレクタ81の高さ寸法は、側面発光素子40の厚さ（側面発光素子40のZ軸方向の大きさ）よりも小さくてもよい。

[0437] ・第8実施形態において、図55に示すように、基板160は、リフレクタ部173を有してもよい。この場合、リフレクタ部173は、底壁部171上に形成されている。リフレクタ部173は、底壁部171と一体に形成されていてもよい。リフレクタ部173は、底壁部171と同様にたとえば黒色のエポキシ樹脂によって形成されている。リフレクタ部173は、側面発光素子40よりも第1基板側面23寄りに設けられている。リフレクタ部

173は、第1配線31よりも第1基板側面23寄りに設けられている。

[0438] リフレクタ部173は、傾斜面173Aを有する。傾斜面173Aは、第1基板側面23に向かうにつれて上方に向けて傾斜している。傾斜面173Aには、反射膜174が形成されている。反射膜174は、たとえば金属膜によって形成されている。金属膜としては、Cu膜、Al膜等が挙げられる。このように、リフレクタ部173および反射膜174によって第1反射部80が構成されている。

[0439] ・第9実施形態において、図56に示すように、第1サブマウント基板210のY軸方向の長さを長くしてもよい。この場合、平面視において、側面発光素子40は、第1サブマウント基板210に対して第2側面214寄りに配置されている。つまり、平面視において、側面発光素子40の第1発光側面LS1と第1サブマウント基板210の第1側面213とのY軸方向の間の距離は、側面発光素子40の第2素子側面44（第2発光側面LS2）と第1サブマウント基板210の第2側面214とのY軸方向の間の距離よりも大きい。これにより、第1表面側配線217は、平面視において第1発光側面LS1から第1側面213に延びる第1延出部217Aを長くとることができる。図56に示す変更例においては、第1延出部217Aが第1反射部80を構成している。つまり、第1表面側配線217は、第1反射部80として、第1発光側面LS1から第1封止端面63に向けて延出した部分（第1延出部217A）を有するといえる。ここで、第1表面側配線217は「接続配線」に対応している。

[0440] ・第9実施形態において、半導体発光装置10は、第1反射部80としてリフレクタ81を備えていてもよい。リフレクタ81は、たとえば第1サブマウント基板210の第1表面211に搭載されていてもよい。また、リフレクタ81は、たとえば第1サブマウント基板210の第1表面側配線217に搭載されていてもよい。

[0441] ・第9実施形態において、半導体発光装置10は、第1反射部80として第1サブマウント基板210の第1表面211に形成された反射膜を備えて

いてもよい。反射膜は、Cu膜、Al膜等の金属膜によって形成されている。反射膜は、たとえば第1表面側配線217よりも第1側面213寄りに配置されている。反射膜は、たとえば電氣的にフローティング状態である。

[0442] ・第1実施形態において、半導体発光装置10から第1反射部80を省略してもよい。より詳細には、第1配線31の第1延出部31Cが側面発光素子40のレーザ光のうち基板表面21に向かうレーザ光が当たらないように形成されていてもよい。または、第1配線31から第1延出部31Cを省略してもよい。この場合、側面発光素子40のレーザ光のうち基板表面21に向かうレーザ光は、基板表面21で反射せずに封止樹脂60の第1封止端面63から出射してもよい。

[0443] [第2反射部の変更例]

・第2実施形態において、図57に示すように、第1配線31のX軸方向の長さを長くすることによって第1配線31の第2延出部31DのX軸方向の長さを長くしてもよい。第2延出部31DのX軸方向の長さは、第1延出部31CのX軸方向の長さと同じ。つまり側面発光素子40の第2発光側面LS2から第1配線31の第2端面31BまでのX軸方向の距離D2は、第1発光側面LS1から第1配線31の第1端面31AまでのX軸方向の距離D1と同じ。

[0444] 図58は、半導体発光装置10から出射される光の領域を模式的に示した半導体発光装置10の概略的な断面構造を示している。図58では、光の領域はドットを付して示されている。

[0445] 図58に示すように、側面発光素子40の第2発光側面LS2から出射された第2レーザ光は、拡散材67によって拡散（散乱）される。これにより、第2レーザ光は、基板表面21に向かうレーザ光を含む。この変更例では、第1配線31の第2延出部31Dは、基板表面21に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射する。反射されたレーザ光は、第2封止端面64または封止表面61を通過して半導体発光装置10の外部に出射される。このように、半導体発光装置10は、側面発光素子40の第2発光側面LS2から出

射されかつ基板表面 2 1 に向かうレーザ光の少なくとも一部を反射する第 2 反射部 9 0 を備えているともいえる。図示された変更例では、第 1 配線 3 1 の第 2 延出部 3 1 D が第 2 反射部 9 0 を構成している。なお、第 2 レーザ光のうち基板表面 2 1 に向かうレーザ光は、第 2 配線 3 2 でも反射する。反射されたレーザ光は、第 2 封止端面 6 4 または封止表面 6 1 を通過して半導体発光装置 1 0 の外部に出射される。このため、第 2 配線 3 2 も第 2 反射部 9 0 を構成しているといえる。

[0446] ・第 2 実施形態において、図 5 9 に示すように、基板表面 2 1 のうち第 1 配線 3 1 と第 2 配線 3 2 との Y 軸方向の間に反射膜 2 4 0 が形成されていてもよい。反射膜 2 4 0 は、第 1 配線 3 1 および第 2 配線 3 2 と同様に Cu を含む材料で形成されてもよいし、第 1 配線 3 1 および第 2 配線 3 2 の材料とは異なる材料（たとえば Al）によって形成されてもよい。反射膜 2 4 0 は、たとえば電氣的にフローティング状態であってよい。

[0447] 図示された例においては、平面視における反射膜 2 4 0 の面積は、第 2 配線 3 2 の面積よりも大きく、第 1 配線 3 1 の面積よりも小さい。より詳細には、反射膜 2 4 0 の X 軸方向の長さは、第 2 配線 3 2 の X 軸方向の長さよりも大きく、第 1 配線 3 1 の X 軸方向の長さと同じ。反射膜 2 4 0 の Y 軸方向の長さは、第 1 配線 3 1 の Y 軸方向の長さよりも短く、第 2 配線 3 2 の Y 軸方向の長さと同じ。

[0448] なお、反射膜 2 4 0 の X 軸方向の長さは任意に変更可能である。一例では、反射膜 2 4 0 の X 軸方向の長さは、第 1 配線 3 1 の X 軸方向の長さよりも長くてもよい。また、反射膜 2 4 0 の X 軸方向の長さは、第 1 配線 3 1 の X 軸方向の長さよりも短くてもよい。反射膜 2 4 0 の X 軸方向の長さは、第 2 配線 3 2 の X 軸方向の長さ以下であってもよい。反射膜 2 4 0 の X 軸方向の長さは、側面発光素子 4 0 の X 軸方向の長さ以上であるとよい。

[0449] また、反射膜 2 4 0 の Y 軸方向の長さは任意に変更可能である。一例では、反射膜 2 4 0 の Y 軸方向の長さは、第 2 配線 3 2 の Y 軸方向の長さよりも長くてもよい。反射膜 2 4 0 の Y 軸方向の長さは、第 2 配線 3 2 の Y 軸方向

の長さよりも短くてもよい。

[0450] ・第2実施形態において、図60に示すように、第1配線31と第2配線32とのY軸方向の間に第2反射部90としてのリフレクタ250が配置されていてもよい。リフレクタ250は、基板20上に配置されている。図61に示すように、リフレクタ250は、基板表面21上に配置されている。なお、リフレクタ250は、基板表面21上に配置される構成に限られず、第1配線31（第2延出部31D）上に配置されていてもよい。リフレクタ250は、たとえばCu、Al等の金属材料によって形成されている。リフレクタ250は、たとえば接着剤によって基板表面21に接合されている。リフレクタ250は、封止樹脂60によって封止されている。

[0451] リフレクタ250は、基板表面21と対面する底面251と、底面251から上方に向けて延びる側面252と、底面251と側面252とを繋ぐ反射面253と、を有する。

底面251は、接着剤と接する面であり、基板20の厚さ方向（Z軸方向）と直交する平坦面によって形成されている。側面252は、底面251のY軸方向の両端縁のうち第2基板側面24に近い方の端縁から上方に向けて延びている。反射面253は、底面251のY軸方向の両端縁のうち第1配線31に近い方の端縁と、側面252の上端縁とを繋いでいる。反射面253は、第2基板側面24に向かうにつれて（第1配線31から離れるにつれて）上方に向けて傾斜する傾斜面である。反射面253の傾斜角度は、封止樹脂60から出射させるレーザ光の範囲に応じて設定される。一例では、反射面253の傾斜角度は 0° よりも大きく 45° 未満である。ここで、反射面253の傾斜角度は、底面251と反射面253とが成す鋭角である。

[0452] 図示された変更例では、側面252の高さ寸法（Z軸方向の大きさ）は、側面発光素子40の厚さ寸法（Z軸方向の大きさ）と等しい。このため、Y軸方向から視て、反射面253は、第1発光側面LS1の全面と重なるように形成されている。なお、側面252の高さ寸法は任意に変更可能である。一例では、側面252の高さ寸法は、側面発光素子40の厚さ寸法よりも小

さくてもよい。

[0453] ・第8実施形態において、図62に示すように、基板160は、リフレクタ部175を有してもよい。この場合、リフレクタ部175は、底壁部171上に形成されている。リフレクタ部175は、底壁部171と一体に形成されていてもよい。リフレクタ部175は、底壁部171と同様にたとえば黒色のエポキシ樹脂によって形成されている。リフレクタ部175は、側面発光素子40よりも第2基板側面24寄りに配置されている。リフレクタ部175は、第1配線31と第2配線32との間に設けられている。

[0454] リフレクタ部175は、傾斜面175Aを有する。傾斜面175Aは、第2基板側面24に向かうにつれて上方に向けて傾斜している。傾斜面175Aには、反射膜176が形成されている。反射膜176は、たとえば金属膜によって形成されている。金属膜としては、Cu膜、Al膜等が挙げられる。このように、リフレクタ部175および反射膜176によって第2反射部90が構成されている。

[0455] ・第9実施形態において、図63に示すように、第1サブマウント基板210のY軸方向の長さを長くしてもよい。この場合、平面視において、側面発光素子40は、第1サブマウント基板210のY軸方向の中央に配置されている。つまり、平面視において、側面発光素子40の第1発光側面LS1と第1サブマウント基板210の第1側面213とのY軸方向の間の距離は、側面発光素子40の第2発光側面LS2と第1サブマウント基板210の第2側面214とのY軸方向の間の距離と等しい。これにより、第1表面側配線217は、平面視において第1発光側面LS1から第1側面213に延びる第1延出部217Aと、第2発光側面LS2から第2側面214に延びる第2延出部217Bの双方を長くとることができる。図63に示す変更例においては、第1延出部217Aが第1反射部80を構成し、第2延出部217Bが第2反射部90を構成している。つまり、第1表面側配線217は、第2反射部90として、第2発光側面LS2から第2封止端面64に向けて延出した部分（第2延出部217B）を有するといえる。ここで、第1表

面側配線 217 は「接続配線」に対応している。

[0456] ・第9実施形態において、半導体発光装置 10 は、第2反射部 90 としてリフレクタ 250 を備えていてもよい。リフレクタ 250 は、たとえば第1サブマウント基板 210 の第1表面 211 に搭載されていてもよい。また、リフレクタ 250 は、たとえば第1サブマウント基板 210 の第1表面側配線 217 に搭載されていてもよい。

[0457] ・第9実施形態において、半導体発光装置 10 は、第2反射部 90 として第1サブマウント基板 210 の第1表面 211 に形成された反射膜を備えていてもよい。反射膜は、Cu 膜、Al 膜等の金属膜によって形成されている。反射膜は、たとえば第1表面側配線 217 よりも第2側面 214 寄りに配置されている。反射膜は、たとえば電氣的にフローティング状態である。

[0458] [第1反射部と第2反射部との組み合わせ]

・第1反射部 80 (80A~80H, 80P、80Q) の構成は、第1配線 31 の第1延出部 31C (101C~101H, 31PC, 31QC)、リフレクタ 81、反射膜、およびレジストのいずれのものを用いてもよい。また、第2反射部 90 (90P、90Q) の構成は、第1配線 31 の第2延出部 31D (31PD, 31QD)、リフレクタ、および反射膜のいずれのものを用いてもよい。このため、第1反射部 80 (80A~80H, 80P、80Q) の構成と第2反射部 90 (90P、90Q) の構成とが互いに異なってもよい。

[0459] [側面発光素子の配置に関する変更例]

・第1実施形態において、側面発光素子 40 および上面発光素子 50 の配置関係は任意に変更可能である。たとえば、上面発光素子 50 は、平面視において、側面発光素子 40 の第1発光側面 LS1 が向く方向 (第1方向) と交差する方向において、側面発光素子 40 に対して離隔した状態で配置されていてもよい。一例では、図64に示すように、平面視において側面発光素子 40 の第1発光側面 LS1 が向く方向 (+Y 方向) と直交する方向 (-X 方向) において、上面発光素子 50 は側面発光素子 40 に対して離隔した状

態で配置されている。換言すると、平面視において側面発光素子40の第1発光側面LS1および第2発光側面LS2の配列方向（Y軸方向）と直交する方向（X軸方向）において、側面発光素子40および上面発光素子50が互いに離隔して配列されている。この場合、第1配線31および第2配線32もX軸方向に互いに離隔して配列されている。第3配線33は、第1配線31および第2配線32の双方よりも第2基板側面24（第2封止端面64）寄りに配置されている。図示された例においては、第3配線33は、第1配線31および第2配線32の双方よりも第2基板側面24寄りに配置されている。第3配線33は、X軸方向において側面発光素子40よりも上面発光素子50寄りかつ上面発光素子50よりも側面発光素子40寄りに配置されている。

[0460] 上面発光素子50は、X軸方向から視て、側面発光素子40と重なる位置に配置されている。上面発光素子50は、Y軸方向において側面発光素子40に対して第2基板側面24（第2封止端面64）寄りに配置されている。つまり、上面発光素子50のY軸方向の中央は、側面発光素子40のY軸方向の中央よりも第2基板側面24（第2封止端面64）寄りに位置している。

[0461] 図示された変更例においては、側面発光素子40は、第1配線31に対して第2端面31B寄りに配置されている。つまり、側面発光素子40のY軸方向の中央は、第1配線31のY軸方向の中央よりも第2端面31B寄りに位置している。このため、第1配線31は、第1反射部80として第1延出部31Cを含む。なお、図示された変更例において、半導体発光装置10から第1反射部80が省略されてもよい。

[0462] ・第2実施形態において、側面発光素子40および上面発光素子50の配置関係は任意に変更可能である。たとえば、上面発光素子50は、平面視において、側面発光素子40の第1発光側面LS1が向く方向（第1方向）と交差する方向において、側面発光素子40に対して離隔した状態で配置されていてもよい。一例では、図65に示すように、平面視において側面発光素

子40の第1発光側面LS1が向く方向(+Y方向)と直交する方向(-X方向)において、上面発光素子50は側面発光素子40に対して離隔した状態で配置されている。換言すると、平面視において側面発光素子40の第1発光側面LS1および第2発光側面LS2の配列方向(Y軸方向)と直交する方向(X軸方向)において、側面発光素子40および上面発光素子50が互いに離隔して配列されていてもよい。この場合、第1配線31および第2配線32もX軸方向に互いに離隔して配列されている。第3配線33は、第2配線32よりも第2基板側面24(第2封止端面64)寄りに配置されている。第3配線33は、X軸方向から見て、第1配線31の第2端面31Bと重なる位置に配置されている。第3配線33は、第1配線31よりも第4基板側面26(第4封止端面66)寄りに配置されている。

[0463] 上面発光素子50は、X軸方向から見て、側面発光素子40と重なる位置に配置されている。図示された例においては、上面発光素子50のY軸方向の中央は、側面発光素子40のY軸方向の中央と概ね一致している。なお、上面発光素子50のY軸方向の位置は任意に変更可能である。

[0464] 図示された変更例においては、第1配線31のY軸方向の長さは、側面発光素子40のY軸方向の長さよりも長い。第1配線31は、第1反射部80としての第1延出部31Cと、第2反射部90としての第2延出部31Dと、を有する。なお、図示された変更例において、半導体発光装置10から第1反射部80および第2反射部90の少なくとも一方が省略されてもよい。

[0465] ・第5実施形態において、第1側面発光素子40A、第2側面発光素子40B、および上面発光素子50の配置関係は任意に変更可能である。たとえば、上面発光素子50は、平面視において、側面発光素子40の第1発光側面LS1が向く方向(第1方向)と交差する方向において、側面発光素子40に対して離隔した状態で配置されていてもよい。一例では、図66に示すように、平面視において側面発光素子40の第1発光側面LS1が向く方向(+Y方向)と直交する方向(-X方向)において、上面発光素子50は側面発光素子40に対して離隔した状態で配置されている。換言すると、平面

視において第1側面発光素子40Aの第1発光側面LS1および第2発光側面LS2の配列方向(Y軸方向)と直交する方向(X軸方向)において、第1側面発光素子40Aおよび上面発光素子50が互いに離隔して配列されていてもよい。この場合、第1配線31Pおよび第2配線32もX軸方向に互いに離隔して配列されている。第3配線33は、第2配線32よりも第2基板側面24(第2封止端面64)寄りに配置されている。第3配線33は、X軸方向から視て、第1配線31Pの第2端面31PBと重なる位置に配置されている。第3配線33は、第1配線31Pよりも第4基板側面26(第4封止端面66)寄りに配置されている。

[0466] 第1配線31Qは、第1配線31Pよりも第2基板側面24(第2封止端面64)寄りに配置されている。平面視における第1配線31Qの形状は、第5実施形態と同様に、X軸方向が長手方向となり、Y軸方向が短手方向となる矩形状である。第1配線31P、第2配線32、および第3配線33の各々は、Y軸方向から視て、第1配線31Qと重なる位置に配置されている。第1配線31Qは、第1配線31Pおよび第3配線33とY軸方向に隣り合うように配置されている。

[0467] 上面発光素子50は、X軸方向から視て、第1側面発光素子40Aと重なる位置に配置されている。図示された例においては、上面発光素子50のY軸方向の中央は、第1側面発光素子40AのY軸方向の中央と概ね一致している。なお、上面発光素子50のY軸方向の位置は任意に変更可能である。

[0468] 図示された変更例においては、第1配線31PのY軸方向の長さは、第1側面発光素子40AのY軸方向の長さよりも長い。第1配線31Pは、第1反射部80Pとしての第1延出部31PCと、第2反射部90Pとしての第2延出部31PDと、を有する。なお、図示された変更例において、半導体発光装置10から第1反射部80Pおよび第2反射部90Pの少なくとも一方が省略されてもよい。

[0469] 図示された変更例においては、第1配線31QのX軸方向の長さは、第2側面発光素子40BのX軸方向の長さよりも長い。第1配線31Qは、第1

反射部 80Q としての第 1 延出部 31QC と、第 2 反射部 90Q としての第 2 延出部 31QD と、を有する。なお、図示された変更例において、半導体発光装置 10 から第 1 反射部 80Q および第 2 反射部 90Q の少なくとも一方が省略されてもよい。

[0470] 〔側面発光素子の構成に関する変更例〕

・各実施形態において、平面視における側面発光素子 40（40A～40H）の形状は任意に変更可能である。一例では、平面視における側面発光素子 40（40A～40H）の形状は正方形であってもよいし、Y 軸方向が短手方向となり、X 軸方向が長手方向となる矩形状であってもよい。

[0471] ・第 1、第 2、および第 8～第 10 実施形態において、半導体発光装置 10 は、複数の側面発光素子 40 を備えていてもよい。一例では、図 67 に示すように、半導体発光装置 10 は、3 つの側面発光素子 40P、40Q、40R を備える。これら側面発光素子 40P、40Q、40R は、X 軸方向において互いに離隔して配列されている。換言すると、複数の側面発光素子 40P、40Q、40R は、平面視において、各側面発光素子 40P、40Q、40R のレーザ光の出射方向に対して直交する方向に並んで配置されている。

[0472] ここで、側面発光素子 40P、40Q、40R は、側面発光素子 40P、40Q、40R の各々のレーザ光の波長が互いに異なるように構成されていてもよい。一例では、側面発光素子 40P は赤色のレーザ光となるように構成され、側面発光素子 40Q は緑色のレーザ光となるように構成され、側面発光素子 40R は青色のレーザ光となるように構成されている。

[0473] 側面発光素子 40P は、ワイヤ W1p によって第 3 配線 33 に電氣的に接続されている。側面発光素子 40Q は、ワイヤ W1q によって第 3 配線 33 に電氣的に接続されている。側面発光素子 40R は、ワイヤ W1r によって第 3 配線 33 に電氣的に接続されている。なお、第 3 配線 33 は複数設けられていてもよい。一例では、平面視において第 2 配線 32 の X 軸方向の両側に 2 つの第 3 配線 33 が分散して配置されていてもよい。この場合、側面発

光素子 40R に接続されたワイヤ W1r は、第 2 配線 32 よりも第 3 基板側面 25 寄りの第 3 配線 33 に接続されている。

[0474] ・各実施形態において、側面発光素子 40 (40A~40H) は、半導体レーザ素子に限られない。一例では、側面発光素子 40 (40A~40H) は、LED 素子が採用されていてもよい。また、複数の側面発光素子 40 (40A~40H) は、その一部が半導体レーザ素子が採用され、残りの一部が LED 素子が採用されてもよい。

[0475] ・各実施形態において、側面発光素子 40 (40A~40H) は、複数の発光部を備えていてもよい。複数の発光部は、たとえば発光側面に沿って並んで配列されている。この場合、平面視において側面発光素子 40 (40A~40H) は、発光側面が延びる方向が長手方向となり、発光側面が延びる方向と直交する方向が短手方向となってもよい。

[0476] [上面発光素子に関する変更例]

・各実施形態において、上面発光素子 50 の個数は任意に変更可能である。一例では、半導体発光装置 10 は、複数の上面発光素子 50 を備えていてもよい。この場合、たとえば第 1 実施形態において、複数の上面発光素子 50 が X 軸方向において互いに離隔して配置される場合、平面視における基板 20 の形状は、たとえば X 軸方向が長手方向となり、Y 軸方向が短手方向となる矩形状であってもよい。

[0477] ・第 9 実施形態において、半導体発光装置 10 が複数の上面発光素子 50 を備える場合、複数の上面発光素子 50 は、共通の第 2 サブマウント基板 220 に搭載されていてもよい。また、複数の上面発光素子 50 は、複数の第 2 サブマウント基板 220 に個別に搭載されていてもよい。複数の上面発光素子 50 のうち一部の上面発光素子 50 は、第 2 サブマウント基板 220 でなく、第 2 配線 32 に搭載されていてもよい。

[0478] [基板に関する変更例]

・第 1~第 7、第 9、および第 10 実施形態において、基板表面 21 に形成された配線と基板裏面 22 に形成された電極との電氣的な接続構造は、ビ

アに限られず、任意に変更可能である。たとえば、基板側面に形成された側面電極によって配線と電極とが電氣的に接続されていてもよい。

[0479] 一例では、図 6 8 に示すように、半導体発光装置 1 0 は、第 1 側面電極 2 6 1、第 2 側面電極 2 6 2、および第 3 側面電極（図示略）を備える。第 1 側面電極 2 6 1 は第 1 基板側面 2 3 に形成され、第 2 側面電極 2 6 2 は第 2 基板側面 2 4 に形成され、第 3 側面電極は第 4 基板側面 2 6（図 6 8 では図示略）に形成されている。

[0480] 第 1 側面電極 2 6 1 は、第 1 配線 3 1 と第 1 電極 3 4 とを電氣的に接続している。この場合、第 1 配線 3 1 および第 1 電極 3 4 の双方は、平面視において第 1 基板側面 2 3 と同じ位置となるように形成されている。第 1 側面電極 2 6 1 は第 1 配線 3 1 および第 1 電極 3 4 の双方に接続されている。

[0481] 第 2 側面電極 2 6 2 は、第 2 配線 3 2 と第 2 電極 3 5 とを電氣的に接続している。この場合、第 2 配線 3 2 および第 2 電極 3 5 の双方は、平面視において第 2 基板側面 2 4 と同じ位置となるように形成されている。第 2 側面電極 2 6 2 は第 2 配線 3 2 および第 2 電極 3 5 の双方に接続されている。

[0482] 図示していないが、第 3 側面電極は、第 3 配線 3 3 と第 3 電極 3 6 とを電氣的に接続している。第 3 配線 3 3 および第 3 電極 3 6 の双方は、平面視において第 4 基板側面 2 6 と同じ位置となるように形成されている。第 3 側面電極は第 3 配線 3 3 および第 3 電極 3 6 の双方に接続されている。

[0483] 図 6 9 に示すように、半導体発光装置 1 0 がはんだペースト S P によって回路基板 P C B に実装される場合、はんだペースト S P は、第 1 電極 3 4、第 2 電極 3 5、第 3 電極 3 6（図 6 9 では図示略）、第 1 側面電極 2 6 1、第 2 側面電極 2 6 2、および第 3 側面電極に接するように形成されている。はんだペースト S P は、第 1 側面電極 2 6 1 および第 2 側面電極 2 6 2 によって第 1 基板側面 2 3 および第 2 基板側面 2 4 の双方にフィレット S P A を形成している。また図示していないが、はんだペースト S P は、第 3 側面電極によって第 4 基板側面 2 6 にフィレットを形成している。

[0484] この構成によれば、半導体発光装置 1 0 がはんだペースト S P によって回

路基板PCBに実装された場合、第1側面電極261および第2側面電極262によってフィレットSPAが形成される。このため、作業者は、フィレットSPAに基づいて半導体発光装置10の回路基板PCBへの実装状態を目視にて確認することができる。

[0485] また、第1側面電極261が第1電極34と第1配線31とを繋いでいることによって、第1配線31の熱が第1側面電極261を介して第1電極34に移動する。また、第2側面電極262が第2配線32と第2電極35とを繋いでいることによって、第2配線32の熱が第2側面電極262を介して第2電極35に移動する。これにより、半導体発光装置10の放熱性能の向上を図ることができる。

[0486] また、半導体発光装置10がはんだペーストSPによって回路基板PCBに実装された場合、第1側面電極261および第2側面電極262によって形成されたフィレットSPAの高さを高くすることができるため、作業者が半導体発光装置10の回路基板PCBへの実装状態を目視にて確認しやすくなる。

[0487] なお、第1側面電極261のX軸方向の長さ、第2側面電極262のX軸方向の長さとの各々は任意に変更可能である。また、第1側面電極261のZ軸方向の長さ、第2側面電極262のZ軸方向の長さとの各々は任意に変更可能である。

[0488] たとえば、第1側面電極261のZ軸方向の長さは、第1基板側面23のZ軸方向の長さ、つまり基板20の厚さよりも短くてもよい。この場合、第1側面電極261は、第1配線31と接続されていない。

[0489] 第2側面電極262のZ軸方向の長さは、第2基板側面24のZ軸方向の長さ、つまり基板20の厚さよりも短くてもよい。この場合、第2側面電極262は、第2配線32と接続されていない。

[0490] 第1配線31の第1端面31Aの位置は任意に変更可能である。一例では、第1端面31Aは、第1基板側面23よりも内側（第2基板側面24寄り）に位置していてもよい。この場合、第1配線31は、第1側面電極261

と接続されていない。

[0491] 第2配線32のY軸方向の両端面のうち第2基板側面24に近い方の端面である第1端面の位置は任意に変更可能である。一例では、第2配線32の第1端面は、第2基板側面24よりも内側（第1基板側面23寄りに）に位置していてもよい。この場合、第2配線32は、第2側面電極262と接続されていない。

[0492] また、第1側面電極261の個数および第2側面電極262の個数の各々は、任意に変更可能である。第1側面電極261は、X軸方向において互いに離隔して複数設けられていてもよい。第2側面電極262は、X軸方向において互いに離隔して複数設けられていてもよい。要するに、第1側面電極261および第2側面電極262の各々は、はんだペーストSPのフィレットSPAが形成可能な構成であればよい。

[0493] ・別の例では、図70に示すように、半導体発光装置10は、第1側面電極261P、261Qを備える。第1側面電極261Pは第1基板側面23に形成され、第1側面電極261Qは第2基板側面24に形成されている。

[0494] 第1側面電極261Pは、第1配線31Pと第1電極34Pとを電氣的に接続している。この場合、第1配線31Pおよび第1電極34Pの双方は、平面視において第1基板側面23と同じ位置となるように形成されている。第1側面電極261Pは第1配線31Pおよび第1電極34Pの双方に接続されている。

[0495] 第1側面電極261Qは、第1配線31Qと第1電極34Qとを電氣的に接続している。この場合、第1配線31Qおよび第1電極34Qの双方は、平面視において第2基板側面24と同じ位置となるように形成されている。第1側面電極261Qは第1配線31Qおよび第1電極34Qの双方に接続されている。

[0496] なお、第1側面電極261P、261Qは、図69の第1側面電極261と同様に、X軸方向の長さおよびZ軸方向の長さの各々が任意に変更可能である。一例では、第1側面電極261Pは第1配線31Pと繋がっていないく

てもよいし、第1側面電極261Qは第1配線31Qと繋がっていなくてもよい。

[0497] 第1～第7、第9、および第10実施形態において、半導体発光装置10は、基板20の基板側面に形成された端面スルーホールを備えていてもよい。一例では、図71に示すように、第1端面スルーホール271は、第1基板側面23に形成されている。第2端面スルーホール272は、第2基板側面24に形成されている。

[0498] 第1端面スルーホール271は、平面視において第1基板側面23から第2基板側面24に向けて凹む湾曲凹状に形成されている。第1端面スルーホール271は、第1配線31と第1電極34とを電氣的に接続している。第2端面スルーホール272は、平面視において第2基板側面24から第1基板側面23に向けて凹む湾曲凹状に形成されている。第2端面スルーホール272は、第2配線32と第2電極35とを電氣的に接続している。第1端面スルーホール271および第2端面スルーホール272の双方は、たとえばCuを含む材料によって形成されている。なお、図71に示すとおり、第1端面スルーホール271が形成される場合、第1ビア37（図3参照）を省略してもよい。第2端面スルーホール272が形成される場合、第2ビア38（図3参照）を省略してもよい。

[0499] 図71および図72に示すように、半導体発光装置10は、第1端面スルーホール271を覆うレジスト273を備える。レジスト273は、基板表面21上に設けられている。レジスト273の一部は、第1配線31上に設けられている。レジスト273は、たとえば絶縁材料によって形成されている。第2端面スルーホール272は、側壁70によって覆われている。

[0500] この構成によれば、第1配線31の熱は、第1端面スルーホール271を介して第1電極34に移動する。加えて、第1配線31の熱は、第1端面スルーホール271から半導体発光装置10の外部に放熱される。したがって、半導体発光装置10の放熱性能の向上を図ることができる。加えて、半導体発光装置10がはんだペーストSPによって回路基板PCB（ともに図6

9参照)に実装された場合、第1端面スルーホール271によってフィレットSPA(図示略)が形成される。このため、半導体発光装置10の回路基板PCBへの実装状態を作業者が目視にて確認することができる。

[0501] また、半導体発光装置10が第1端面スルーホール271を覆うレジスト273が備えることによって、第1端面スルーホール271によって形成されたフィレットSPAが基板表面21から盛り上がることを抑制できる。また、レジスト273は、基板20よりも反射率の高い材料によって形成されていてもよい。この構成によれば、レジスト273が第1反射部80を構成することができる。

[0502] なお、基板20に対する第1端面スルーホール271の位置および個数は任意に変更可能である。一例では、第1端面スルーホール271は、側面発光素子40よりも第3基板側面25寄りまたは第4基板側面26寄りに形成されていてもよい。つまり、第1端面スルーホール271は、Y軸方向から視て、側面発光素子40と重ならない位置に形成されていてもよい。また、第1端面スルーホール271は、複数設けられていてもよい。また、基板20に対する第2端面スルーホール272の位置および個数は任意に変更可能である。一例では、第2端面スルーホール272は、複数設けられていてもよい。

[0503] [封止樹脂の変更例]

・各実施形態において、封止樹脂60の形状は、直方体に限られず、任意に変更可能である。一例では、第1封止端面63が基板表面21から離れるにつれて第2基板側面24に向けて傾斜する傾斜面であってもよい。第2封止端面64が基板表面21から離れるにつれて第1基板側面23に向けて傾斜する傾斜面であってもよい。第3封止端面65が基板表面21から離れるにつれて第4基板側面26に向けて傾斜する傾斜面であってもよい。第4封止端面66が基板表面21から離れるにつれて第3基板側面25に向けて傾斜する傾斜面であってもよい。

[0504] また一例では、図73に示すように、封止表面61が基板表面21の中央

に向かうにつれて上方に湾曲凸状となる球面として形成されていてもよい。

また、封止表面 6 1 が基板表面 2 1 の Y 軸方向の中央に向かうにつれて上方に湾曲凸状となる湾曲面として形成されていてもよい。また、封止樹脂 6 0 は、基板表面 2 1 から上方に湾曲凸状となる半球状に形成されていてもよい。

[0505] ・各実施形態において、第 1 封止端面 6 3 の Y 軸方向の位置は任意に変更可能である。一例では、第 1 封止端面 6 3 は、第 1 基板側面 2 3 よりも内側（上面発光素子 5 0 寄り）であってもよい。

[0506] ・第 2 ～第 7 実施形態において、第 2 封止端面 6 4 の Y 軸方向の位置は任意に変更可能である。一例では、第 2 封止端面 6 4 は、第 2 基板側面 2 4 よりも内側（上面発光素子 5 0 寄り）であってもよい。

[0507] ・第 2 ～第 7 実施形態において、第 3 封止端面 6 5 および第 4 封止端面 6 6 の各々の X 軸方向の位置は任意に変更可能である。一例では、第 3 封止端面 6 5 は、第 3 基板側面 2 5 よりも内側（上面発光素子 5 0 寄り）であってもよい。一例では、第 4 封止端面 6 6 は、第 4 基板側面 2 6 よりも内側（上面発光素子 5 0 寄り）であってもよい。

[0508] ・各実施形態において、図 7 4 に示すように、封止樹脂 6 0 は、拡散材 6 7 に加えて、蛍光体 2 8 0 を樹脂に混合してもよい。一例では、側面発光素子 4 0 は、青色のレーザ光を出射するように構成されてよい。蛍光体 2 8 0 は、青色のレーザ光を吸収して黄色の光を発光するように構成されてよい。このように青色のレーザ光と黄色の光を発光する蛍光体 2 8 0 とによって白色のレーザ光を半導体発光装置 1 0 の外部に出射することができる。なお、蛍光体 2 8 0 の構成は任意に変更可能であり、光を吸収して赤外の光を発光するように構成されてもよい。

[0509] ・各実施形態において、封止樹脂 6 0 から拡散材 6 7 を省略してもよい。たとえば図 7 4 の変更例では、封止樹脂 6 0 は、拡散材 6 7 を含まず、蛍光体 2 8 0 を含む構成であってもよい。また、各実施形態において、半導体発光装置 1 0 から封止樹脂 6 0 を省略してもよい。

[0510] ・各実施形態において、封止樹脂60から拡散材67を省略した場合、第1封止端面63は、たとえば鏡面加工された平滑面であってもよい。この場合、たとえば第1封止端面63の算術平均粗さ(Ra)は、封止表面61の算術平均粗さ(Ra)よりも小さい。

[0511] 第2および第3実施形態では、第1封止端面63および第2封止端面64の双方がたとえば鏡面加工された平滑面であってもよい。この場合、たとえば第1封止端面63および第2封止端面64の双方の算術平均粗さ(Ra)は、封止表面61の算術平均粗さ(Ra)よりも小さい。

[0512] 第4実施形態では、第1封止端面63、第3封止端面65、および第4封止端面66の各々がたとえば鏡面加工された平滑面であってもよい。この場合、たとえば第1封止端面63、第3封止端面65、および第4封止端面66の各々の算術平均粗さ(Ra)は、封止表面61の算術平均粗さ(Ra)よりも小さい。

[0513] 第5および第6実施形態では、第1～第4封止端面63～66の各々がたとえば鏡面加工された平滑面であってもよい。この場合、たとえば第1～第4封止端面63～66の各々の算術平均粗さ(Ra)は、封止表面61の算術平均粗さ(Ra)よりも小さい。

[0514] [サブマウント基板に関する変更例]

・第9実施形態において、第1サブマウント基板210および第2サブマウント基板220の各々の材料は任意に変更可能である。一例では、第1サブマウント基板210および第2サブマウント基板220の少なくとも一方は、Si基板によって形成されていてもよい。Si基板の熱膨張係数は、 $4 \times 10^{-6}/K$ 程度である。また一例では、第1サブマウント基板210および第2サブマウント基板220の少なくとも一方は、基板20と同様にガラスエポキシ樹脂によって形成されていてもよい。このように、第1サブマウント基板210および第2サブマウント基板220は、構成する材料が互いに異なってもよい。

[0515] ・第9実施形態において、半導体発光装置10は、第1表面側配線217

、第1裏面側配線218、および第1ビア219に代えて、第1サブマウント基板210をその厚さ方向（Z軸方向）に貫通するように設けられた第1導電部を備えていてもよい。第1導電部のうち第1サブマウント基板210の第1表面211から露出する面には、導電性接合材SDによって側面発光素子40が実装されている。第1導電部のうち第1サブマウント基板210の第1裏面212から露出する面は、導電性接合材SDによって第1配線31に接合されている。なお、第2サブマウント基板220についても同様に、第2表面側配線227、第2裏面側配線228、および第2ビア229に代えて、第2導電部を備えていてもよい。この場合、第2導電部のうち第2表面221から露出する面には、導電性接合材SDによって上面発光素子50が実装されている。第2導電部のうち第2裏面222から露出する面には、導電性接合材SDによって第2配線32に接合されている。

[0516] ・第9実施形態において、第1サブマウント基板210および第2サブマウント基板220の一方を省略してもよい。

〔ケースの変更例〕

・第1実施形態において、側面発光素子40および上面発光素子50を覆う構成は、封止樹脂60および側壁70に限られず、任意に変更可能である。一例では、図75に示すように、半導体発光装置10は、基板20と協働として側面発光素子40および上面発光素子50を収容するケース290を備えていてもよい。この場合、封止樹脂60は省略されてもよい。

[0517] ケース290は、たとえば基板表面21に接着剤（図示略）によって取り付けられる。ケース290は、たとえば遮光性を有する樹脂材料によって形成されている。ケース290は、天壁部291および側壁部292を含む。天壁部291および側壁部292は、たとえば一体に形成されている。

[0518] 天壁部291は、基板表面21を上方から覆うように形成されている。天壁部291には、上面開口部293が形成されている。上面開口部293は、平面視において上面発光素子50を露出するように形成されている。上面開口部293は、天壁部291をZ軸方向に貫通する貫通孔である。上面発

光素子 50 が +Z 方向に出射した光は、上面開口部 293 を介して半導体発光装置 10 の外部に出射される。

[0519] 側壁部 292 は、平面視において側面発光素子 40 および上面発光素子 50 を囲むように形成されている。側壁部 292 には、側面開口部 294 が形成されている。側面開口部 294 は、Y 軸方向から視て、側面発光素子 40 の第 1 発光側面 LS1 が少なくとも露出するように形成されている。側面発光素子 40 が +Y 方向に出射したレーザ光は、側面開口部 294 を介して半導体発光装置 10 の外部に出射される。

[0520] 本開示で使用される「～上に」という用語は、文脈によって明らかにそうでないことが示されない限り、「～上に」と「～の上方に」の意味を含む。したがって、「A が B 上に形成される」という表現は、上記各実施形態では A が B に接触して B 上に直接配置され得るが、変更例として、A が B に接触することなく B の上方に配置され得ることが意図される。すなわち、「～上に」という用語は、A と B との間に他の部材が形成される構造を排除しない。

[0521] 本開示で使用される Z 軸方向は必ずしも鉛直方向である必要はなく、鉛直方向に完全に一致している必要もない。したがって、本開示による種々の構造は、本明細書で説明される Z 軸方向の「上」および「下」が鉛直方向の「上」および「下」であることに限定されない。例えば、X 軸方向が鉛直方向であってもよく、または Y 軸方向が鉛直方向であってもよい。

[0522] <付記>

上記各実施形態および各変更例から把握できる技術的思想を以下に記載する。なお、限定する意図ではなく理解の補助のために、付記に記載した構成について実施形態中の対応する符号を括弧書きで示す。符号は、理解の補助のために例として示すものであり、各符号に記載された構成要素は、符号で示される構成要素に限定されるべきではない。

[0523] [付記 A 1]

基板表面 (21) を有する基板 (20) と、

前記基板表面（２１）上に設けられ、光を出射する発光側面（ＬＳ１）を有する側面発光素子（４０）と、

前記基板表面（２１）上に設けられ、光を出射する発光上面（５３）を有する上面発光素子（５０）と、を備え、

前記側面発光素子（４０）は、前記発光側面（ＬＳ１）が前記基板（２０）の厚さ方向（Ｚ軸方向）と交差する方向を向いた状態で配置され、

前記上面発光素子（５０）は、前記発光上面（５３）が前記基板（２０）の厚さ方向（Ｚ軸方向）を向いた状態で配置されている

半導体発光装置（１０）。

[0524] [付記Ａ２]

前記側面発光素子（４０）は、前記発光側面として、前記基板（２０）の厚さ方向（Ｚ軸方向）と交差する第１方向（＋Ｙ方向）を向く第１発光側面（ＬＳ１）と、前記第１方向（＋Ｙ方向）とは反対方向の第２方向（－Ｙ方向）を向く第２発光側面（ＬＳ２）と、有する

付記Ａ１に記載の半導体発光装置。

[0525] [付記Ａ３]

前記上面発光素子（５０）は、前記第２方向（－Ｙ方向）において前記側面発光素子（４０）に対して離隔した状態で前記第２発光側面（ＬＳ２）と対向する位置に配置されている

付記Ａ２に記載の半導体発光装置。

[0526] [付記Ａ４]

前記上面発光素子（５０）は、前記基板（２０）の厚さ方向（Ｚ軸方向）から見て、前記第１方向（＋Ｙ方向）と交差する方向において、前記側面発光素子（４０）に対して離隔した状態で配置されている

付記Ａ２に記載の半導体発光装置。

[0527] [付記Ａ５]

前記側面発光素子（４０）および前記上面発光素子（５０）から出射する光における波長および出力の少なくとも一方は、互いに異なる

付記 A 1 ～ A 4 のいずれか 1 つに記載の半導体発光装置。

[0528] [付記 A 6]

前記側面発光素子 (40) および前記上面発光素子 (50) から出射する光における波長および出力の少なくとも一方は、互いに同じである

付記 A 1 ～ A 4 のいずれか 1 つに記載の半導体発光装置。

[0529] [付記 A 7]

前記側面発光素子 (40) は、

前記発光側面として第 1 発光側面 (LS1) および第 2 発光側面 (LS2) を有する第 1 側面発光素子 (40A) と、

前記第 1 側面発光素子 (40A) とは別に設けられ、前記発光側面として第 3 発光側面 (LS3) および第 4 発光側面 (LS4) を有する第 2 側面発光素子 (40B) と、を含む

付記 A 1 ～ A 6 のいずれか 1 つに記載の半導体発光装置。

[0530] [付記 A 8]

前記第 1 側面発光素子 (40A) および前記第 2 側面発光素子 (40B) は、前記基板 (20) の厚さ方向 (Z 軸方向) から見て、前記第 2 発光側面 (LS2) と前記第 3 発光側面 (LS3) とが隙間を介して対向した状態で並んで配置されている

付記 A 7 に記載の半導体発光装置。

[0531] [付記 A 9]

前記第 1 側面発光素子 (40A) は、前記基板 (20) の厚さ方向 (Z 軸方向) と交差する第 1 方向 (+Y 方向) に前記第 1 発光側面 (LS1) から光を出射するように配置されており、

前記第 2 側面発光素子 (40B) は、前記第 1 方向 (+Y 方向) とは反対方向の第 2 方向 (-Y 方向) に前記第 4 発光側面 (LS4) から光を出射するように配置されており、

前記上面発光素子 (50) は、前記基板 (20) の厚さ方向 (Z 軸方向) および前記第 1 方向 (+Y 方向) の双方と直交する方向 (X 軸方向) から視

て、前記第2発光側面（LS2）と前記第3発光側面（LS3）との間に配置されている

付記A8に記載の半導体発光装置。

[0532] [付記A10]

前記基板（20）の厚さ方向（Z軸方向）および前記第1方向（+Y方向）の双方と直交する方向（X軸方向）から視て、前記第2発光側面（LS2）と前記上面発光素子（50）との間に設けられ、前記第2発光側面（LS2）から出射される光の少なくとも一部を反射する第1内側反射部（90P）と、

前記基板（20）の厚さ方向（Z軸方向）および前記第1方向（+Y方向）の双方と直交する方向（X軸方向）から視て、前記第3発光側面（LS3）と前記上面発光素子（50）との間に設けられ、前記第3発光側面（LS3）から出射される光の少なくとも一部を反射する第2内側反射部（90Q）と、をさらに備える

付記A9に記載の半導体発光装置。

[0533] [付記A11]

前記第1側面発光素子（40）は、前記基板（20）の厚さ方向（Z軸方向）と交差する第1方向（+Y方向）に前記第1発光側面（LS1）から光を出射するように配置されており、

前記上面発光素子（50）は、前記基板（20）の厚さ方向（Z軸方向）および前記第1方向（+Y方向）の双方と直交する方向（X軸方向）から視て、前記第1側面発光素子（40A）と前記第2側面発光素子（40B）との間に配置されており、

前記第1側面発光素子（40A）および前記第2側面発光素子（40B）は、前記基板（20）の厚さ方向（Z軸方向）から視て、前記第1発光側面（LS1）の向く方向（+Y方向）と前記第3発光側面（LS3）の向く方向（+X方向）とが互いに交差するように配置されている

付記A8に記載の半導体発光装置。

[0534] [付記 A 1 2]

前記上面発光素子（50）は、前記第2発光側面（LS2）と対向するように配置されており、

前記基板（20）の厚さ方向（Z軸方向）および前記第1方向（+Y方向）の双方と直交する方向（X軸方向）から視て、前記第2発光側面（LS2）と前記上面発光素子（50）との間に設けられ、前記第2発光側面（LS2）から出射される光の少なくとも一部を反射する反射部（90P）をさらに備える

付記 A 1 1 に記載の半導体発光装置。

[0535] [付記 A 1 3]

前記第1側面発光素子（40A）および前記第2側面発光素子（40B）から出射する光における波長および出力の少なくとも一方は、互いに異なる付記 A 7 ～ A 1 2 のいずれか1つに記載の半導体発光装置。

[0536] [付記 A 1 4]

前記第1側面発光素子（40A）および前記第2側面発光素子（40B）から出射する光における波長および出力の少なくとも一方は、互いに同じである

付記 A 7 ～ A 1 2 のいずれか1つに記載の半導体発光装置。

[0537] [付記 A 1 5]

前記側面発光素子（40A～40D）は、複数設けられており、

前記複数の側面発光素子（40A～40D）は、その発光側面が互いに異なる方向を向くように前記上面発光素子（50）の周囲に配置されている

付記 A 1 ～ A 1 4 のいずれか1つに記載の半導体発光装置。

[0538] [付記 A 1 6]

前記複数の側面発光素子は、

第1発光側面（LS1）および第2発光側面（LS2）を有する第1側面発光素子（40A）と、

第3発光側面（LS3）および第4発光側面（LS4）を有する第2側面

発光素子（４０Ｂ）と、

第５発光側面（ＬＳ５）および第６発光側面（ＬＳ６）を有する第３側面発光素子（４０Ｃ）と、

第７発光側面（ＬＳ７）および第８発光側面（ＬＳ８）を有する第４側面発光素子（４０Ｄ）と、を含み、

前記第１側面発光素子（４０Ａ）は、前記基板（２０）の厚さ方向（Ｚ軸方向）と交差する第１方向（＋Ｙ方向）に前記第１発光側面（ＬＳ１）から光を出射するように配置され、

前記第２側面発光素子（４０Ｂ）は、前記基板（２０）の厚さ方向（Ｚ軸方向）と交差する方向であって前記第１方向（＋Ｙ方向）とは異なる第２方向（－Ｙ方向）に前記第４発光側面（ＬＳ４）から光を出射するように配置され、

前記第３側面発光素子（４０Ｃ）は、前記基板（２０）の厚さ方向（Ｚ軸方向）と交差する方向であって前記第１方向（＋Ｙ方向）および前記第２方向（－Ｙ方向）の双方と異なる第３方向（＋Ｘ方向）に前記第５発光側面（ＬＳ５）から光を出射するように配置され、

前記第４側面発光素子（４０Ｄ）は、前記基板（２０）の厚さ方向（Ｚ軸方向）と交差する方向であって前記第１方向（＋Ｙ方向）、前記第２方向（－Ｙ方向）、および前記第３方向（＋Ｘ方向）の各々とは異なる第４方向（－Ｘ方向）に前記第８発光側面（ＬＳ８）から光を出射するように配置されている

付記Ａ１５に記載の半導体発光装置。

[0539] [付記Ａ１７]

前記側面発光素子（４０）は、端面発光型レーザ素子であり、

前記上面発光素子（５０）は、面発光型レーザ素子またはＬＥＤ素子である

付記Ａ１～Ａ１６のいずれか１つに記載の半導体発光装置。

[0540] [付記Ａ１８]

前記側面発光素子（４０）および前記上面発光素子（５０）の双方を封止する透光性の封止樹脂（６０）をさらに備える

付記Ａ１～Ａ１７のいずれか１つに記載の半導体発光装置。

[0541] [付記Ａ１９]

前記封止樹脂（６０）は、光を拡散する拡散材（６７）を含む

付記Ａ１８に記載の半導体発光装置。

[0542] [付記Ａ２０]

前記封止樹脂（６０）を囲むものであって、前記発光側面（ＬＳ１）を露出する開口を有する側壁（７０）をさらに備える

付記Ａ１８またはＡ１９に記載の半導体発光装置。

[0543] [付記Ａ２１]

前記上面発光素子（５０）の光を拡散するディフューザ（３００）をさらに備える

付記Ａ１～Ａ２０のいずれか１つに記載の半導体発光装置。

[0544] [付記Ａ２２]

前記発光側面（ＬＳ１）ら出射されたレーザ光の一部を反射する第１反射部（８０）をさらに備える

付記Ａ１～Ａ２１のいずれか１つに記載の半導体発光装置。

[0545] [付記Ａ２３]

前記基板表面（２１）に設けられた第１配線（３１）を備え、

前記側面発光素子（４０）は、前記第１配線（３１）に搭載され、当該第１配線（３１）を介して前記基板表面（２１）上に設けられており、

前記第１配線（３１）は、前記第１反射部（８０）として、平面視において前記発光側面（ＬＳ１）から光が出射する方向（＋Ｙ方向）に向けて前記発光側面（ＬＳ１）から延出した部分を有する

付記Ａ２２に記載の半導体発光装置。

[0546] [付記Ａ２３]

前記第１反射部（８０）として、前記基板表面（２１）上に形成された反

射膜（２３０）を備える

付記Ａ２２に記載の半導体発光装置。

[0547] [付記Ａ２４]

前記第１反射部（８０）として、前記基板表面（２１）上に設けられ、前記基板表面（２１）と交差する方向を向く反射面（８４）を含むリフレクタ（８１）を備える

付記Ａ２２に記載の半導体発光装置。

[0548] [付記Ａ２６]

前記第１発光側面（ＬＳ１）から出射する光の出力は、前記第２発光側面（ＬＳ２）から出射する光の出力と等しい

付記Ａ２～Ａ４のいずれか１つに記載の半導体発光装置。

[0549] [付記Ａ２７]

前記第１発光側面（ＬＳ１）から出射する光の出力は、前記第２発光側面（ＬＳ２）から出射する光の出力よりも大きい

付記Ａ２～Ａ４のいずれか１つに記載の半導体発光装置。

[0550] [付記Ａ２８]

前記第１発光側面（ＬＳ１）から出射する光の出力は、前記第２発光側面（ＬＳ２）から出射する光の出力よりも小さい

付記Ａ２～Ａ４のいずれか１つに記載の半導体発光装置。

[0551] [付記Ａ２９]

前記第４発光側面（ＬＳ４）から出射する光の出力は、前記第３発光側面（ＬＳ３）から出射する光の出力と等しい

付記Ａ７に記載の半導体発光装置。

[0552] [付記Ａ３０]

前記第４発光側面（ＬＳ４）から出射する光の出力は、前記第３発光側面（ＬＳ３）から出射する光の出力よりも大きい

付記Ａ７に記載の半導体発光装置。

[0553] [付記Ａ３１]

前記第4発光側面（LS4）から出射する光の出力は、前記第3発光側面（LS3）から出射する光の出力よりも小さい

付記A7に記載の半導体発光装置。

[0554] [付記A32]

前記複数の側面発光素子は、

前記第1側面発光素子（40A）と前記第3側面発光素子（40C）との間に配置され、第9発光側面（LS9）および第10発光側面（LS10）を有する第5側面発光素子（40E）と、

前記第2側面発光素子（40B）と前記第4側面発光素子（40D）との間に配置され、第11発光側面（LS11）および第12発光側面（LS12）を有する第6側面発光素子（40F）と、

前記第1側面発光素子（40A）と前記第4側面発光素子（40D）との間に配置され、第13発光側面（LS13）および第14発光側面（LS14）を有する第7側面発光素子（40G）と、

前記第2側面発光素子（40B）と前記第3側面発光素子（40C）との間に配置され、第15発光側面（LS15）および第16発光側面（LS16）を有する第8側面発光素子（40H）と、を含み、

前記第5側面発光素子（40E）は、前記基板（20）の厚さ方向（Z軸方向）と交差する方向であって前記第1方向（+Y方向）と前記第3方向（+X方向）との間の第5方向に前記第9発光側面（LS9）から光を出射するように配置され、

前記第6側面発光素子（40F）は、前記基板（20）の厚さ方向（Z軸方向）と交差する方向であって前記第2方向（-Y方向）と前記第4方向（-X方向）との間の第6方向に前記第12発光側面（LS12）から光を出射するように配置され、

前記第7側面発光素子（40G）は、前記基板（20）の厚さ方向（Z軸方向）と交差する方向であって前記第1方向（+Y方向）と前記第4方向（-X方向）との間の第7方向に前記第13発光側面（LS13）から光を出

射するように配置され、

前記第8側面発光素子（40H）は、前記基板（20）の厚さ方向（Z軸方向）と交差する方向であって前記第2方向（－Y方向）と前記第3方向（＋X方向）との間の第8方向に前記第16発光側面（LS16）から光を出射するように配置されている

付記A16に記載の半導体発光装置。

[0555] [付記A33]

前記側面発光素子は、複数設けられており、

前記複数の側面発光素子（40P, 40Q, 40R）は、前記上面発光素子（50）に対して一方向に偏った位置に配置されている

付記A1～A14のいずれか1つに記載の半導体発光装置。

[0556] [付記A34]

前記複数の側面発光素子（40P, 40Q, 40R）の各々は、前記発光側面として、前記基板（20）の厚さ方向（Z軸方向）と交差する第1方向（＋Y方向）を向く第1発光側面（LS1）と、前記第1方向（＋Y方向）とは反対方向の第2方向（－Y方向）を向く第2発光側面（LS2）と、有し、

前記複数の側面発光素子（40P, 40Q, 40R）は、前記基板（20）の厚さ方向（Z軸方向）と交差する方向であって前記第1方向（＋Y方向）と直交する方向（X軸方向）において互いに離隔して配列されている

付記A33に記載の半導体発光装置。

[0557] [付記A35]

前記封止樹脂（60）は、前記基板表面（21）と同じ側を向く封止表面（61）と、前記封止表面（61）と交差するとともに前記発光側面（LS1）と同じ側を向く封止端面（63）と、を含み、

前記封止端面（63）は、前記封止表面（61）よりも粗化された粗面である

付記A18～A20のいずれか1つに記載の半導体発光装置。

[0558] [付記 A 3 6]

前記封止樹脂（60）は、蛍光体（280）をさらに含む
付記 A 1 8～A 2 0 のいずれか 1 つに記載の半導体発光装置。

[0559] [付記 A 3 7]

前記封止樹脂（60）は、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、およびアクリル樹脂の少なくとも 1 つを含む材料によって形成されている
付記 A 1 8～A 2 0 のいずれか 1 つに記載の半導体発光装置。

[0560] [付記 A 3 8]

前記基板（20）は、前記基板表面（21）とは反対側の基板裏面（22）を含み、

前記基板表面（21）に設けられた第 1 配線（31）および第 2 配線（32）と、

前記基板表面（21）に設けられ、ワイヤ（W1, W2）によって前記側面発光素子（40）および前記上面発光素子（50）の双方と電気的に接続された第 3 配線（33）と、

前記基板裏面（22）に設けられた第 1 電極（34）、第 2 電極（35）、および第 3 電極（36）と、

前記基板（20）を貫通して前記第 1 配線（31）と前記第 1 電極（34）とを接続した第 1 ビア（37）と、

前記基板（20）を貫通して前記第 2 配線（32）と前記第 2 電極（35）とを接続した第 2 ビア（38）と、

前記基板（20）を貫通して前記第 3 配線（33）と前記第 3 電極（36）とを接続した第 3 ビア（39）と、をさらに備え、

前記側面発光素子（40）は、前記第 1 配線（31）に搭載され、当該第 1 配線（31）を介して前記基板表面（21）上に設けられており、

前記上面発光素子（50）は、前記第 2 配線（32）に搭載され、当該第 2 配線（32）を介して前記基板表面（21）上に設けられている

付記 A 1～A 3 7 のいずれか 1 つに記載の半導体発光装置。

[0561] [付記 A 3 9]

前記基板（20）は、前記基板表面（21）と前記基板裏面（22）とを繋ぐ第1基板側面（23）および第2基板側面（24）を含み、

前記第1基板側面（23）は、前記発光側面（LS1）と同じ側を向き、

前記第2基板側面（24）は、前記第1基板側面（24）とは反対側を向いており、

前記第1基板側面（23）には、前記第1電極（34）から連続して形成された第1側面電極（261）が形成され、

前記第2基板側面（24）には、前記第2電極（35）から連続して形成された第2側面電極（262）が形成されている

付記 A 3 8 に記載の半導体発光装置。

[0562] [付記 A 4 0]

前記基板表面（21）に設けられた第1配線（31）および第2配線（32）をさらに備え、

前記側面発光素子（40）は、前記第1配線（31）に搭載され、当該第1配線（31）を介して前記基板表面（21）上に設けられており、

前記上面発光素子（50）は、前記第2配線（32）に搭載され、当該第2配線（32）を介して前記基板表面（21）上に設けられており、

前記第1側面電極（261）は、前記第1電極（34）と前記第1配線（31）とを繋いでおり、

前記第2側面電極（262）は、前記第2電極（35）と前記第2配線（32）とを繋いでいる

付記 A 3 9 に記載の半導体発光装置。

[0563] [付記 A 4 1]

前記基板表面（21）に設けられた第3配線（33）を備え、

前記第1配線（31）は、前記側面発光素子（40）のカソード電極（48）が電氣的に接続されており、

前記第2配線（32）は、前記上面発光素子（50）のカソード電極（5

5) が電氣的に接続されており、

前記第3配線(33)は、前記側面発光素子(40)のアノード電極(47)および前記上面発光素子(50)のアノード電極(54)の双方が電氣的に接続されている

付記A38～A40のいずれか1つに記載の半導体発光装置。

[0564] [付記A42]

前記基板(20)は、前記基板表面(21)とは反対側の基板裏面(22)と、前記基板表面(21)と前記基板裏面(22)とを繋ぎ、前記発光側面(LS1)と同じ側を向く基板側面(23)と、を含み、

前記基板側面(23)に設けられた端面スルーホール(271)をさらに備える

付記A1～A41のいずれか1つに記載の半導体発光装置。

[0565] [付記A43]

前記基板表面(21)側から前記端面スルーホール(271)を覆うレジスト(272)をさらに備える

付記A42に記載の半導体発光装置。

[0566] [付記A44]

前記レジスト(272)は、前記基板(20)よりも反射率の高い材料によって構成されている

付記A43に記載の半導体発光装置。

[0567] [付記A45]

前記側面発光素子(40)と前記第3配線(33)とを電氣的に接続するワイヤ(W)をさらに備え、

前記ワイヤ(W)は、ボンディングワイヤであり、

前記ワイヤ(W)のうち前記第3配線(31)との接合部はファーストボンディングとなり、

前記ワイヤ(W)のうち前記側面発光素子(40)との接合部がセカンドボンディングとなる

付記 A 3 8 ～ A 4 0 のいずれか 1 つに記載の半導体発光装置。

[0568] [付記 A 4 6]

前記側面発光素子 (4 0) および前記上面発光素子 (5 0) を囲むように形成されており、前記発光側面 (L S 1) を露出する開口を有する側壁 (7 0) をさらに備える

付記 A 1 ～ A 4 5 のいずれか 1 つに記載の半導体発光装置。

[0569] [付記 A 4 7]

前記基板 (1 6 0) は、導電性材料によって構成された導電部 (1 8 0) を含み、

前記基板表面 (1 6 1) は、前記導電部 (1 8 0) の表面によって構成された導電表面 (1 8 1) を含み、

前記側面発光素子 (4 0) は、前記導電表面 (1 8 1) に搭載されており、

前記発光側面 (L S 1) から出射された光の一部を反射する反射部 (8 0) をさらに備える

付記 A 1 ～ A 2 1 のいずれか 1 つに記載の半導体発光装置。

[0570] [付記 A 4 8]

前記導電表面 (1 8 1) は、前記反射部 (8 0) として、前記基板 (1 6 0) の厚さ方向 (Z 軸方向) から視て、前記発光側面 (L S 1) から前記基板 (1 6 0) の厚さ方向 (Z 軸方向) と交差する第 1 方向 (+ Y 方向) に向けて延出した部分を有する

付記 A 4 7 に記載の半導体発光装置。

[0571] [付記 A 4 9]

前記基板 (1 6 0) は、

導電性材料によって構成された導電部 (1 8 0) と、

前記導電部 (1 8 0) を保持するモールド樹脂である絶縁基板 (1 6 0 A) と、を含む

付記 A 1 ～ A 2 2 のいずれか 1 つに記載の半導体発光装置。

[0572] [付記 A 5 0]

前記絶縁基板（160A）は、前記第1導電部（180）を保持する底壁部（171）と、前記底壁部（171）から立ち上がり、前記基板（160）の厚さ方向（Z軸方向）から視て、前記側面発光素子（40）および前記上面発光素子（50）を囲む側壁部（172）と、が一体に形成されている付記 A 4 9 に記載の半導体発光装置。

[0573] [付記 A 5 1]

前記基板（20）は、セラミックを含む材料によって形成されている付記 A 1 ～ A 4 6 のいずれか 1 つに記載の半導体発光装置。

[0574] [付記 A 5 2]

前記基板（20）は、ガラスエポキシ樹脂によって形成されている付記 A 1 ～ A 4 6 のいずれか 1 つに記載の半導体発光装置。

[0575] [付記 A 5 3]

前記基板表面（21）に設けられた第1配線（31）と、
前記第1配線（31）上に搭載された第1サブマウント基板（210）と、
をさらに備え、
前記側面発光素子（40）は、前記第1サブマウント基板（210）に搭載され、
前記第1サブマウント基板（210）は、前記第1配線（31）と前記側面発光素子（40）とを電氣的に接続している
付記 A 1 ～ A 5 2 のいずれか 1 つに記載の半導体発光装置。

[0576] [付記 A 5 4]

前記基板表面（21）に設けられた第2配線（32）と、
前記第2配線（32）上に搭載された第2サブマウント基板（220）と、
をさらに備え、
前記上面発光素子（50）は、前記第2サブマウント基板（220）に搭載され、
前記第2サブマウント基板（220）は、前記第2配線（32）と前記上

面発光素子（５０）とを電氣的に接続している

付記Ａ１～Ａ５３のいずれか１つに記載の半導体発光装置。

[0577] [付記Ａ５５]

前記第１サブマウント基板（２１０）は、前記第１配線（３１）よりも前記側面発光素子（４０）に近い熱膨張係数を有する材料によって形成されている

付記Ａ５３に記載の半導体発光装置。

[0578] [付記Ａ５６]

前記第２サブマウント基板（２２０）は、前記第２配線（３２）よりも前記上面発光素子（５０）に近い熱膨張係数を有する材料によって形成されている

付記Ａ５４に記載の半導体発光装置。

[0579] [付記Ｂ１]

基板表面（８２１）を有する基板（８２０）を用意する工程と、
前記基板表面（８２１）上に側面発光素子（４０）を搭載する工程と、
前記基板表面（８２１）上に上面発光素子（５０）を搭載する工程と、
前記側面発光素子（４０）および前記上面発光素子（５０）を封止する透光性の封止樹脂（８６０）を形成する工程と、を含み、

前記封止樹脂（８６０）は、前記基板表面（８２１）と同じ側を向く封止表面（６１）と、前記封止表面（６１）と交差する第１封止端面（６３）と、を有し、

前記側面発光素子（４０）は、光を出射する発光側面（ＬＳ１）を含み、
前記上面発光素子（５０）は、光を出射する発光上面（５３）を含み、
前記発光側面（ＬＳ１）が前記基板（２０）の厚さ方向（Ｚ軸方向）と交差する方向を向いた状態となるように前記基板表面（２１）上に前記側面発光素子（４０）が搭載され、

前記発光上面（５３）が前記基板（２０）の厚さ方向（Ｚ軸方向）を向いた状態となるように前記基板表面上に前記上面発光素子が搭載される

半導体発光装置の製造方法。

[0580] [付記 B 2]

樹脂成形によって前記基板（８２０）上に側壁（８７０）を形成する工程をさらに含み、

前記側壁（８７０）は、平面視で前記封止樹脂（８６０）を囲んでいる
付記 B 1 に記載の半導体発光装置の製造方法。

[0581] [付記 B 3]

前記封止樹脂（８６０）は、ポッティングまたは樹脂成形によって前記側壁（８７０）と前記基板（８２０）とによって囲まれた空間に充填される
付記 B 2 に記載の半導体発光装置の製造方法。

[0582] [付記 B 4]

第１導電表面（１８１）を有する第１導電部（１８０）と第２導電表面（１９１）を有する第２導電部（１９０）を含むリードフレーム（９８０）を用意する工程と、

樹脂成形によって前記リードフレーム（９８０）を支持する絶縁基板（９６０）を形成する工程と、

前記第１導電表面（１８１）に側面発光素子（４０）を搭載する工程と、
前記第２導電表面（１９１）に上面発光素子（５０）を搭載する工程と、
前記側面発光素子（４０）および前記上面発光素子（５０）を封止する透光性の封止樹脂（９５０）を形成する工程と、を含み、

前記封止樹脂（９５０）は、前記基板表面（１６１）と同じ側を向く封止表面（６１）と、前記封止表面（６１）と交差する第１封止端面（６３）と、を有し、

前記側面発光素子（４０）は、光を出射する第１発光側面（ＬＳ１）を含み、

前記上面発光素子（５０）は、光を出射する発光上面（５３）を含み、

前記第１発光側面（ＬＳ１）から前記第１封止端面（６３）に向けて光を出射するように前記第１導電表面（１８１）に前記側面発光素子（４０）が

搭載され、

前記発光上面（５３）から前記封止表面（６１）に向けて光を出射するように前記第２導電表面（１８１）に前記上面発光素子（５０）が搭載される半導体発光装置の製造方法。

[0583] [付記Ｂ５]

前記基板（９６０）を形成する工程においては、樹脂成形によって前記リードフレーム（９８０）を支持する底壁部（９７１）と、前記基板（９６０）の厚さ歩行（Ｚ軸方向）において前記封止樹脂（９５０）を囲む側壁部（９７２）と、が一体に形成されている

付記Ｂ４に記載の半導体発光装置の製造方法。

[0584] 以上の説明は単に例示である。本開示の技術を説明する目的のために列挙された構成要素および方法（製造プロセス）以外に、より多くの考えられる組み合わせおよび置換が可能であることを当業者は認識し得る。本開示は、特許請求の範囲を含む本開示の範囲内に含まれるすべての代替、変形、および変更を包含することが意図される。

符号の説明

[0585] １０…半導体発光装置

２０…基板

２１…基板表面

２２…基板裏面

２３～２６…第１～第４基板側面

３１，３１Ｐ，３１Ｑ…第１配線

３１Ａ，３１ＰＡ，３１ＱＡ…第１端面

３１Ｂ，３１ＰＢ，３１ＱＢ…第２端面

３１Ｃ，３１ＰＣ，３１ＱＣ…第１延出部

３１Ｄ，３１ＰＤ，３１ＱＤ…第２延出部

３２…第２配線

３３…第３配線

3 4, 3 4 P, 3 4 Q…第 1 電極
3 5…第 2 電極
3 6…第 3 電極
3 7, 3 7 P, 3 7 Q…第 1 ビア
3 8…第 2 ビア
3 9…第 3 ビア
4 0, 4 0 P, 4 0 Q, 4 0 R…側面発光素子
4 0 A…第 1 側面発光素子
4 0 B…第 2 側面発光素子
4 0 C…第 3 側面発光素子
4 0 D…第 4 側面発光素子
4 0 E…第 5 側面発光素子
4 0 F…第 6 側面発光素子
4 0 G…第 7 側面発光素子
4 0 H…第 8 側面発光素子
4 1…素子表面
4 2…素子裏面
4 3～4 6…第 1～第 4 素子側面
5 0…上面発光素子
5 1…素子表面
5 2…素子裏面
5 3…発光上面
5 4…アノード電極
5 5…カソード電極
6 0…封止樹脂
6 1…封止表面
6 3～6 6…第 1～第 4 封止端面
6 7…拡散材

7 0 …側壁

7 1 …第 1 側壁部

7 2 …第 2 側壁部

8 0, 8 0 A ～ 8 0 H、8 0 P, 8 0 Q …第 1 反射部

8 1 …リフレクタ

8 2 …底面

8 3 …側面

8 4 …反射面

9 0, 9 0 P, 9 0 Q …第 2 反射部

9 1 …リフレクタ

9 2 …底面

9 3 …側面

9 4 …反射面

1 0 1 ～ 1 0 8 …第 1 配線

1 0 1 A ～ 1 0 8 A …第 1 端面

1 0 1 B ～ 1 0 8 B …第 2 端面

1 0 1 C ～ 1 0 8 C …第 1 延出部

1 1 1, 1 1 2 …第 3 配線

1 2 1 ～ 1 2 8 …第 1 電極

1 3 1, 1 3 2 …第 3 電極

1 4 1 ～ 1 4 8 …第 1 ビア

1 5 1, 1 5 2 …第 3 ビア

1 6 0 …基板

1 6 1 …基板表面

1 6 2 …基板裏面

1 6 3 ～ 1 6 6 …第 1 ～ 第 4 基板側面

1 7 1 …底壁部

1 7 2 …側壁部

1 7 2 A …第1 側壁部
1 7 2 B …第2 側壁部
1 7 3 …リフレクタ部
1 7 3 A …傾斜面
1 7 4 …反射膜
1 7 5 …リフレクタ部
1 7 5 A …傾斜面
1 7 6 …反射膜
1 8 0 …第1 導電部
1 8 1 …第1 導電表面
1 8 2 …第1 導電裏面
1 8 3 …第1 実装部
1 8 3 A …第1 端面
1 8 3 B …第2 端面
1 8 3 C …第1 延出部
1 8 4 …第1 吊りリード部
1 9 0 …第2 導電部
1 9 1 …第2 導電表面
1 9 2 …第2 導電裏面
1 9 3 …第2 実装部
1 9 4 …第2 吊りリード部
2 0 0 …第3 導電部
2 0 1 …第3 導電表面
2 0 3 …第3 実装部
2 0 4 …第3 吊りリード部
2 1 0 …第1 サブマウント基板
2 1 1 …第1 表面
2 1 2 …第1 裏面

2 1 3 ～ 2 1 6 …第 1 ～第 4 側面
2 1 7 …第 1 表面側配線
2 1 7 A …第 1 延出部
2 1 7 B …第 2 延出部
2 1 8 …第 1 裏面側配線
2 1 9 …第 1 ビア
2 2 0 …第 2 サブマウント基板
2 2 1 …第 2 表面
2 2 2 …第 2 裏面
2 2 3 ～ 2 2 6 …第 1 ～第 4 側面
2 2 7 …第 2 表面側配線
2 2 8 …第 2 裏面側配線
2 2 9 …第 2 ビア
2 3 0 …反射膜
2 4 0 …反射膜
2 5 0 …リフレクタ
2 5 1 …底面
2 5 2 …側面
2 5 3 …反射面
2 6 1, 2 6 1 P, 2 6 1 Q …第 1 側面電極
2 6 2 …第 2 側面電極
2 7 1 …第 1 端面スルーホール
2 7 2 …第 2 端面スルーホール
2 7 3 …レジスト
2 8 0 …蛍光体
2 9 0 …ケース
2 9 1 …天壁部
2 9 2 …側壁部

2 9 3 …上面開口部
2 9 4 …側面開口部
3 0 0 …ディフューザ
8 2 0 …基板
8 2 1 …基板表面
8 2 2 …基板裏面
8 6 0 …封止樹脂
8 7 0 …側壁
8 8 0 …枠体
9 5 0 …封止樹脂
9 6 0 …絶縁基板
9 7 1 …底壁部
9 7 2 …側壁部
9 8 0 …リードフレーム
9 8 1 …第4吊りリード部
L S 1 …第1発光側面
L S 2 …第2発光側面
L S 3 …第3発光側面
L S 4 …第4発光側面
L S 5 …第5発光側面
L S 6 …第6発光側面
L S 7 …第7発光側面
L S 8 …第8発光側面
L S 9 …第9発光側面
L S 1 0 …第10発光側面
L S 1 1 …第11発光側面
L S 1 2 …第12発光側面
L S 1 3 …第13発光側面

L S 1 4 …第 1 4 発光側面

L S 1 5 …第 1 5 発光側面

L S 1 6 …第 1 6 発光側面

W 1, W 2, W 1 a ~ W 1 h, W 1 p, W 1 q, W 1 r …ワイヤ

S D …導電性接合材

D 1, D 1 a ~ D 1 h, D A 1, D P 1, D Q 1 …距離

D 2, D 2 a ~ D 2 h, D A 2, D P 2, D Q 2 …距離

D B 1, D B 2 …距離

請求の範囲

- [請求項1] 基板表面を有する基板と、
 前記基板表面上に設けられ、光を出射する発光側面を有する側面発
光素子と、
 前記基板表面上に設けられ、光を出射する発光上面を有する上面発
光素子と、
 を備え、
 前記側面発光素子は、前記発光側面が前記基板の厚さ方向と交差す
る方向を向いた状態で配置され、
 前記上面発光素子は、前記発光上面が前記基板の厚さ方向を向いた
状態で配置されている
 半導体発光装置。
- [請求項2] 前記側面発光素子は、前記発光側面として、前記基板の厚さ方向と
交差する第1方向を向く第1発光側面と、前記第1方向とは反対方向
の第2方向を向く第2発光側面と、有する
 請求項1に記載の半導体発光装置。
- [請求項3] 前記上面発光素子は、前記第2方向において前記側面発光素子に対
して離隔した状態で前記第2発光側面と対向する位置に配置されてい
る
 請求項2に記載の半導体発光装置。
- [請求項4] 前記上面発光素子は、前記基板の厚さ方向から視て、前記第1方向
と交差する方向において、前記側面発光素子に対して離隔した状態で
配置されている
 請求項2に記載の半導体発光装置。
- [請求項5] 前記側面発光素子は、
 前記発光側面として第1発光側面および第2発光側面を有する第1
側面発光素子と、
 前記第1側面発光素子とは別に設けられ、前記発光側面として第3

発光側面および第4発光側面を有する第2側面発光素子と、
を含む

請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の半導体発光装置。

[請求項6] 前記第1側面発光素子および前記第2側面発光素子は、前記基板の厚さ方向から視て、前記第2発光側面と前記第3発光側面とが隙間を介して対向した状態で並んで配置されている

請求項5に記載の半導体発光装置。

[請求項7] 前記第1側面発光素子は、前記基板の厚さ方向と交差する第1方向に前記第1発光側面から光を出射するように配置されており、

前記第2側面発光素子は、前記第1方向とは反対方向の第2方向に前記第4発光側面から光を出射するように配置されており、

前記上面発光素子は、前記基板の厚さ方向および前記第1方向の双方と直交する方向から視て、前記第2発光側面と前記第3発光側面との間に配置されている

請求項6に記載の半導体発光装置。

[請求項8] 前記基板の厚さ方向および前記第1方向の双方と直交する方向から視て、前記第2発光側面と前記上面発光素子との間に設けられ、前記第2発光側面から出射される光の少なくとも一部を反射する第1内側反射部と、

前記基板の厚さ方向および前記第1方向の双方と直交する方向から視て、前記第3発光側面と前記上面発光素子との間に設けられ、前記第3発光側面から出射される光の少なくとも一部を反射する第2内側反射部と、

をさらに備える

請求項7に記載の半導体発光装置。

[請求項9] 前記第1側面発光素子は、前記基板の厚さ方向と交差する第1方向に前記第1発光側面から光を出射するように配置されており、

前記上面発光素子は、前記基板の厚さ方向および前記第1方向の双

方と直交する方向から視て、前記第 1 側面発光素子と前記第 2 側面発光素子との間に配置されており、

前記第 1 側面発光素子および前記第 2 側面発光素子は、前記基板の厚さ方向から視て、前記第 1 発光側面の向く方向と前記第 3 発光側面の向く方向とが互いに交差するように配置されている

請求項 6 に記載の半導体発光装置。

[請求項10] 前記上面発光素子は、前記第 2 発光側面と対向するように配置されており、

前記基板の厚さ方向および前記第 1 方向の双方と直交する方向から視て、前記第 2 発光側面と前記上面発光素子との間に設けられ、前記第 2 発光側面から出射される光の少なくとも一部を反射する反射部をさらに備える

請求項 9 に記載の半導体発光装置。

[請求項11] 前記側面発光素子は、複数設けられており、

前記複数の側面発光素子は、その発光側面が互いに異なる方向を向くように前記上面発光素子の周囲に配置されている

請求項 1 ～請求項 10 のいずれか一項に記載の半導体発光装置。

[請求項12] 前記複数の側面発光素子は、

第 1 発光側面および第 2 発光側面を有する第 1 側面発光素子と、
第 3 発光側面および第 4 発光側面を有する第 2 側面発光素子と、
第 5 発光側面および第 6 発光側面を有する第 3 側面発光素子と、
第 7 発光側面および第 8 発光側面を有する第 4 側面発光素子と、
を含み、

前記第 1 側面発光素子は、前記基板の厚さ方向と交差する第 1 方向に前記第 1 発光側面から光を出射するように配置され、

前記第 2 側面発光素子は、前記基板の厚さ方向と交差する方向であって前記第 1 方向とは異なる第 2 方向に前記第 4 発光側面から光を出射するように配置され、

前記第3側面発光素子は、前記基板の厚さ方向と交差する方向であって前記第1方向および前記第2方向の双方と異なる第3方向に前記第5発光側面から光を出射するように配置され、

前記第4側面発光素子は、前記基板の厚さ方向と交差する方向であって前記第1方向、前記第2方向、および前記第3方向の各々とは異なる第4方向に前記第8発光側面から光を出射するように配置されている

請求項11に記載の半導体発光装置。

[請求項13] 前記側面発光素子は、端面発光型レーザ素子であり、
前記上面発光素子は、面発光型レーザ素子またはLED素子である
請求項1～請求項12のいずれか一項に記載の半導体発光装置。

[請求項14] 前記側面発光素子および前記上面発光素子の双方を封止する透光性の封止樹脂をさらに備える

請求項1～請求項13のいずれか一項に記載の半導体発光装置。

[請求項15] 前記封止樹脂は、光を拡散する拡散材を含む

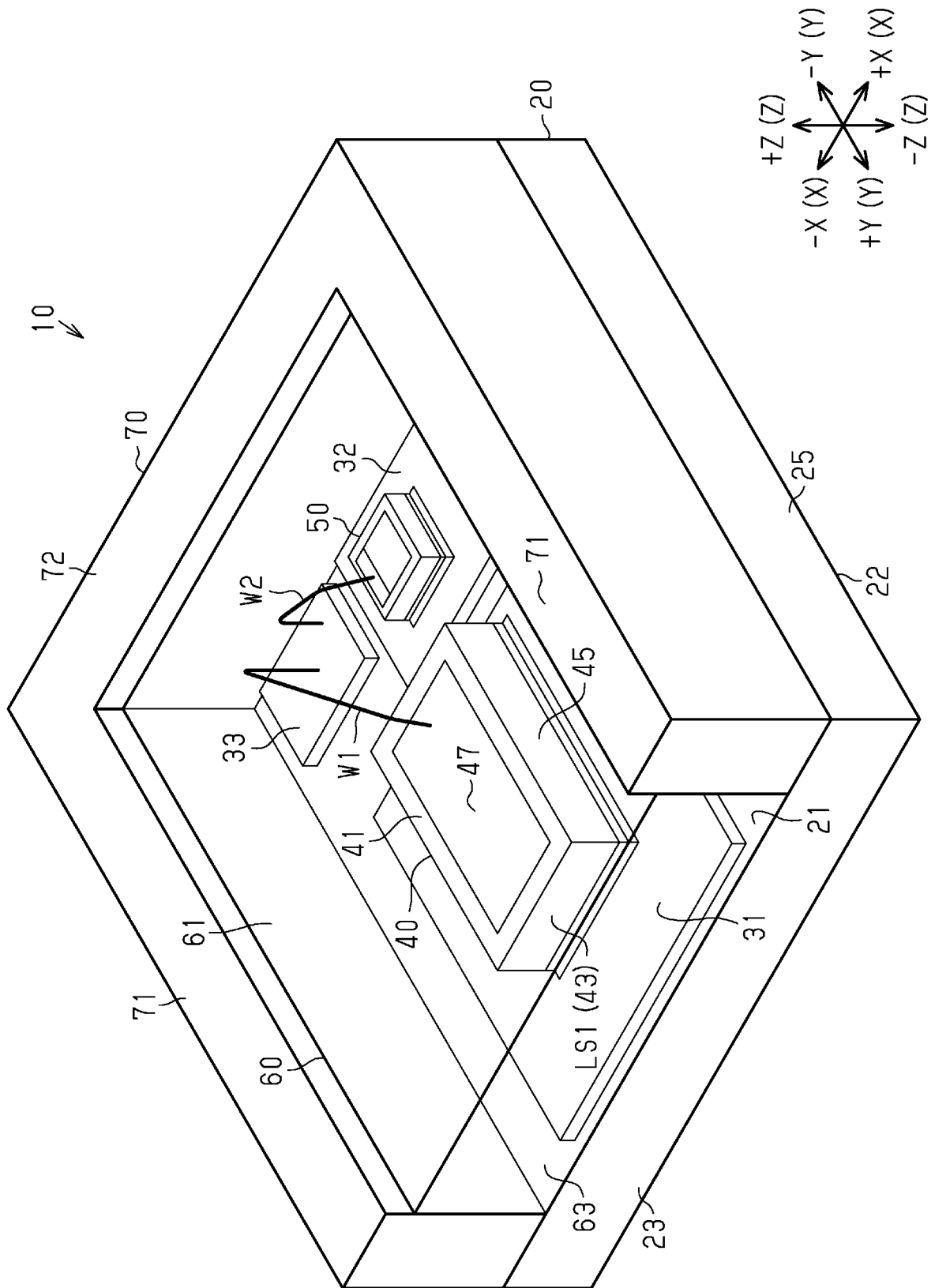
請求項14に記載の半導体発光装置。

[請求項16] 前記封止樹脂を囲むものであって、前記発光側面を露出する開口を有する側壁をさらに備える

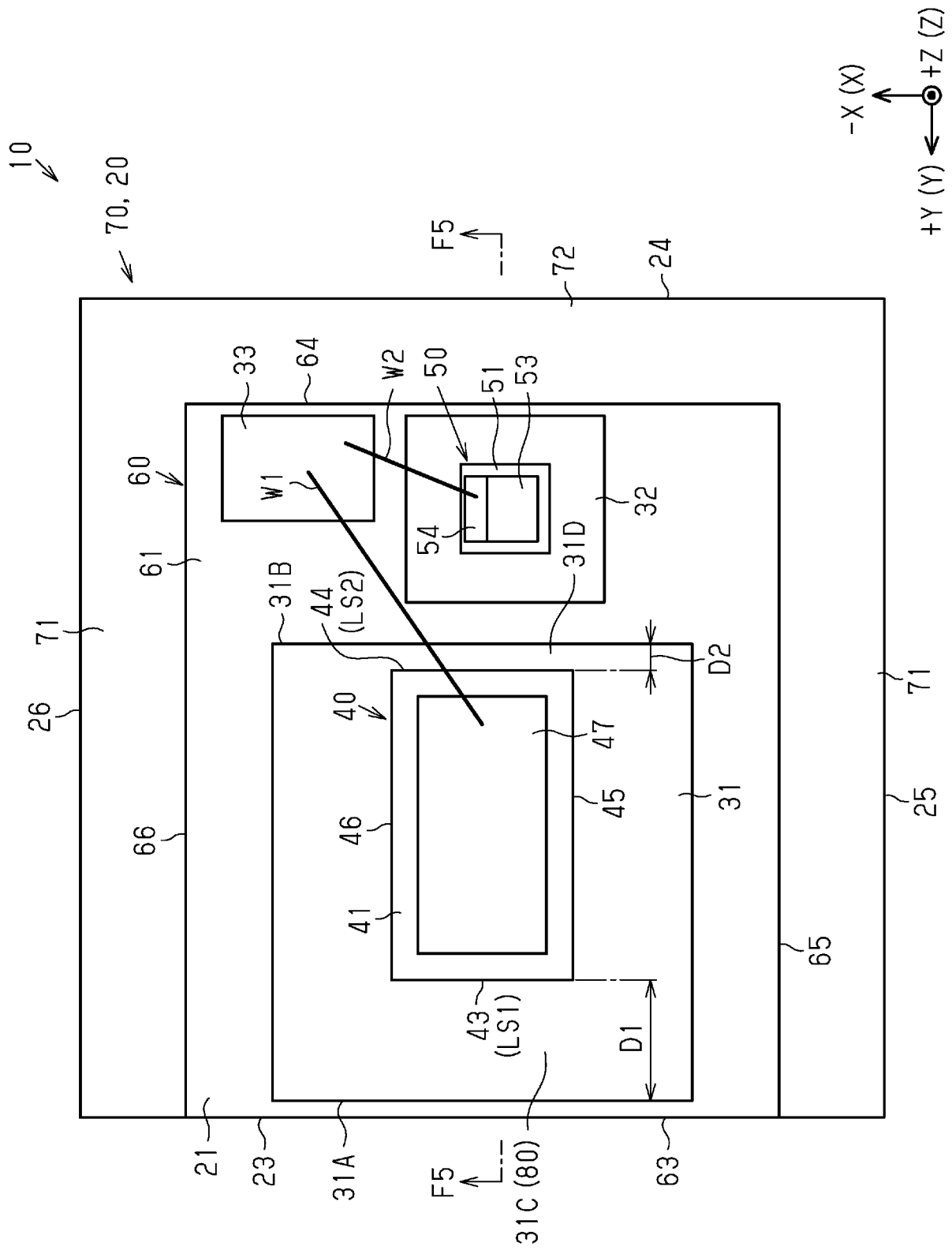
請求項14または請求項15に記載の半導体発光装置。

[請求項17] 前記上面発光素子の光を拡散するディフューザをさらに備える
請求項1～請求項16のいずれか一項に記載の半導体発光装置。

[図1]

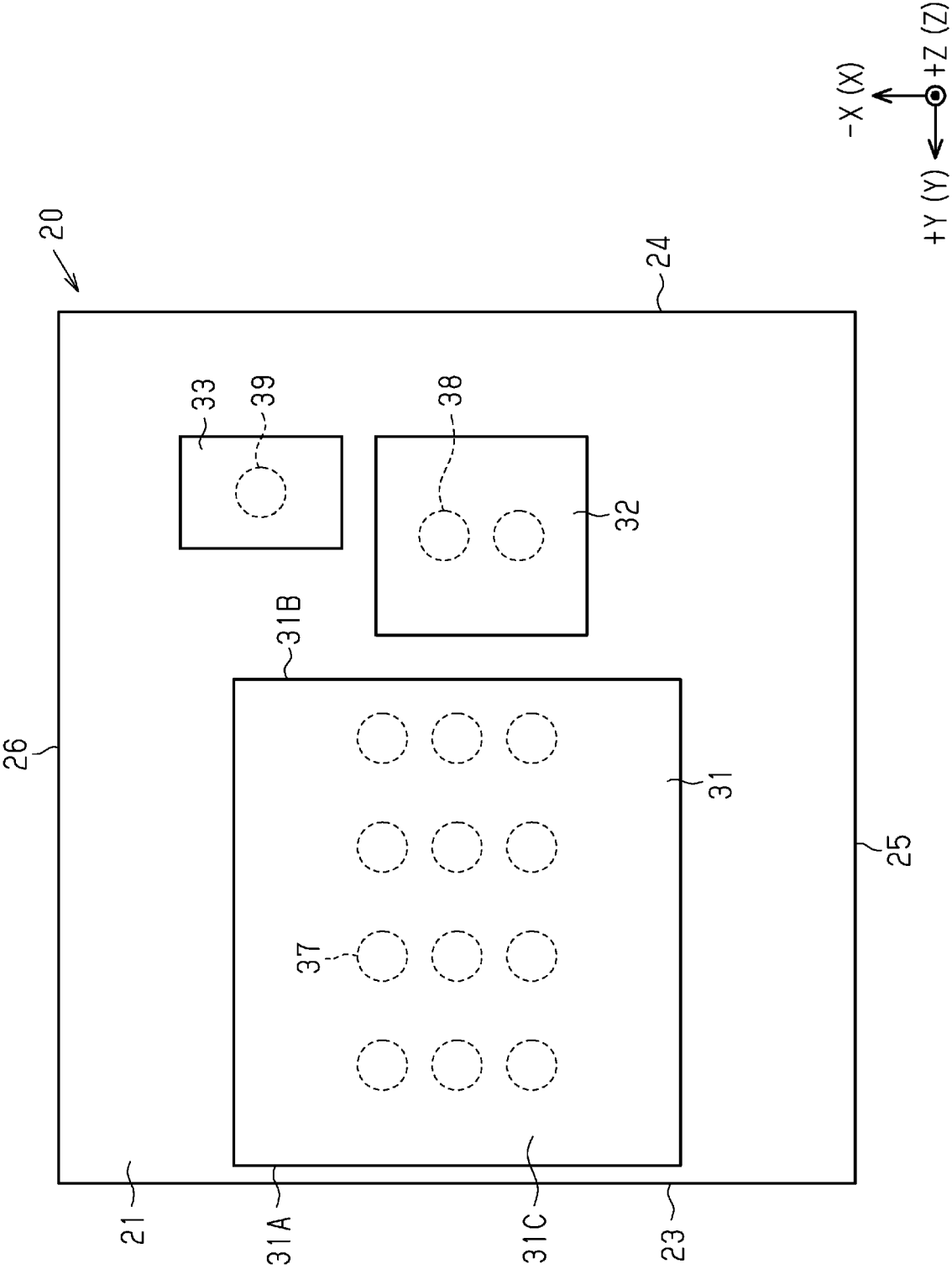


[図2]



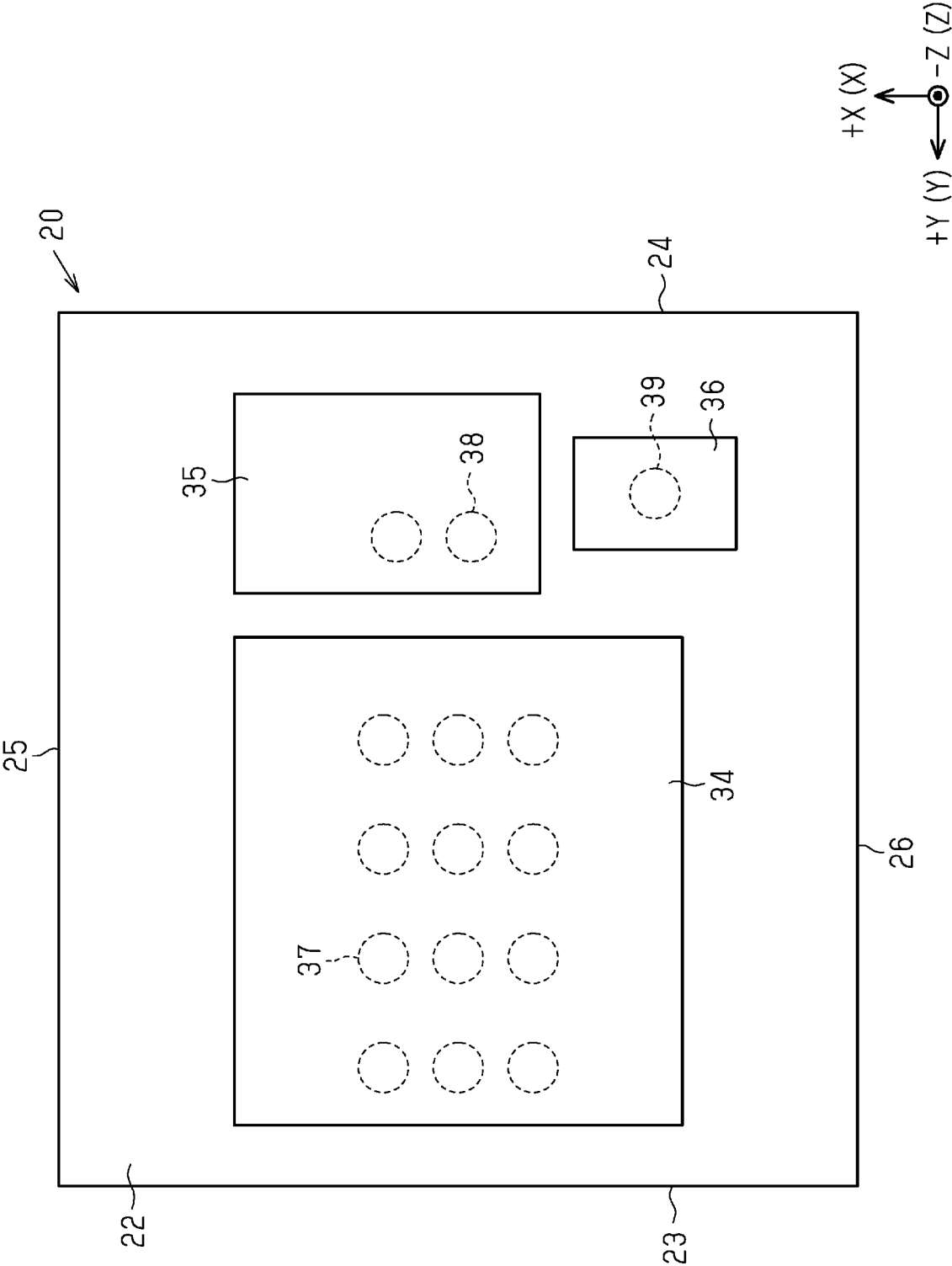
[図3]

図3



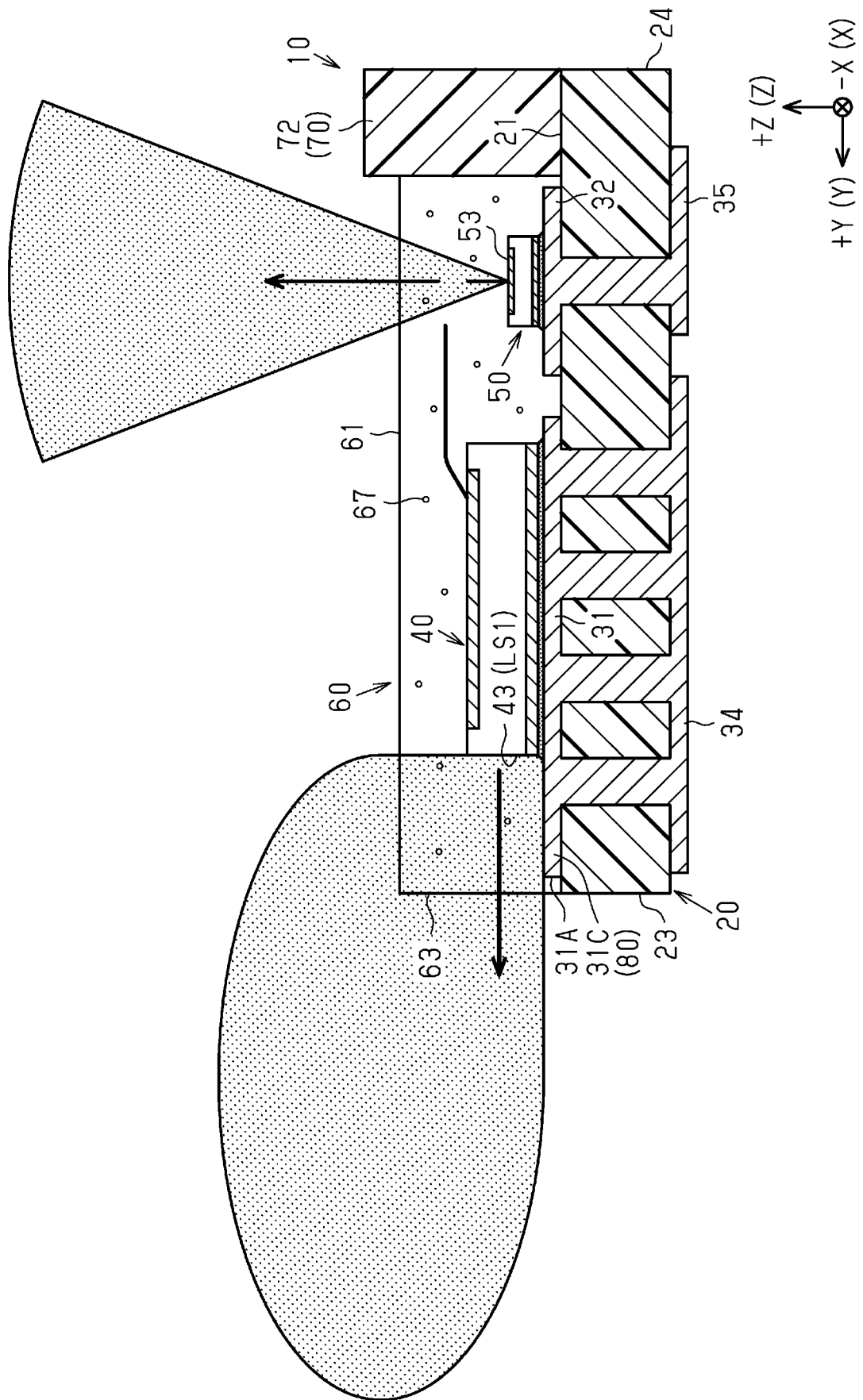
[図4]

図4

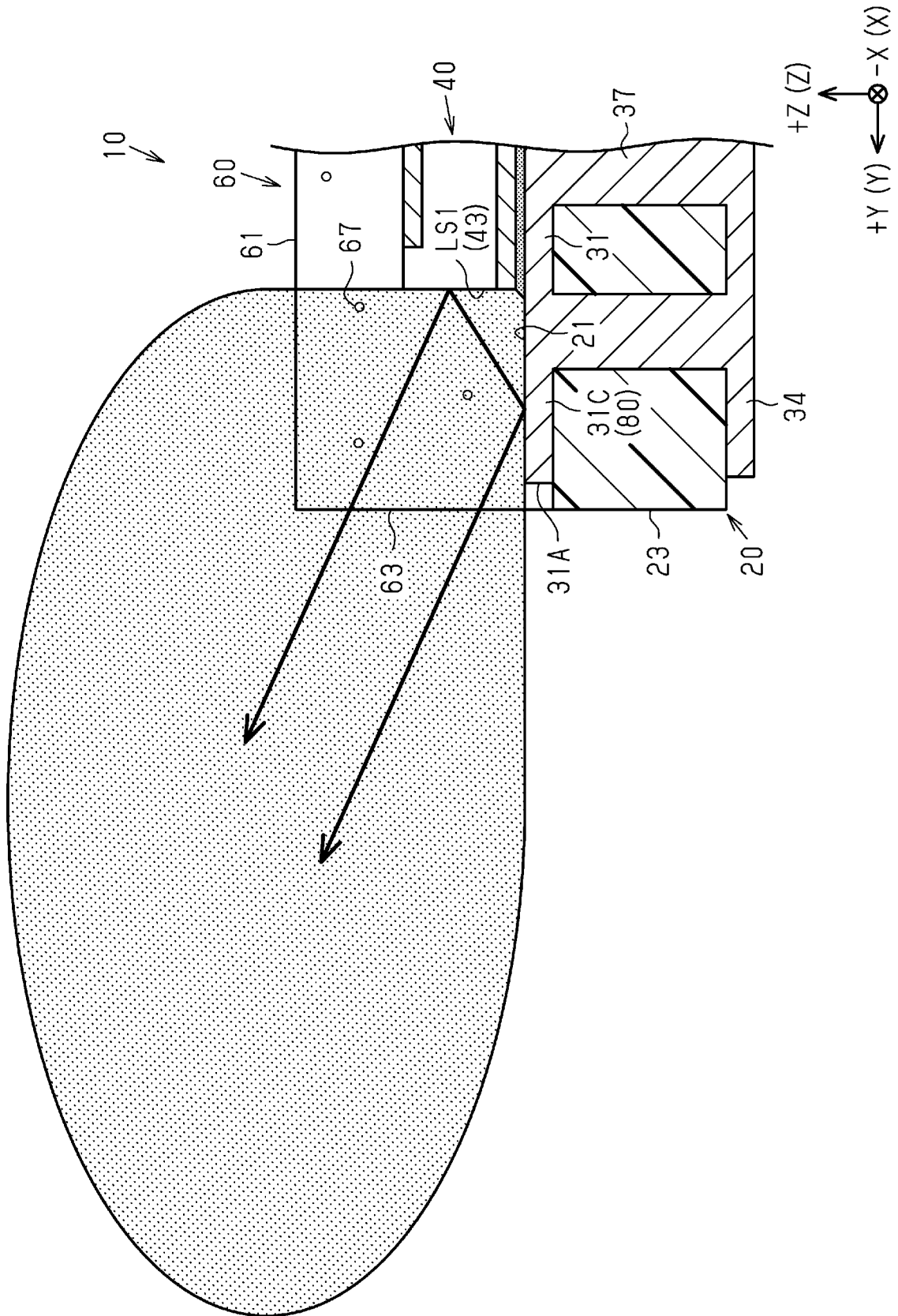


[図6]

図6

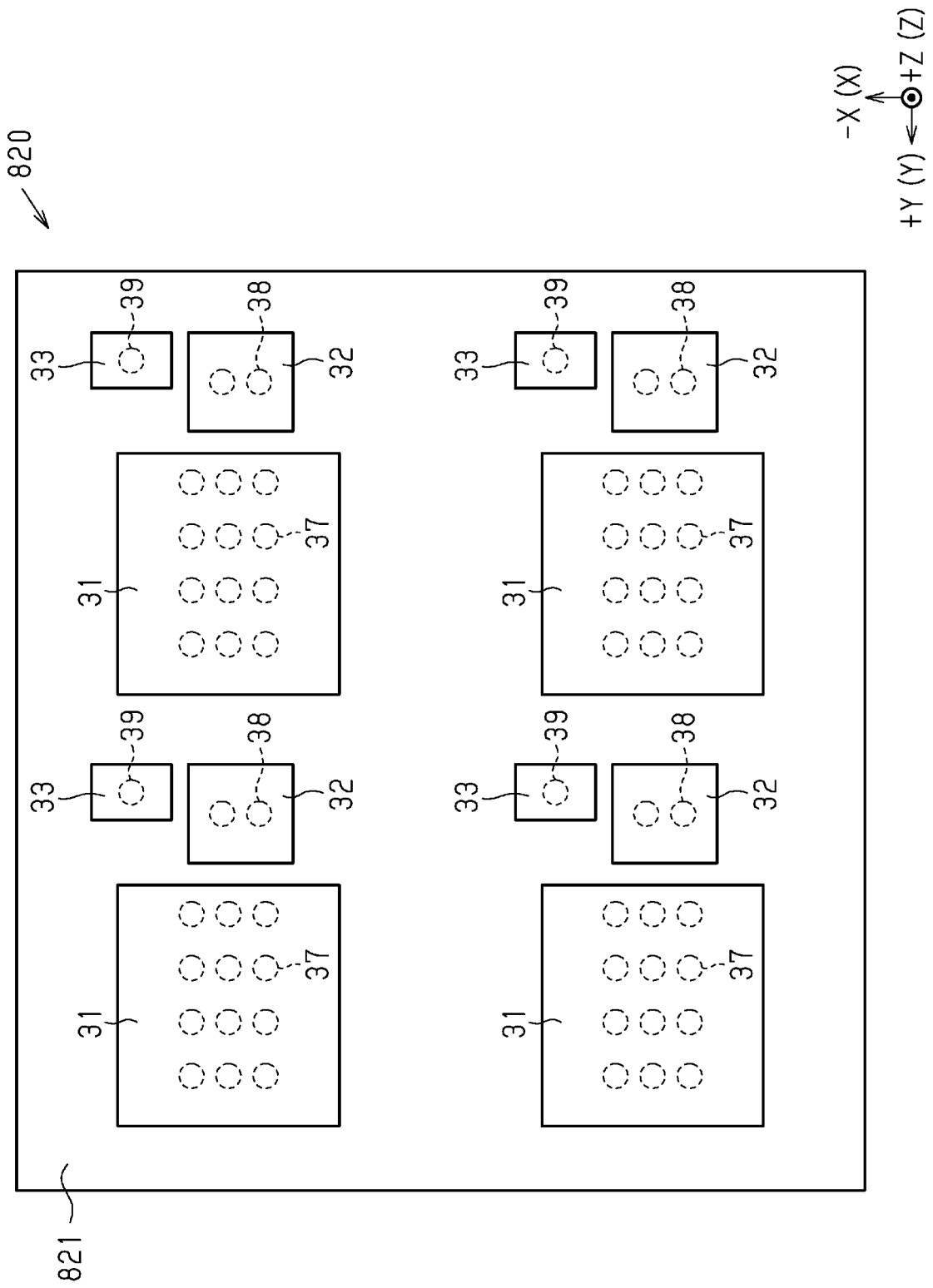


[図7]



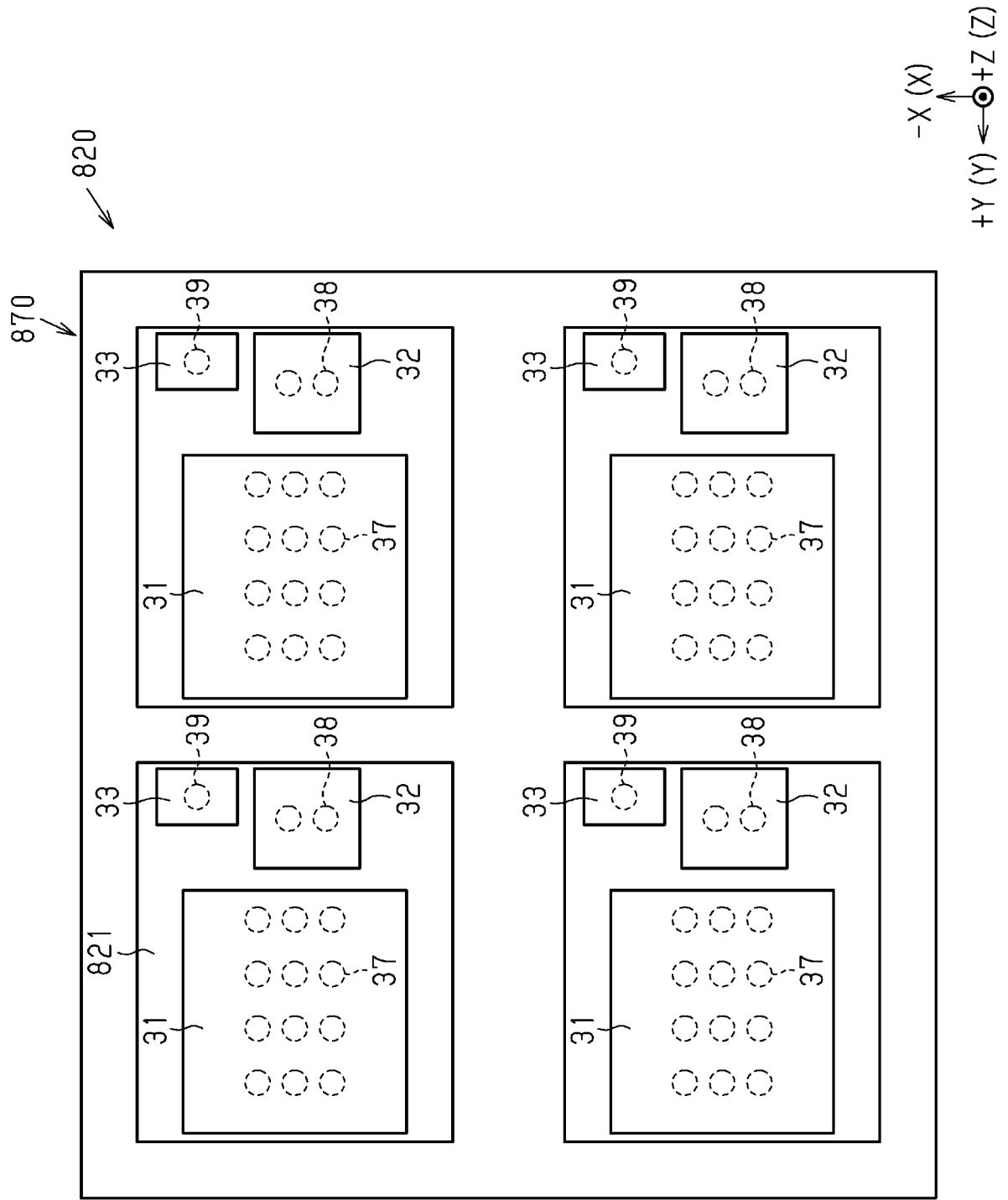
[図7]

[図8]

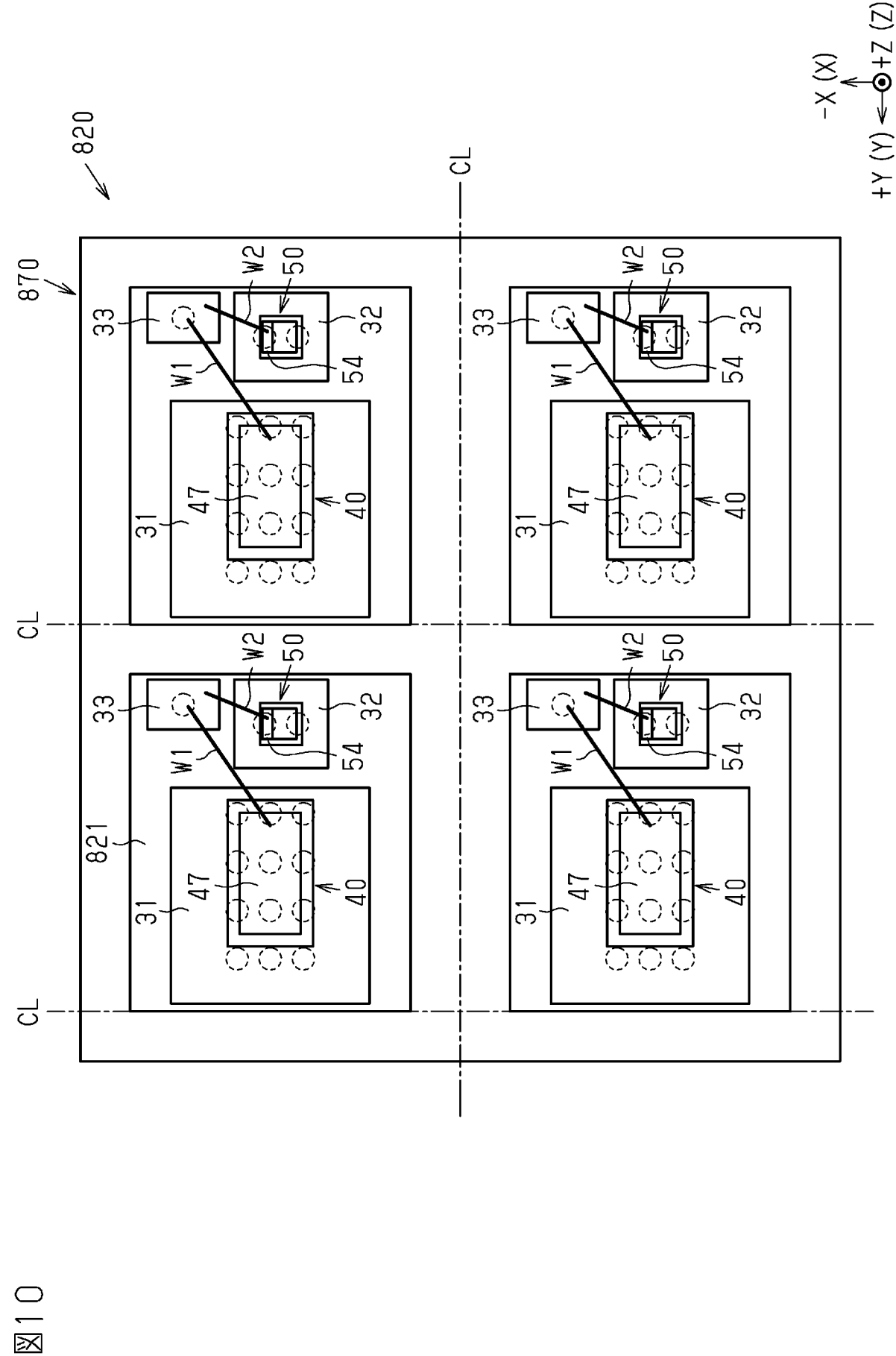


[図8]

[図9]

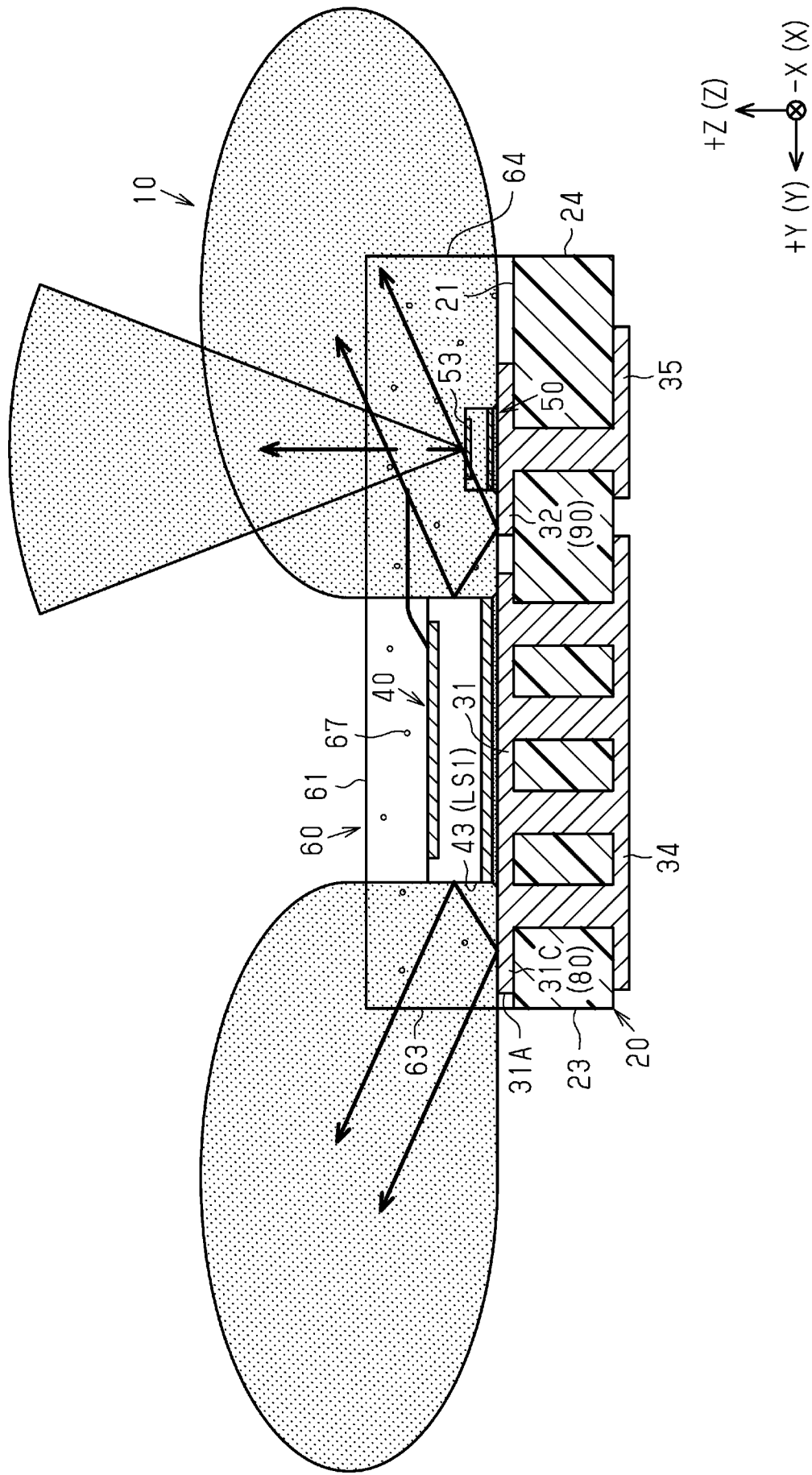


[図10]



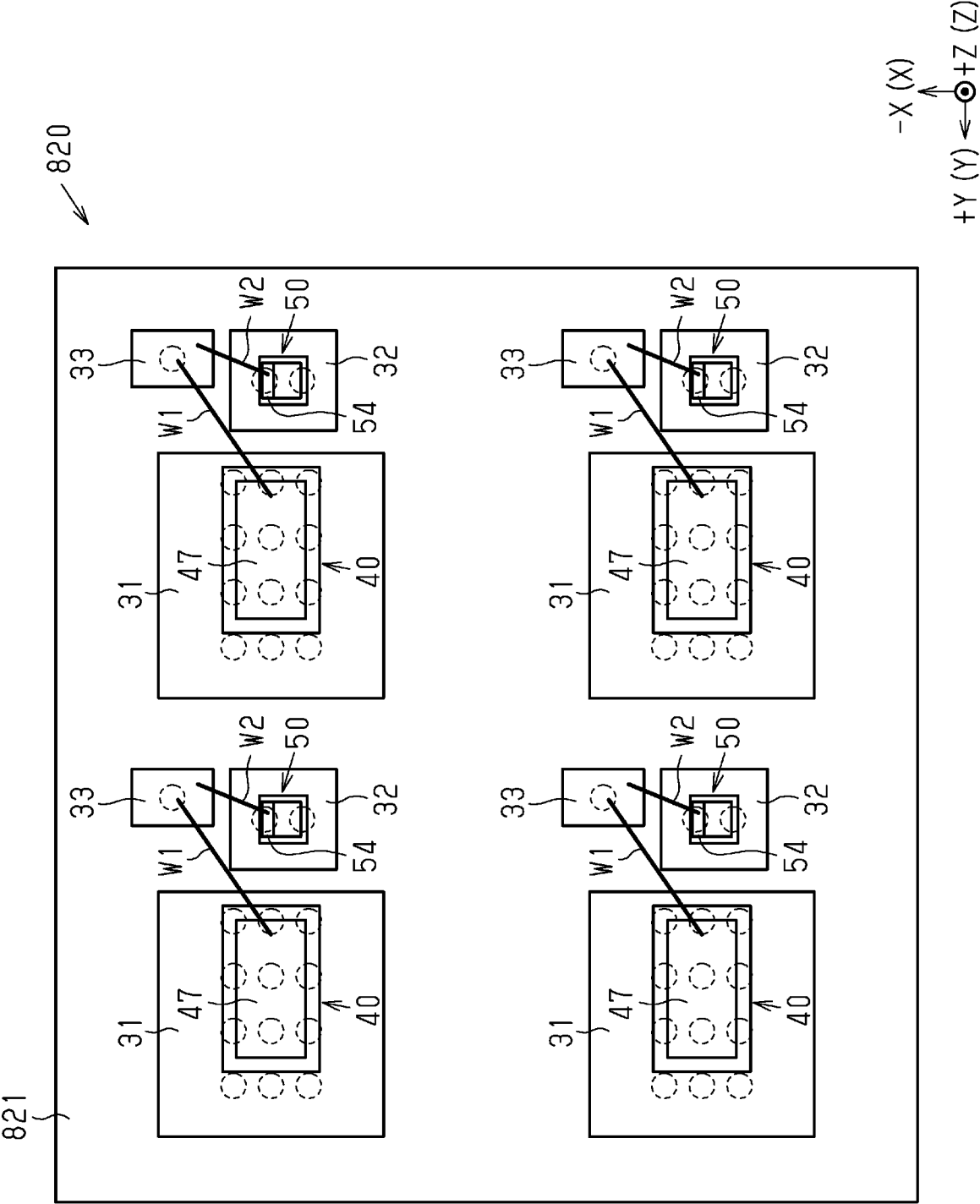
[図13]

図13



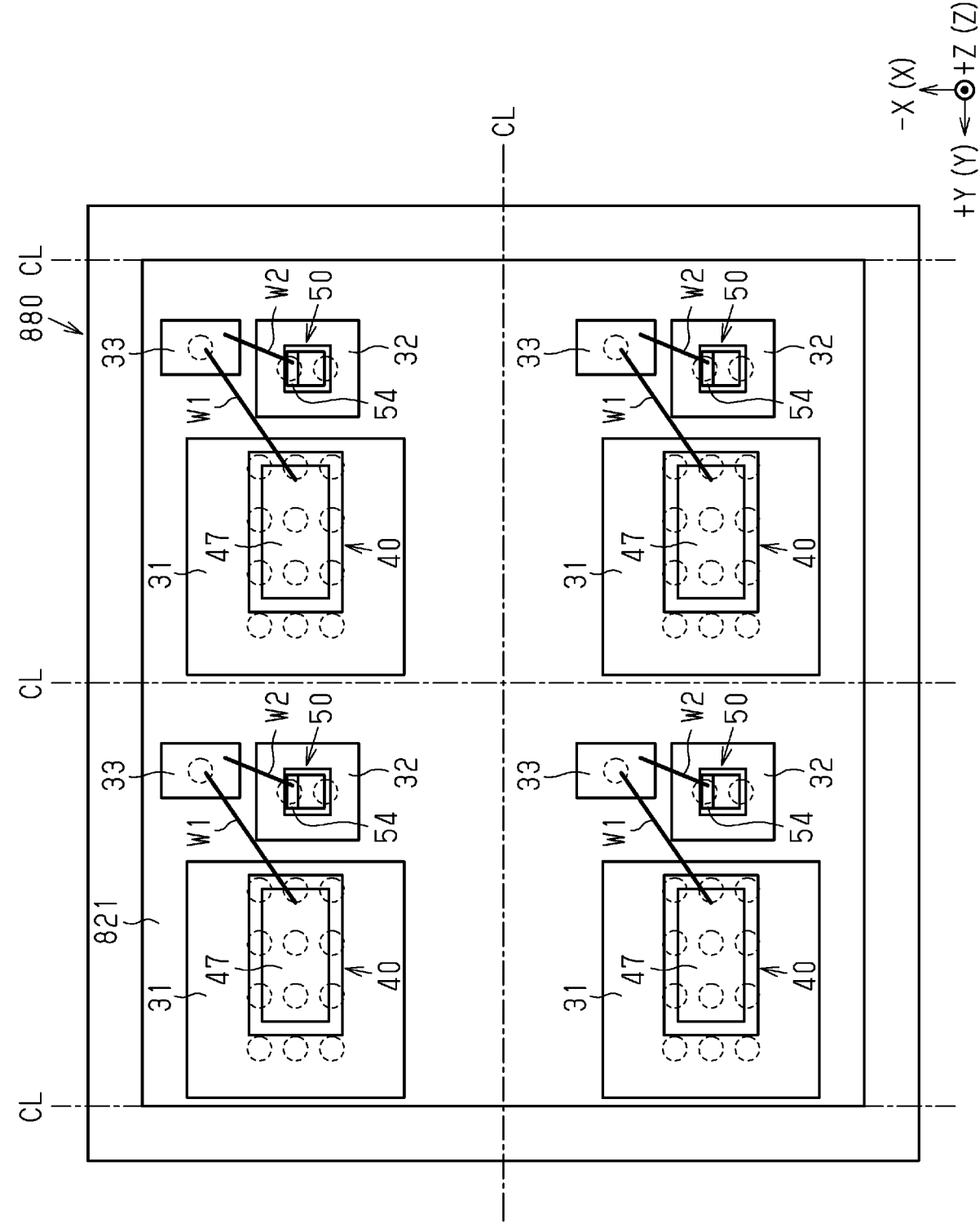
[図15]

図15



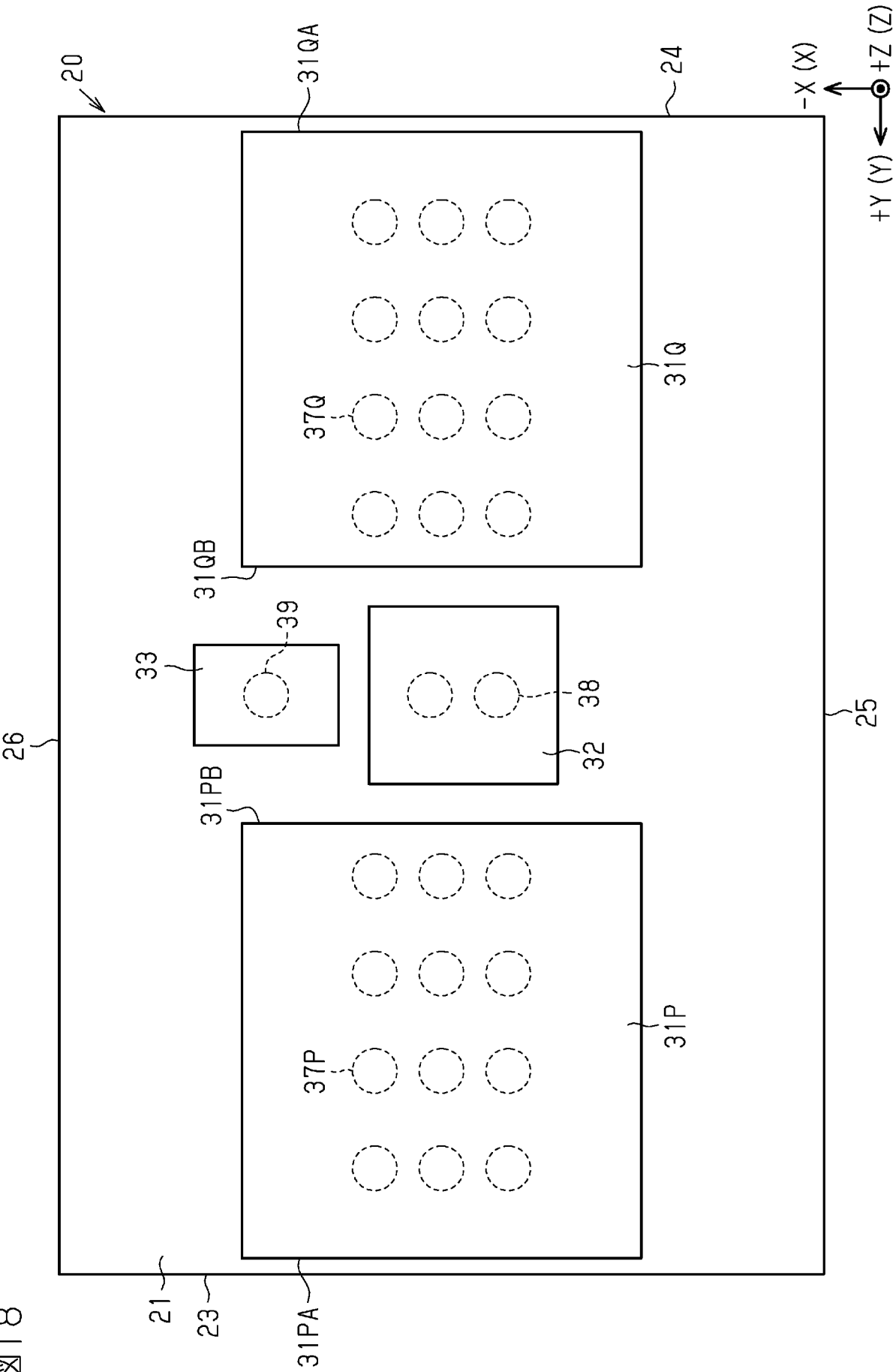
[図16]

図16

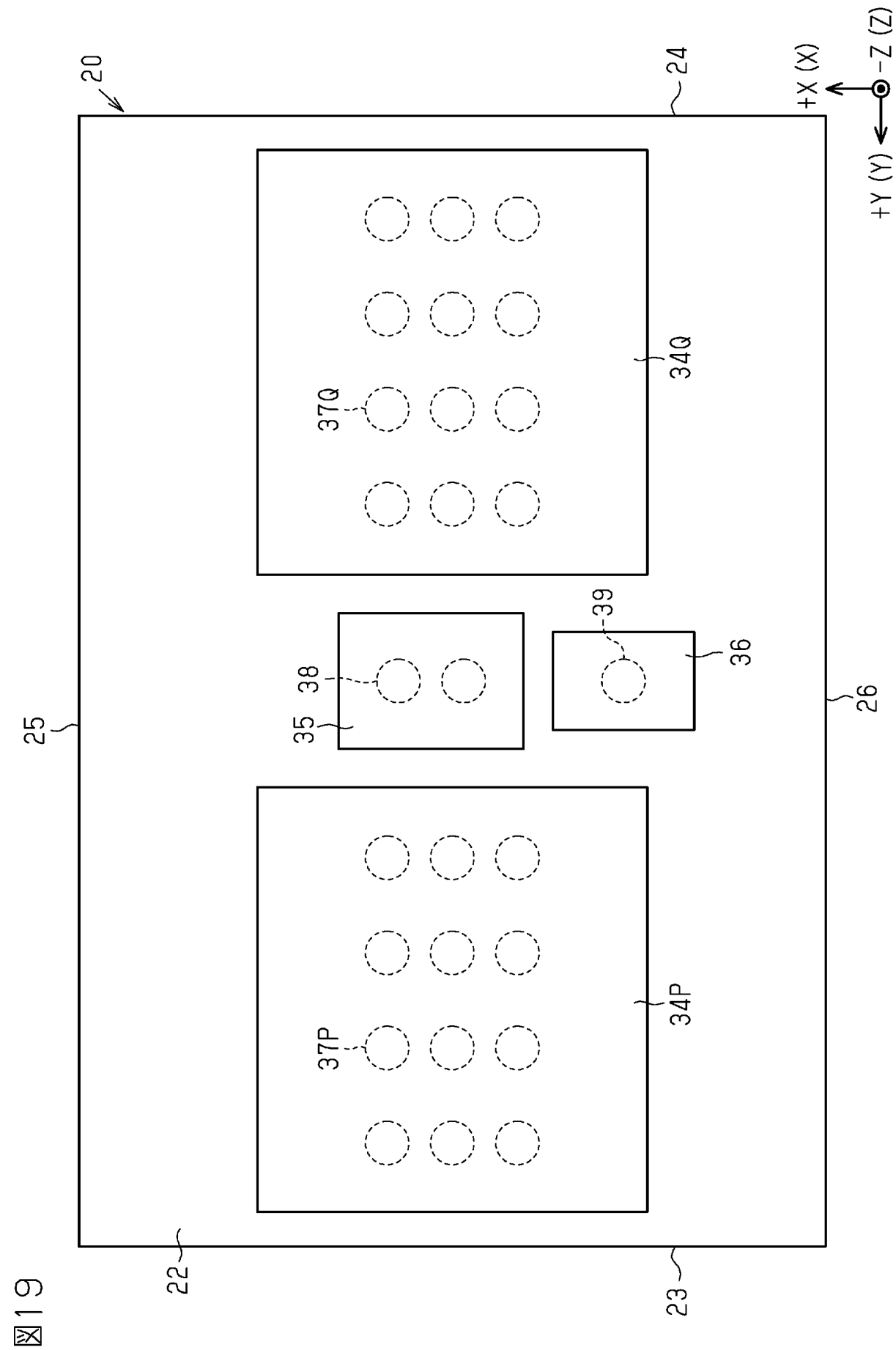


[図18]

図18

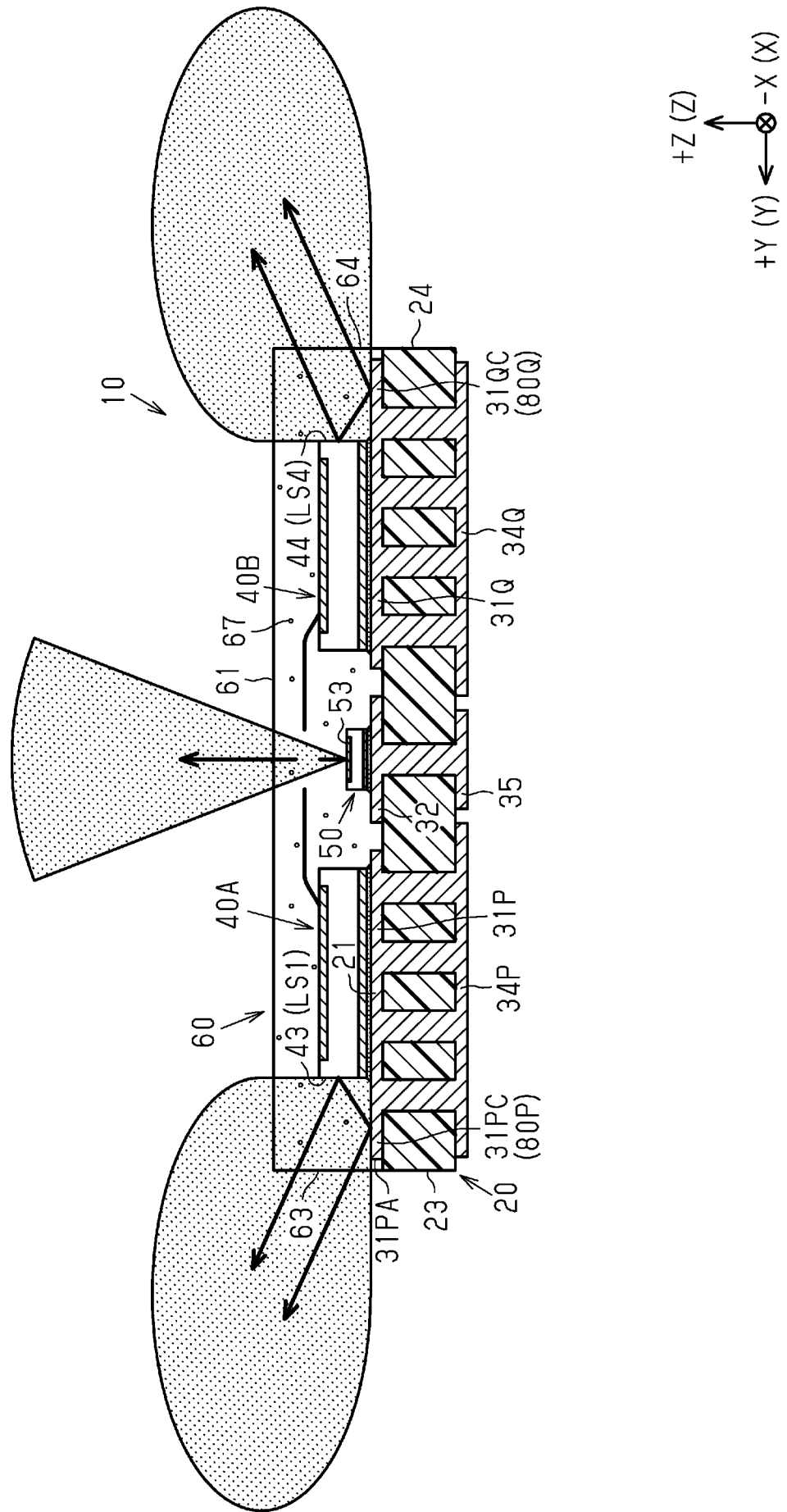


[図19]

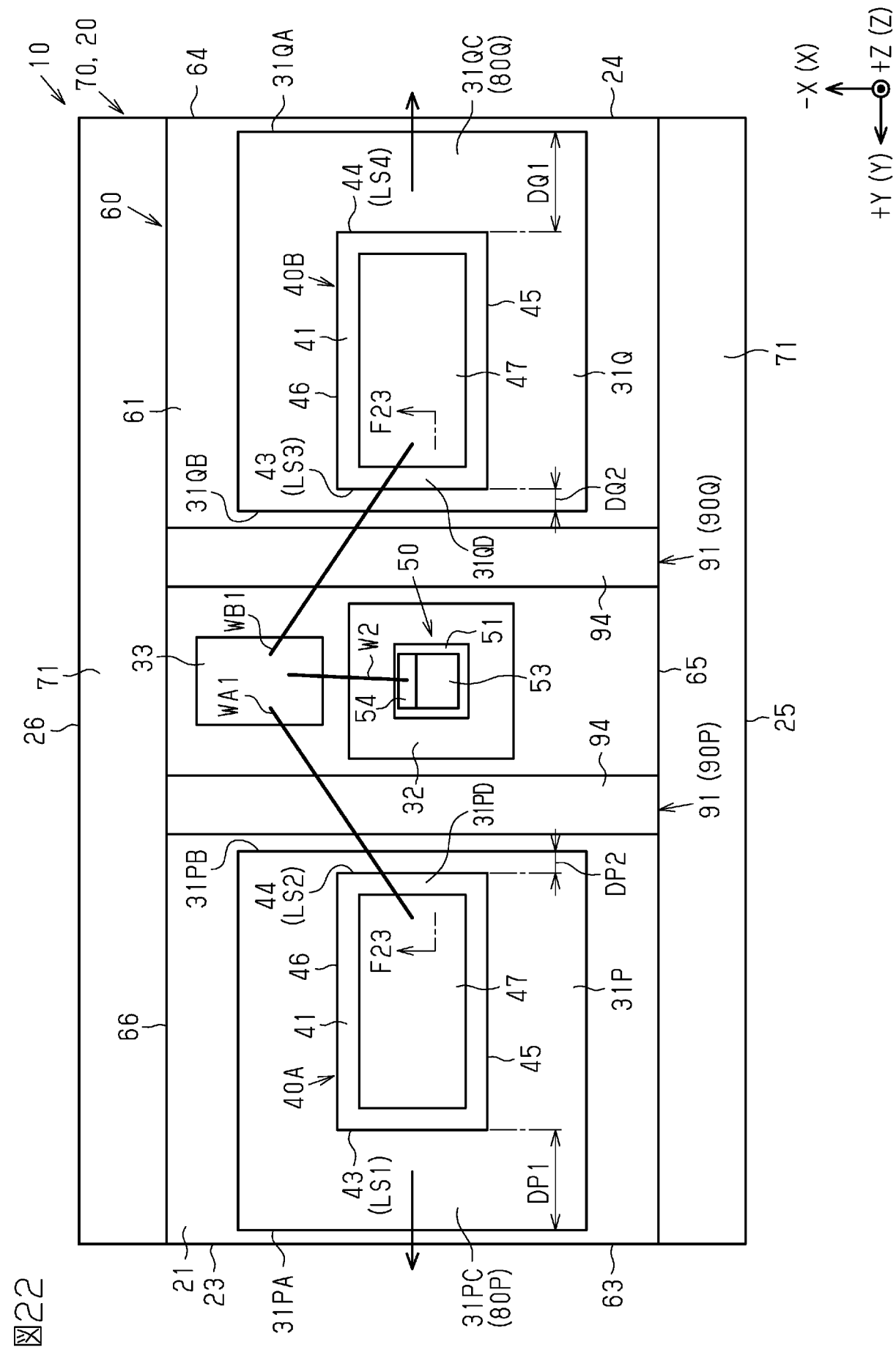


[図21]

図21

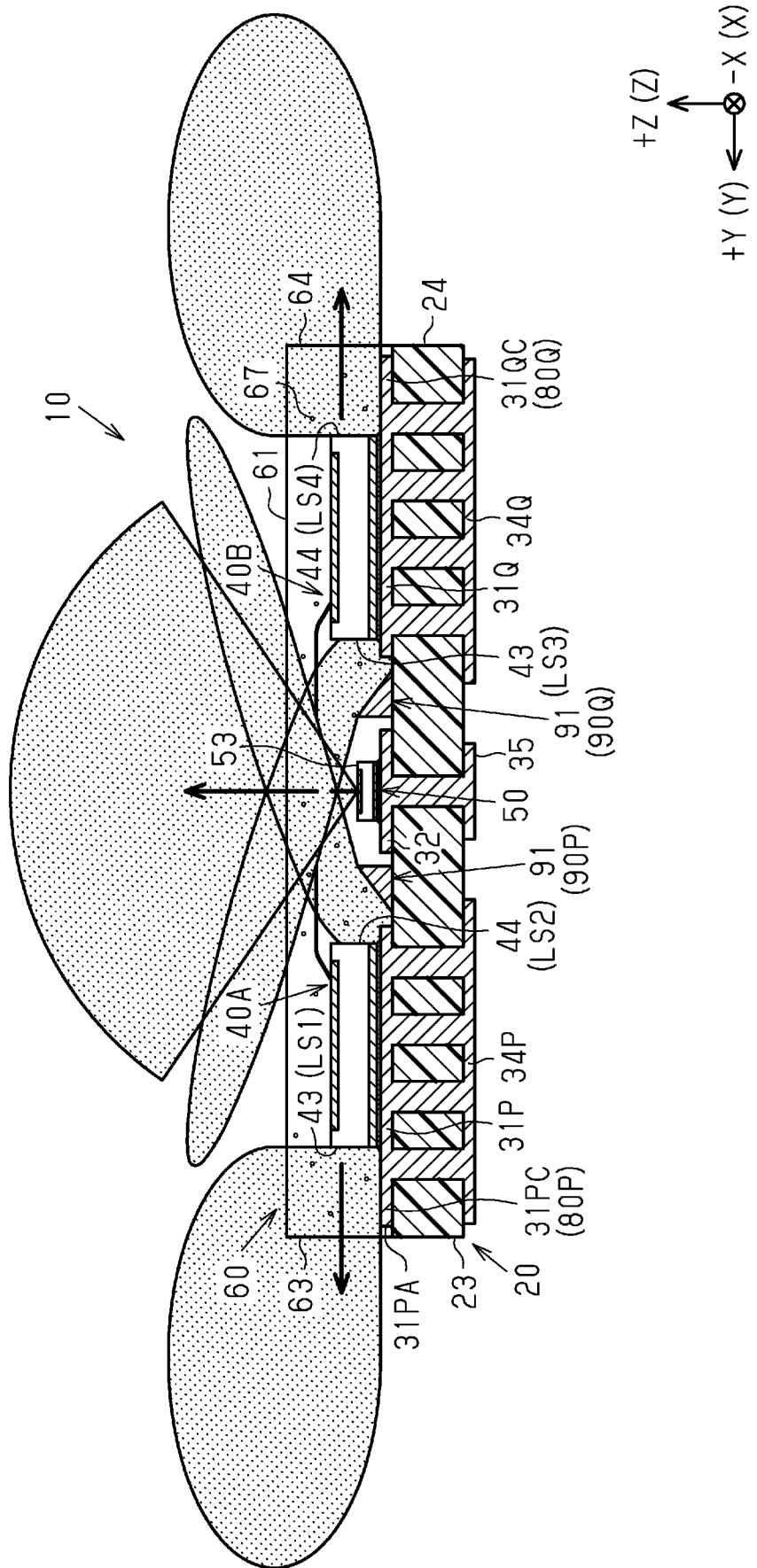


[図22]

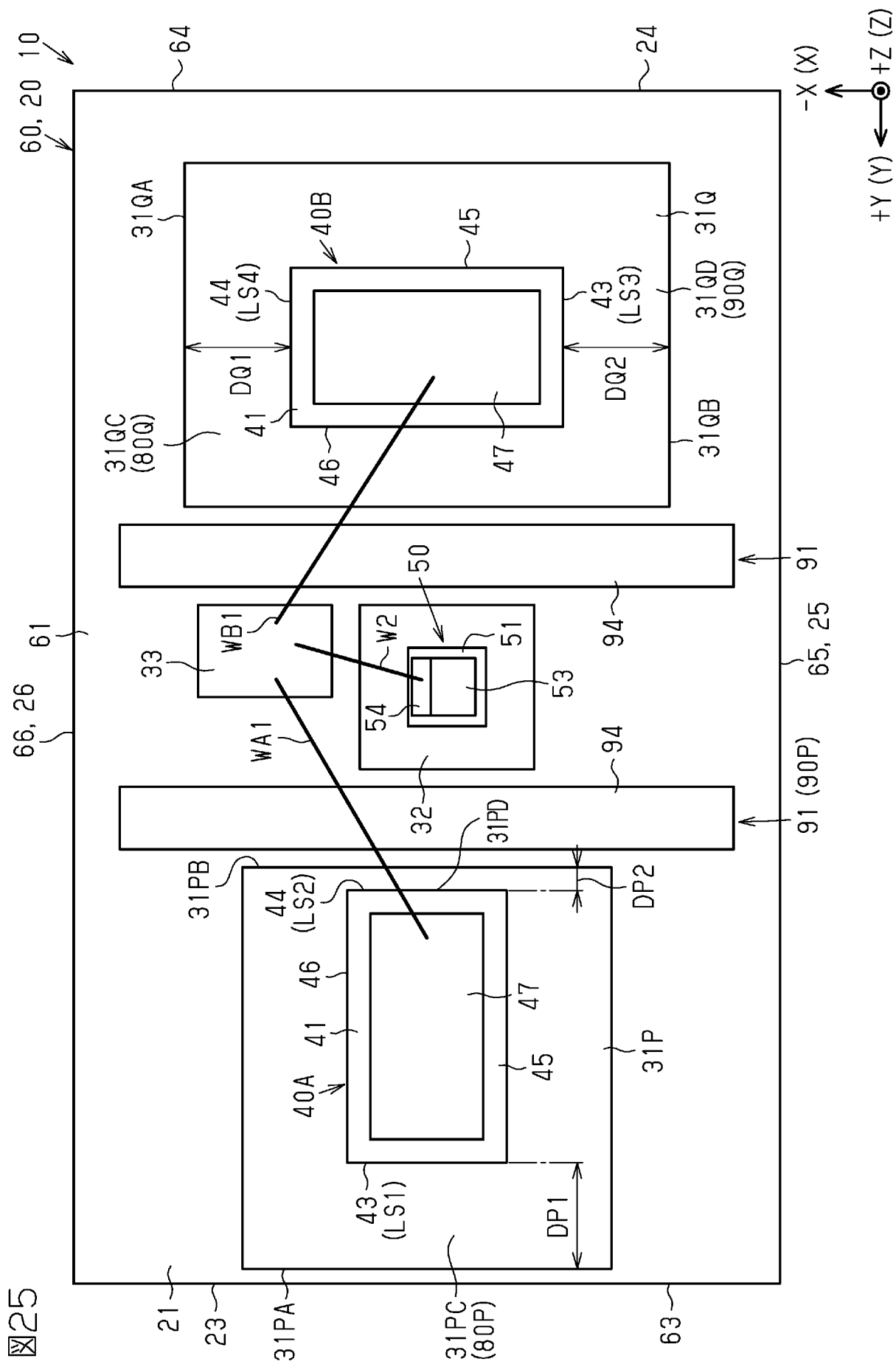


[図24]

図24

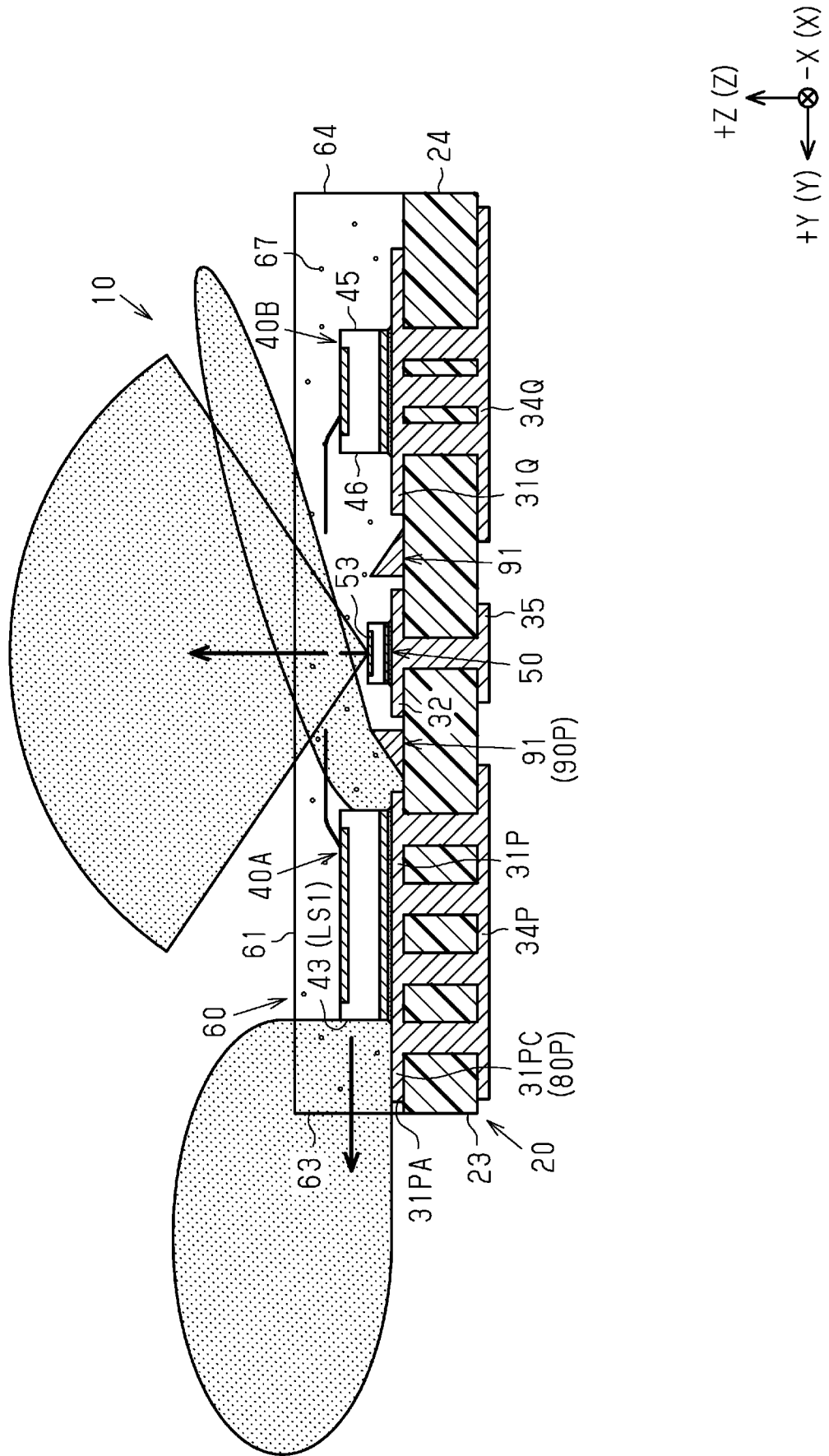


52



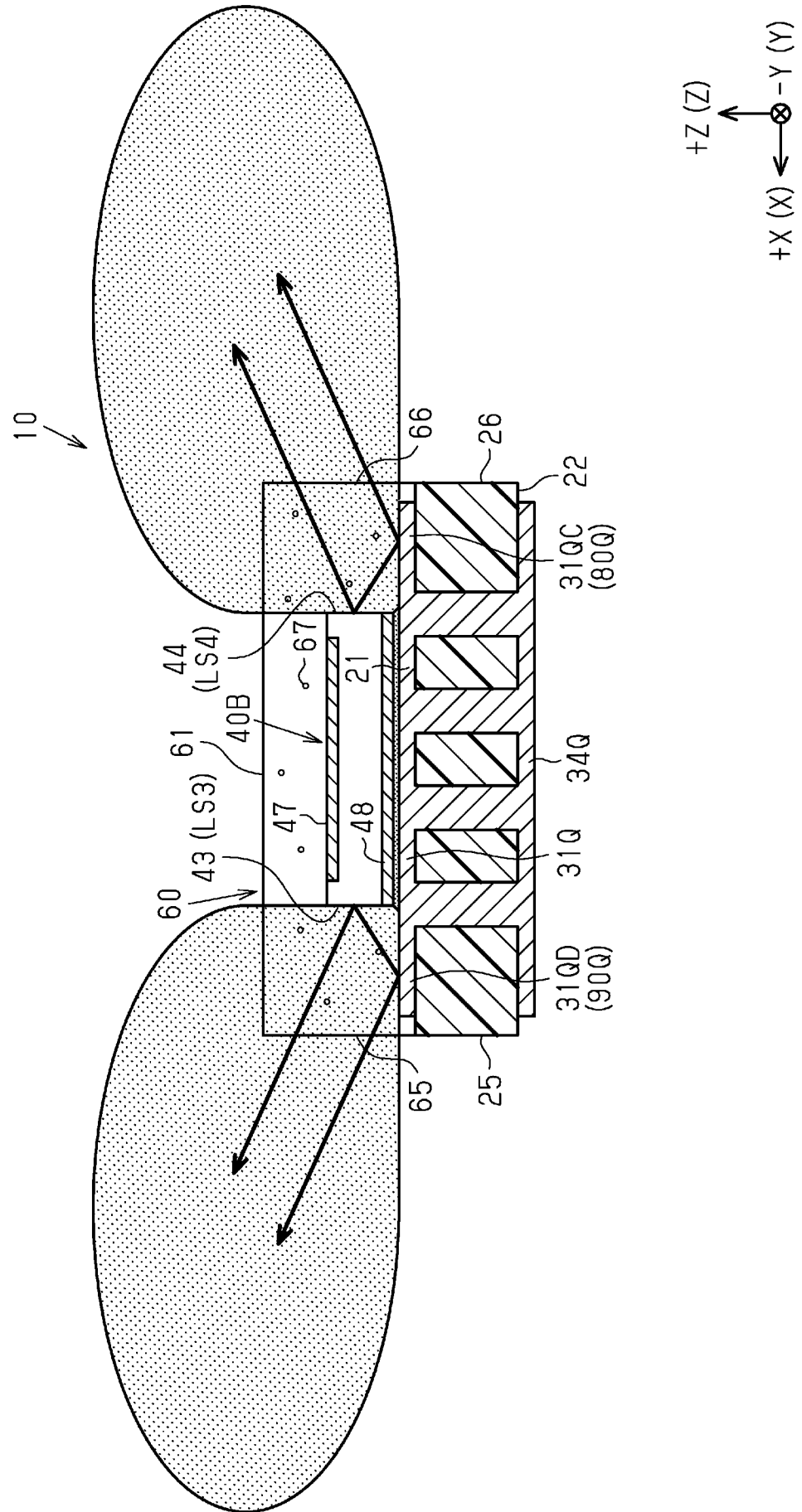
[図26]

図26



[図27]

図27



[図28]

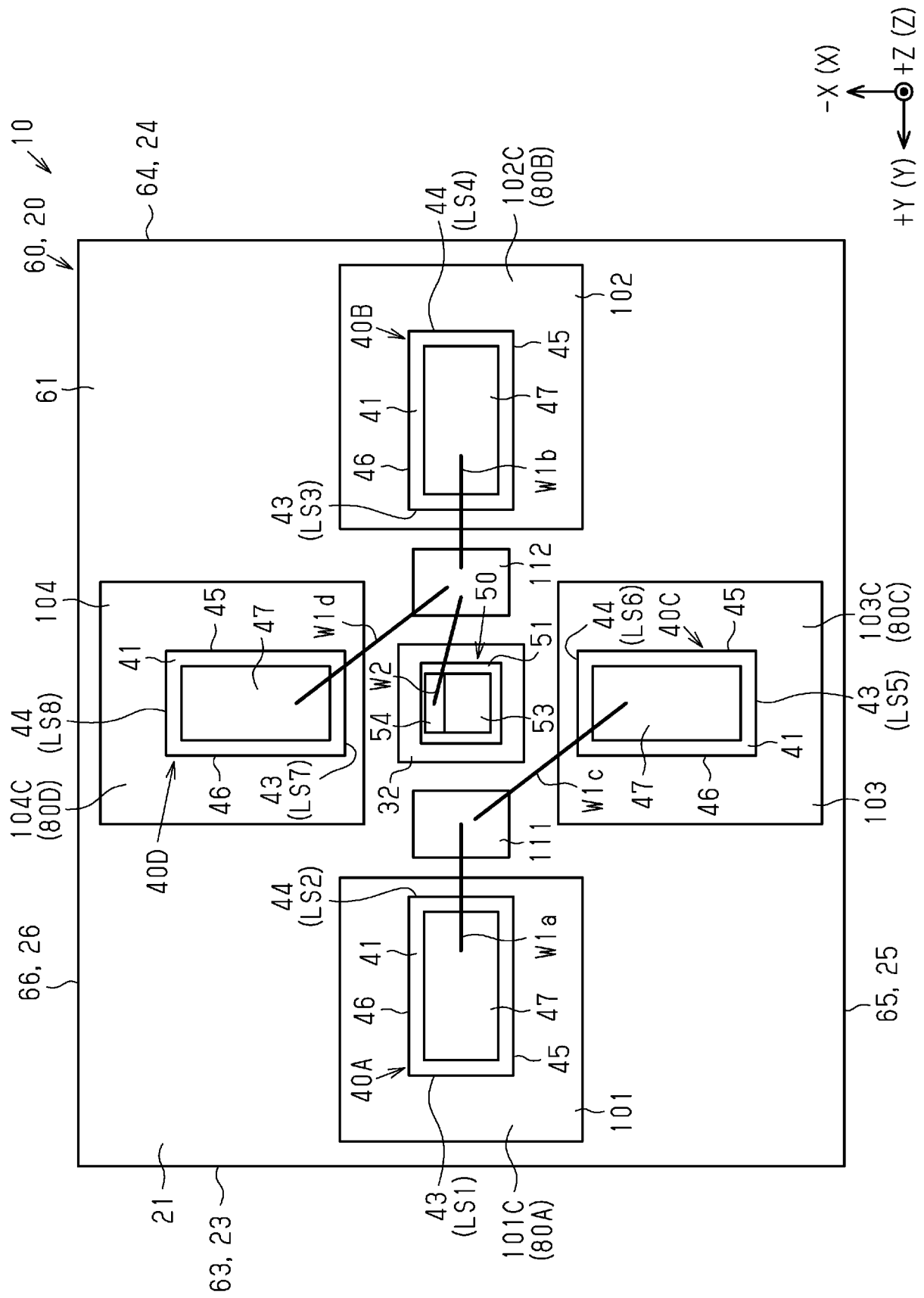
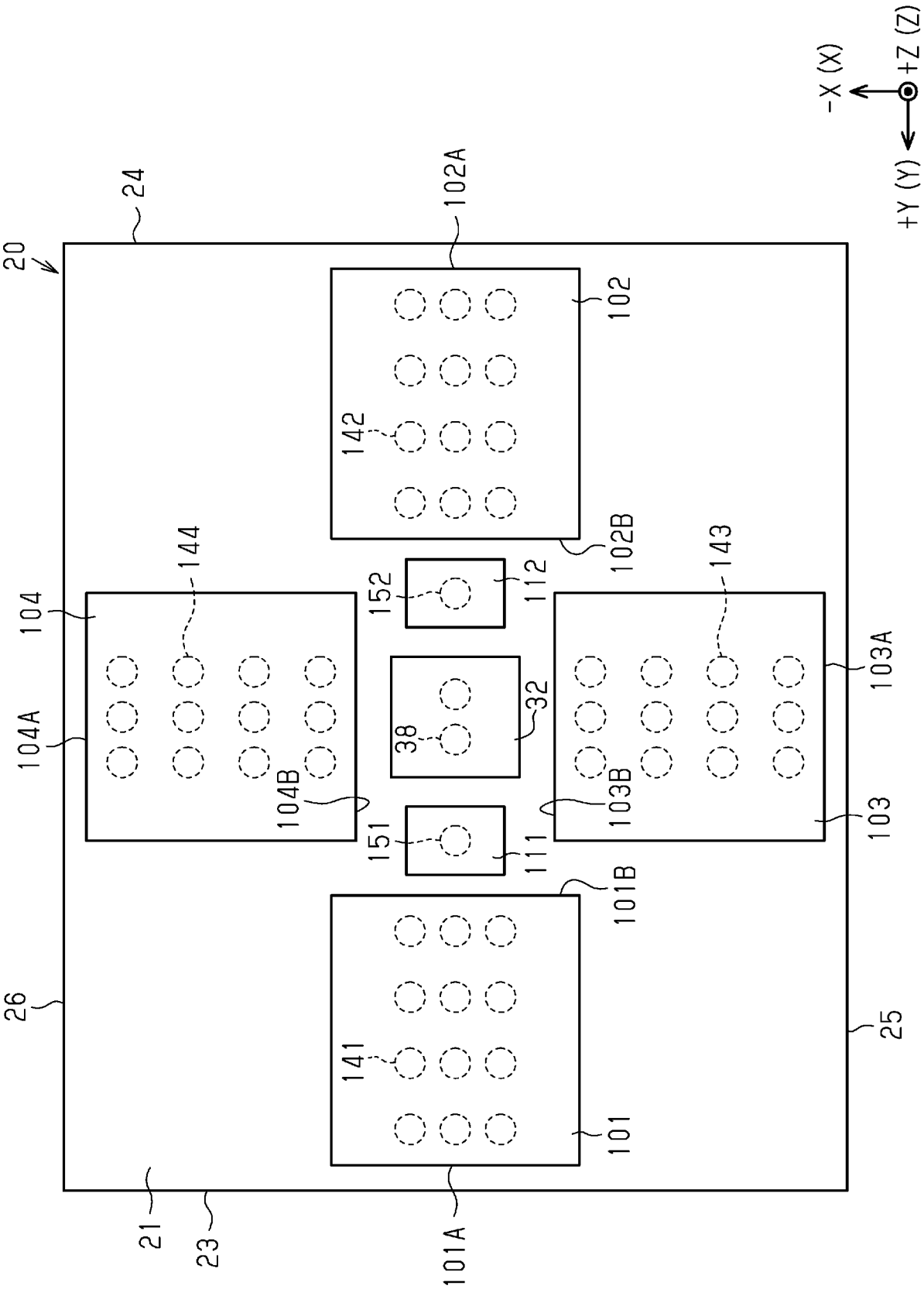
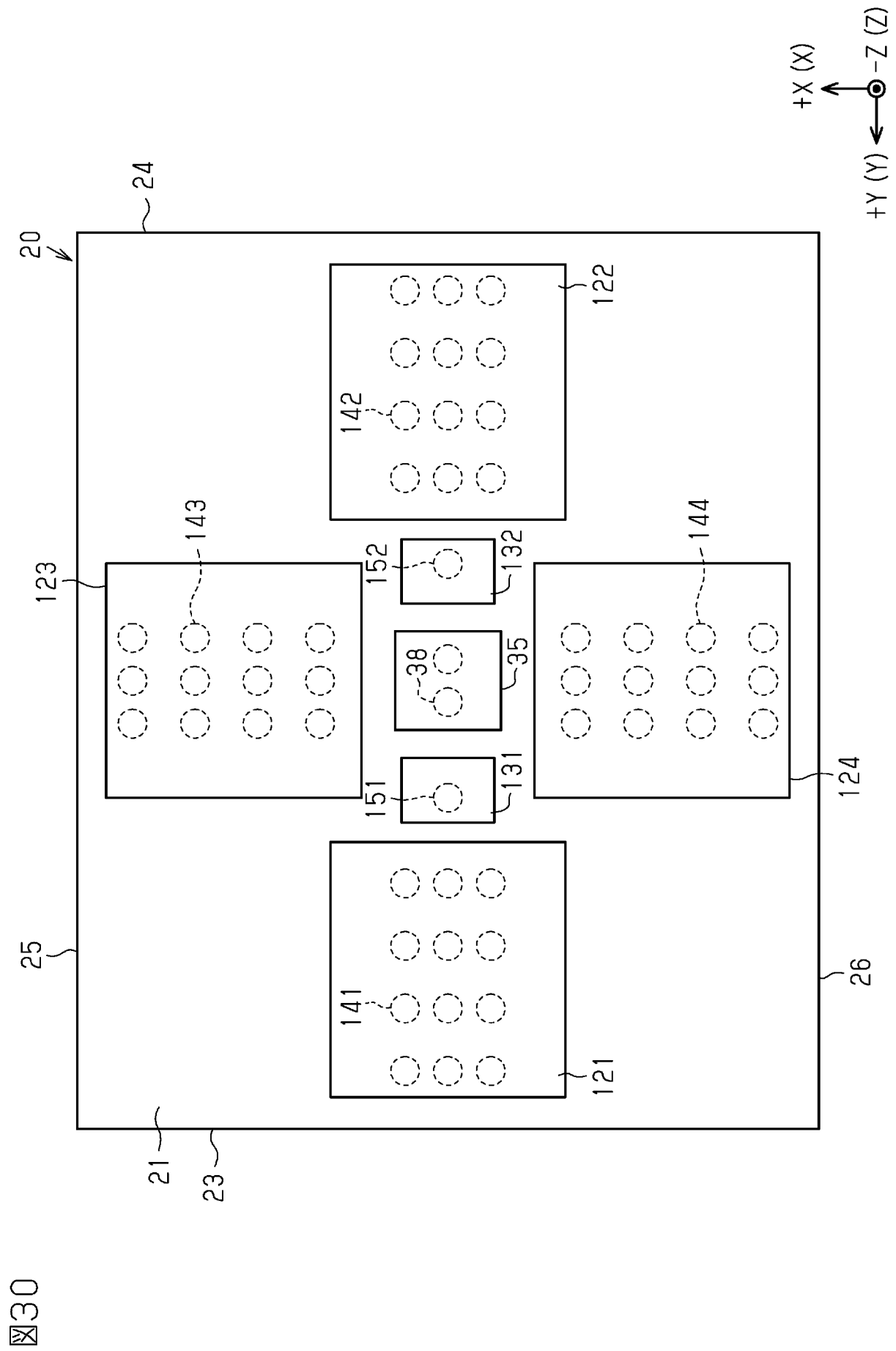


図29

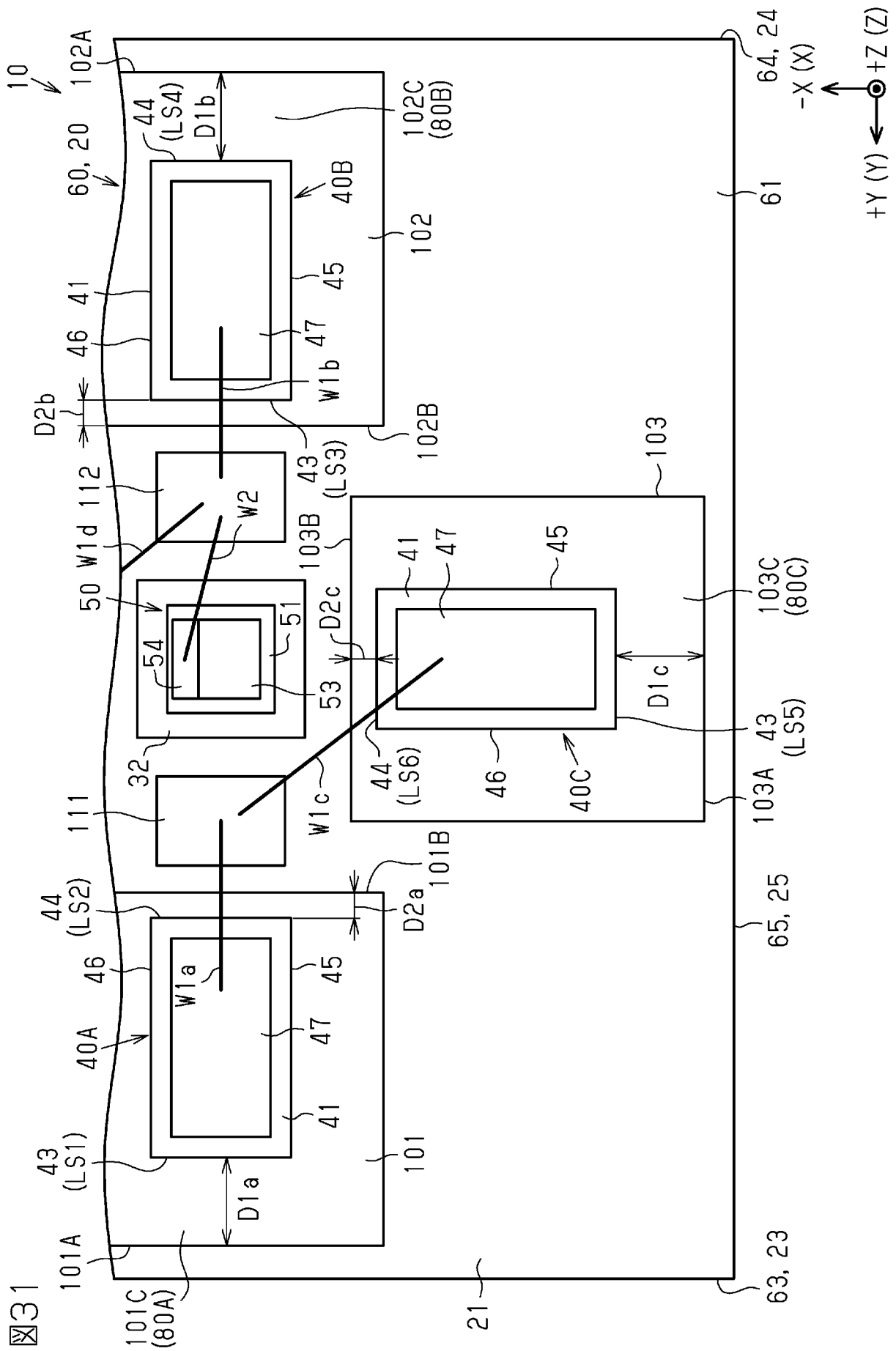
[図29]



[図30]



[図31]



[図33]

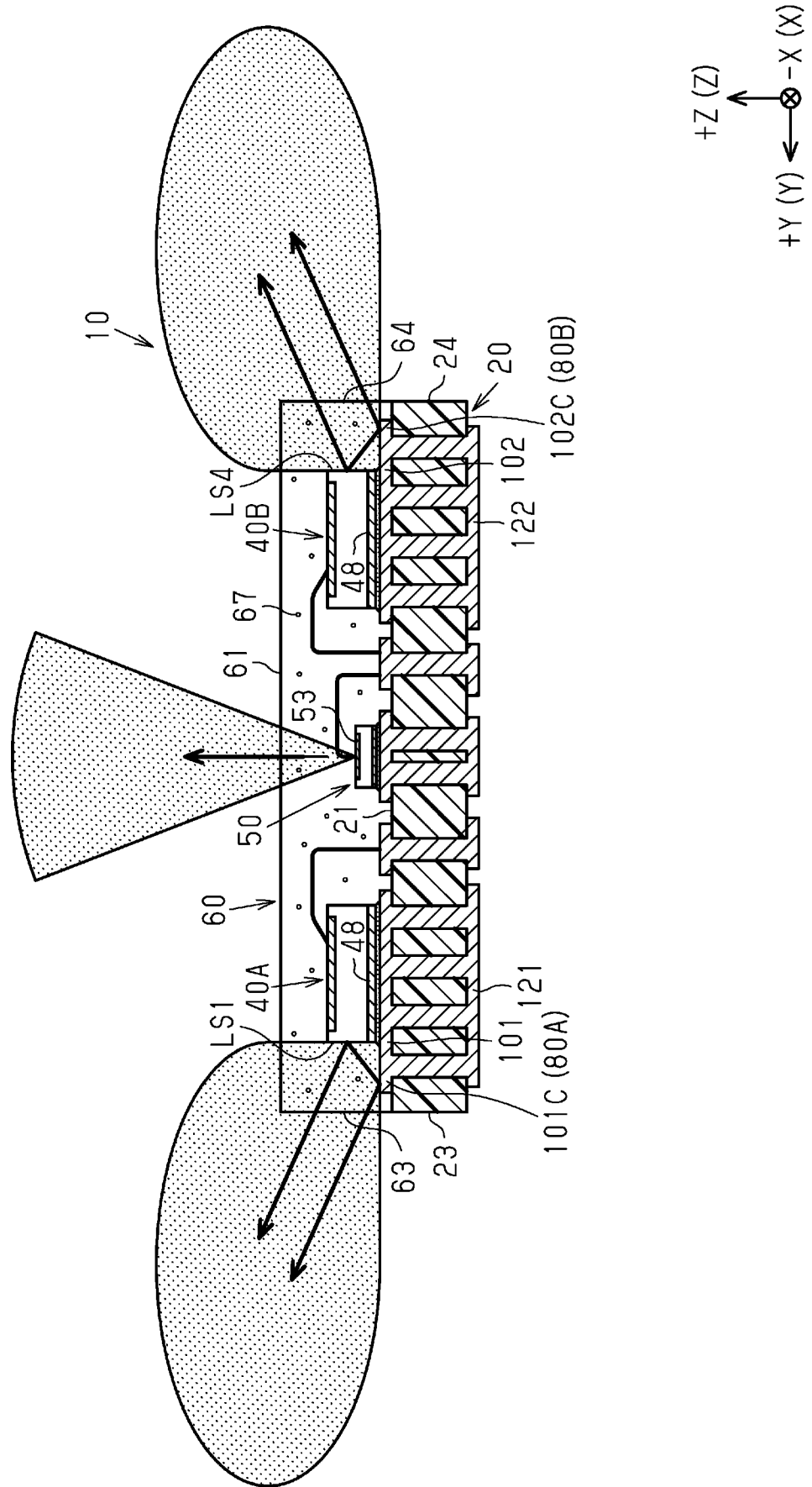
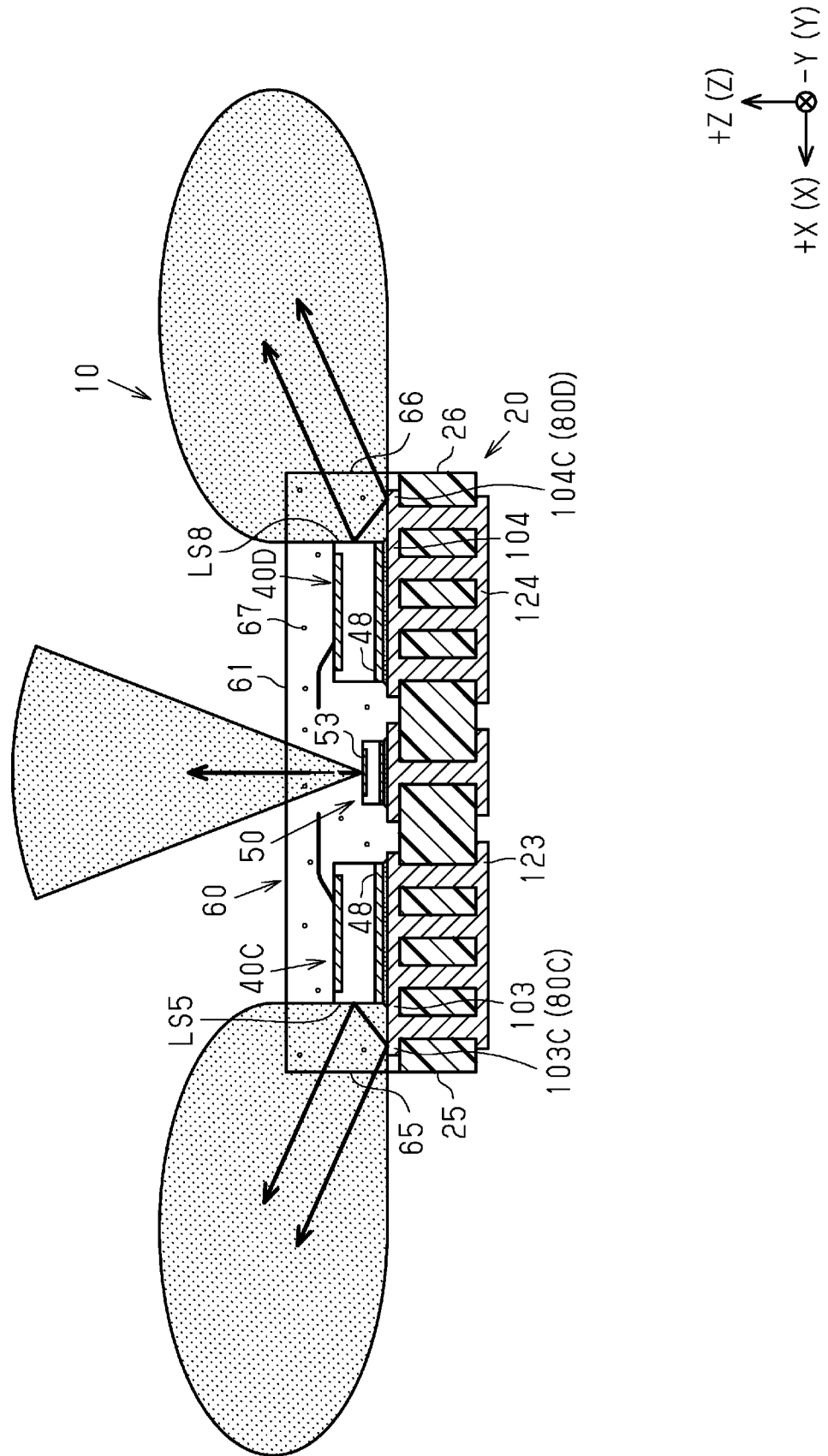


図33

[図34]

図34



[図36]

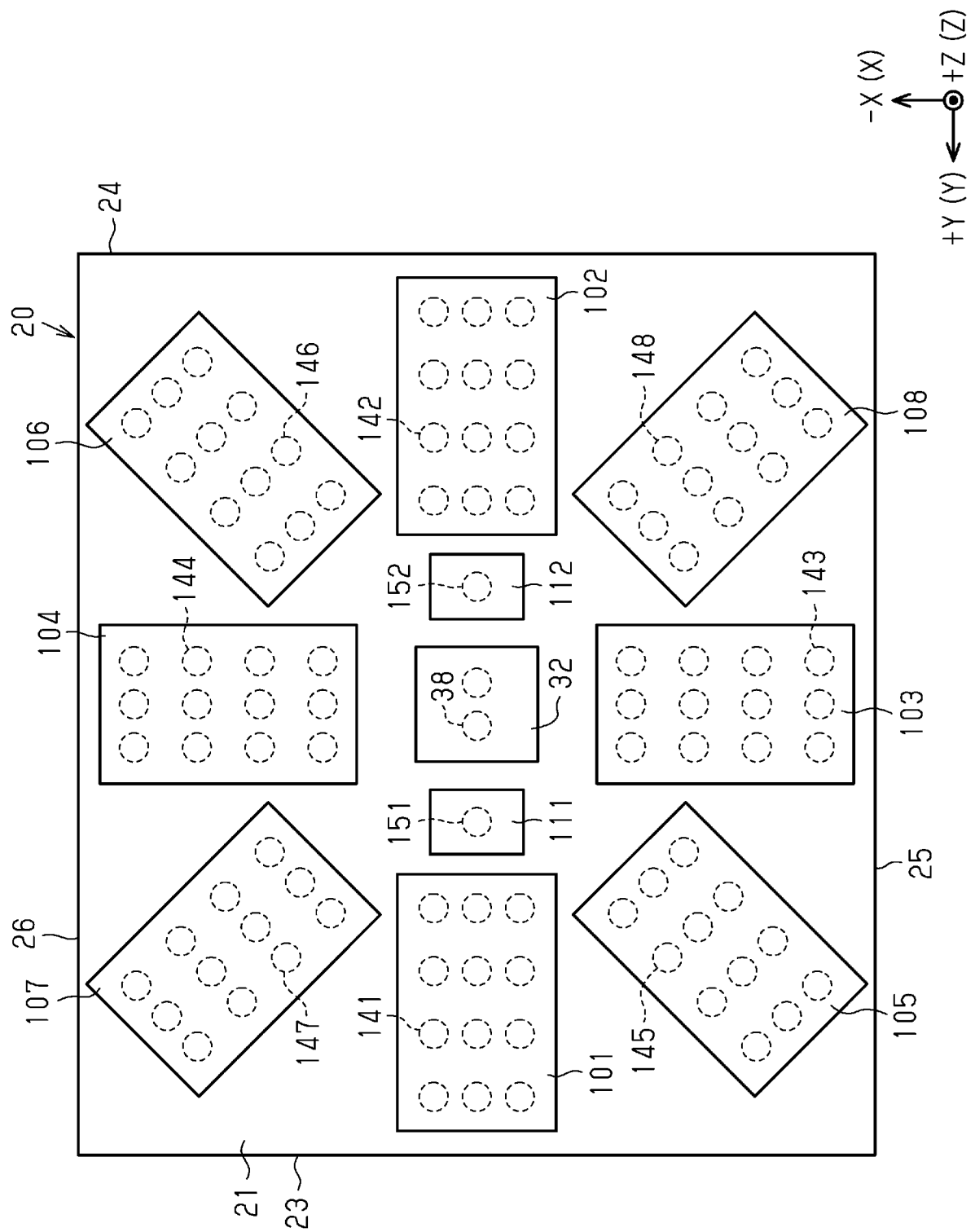


図36

[図37]

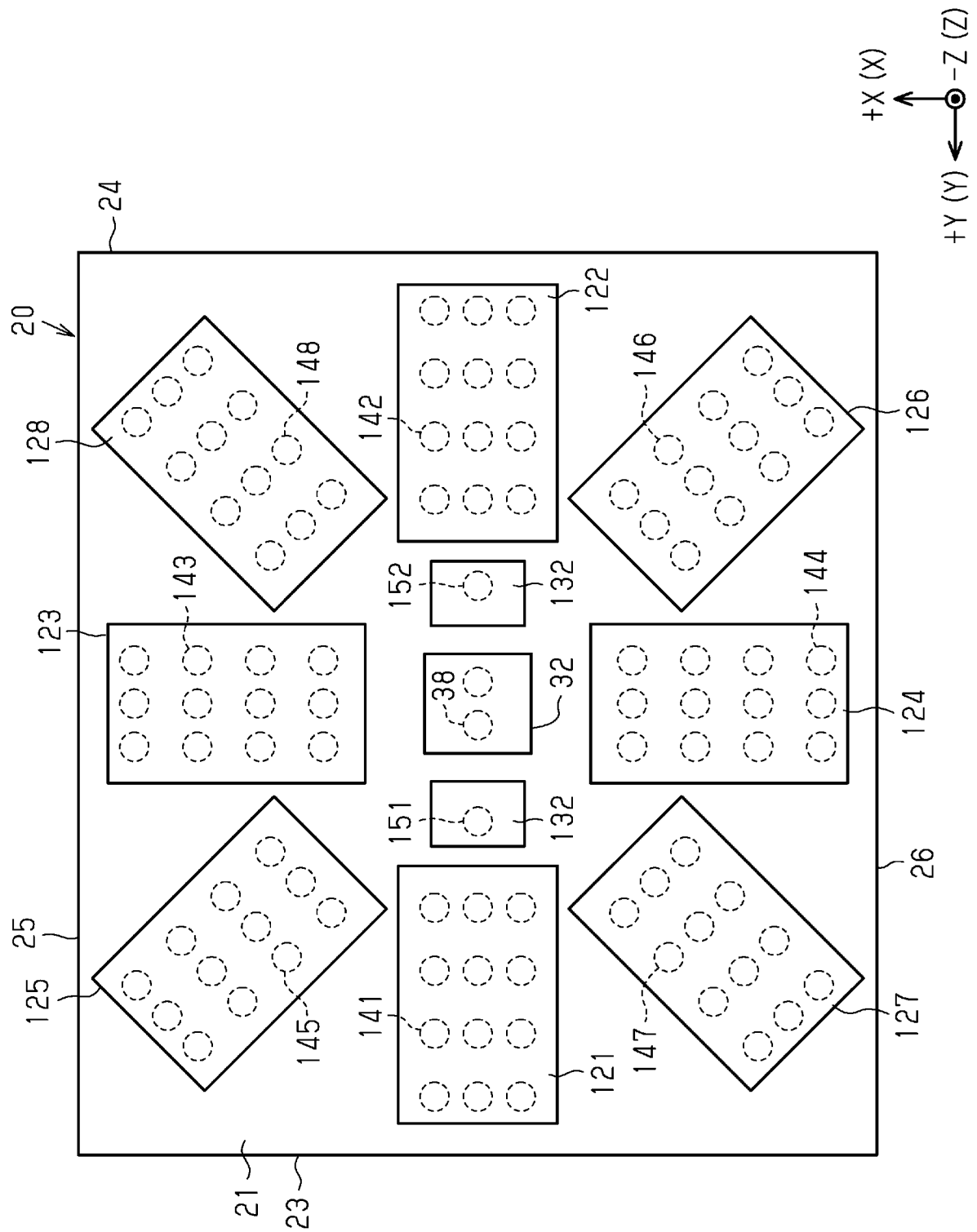
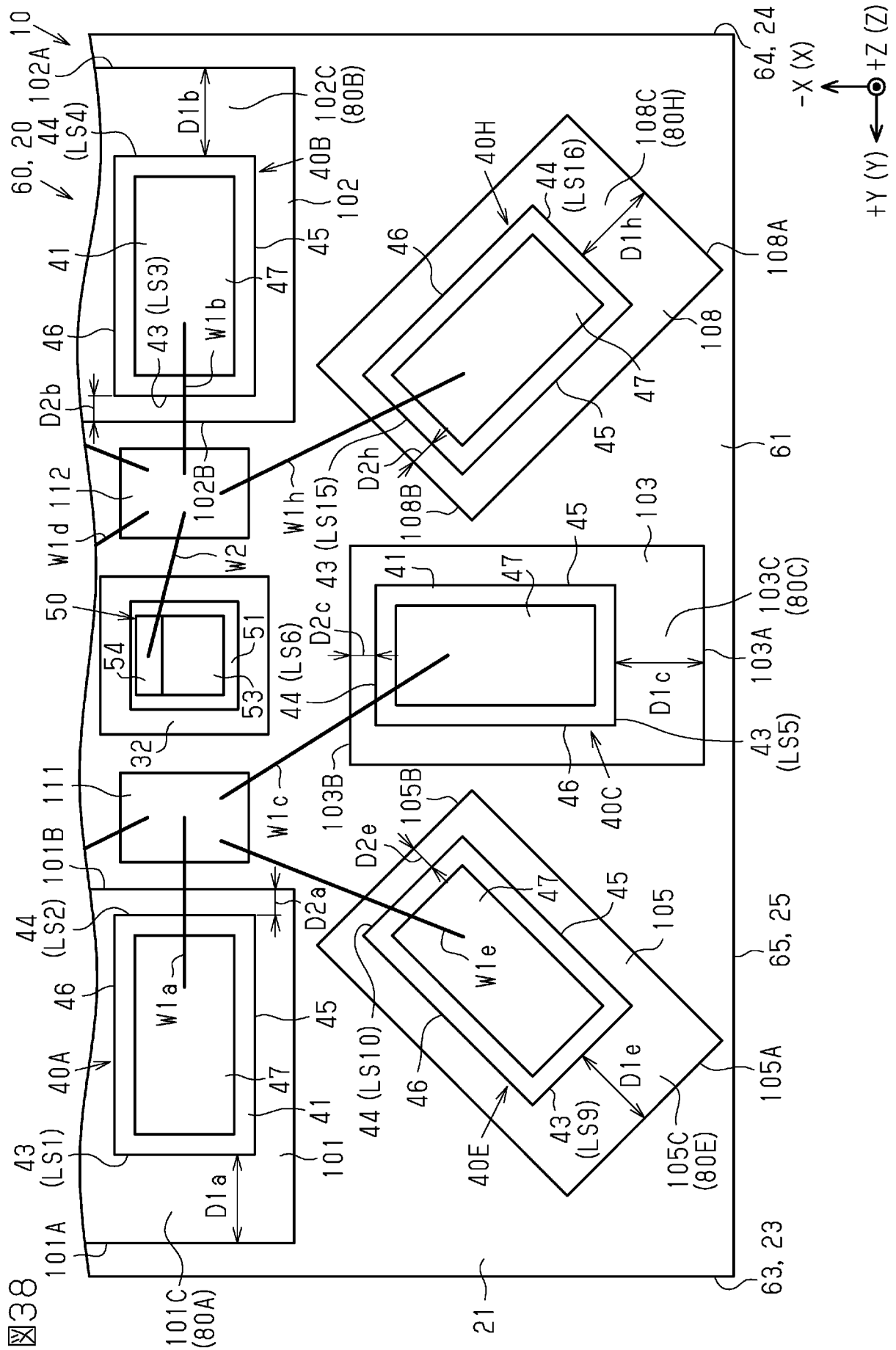


図37



[図39]

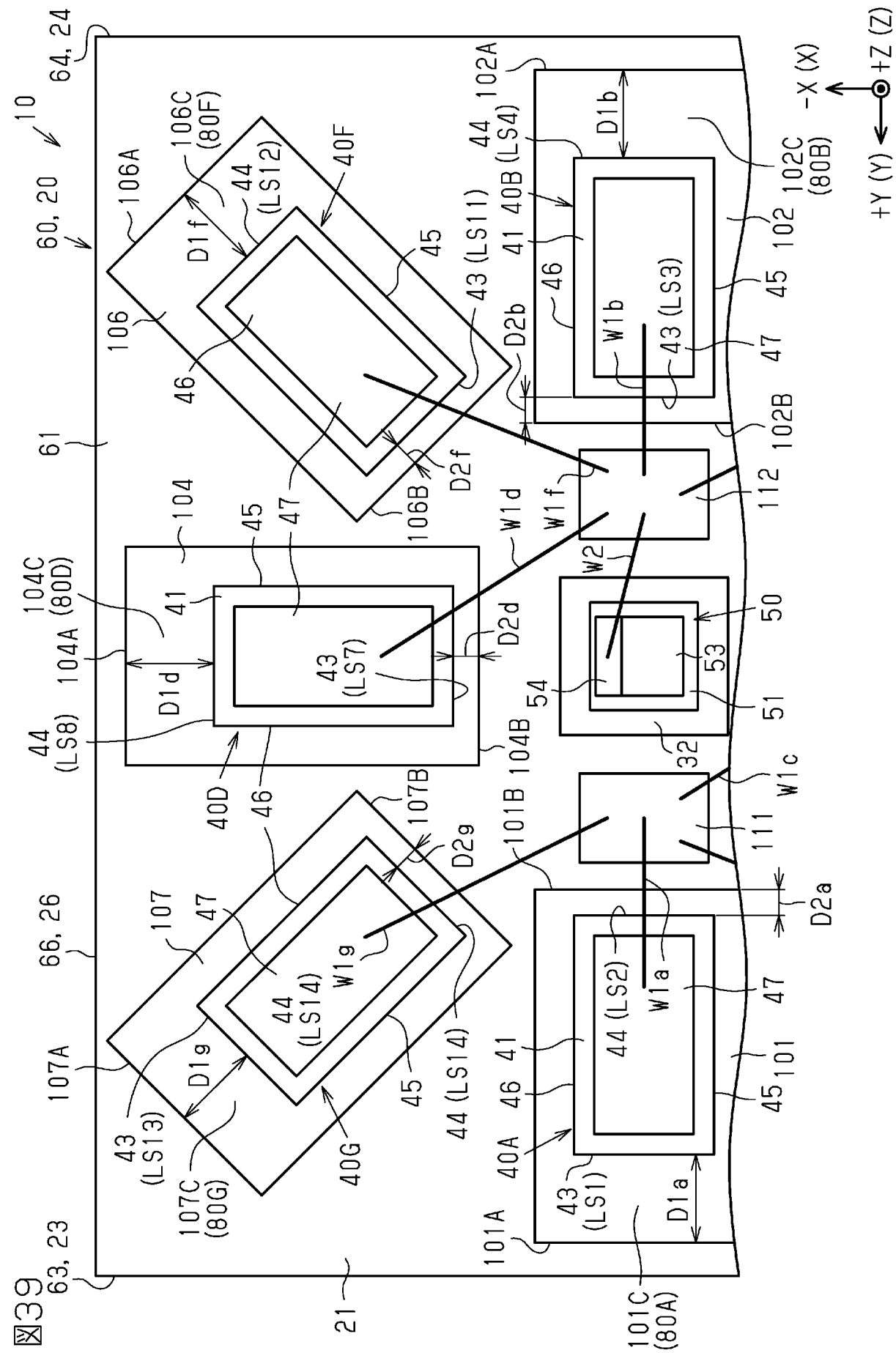
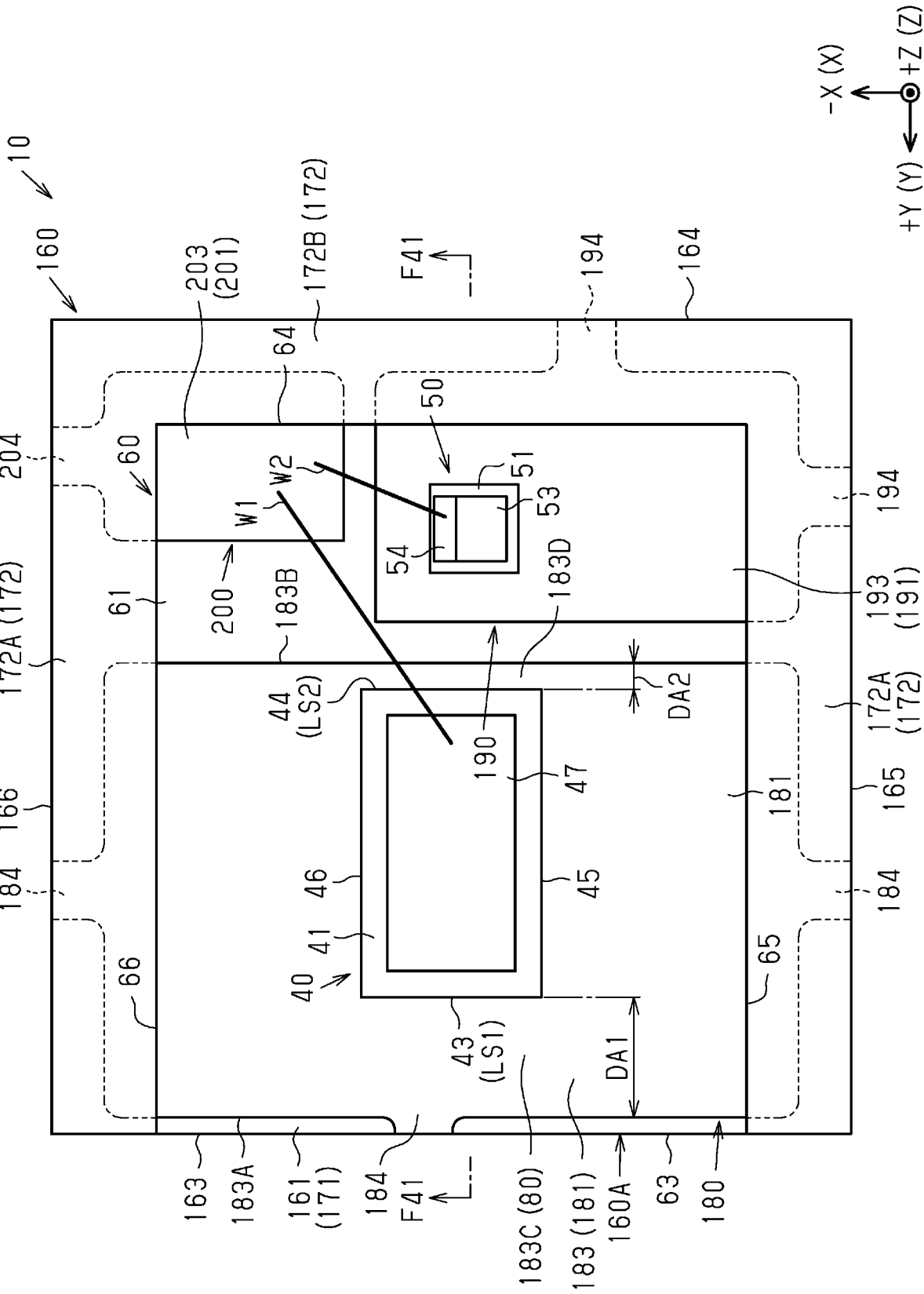
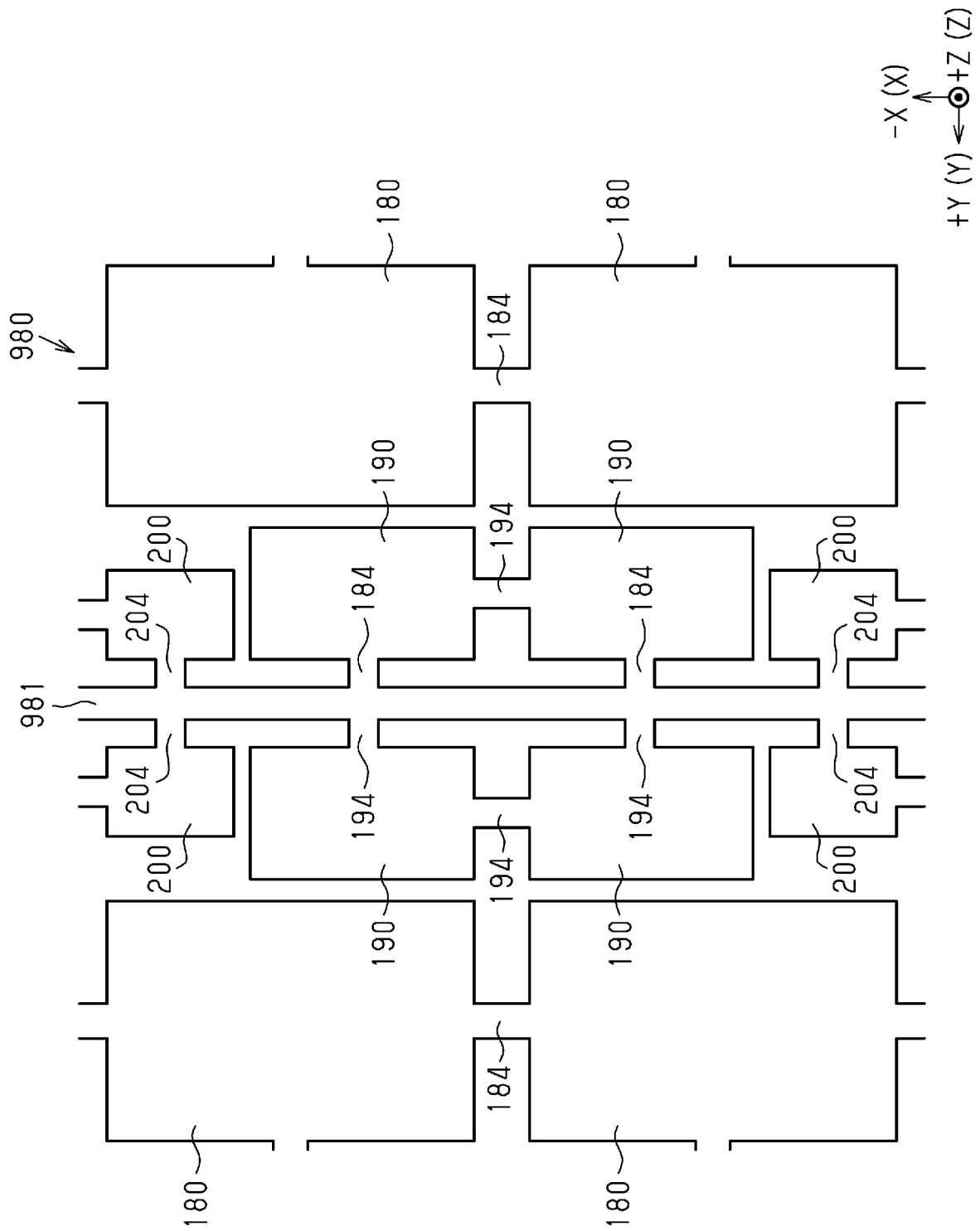


図40

[図40]



[図42]



[図43]

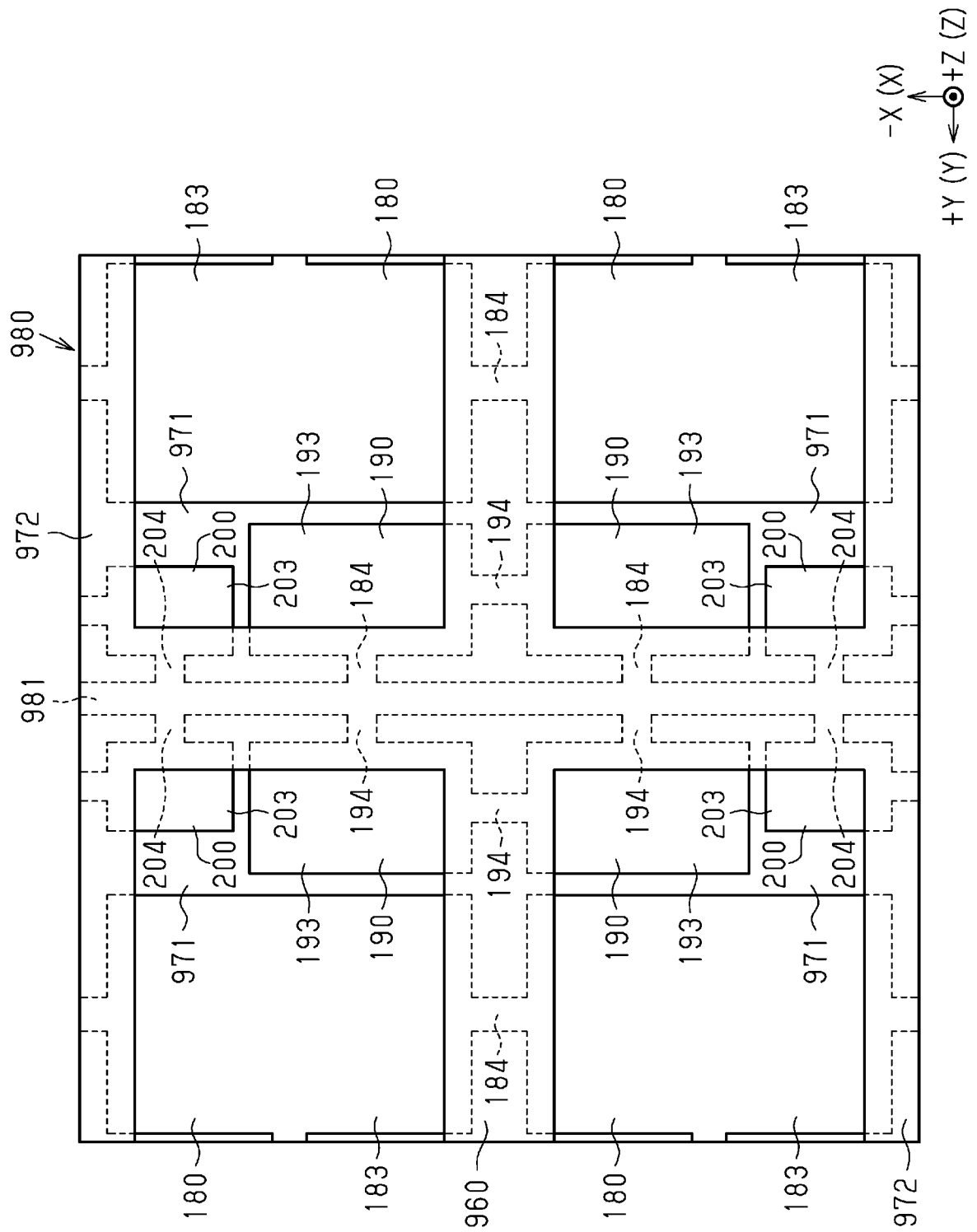


図43

[図44]

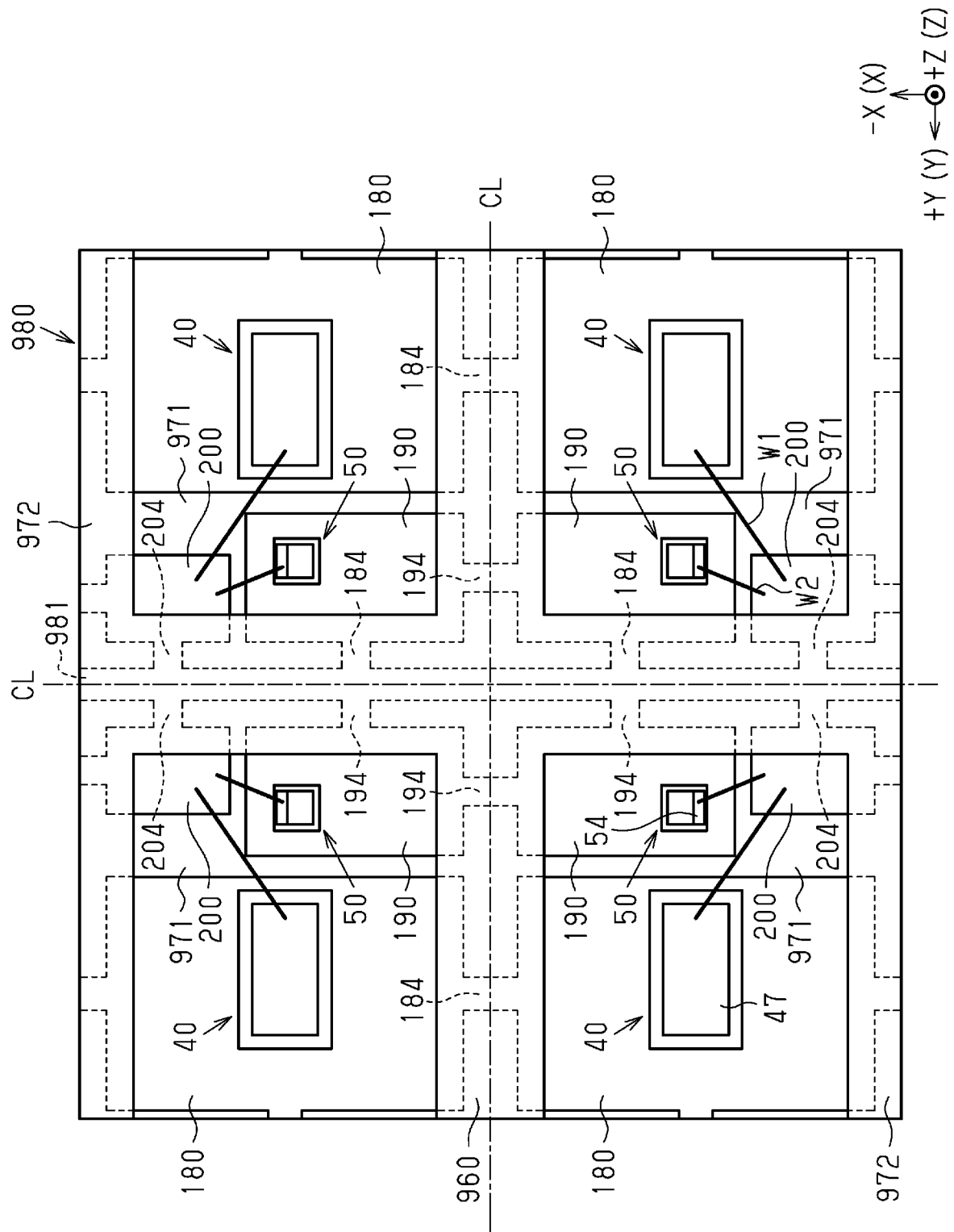
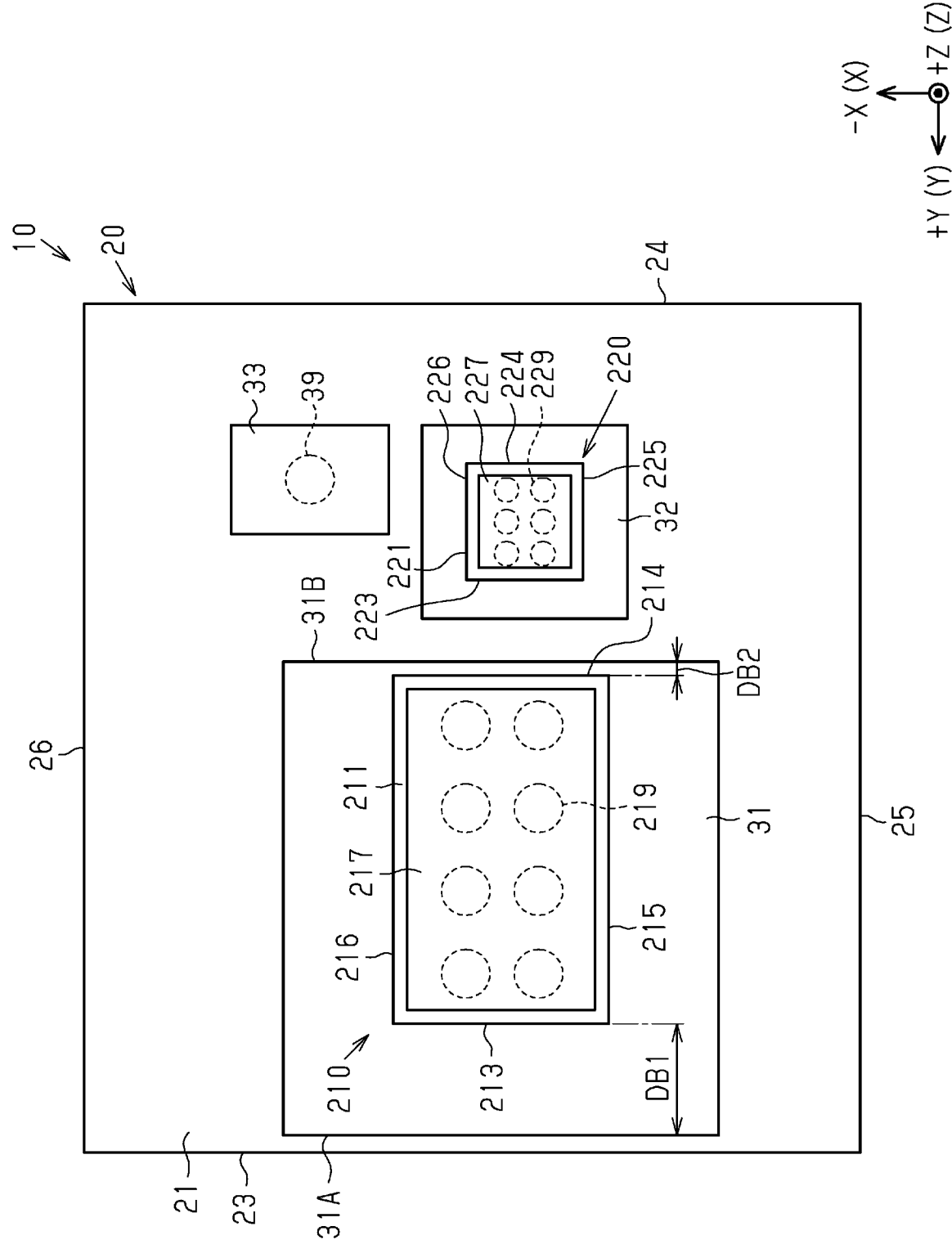


図44

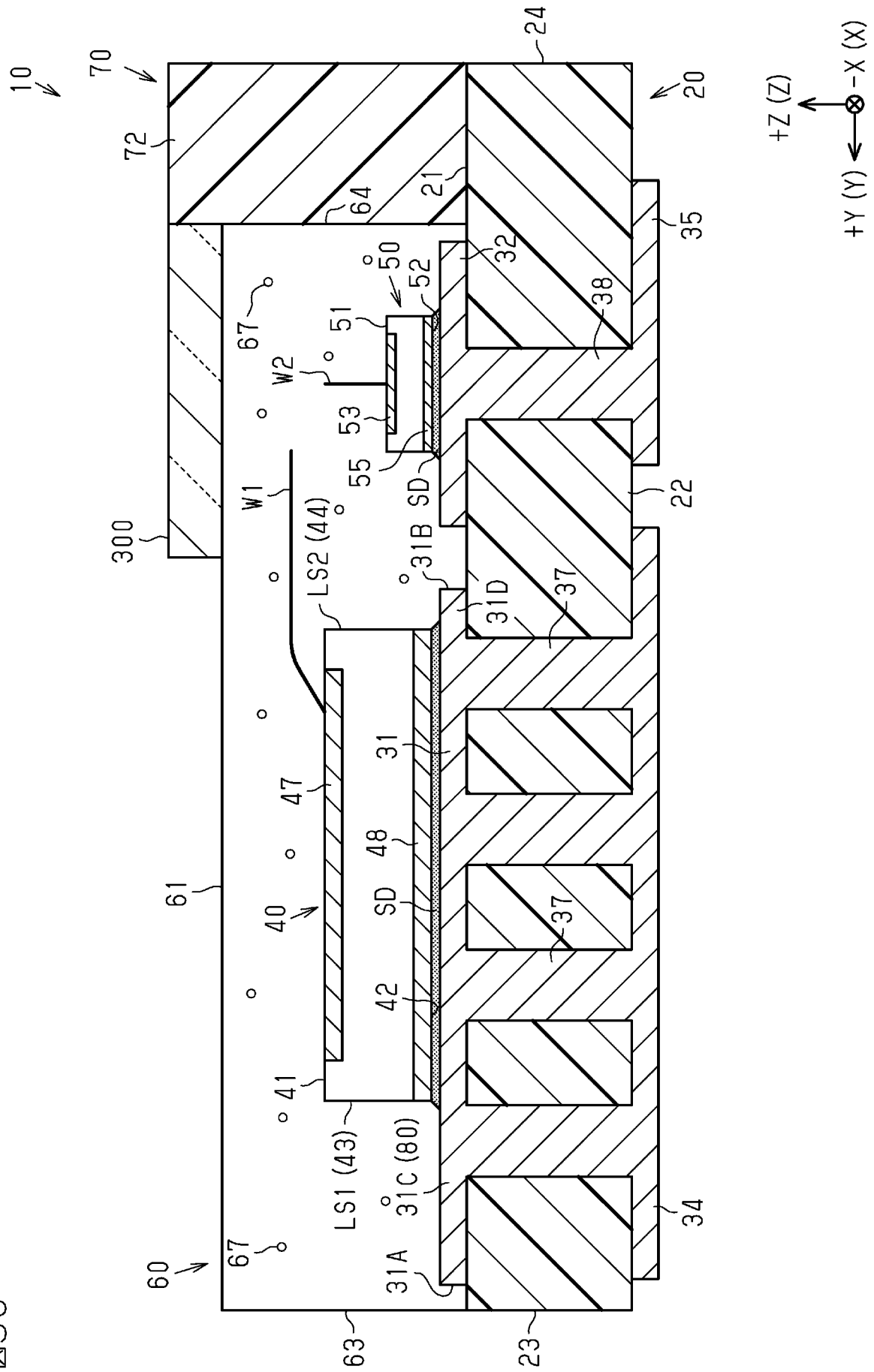
図47

[図47]

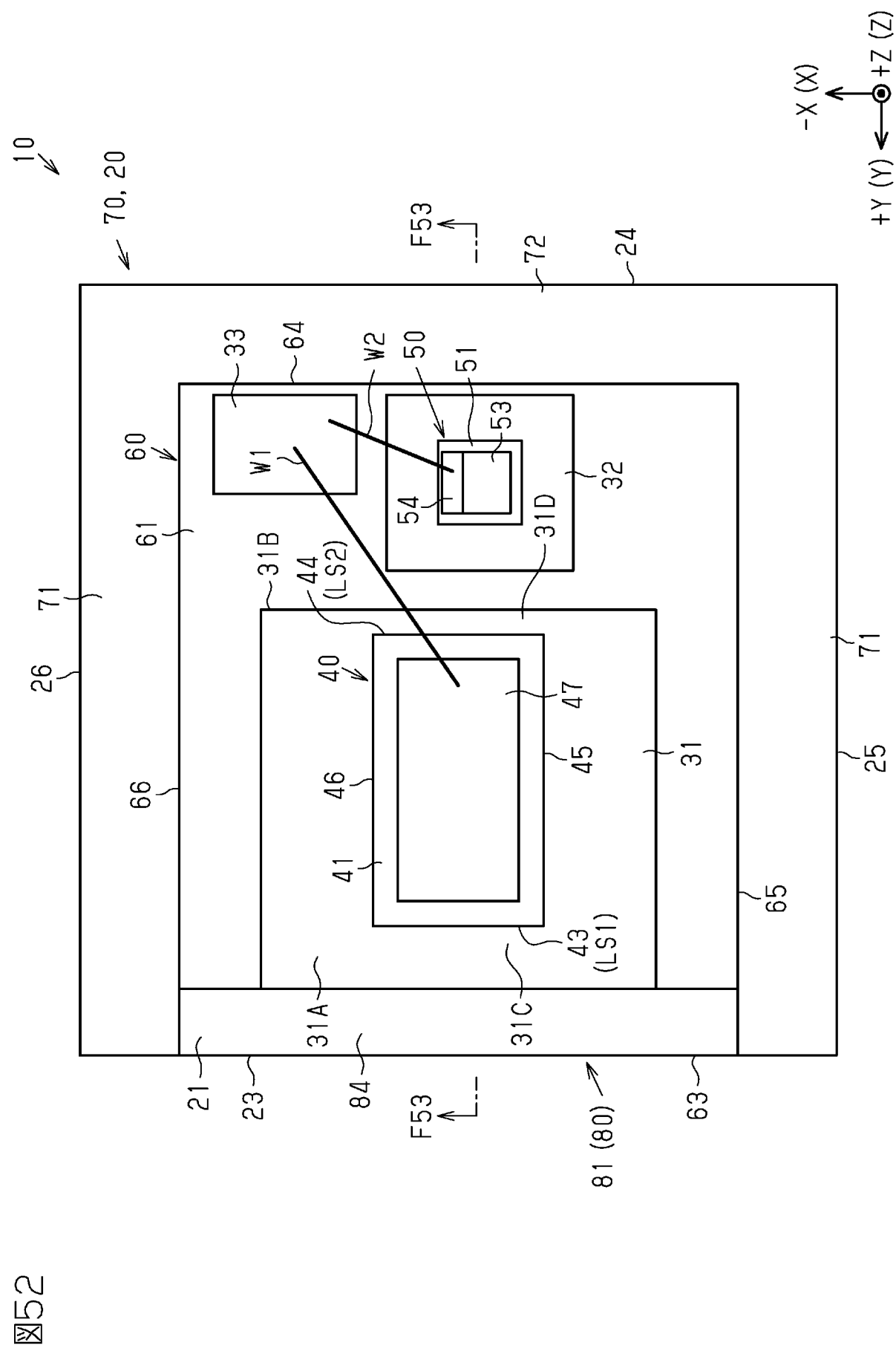


[図50]

図50



[図52]



[図57]

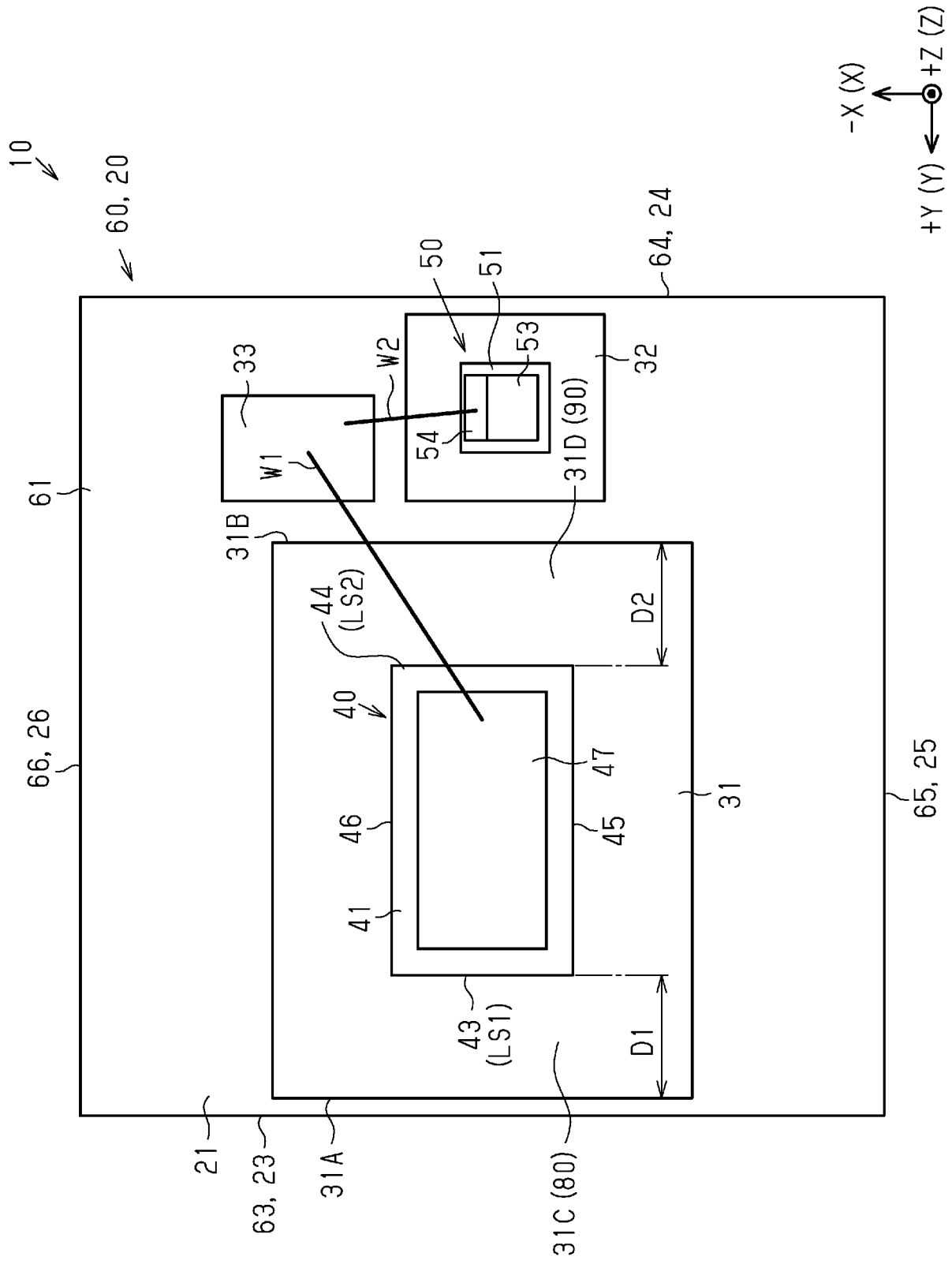
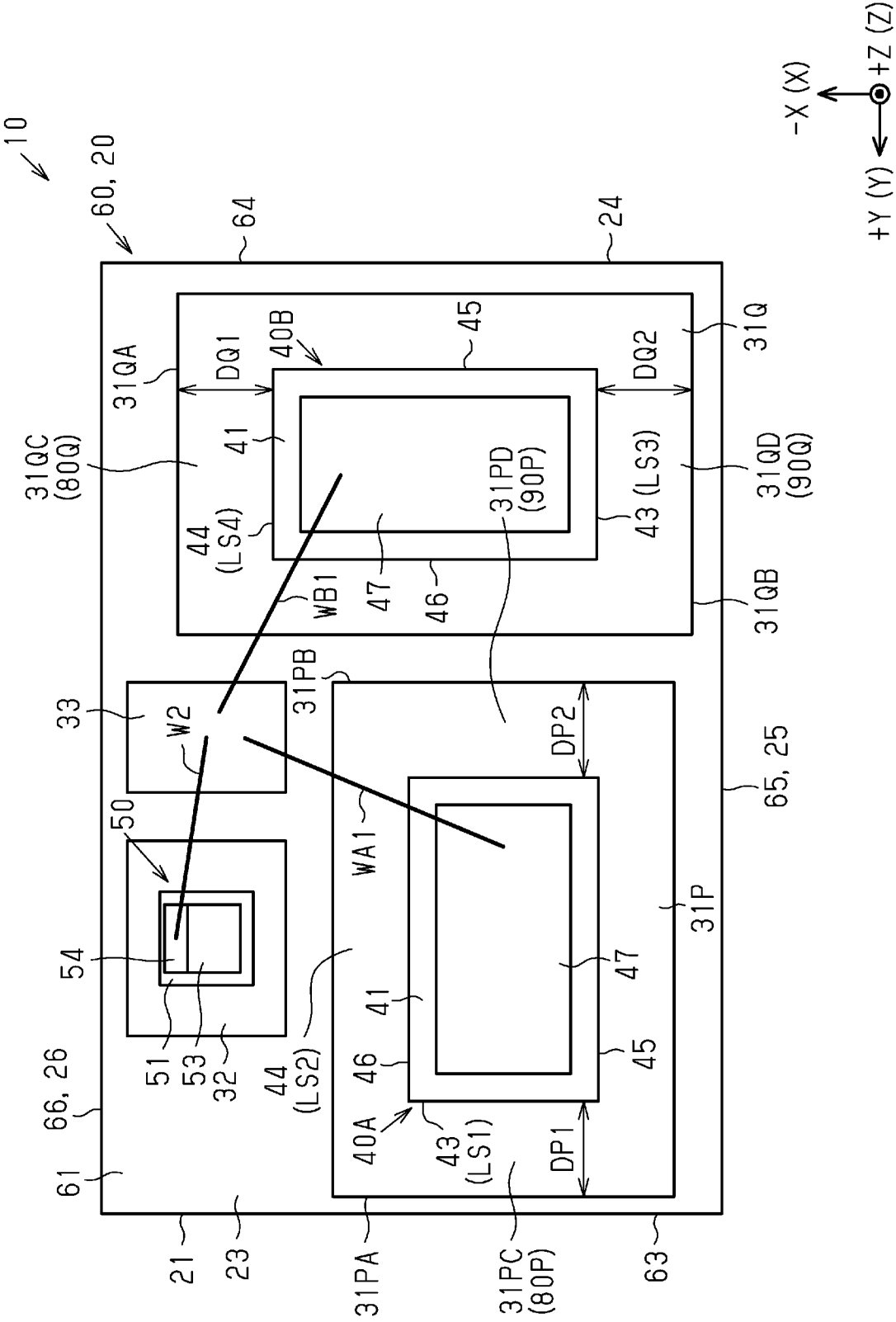


図57

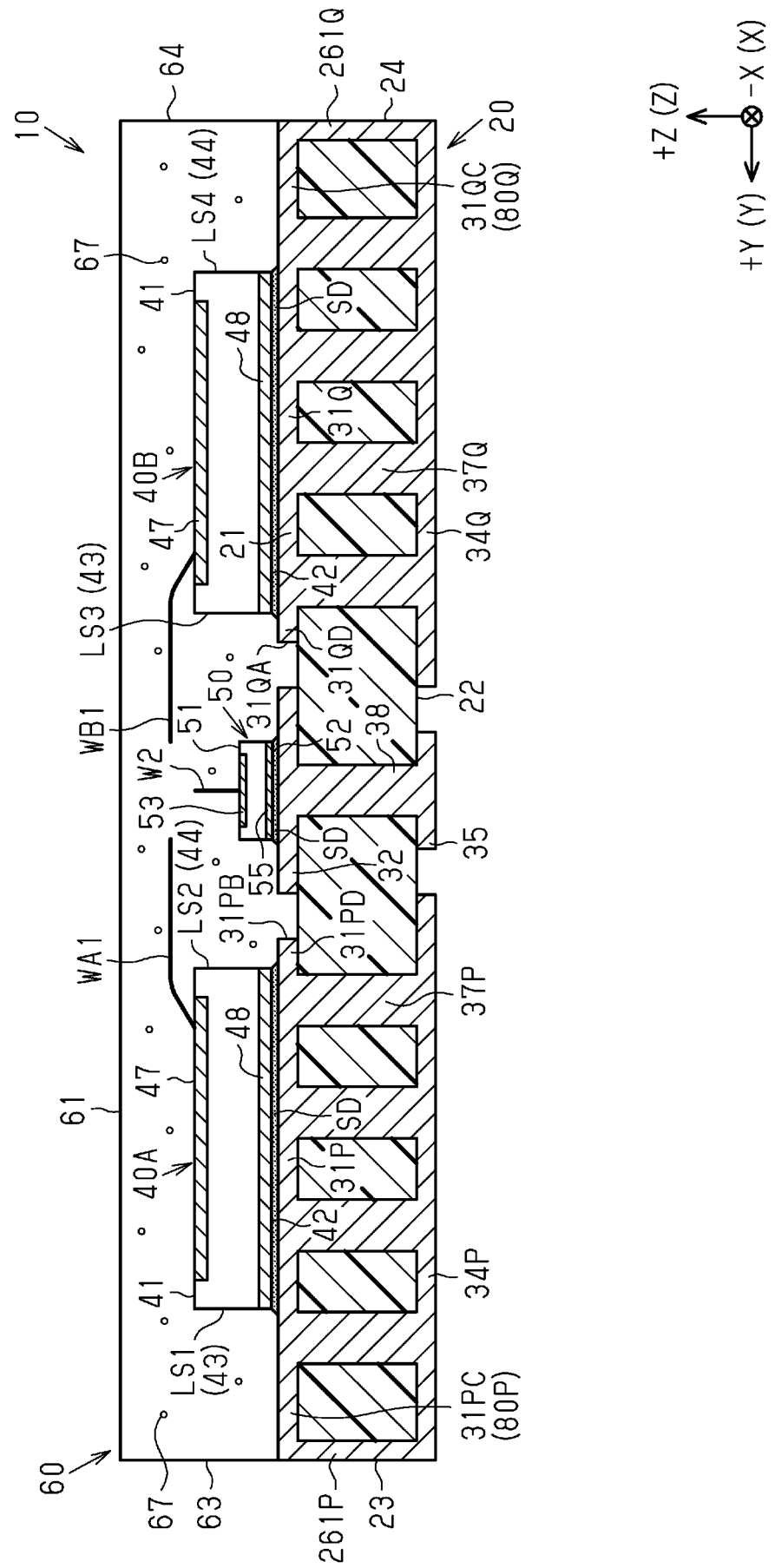
図66

[図66]

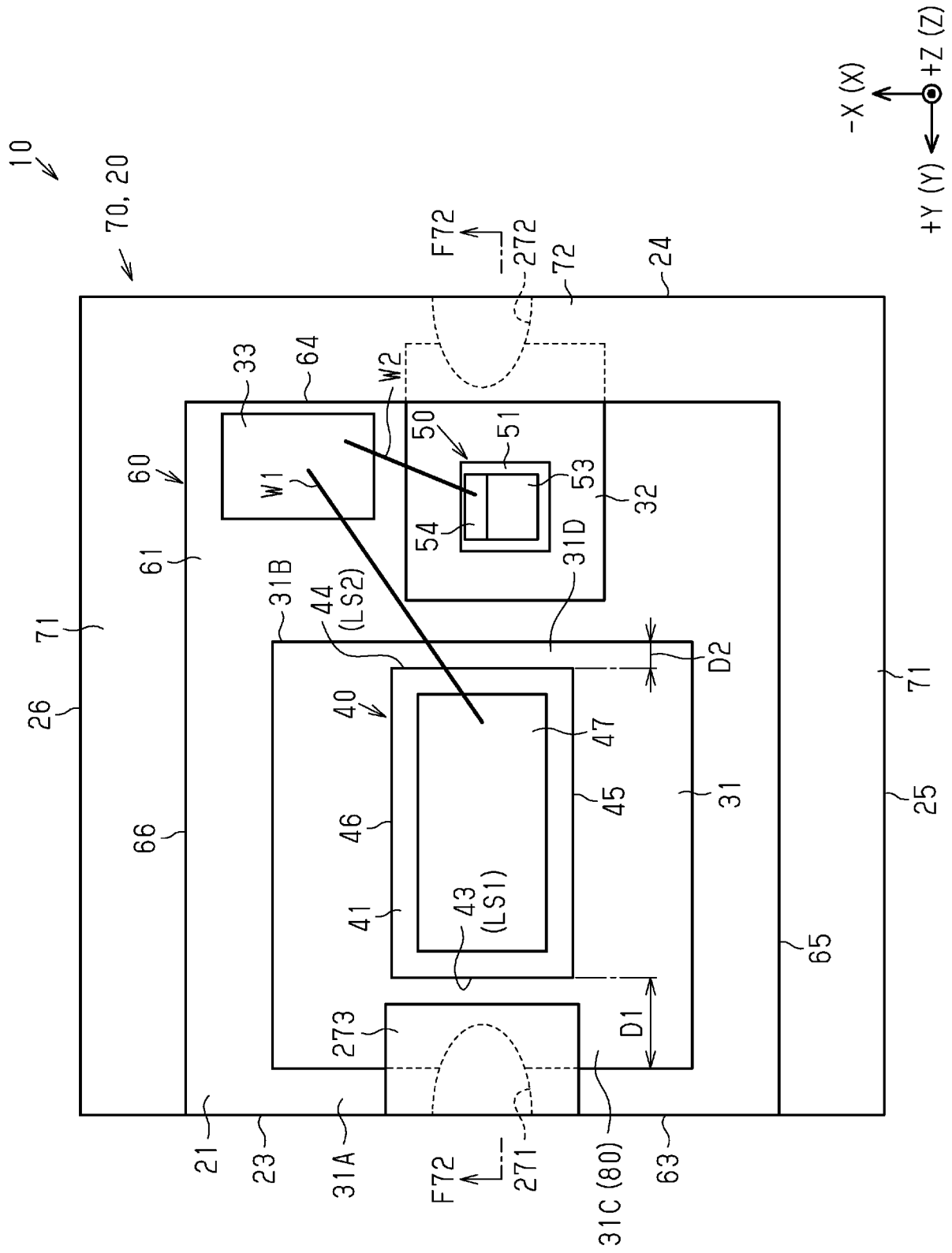


[図70]

図70



[図71]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/032957

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01S 5/40**(2006.01)i; **H01S 5/02234**(2021.01)i; **H01S 5/02255**(2021.01)i; **H01S 5/42**(2006.01)i

FI: H01S5/40; H01S5/42; H01S5/02234; H01S5/02255

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)

H01S5/00-5/50; H01L33/00-33-64; F21S2/00-45/70; F21V8/00; F21K9/00-9/90

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2018-511785 A (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 26 April 2018 (2018-04-26)	1-4, 13-15, 17
A	paragraphs [0040]-[0046], fig. 1-7	5-12, 16
Y	WO 2017/203773 A1 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 30 November 2017 (2017-11-30)	1-4, 13-15, 17
A	paragraphs [0024]-[0072], fig. 1-4	5-12, 16
Y	JP 2001-156378 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 08 June 2001 (2001-06-08)	17
A	paragraphs [0030]-[0042], fig. 1	
A	JP 2008-28391 A (AGERE SYSTEMS INC) 07 February 2008 (2008-02-07)	1-17
	entire text, all drawings	
A	US 2019/0348819 A1 (APPLE INC.) 14 November 2019 (2019-11-14)	1-17
	entire text, all drawings	



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

“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

31 October 2023

Date of mailing of the international search report

14 November 2023

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/JP2023/032957

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2018-511785	A	26 April 2018	US 2018/0038944 A1 paragraphs [0067]-[0073], fig. 1-7 WO 2016/131658 A1 CN 107250841 A	
WO	2017/203773	A1	30 November 2017	US 2020/0328570 A1 paragraphs [0027]-[0075], fig. 1-4 CN 109155501 A	
JP	2001-156378	A	08 June 2001	(Family: none)	
JP	2008-28391	A	07 February 2008	US 2008/0013584 A1 entire text, all drawings KR 10-2008-0007531 A	
US	2019/0348819	A1	14 November 2019	WO 2018/132521 A1 entire text, all drawings CN 110178276 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01S 5/40(2006.01)i; H01S 5/02234(2021.01)i; H01S 5/02255(2021.01)i; H01S 5/42(2006.01)i FI: H01S5/40; H01S5/42; H01S5/02234; H01S5/02255																										
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）） H01S5/00-5/50; H01L33/00-33-64; F21S2/00-45/70; F21V8/00; F21K9/00-9/90 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年																									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年																									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																									
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2018-511785 A（コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ）26.04.2018 (2018 - 04 - 26) [0040]-[0046], 図1-7</td> <td>1-4, 13-15, 17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>5-12, 16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2017/203773 A1（シャープ株式会社）30.11.2017 (2017 - 11 - 30) [0024]-[0072], 図1-4</td> <td>1-4, 13-15, 17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>5-12, 16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2001-156378 A（シャープ株式会社）08.06.2001 (2001 - 06 - 08) [0030]-[0042], 図1</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2008-28391 A（アギア システムズ インコーポレーテッド）07.02.2008 (2008 - 02 - 07) 全文全図</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2019/0348819 A1（APPLE INC.）14.11.2019 (2019 - 11 - 14) 全文全図</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table>			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 2018-511785 A（コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ）26.04.2018 (2018 - 04 - 26) [0040]-[0046], 図1-7	1-4, 13-15, 17	A		5-12, 16	Y	WO 2017/203773 A1（シャープ株式会社）30.11.2017 (2017 - 11 - 30) [0024]-[0072], 図1-4	1-4, 13-15, 17	A		5-12, 16	Y	JP 2001-156378 A（シャープ株式会社）08.06.2001 (2001 - 06 - 08) [0030]-[0042], 図1	17	A	JP 2008-28391 A（アギア システムズ インコーポレーテッド）07.02.2008 (2008 - 02 - 07) 全文全図	1-17	A	US 2019/0348819 A1（APPLE INC.）14.11.2019 (2019 - 11 - 14) 全文全図	1-17
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 2018-511785 A（コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ）26.04.2018 (2018 - 04 - 26) [0040]-[0046], 図1-7	1-4, 13-15, 17																								
A		5-12, 16																								
Y	WO 2017/203773 A1（シャープ株式会社）30.11.2017 (2017 - 11 - 30) [0024]-[0072], 図1-4	1-4, 13-15, 17																								
A		5-12, 16																								
Y	JP 2001-156378 A（シャープ株式会社）08.06.2001 (2001 - 06 - 08) [0030]-[0042], 図1	17																								
A	JP 2008-28391 A（アギア システムズ インコーポレーテッド）07.02.2008 (2008 - 02 - 07) 全文全図	1-17																								
A	US 2019/0348819 A1（APPLE INC.）14.11.2019 (2019 - 11 - 14) 全文全図	1-17																								
☐ 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、一般的技术水準を示すもの “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 31.10.2023		国際調査報告の発送日 14.11.2023																								
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） 右田 昌士 2K 9513 電話番号 03-3581-1101 内線 3255																								

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/JP2023/032957

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2018-511785	A	26.04.2018	US	2018/0038944	A1	
				[0067]-[0073], 図1-7			
				WO	2016/131658	A1	
				CN	107250841	A	
WO	2017/203773	A1	30.11.2017	US	2020/0328570	A1	
				[0027]-[0075], 図1-4			
				CN	109155501	A	
JP	2001-156378	A	08.06.2001	(ファミリーなし)			
JP	2008-28391	A	07.02.2008	US	2008/0013584	A1	
				全文全図			
				KR	10-2008-0007531	A	
US	2019/0348819	A1	14.11.2019	WO	2018/132521	A1	
				全文全図			
				CN	110178276	A	