(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
2023年8月3日(03.08.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/145248 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 33/58 (2010.01)
F21L 4/00 (2006.01)
F21S 2/00 (2016.01)
F21V 5/04 (2006.01)
F21V 9/30 (2018.01)
G02B 3/08 (2006.01)
G03B 15/02 (2021.01)
G03B 15/05 (2021.01)
H01L 33/00 (2010.01)
F21Y 105/16 (2016.01)
F21Y 115/10 (2016.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/044189

(22) 国際出願日： 2022年11月30日(30.11.2022)

(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 2022-011251 2022年1月27日(27.01.2022) JP

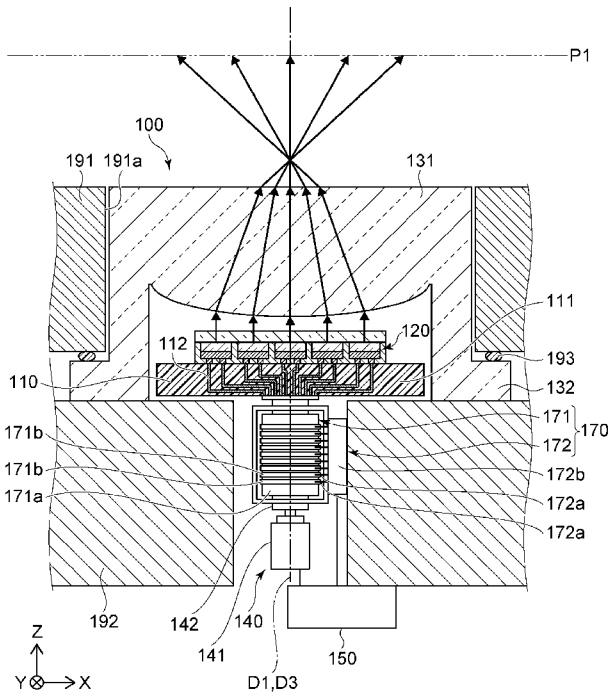
(71) 出願人: 日亜化学工業株式会社 (**NICHIA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒7748601 徳島県阿南市上中町岡４９１番地１００ Tokushima (JP).

(72) 発明者: ▲吉▼田 典正 (**YOSHIDA, Norimasa**); 〒7748601 徳島県阿南市上中町岡４９１番地１００ 日亜化学工業株式会社内 Tokushima (JP). 岡久 強志 (**OKAHISA, Tsuyoshi**); 〒7748601 徳島県阿南市上中町岡４９１番地１００ 日亜化学工業株式会社内 Tokushima (JP). 山本 才気 (**YAMAMOTO, Saiki**); 〒7748601 徳島県阿南市上中町岡４９１番地１００ 日亜化学工業株式会社内 Tokushima (JP).

(54) **Title:** LIGHT EMISSION MODULE

(54) 発明の名称： 発光モジュール

[図2]



(57) **Abstract:** A light emission module (100) includes: a substrate (110); a plurality of light sources (120) that are fixed on the substrate (110) and the outputs of which can be individually controlled; light blocking members that are disposed among the plurality of light sources (120); a first lens (131) that is disposed above the plurality of light sources (120) and on which light generated by each of the light sources (120) is incident; and a drive unit (140) that can rotate the substrate (110). The plurality of light sources (120) include a first light source and a second light source. An angle formed by the

WO 2023/145248 A1

[続葉有]

(74) 代理人：日向寺 雅彦，外(HYUGAJI, Masahiko et al.)；〒2318966 神奈川県横浜市中区桜木町一丁目１番地８ 日石横浜ビル Kanagawa (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, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能)：ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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)）

optical axis of first light generated by the first light source and emitted from the first lens (131) and the rotation axis (D3) of the substrate (110) is different from an angle formed by the optical axis of second light generated by the second light source and emitted from the first lens (131) and the rotation axis (D3). The second light can be radiated in a first circular orbit centered on the rotation axis (D3).

(57) 要約：発光モジュール（１００）は、基板（１１０）と、前記基板（１１０）上に固定され、出力が個別に制御可能な複数の光源（１２０）と、前記複数の光源（１２０）の間に配置された遮光部材と、前記複数の光源（１２０）上に配置され、各前記光源（１２０）が発する光が入射する第１レンズ（１３１）と、前記基板（１１０）を回転可能な駆動部（１４０）と、を備える。前記複数の光源（１２０）は第１光源と第２光源とを含む。前記第１光源が発し、かつ、前記第１レンズ（１３１）から出射する第１光の光軸と前記基板（１１０）の回転軸（Ｄ３）とがなす角は、前記第２光源が発し、かつ、前記第１レンズ（１３１）から出射する第２光の光軸と前記回転軸（Ｄ３）とがなす角と異なる。前記第２光は、前記回転軸（Ｄ３）を中心とする第１の環状軌道上に照射可能である。

明　細　書

発明の名称 ： 発光モジュール

技術分野

[0001]　本開示は、発光モジュールに関する。

背景技術

[0002]　下記特許文献１には、複数の半導体発光素子と、複数の半導体発光素子をそれぞれの出射光の光軸が同一方向を向くよう保持する筐体と、光軸と交差する平面に沿って筐体を変位させる筐体駆動手段とを備える照明装置が開示されている。複数の半導体発光素子の略中央において上述の平面に直交する方向に延びる軸心回りに筐体を回転させることにより、複数の半導体発光素子からの出射光が混合し、半導体発光素子の単体の個体差により生じる色温度や照明のむらが解消される。この照明装置においては、配光パターンが一定である。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００５－１２１８７２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　本開示は、配光パターンを変更可能な発光モジュールを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005]　本開示の一実施形態に係る発光モジュールは、基板と、前記基板上に固定され、出力が個別に制御可能な複数の光源と、前記複数の光源の間に配置された遮光部材と、前記複数の光源上に配置され、各前記光源が発する光が入射する第１レンズと、前記基板を回転可能な駆動部と、を備える。前記複数の光源は第１光源と第２光源とを含む。前記第１光源が発し、かつ、前記第１レンズから出射する第１光の光軸と前記基板の回転軸とがなす角は、前記

第２光源が発し、かつ、前記第１レンズから出射する第２光の光軸と前記回転軸とがなす角と異なり、前記第２光は、前記回転軸を中心とする第１の環状軌道上に照射可能である。

発明の効果

[0006] 本開示の一実施形態によれば、配光パターンを変更可能な発光モジュールを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]第１の実施形態に係る発光モジュールを示す上面図である。

[図2]図１のII－II線における部分断面図である。

[図3]図２の一部を拡大して示す断面図である。

[図4]図１のIV－IV線における断面の一部を示す断面図である。

[図5]図１のV－V線における断面の一部を示す断面図である。

[図6A]図１における基板、複数の光源、および遮光部材を示す上面図である。

[図6B]図６Ａの光源を拡大して示す下面図である。

[図7]被照射面上において、各光源が発し、かつ、レンズから出射する光の照射領域を示す模式図である。

[図8A]第２の実施形態に係る発光モジュールの一部を示す断面図である。

[図8B]図８Ａに示す基板、複数の光源、および遮光部材を示す上面図である。

[図9]第３の実施形態に係る発光モジュールの一部を示す断面図である。

[図10]第４の実施形態に係る発光モジュールの一部を示す断面図である。

[図11]図１０に示す発光モジュール上にカバー部材を設けた状態を示す断面図である。

[図12]第５の実施形態に係る発光モジュールの一部を示す断面図である。

[図13]第６の実施形態に係る発光モジュールの一部を示す断面図である。

[図14A]遮光部材の変形例を示す上面図である。

[図14B]複数の光源の配置の変形例を示す上面図である。

[図15A]複数の光源の配置の変形例を示す上面図である。

[図15B]複数の光源の配置の変形例を示す上面図である。

[図16A]複数の光源の形状および配置の変形例を示す上面図である。

[図16B]図１６Ａの光源を拡大して示す下面図である。

[図17A]複数の光源の配置の変形例を示す上面図である。

[図17B]被照射面上において、各光源が発し、かつ、レンズから出射する光の照射領域を示す模式図である。

[図18A]波長変換部材の変形例を示す上面図である。

[図18B]波長変換部材の変形例を示す上面図である。

[図19A]波長変換部材の変形例を示す上面図である。

[図19B]波長変換部材の変形例を示す上面図である。

[図20]レンズの固定形態の変形例を示す部分断面図である。

[図21]複数の光源の制御方法の変形例を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下に、本開示の実施形態について図面を参照しつつ説明する。

図面は模式的または概念的なものであり、各部分の厚みと幅との関係、部分間の大きさの比率などは、必ずしも現実のものと同一とは限らない。同じ部分を表す場合であっても、図面により互いの寸法や比率が異なって表される場合もある。断面図として、切断面のみを示す端面図を用いる場合がある。

本明細書と各図において、既に説明したものと同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明は適宜省略する。

[0009] また、以下では、説明をわかりやすくするために、ＸＹＺ直交座標系を用いて、各部分の配置および構成を説明する。Ｘ軸、Ｙ軸、Ｚ軸は、相互に直交している。またＸ軸が延びる方向を「Ｘ方向」とし、Ｙ軸が延びる方向を「Ｙ方向」とし、Ｚ軸が延びる方向を「Ｚ方向」とする。Ｘ方向は第１方向の一例であり、Ｙ方向は第２方向の一例である。また、Ｘ方向のうち、矢印が向いている方向を「＋Ｘ方向」または「＋Ｘ側」といい、＋Ｘ方向の逆方

向を「－Ｘ方向」または「－Ｘ側」という。同様に、Ｙ方向のうち、矢印が向いている方向を「＋Ｙ方向」または「＋Ｙ側」、＋Ｙ方向の逆方向を「－Ｙ方向」または「－Ｙ側」といい、Ｚ方向のうち、矢印が向いている方向を「＋Ｚ方向」、「＋Ｚ側」または「上方」、＋Ｚ方向の逆方向を「－Ｚ方向」、「－Ｚ側」または「下方」ともいう。ただし、これらの方向は重力方向とは無関係である。実施形態では、発光モジュールが備える光源は一例として＋Ｚ方向に光を発するものとする。また、＋Ｚ方向から見たときの対象物の面を「上面」とし、－Ｚ方向から見たときの対象物の面を「下面」とする。

[0010] また、本明細書または特許請求の範囲において、ある構成要素が複数あり、それぞれを区別して表現する場合に、その構成要素の頭に“第１”、“第２”と付記して区別することがある。また、本明細書と特許請求の範囲とで区別する対象が異なる場合があり得る。そのため、特許請求の範囲において本明細書と同一の付記がされた構成要素が記載されていても、この構成要素によって特定される対象が、本明細書と特許請求の範囲との間で一致しないことがあり得る。

[0011] 例えば、本明細書において“第１”、“第２”、“第３”と付記されて区別される構成要素があり、本明細書において“第１”および“第３”が付記された構成要素を特許請求の範囲に記載する場合に、見易さの観点から特許請求の範囲においては“第１”、“第２”と付記して構成要素を区別することがある。この場合、特許請求の範囲において“第１”、“第２”と付記された構成要素はそれぞれ、本明細書において“第１”、“第３”と付記された構成要素を指すことになる。なお、このルールの適用対象は構成要素に限らず、その他の対象に対しても、合理的かつ柔軟に適用される。

[0012] ＜第１の実施形態＞

先ず、第１の実施形態について説明する。

図１は、本実施形態に係る発光モジュールを示す上面図である。図２は、図１のII－II線における部分断面図である。図３は、図２の一部を拡大して

示す断面図である。図４は、図１のIV－IV線における断面図である。図５は、図１のV－V線における断面図である。図６Ａは、図１における基板、複数の光源、および遮光部材を示す上面図である。図６Ｂは、図６Ａの光源を拡大して示す下面図である。図７は、被照射面上において、各光源が発し、かつ、第１レンズから出射する光の照射領域を示す模式図である。

図２～図５では、各光源１２０から出射する光の一部を矢印で示している。後述する他の図においても同様である。

[0013] 発光モジュール１００は、図２に示すように、基板１１０と、複数の光源１２０と、第１レンズ１３１と、駆動部１４０と、を備える。以下では、発光モジュール１００を、スマートフォンの筐体１９１内に配置し、スマートフォンのカメラのフラッシュ光源として用いる例を説明する。ただし、発光モジュール１００の用途は上記に限定されない。以下、発光モジュール１００の各部について詳述する。

[0014] 基板１１０は、図３に示すように、本実施形態では、樹脂層１１１と、複数の配線１１２と、を有する配線基板である。複数の配線１１２は、基板１１０内に設けられる。

[0015] 基板１１０の表面は、上面１１０ａと、上面１１０ａの反対側に位置する下面１１０ｂと、を含む。上面１１０ａおよび下面１１０ｂは、略平坦であり、X-Y平面に概ね平行である。図１に示すように、基板１１０の上面視形状は、略円形である。ただし、基板１１０の形状は、上記に限定されない。

[0016] 図３に示すように、複数の光源１２０は、基板１１０上、換言すると基板１１０の上面１１０ａ上に固定される。各光源１２０は、発光素子１２０ａおよび波長変換部材１２０ｂを有する。

[0017] 発光素子１２０ａは、例えばＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ　Ｅｍｉｔｔｉｎｇ　Ｄｉｏｄｅ：発光ダイオード）である。発光素子１２０ａは、半導体積層体１２０ｃと、半導体積層体１２０ｃの下面に配置される少なくとも正負一対の電極１２０ｄ、１２０ｅと、を含む。発光素子１２０ａは、半導体積層体１２０ｃ上に透光性の基板等がさらに配置されてもよい。

[0018] 半導体積層体１２０ｃは、ｎ型半導体層、活性層、およびｐ型半導体層を含む。図６Ｂに示すように、半導体積層体１２０ｃの下面視形状は、４辺のうちの向かい合う２辺がＸ方向に概ね平行であり、４辺の内の残りの向かい合う２辺がＹ方向に概ね平行な略四角形である。発光素子１２０ａ（換言すると光源１２０）は、例えば上面視で一辺が５０μｍ以上１０００μｍ以下の四角形である。ただし、半導体積層体１２０ｃの形状は上記に限定されない。

[0019] 半導体積層体１２０ｃの材料には、短波長の光を発光可能な窒化物半導体を用いることが好ましい。これにより、波長変換部材１２０ｂが含有する波長変換物質を効率良く励起できる。窒化物半導体は、主として一般式$In_xAl_yGa_{1-x-y}N$（０≦ｘ、０≦ｙ、ｘ＋ｙ≦１）で表される。半導体積層体１２０ｃの発光ピーク波長は、発光効率、並びに波長変換物質の励起およびその発光との混色関係等の観点から、４００ｎｍ以上５３０ｎｍ以下が好ましく、４２０ｎｍ以上４９０ｎｍ以下がより好ましく、４５０ｎｍ以上４７５ｎｍ以下がより一層好ましい。ただし、半導体積層体１２０ｃの材料には、ＩｎＡｌＧａＡｓ系半導体またはＩｎＡｌＧａＰ系半導体等を用いてもよい。半導体積層体１２０ｃから出射する光の色は、本実施形態では、青色である。

[0020] 一対の電極１２０ｄ、１２０ｅのうちの一方は、半導体積層体１２０ｃのｎ型半導体層に電気的に接続され、他方は、半導体積層体１２０ｃのｐ型半導体層に電気的に接続される。また、複数の光源１２０の電極１２０ｄ、１２０ｅは、基板１１０の複数の配線１１２に対をなして電気的に接続される。したがって、各光源１２０の出力は個別に制御可能である。

[0021] 光源１２０を小型化するほど、一対の電極１２０ｄ、１２０ｅを相互に離隔させつつ、各電極１２０ｄ、１２０ｅの下面視における面積を確保することが難しくなる。これに対して、本実施形態では、図６Ｂに示すように、下面視において一対の電極１２０ｄ、１２０ｅはそれぞれ下面視形状が直角三角形であり、半導体積層体１２０ｃの角部に直角三角形の直角が対向するよ

うに、半導体積層体１２０ｃの対角方向に並ぶ。そのため、例えば一対の略矩形状の電極において、電極の各辺がＸ方向またはＹ方向に延びる場合と比較して、一対の電極１２０ｄ、１２０ｅを互いに十分に離隔させつつ、下面視における各電極１２０ｄ、１２０ｅの面積を大きくできる。ただし、一対の電極１２０ｄ、１２０ｅそれぞれの形状およびこれらが並ぶ方向は、上記に限定されない。例えば、ｐ型半導体層に電気的に接続される電極とｎ型半導体層に電気的に接続される電極を容易に判別できるように、一対の電極は相互に異なる形状を有していてもよい。また、一対の電極は、Ｘ方向またはＹ方向に並び、各電極の形状は、四角形等の略矩形状、円形状および楕円形状等であってもよい。

[0022] 図３に示すように、波長変換部材１２０ｂは、発光素子１２０ａ上に配置される。波長変換部材１２０ｂは、本実施形態では、母材として透光性を有する樹脂材料と、波長変換物質と、を含む。なお波長変換部材１２０ｂは、波長変換物質の焼結体であってもよい。

[0023] 波長変換部材１２０ｂの母材には、例えばシリコーン等の透光性を有する樹脂材料を用いることができる。波長変換物質は、発光素子１２０ａが発する一次光の少なくとも一部を吸収して、一次光とは異なる波長の二次光を発する。波長変換物質としては、例えば、イットリウム・アルミニウム・ガーネット系蛍光体（例えば、$Y_3(Al,Ga)_5O_{12}:Ce$）、ルテチウム・アルミニウム・ガーネット系蛍光体（例えば、$Lu_3(Al,Ga)_5O_{12}:Ce$）、テルビウム・アルミニウム・ガーネット系蛍光体（例えば、$Tb_3(Al,Ga)_5O_{12}:Ce$）、ＣＣＡ系蛍光体（例えば、$Ca_{10}(PO_4)_6Cl_2:Eu$）、ＳＡＥ系蛍光体（例えば、$Sr_4Al_{14}O_{25}:Eu$）、クロロシリケート系蛍光体（例えば、$Ca_8MgSi_4O_{16}Cl_2:Eu$）、βサイアロン系蛍光体（例えば、$(Si,Al)_3(O,N)_4:Eu$）若しくはαサイアロン系蛍光体（例えば、$Ca(Si,Al)_{12}(O,N)_{16}:Eu$）等の酸窒化物系蛍光体、ＳＬＡ系蛍光体（例えば、$SrLiAl_3N_4:Eu$）、ＣＡＳＮ系蛍光体（例えば、$CaAlSiN_3:Eu$）若しくはＳＣＡＳ

Ｎ系蛍光体（例えば、（Ｓｒ，Ｃａ）ＡｌＳｉＮ$_3$：Ｅｕ）等の窒化物系蛍光体、ＫＳＦ系蛍光体（例えば、Ｋ$_2$ＳｉＦ$_6$：Ｍｎ）、ＫＳＡＦ系蛍光体（例えば、Ｋ$_2$Ｓｉ$_{0.99}$Ａｌ$_{0.01}$Ｆ$_{5.99}$：Ｍｎ）若しくはＭＧＦ系蛍光体（例えば、３．５ＭｇＯ・０．５ＭｇＦ$_2$・ＧｅＯ$_2$：Ｍｎ）等のフッ化物系蛍光体、ペロブスカイト構造を有する蛍光体（例えば、ＣｓＰｂ（Ｆ，Ｃｌ，Ｂｒ，Ｉ）$_3$）、又は、量子ドット蛍光体（例えば、ＣｄＳｅ、ＩｎＰ、ＡｇＩｎＳ$_2$又はＡｇＩｎＳｅ$_2$）等を用いることができる。

[0024] ＫＳＡＦ系蛍光体としては、下記式（Ｉ）で表される組成を有していてよい。

$$M_2[Si_pAl_qMn_rF_s] \quad (I)$$

[0025] 式（Ｉ）中、Ｍはアルカリ金属を示し、少なくともＫを含んでよい。Ｍｎは４価のＭｎイオンであってよい。ｐ、ｑ、ｒ及びｓは、０．９≦ｐ＋ｑ＋ｒ≦１．１、０＜ｑ≦０．１、０＜ｒ≦０．２、５．９≦ｓ≦６．１を満たしていてよい。好ましくは、０．９５≦ｐ＋ｑ＋ｒ≦１．０５又は０．９７≦ｐ＋ｑ＋ｒ≦１．０３、０＜ｑ≦０．０３、０．００２≦ｑ≦０．０２又は０．００３≦ｑ≦０．０１５、０．００５≦ｒ≦０．１５、０．０１≦ｒ≦０．１２又は０．０１５≦ｒ≦０．１、５．９２≦ｓ≦６．０５又は５．９５≦ｓ≦６．０２５であってよい。例えば、Ｋ$_2$［Ｓｉ$_{0.946}$Ａｌ$_{0.005}$Ｍｎ$_{0.049}$Ｆ$_{5.995}$］、Ｋ$_2$［Ｓｉ$_{0.942}$Ａｌ$_{0.008}$Ｍｎ$_{0.050}$Ｆ$_{5.992}$］、Ｋ$_2$［Ｓｉ$_{0.939}$Ａｌ$_{0.014}$Ｍｎ$_{0.047}$Ｆ$_{5.986}$］で表される組成が挙げられる。このようなＫＳＡＦ系蛍光体によれば、輝度が高く、発光ピーク波長の半値幅の狭い赤色発光を得ることができる。

[0026] 波長変換部材１２０ｂが発する色は、例えば黄色である。発光素子１２０ａが発する光の青色と、波長変換部材１２０ｂが発する光の黄色とを混ぜ合わせることにより、各光源１２０は、白色光を発する。ただし、各光源が発する光の色は、白色に限定されない。

[0027] 複数の光源１２０は、上面視において、Ｘ方向（換言すると第１方向）に延び、Ｘ方向と直交するＹ方向（換言すると第２方向）に並ぶ複数の第１直

線Ｌ１と、Ｙ方向に延び、Ｘ方向に並ぶ複数の第２直線Ｌ２と、の交点上に配置される。具体的には、図６Ａに示すように、複数の第１直線Ｌ１は、例えばＹ方向に等間隔で配列される。複数の第２直線Ｌ２は、Ｘ方向に等間隔で配列される。本実施形態では、５本の第１直線Ｌ１と５本の第２直線Ｌ２との２５個の各交点上に、光源１２０がそれぞれ配置される。すなわち、発光モジュール１００には、２５個の光源１２０が設けられている。各光源１２０の上面視における中心Ｃ２は、概ね交点上に位置する。また、２５個の光源１２０のうち、中央に位置する光源１２０の中心Ｃ２は、基板１１０の上面視における中心Ｃ１上に位置する。このように、複数の光源１２０は、格子状に配置される。Ｘ方向およびＹ方向に隣り合う光源１２０の上面視における中心Ｃ２同士の距離は、例えば５０μｍ以上１０００μｍ以下である。またＸ方向およびＹ方向に隣り合う光源１２０同士の距離は、例えば１０μｍ以上５００μｍ以下である。ただし、発光モジュールに設ける光源の数および各光源の位置は、上記に限定されない。例えば、基板１１０の中心Ｃ１上に光源１２０は配置されなくてもよい。

[0028] 図３に示すように、本実施形態に係る発光モジュール１００は、光源１２０を被覆する遮光部材１６１と、透光部材１６２と、をさらに備えてもよい。

[0029] 遮光部材１６１は、本実施形態では、図６Ａに示すように、複数の光源１２０の周囲を囲むとともに、複数の光源１２０の間に配置される。複数の光源１２０は、遮光部材１６１により一体となっている。遮光部材１６１は、例えば、樹脂材料と、光拡散材と、を含み、光拡散材によって発光素子１２０ａおよび波長変換部材１２０ｂが発する光を拡散反射する。これにより、発光素子１２０ａの側面から波長変換部材１２０ｂを伝搬しない光が出射することを抑制できる。その結果、光源１２０が発する光の色むらを抑制できる。遮光部材１６１に含まれる樹脂材料として、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、またはこれらの変性樹脂等を用いることができる。遮光部材１６１に含まれる光拡散材

として、酸化チタンや酸化マグネシウム等を用いることができる。

[0030] 透光部材１６２は、例えば図３に示すように、複数の光源１２０上において、複数の光源１２０全てに跨るように配置される。透光部材１６２により、各光源１２０が発する光を拡散できる。これにより、隣り合う光源１２０から出射する光の間が暗部として目立つことを抑制できる。透光部材１６２の厚みは、概ね一定である。透光部材１６２は、複数の光源１２０の上面および遮光部材１６１の上面に接している。ただし、透光部材は、複数の光源および遮光部材から離隔していてもよい。また、各光源１２０それぞれに対応する複数の透光部材を配置してもよい。この場合、隣り合う透光部材の間には遮光部材を配置していてもよい。透光部材１６２には、透光性を有する樹脂材料またはガラス等を用いることができる。透光部材１６２中には、光拡散材が設けられてもよい。透光部材１６２の光拡散材には、例えば、酸化チタンや酸化マグネシウム等を用いることができる。

[0031] 第１レンズ１３１には、各光源１２０から出射する光が入射する。第１レンズ１３１は、透光部材１６２の上方に配置され、透光部材１６２から離隔する。第１レンズ１３１と透光部材１６２との最短距離は、例えば５０μｍ以上１０００μｍ以下である。第１レンズ１３１は、上面視における基板１１０の中心Ｃ１を通り、Ｚ方向に延びる軸Ｄ１を中心軸とする回転体である。ここで「回転体」とは、第１レンズ１３１の製造精度等による誤差を許容して、1つの直線を軸として平面図形を１回転させたときにできるような立体を意味する。したがって軸Ｄ１は、第１レンズ１３１の光軸に相当する。

[0032] 第１レンズ１３１は、本実施形態では、複数の光源１２０側に凸面を有するレンズである。第１レンズ１３１の表面は、複数の光源１２０と対向する光入射面１３１ａと、光入射面１３１ａの反対側に位置する光出射面１３１ｂと、を含む。光入射面１３１ａは、凸面である。光出射面１３１ｂは、平坦であり、Ｘ－Ｙ平面に概ね平行である。

[0033] 図１および図６Ａにおいては、説明をわかりやすくするために、軸Ｄ１から中心Ｃ２までの距離が同じ光源１２０を、同じハッチングまたは斜線のパ

ターンで示している。以下、２５個の光源１２０を、軸Ｄ１から中心Ｃ２までの距離が短い光源１２０から順に、「第１光源１２１」、「第２光源１２２」、「第３光源１２３」、「第４光源１２４」、「第５光源１２５」、「第６光源１２６」ともいう。第１光源１２１の数は１個である。第２光源１２２の数は、４個である。第３光源１２３の数は、４個である。第５光源１２５の数は、８個である。第６光源１２６の数は４個である。

[0034] 図３～図５に示すように、各光源１２１、１２２、１２３、１２４、１２５、１２６が発し、第１レンズ１３１から出射する光の光軸Ｄ２１、Ｄ２２、Ｄ２３、Ｄ２４、Ｄ２５、Ｄ２６は、本実施形態では第１レンズ１３１の焦点Ｆ１を通る。第１光源１２１を除く各光源１２２、１２３、１２４、１２５、１２６が発し、第１レンズ１３１から出射する光の光軸Ｄ２２、Ｄ２３、Ｄ２４、Ｄ２５、Ｄ２６は、焦点Ｆ１を通った後、＋Ｚ方向に向かうほど、軸Ｄ１から離れる。

[0035] 具体的には、図３に示すように、第１光源１２１が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する光の光軸Ｄ２１と軸Ｄ１とがなす角θ１は、概ね０度である。

[0036] 各第２光源１２２が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する光の光軸Ｄ２２と軸Ｄ１とがなす角θ２は、第１レンズ１３１が軸Ｄ１を中心軸とする回転体であるため、概ね同じ角度となる。また、角θ２は、角θ１と異なり、０度より大きい。

[0037] 図４に示すように、各第３光源１２３が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する光の光軸Ｄ２３と軸Ｄ１とがなす角θ３は、第１レンズ１３１が軸Ｄ１を中心軸とする回転体であるため、概ね同じ角度となる。また、角θ３は、角θ２より大きい。

[0038] 図３に示すように、各第４光源１２４が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する光の光軸Ｄ２４と軸Ｄ１とがなす角θ４は、第１レンズ１３１が軸Ｄ１を中心軸とする回転体であるため、概ね同じ角度となる。また、角θ４は、角θ３より大きい。

[0039] 図５に示すように、各第５光源１２５が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する光の光軸Ｄ２５と軸Ｄ１とがなす角θ５は、第１レンズ１３１が軸Ｄ１を中心軸とする回転体であるため、概ね同じ角度となる。角θ５は、角θ４より大きい。

[0040] 図４に示すように、各第６光源１２６が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する光の光軸Ｄ２６と軸Ｄ１とがなす角θ６は、第１レンズ１３１が軸Ｄ１を中心軸とする回転体であるため、概ね同じ角度となる。また角θ６は、角θ５より大きい。

[0041] 各角θ２、θ３、θ４、θ５、θ６の大きさは、例えば、光入射面１３１ａの曲率や各光源１２０の軸Ｄ１からの距離を調整することにより、調整できる。

[0042] 第１レンズ１３１の外周部には、第１レンズ１３１の外周部から下方に延びる支持部１３２が設けられている。支持部１３２は、第１レンズ１３１と一体的に形成されている。支持部１３２は、本実施形態では、上面視において複数の光源１２０を囲む筒状形状である。ただし、支持部の形状は、筒状形状に限定されない。例えばレンズの外周に柱状の支持部を複数配置してもよい。また、支持部は、レンズとは異なる材料によって構成されてもよい。この場合、支持部は、透光性を有していなくてもよい。

[0043] 図２に示すように、スマートフォンの筐体１９１には、開口１９１ａが設けられる。第１レンズ１３１は、本実施形態では、開口１９１ａ内に配置される。支持部１３２は、スマートフォンの筐体１９１内に配置されたスマートフォンの構成要素１９２に固定される。支持部１３２と筐体１９１との間には、支持部１３２および筐体１９１に密着する密着部材１９３が設けられる。密着部材１９３には、例えば天然ゴムまたは合成ゴム等の弾性材料を用いることができる。密着部材１９３の形状は、図１に示すように、環状である。密着部材１９３により、第１レンズ１３１と筐体１９１との隙間から粉塵や液体が侵入することを抑制できる。ただし密着部材の位置は、レンズと筐体との隙間から粉塵や液体が侵入することを抑制できる限り上記に限定さ

れない。例えば、密着部材は、レンズの本体部と筐体との隙間に設けてもよい。また、レンズに支持部が設けられておらず、レンズ自体が筐体に固定されてもよい。

[0044] 駆動部１４０は、本実施形態では、モータ１４１と、基板１１０に連結され、モータ１４１と連動するシャフト１４２と、を有する。モータ１４１が駆動すると、シャフト１４２が回転する。シャフト１４２の回転に伴い、Ｚ軸に平行な軸を回転軸Ｄ３として基板１１０が回転する。回転軸Ｄ３は、本実施形態では、軸Ｄ１と概ね一致している。

[0045] 発光モジュール１００は、駆動部１４０と連動して光源１２０の出力を制御可能な制御部１５０をさらに備える。シャフト１４２には、回転接続コネクタ１７０が設けられている。回転接続コネクタ１７０は、リングユニット１７１と、ブラシユニット１７２と、を有する。回転接続コネクタ１７０は、回転する基板１１０の複数の配線１１２と制御部１５０とを電気的に接続する。回転接続コネクタ１７０は、本実施形態では、スリップリングである。ただし、回転接続コネクタは、液体金属を用いたロータリーコネクタ等であってもよい。

[0046] リングユニット１７１は、シャフト１４２が内部に配置され、シャフト１４２に連結された筒状体１７１ａと、筒状体１７１ａの外周に設けられた導電性の複数のリング１７１ｂと、を有する。リングユニット１７１は、シャフト１４２とともに回転する。シャフト１４２の内部および筒状体１７１ａの内部を介して、複数のリング１７１ｂと基板１１０に内蔵された複数の配線１１２が、対をなして電気的に接続されている。

[0047] ブラシユニット１７２は、複数のリング１７１ｂと対をなして接触する導電性の複数のブラシ１７２ａと、複数のブラシ１７２ａを保持するホルダー１７２ｂと、を有する。

[0048] 制御部１５０は、例えばＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）およびメモリを有する。制御部１５０は、駆動部１４０のモータ１４１および回転接続コネクタ１７０の各ブラシ１７２ａに電気的に接続

される。

[0049] 制御部１５０およびブラシユニット１７２は、本実施形態では、スマートフォンの構成要素１９２に固定される。そのため、モータ１４１を駆動させた場合、制御部１５０およびブラシユニット１７２は回転せずに、リングユニット１７１に電気信号を送信できる。

[0050] 次に、本実施形態に係る発光モジュール１００の動作を説明する。

制御部１５０は、駆動部１４０を制御して、基板１１０を回転させる。基板１１０の回転速度は、特に限定されないが、例えば、６０ｒｐｍ以上であり、２４０００ｒｐｍ以下である。制御部１５０は、駆動部１４０のモータ１４１の回転速度を調整できるように構成してもよい。

[0051] 図３に示すように、第１光源１２１が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する光の光軸Ｄ２１と回転軸Ｄ３とがなす角θ１は、概ね０度である。したがって、基板１１０が一回転する間に第１光源１２１が点灯している場合、第１光源１２１が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する光の大部分は、回転軸Ｄ３と直交し、第１レンズ１３１の＋Ｚ方向に位置する被照射面Ｐ１上において、回転軸Ｄ３を中心として回転する。本実施形態において、被照射面Ｐ１は仮想的な面である。以下、基板１１０が一回転する間に第１光源１２１が点灯している場合に、被照射面Ｐ１において第１光源１２１が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する光の照射領域を、「照射領域１２１ａ」という。図７に示すように、照射領域１２１ａは、回転軸Ｄ３を中心とする略円形の領域である。

[0052] また、図３に示すように、各第２光源１２２が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する光の光軸Ｄ２２と回転軸Ｄ３とがなす角θ２は、角θ１と異なり、０度より大きい。したがって、基板１１０が一回転する間に第２光源１２２が点灯している場合、第２光源１２２が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する光は、被照射面Ｐ１上において、光軸Ｄ２２が回転軸Ｄ３に対して傾きを有した状態で、回転軸Ｄ３を中心として回転する。以下、基板１１０が一回転する間に第２光源１２２が点灯している場合に、被照射面

Ｐ１において第２光源１２２が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する光の照射領域を、「照射領域１２２ａ」という。図７に示すように、照射領域１２２ａは、照射領域１２１ａの外側に位置する環状の領域である。ただし、照射領域１２２ａの一部は、照射領域１２１ａと重なっていてもよい。基板１１０の回転に伴い、光軸Ｄ２２は、照射領域１２２ａ内の第１の環状軌道１２２ｂ上を移動する。第１の環状軌道１２２ｂは、Ｚ方向から見たとき（図３では－Ｚ方向から見たとき）に、回転軸Ｄ３を中心とする軌道である。

[0053] また、図３および図４に示すように、各第３光源１２３が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する光の光軸Ｄ２３と回転軸Ｄ３とがなす角θ３は、角θ１および角θ２と異なり、角θ２より大きい。したがって、基板１１０が一回転する間に第３光源１２３が点灯している場合、第３光源１２３が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する光は、被照射面Ｐ１上において、光軸Ｄ２３が光軸Ｄ２２よりも回転軸Ｄ３から離隔した位置に位置した状態で、回転軸Ｄ３を中心として回転する。以下、基板１１０が一回転する間に第３光源１２３が点灯している場合に、被照射面Ｐ１において第３光源１２３が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する光の照射領域を、「照射領域１２３ａ」という。図７に示すように、照射領域１２３ａは、一部が照射領域１２２ａと重なり、他部が照射領域１２２ａの外側に位置する環状の領域である。基板１１０の回転に伴い、光軸Ｄ２３は、照射領域１２３ａ内の第２の環状軌道１２３ｂ上を移動する。第２の環状軌道１２３ｂは、Ｚ方向から見たとき（図３では－Ｚ方向から見たとき）に、回転軸Ｄ３を中心とする軌道である。

[0054] 各光源１２４、１２５、１２６も第３光源１２３と同様に、図３、図４および図５に示すように、基板１１０が一回転する間に各光源１２４、１２５、１２６が点灯している場合、各光源１２４、１２５、１２６が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する光は、被照射面Ｐ１上において、それぞれの光軸Ｄ２４、Ｄ２５、Ｄ２６が回転軸Ｄ３に対して傾きを有した状態で、

回転軸Ｄ３を中心として回転する。各光源１２０の中心Ｃ２と回転軸Ｄ３との距離が大きい程、各光源１２０が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する光の光軸と回転軸Ｄ３とがなす角は、大きくなる。したがって、角θ３＜角θ４＜角θ５＜角θ６である。以下、基板１１０が一回転する間に光源１２４、１２５、１２６がそれぞれ点灯している場合に、被照射面Ｐ１において光源１２４、１２５、１２６がそれぞれ発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する光の照射領域を、「照射領域１２４ａ」、「照射領域１２５ａ」、「照射領域１２６ａ」という。

[0055] 図７に示すように、照射領域１２４ａは、一部が照射領域１２３ａと重なり、他部が照射領域１２３ａの外側に位置する環状の領域である。基板１１０の回転に伴い、光軸Ｄ２４が、照射領域１２４ａ内の第３の環状軌道１２４ｂ上を移動する。照射領域１２５ａは、一部が照射領域１２４ａと重なり、他部が照射領域１２４ａの外側に位置する環状の領域である。基板１１０の回転に伴い、光軸Ｄ２５が、照射領域１２５ａ内の第４の環状軌道１２５ｂ上を移動する。照射領域１２６ａは、一部が照射領域１２５ａと重なり、他部が照射領域１２５ａの外側に位置する環状の領域である。基板１１０の回転に伴い、光軸Ｄ２６が、照射領域１２６ａ内の第５の環状軌道１２６ｂ上を移動する。第３の環状軌道１２４ｂ、第４の環状軌道１２５ｂおよび第５の環状軌道１２６ｂは、Ｚ方向から見たとき（図３では－Ｚ方向から見たとき）に、回転軸Ｄ３を中心とする軌道である。

[0056] 第１光源１２１を除く各光源１２２、１２３、１２４、１２５、１２６が発し、第１レンズ１３１から出射する光の光軸Ｄ２２、Ｄ２３、Ｄ２４、Ｄ２５、Ｄ２６は、焦点Ｆ１を通った後、＋Ｚ方向に向かうほど、軸Ｄ１から離れる。そのため、発光モジュール１００を小型にしつつ、被照射面Ｐ１の広範囲に光を照射できる。

[0057] 本実施形態では、各環状軌道１２２ｂ、１２３ｂ、１２４ｂ、１２５ｂ、１２６ｂの半径は、各光源１２２、１２３、１２４、１２５、１２６の中心Ｃ２と回転軸Ｄ３との距離に応じた長さである。本実施形態では、複数の光

源１２０が格子状に配置されており、複数の光源１２０の中心Ｃが、回転軸Ｄ３を中心とし、略等間隔に配置される円周上に配置されていないため、隣り合う環状軌道の間隔は一定とはならない。ただし、複数の光源１２０が格子状に配置されていたとしても、第１レンズ１３１の形状を調整することにより、複数の環状軌道１２２ｂ、１２３ｂ、１２４ｂ、１２５ｂ、１２６ｂを略等間隔に配置できる。

[0058] また、本実施形態では、複数の照射領域１２２ａ、１２３ａ、１２４ａ、１２５ａ、１２６ａのうち、隣り合う照射領域は、部分的に重なり合っていている。隣り合う照射領域が互いに重なり合う部分を有することにより、隣り合う環状軌道の間に照度が低い領域が生じることを抑制できる。ただし、発光モジュール１００の使用状況に応じて、隣り合う照射領域を互いに重なり合わないようにしてもよい。また、本実施形態では、照射領域１２１ａは円形であり、各照射領域１２２ａ、１２３ａ、１２４ａ、１２５ａ、１２６ａは、円環状であり、各環状軌道１２２ｂ、１２３ｂ、１２４ｂ、１２５ｂ、１２６ｂは、円環状である。ただし、各照射領域は、各部品の製造精度や組み立て精度等によっては、厳密な円形または円環状でなくてもよい。また、各環状軌道は、各部品の製造精度や組み立て精度等によっては、厳密な円環状でなくてもよい。

[0059] 例えば、カメラの撮影領域内に発光モジュール１００との距離が異なる複数の被写体が存在する場合に、撮影領域の全域に概ね均一な光度の光を照射したとき、発光モジュール１００との距離が遠い被写体ほど、照度は低くなる。そのためカメラで複数の被写体を撮影した場合に、撮影画像において、近傍の被写体は白飛びし、遠方の被写体は黒潰れする可能性がある。これに対して、本実施形態では、制御部１５０は、基板１１０の回転中、複数の光源１２０の出力を個別に制御する。

[0060] 具体的には、制御部１５０は、照射領域１２１ａの照度が所望の照度となるように、第１光源１２１の出力を制御する。これにより、例えば、照射領域１２１ａの照度を、Ｚ方向に見て照射領域１２１ａ内に位置する被写体と

の距離に応じた照度にできる。この際、制御部１５０は、基板１１０の回転速度や回転する回数等の発光モジュール１００の駆動条件、および／またはカメラのシャッタースピード等のカメラの撮影条件等にさらに盛り込んで、第１光源１２１の出力を設定してもよい。

[0061] また、制御部１５０は、基板１１０の回転と連動して、第１光源１２１を除く各光源１２２、１２３、１２４、１２５、１２６の出力を制御する。具体的には、例えば、制御部１５０は、各光軸Ｄ２２、Ｄ２３、Ｄ２４、Ｄ２５、Ｄ２６の環状軌道１２２ｂ、１２３ｂ、１２４ｂ、１２５ｂ、１２６ｂにおける位置に応じて各光源１２２、１２３、１２４、１２５、１２６の出力を制御する。これにより、例えば、照射領域１２２ａの周方向の照度分布を、Ｚ方向に見て照射領域１２２ａ内に位置する各被写体との距離に応じた照度分布にできる。他の照射領域１２３ａ、１２４ａ、１２５ａ、１２６ａについても同様である。この際、制御部１５０は、基板１１０の回転速度や回転する回数等の発光モジュール１００の駆動条件、および／またはカメラのシャッタースピード等のカメラの撮影条件等にさらに盛り込んで、各光源１２２、１２３、１２４、１２５、１２６の出力を設定してもよい。なお、第１光源１２１が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する光の光軸Ｄ２１と回転軸Ｄ３とがなす角θ１は０度よりも大きくてもよい。換言すると、第１光源１２１の光軸Ｄ２１は、回転軸Ｄ３を中心とする環状軌道上を移動してもよい。この場合、制御部１５０は、基板１１０の回転と連動して、第１光源１２１の出力を制御してもよい。これにより、照射領域１２１ａにおいて、所望の照度分布を有する照射をすることができる。

以上により、発光モジュール１００の配光パターンを変更できる。

[0062] 制御部１５０は、例えば、各光源１２０の回転前の位置およびモータ１４１の回転速度や回転数等から、各光源１２０が発し、第１レンズ１３１から出射する光の光軸の環状軌道における位置を推定してもよい。また、制御部１５０は、ロータリーエンコーダ等の回転角度検出センサの検出結果を用いて、各光源１２０が発し、第１レンズ１３１から出射する光の光軸の環状軌

道における位置を推定してもよい。具体的には、回転角度検出センサにより、基板１１０が回転していない状態等を基準状態として、基準状態からの基板１１０の回転角度を検出する。そして、基準状態からの基板１１０の回転角度から、回転時の各光源１２０が発し、第１レンズ１３１から出射する光の光軸の環状軌道上の位置を推定できる。

[0063] 次に、本実施形態の効果を説明する。

本実施形態に係る発光モジュール１００は、基板１１０と、基板１１０上に固定され、出力が個別に制御可能な複数の光源１２０と、複数の光源１２０上に配置され、各光源１２０が発する光が入射する第１レンズ１３１と、基板１１０を回転可能な駆動部１４０と、を備える。複数の光源１２０は第１光源１２１と第２光源１２２とを含む。第１光源１２１が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する第１光の光軸Ｄ２１と基板１１０の回転軸Ｄ３とがなす角θ１は、第２光源１２２が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する第２光の光軸Ｄ２２と回転軸Ｄ３とがなす角θ２と異なる。第２光源１２２が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する第２光は、回転軸Ｄ３を中心とする第１の環状軌道１２２ｂ上に照射可能である。そのため、発光モジュール１００の配光パターンを変更できる。

[0064] また、１つの第１レンズ１３１に各光源１２０が発する光が入射するため、本実施形態の発光モジュール１００は、各光源１２０に対して個別にレンズを設けるような発光モジュールと比較して構造が簡単であり、小型である。また、外部から視認される第１レンズ１３１の数が１つであるため、意匠性に優れる。また、１つの第１レンズ１３１の下方に複数の光源１２０が配置されるため、複数の光源１２０を密集させ易い。そのため、発光モジュール１００を小型にしつつ、個別に照度を制御できる照射領域１２１ａ、１２２ａ、１２３ａ、１２４ａ、１２５ａ、１２６ａの数を増やしやすい。

[0065] また、複数の光源は第３光源１２３を含み、第３光源１２３が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する第３光は、第１の環状軌道１２２ｂ上とは異なり、回転軸Ｄ３を中心とする第２の環状軌道１２３ｂ上に照射可能であ

る。すなわち、照度を制御可能な２以上の照射領域１２１ａ、１２２ａ、１２３ａが存在する。そのため、発光モジュール１００の配光パターンのバリエーションを増やすことができる。

[0066] また、第１レンズ１３１は、基板１１０から分離している。すなわち、第１レンズ１３１は、基板１１０とともに回転しない。さらに、第１レンズ１３１はＺ方向において基板１１０と重なっているため、第１レンズ１３１により、回転する基板１１０および複数の光源１２０が外部に露出することを抑制できる。

[0067] また、第１レンズ１３１は、第１レンズ１３１の光軸と回転軸Ｄ３とが一致し、回転軸Ｄ３を中心軸とする回転体である。そのため、第１レンズ１３１の形状を簡単にできる。また、このような第１レンズ１３１の下方に、回転軸Ｄ３からの距離が概ね同じ第２光源１２２を複数設けることで、１つの照射領域１２２ａに複数の第２光源１２２からの光を照射できる。これにより、照射領域１２２ａの照度を向上できる。

[0068] また、本実施形態における第１レンズ１３１の光出射面１３１ｂは、平坦である。そのため、凹凸面を有する光出射面と比べて、異物が光出射面１３１ｂ上に留まり難い。そのため、カバー部材を設けなくてもよい。また、カバー部材を設けない場合、発光モジュール１００から出射する光の光度が低下することを抑制できる。

[0069] また、第１レンズ１３１の光入射面１３１ａは、凸面である。そのため、各光源１２０が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する光は、第１レンズ１３１の光軸に向かって進む。そのため、第１レンズ１３１から出射した光が、筐体１９１等の発光モジュール１００の周囲の部品に遮られることを抑制できる。

[0070] また、複数の光源１２０は、上面視において、Ｘ方向に延び、Ｘ方向と直交するＹ方向に並ぶ複数の第１直線Ｌ１と、Ｙ方向に延び、Ｘ方向に並ぶ複数の第２直線Ｌ２と、の交点上に配置される。このように複数の光源１２０は、格子状に配置されるため、基板１１０上に複数の光源１２０を配置する

ことが容易となる。

[0071] また、複数の光源１２０の間には、遮光部材１６１が配置される。そのため、光源１２０から出射する光の色むらを抑制できる。

[0072] また、発光モジュール１００は、複数の光源１２０上において、複数の光源１２０全てに跨るように配置される透光部材１６２をさらに備える。そのため、隣り合う光源１２０から出射する光の間が暗部として目立つことを抑制できる。

[0073] また、透光部材１６２中には、光拡散材が設けられる。そのため、隣り合う光源１２０から出射する光の間が暗部として目立つことを好適に抑制できる。

[0074] ＜第２の実施形態＞

次に、第２の実施形態について説明する。

図８Ａは、本実施形態に係る発光モジュールの一部を示す断面図である。図８Ｂは、図８Ａに示す基板、複数の光源、および遮光部材を示す上面図である。

本実施形態に係る発光モジュール２００は、光源１２０の数が９個である点で第１の実施形態に係る発光モジュール１００と相違する。

なお、以下の説明においては、原則として、第１の実施形態との相違点を主に説明し、第１の実施形態と同様の構成を省略することがある。後述する他の実施形態および変形例についても同様である。

[0075] 図８Ｂに示すように、複数の光源１２０は、３本の第１直線Ｌ１と３本の第２直線Ｌ２との交点上に配置される。複数の光源１２０のうち、最も＋Ｘ側に位置し、かつ、最も－Ｙ側に位置する光源１２１の中心Ｃ２が、回転軸Ｄ３上に位置する。このような発光モジュール２００も、第１の実施形態と同様に、照度を個別に制御可能な照射領域の数を６個とできる。なお、照度を個別に制御可能な照射領域の数は、上記に限定されず、光源の数や光源の配置等により変更することができる。

[0076] ＜第３の実施形態＞

次に、第３の実施形態について説明する。

図９は、本実施形態に係る発光モジュールの一部を示す断面図である。

本実施形態に係る発光モジュール３００は、第１レンズ３３１の形状において、第１の実施形態に係る発光モジュール１００と相違する。

[0077] 第１レンズ３３１は、フレネルレンズである。第１レンズ３３１の光入射面３３１ａは、フレネル形状を有する。ここで「フレネル形状」とは、のこぎり状の断面を有する形状である。第１レンズ３３１の光出射面３３１ｂは、平坦であり、Ｘ－Ｙ平面に概ね平行である。

[0078] 本実施形態においても、第１の実施形態と同様に、各光源１２１、１２２、１２３、１２４、１２５、１２６が発し、かつ、第１レンズ３３１から出射する光の光軸と回転軸Ｄ３とがなす角は、相互に異なる。

[0079] 次に、本実施形態の効果を説明する。

第１レンズ３３１は、光入射面３３１ａにフレネル形状を有するフレネルレンズである。フレネルレンズである第１レンズ３３１は、例えば第１レンズ１３１が有する曲面を同心円状の領域に分割し、角度をつけることにより厚みを減らしたレンズである。また、外部から視認可能な第１レンズ３３１をフレネルレンズとすることで、意匠性を向上できる。

[0080] ＜第４の実施形態＞

次に、第４の実施形態について説明する。

図１０は、本実施形態に係る発光モジュールの一部を示す断面図である。図１１は、図１０に示す発光モジュール上にカバー部材を設けた状態を示す断面図である。

本実施形態に係る発光モジュール４００は、第１レンズ４３１の形状において、第１の実施形態に係る発光モジュール１００と相違する。

[0081] 第１レンズ４３１は、凸レンズである。第１レンズ４３１の光入射面４３１ａおよび光出射面４３１ｂは、凸面である。本実施形態では、光入射面４３１ａと光出射面４３１ｂとが非対称である。具体的には、光入射面４３１ａおよび光出射面４３１ｂの上面視形状は、それぞれ円形であり、光入射面

４３１ａの上面視における直径は、光出射面４３１ｂの上面視における直径よりも大きい。また、光入射面４３１ａの曲率は、光出射面４３１ｂの曲率よりも小さい。第１レンズの光入射面の曲率が小さい場合、光源からの光の第１レンズへの入光効率が高くなる。また光出射面の曲率が大きい場合、迷光を減らし、コントラスト性が良好になる。ただし、光入射面および光出射面の形状は、上記に限定されない。例えば、第１レンズの光入射面の曲率を光出射面の曲率よりも大きくしてもよく、この場合、光源からの光を第１レンズによる屈折で大きく曲げることができ、広角配光にしやすくなる。なお、光入射面と光出射面とは、Ｚ方向において略対称であってもよい。

[0082] 各光源１２０が発する光の大部分は、光入射面４３１ａで屈折し、第１レンズ４３１に入射した後、光出射面４３１ｂで再度屈折する。また、本実施形態においても、第１の実施形態と同様に、各光源１２１、１２２、１２３、１２４、１２５、１２６が発し、かつ、第１レンズ４３１から出射する光の光軸と回転軸Ｄ３とがなす角は、相互に異なる。

[0083] 次に、本実施形態の効果を説明する。

第１レンズ４３１の光入射面４３１ａおよび光出射面４３１ｂは、それぞれ凸面である。このように、光入射面４３１ａと光出射面４３１ｂの２つの凸面の形状を調整することで、各光源１２０から出射し、かつ、第１レンズ４３１から出射する光の光軸と回転軸Ｄ３とがなす角を容易に調整できる。

[0084] 図１１に示すように、第１レンズ４３１の上方には、透光性を有するカバー部材４９４を設けてもよい。これにより、凸面である光出射面４３１ｂが外部に露出して第１レンズ４３１が衝突等により損傷することを抑制できる。この際、密着部材１９３は設けられていなくてもよい。

[0085] ＜第５の実施形態＞

次に、第５の実施形態について説明する。

図１２は、本実施形態に係る発光モジュールの一部を示す断面図である。

本実施形態に係る発光モジュール５００は、透光部材１６２が設けられておらず、複数の第２レンズ５８０をさらに備える点で、第４の実施形態に係

る発光モジュール４００と相違する。

[0086] 各第２レンズ５８０は、各光源１２０上に１つずつ配置される。各第２レンズ５８０は、例えば、凸レンズである。複数の第２レンズ５８０の形状は、概ね同じである。ただし、複数の第２レンズの形状は、同一でなくてもよい。また、各第２レンズは対応する光源から離隔していてもよい。第１レンズ４３１と第２レンズ５８０との最短距離は、例えば５０μｍ以上１０００μｍ以下である。

[0087] 各光源１２０が発する光は、それぞれ対応する第２レンズ５８０に入射する。第２レンズ５８０から出射した光は、第１レンズ４３１に入射する。

[0088] 次に、本実施形態の効果を説明する。

本実施形態に係る発光モジュール５００は、第１レンズ４３１と光源１２０との間に位置し、光源１２０上に配置される第２レンズ５８０をさらに備える。各第２レンズ５８０により、各光源１２０が発する光を集光させて、第１レンズ４３１に入射させることができる。

[0089] また、各第２レンズ５８０により、各光源１２０が発し、かつ、第１レンズ４３１から出射する光の光軸と回転軸Ｄ３とがなす角を容易に微調整できる。

[0090] ＜第６の実施形態＞

次に、第６の実施形態について説明する。

図１３は、本実施形態に係る発光モジュールの一部を示す断面図である。

本実施形態に係る発光モジュール６００は、複数の第２レンズ５８０の代わりに１つの第２レンズ６８０が第１レンズ４３１と複数の光源１２０との間に位置し、複数の光源１２０上において、複数の光源１２０全てに跨るように配置される点で、第５の実施形態に係る発光モジュール５００と相違する。

[0091] 第２レンズ６８０は、例えば、凸レンズである。第２レンズ６８０は、各光源１２０の上面および遮光部材１６１の上面に接する。ただし、第２レンズは、複数の光源および遮光部材から離隔していてもよい。

[0092] 各光源１２０が発する光は、第２レンズ６８０に入射する。第２レンズ６８０から出射した光は、第１レンズ４３１に入射する。

[0093] 次に、本実施形態の効果を説明する。

本実施形態に係る発光モジュール６００においては、第２レンズ６８０は、複数の光源１２０全てに跨るように配置される。このような発光モジュール６００においても、第２レンズ６８０により、各光源１２０が発する光を集光させて、第１レンズ４３１に入射させることができる。

[0094] また、第２レンズ６８０は、複数の光源１２０上において、複数の光源１２０全てに跨るように配置される。このように、第２レンズ６８０の数が１つであるため、発光モジュール６００の部品数を低減できる。

[0095] また、第２レンズ６８０により、各光源１２０が発し、かつ、第１レンズ４３１から出射する光の光軸と回転軸Ｄ３とがなす角を微調整してもよい。

[0096] ＜変形例＞

図１４Ａは、遮光部材の変形例を示す上面図である。

図１４Ａに示すように、遮光部材２６１は、複数の光源１２０を個別に囲んでもよい。また複数の光源１２０それぞれの波長変換部材１２０ｂ上に複数の透光部材を配置し、透光部材の側面が遮光部材２６１で被覆されていてもよい。

[0097] 図１４Ｂは、複数の光源の配置の変形例を示す上面図である。

図１４Ｂに示すように、角部に位置する第１直線Ｌ１と第２直線Ｌ２の交点上に光源１２０は、設けられなくてもよい。すなわち、最も＋Ｘ側かつ最も＋Ｙ側に位置する交点、最も－Ｘ側かつ最も＋Ｙ側に位置する交点、最も＋Ｘ側かつ最も－Ｙ側に位置する交点、最も－Ｘ側かつ最も－Ｙ側に位置する交点上に、光源１２０は設けられていなくてもよい。このような場合、複数の光源１２０を回転軸Ｄ３を中心とする円Ｅ１に対応した配置とできる。

[0098] 図１５Ａは、複数の光源の配置の変形例を示す上面図である。

図１５Ａに示すように、複数の光源１２０は、基板１１０上において、回転軸Ｄ３を中心とし、半径が互いに異なる複数の円周Ｇ１、Ｇ２、Ｇ３上に

配列されてもよい。換言すれば、各円周Ｇ１、Ｇ２、Ｇ３上において、複数の光源１２０が周方向に略等間隔に並ぶ。このような場合、複数の光源１２０を回転軸Ｄ３から中心Ｃ２までの距離が同じグループに分けやすいため、第１レンズ１３１の設計や制御部１５０による制御が容易になる。

[0099] また、光源１２０が発し、かつ、第１レンズ１３１から出射する光の光軸と回転軸とのなす角が大きいほど、その光源１２０の光軸が環状軌道上を移動する際の周速度が速くなる。そのため、外側に位置する照射領域ほど、照度が低下し易い。本変形例では、直径の大きい円周ほど、配置できる光源１２０の数が多くなる。直径の大きい円周ほど、配置する光源１２０の数を多くすることで、第１レンズ１３１から出射する光の照射領域の照度の低下を抑制できる。これにより、周速度の違いに起因して複数の照射領域において照度ムラが生じることを抑制できる。

[0100] 図１５Ｂは、複数の光源の配置の変形例を示す上面図である。

図１５Ｂに示すように、複数の光源１２０は、上面視において、Ｘ方向に延び、Ｙ方向に並ぶ複数の第１直線Ｌ１と、Ｘ方向およびＹ方向に交差するＨ１方向に延び、Ｈ１方向と直交するＨ２方向に並ぶ複数の第２直線Ｌ２２と、の交点上に配置されてもよい。例えば、Ｈ１方向において隣り合う光源１２０同士において、Ｘ方向に隣り合う光源１２０の上面視における中心Ｃ２同士の距離の半分の位置に、交互に光源１２０を並べることができる。このような配置の場合、複数の光源１２０を回転軸Ｄ３から中心Ｃ２までの距離が同じグループに分けやすいため、第１レンズ１３１の設計や制御部１５０による制御が容易になる。

[0101] また、回転軸Ｄ３から中心Ｃ２までの距離が長い光源１２０ほど、数が多くなるように配置できる。そのため、回転軸Ｄ３から中心Ｃ２までの距離が長い光源１２０が発し、かつ第１レンズ１３１から出射する光の照射領域の照度の低下を抑制でき、周速度の違いに起因して複数の照射領域で照度ムラが生じることを抑制できる。

[0102] 図１６Ａは、複数の光源の形状および配置の変形例を示す上面図である。

図１６Ｂは、図１６Ａに示す光源の下面図である。

図１６Ａに示すように、上面視において、各光源２２０の形状は、六角形であってもよい。複数の光源２２０は、ハニカム状に配置されてもよい。このような配置の場合、複数の光源２２０を回転軸Ｄ３から中心Ｃ２までの距離が同じグループに分けやすいため、第１レンズ１３１の設計や制御部１５０による制御が容易になる。

[0103] また、回転軸Ｄ３から中心Ｃ２までの距離が長い光源２２０ほど、数が多くなるように配置できる。そのため、回転軸Ｄ３から中心Ｃ２までの距離が長い光源２２０が発し、かつ第１レンズ１３１から出射する光の照射領域の照度の低下を抑制でき、周速度の違いに起因して複数の照射領域で照度ムラが生じることを抑制できる。

[0104] 図１６Ｂに示すように、発光素子２２０ａの一対の電極２２０ｄ、２２０ｅは、光源２２０の外周のうちの１辺が延びるＸ方向と直交するＹ方向とに並ぶ。各電極２２０ｄ、２２０ｅの下面視形状は、台形である。一対の電極２２０ｄ、２２０ｅは、光源２２０の中心Ｃ２に対して、略点対称に配置される。このように、光源２２０の形状に合わせて電極２２０ｄ、２２０ｅの形状および配列方向は適宜変更できる。

[0105] 図１７Ａは、複数の光源の配置の変形例を示す上面図である。図１７Ｂは、被照射面上において、各光源が発し、かつ、レンズから出射する光の照射領域を示す模式図である。

図１７Ａに示すように、複数の光源１２２、１２３、１２４、１２５、１２６は、それぞれの中心Ｃ２が、回転軸Ｄ３を中心とし、略等間隔に配置される円周Ｇ２１、Ｇ２２、Ｇ２３、Ｇ２４、Ｇ２５上に配置されてもよい。具体的には、円周Ｇ２１上に複数の第２光源１２２の中心Ｃ２が配置され、円周Ｇ２１の外側に位置する円周Ｇ２２上に複数の第３光源１２３の中心Ｃ２が配置され、円周Ｇ２２の外側に位置する円周Ｇ２３上に複数の第４光源１２４の中心Ｃ２が配置され、円周Ｇ２３の外側に位置する円周Ｇ２４上に複数の第５光源１２５の中心Ｃ２が配置され、円周Ｇ２４の外側に位置する

円周Ｇ２５上に複数の第６光源１２６の中心Ｃ２が配置される。これにより、第１レンズ１３１の曲率を調整しなくても、図１７Ｂに示すように、複数の環状軌道１２２ｂ、１２３ｂ、１２４ｂ、１２５ｂ、１２６ｂを略等間隔にできる。この際、複数の照射領域１２２ａ、１２３ａ、１２４ａ、１２５ａ、１２６ａのうち隣り合う照射領域は部分的に重なり合う。ただし、隣り合う照射領域は重なり合わなくてもよい。

[0106] 図１８Ａは、波長変換部材の変形例を示す上面図である。

図１８Ａでは、説明をわかりやすくするために、波長変換部材３２０ｂが設けられている場所を、斜線のパターンで示している。

図１８Ａに示すように、１つの波長変換部材３２０ｂが、複数の発光素子１２０ａ上において、複数の発光素子１２０ａ全てに跨るように配置されてもよい。このような場合は、Ｚ方向において１つの発光素子１２０ａと波長変換部材３２０ｂとが重なる部分が、１つの光源３２０に相当する。

[0107] 図１８Ｂは、波長変換部材の変形例を示す上面図である。

図１８Ｂでは、説明をわかりやすくするために、波長変換部材４２０ｂが設けられている場所を、斜線のパターンで示していている。

図１８Ｂに示すように、複数の環状の波長変換部材４２０ｂが設けられ、各波長変換部材４２０ｂが、環状に配置された複数の発光素子１２０ａに跨るようにそれぞれ配置されてもよい。このような場合も、Ｚ方向において１つの発光素子１２０ａと波長変換部材４２０ｂとが重なる部分が、１つの光源４２０に相当する。

[0108] 図１９Ａは、波長変換部材の変形例を示す上面図である。

図１９Ａでは、２種類の波長変換部材５２９Ａ、５２９Ｂを相互に異なる斜線のパターンで示している。

図１９Ａに示すように、複数の光源５２０のうちのいくつかの光源５２０Ａは、同じ色度の光を発する波長変換部材５２９Ａを有し、複数の光源５２０のうちの他のいくつかの光源５２０Ｂは、波長変換部材５２９Ａの色度と異なる色度の光を発する波長変換部材５２９Ｂを有していてもよい。つまり

、光源５２０Ａが発する光の色度と、光源５２０Ｂが発する光の色度とが異なる。ただし、複数の光源の色度を変える方法は、上記に限定されない。例えば、発光素子が発する光のピーク波長を変えてもよい。

[0109] 図１９Ａにおいては、光源５２０Ａの数と、光源５２０Ｂの数は、同じである。そして、上面視において、回転軸Ｄ３を通り、Ｙ軸に平行な直線Ｐ２に対して、複数の光源５２０Ａと、複数の光源５２０Ｂとが対称に配置される。ただし、光源５２０Ａの数と光源５２０Ｂの数は、同じでなくてもよい。

[0110] このような場合、各光源５２０Ａに対して、回転軸Ｄ３からの中心Ｃ２までの距離が同じ光源５２０Ｂが存在する。したがって、光源５２０Ａが発し、第１レンズ１３１から出射する光は、回転軸Ｄ３から中心Ｃ２までの距離が光源５２０Ａと同じである光源５２０Ｂが発し、第１レンズ１３１から出射する光と同じ環状軌道上に照射される。そのため、光源５２０Ａが発し、第１レンズ１３１から出射する光の色と、光源５２０Ｂが発し、第１レンズ１３１から出射する光の色と、を混ぜ合わせることができる。また、制御部１５０が光源５２０Ａと光源５２０Ｂとの出力比を制御することで、混色の度合も調整できる。これにより、所定の色に調色された光を照射することができる。

[0111] 図１９Ｂは、波長変換部材の変形例を示す上面図である。

図１９Ｂでは、４つの波長変換部材５２９Ａ、５２９Ｂ、５２９Ｃ、５２９Ｄを相互に異なる斜線のパターンで示している。

図１９Ｂに示すように、発する光の色度が相互に異なる４つの波長変換部材５２９Ａ、５２９Ｂ、５２９Ｃ、５２９Ｄが設けられていてもよい。

[0112] 図１９Ｂにおいては、波長変換部材５２９Ａを有する光源５２０Ａの数と、波長変換部材５２９Ｂを有する光源５２０Ｂの数と、波長変換部材５２９Ｃを有する光源５２０Ｃの数と、波長変換部材５２９Ｄを有する光源５２０Ｄの数と、は同じである。そして、上面視において、各光源５２０Ａは、回転軸Ｄ３を通り、Ｙ軸に平行な直線Ｐ２と、回転軸Ｄ３を通り、直線Ｐ２と

直交する直線Ｐ３とによって区画される４つの領域のうち、＋Ｙ側かつ－Ｘ側に位置する領域に配置される。各光源５２０Ｂは、直線Ｐ２と直線Ｐ３とによって区画される４つの領域のうち、－Ｙ側かつ＋Ｘ側に位置する領域に配置される。各光源５２０Ｃは、直線Ｐ２と直線Ｐ３とによって区画される４つの領域のうち、＋Ｙ側かつ＋Ｘ側に位置する領域に配置される。各光源５２０Ｄは、直線Ｐ２と直線Ｐ３とによって区画される４つの領域のうち、－Ｙ側かつ－Ｘ側に位置する領域に配置される。

[0113] 各光源５２０Ａに対して、回転軸Ｄ３からの中心Ｃ２までの距離が同じ光源５２０Ｂ、５２０Ｃ、５２０Ｄが存在する。したがって、各光源５２０Ａが発し、第１レンズ１３１から出射する光は、回転軸Ｄ３から中心Ｃ２までの距離が同じ光源５２０Ｂ、５２０Ｃ、５２０Ｄが発し、第１レンズ１３１から出射する光と同じ環状軌道上に照射される。そのため、各照射領域において、４つの色度の光のうち少なくとも２以上を混ぜ合わせることが可能となる。また、制御部１５０が光源５２０Ａ、５２０Ｂ、５２０Ｃおよび５２０Ｄの出力比をそれぞれ制御することで、混色の度合も調整できる。これにより、所定の色に調色された光を照射することができる。

[0114] 図２０は、レンズの固定形態の変形例を示す部分断面図である。

図２０に示すように、第１レンズ１３１は、支持部２３２を介して基板１１０に固定されていてもよい。このような場合、第１レンズ１３１は、基板１１０とともに回転する。このように、第１レンズ１３１は、基板１１０と回転してもよい。

[0115] 図２１は、複数の光源の制御方法の変形例を示す模式図である。

なお、図２１では、複数の照射領域１２１ａ、１２２ａ、１２３ａ、１２４ａ、１２５ａ、１２６ａにおいて隣り合う照射領域が重ならない例を示している。

制御部１５０は、光源１２０の出力を第１の実施形態と同様の方法で制御する。

図２１に示すように、第１光源１２１を除き、各光源１２２、１２３、１

２４、１２５、１２６が発し、第１レンズ１３１から出射する光は、各環状軌道１２２ｂ、１２３ｂ、１２４ｂ、１２５ｂ、１２６ｂ上で複数の区分１５１に分けられてもよい。換言すると、被照射面Ｐ１上の複数の照射領域１２２ａ、１２３ａ、１２４ａ、１２５ａ、１２６ａは、複数の区分１５１に分けられる。なお、図２１では、環状軌道の径方向に延びる複数の破線によって分けられる各環状軌道１２２ｂ、１２３ｂ、１２４ｂ、１２５ｂ、１２６ｂの各部分が、１つの区分１５１である。そして、制御部１５０は、複数の区分１５１において、各光源１２２、１２３、１２４、１２５、１２６の出力を制御してもよい。

[0116] 例えば、第１の環状軌道１２２ｂは８個の区分１５１に分けられ、第２の環状軌道１２３ｂは１６個の区分１５１に分けられ、第３の環状軌道１２４ｂは１６個の区分１５１に分けられ、第４の環状軌道１２５ｂは、２４個の区分１５１に分けられ、第５の環状軌道１２６ｂは、８個の区分１５１に分けられる。複数の区分１５１は、図２１において矩形で示すカメラの撮影領域１５２内を分けるように設定される。そのため、概ね全体が撮影領域１５２内に位置する各環状軌道１２２ｂ、１２３ｂ、１２４ｂは、各区分１５１の長さが概ね均一になるように設定される。これに対して、一部が撮影領域１５２内に位置し、他部が撮影領域１５２外に位置する各環状軌道１２５ｂ、１２６ｂは、撮影領域１５２内に位置する領域を分けるように区分１５１が設定されるため、各区分１５１の長さが均一ではない。なお、図２１の環状軌道１２５ｂに示すように、各環状軌道１２５ｂ、１２６ｂにおいても、撮影領域１５２内に位置する区分同士では概ね均一になるように設定されることが好ましい。ただし、各環状軌道における区分の数および長さは、上記に限定されない。

[0117] 制御部１５０は、区分１５１毎に、各光源１２２、１２３、１２４、１２５、１２６の出力の設定値を定める。そして、制御部１５０は、基板１１０の回転に伴って各光源１２２、１２３、１２４、１２５、１２６が発し、第１レンズ１３１から出射する光が照射される区分１５１が切り替わるのに応

じて、各光源１２２、１２３、１２４、１２５、１２６の出力を、切り替わり後の区分１５１に対応する設定値に切り替える。

[0118] 以上により、照射領域１２１ａと７２個の区分１５１によって、撮影領域１５２を、照度を調整可能な７３個の領域に分けることができる。

[0119] 上記の複数の実施形態および変形例の各構成は、矛盾の無い範囲で適宜組み合わせることができる。

[0120] 本開示は、以下の態様を含む。

[0121] （付記１）

基板と、

前記基板上に固定され、出力が個別に制御可能な複数の光源と、

前記複数の光源の間に配置された遮光部材と、

前記複数の光源上に配置され、各前記光源が発する光が入射する第１レンズと、

前記基板を回転可能な駆動部と、

を備え、

前記複数の光源は第１光源と第２光源とを含み、

前記第１光源が発し、かつ、前記第１レンズから出射する第１光の光軸と前記基板の回転軸とがなす角は、前記第２光源が発し、かつ、前記第１レンズから出射する第２光の光軸と前記回転軸とがなす角と異なり、

前記第２光は、前記回転軸を中心とする第１の環状軌道上に照射可能である、発光モジュール。

[0122] （付記２）

前記駆動部と連動して前記第２光源の出力を制御可能な制御部をさらに備える付記１に記載の発光モジュール。

[0123] （付記３）

前記複数の光源は第３光源を含み、

前記第３光源が発し、かつ、前記第１レンズから出射する第３光は、前記第１の環状軌道上とは異なり、前記回転軸を中心とする第２の環状軌道上に

照射可能である付記１または２に記載の発光モジュール。

[0124] （付記４）

前記複数の光源は第３光源を含み、

前記第３光源が発し、かつ、前記第１レンズから出射する第３光は、前記第１の環状軌道上に照射可能であり、

前記第３光の色度と前記第２光の色度とは異なる付記１または２に記載の発光モジュール。

[0125] （付記５）

前記第１レンズは、前記基板とともに回転する付記１～４のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[0126] （付記６）

前記第１レンズは、前記第１レンズの光軸と前記回転軸とが一致し、前記回転軸を中心軸とする回転体である付記１～５のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[0127] （付記７）

前記第１レンズの光出射面は、平坦である付記１～６のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[0128] （付記８）

前記第１レンズの光入射面は、凸面である付記１～７のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[0129] （付記９）

前記第１レンズは、光入射面にフレネル形状を有するフレネルレンズである付記１～８のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[0130] （付記１０）

前記第１レンズの光入射面および光出射面は、それぞれ凸面である付記１～６のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[0131] （付記１１）

前記第１レンズと前記複数の光源との間に位置し、前記複数の光源上に配

置される第２レンズをさらに備える付記１～１０のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[0132] （付記１２）

前記第１レンズと前記複数の光源との間に位置し、前記複数の光源上において、前記複数の光源全てに跨るように配置される第２レンズをさらに備える付記１～１０のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[0133] （付記１３）

前記複数の光源は、上面視において、第１方向に延び、前記第１方向と直交する第２方向に並ぶ複数の第１直線と、前記第２方向に延び、前記第１方向に並ぶ複数の第２直線と、の交点上に配置される付記１～１２のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[0134] （付記１４）

前記複数の光源は、前記基板上において、前記回転軸を中心とし、半径が互いに異なる複数の円周上に配列される付記１～１２のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[0135] （付記１５）

前記複数の光源は、上面視において、第１方向に延び、前記第１方向と直交する第２方向に並ぶ複数の第１直線と、前記第１方向および前記第２方向に交差する第３方向に延び、前記第３方向と直交する第４方向に並ぶ複数の第２直線と、の交点上に配置される、付記１～１２のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[0136] （付記１６）

前記複数の光源は、ハニカム状に配置される付記１～１２のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[0137] （付記１７）

上面視において、各前記光源の形状は六角形である付記１～１６のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[0138] （付記１８）

前記複数の光源上において、前記複数の光源全てに跨るように配置される透光部材をさらに備える付記１～１７のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[0139] （付記１９）

前記透光部材中には、光拡散材が設けられる付記１８に記載の発光モジュール。

産業上の利用可能性

[0140] 本開示は、例えば、カメラのフラッシュ光源、照明、又は車載のヘッドライト等に利用することができる。

符号の説明

[0141] １００、２００、３００、４００、５００、６００：発光モジュール

１１０　：基板

１１０ａ　：上面

１１０ｂ　：下面

１１１　：樹脂層

１１２　：配線

１２０、１２１、１２２、１２３、１２４、１２５、１２６、２２０、３２０、４２０、５２０、５２０Ａ、５２０Ｂ、５２０Ｃ、５２０Ｄ：光源

１２０ａ、２２０ａ：発光素子

１２０ｂ、２２０ｂ、３２０ｂ、４２０ｂ、５２９Ａ、５２９Ｂ、５２９Ｃ、５２９Ｄ：波長変換部材

１２０ｃ、２２０ｃ：半導体積層体

１２０ｄ、１２０ｅ、２２０ｄ、２２０ｅ：電極

１２１ａ、１２２ａ、１２３ａ、１２４ａ、１２５ａ、１２６ａ：照射領域

１２２ｂ、１２３ｂ、１２４ｂ、１２５ｂ、１２６ｂ：環状軌道

１３１、３３１、４３１：第１レンズ

１３１ａ、３３１ａ、４３１ａ：光入射面

１３１ｂ、３３１ｂ、４３１ｂ：光出射面

１３２０ｂ３２：支持部

１４０　　：駆動部

１４１　　：モータ

１４２　　：シャフト

１５０　　：制御部

１５１　　：区分

１５２　　：撮影領域

１６１、２６１：遮光部材

１６２　　：透光部材

１７０　　：回転接続コネクタ

１７１　　：リングユニット

１７１ａ　：筒状体

１７１ｂ　：リング

１７２　　：ブラシユニット

１７２ａ　：ブラシ

１７２ｂ　：ホルダー

１９１　　：筐体

１９１ａ　：開口

１９２　　：スマートフォンの構成要素

１９３　　：密着部材

４９４　　：カバー部材

５８０、６８０：第２レンズ

Ｃ１　　：基板の中心

Ｃ２　　：光源の中心

Ｄ１　　：軸

Ｄ２１、Ｄ２２、Ｄ２３、Ｄ２４、Ｄ２５、Ｄ２６：光軸

Ｄ３　　：回転軸

Ｅ１　　：円

Ｆ１　　：焦点

Ｇ１、Ｇ２、Ｇ３、Ｇ２１、Ｇ２２、Ｇ２３、Ｇ２４、Ｇ２５：円周

Ｌ１　　：第１直線

Ｌ２、Ｌ２２：第２直線

Ｐ１　　：被照射面

Ｐ２、Ｐ３：直線

θ１、θ２、θ３、θ４、θ５、θ６：角

請求の範囲

[請求項1] 基板と、

前記基板上に固定され、出力が個別に制御可能な複数の光源と、

前記複数の光源の間に配置された遮光部材と、

前記複数の光源上に配置され、各前記光源が発する光が入射する第１レンズと、

前記基板を回転可能な駆動部と、

を備え、

前記複数の光源は第１光源と第２光源とを含み、

前記第１光源が発し、かつ、前記第１レンズから出射する第１光の光軸と前記基板の回転軸とがなす角は、前記第２光源が発し、かつ、前記第１レンズから出射する第２光の光軸と前記回転軸とがなす角と異なり、

前記第２光は、前記回転軸を中心とする第１の環状軌道上に照射可能である、発光モジュール。

[請求項2] 前記駆動部と連動して前記第２光源の出力を制御可能な制御部をさらに備える請求項１に記載の発光モジュール。

[請求項3] 前記複数の光源は第３光源を含み、

前記第３光源が発し、かつ、前記第１レンズから出射する第３光は、前記第１の環状軌道上とは異なり、前記回転軸を中心とする第２の環状軌道上に照射可能である請求項１または２に記載の発光モジュール。

[請求項4] 前記複数の光源は第３光源を含み、

前記第３光源が発し、かつ、前記第１レンズから出射する第３光は、前記第１の環状軌道上に照射可能であり、

前記第３光の色度と前記第２光の色度とは異なる請求項１または２に記載の発光モジュール。

[請求項5] 前記第１レンズは、前記基板とともに回転する請求項１～４のいず

れか１つに記載の発光モジュール。

[請求項6] 前記第１レンズは、前記第１レンズの光軸と前記回転軸とが一致し、前記回転軸を中心軸とする回転体である請求項１～５のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[請求項7] 前記第１レンズの光出射面は、平坦である請求項１～６のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[請求項8] 前記第１レンズの光入射面は、凸面である請求項１～７のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[請求項9] 前記第１レンズは、光入射面にフレネル形状を有するフレネルレンズである請求項１～８のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[請求項10] 前記第１レンズの光入射面および光出射面は、それぞれ凸面である請求項１～６のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[請求項11] 前記第１レンズと前記複数の光源との間に位置し、前記複数の光源上に配置される第２レンズをさらに備える請求項１～１０のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[請求項12] 前記第１レンズと前記複数の光源との間に位置し、前記複数の光源上において、前記複数の光源全てに跨るように配置される第２レンズをさらに備える請求項１～１０のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[請求項13] 前記複数の光源は、上面視において、第１方向に延び、前記第１方向と直交する第２方向に並ぶ複数の第１直線と、前記第２方向に延び、前記第１方向に並ぶ複数の第２直線と、の交点上に配置される請求項１～１２のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[請求項14] 前記複数の光源は、前記基板上において、前記回転軸を中心とし、半径が互いに異なる複数の円周上に配列される請求項１～１２のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[請求項15] 前記複数の光源は、上面視において、第１方向に延び、前記第１方向と直交する第２方向に並ぶ複数の第１直線と、前記第１方向および

前記第２方向に交差する第３方向に延び、前記第３方向と直交する第４方向に並ぶ複数の第２直線と、の交点上に配置される、請求項１～１２のいずれか１つに記載の発光モジュール。

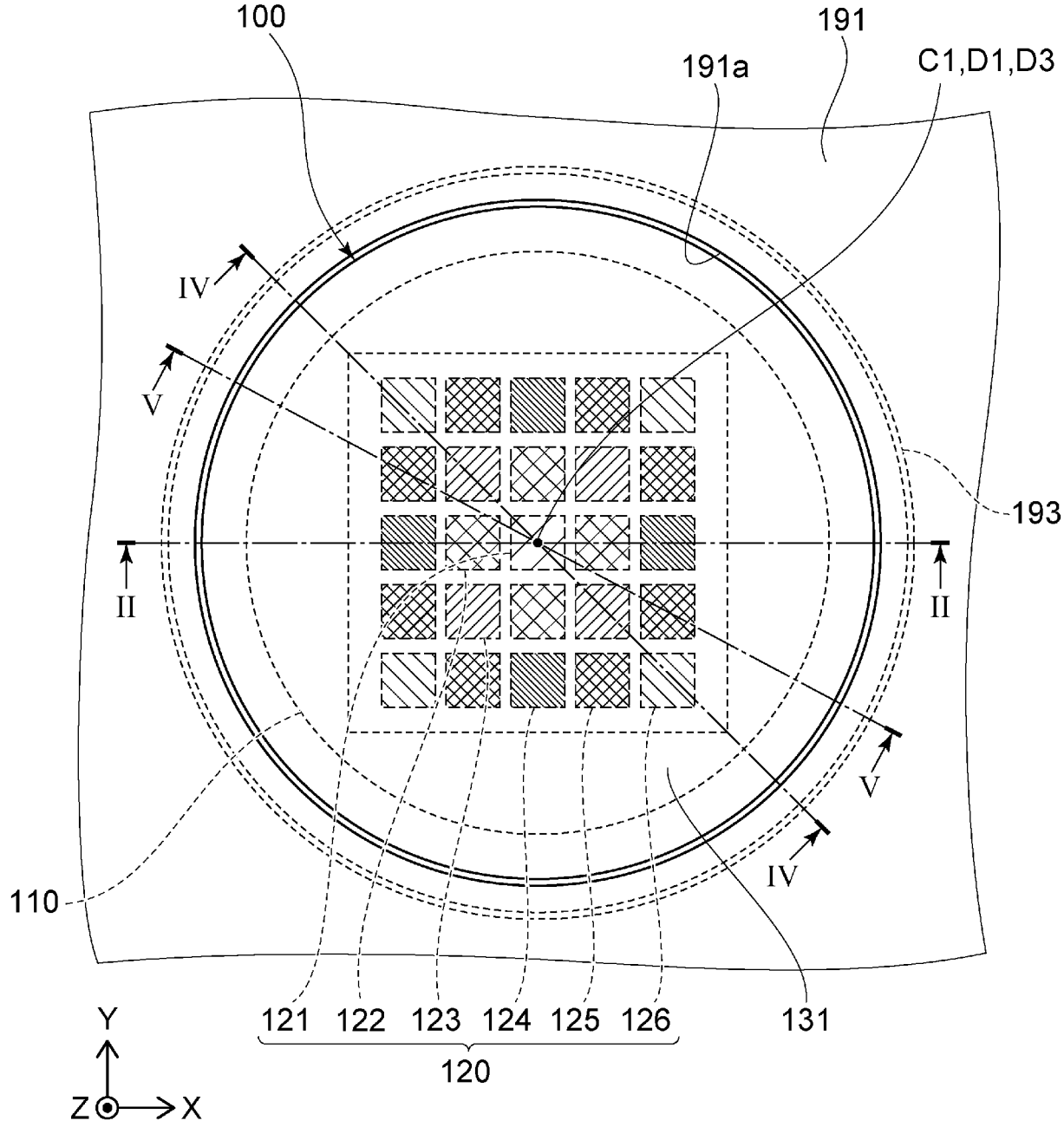
[請求項16] 前記複数の光源は、ハニカム状に配置される請求項１～１２のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[請求項17] 上面視において、各前記光源の形状は六角形である請求項１～１６のいずれか１つに記載の発光モジュール。

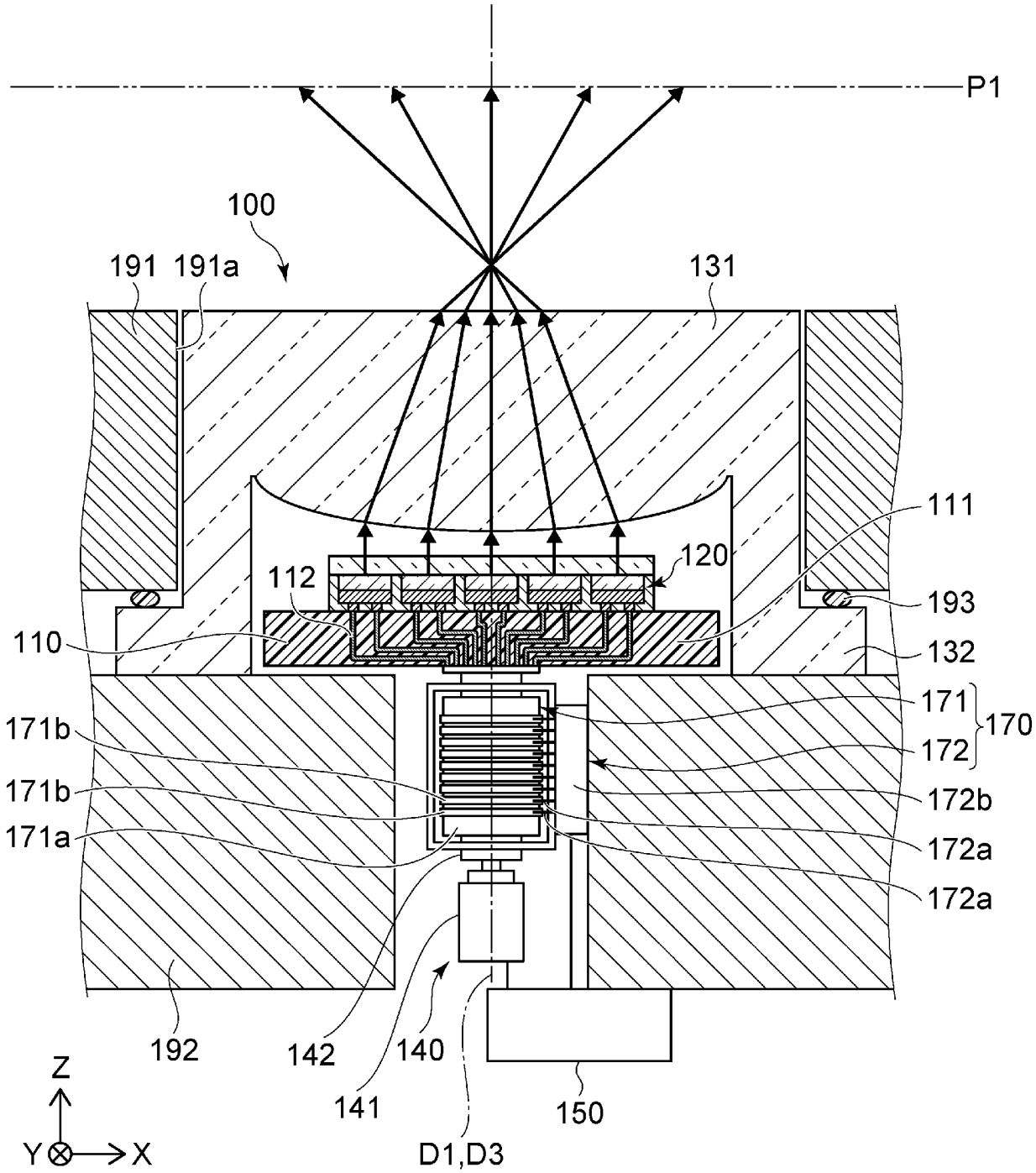
[請求項18] 前記複数の光源上において、前記複数の光源全てに跨るように配置される透光部材をさらに備える請求項１～１７のいずれか１つに記載の発光モジュール。

[請求項19] 前記透光部材中には、光拡散材が設けられる請求項１８に記載の発光モジュール。

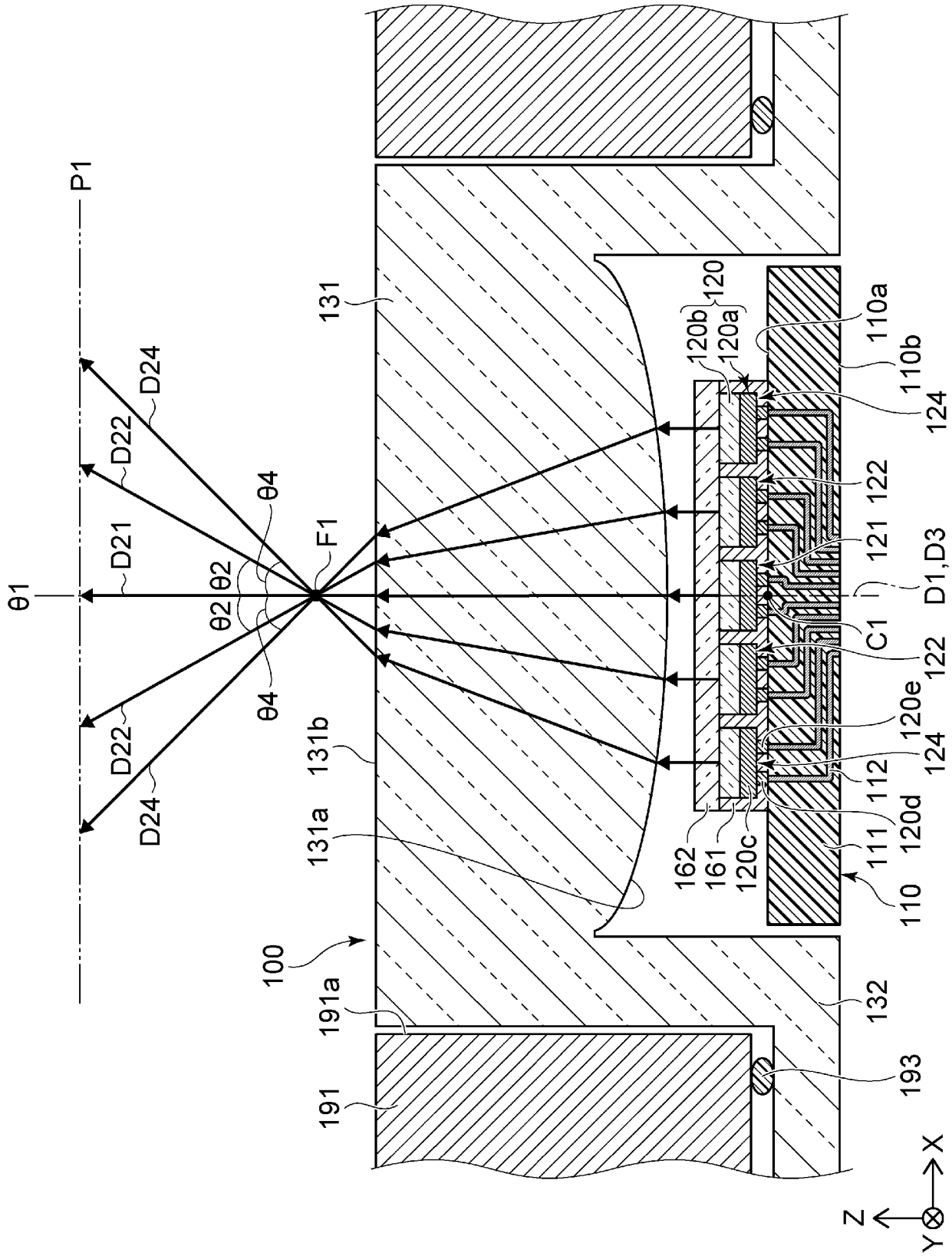
[図1]


100
191
191a
C1,D1,D3
IV
V
193
II
II
V
IV
110
121
122
123
124
125
126
131
120
Y
Z
X

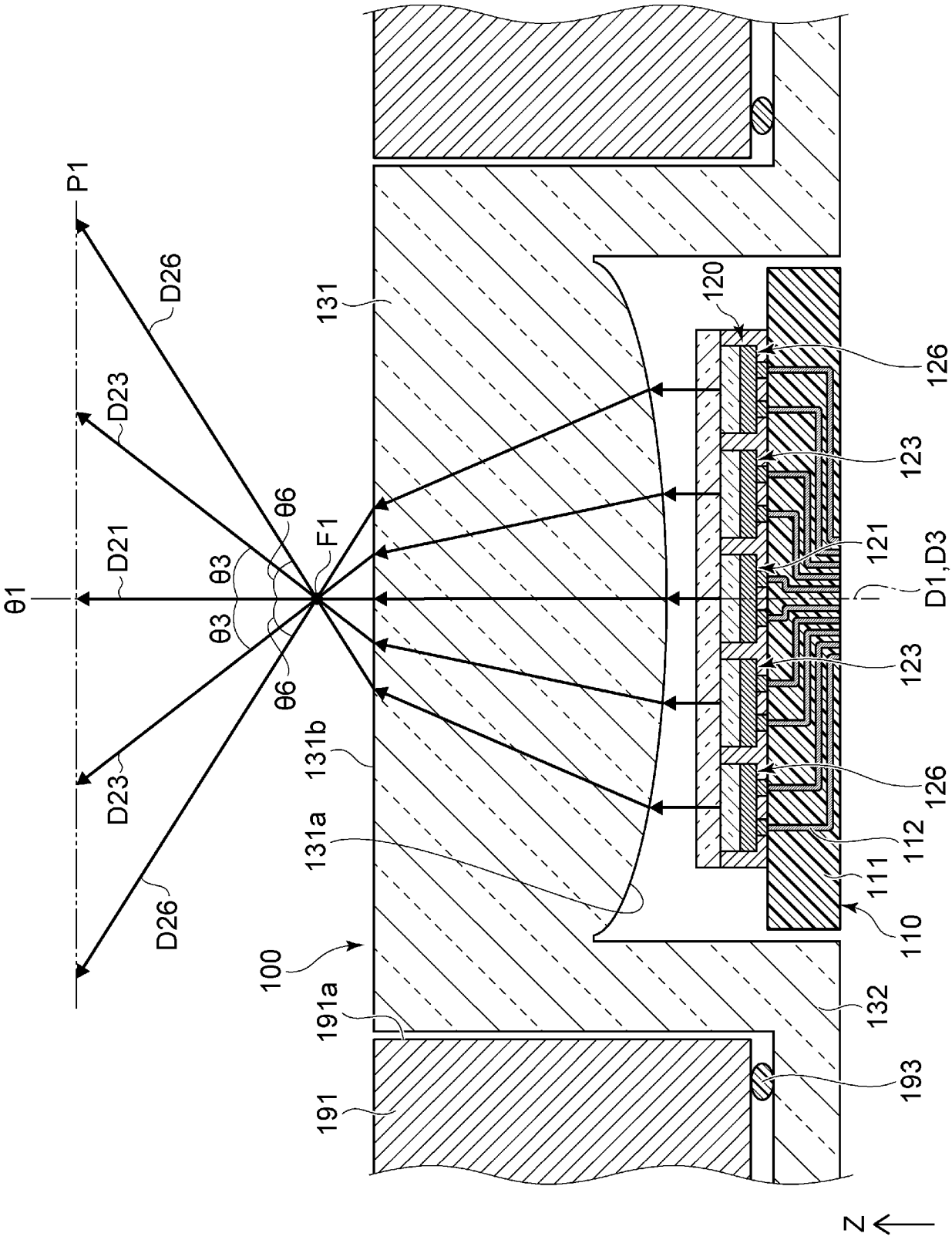
[図2]


P1
100
191
191a
131
111
120
112
193
110
132
171
170
171b
172
171b
172b
171a
172a
172a
192
142
140
141
150
D1,D3
Z
Y
X

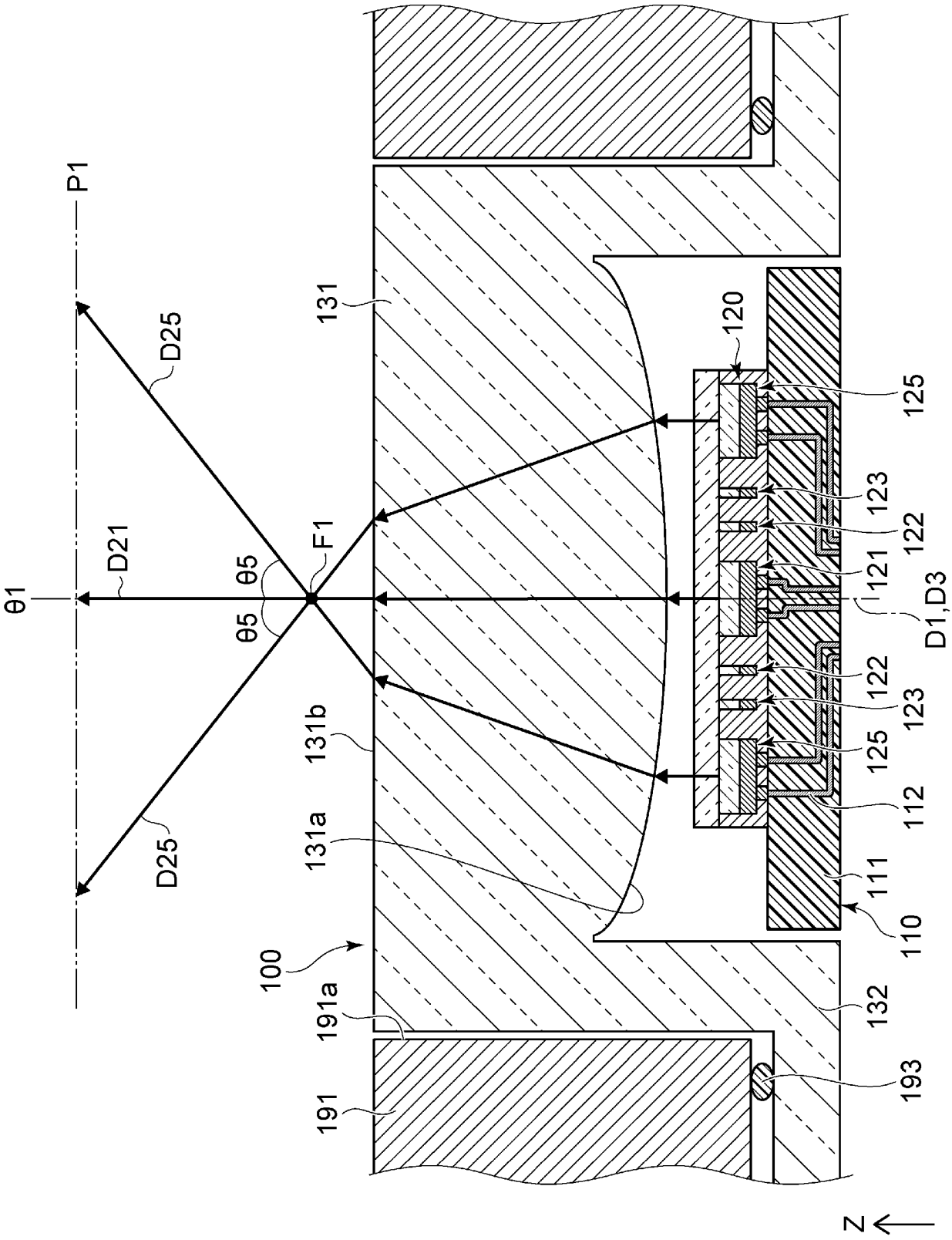
[図3]


P1
D24
D22
D21
θ1
θ2
θ2
θ4
θ4
F1
D22
D24
131
131b
131a
100
191a
191
132
193
120
120b
120a
110a
110b
124
122
121
D1,D3
C1
122
120e
124
112
120d
111
110
162
161
120c
Z
X
Y

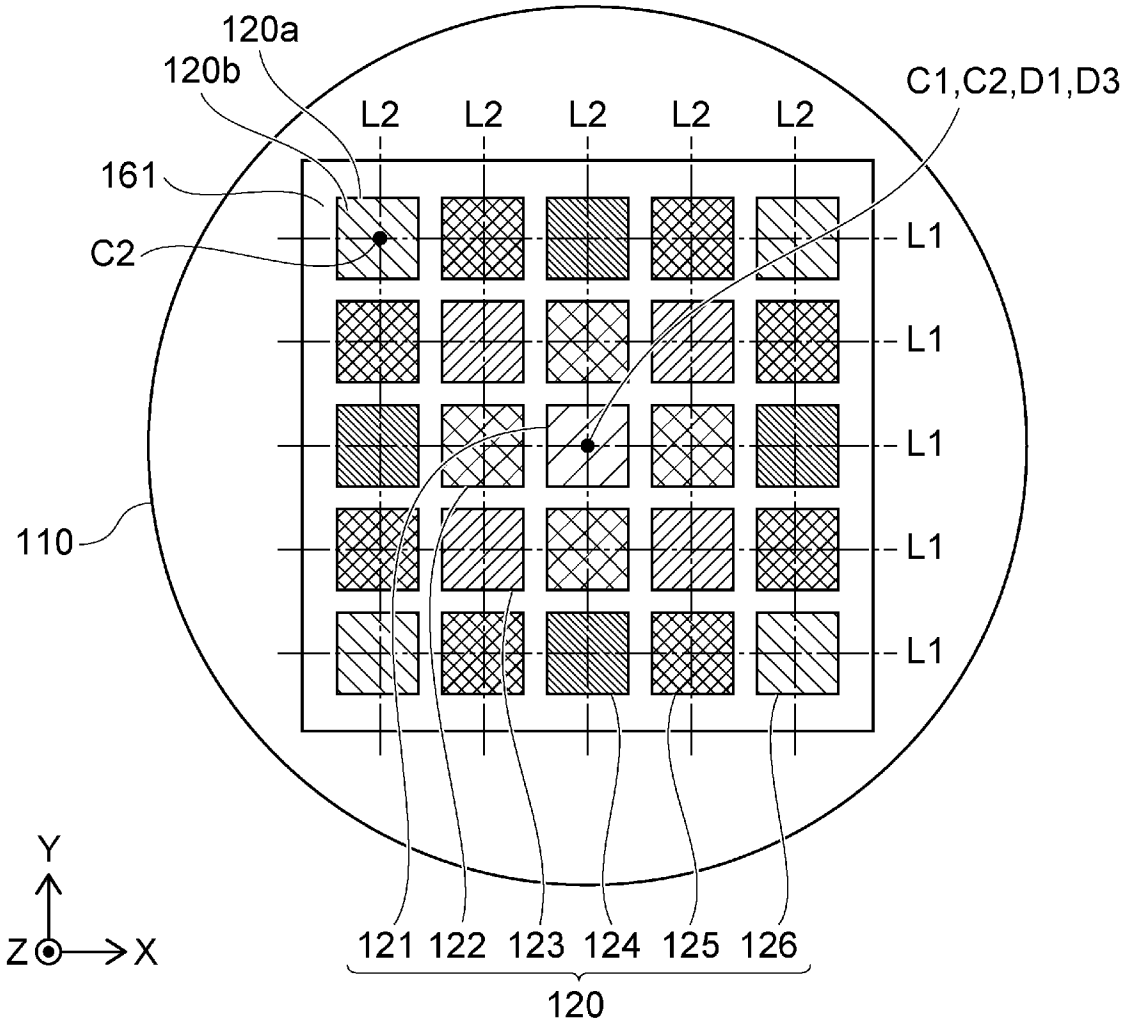
[図4]


P1
D26
D23
D21
θ1
θ3
θ3
θ6
θ6
F1
D23
D26
131
131b
131a
100
191a
191
120
126
123
121
D1,D3
123
126
112
111
110
132
193
Z

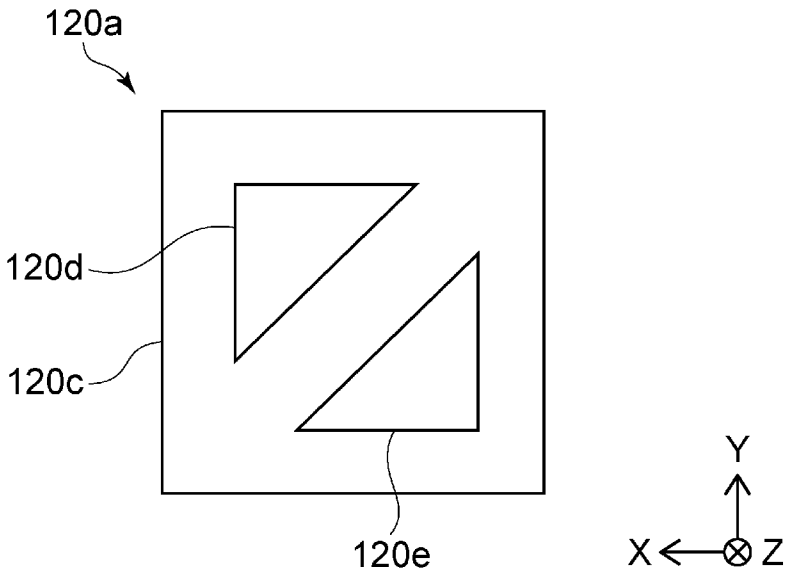
[図5]


P1
D25
131
120
125
123
122
121
D21
θ1
θ5
θ5
F1
D1,D3
122
123
125
131b
112
131a
111
110
100
132
191a
193
191
D25
Z

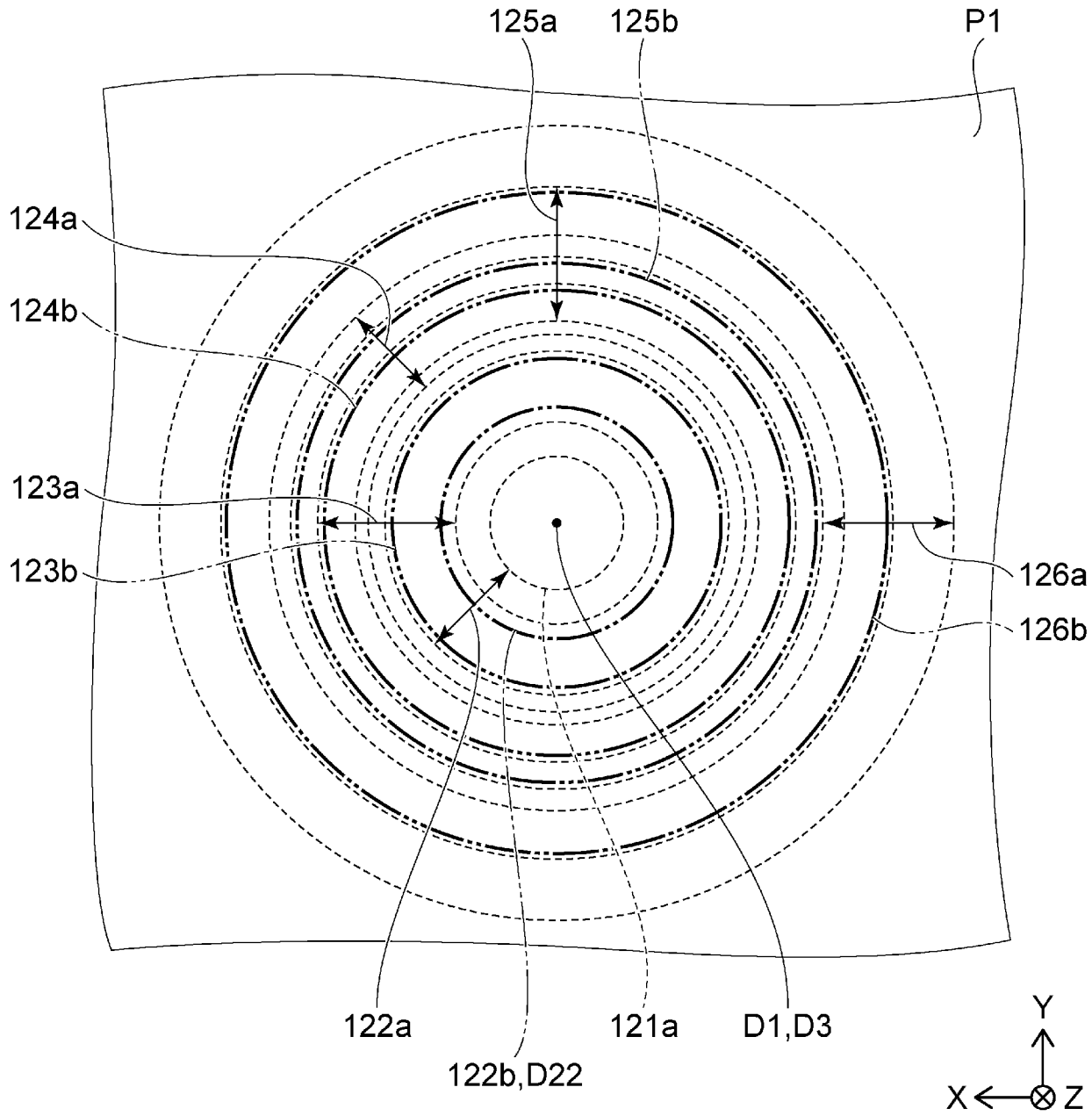
[図6A]


120a
120b
C1,C2,D1,D3
L2
L2
L2
L2
L2
161
C2
L1
L1
L1
L1
L1
110
Y
Z
X
121
122
123
124
125
126
120

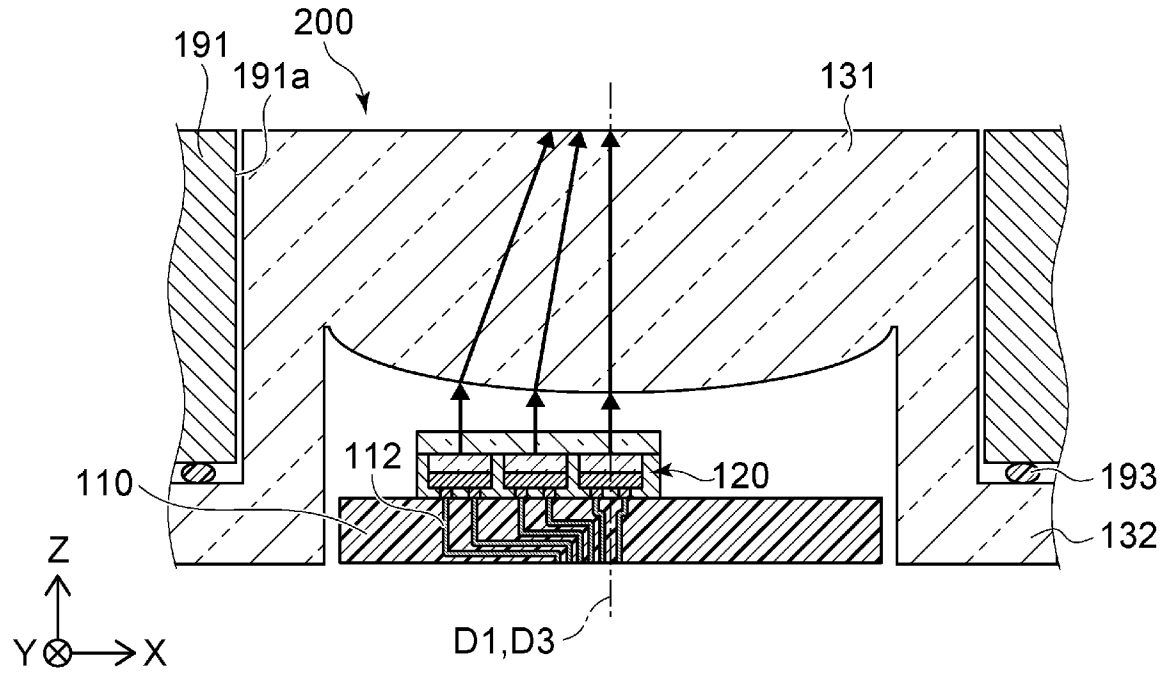
[図6B]


120a
120d
120c
120e
Y
X
Z

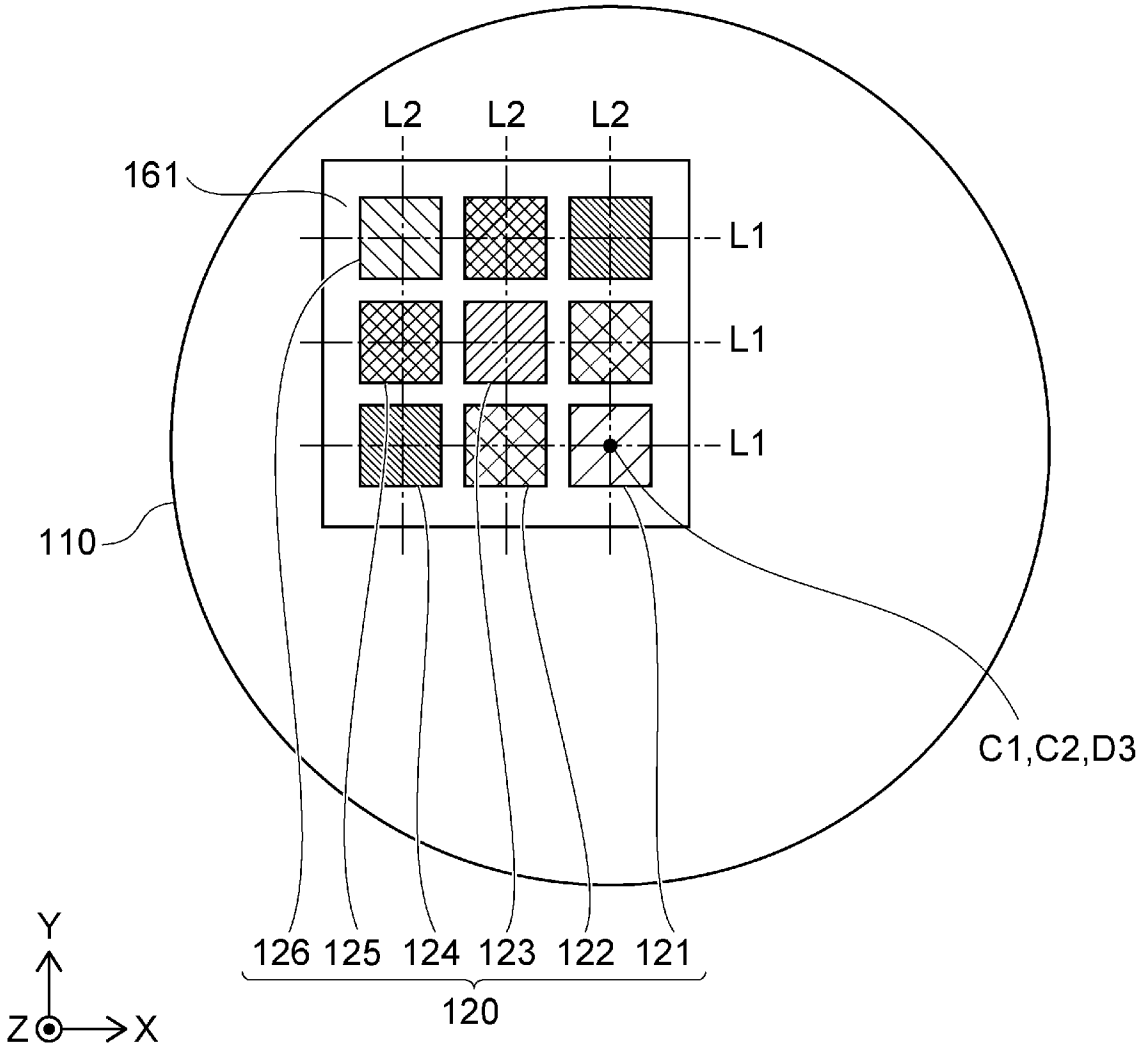
[図7]


125a
125b
P1
124a
124b
123a
123b
126a
126b
122a
122b,D22
121a
D1,D3
Y
X
Z

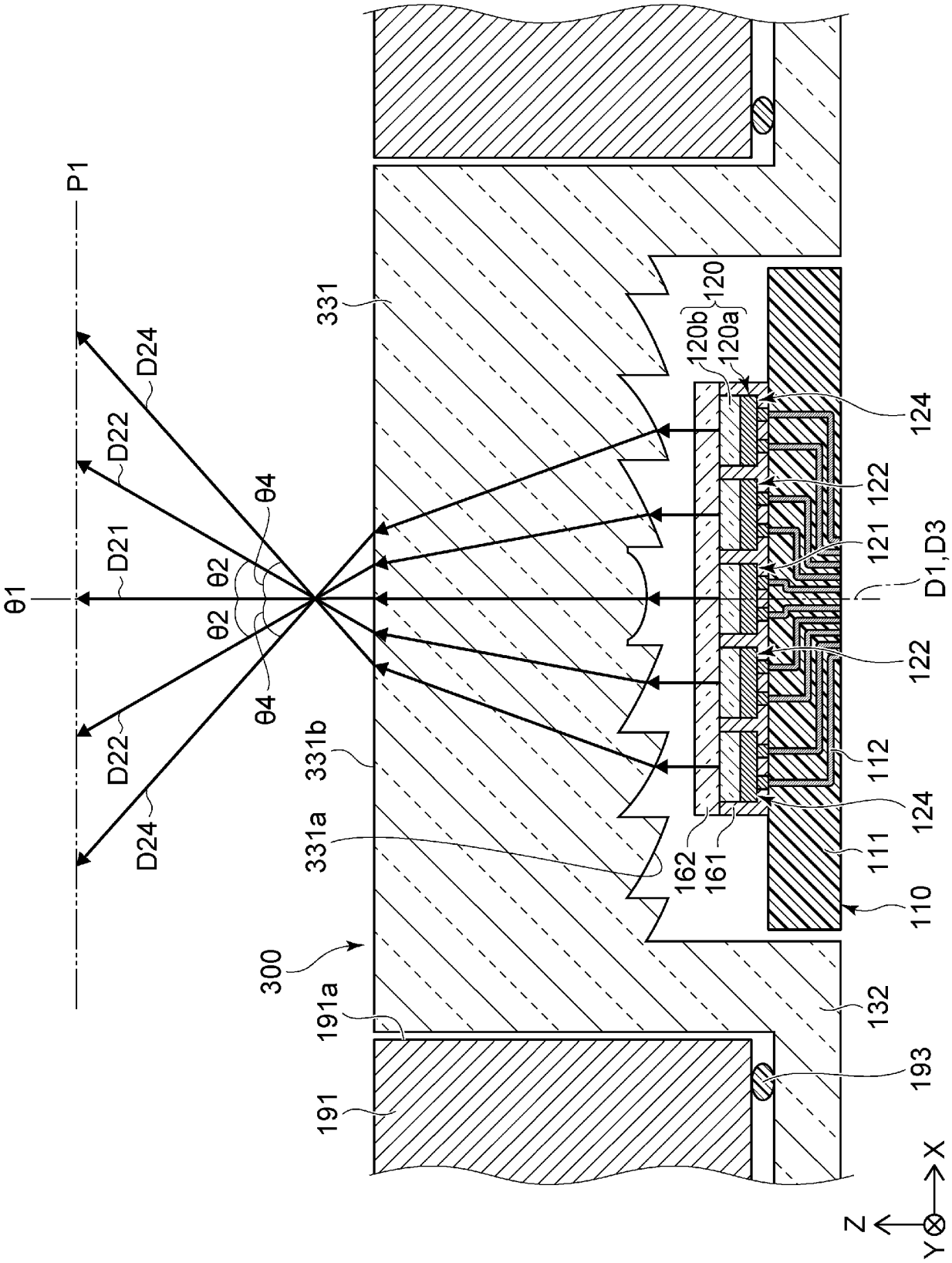
[図8A]


200
191
191a
131
112
120
110
193
132
Z
Y
X
D1,D3

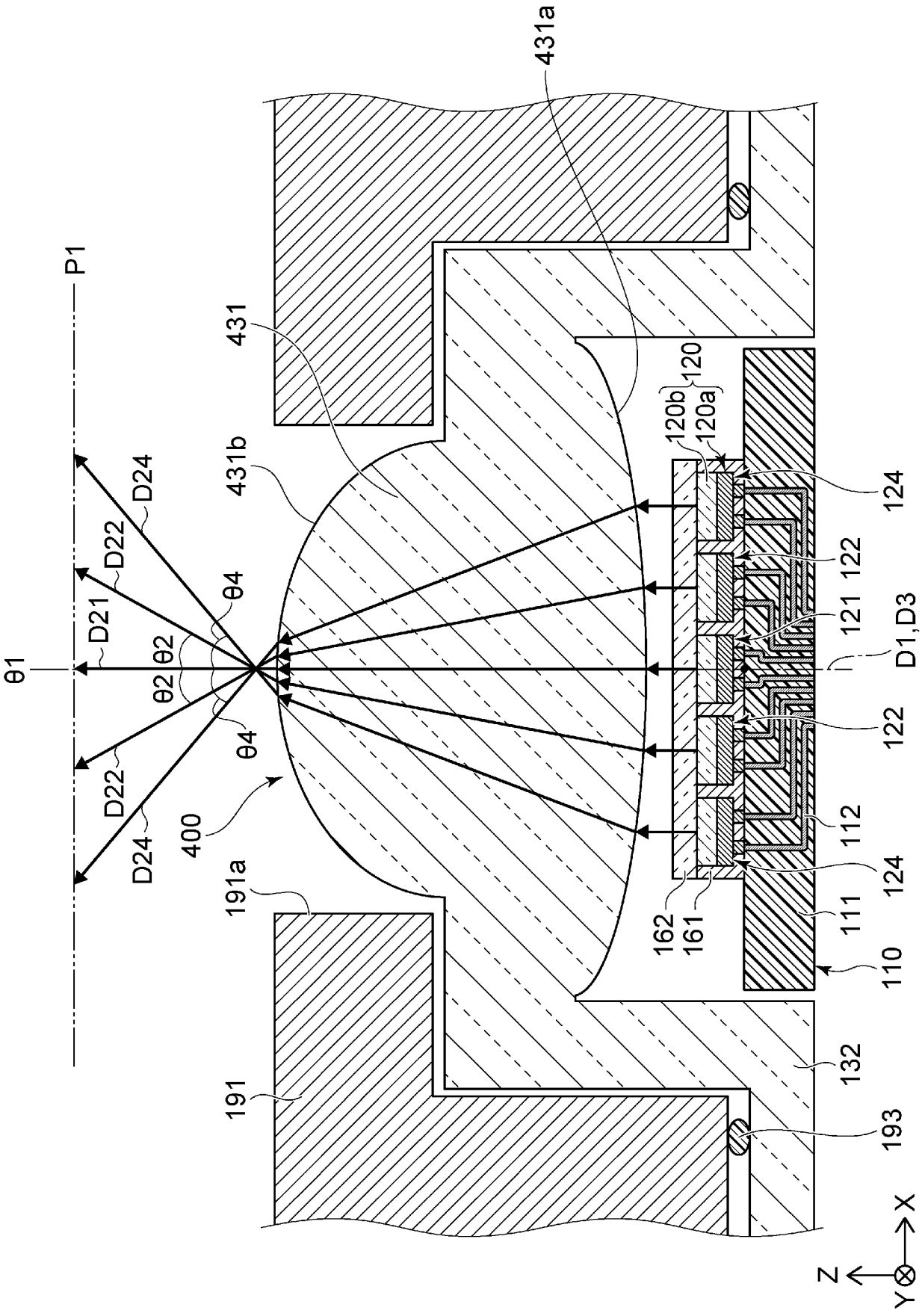
[図8B]


L2
L2
L2
161
L1
L1
L1
110
C1,C2,D3
Y
Z
X
126
125
124
123
122
121
120

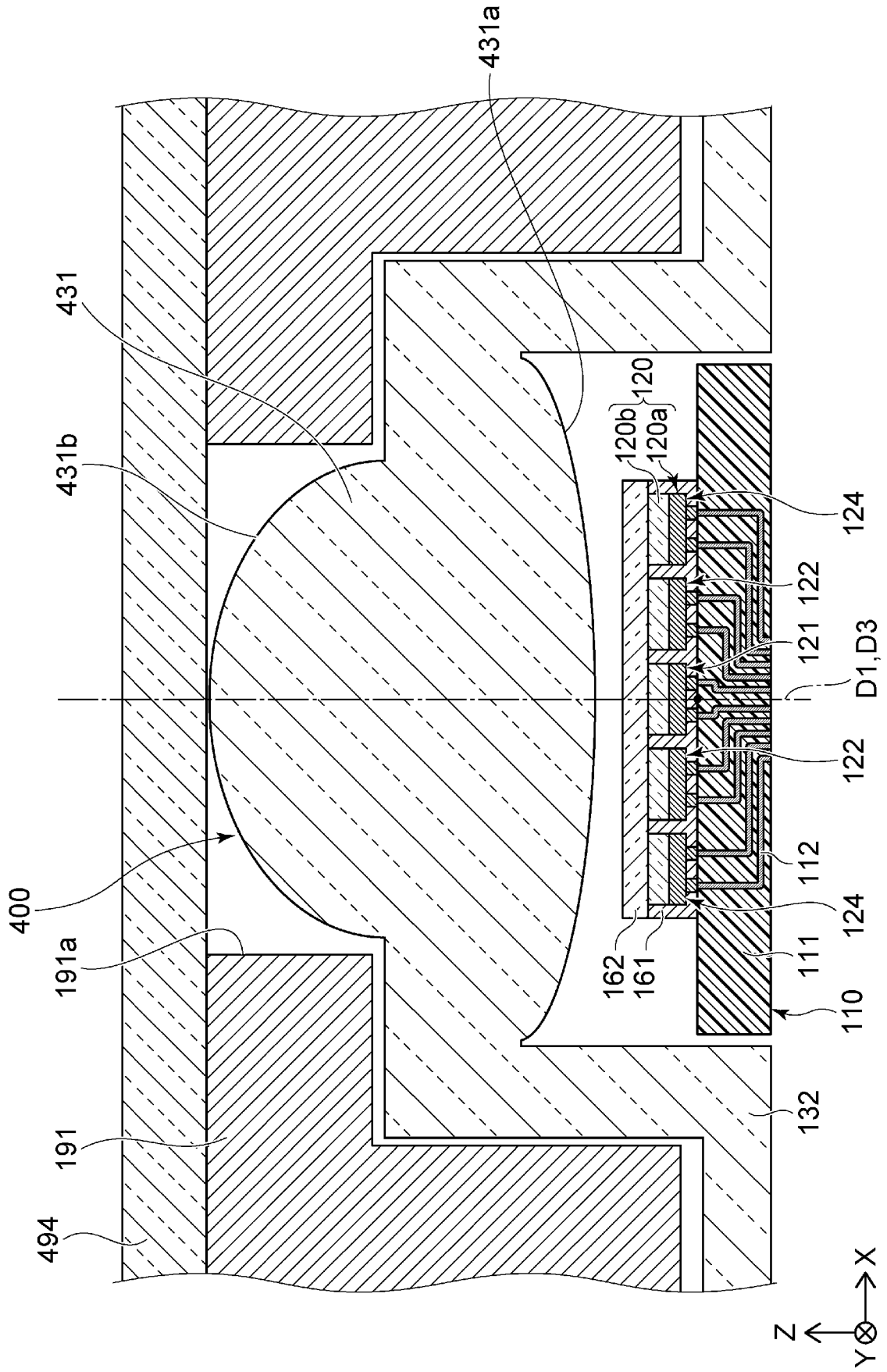
[図9]


P1
D24
D22
D21
θ4
θ2
θ1
θ2
θ4
D22
D24
331
331b
331a
300
191a
191
120
120b
120a
124
122
121
D1,D3
122
112
124
111
110
162
161
132
193
X
Z
Y

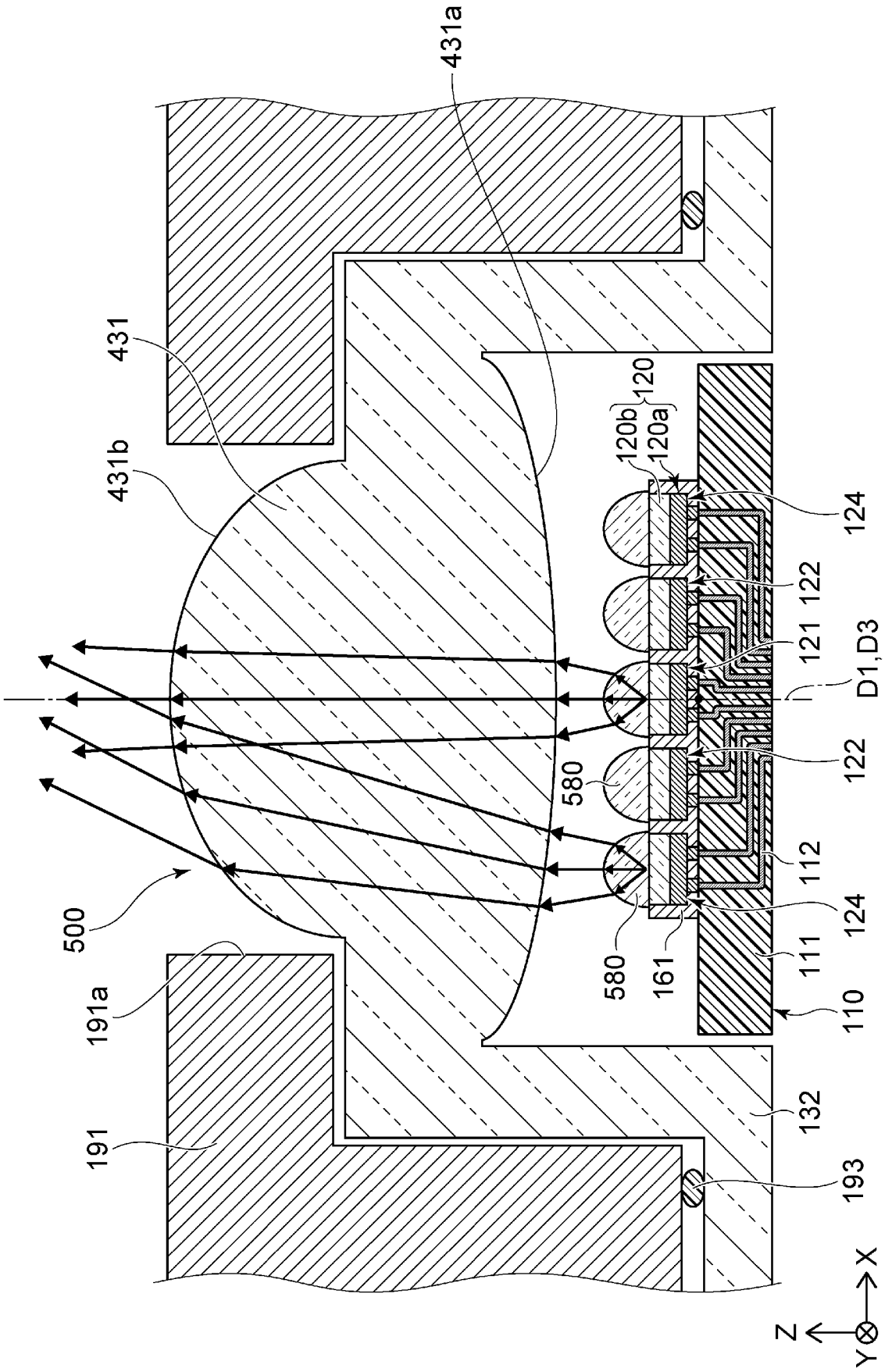
[図10]


431a
P1
431
120
120b
120a
431b
124
D24
D22
122
121
θ4
D21
θ2
θ1
D1,D3
θ2
θ4
122
D22
112
D24
400
124
191a
162
161
111
110
132
191
193
Z
X
Y

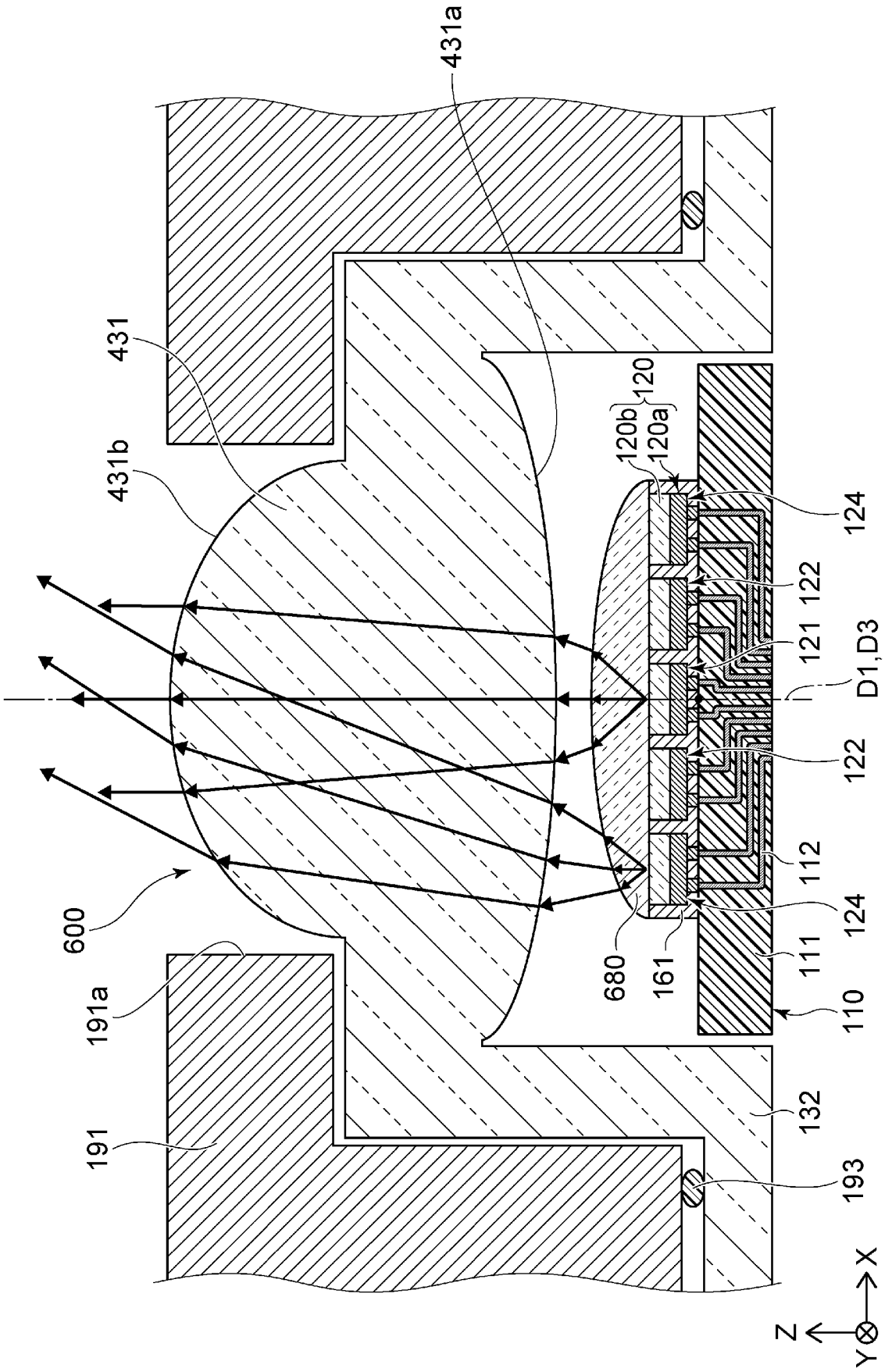
[図11]


431a
431
431b
400
191a
191
494
120
120b
120a
124
122
121
D1,D3
122
112
124
111
110
162
161
132
X
Z
Y

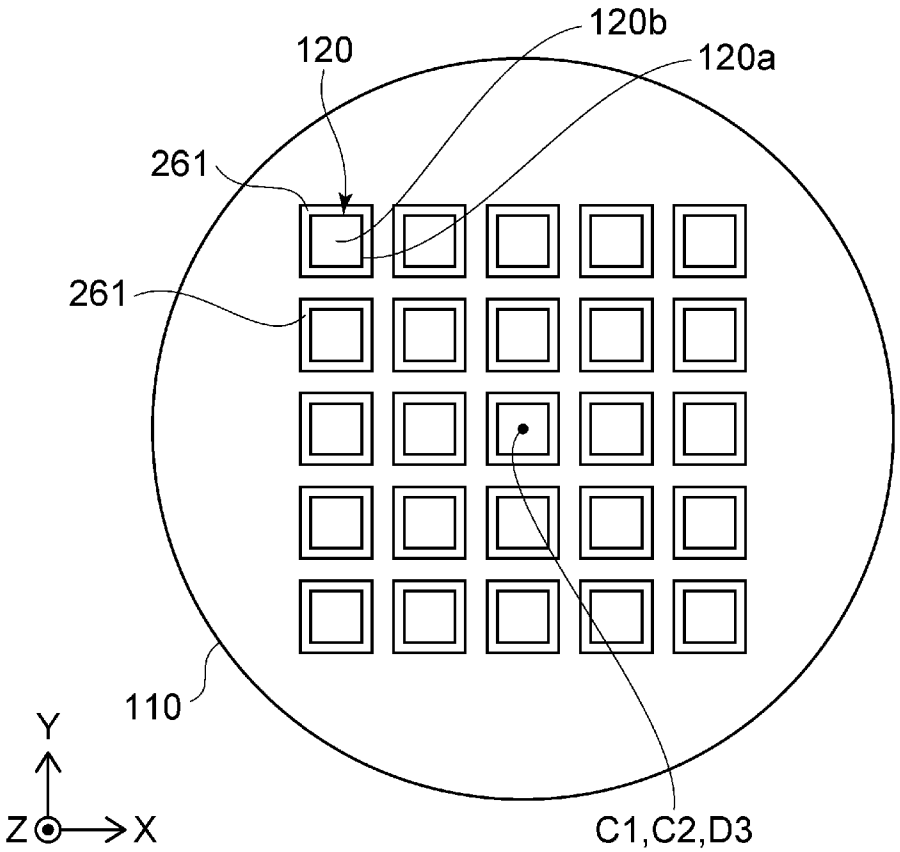
[図12]


431a
431
431b
120
120b
120a
124
122
121
D1,D3
122
580
112
124
111
110
580
161
500
191a
191
132
193
X
Z
Y

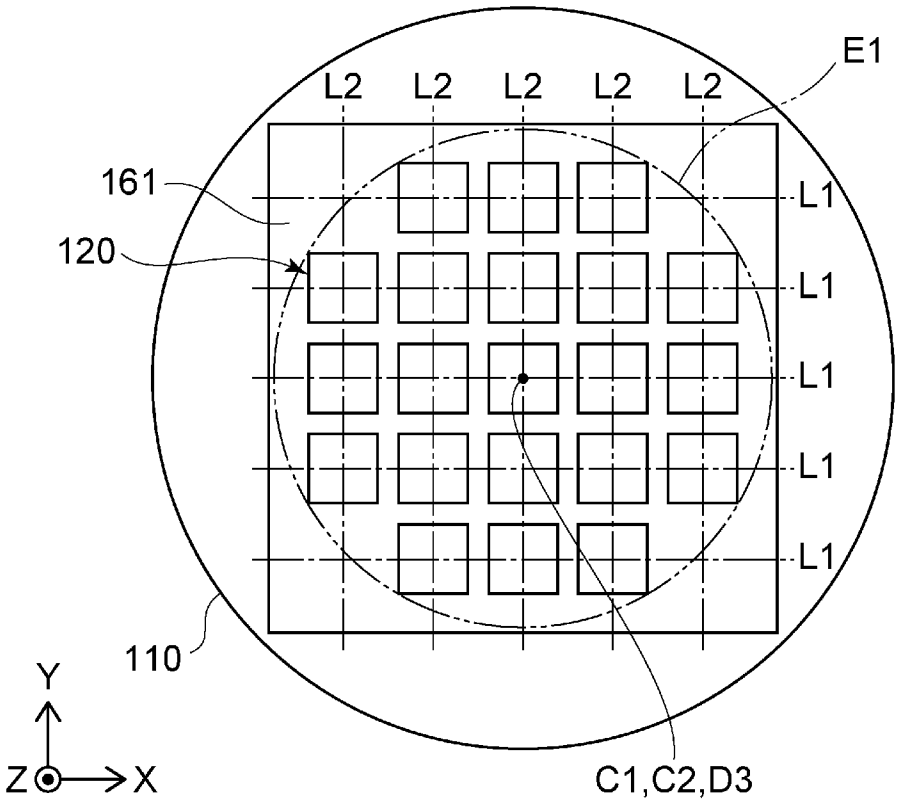
[図13]


431a
431
431b
120
120b
120a
124
122
121
D1,D3
122
112
124
111
110
600
680
161
191a
191
132
193
X
Z
Y

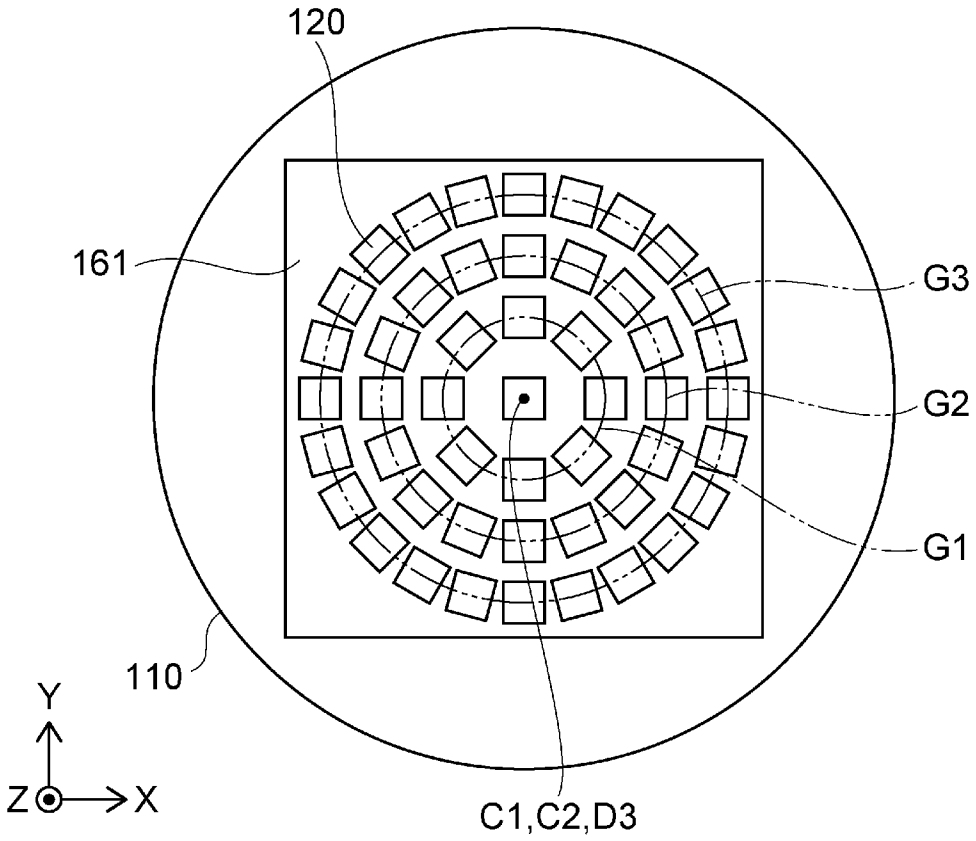
[図14A]


120b
120
120a
261
261
110
Y
Z
X
C1,C2,D3

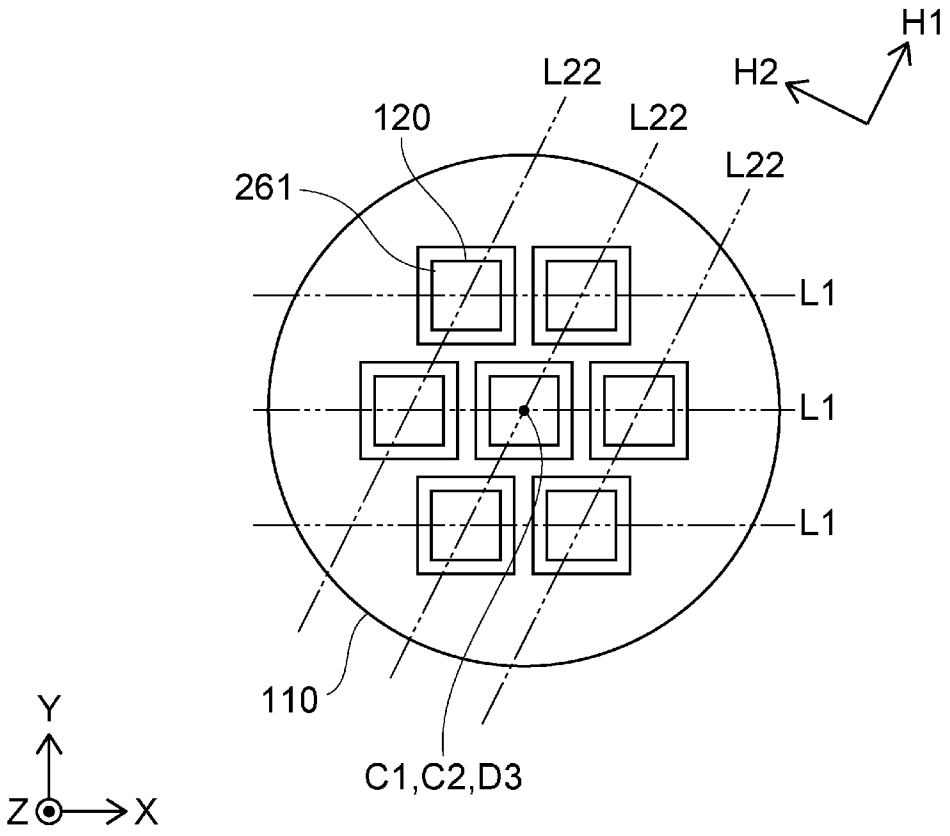
[図14B]


E1
L2
L2
L2
L2
L2
161
120
L1
L1
L1
L1
L1
110
Y
Z
X
C1,C2,D3

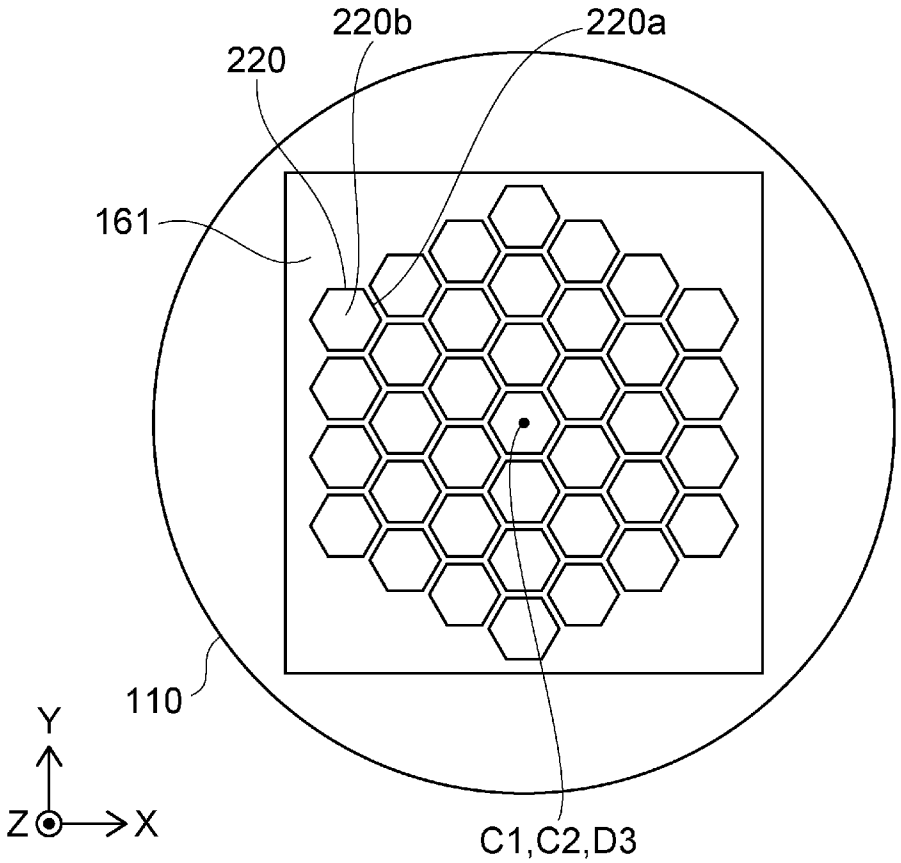
[図15A]


120
161
G3
G2
G1
110
Y
Z
X
C1,C2,D3

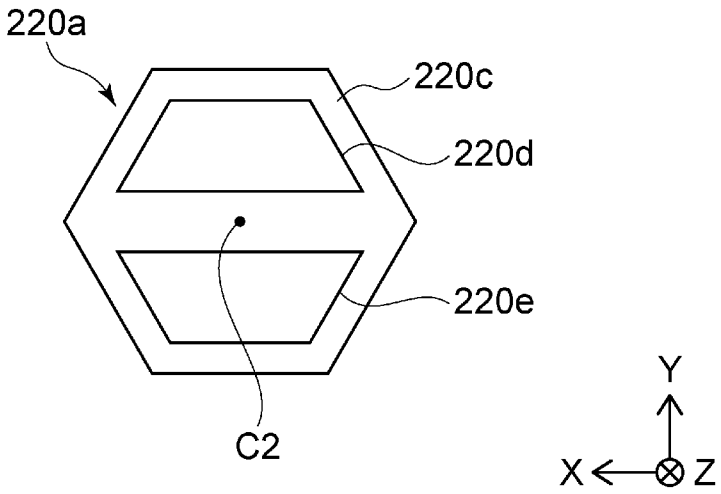
[図15B]


H1
H2
L22
L22
L22
120
261
L1
L1
L1
110
Y
Z
X
C1,C2,D3

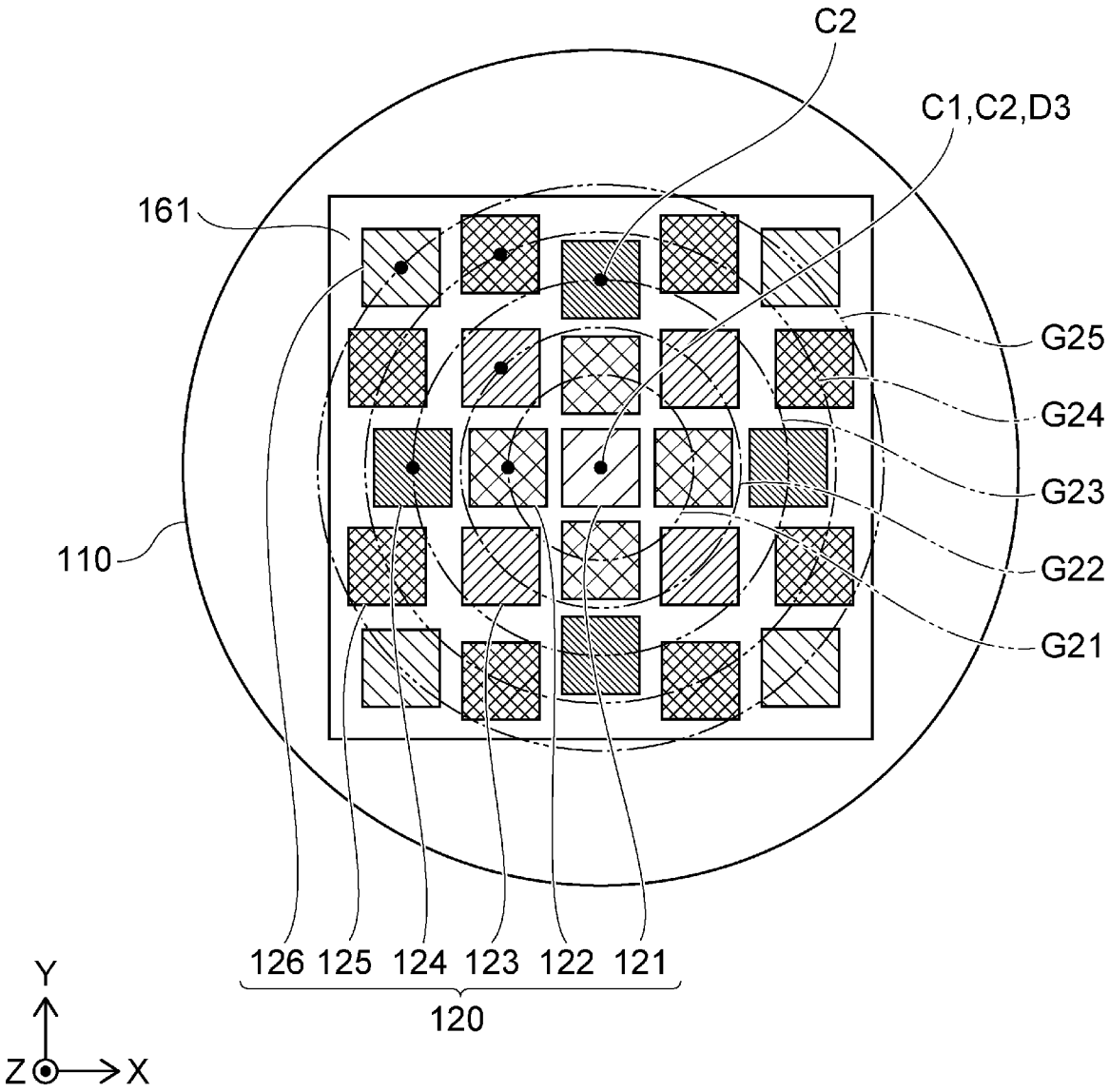
[図16A]



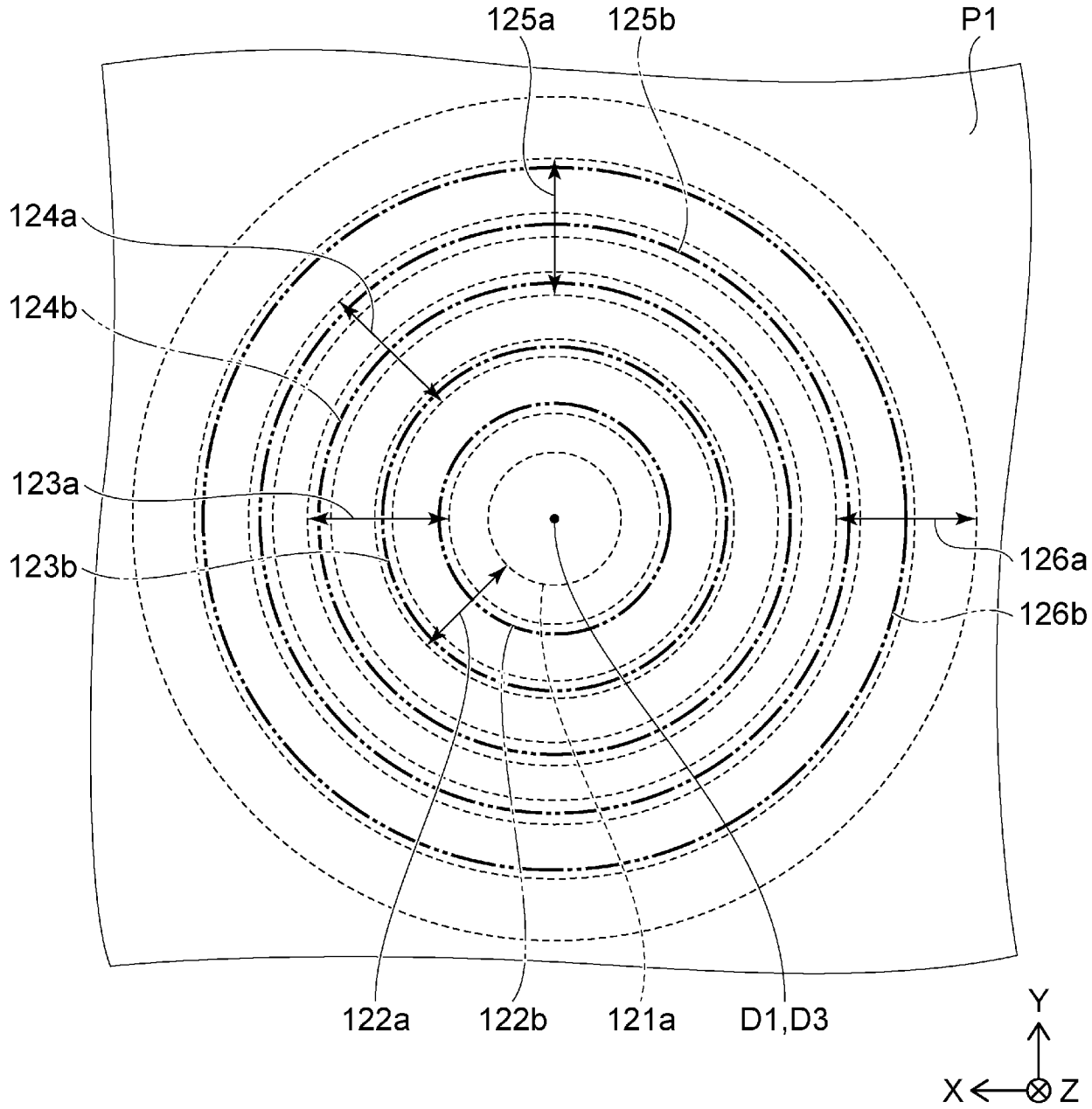
[図16B]



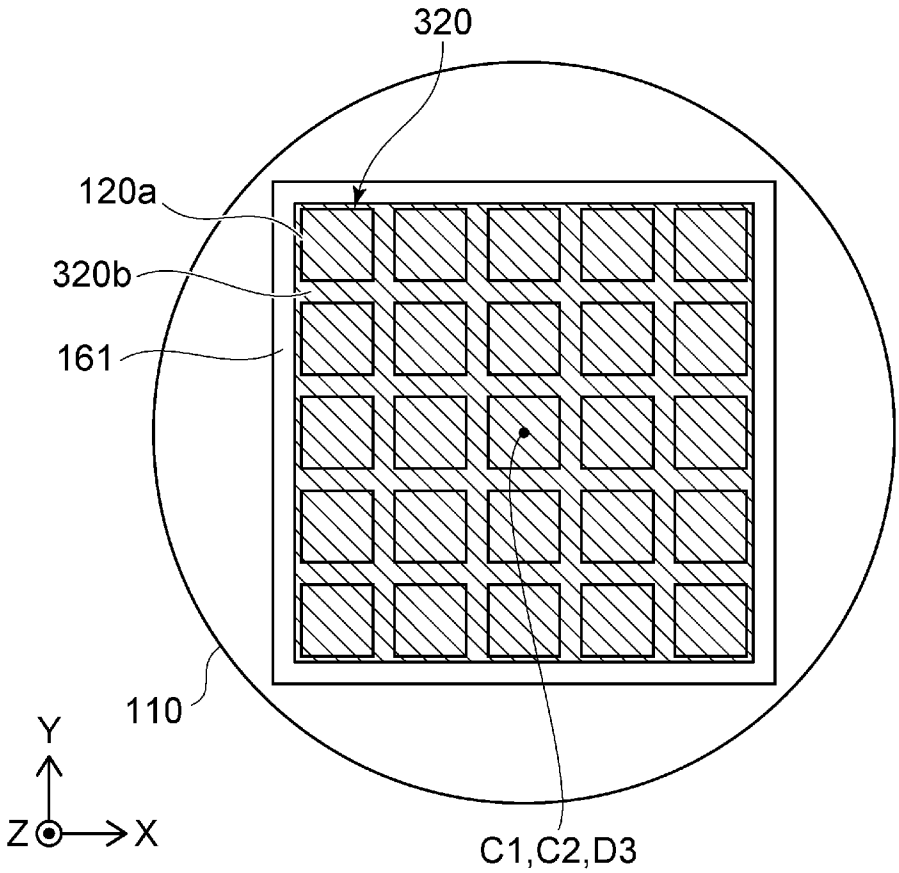
[図17A]


C2
C1,C2,D3
161
G25
G24
G23
G22
G21
110
126 125 124 123 122 121
120
Y
Z
X

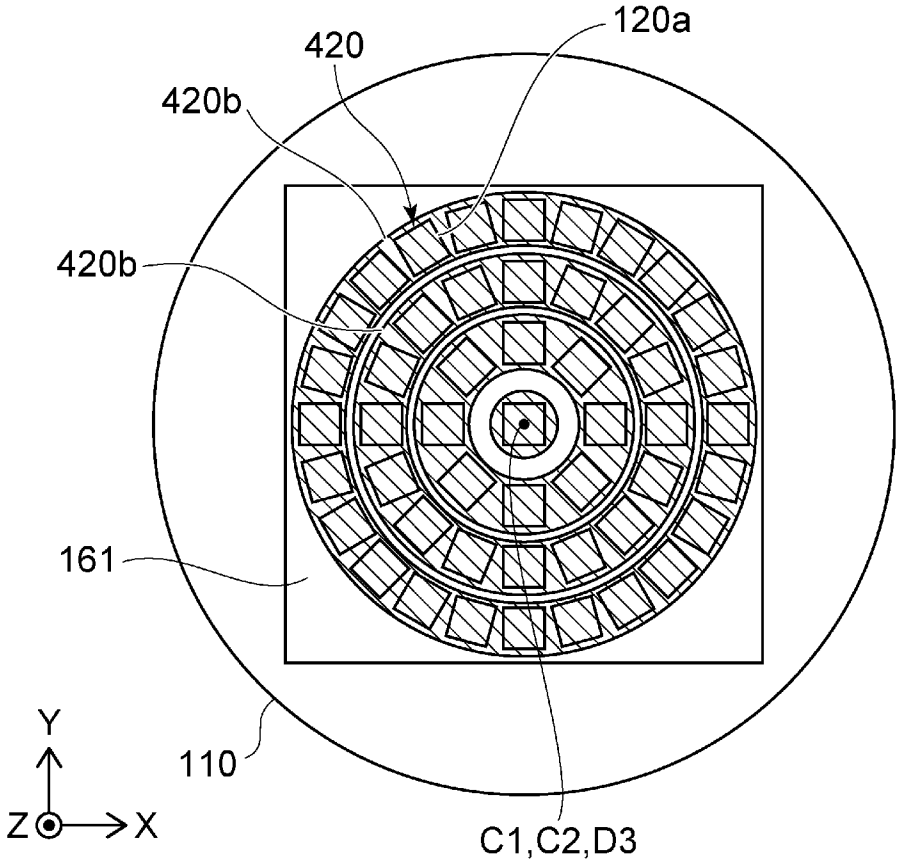
[図17B]


125a
125b
P1
124a
124b
123a
123b
126a
126b
122a
122b
121a
D1,D3
Y
X
Z

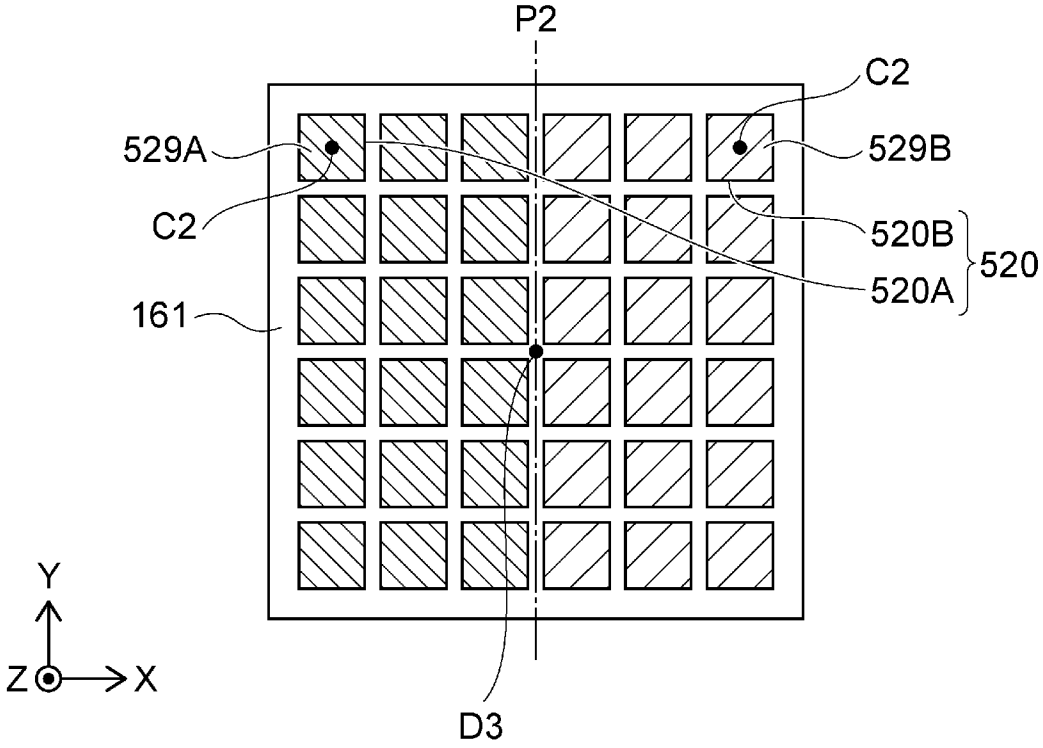
[図18A]


320
120a
320b
161
110
Y
Z
X
C1,C2,D3

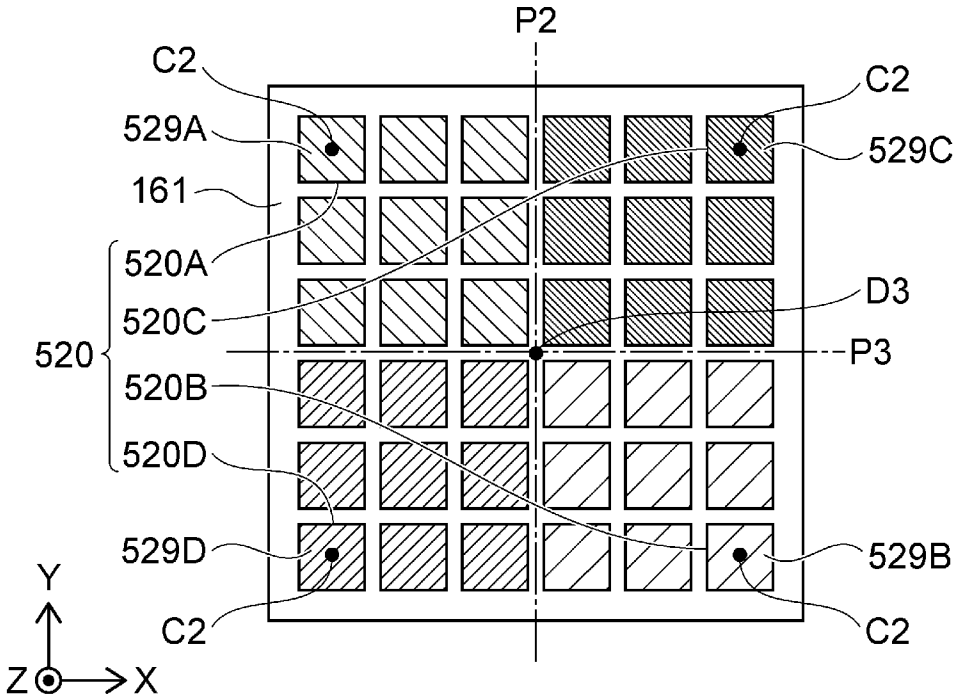
[図18B]


120a
420
420b
420b
161
110
Y
Z
X
C1,C2,D3

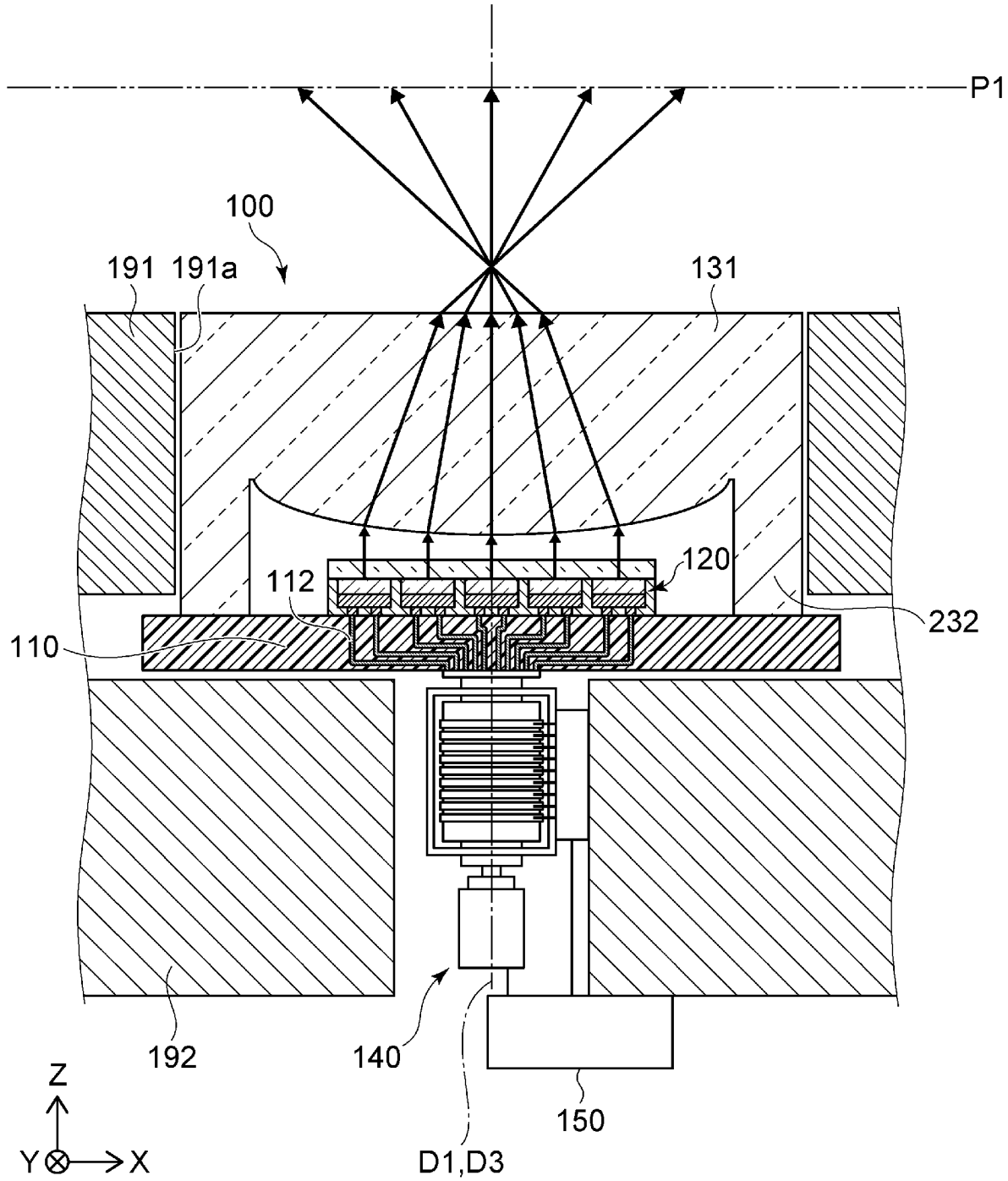
[図19A]


P2
C2
529A
529B
C2
520B
520
520A
161
Y
Z
X
D3

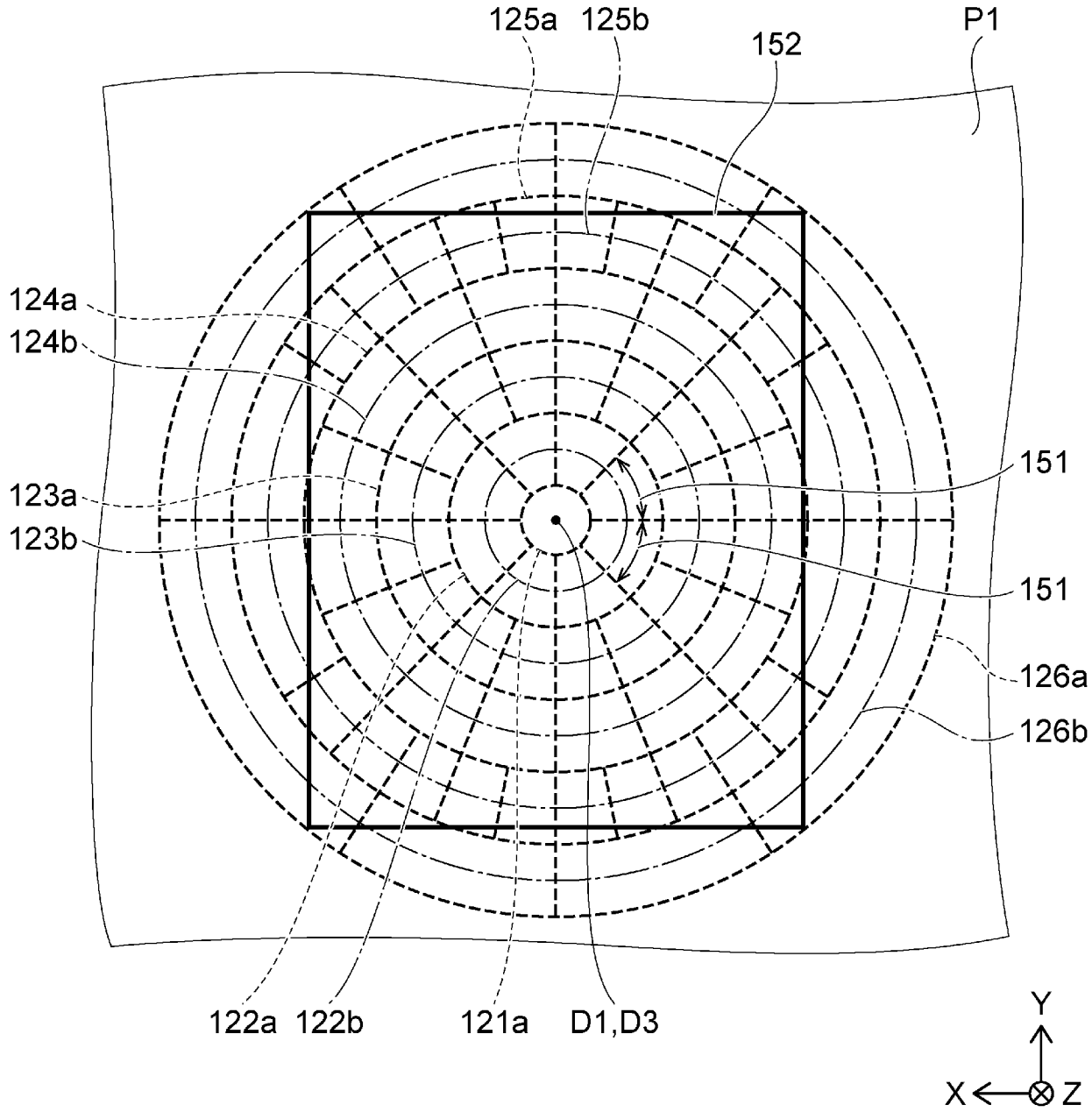
[図19B]


P2
C2
C2
529A
529C
161
520A
D3
520C
520
P3
520B
520D
529D
529B
C2
C2
Y
Z
X

[図20]



[図21]


125a
125b
152
P1
124a
124b
123a
123b
151
151
126a
126b
122a
122b
121a
D1,D3
Y
X
Z

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/044189

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 33/58(2010.01)i; ***F21L 4/00***(2006.01)i; ***F21S 2/00***(2016.01)i; ***F21V 5/04***(2006.01)i; ***F21V 9/30***(2018.01)i; ***G02B 3/08***(2006.01)i; ***G03B 15/02***(2021.01)i; ***G03B 15/05***(2021.01)i; ***H01L 33/00***(2010.01)i; *F21Y 105/16*(2016.01)n; *F21Y 115/10*(2016.01)n

FI: H01L33/58; F21L4/00 621; F21S2/00 311; F21S2/00 355; F21V9/30; F21V5/04 400; F21V5/04 200; F21V5/04 250; F21V5/04 100; G02B3/08; G03B15/05; G03B15/02 G; H01L33/00 L; F21Y115:10; F21Y105:16

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)

H01L33/00-33/64; H01L25/075; H01L25/13; F21S2/00; F21Y105/10-105/18

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 2021-132141 A (KOHA CO LTD) 09 September 2021 (2021-09-09) paragraphs [0011]-[0049], fig. 1-5	1-19
Y	WO 2021/084919 A1 (NICHIA CORPORATION) 06 May 2021 (2021-05-06) paragraphs [0010]-[0030], fig. 1-9C	1-19
Y	JP 2007-59208 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 08 March 2007 (2007-03-08) paragraphs [0017]-[0026], fig. 1, 4	1-19
Y	CN 208058450 U (JINGDEZHEN GUOXIN ENERGY-SAVING TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 November 2018 (2018-11-06) paragraphs [0018]-[0025], fig. 1-4	1-19
Y	JP 2011-49001 A (HIBINO KK) 10 March 2011 (2011-03-10) paragraphs [0025]-[0029], fig. 1	1-19
A	US 2020/0232625 A1 (ROBE LIGHTING S.R.O.) 23 July 2020 (2020-07-23)	1-19

☐ 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	Date of mailing of the international search report
24 January 2023	**07 February 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/JP2022/044189

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2021-132141 A	09 September 2021	(Family: none)	
WO 2021/084919 A1	06 May 2021	US 2022/0252238 A1 paragraphs [0040]-[0071], fig. 1-9C EP 4053600 A1 CN 114641654 A	
JP 2007-59208 A	08 March 2007	(Family: none)	
CN 208058450 U	06 November 2018	(Family: none)	
JP 2011-49001 A	10 March 2011	(Family: none)	
US 2020/0232625 A1	23 July 2020	EP 3799532 A1 CN 112469168 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/044189

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01L 33/58(2010.01)i; F21L 4/00(2006.01)i; F21S 2/00(2016.01)i; F21V 5/04(2006.01)i; F21V 9/30(2018.01)i; G02B 3/08(2006.01)i; G03B 15/02(2021.01)i; G03B 15/05(2021.01)i; H01L 33/00(2010.01)i; F21Y 105/16(2016.01)n; F21Y 115/10(2016.01)n
FI: H01L33/58; F21L4/00 621; F21S2/00 311; F21S2/00 355; F21V9/30; F21V5/04 400; F21V5/04 200; F21V5/04 250; F21V5/04 100; G02B3/08; G03B15/05; G03B15/02 G; H01L33/00 L; F21Y115:10; F21Y105:16

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））

H01L33/00-33/64; H01L25/075; H01L25/13; F21S2/00; F21Y105/10-105/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２３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

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2021-132141 A (株式会社光波) 09.09.2021 (2021-09-09) ［００１１］－［００４９］、図１－５	1-19
Y	WO 2021/084919 A1 (日亜化学工業株式会社) 06.05.2021 (2021-05-06) ［００１０］－［００３０］、図１－９Ｃ	1-19
Y	JP 2007-59208 A (松下電工株式会社) 08.03.2007 (2007-03-08) ［００１７］－［００２６］、図１、図４	1-19
Y	CN 208058450 U (JINGDEZHEN GUOXIN ENERGY-SAVING TECHNOLOGY CO., LTD) 06.11.2018 (2018-11-06) ［００１８］－［００２５］、図１－４	1-19
Y	JP 2011-49001 A (ヒビノ株式会社) 10.03.2011 (2011-03-10) ［００２５］－［００２９］、図１	1-19
A	US 2020/0232625 A1 (ROBE LIGHTING S.R.O.) 23.07.2020 (2020-07-23)	1-19

☐ 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、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
24.01.2023	07.02.2023

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）
佐竹　政彦 2K 2911

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/JP2022/044189

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2021-132141 A	09.09.2021	（ファミリーなし）	
WO 2021/084919 A1	06.05.2021	US 2022/0252238 A1 ［００４０］－［００７１］、図１－９Ｃ EP 4053600 A1 CN 114641654 A	
JP 2007-59208 A	08.03.2007	（ファミリーなし）	
CN 208058450 U	06.11.2018	（ファミリーなし）	
JP 2011-49001 A	10.03.2011	（ファミリーなし）	
US 2020/0232625 A1	23.07.2020	EP 3799532 A1 CN 112469168 A	