

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年4月22日(22.04.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/075340 A1

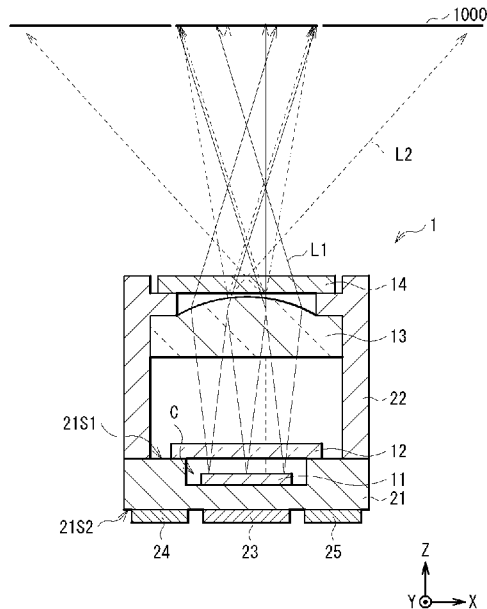
- (51) 国際特許分類:
H01S 5/022 (2021.01) *G01S 17/89* (2020.01)
G01C 3/06 (2006.01) *H01S 5/42* (2006.01)
G01S 7/481 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/038090
- (22) 国際出願日: 2020年10月8日(08.10.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-188724 2019年10月15日(15.10.2019) JP
- (71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014

神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 Kanagawa (JP).

- (72) 発明者: 小林 高志 (KOBAYASHI, Takashi); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 木村 基(KIMURA, Motoi); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 大岩 達矢(OIWA, Tatsuya); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 徐嘉倫(Xu, Jialun); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(54) Title: ILLUMINATION DEVICE AND RANGING DEVICE

(54) 発明の名称: 照明装置および測距装置



(57) Abstract: A first illumination device according to an embodiment of the present disclosure is provided with: a light-emitting element that has a plurality of first light-emitting units and a plurality of second light-emitting units; a first optical member that substantially collimates and outputs a plurality of first light beams output from the plurality of first light-emitting units and a plurality of second light beams output from the plurality of second light-emitting units; and a second optical member that shapes the plurality of first light beams and/or the plurality of second light beams so that the plurality of first light beams and the plurality of second light beams have differing beam shapes, and outputs the plurality of first light beams and the plurality of second light beams.

(57) 要約: 本開示の一実施形態の第1の照明装置は、複数の第1の発光部および複数の第2の発光部を有する発光素子と、複数の第1の発光部から出射された複数の第1の光および複数の第2の発光部から出射された複数の第2の光をそれぞれ略平行にして出射する第1の光学部材と、複数の第1の光および複数の第2の光のうちの少なくとも一方の光束形状を成形し、互いに異なる光束形状を有する光として、複数の第1の光および複数の第2の光を出射する第2の光学部材とを備える。

(74) 代理人: 特許業務法人つばさ国際特許事務所 (TSUBASA PATENT PROFESSIONAL CORPORATION); 〒1600022 東京都新宿区新宿 1 丁目 15 番 9 号 さわだビル 3 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：照明装置および測距装置

技術分野

[0001] 本開示は、発光素子として、例えば面発光半導体レーザを用いた照明装置およびこれを備えた測距装置に関する。

背景技術

[0002] 測距方法の1つに光の空間伝搬時間計測（Time of Flight；T O F）法がある。近距離を広く計測する方法としては、複数の発光部から出射された光を拡散板で拡散させ、測定対象範囲全面に一様に照射（一様照射）し、それを2次元状に分割された受光部を持つ光検出器で検出する方法がある。測距距離を延ばす方法としては、複数の発光部から出射された光をコリメータレンズで略平行にし、測定対象物に対して、点状の光ビームを照射（スポット照射）する方法がある。例えば、特許文献1では、コリメータレンズの位置を調整することで、一様照射およびスポット照射が可能な光学投影器が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：米国特許出願公開第2019／0018137号明細書

発明の概要

[0004] ところで、測距装置では小型化が求められている。

[0005] 小型化が可能な照明装置および測距装置を提供することが望ましい。

[0006] 本開示の一実施形態の第1の照明装置は、複数の第1の発光部および複数の第2の発光部を有する発光素子と、複数の第1の発光部から出射された複数の第1の光および複数の第2の発光部から出射された複数の第2の光をそれぞれ略平行にして出射する第1の光学部材と、複数の第1の光および複数の第2の光のうちの少なくとも一方のビーム形状を成形し、互いに異なるビーム形状を有する光として、複数の第1の光および複数の第2の光を出射す

る第2の光学部材とを備えたものである。

[0007] 本開示の一実施形態の測距装置は、物体に対して光を出射する照明装置と、物体からの反射光の受光量を検出する受光部と、受光量に基づいて物体までの距離を測定する測距部とを備えたものである。この測距装置に搭載された照明装置は、上記一実施形態の照明装置と同一の構成要素を有する。

[0008] 本開示の一実施形態の第2の照明装置は、複数の第1の発光部および複数の第2の発光部を有する発光素子と、複数の第1の発光部から出射された複数の第1の光および複数の第2の発光部から出射された複数の第2の光をそれぞれ略平行にして出射する第1の光学部材と、複数の第2の発光部から出射された複数の第2の光のビーム形状を成形して出射する第2の光学部材と、第1の発光部および第2の発光部の点灯および消灯の切り替えをそれぞれ独立して制御する駆動部とを備えたものであり、複数の第1の光をそれぞれ点状の光ビームとして対象物に照射すると共に、複数の第2の光を略一様な光ビームとして対象物に照射する。

[0009] 本開示の一実施形態の第1の照明装置および一実施形態の第2の照明装置ならびに一実施形態の測距装置では、複数の第1の発光部および複数の第2の発光部を有する発光素子から出射される光（複数の第1の光および複数の第2の光）のうち少なくとも一方のビーム形状を成形して出射する第2の光学部材を配置した。これにより、複数の第1の光および複数の第2の光の発光点の位置を光軸方向に相違させる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本開示の実施の形態に係る照明装置の概略構成の一例を表す断面模式図である。

[図2]図1に示した照明装置を備えた測距装置の概略構成の一例を表すブロック図である。

[図3]図1に示した照明装置のスポット照射時における照射パターンを表す図である。

[図4]図1に示した照明装置の一様照射時における照射パターンを表す図であ

る。

[図5]スポット照射および一様照射を同時に行った場合の照射パターンを表す図である。

[図6]図1に示した発光素子の平面構成の一例を表す模式図である。

[図7]図6に示した発光素子の各発光部の形状の一例を表す模式図である。

[図8]図1に示した発光素子の発光部の構成の一例を表す断面模式図である。

[図9A]図1に示したマイクロレンズアレイの構成の一例を表す平面模式図である。

[図9B]図9Aに示したマイクロレンズアレイの断面構成の一例を表す模式図である。

[図10A]図9Aに示したマイクロレンズアレイに対するスポット照射用の発光部の位置を表す模式図である。

[図10B]図9Aに示したマイクロレンズアレイに対する一様照射用の発光部の位置を表す模式図である。

[図11]本開示の実施の形態におけるビーム成形機能を説明する図である。

[図12]本開示の実施の形態における対象物に対する照射パターンを表す図である。

[図13]図1に示した照明装置の駆動回路の構成の一例を表す図である。

[図14]図1に示した照明装置の駆動回路の構成の他の例を表す図である。

[図15]図1に示した照明装置の発光シーケンスを説明する図である。

[図16]本開示の変形例1におけるビーム成形機能を説明する図である。

[図17A]本開示の変形例2におけるマイクロレンズアレイの構成の一例を表す平面模式図である。

[図17B]図17Aに示したマイクロレンズアレイの断面構成の一例を表す模式図である。

[図18]本開示の変形例2におけるビーム成形機能を説明する図である。

[図19]本開示の変形例3に係る照明装置の概略構成の一例を表す断面模式図である。

[図20]図19に示した回折光学素子の構成の一例を表す平面模式図である。

[図21]図20に示した回折光学素子のレンズ部分の平面パターンの一例を表す図である。

[図22]図20に示した回折光学素子のレンズ部分の断面パターンを表す図である。

[図23]図20に示した回折光学素子を介した対象物に対する一様照射時の照射パターンを表す図である。

[図24]図19に示した回折光学素子のレンズ部分の断面パターンの他の例を表す図である。

[図25]図24に示した回折光学素子を介した対象物に対する一様照射時の照射パターンを表す図である。

[図26A]図19に示した回折光学素子のレンズ部分の平面パターンの他の例を表す図である。

[図26B]図19に示した回折光学素子のレンズ部分の平面パターンの拡大図である。

[図27]図26に示した回折光学素子を介した対象物に対する一様照射時の照射パターンを表す図である。

[図28]本開示の変形例4に係る照明装置の概略構成の一例を表す断面模式図である。

[図29A]スポット照射用発光部および一様照射用発光部から対象物に照射される光の照射位置を表す図である。

[図29B]対象物に対する図28に示した回折格子を介したスポット照射用発光部から出射される光の照射位置を表す図である。

[図30]本開示の変形例5に係る照明装置の概略構成の一例を表す断面模式図である。

[図31]図30に示した照明装置における発光素子の断面構成の一例およびマイクロレンズアレイとの位置関係を表す図である。

[図32]図30に示した照明装置の他の構成を表す断面模式図である。

[図33]本開示の変形例6における発光素子の断面構成の他の例を表す模式図である。

[図34]本開示の変形例6における発光素子の断面構成の他の例を表す模式図である。

[図35]本開示の変形例6における発光素子の断面構成の他の例を表す模式図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。以下の説明は本開示の一具体例であって、本開示は以下の態様に限定されるものではない。また、本開示は、各図に示す各構成要素の配置や寸法、寸法比などについても、それらに限定されるものではない。なお、説明する順序は、下記の通りである。

1. 実施の形態（ビーム成形機能を有する光学素子としてマイクロレンズアレイを備えた照明装置の例）

1－1. 照明装置の構成

1－2. 照明装置の駆動方法

1－3. 測距装置の構成

1－4. 作用・効果

2. 変形例

2－1. 変形例1（各発光部とマイクロレンズアレイとの位置関係の他の例）

2－2. 変形例2（マイクロレンズアレイの構成の他の例）

2－3. 変形例3（ビーム成形機能を有する光学素子として回折光学素子を用いた例）

2－4. 変形例4（コリメータレンズの後段にグレーティングを配置した例）

2－5. 変形例5（発光素子として裏面出射型の面発光レーザを用いた例）

2-6. 変形例6（発光素子の構成の他の例）

[0012] <1. 実施の形態>

図1は、本開示の一実施の形態に係る照明装置（照明装置1）の概略構成の一例を模式的に表した断面図である。図2は、図1に示した照明装置1を備えた測距装置（測距装置100）の概略構成を表したブロック図である。本実施の形態の照明装置1は、複数の発光部（発光部110、120、図6参照）を有する発光素子11から出射される光L1、L2のうち、例えば光L2のビーム形状を成形して、照射対象物1000に対して、例えば、図3に示したようなスポット照射、図4に示したような一様照射および図5に示したようなその同時照射を行うものである。

[0013] （1-1. 照明装置の構成）

照明装置1は、例えば、発光素子11と、マイクロレンズアレイ12と、コリメータレンズ13と、回折素子14とを有する。マイクロレンズアレイ12、コリメータレンズ13および回折素子14は、発光素子11から出射された光（光L1、L2）の光路上に、例えば、この順に配置されている。発光素子11およびマイクロレンズアレイ12は、例えば、保持部21によって保持されており、コリメータレンズ13および回折素子14は、例えば、保持部22に保持されている。保持部21は、例えば、発光素子11およびマイクロレンズアレイ12を保持する面21S1とは反対側の面21S2に、例えば、1つのカソード電極部23と、2つのアノード電極部24、25を有する。以下、照明装置1を構成する各部材について詳細に説明する。

[0014] 発光素子11は、例えば、複数の発光部を有する面発光半導体レーザである。複数の発光部は、例えば、スポット照射に用いられる複数の発光部（スポット照射用の複数の発光部110）と、一様照射に用いられる複数の発光部（一様照射用の複数の発光部120）とが、例えば、基板130上にアレイ状に配置された構成を有する。複数の発光部110および複数の発光部120は、互いに電氣的に分離されている。

[0015] 複数の発光部110および複数の発光部120は、それぞれ、互いに電気

的に接続されている。具体的には、例えば、図6に示したように、複数の発光部110は、一方向（例えば、Y軸方向）に延在するn個（例えば、図6では12個）の発光部110からなる複数（例えば、図6では9個）の発光部群X（発光部群X1～X9）を構成している。同様に、複数の発光部120は、一方向（例えば、Y軸方向）に延在するm個（例えば、図6では9個）の発光部120からなる複数（例えば、図6では9個）の発光部群Y（発光部群Y1～Y9）を構成している。各発光部群X1～X9，発光部群Y1～Y9は、例えば、図6に示したように、矩形形状を有する基板130に、交互に配置されており、発光部群X1～X9は、例えば、基板130の一の辺に沿って設けられた電極パッド240に、発光部群Y1～Y9は、例えば、基板130の一の辺と対向する他の辺に沿って設けられた電極パッド250に、それぞれ電氣的に接続されている。なお、図6では、各発光部群X1～X9，Y1～Y9が交互に配置された例を示したが、これに限らない。例えば、複数の発光部110および複数の発光部120の数は、それぞれ、所望の発光点の数、位置および光出力の量によって、任意の配列とすることができる。一例として、複数の発光部120の配列を、複数の発光部110の配列2列おきに配置するようにしてもよい。

[0016] 図7は、図6に示した複数の発光部110および複数の発光部120の配列の一部を拡大して表したものである。複数の発光部110および複数の発光部120は、互いに異なる発光面積（OA径W3，W4）を有していることが好ましい。具体的には、スポット照射用の複数の発光部110の発光面積（OA径W3）は、一様照射用の複数の発光部120の発光面積（OA径W4）よりも小さいことが好ましい。これにより、複数の発光部110から照射されるスポット照射用の光ビーム（レーザビームL110、図12参照）は、より小さく集光されるようになり、対象物に対してより小さなスポットでの照射が可能となる。また、複数の発光部120から照射される一様照射用の光ビーム（レーザビームL120、図12参照）は、より広い範囲を照射できるようになり、照射対象物1000に対してより均一、且つ、高出

力な一様照射が可能となる。また、これに伴い、複数の発光部 110 のそれぞれを接続する配線の開口幅 W1 は、複数の発光部 120 のそれぞれを接続する配線の開口幅 W2 よりも小さくなる。

[0017] 図 8 は、発光素子 11 の発光部（発光部 110、120）の断面構成の一例を模式的に表したものである。発光素子 11 は、表面出射型の面発光半導体レーザである。各発光部 110、120 は、それぞれ、基板 130 の一面（表面（面 130S1））側に下部 DBR 層 141、下部スペーサ層 142、活性層 143、上部スペーサ層 144、上部 DBR 層 145 およびコンタクト層 146 をこの順に含む半導体層 140 を有する。この半導体層 140 の上部、具体的には、下部 DBR 層 141 の一部、下部スペーサ層 142、活性層 143、上部スペーサ層 144、上部 DBR 層 145 およびコンタクト層 146 は、柱状のメサ部 147 となっている。

[0018] 基板 130 は、例えば、n 型の GaAs 基板である。n 型不純物としては、例えば、ケイ素（Si）またはセレン（Se）等が挙げられる。半導体層 140 は、例えば、AlGaAs 系の化合物半導体によりそれぞれ構成されている。AlGaAs 系の化合物半導体とは、短周期型周期表における 3B 族元素のうち少なくともアルミニウム（Al）およびガリウム（Ga）と、短周期型周期表における 5B 族元素のうち少なくともヒ素（As）とを含む化合物半導体のことをいう。

[0019] 下部 DBR 層 141 は、低屈折率層および高屈折率層（いずれも図示せず）を交互に積層してなるものである。低屈折率層は、例えば厚さが $\lambda_0/4_{n1}$ （ λ は発光波長、 $n1$ は屈折率）の n 型 $Al_{x-1}Ga_{1-x1}As$ （ $0 < x1 < 1$ ）により構成されている。高屈折率層は、例えば厚さが $\lambda_0/4_{n2}$ （ $n2$ は屈折率）の n 型 $Al_{x-2}Ga_{1-x2}As$ （ $0 < x2 < x1$ ）により構成されている。

[0020] 下部スペーサ層 142 は、例えば、n 型 $Al_{x-3}Ga_{1-x3}As$ （ $0 < x3 < 1$ ）により構成されている。活性層 143 は、例えばアンドープの n 型 $Al_{x-4}Ga_{1-x4}As$ （ $0 < x4 < 1$ ）により構成されている。上部スペーサ層 144 は、例えば、p 型 $Al_{x-5}Ga_{1-x5}As$ （ $0 < x5 < 1$ ）により構成されている。

p型不純物としては、例えば、亜鉛（Zn）、マグネシウム（Mg）およびベリリウム（Be）等が挙げられる。

[0021] 上部DBR層145は、低屈折率層および高屈折率層（いずれも図示せず）を交互に積層して形成されている。低屈折率層は、例えば厚さが $\lambda_0/4n_3$ （ n_3 は屈折率）のp型 $\text{Al}_{x6}\text{Ga}_{1-x6}\text{As}$ （ $0 < x_6 < 1$ ）により構成されている。高屈折率層は、例えば厚さが $\lambda_0/4n_4$ （ n_4 は屈折率）のp型 $\text{Al}_{x7}\text{Ga}_{1-x7}\text{As}$ （ $0 < x_7 < x_6$ ）により構成されている。コンタクト層16は、例えばp型 $\text{Al}_{x8}\text{Ga}_{1-x8}\text{As}$ （ $0 < x_8 < 1$ ）により構成されている。

[0022] 発光素子11には、さらに、電流狭窄層148およびバッファ層149が設けられている。電流狭窄層148およびバッファ層149は、上部DBR層145内に設けられている。

[0023] 電流狭窄層148は、バッファ層149との関係で、活性層143から離れた位置に形成されている。電流狭窄層148は、例えば、上部DBR層145内において、活性層143側から数えて例えば数層離れた低屈折率層の部位に、低屈折率層に代わって設けられている。電流狭窄層148は、電流注入領域148Aと、電流狭窄領域148Bとを有している。電流注入領域148Aは、面内の中央領域に形成されており、上述した発光部110、120の発光面積（OA径W3、W4）に相当する。電流狭窄領域148Bは、電流注入領域148Aの周縁、即ち、電流狭窄層148の外縁領域に形成されており、環状の形状となっている。

[0024] 電流注入領域148Aは、例えば、p型 $\text{Al}_{x9}\text{Ga}_{1-x9}\text{As}$ （ $0.98 \leq x_9 \leq 1$ ）によって構成されている。電流狭窄領域148Bは、例えば、酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）を含んで構成され、例えば、p型 $\text{Al}_{x9}\text{Ga}_{1-x9}\text{As}$ によって構成された被酸化層（図示せず）をメサ部17の側面から酸化することにより得られたものである。これにより、電流狭窄層148は電流を狭窄する機能を有している。

[0025] バッファ層149は、電流狭窄層148との関係で、活性層143寄りに形成されている。バッファ層149は、電流狭窄層148に隣接して形成さ

れている。バッファ層 149 は、例えば、図 8 に示したように、電流狭窄層 148 のうち活性層 143 側の面（下面）に接して形成されている。なお、電流狭窄層 148 とバッファ層 149 との間に、例えば数 nm 程度の厚さの薄い層が設けられていてもよい。バッファ層 149 は、例えば、上部 DBR 層 145 内において、電流狭窄層 148 から数えて例えば数層離れた高屈折率層の部位に、高屈折率層に代わって設けられている。

[0026] バッファ層 149 は、未酸化領域と、酸化領域とを有している（いずれも図示せず）。未酸化領域は、主に面内の中央領域に形成されており、例えば、電流注入領域 148A と接する部位に形成されている。酸化領域は、未酸化領域 19A の周縁に形成されており、環状の形状となっている。酸化領域は、主に面内の外縁領域に形成されており、例えば、電流狭窄領域 148B と接する部位に形成されている。酸化領域は、バッファ層 149 の外縁に相当する部分以外の部分において、電流狭窄層 148 側に偏って形成されている。

[0027] 未酸化領域は、Al を含む半導体材料によって構成されており、例えば、 p 型 $\text{Al}_{x10}\text{Ga}_{1-x10}\text{As}$ ($0.85 < x10 \leq 0.98$) または p 型 $\text{InAl}_{x11}\text{GaAs}$ ($0.85 < x11 \leq 0.98$) によって構成されている。酸化領域は、例えば、酸化アルミニウム (Al_2O_3) を含んで構成され、例えば、 p 型 $\text{Al}_{x10}\text{Ga}_{1-x10}\text{As}$ または p 型 $\text{InAl}_{x11}\text{GaAs}$ によって構成された被酸化層（図示せず）をメサ部 147 の側面側および被酸化層側から酸化することにより得られたものである。このバッファ層 149 の被酸化層は、下部 DBR 層 141 および上部 DBR 層 145 よりも酸化速度が速く、且つ、電流狭窄層 148 の被酸化層よりも酸化速度が遅くなるような材料および厚さによって構成されている。

[0028] メサ部 147 の上面（コンタクト層 146 の上面）には、少なくとも電流注入領域 148A との対向領域に開口（光射出口 151A）を有する環状の上部電極 151 が形成されている。また、メサ部 147 の側面および周辺の表面には、絶縁層（図示せず）が形成されている。上部電極 151 は、上述

した各発光部群X 1～X 9，発光部群Y 1～Y 9毎に、図7に示した配線1 1 1および配線1 1 2によって、それぞれ、電極パッド2 4 0および電極パッド2 5 0に接続されている。電極パッド2 4 0および電極パッド2 5 0は、それぞれ、例えばワイヤボンディングによって、後述する保持部2 1の表面（面2 1 S 1）に設けられた電極部に接続され、保持部2 1の裏面（面2 1 S 2）に設けられたアノード電極部2 4およびアノード電極部2 5と電氣的に接続されている。また、基板1 3 0の他の面（裏面（面1 3 0 S 2））には、下部電極1 5 2が設けられている。下部電極1 5 2は、例えば、後述する保持部2 1の裏面（面2 1 S 2）に設けられたカソード電極部2 3と電氣的に接続されている。なお、本実施の形態では、カソード電極を共通電極とし、アノード電極を別々に設けた例を示したが、発光素子1 1の構造によっては、アノード電極を共通電極とし、カソード電極を別々に設けるようにしてもよい。

[0029] ここで、上部電極1 5 1、電極パッドおよび接続部は、例えば、チタン（T i），白金（P t）および金（A u）をこの順に積層して構成されたものであり、メサ部1 4 7上部のコンタクト層1 4 6と電氣的に接続されている。下部電極1 5 2は、例えば、金（A u）とゲルマニウム（G e）との合金，ニッケル（N i）および金（A u）とを基板1 3 0側から順に積層した構造を有しており、基板1 3 0と電氣的に接続されている。

[0030] マイクロレンズアレイ1 2は、例えば、スポット照射用の複数の発光部1 1 0および一様照射用の複数の発光部1 2 0から出射される光（レーザビームL 1 1 0，レーザビームL 1 2 0）のうちの少なくとも一方のビーム形状を成形して出射するものである。このマイクロレンズアレイ1 2が、本開示の「第2の光学部材」の一具体例に相当する。図9 Aは、マイクロレンズアレイ1 2の平面構成の一例を模式的に表したものであり、図9 Bは、図9 Aに示したI－I線におけるマイクロレンズアレイ1 2の断面構成を模式的に表したものである。マイクロレンズアレイ1 2は、複数のマイクロレンズがアレイ状に配置されたものであり、複数のレンズ部1 2 Aと、平行平板部1

2 Bとを有している。

[0031] 本実施の形態では、マイクロレンズアレイ 1 2 は、図 1 0 A に示したように、レンズ部 1 2 A が一様照射用の複数の発光部 1 2 0 と正対するように、図 1 0 B に示したように、平行平板部 1 2 B がスポット照射用の複数の発光部 1 1 0 と正対するように配置されている。これにより、図 1 1 に示したように、複数の発光部 1 2 0 から出射されたレーザビーム L 1 2 0 は、レンズ部 1 2 A のレンズ面で屈折され、例えばマイクロレンズアレイ 1 2 内に仮想発光点 P 2' を形成する。即ち、複数の発光部 1 1 0 の発光点 P 1 と同じ高さにあった複数の発光部 1 2 0 の発光点 P 2 が、複数の発光部 1 1 0 および複数の発光部 1 2 0 から出射される光（レーザビーム L 1 1 0, レーザビーム L 1 2 0）の光軸方向（例えば、Z 軸方向）にずれることとなる。

[0032] 従って、複数の発光部 1 1 0 および複数の発光部 1 2 0 の発光を切り替えることにより、複数の発光部 1 1 0 から出射されたレーザビーム L 1 1 0 は、例えば、図 3 や図 1 2 に示したようなスポット状の照射パターンを形成する。また、複数の発光部 1 2 0 から出射されたレーザビーム L 1 2 0 は、例えば、図 4 や図 1 2 に示したような一部が隣り合う発光部 1 2 0 から出射されたレーザビーム L 1 2 0 と重畳することにより、所定の範囲を略一様な光強度の照射する照射パターンを形成する。照明装置 1 では、この複数の発光部 1 1 0 の発光と、複数の発光部 1 2 0 の発光とを切り替えることにより、スポット照射と一様照射との切り替えが可能となる。

[0033] なお、図 1 1 では、マイクロレンズアレイ 1 2 がリレーレンズとして機能している例を示しているが、これに限定されるものではない。例えば、複数の発光部 1 2 0 の仮想発光点 P 2' は、発光部 1 2 0 とマイクロレンズアレイ 1 2 との間に形成されてもよい。

[0034] コリメータレンズ 1 3 は、複数の発光部 1 1 0 から出射されたレーザビーム L 1 1 0 および複数の発光部 1 2 0 から出射されたレーザビーム L 1 2 0 を略平行光として出射するものである。このコリメータレンズ 1 3 が、本開示の「第 1 の光学部材」の一具体例に相当する。コリメータレンズ 1 3 は、

例えば、マイクロレンズアレイ 12 から出射されたレーザビーム L 110 およびレーザビーム L 120 をそれぞれコリメートして、回折素子 14 と結合するためのレンズである。

[0035] 回折素子 14 は、複数の発光部 110 から出射されたレーザビーム L 110 および複数の発光部 120 から出射されたレーザビーム L 120 のそれぞれを、分割して出射するものである。回折素子 14 としては、例えば、複数の発光部 110 から出射されたレーザビーム L 110 および複数の発光部 120 から出射されたレーザビーム L 120 を、 3×3 に分割する回折光学素子 (DOE) を用いることができる。回折素子 14 を配置することにより、レーザビーム L 110 およびレーザビーム L 120 のそれぞれの光束をタイリングし、例えば、スポット照射時におけるスポット数を増やしたり、一様照射時における照射範囲を拡大することが可能となる。

[0036] 保持部 21 および保持部 22 は、発光素子 11、マイクロレンズアレイ 12、コリメータレンズ 13 および回折素子 14 を保持するためのものである。具体的には、保持部 21 は、上面 (面 21S1) に設けられた凹部 C 内に発光素子 11 を保持し、面 21S1 に沿ってマイクロレンズアレイ 12 を保持している。保持部 22 は、コリメータレンズ 13 および回折素子 14 を保持している。マイクロレンズアレイ 12、コリメータレンズ 13 および回折素子 14 は、例えば、接着剤によって、それぞれ、保持部 21 および保持部 22 に保持されている。保持部 21 および保持部 22 は、発光素子 11 から出射された光 L1 (具体的には、レーザビーム L 110) および光 L2 (具体的には、レーザビーム L 120) をマイクロレンズアレイ 12 の所定の位置に入射させると共に、コリメータレンズ 13 を透過した光 L1, L2 が略平行光となるように、互いに接続されている。

[0037] 保持部 21 の裏面 (面 21S2) には、複数の電極部が設けられている。具体的には、保持部 21 の面 21S2 には、スポット照射用の複数の発光部 110 および一様照射用の複数の発光部 120 に共通なカソード電極部 23 と、スポット照射用の複数の発光部 110 のアノード電極部 24 と、一様照

射用の複数の発光部 1 2 0 のアノード電極部 2 5 とが設けられている。

[0038] なお、保持部 2 1 の面 2 1 S 2 に設けられる複数の電極部の構成は上記に限定されるものではなく、例えば、スポット照射用の複数の発光部 1 1 0 および一様照射用の複数の発光部 1 2 0 のカソード電極部が別々に形成されていてもよいし、スポット照射用の複数の発光部 1 1 0 および一様照射用の複数の発光部 1 2 0 のアノード電極部が共通電極部として形成されていてもよい。また、図 1 では、マイクロレンズアレイ 1 2 が保持部 2 1 に保持されている例を示したが、これに限らず、例えば、保持部 2 2 に保持されていてもよい。コリメータレンズ 1 3 および回折素子 1 4 が保持部 2 1 に保持されていてもよい。

[0039] (1-2. 照明装置の駆動方法)

本実施の形態の照明装置 1 では、発光素子 1 1 に設けられた、スポット照射用の複数の発光部 1 1 0 からなる発光部群 X および一様照射用の複数の発光部 1 2 0 からなる発光部群 Y は、互いに独立して駆動する。照明装置 1 では、発光部群 X および発光部群 Y の発光を切り替えることによって、照射対象物 1 0 0 0 に対して、互いに独立した点状の光ビーム（レーザビーム L 1 1 0）を照射するスポット照射と、所定の範囲を略一様な光強度の範囲照射を行う光ビーム（レーザビーム L 1 2 0）を照射する一様照射とを、1つの装置内で実現することができる。

[0040] 図 1 3 は、照明装置 1 の駆動回路の構成の一例を表したものである。発光部群 X および発光部群 X 2 の切り替えは、例えば、1つの駆動部 2 6 0 を用い、外付けの切替スイッチにより実現することができる。

[0041] また、発光部群 X および発光部群 X 2 の切り替えは、例えば、図 1 4 に示したように、2つの駆動部 2 6 0 A, 2 4 0 B を用いて行うこともできる。2つの駆動部 2 6 0 A, 2 4 0 B を用いて、発光部群 X および発光部群 X 2 の切り替えを行うことにより、スポット照射を行う発光部群 X および一様照射を行う発光部群 Y の、電流や電圧等の駆動条件を個別に制御することが可能となる。

[0042] なお、駆動部260は、例えば、照明装置1の外部に設けられていてもよいし、例えば、保持部21に内蔵されていてもよい。また、発光素子11と駆動部260とが直接接続されていてもよい。

[0043] 図15は、照明装置1の発光シーケンスを表したものである。発光部群Xおよび発光部群Yの発光の切り替えは、例えば、1フレーム単位で行ってもよいし、ブロック単位で行ってもよい。あるいは、複数ブロック単位で発光部群Xおよび発光部群Yの発光の切り替えを行うようにしてもよい。これにより、例えば、複数の発光部から照射されるレーザビームの焦点位置を機械的に切り替える方式と比較して、より早い速度でスポット照射と一様照射とを切り替えることが可能となる。

[0044] (1-3. 測距装置の構成)

図2に示した測距装置100は、ToF方式により距離を測定するものである。測距装置100は、例えば、照明装置1と、受光部210と、制御部220と、測距部230とを有する。

[0045] 照明装置1は、上記のように、複数の発光部110と複数の発光部120との発光切替えにより、照射対象物1000に対して、点状の光ビームの照射（スポット照射）と、略一様な光強度の光ビームの照射（一様照射）とを行うものである。照明装置1では、例えば、矩形波の発光制御信号CLKpに同期して照射光を発生する。また、発光制御信号CLKpは、周期信号であれば、矩形波に限定されない。例えば、発光制御信号CLKpは、サイン波であってもよい。

[0046] 受光部210は、照射対象物1000から反射した反射光を受光して、垂直同期信号VSYNCの周期が経過するたびに、その周期内の受光量を検出するものである。例えば、60ヘルツ(Hz)の周期信号が垂直同期信号VSYNCとして用いられる。また、受光部210には、複数の画素回路が二次元格子状に配置されている。受光部210は、これらの画素回路の受光量に応じた画像データ（フレーム）を測距部230に供給する。なお、垂直同期信号VSYNCの周波数は、60ヘルツ(Hz)に限定されず、30ヘル

ツ（H z）や120ヘルツ（H z）としてもよい。

[0047] 制御部220は、照明装置1を制御するものである。制御部220は、発光制御信号CLKpを生成して照明装置1および受光部210に供給する。発光制御信号CLKpの周波数は、例えば20メガヘルツ（MHz）である。なお、発光制御信号CLKpの周波数は、20メガヘルツ（MHz）に限定されず、例えば5メガヘルツ（MHz）としてもよい。

[0048] 測距部230は、画像データに基づいて、照射対象物1000までの距離をToF方式で測定するものである。この測距部230は、画素回路毎に距離を測定して画素毎に物体までの距離を諧調値で示すデプスマップを生成する。このデプスマップは、例えば、距離に応じた度合いのぼかし処理を行う画像処理や、距離に応じてフォーカスレンズの合焦点を求めるオートフォーカス（AF）処理等に用いられる。

[0049] （1-4. 作用・効果）

本実施の形態の照明装置1は、スポット照射用および一様照射用の各発光部群X、発光部群Yを構成する複数の発光部（複数の発光部110、複数の発光部120）を有する発光素子11から出射される光L1（レーザビームL110）および光L2（レーザビームL120）の光路上に、例えば、一様照射用のレーザビームL120のビーム形状を成形して出射するマイクロレンズアレイ12を配置するようにした。これにより、複数の発光部110および複数の発光部120から、それぞれ出射されるレーザビームL110およびレーザビームL120の、それぞれの発光点の位置を光軸方向にずらすことが可能となる。以下、これについて説明する。

[0050] 前述したように、ToF法を用いた測距装置では、複数の発光部から出射された光を測定対象範囲全面に一様に照射する方法と、複数の発光部から出射された光をコリメータレンズで略平行にし、測定対象範囲全面にスポット状に照射する方法がある。

[0051] 一般に、一様照射用とスポット照射用の2つの光源を備えた測距装置は、測定対象物で散乱された光による測距誤差を低減する技術として用いられて

いるが、一様照射用およびスポット照射用に2つの光源を備えた測距装置では、この他に、スポット照射により光密度を高めて測距距離を伸ばしつつ、一様照射によりXY解像度の低下を補償することができる。

[0052] このように、照射パターンの異なる2つの光源を用いることは、測距精度を向上させるうえで有効な技術であるが、一方で、2つの光源を用いることによるコストの増加や、装置の大型化が課題となっている。また、測距装置の製造における2つの光源の相対位置の調整や、経時変化による位置ずれも課題となっている。

[0053] これに対して、本実施の形態では、スポット照射用の複数の発光部110および一様照射用の複数の発光部120を有する発光素子11から出射されるレーザビームL110およびレーザビームL120の光路上に、マイクロレンズアレイ12を配置した。マイクロレンズアレイ12は、レンズ部12Aおよび平行平板部12Bを有し、例えば、複数の発光部110から出射されたレーザビームL110は平行平板部12Bに、複数の発光部120から出射されたレーザビームL120はレンズ部12Aに入射するように配置されている。これにより、レンズ部12Aに入射したレーザビームL120は、レンズ部12Aのレンズ面で屈折してビーム形状が変化し、例えば、マイクロレンズアレイ12内に、仮想発光点P2'が形成される。これにより、複数の発光部110および複数の発光部120の、それぞれの発光点P1、P2の位置を、光軸方向に相違させることが可能となる。

[0054] 以上により、本実施の形態の照明装置1では、例えば、スポット照射用の複数の発光部110および一様照射用の複数の発光部120の出射方向に配置された光学部材（例えば、コリメータレンズ13）の位置を各照射態様に応じて機械的に調整する等の調整機構を用いることなく、照射対象物1000に対するスポット照射および一様照射を行うことが可能となる。よって、照明装置1およびこれを備えた測距装置100の小型化を実現することが可能となる。

[0055] また、本実施の形態では、上記のような調整機構が不要であるため、コス

トを低減することができる。更に、経時変化による光学部材の位置ずれ等が起こらないため、信頼性を向上させることが可能となる。更に、本実施の形態では、照射態様の切替えを高速に行うことができ、移動物体の距離測定を精度良く行うことが可能となる。

[0056] 更にまた、スポット照射用の照明装置と一様照射用の照明装置とを、別々に有する場合と比較して、本実施の形態では、光源として、複数の発光部を有する面発光半導体レーザを用い、そのうちの一部の発光部をスポット照射用の複数の発光部 110 として、残りの発光部を一様照射用の複数の発光部 120 として用いるようにした。これにより、複数の発光部 110 からなる発光部群 X と、複数の発光部 120 からなる発光部群 Y の発光の切り替えを行うことにより、照射対象物 1000 に対するスポット照射および一様照射を任意に切り替えることが可能となる。よって、さらにコストを低減することが可能となる。

[0057] また、上記のようなスポット照射用の光源および一様照射用の光源の相対位置の調整等が不要となるため、より簡易にスポット照射および一様照射が可能な照明装置を提供することが可能となる。

[0058] 更に、本実施の形態では、スポット照射用の複数の発光部 110 および一様照射用の複数の発光部 120 の発光面積（OA 径 W3, W4）を、スポット照射用の複数の発光部 110 の OA 径 W3 が相対的に小さく、一様照射用の複数の発光部 120 の OA 径 W4 が相対的に大きくなるようにした。これにより、スポット照射用のレーザビーム L110 をより集光させることが可能となる。また、一様照射時における光強度の均一性および光出力を向上させることが可能となる。

[0059] 次に、本開示の変形例 1～6 について説明する。以下では、上記実施の形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、適宜その説明を省略する。

[0060] <2. 変形例>

(2-1. 変形例 1)

図16は、本開示の変形例1におけるマイクロレンズアレイ12によるビーム成形機能を表したものである。上記実施の形態では、レンズ部12Aが一樣照射用の複数の発光部120と正対するように、平行平板部12Bがスポット照射用の複数の発光部110と正対するように配置した例を示したが、これに限らず、レンズ部12Aがスポット照射用の複数の発光部110と正対するように、平行平板部12Bが一樣照射用の複数の発光部120と正対するように配置するようにしてもよい。このような構成としても、上記実施の形態と同様の効果を得ることができる。

[0061] (2-2. 変形例2)

図17Aは、本開示の変形例2におけるマイクロレンズアレイ12の平面構成の一例を模式的に表したものであり、図17Bは、図17Aに示したI-I線におけるマイクロレンズアレイ12の断面構成を模式的に表したものである。図17Aおよび図17Bに示したマイクロレンズアレイ12は、互いに曲率半径が異なる2種類のマイクロレンズがアレイ状に配置されたものであり、互いに曲率半径が異なる複数のレンズ部12Aと、複数のレンズ部12Cとを有している。

[0062] 上記実施の形態等では、複数の発光部110から出射されたレーザビームL110および複数の発光部120から出射されたレーザビームL120のうち、一方がレンズ部12Aに、他方が平行平板部12Bに入射する構成を示したがこれに限らない。

[0063] 例えば、図18に示したように、例えば、一樣照射用の複数の発光部120がレンズ部12Aと正対するように、スポット照射用の複数の発光部110がレンズ部12Cと正対するように配置し、各複数の発光部110、120から出射されたレーザビームL110およびレーザビームL120が、それぞれ、レンズ部12Cおよびレンズ部12Aに入射するようにしてもよい。

[0064] これにより、図18に示したように、複数の発光部120から出射されたレーザビームL120は、レンズ部12Aのレンズ面で屈折され、例えばマ

マイクロレンズアレイ 12 内に仮想発光点 P 2' を形成する。複数の発光部 110 から出射されたレーザビーム L 110 は、レンズ部 12C のレンズ面で屈折され、例えば複数の発光部 110 の後方に仮想発光点 P 1' を形成する。

[0065] このように、本変形例では、互いに曲率半径が異なる 2 種類のレンズ部（レンズ部 12A およびレンズ部 12C）を有するマイクロレンズアレイ 12 を用い、それぞれに、スポット照射用の複数の発光部 110 から出射されるレーザビーム L 110 および一様照射用の複数の発光部 120 から出射されるレーザビーム L 120 を入射させることにより、レーザビーム L 110 およびレーザビーム L 120 両方のビーム形状を成形するようにした。これにより、上記実施の形態の効果に加えて、それぞれの発光点（仮想発光点 P 1' P 2'）の位置を、光軸方向にさらに大きく相違させることが可能となる。

[0066] また、このように、複数の発光部 110 および複数の発光部 120 の仮想発光点 P 1' P 2' の位置を光軸方向にさらに大きく相違させることにより、それぞれから出射されるレーザビーム L 110, L 120 が重なる前の位置にマイクロレンズアレイ 12 を配置することが容易となる。これにより、各レーザビーム L 110, L 120 を有効に活用することが容易となり、例えば、一様照射時における光強度の均一性をさらに向上させることが可能となる。

[0067] （2-3. 変形例 3）

図 19 は、本開示の変形例 3 に係る照明装置（照明装置 1A）の概略構成の一例を模式的に表した断面図である。本変形例の照明装置 1A は、第 2 の光学部材として、回折光学素子（DOE）32 を用いた点が上記実施の形態とは異なる。

[0068] 回折光学素子 32 は、例えば、スポット照射用の複数の発光部 110 および一様照射用の複数の発光部 120 から出射される光（レーザビーム L 110, レーザビーム L 120）のうちの少なくとも一方のビーム形状を成形し

て出射するものである。図20は、回折光学素子32の平面構成の一例を模式的に表したものであり、例えば、領域32Aに一様照射用の複数の発光部120が、領域32Bにスポット照射用の複数の発光部110が、それぞれ正対するように配置されている。

[0069] 回折光学素子32としては、例えば、領域32Aに、図21に示したような平面パターンおよび図22に示したような断面パターンを有するフレネルレンズを用いることができる。なお、領域32Bは、例えば平行平板な領域となっている。回折光学素子32としてフレネルレンズを用いた場合には、複数の発光部120から出射されたレーザビームL120は、照射対象物1000に対して、例えば、図23に示したような照射パターンを形成することができる。

[0070] また、回折光学素子32としては、例えば、領域32Aに、図24に示したような断面パターンを有するバイナリレンズを用いることができる。回折光学素子32としてバイナリレンズを用いた場合には、複数の発光部120から出射されたレーザビームL120は、+1次光および-1次光が重なることにより、例えば、図25に示したような照射パターンを形成することができる。

[0071] 更に、回折光学素子32としては、例えば、領域32Aに、図26Aに示したような平面パターンを有する鞍型レンズに相当するDOEを用いることができる。このDOEでは、図26Bに示したように、図26Aに示した平面パターンが隣り合う領域で45°回転して配置されている。回折光学素子32としてこのようなDOEを用いることにより、複数の発光部120から出射されたレーザビームL120は、例えば、図27に示したような照射パターンを形成する。これにより、例えば、光軸方向のずれに対する均一性の低下を改善することが可能となる。

[0072] 以上のように、本変形例では、本開示の第2の光学部材としてフレネルレンズ等の回折光学素子32を用いるようにした。これにより、上記実施の形態のように、本開示の第2の光学部材としてマイクロレンズアレイ12を用

い、例えば、一様照射用の複数の発光部 1 2 0 から出射されたレーザビーム L 1 2 0 を屈折によりビーム形状を成形した場合と比較して、一様照射時における光強度の均一性をさらに向上させることが可能となる。

[0073] なお、本開示の第 2 の光学部材としては、上述したマイクロレンズアレイ 1 2 およびフレネルレンズのような回折光学素子 3 2 の他に、拡散板を用いることができる。第 2 の光学部材として拡散板を用いた場合には、マイクロレンズアレイ 1 2 や回折光学素子 3 2 を用いた場合と比較して求められる位置精度が緩和されると共に、コストを低減することが可能となる。

[0074] (2-4. 変形例 4)

図 2 8 は、本開示の変形例 4 に係る照明装置（照明装置 1 B）の概略構成の一例を模式的に表した断面図である。本変形例の照明装置 1 B は、複数の発光部 1 1 0 および複数の発光部 1 2 0 からそれぞれ出射されたレーザビーム L 1 1 0 およびレーザビーム L 1 2 0 の光路上において、例えばコリメータレンズ 1 3 の後段に、回折素子 1 4 および回折素子 3 4 を配置した点が上記実施の形態とは異なる。

[0075] 回折素子 3 4 は、複数の発光部 1 1 0 から出射されたレーザビーム L 1 1 0 および複数の発光部 1 2 0 から出射されたレーザビーム L 1 2 0 を分割して出射するものである。回折素子 3 4 は、例えば、多数の平行スリットが等間隔で配置された、単純回折格子である。この回折素子 3 4 が、本開示の「第 3 の光学部材」の一具体例に相当する。

[0076] 図 2 9 A は、回折素子 3 4 を配置しない場合の、照射対象物 1 0 0 0 に対する、複数の発光部 1 1 0 から出射されたスポット照射用のレーザビーム L 1 1 0 の照射パターンを表したものである。図 2 9 A では、さらに、ビーム成形未処理のレーザビーム L 1 2 0 の照射パターンも示しており、レーザビーム L 1 1 0 の照射パターンは実線で、レーザビーム L 1 2 0 の照射パターンは点線で表している。図 2 9 B は、回折素子 3 4 を配置した場合の照射対象物 1 0 0 0 に照射される、複数の発光部 1 1 0 から出射されたレーザビーム L 1 1 0 の照射パターンを表したものである。

- [0077] 図29Bに示したように、回折素子34を配置することにより、回折素子34を透過したレーザビームL110のうち0次光($110X_0$)は、回折素子34を配置しない場合のレーザビームL110の照射位置に、+1次光($110X_{+1}$)および-1次光($110X_{-1}$)が、それぞれ、例えば、ビーム成形未処理のレーザビームL120の照射位置をスポット照射されるようになる。即ち、回折素子34を配置することで、照射対象物1000に照射される光スポットの数をさらに増やすことが可能となる。また、複数の発光部120から出射される一様照射用のレーザビームL120も、スポット照射用のレーザビームL110と同様に回折されるため、その回折光の重なりによって、一様照射時の光強度の均一性をさらに向上させることが可能となる。
- [0078] 以上のように、本変形例では、複数の発光部110および複数の発光部120からそれぞれ出射されたレーザビームL1110、L120の光路上に、さらに回折素子34を配置するようにした。これにより、上記実施の形態等と比較して、照射対象物1000に対して、より光密度の高いスポット照射および一様照射が可能となる。即ち、スポット照射では、より遠くの物体の距離を精度よく測定することが可能となる。一様照射では、より高い解像度で近距離の物体の距離を測定することが可能となる。
- [0079] なお、本変形例では、回折素子14と回折素子34とを別々の部品として構成した例を示したが、1つの光学素子の両面に回折光学面を配置してもよい。また、図28では、回折素子34を、コリメータレンズ13の後段に配置した例を示したが、回折素子34の配置位置はこれに限定されず、例えば、マイクロレンズアレイ12とコリメータレンズ13との間に配置するようにしてもよい。
- [0080] また、本変形例では、回折素子34として単純回折格子を用いた例を示したが、例えば、より複雑な回折パターンを有する回折光学素子(DOE)を用いてもよい。更に、回折素子34は、例えば、マイクロレンズアレイ12と一体化してもよい。その際には、例えば、スポット照射用のレーザビームL110のみ、または一様照射用のレーザビームL120のみに作用する構

成とすることができる。また、スポット照射用のレーザビームL110と一様照射用のレーザビームL120とで、互いに異なる回折パターンを形成することもできる。

[0081] (2-5. 変形例5)

図30は、本開示の変形例5に係る照明装置（照明装置1C）の概略構成の一例を模式的に表した断面図である。本変形例の照明装置1Cは、発光素子31として、裏面出射型の面発光半導体レーザを用いた点が上記実施の形態とは異なる。

[0082] 図31は、照明装置1Cにおける発光素子31の断面構成の一例およびマイクロレンズアレイ12との位置関係を表したものである。発光素子31は、上記のように、裏面出射型の面発光半導体レーザであり、基板130の裏面（面130S2）側に、スポット照射用および一様照射用の複数の発光部310、320がアレイ状に形成されている。また、基板130の面130S2には、さらに、複数の発光部310に電圧を印加する電極パッド340および複数の発光部320に電圧を印加する電極パッド350が設けられている。この点を除き、発光素子31は、上述した発光素子11と同様の構成を有する。

[0083] このように、本開示の照明装置では、表面照射型の面発光半導体レーザだけでなく、裏面照射型の面発光半導体レーザも用いることができる。裏面照射型の面発光半導体レーザを発光素子31として用いることにより、複数の電極パッドの領域を小さくすることが可能となる。また、上記実施の形態と比較して、スポット照射と一様照射との切り替えを容易に行うことが可能となる。

[0084] 更に、本変形例のように、発光素子31として裏面出射型の面発光半導体レーザを用いる場合には、第2の光学部材と発光素子31とを一体形成することができる。具体的には、例えば、図32に示したように、発光素子31の基板130の表面（面130S1）の、例えば、一様照射用の複数の発光部320と正対する位置に、例えば、マイクロレンズ42を配置する。これ

により、高い位置精度で第2の光学部材を配置することが可能となる。また、別途マイクロレンズアレイ12等の光学部材を配置する場合と比較して、コストを低減することが可能となる。

[0085] なお、図32では、第2の光学部材としてマイクロレンズ42を配置した例を示したが、これに限らず、フレネルレンズ等の回折光学素子や拡散板を配置するようにしてもよい。

[0086] (2-6. 変形例6)

図33は、本開示の変形例6における発光素子11の断面構成の他の例を模式的に表したものである。上記実施の形態では、同一平面上にスポット照射用の複数の発光部110および一様照射用の複数の発光部120を有する発光素子11を用いた例を示したが、各複数の発光部110および複数の発光部120は、互いに異なる平面上に形成されていてもよい。

[0087] 具体的には、例えば、図33に示した発光素子11Aのように、複数の発光部110および複数の発光部120が、基板130の表面(面130S1)に、それぞれから出射されるレーザビームL110およびレーザビームL120の光軸方向(例えば、Z軸方向)に対して異なる高さに設けられていてもよい。

[0088] また、例えば、図34に示した発光素子11Bのように、複数の発光部110および複数の発光部120のうち一方(例えば、複数の発光部110)が、基板130の表面(面130S1)側に、他方(例えば、複数の発光部120)が基板130の裏面(面130S2)側に設けられていてもよい。即ち、スポット照射用の複数の発光部および一様照射用の複数の発光部のうち、一方の複数の発光部は表面出射型の面発光半導体レーザを、他方の複数の発光部は裏面出射型の面発光半導体レーザを用いるようにしてもよい。

[0089] 更に、例えば、図35に示した発光素子11Cのように、例えば、スポット照射用の複数の発光部110を有する発光素子11Caおよび一様照射用の複数の発光部120を有する発光素子11Cbをそれぞれ設け、これらを積層して用いるようにしてもよい。

[0090] このように、発光素子 1 1 においてスポット照射用の複数の発光部 1 1 0 および一様照射用の複数の発光部 1 2 0 に段差を設けることにより、例えば、上記変形例 4 のように回折素子 3 4 を別途配置することなく、一様照射時の光強度の均一性をさらに向上させることが可能となる。

[0091] 以上、実施の形態および変形例 1 ～ 6 を挙げて本開示を説明したが、本開示は上記実施の形態等に限定されるものではなく、種々変形が可能である。例えば、上記変形例 1 ～ 6 を互いに組み合わせてもよく、例えば、裏面出射型の面発光レーザと、フレネルレンズ等の回折光学素子 3 2 とを組み合わせてもよい。また、図 2 1 および図 2 6 では、波長よりも大きな周期を有する DOE（回折光学素子 3 2）を示したが、波長よりも小さなサイズの構造、所謂メタマテリアルを用いてビーム成形機能を持たせてもよい。

[0092] なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれの効果であってもよい。

[0093] なお、本技術は以下のような構成を取ることも可能である。以下の構成の本技術によれば、複数の第 1 の発光部および複数の第 2 の発光部を有する発光素子から出射される光（複数の第 1 の光および複数の第 2 の光）のうち、少なくとも一方のビーム形状を成形して出射する第 2 の光学部材を配置したので、複数の第 1 の光および複数の第 2 の光の発光点の位置を変化させることができる。よって、照明装置およびこれを備えた測距装置の小型化を実現することが可能となる。

(1)

複数の第 1 の発光部および複数の第 2 の発光部を有する発光素子と、

前記複数の第 1 の発光部から出射された複数の第 1 の光および前記複数の第 2 の発光部から出射された複数の第 2 の光をそれぞれ略平行にして出射する第 1 の光学部材と、

前記複数の第 1 の光および前記複数の第 2 の光のうちの少なくとも一方のビーム形状を成形し、互いに異なるビーム形状を有する光として、前記複数の第 1 の光および前記複数の第 2 の光を出射する第 2 の光学部材と

を備えた照明装置。

(2)

前記複数の第1の発光部から出射された前記複数の第1の光は、照射対象物に対して互いに独立したスポット状に照射され、

前記複数の第2の発光部から出射された前記複数の第2の光は、前記照射対象物に対して、一部が隣り合う第2の発光部から出射された第2の光と重畳し、所定の範囲を略一様に照射する、前記(1)に記載の照明装置。

(3)

前記複数の第1の発光部と前記複数の第2の発光部とは、互いに異なる発光面積を有する、前記(1)または(2)に記載の照明装置。

(4)

前記複数の第1の発光部の発光面積は、前記複数の第2の発光部の発光面積よりも小さい、前記(2)または(3)に記載の照明装置。

(5)

前記第1の光学部材は、コリメータレンズである、前記(1)乃至(4)のうちのいずれか1つに記載の照明装置。

(6)

前記第2の光学部材は、マイクロレンズアレイである、前記(1)乃至(5)のうちのいずれか1つに記載の照明装置。

(7)

前記マイクロレンズアレイは、互いに曲率半径が異なる2種類のレンズを有する、前記(6)に記載の照明装置。

(8)

前記第2の光学部材は、回折光学素子である、前記(1)乃至(5)のうちのいずれか1つに記載の照明装置。

(9)

前記回折光学素子は、フレネルレンズまたはバイナリレンズである、前記(8)に記載の照明装置。

(10)

さらに、前記複数の第1の発光部と前記複数の第2の発光部とを独立して駆動する駆動部を有する、前記(1)乃至(9)のうちのいずれか1つに記載の照明装置。

(11)

前記複数の第1の光および前記複数の第2の光の光路上に配置され、前記複数の第1の光を屈折または回折することで前記照射対象物に照射されるスポットの数を増やすと共に、前記複数の第2の光を屈折または回折することで、隣り合う前記第2の発光部から出射された前記第2の光との重畳範囲を増やす第3の光学部材をさらに有する、前記(2)乃至(10)のうちのいずれか1つに記載の照明装置。

(12)

前記発光素子では、前記複数の第1の発光部および前記複数の第2の発光部がアレイ状に配置され、前記複数の第1の発光部と前記複数の第2の発光部とは、それぞれ、交互に配置されている、前記(1)乃至(11)のうちのいずれか1つに記載の照明装置。

(13)

前記複数の第1の発光部および前記複数の第2の発光部は、それぞれ、基板の一の面に対して略垂直方向に前記複数の第1の光および前記複数の第2の光を出射し、

前記複数の第1の発光部と前記複数の第2の発光部とは、前記基板に対して、互いに異なる高さに形成されている、前記(1)乃至(12)のうちのいずれか1つに記載の照明装置。

(14)

前記複数の第1の発光部および前記複数の第2の発光部は、それぞれ、前記基板の一の面に形成されている、前記(13)に記載の照明装置。

(15)

前記複数の第1の発光部および前記複数の第2の発光部は、一方が前記基

板の一の面に、他方が前記基板の前記一の面に対向する他の面に形成されている、前記（１３）に記載の照明装置。

（１６）

前記複数の第１の発光部は第１の基板に、前記複数の第２の発光部は第２の基板にそれぞれ形成されており、

前記第１の基板と前記第２の基板とは互いに積層されている、前記（１）乃至（１５）のうちのいずれか１つに記載の照明装置。

（１７）

前記複数の第１の発光部および前記複数の第２の発光部は、それぞれ、基板の一の面に設けられ、前記基板の前記一の面と対向する他の面から前記複数の第１の光および前記複数の第２の光をそれぞれ出射し、

前記第２の光学部材は、前記基板の前記他の面に設けられている、前記（１）乃至（１６）のうちのいずれか１つに記載の照明装置。

（１８）

前記発光素子は、裏面出射型の面発光レーザである、前記（１）乃至（１７）のうちのいずれか１つに記載の照明装置。

（１９）

複数の第１の発光部および複数の第２の発光部を有する発光素子と、

前記複数の第１の発光部から出射された複数の第１の光および前記複数の第２の発光部から出射された複数の第２の光をそれぞれ略平行にして出射する第１の光学部材と、

前記複数の第２の発光部から出射された前記複数の第２の光のビーム形状を成形して出射する第２の光学部材と、

前記第１の発光部および前記第２の発光部の点灯および消灯の切り替えをそれぞれ独立して制御する駆動部とを備え、

前記複数の第１の光をそれぞれ点状の光ビームとして対象物に照射すると共に、前記複数の第２の光を略一様な光ビームとして前記対象物に照射する照明装置。

(20)

物体に対して光を出射する照明装置と、前記物体からの反射光の受光を検出する受光部と、前記反射光の受光までに要する時間に基づいて、前記物体までの距離を測定する測距部とを備え、

前記照明装置は、

複数の第1の発光部および複数の第2の発光部を有する発光素子と、

前記複数の第1の発光部から出射された複数の第1の光および前記複数の第2の発光部から出射された複数の第2の光をそれぞれ略平行にして出射する第1の光学部材と、

前記複数の第1の光および前記複数の第2の光のうちの少なくとも一方のビーム形状を成形し、互いに異なるビーム形状を有する光として、前記複数の第1の光および前記複数の第2の光を出射する第2の光学部材と

を有する測距装置。

[0094] 本出願は、日本国特許庁において2019年10月15日に出願された日本特許出願番号2019-188724号を基礎として優先権を主張するものであり、この出願の全ての内容を参照によって本出願に援用する。

[0095] 当業者であれば、設計上の要件や他の要因に応じて、種々の修正、コンビネーション、サブコンビネーション、および変更を想到し得るが、それらは添付の請求の範囲やその均等物の範囲に含まれるものであることが理解される。

請求の範囲

- [請求項1] 複数の第1の発光部および複数の第2の発光部を有する発光素子と、
、
前記複数の第1の発光部から出射された複数の第1の光および前記複数の第2の発光部から出射された複数の第2の光をそれぞれ略平行にして出射する第1の光学部材と、
前記複数の第1の光および前記複数の第2の光のうちの少なくとも一方のビーム形状を成形し、互いに異なるビーム形状を有する光として、前記複数の第1の光および前記複数の第2の光を出射する第2の光学部材と
を備えた照明装置。
- [請求項2] 前記複数の第1の発光部から出射された前記複数の第1の光は、照射対象物に対して互いに独立したスポット状に照射され、
前記複数の第2の発光部から出射された前記複数の第2の光は、前記照射対象物に対して、一部が隣り合う第2の発光部から出射された第2の光と重畳し、所定の範囲を略一様に照射する、請求項1に記載の照明装置。
- [請求項3] 前記複数の第1の発光部と前記複数の第2の発光部とは、互いに異なる発光面積を有する、請求項1に記載の照明装置。
- [請求項4] 前記複数の第1の発光部の発光面積は、前記複数の第2の発光部の発光面積よりも小さい、請求項2に記載の照明装置。
- [請求項5] 前記第1の光学部材は、コリメータレンズである、請求項1に記載の照明装置。
- [請求項6] 前記第2の光学部材は、マイクロレンズアレイである、請求項1に記載の照明装置。
- [請求項7] 前記マイクロレンズアレイは、互いに曲率半径が異なる2種類のレンズを有する、請求項6に記載の照明装置。
- [請求項8] 前記第2の光学部材は、回折光学素子である、請求項1に記載の照

明装置。

- [請求項9] 前記回折光学素子は、フレネルレンズまたはバイナリレンズである、請求項8に記載の照明装置。
- [請求項10] さらに、前記複数の第1の発光部と前記複数の第2の発光部とを独立して駆動する駆動部を有する、請求項1に記載の照明装置。
- [請求項11] 前記複数の第1の光および前記複数の第2の光の光路上に配置され、前記複数の第1の光を屈折または回折することで前記照射対象物に照射されるスポットの数を増やすと共に、前記複数の第2の光を屈折または回折することで、隣り合う前記第2の発光部から出射された前記第2の光との重畳範囲を増やす第3の光学部材をさらに有する、請求項2に記載の照明装置。
- [請求項12] 前記発光素子では、前記複数の第1の発光部および前記複数の第2の発光部がアレイ状に配置され、前記複数の第1の発光部と前記複数の第2の発光部とは、それぞれ、交互に配置されている、請求項1に記載の照明装置。
- [請求項13] 前記複数の第1の発光部および前記複数の第2の発光部は、それぞれ、基板の一の面に対して略垂直方向に前記複数の第1の光および前記複数の第2の光を出射し、
前記複数の第1の発光部と前記複数の第2の発光部とは、前記基板に対して、互いに異なる高さに形成されている、請求項1に記載の照明装置。
- [請求項14] 前記複数の第1の発光部および前記複数の第2の発光部は、それぞれ、前記基板の一の面に形成されている、請求項13に記載の照明装置。
- [請求項15] 前記複数の第1の発光部および前記複数の第2の発光部は、一方が前記基板の一の面に、他方が前記基板の前記一の面に対向する他の面に形成されている、請求項13に記載の照明装置。
- [請求項16] 前記複数の第1の発光部は第1の基板に、前記複数の第2の発光部

は第2の基板にそれぞれ形成されており、

前記第1の基板と前記第2の基板とは互いに積層されている、請求項1に記載の照明装置。

[請求項17] 前記複数の第1の発光部および前記複数の第2の発光部は、それぞれ、基板の一の面に設けられ、前記基板の前記一の面と対向する他の面から前記複数の第1の光および前記複数の第2の光をそれぞれ出射し、

前記第2の光学部材は、前記基板の前記他の面に設けられている、請求項1に記載の照明装置。

[請求項18] 前記発光素子は、裏面出射型の面発光レーザである、請求項1に記載の照明装置。

[請求項19] 複数の第1の発光部および複数の第2の発光部を有する発光素子と、

前記複数の第1の発光部から出射された複数の第1の光および前記複数の第2の発光部から出射された複数の第2の光をそれぞれ略平行にして出射する第1の光学部材と、

前記複数の第2の発光部から出射された前記複数の第2の光のビーム形状を成形して出射する第2の光学部材と、

前記第1の発光部および前記第2の発光部の点灯および消灯の切り替えをそれぞれ独立して制御する駆動部とを備え、

前記複数の第1の光をそれぞれ点状の光ビームとして対象物に照射すると共に、前記複数の第2の光を略一様な光ビームとして前記対象物に照射する

照明装置。

[請求項20] 物体に対して光を出射する照明装置と、前記物体からの反射光の受光を検出する受光部と、前記反射光の受光までに要する時間に基づいて、前記物体までの距離を測定する測距部とを備え、

前記照明装置は、

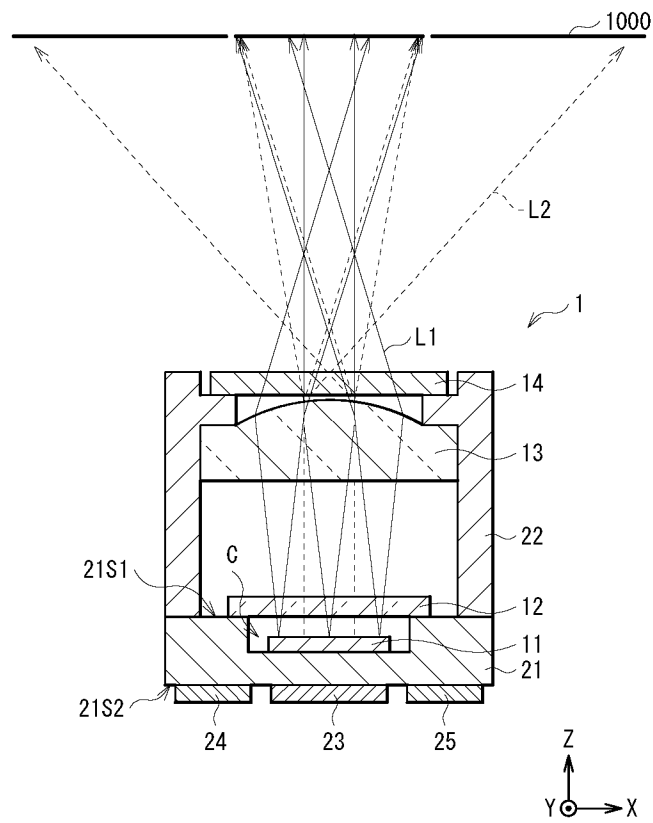
複数の第 1 の発光部および複数の第 2 の発光部を有する発光素子と、

前記複数の第 1 の発光部から出射された複数の第 1 の光および前記
複数の第 2 の発光部から出射された複数の第 2 の光をそれぞれ略平行
にして出射する第 1 の光学部材と、

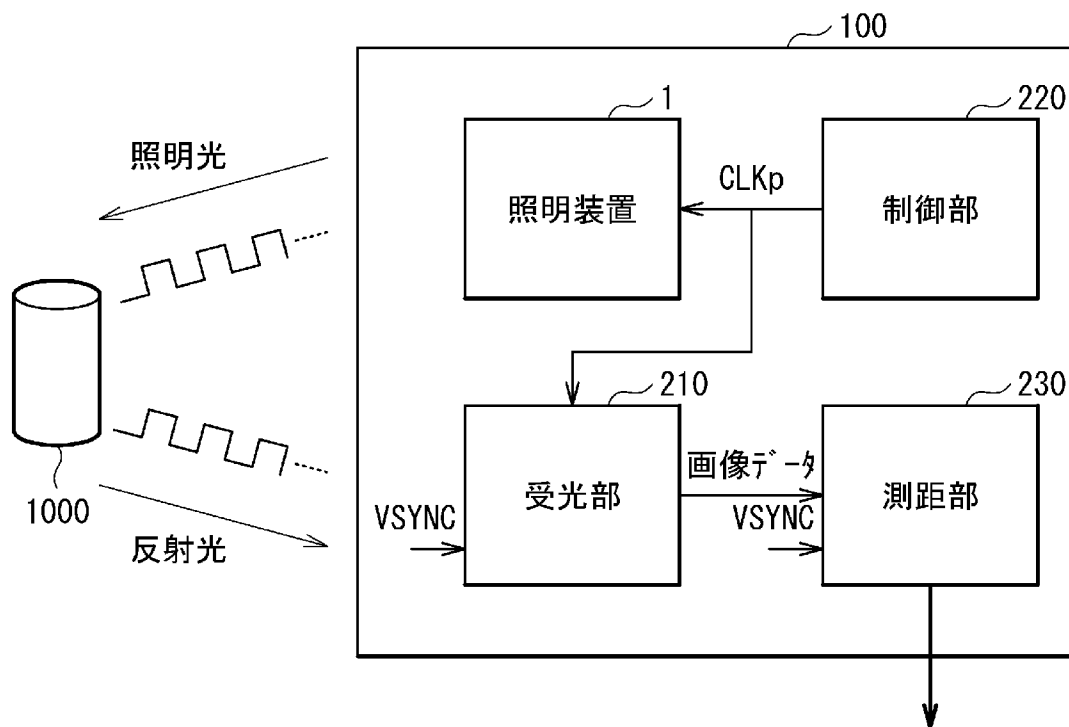
前記複数の第 1 の光および前記複数の第 2 の光のうちの少なくとも
一方のビーム形状を成形し、互いに異なるビーム形状を有する光とし
て、前記複数の第 1 の光および前記複数の第 2 の光を出射する第 2 の
光学部材と

を有する測距装置。

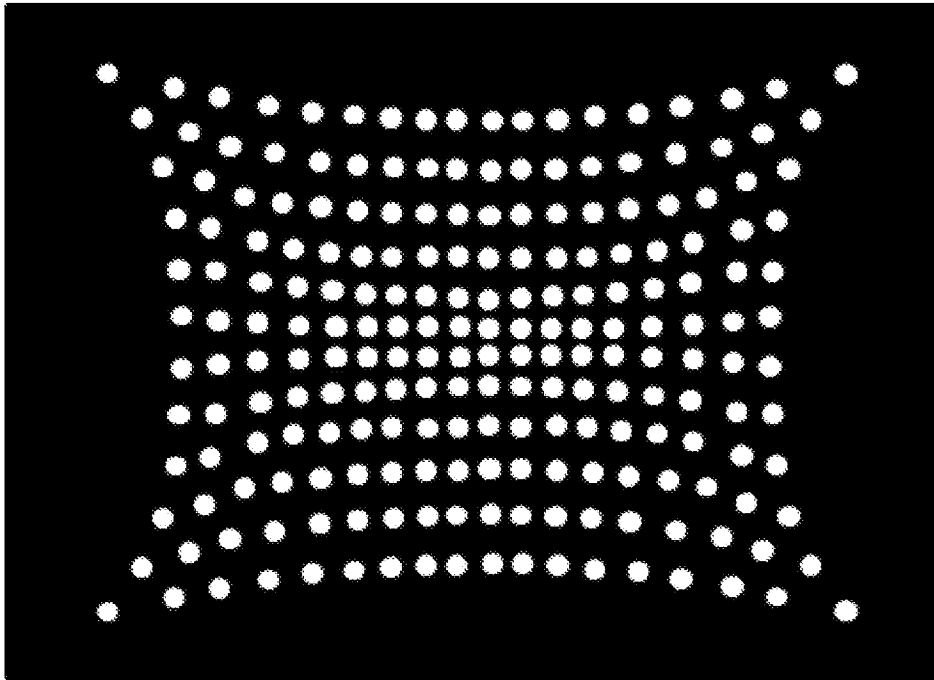
[図1]



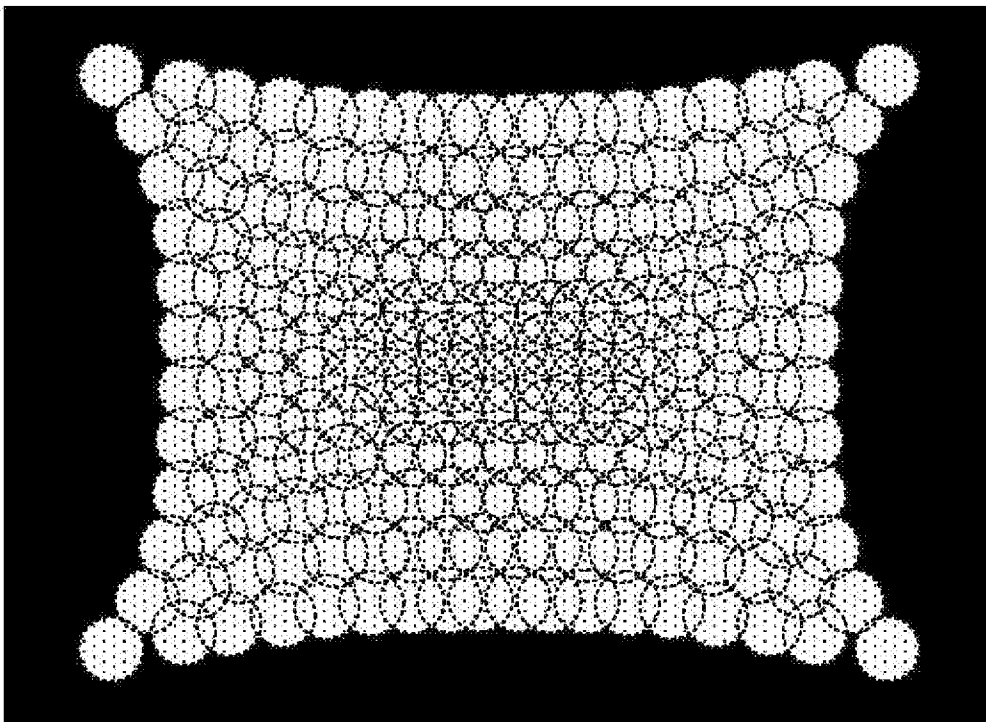
[図2]



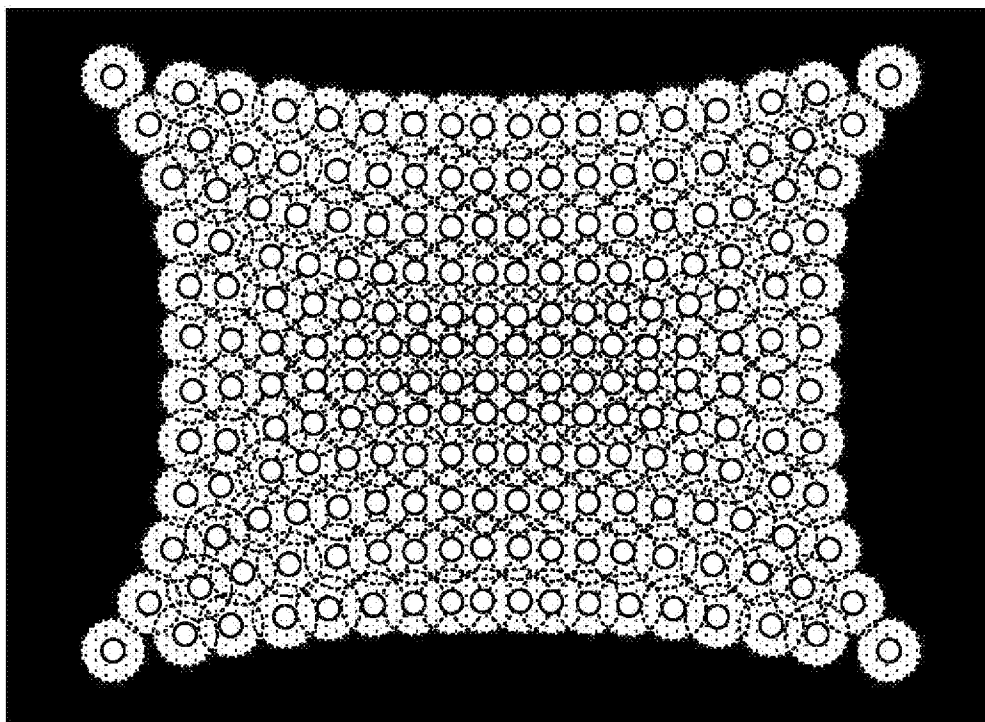
[図3]



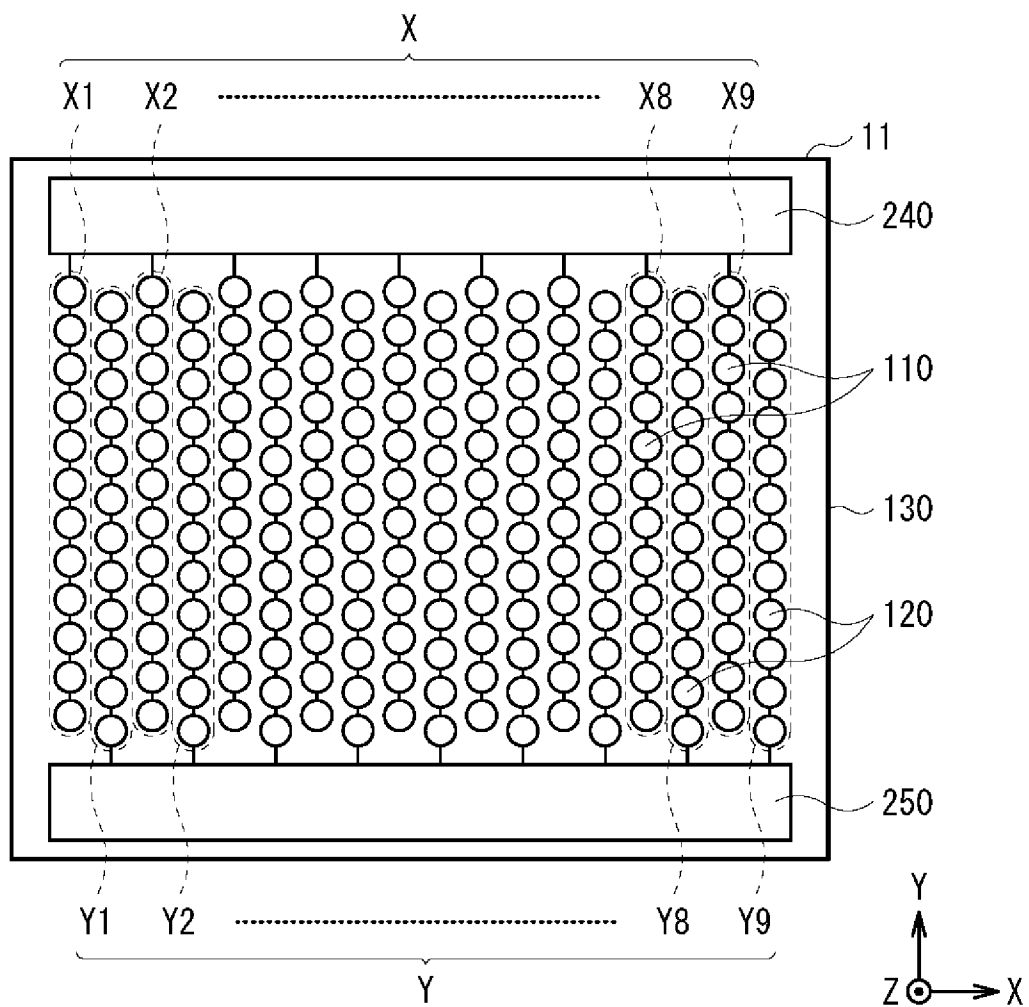
[図4]



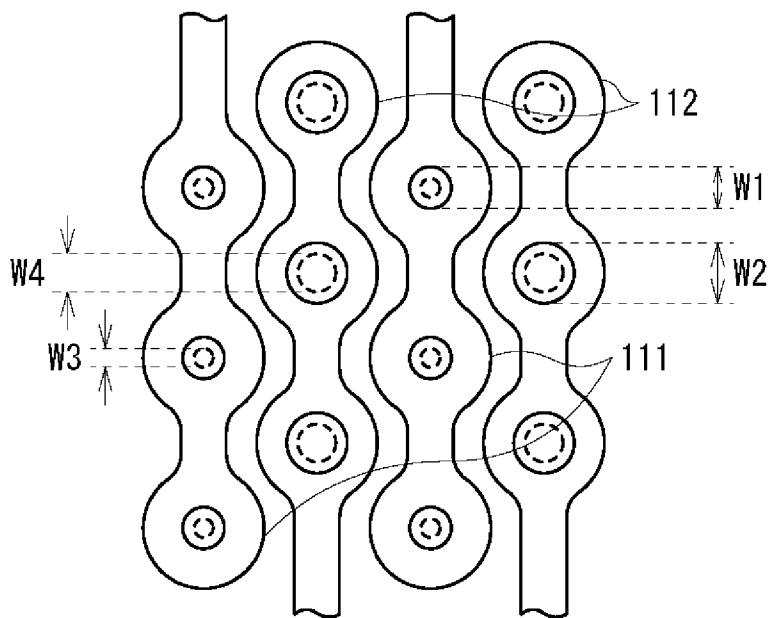
[図5]



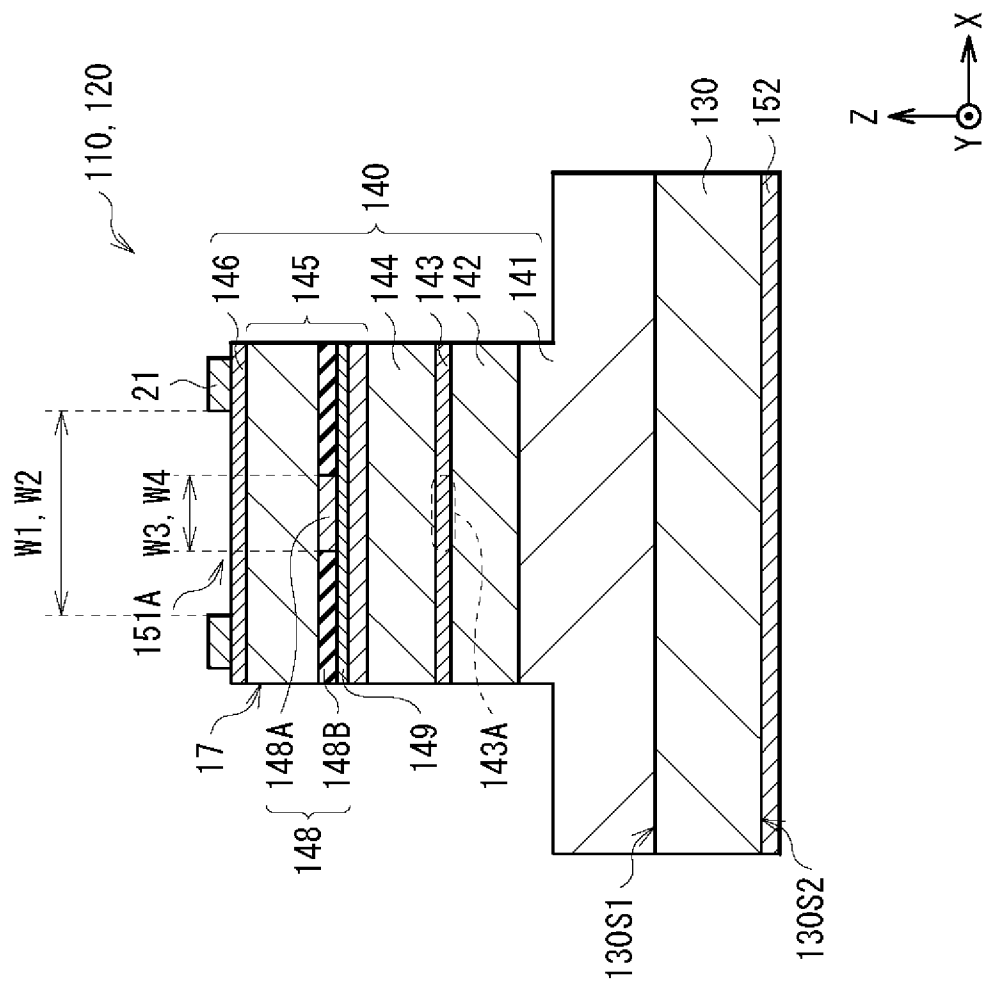
[図6]



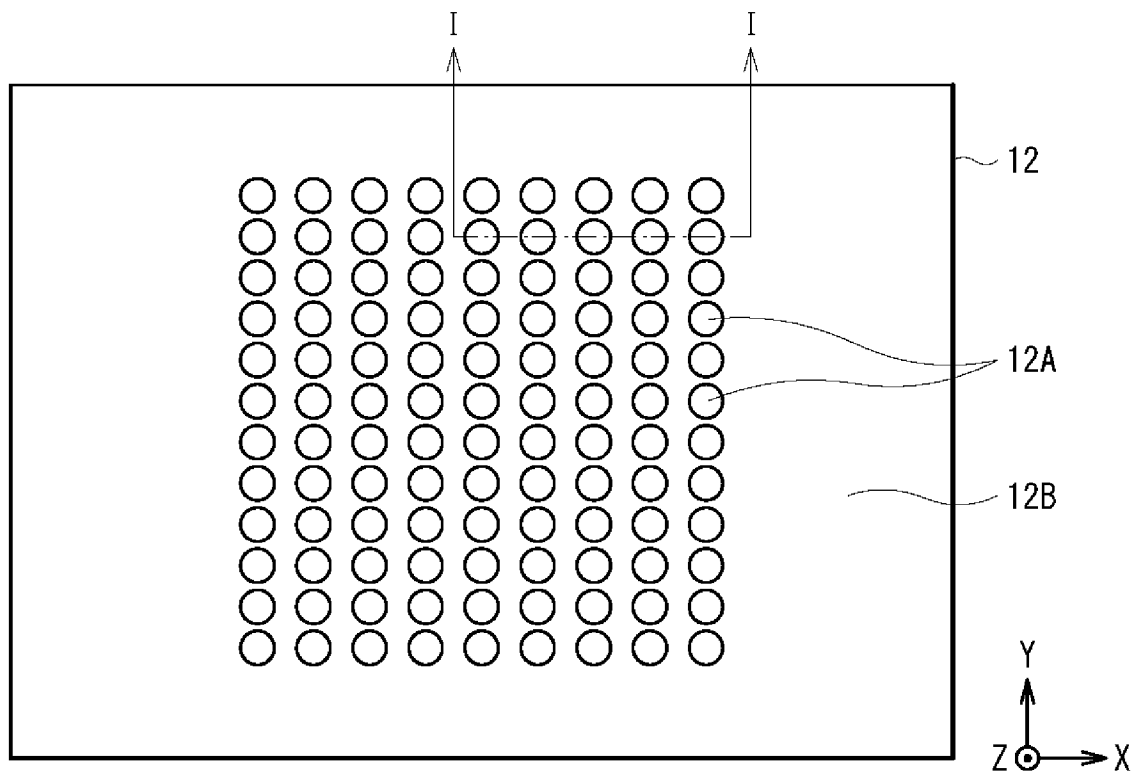
[図7]



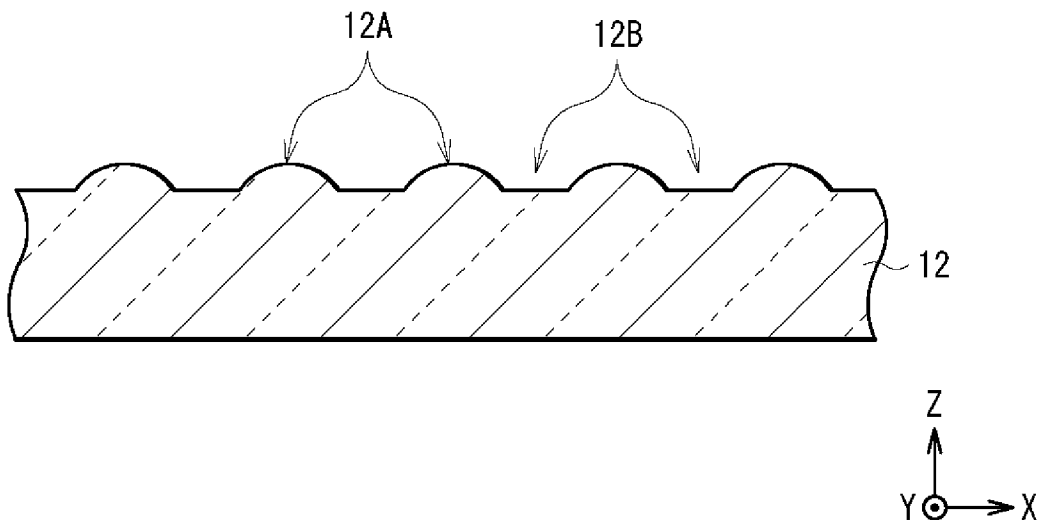
[図8]



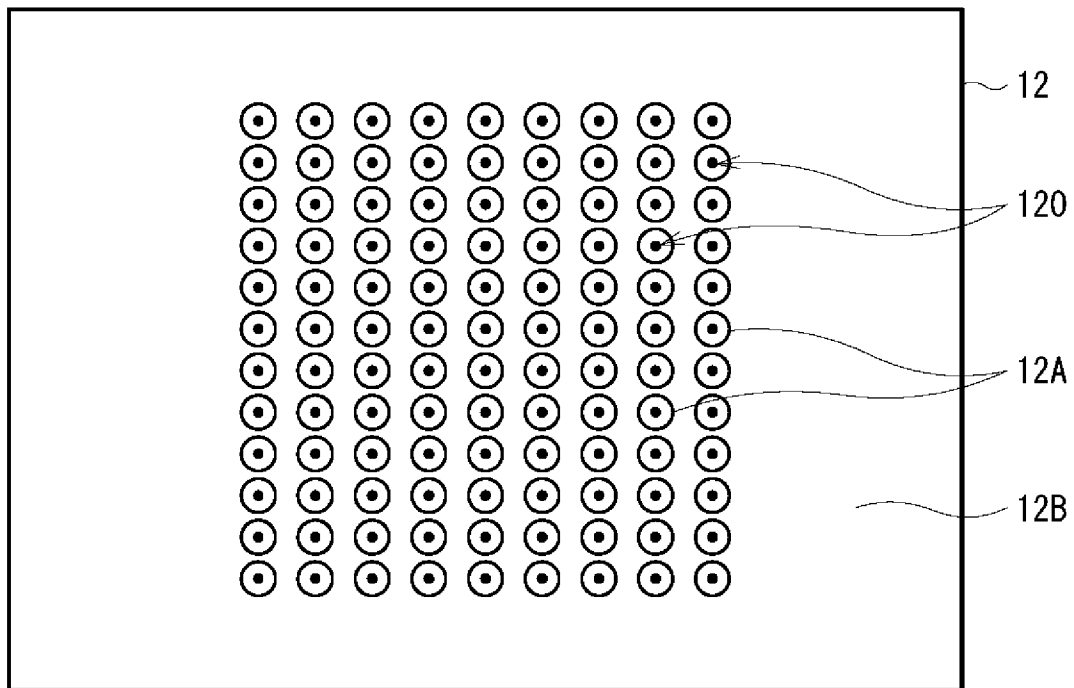
[図9A]



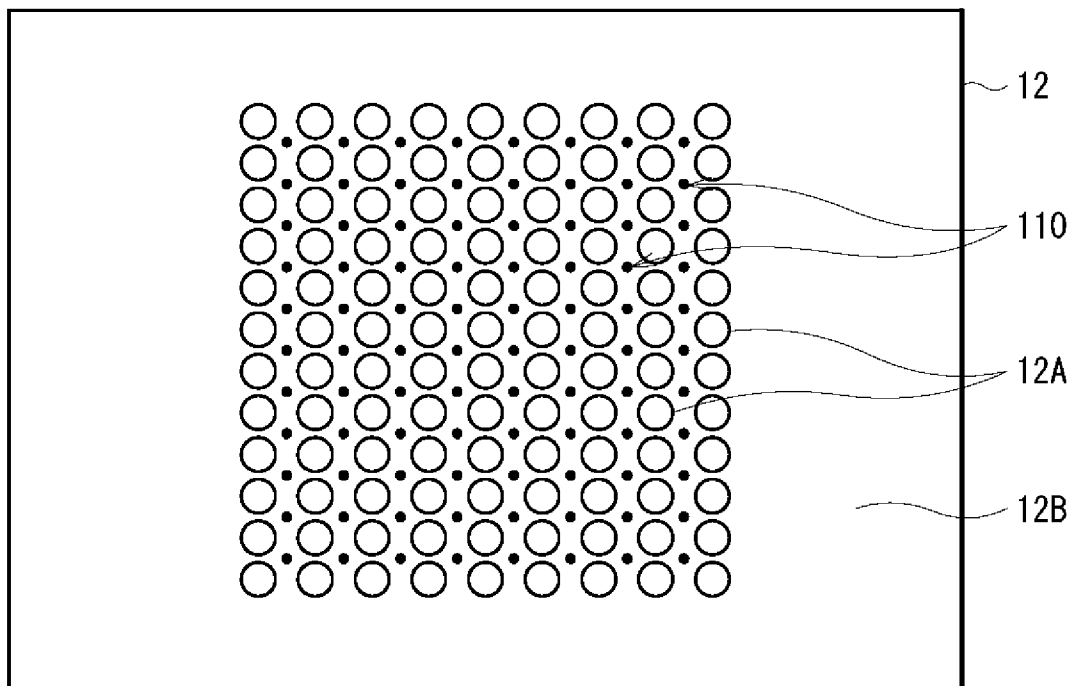
[図9B]



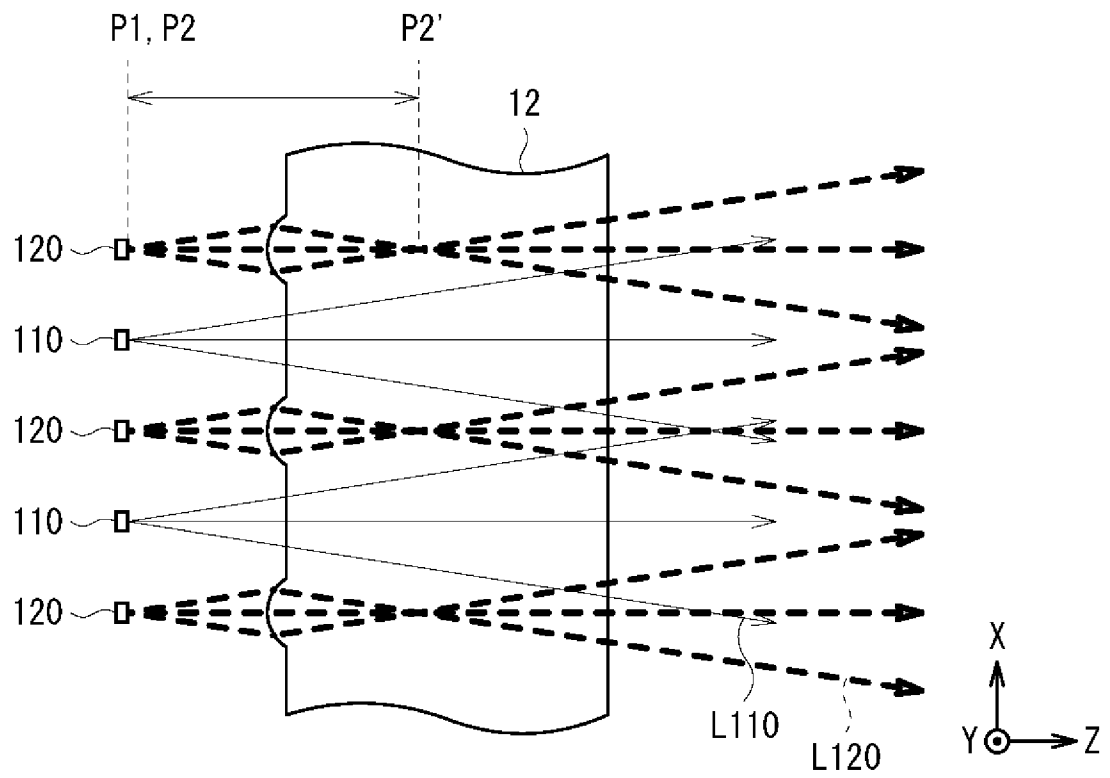
[図10A]



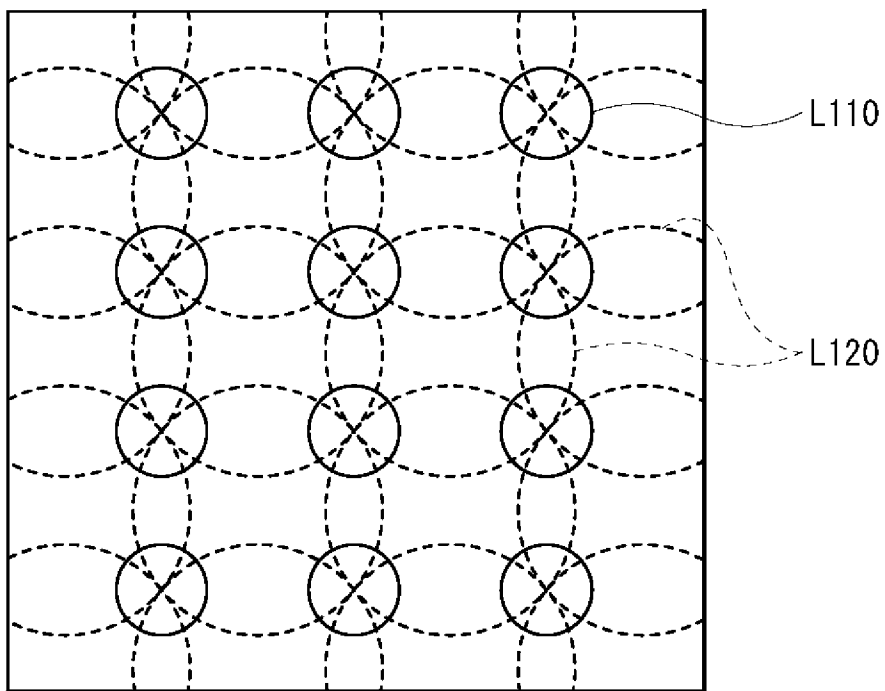
[図10B]



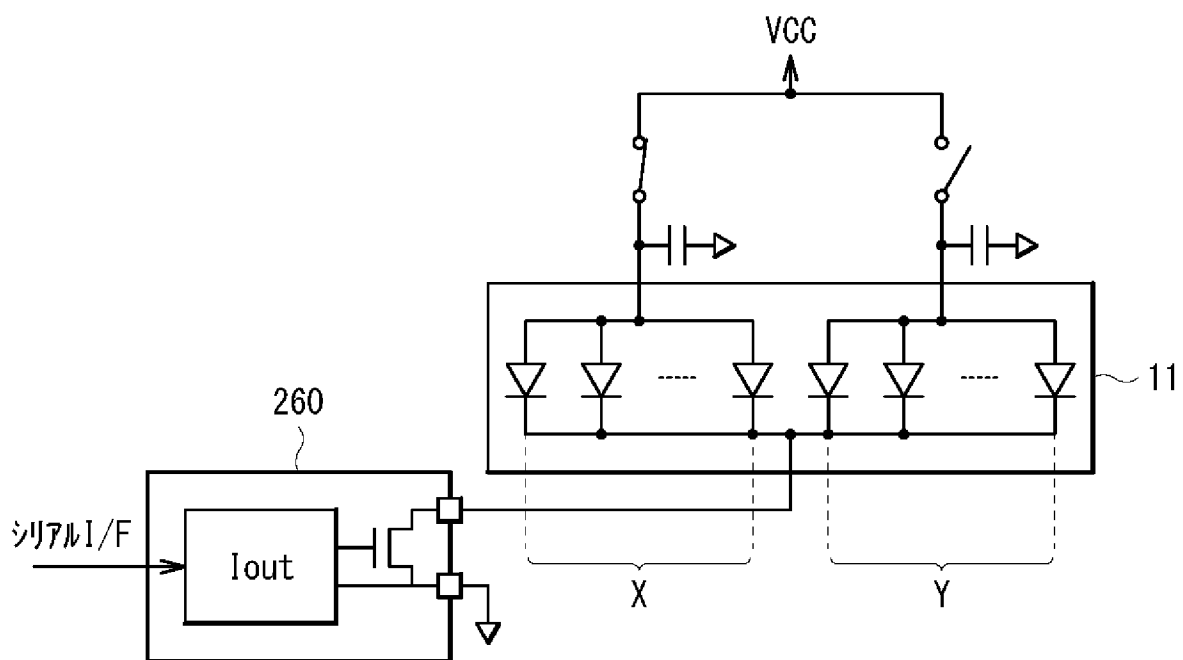
[図11]



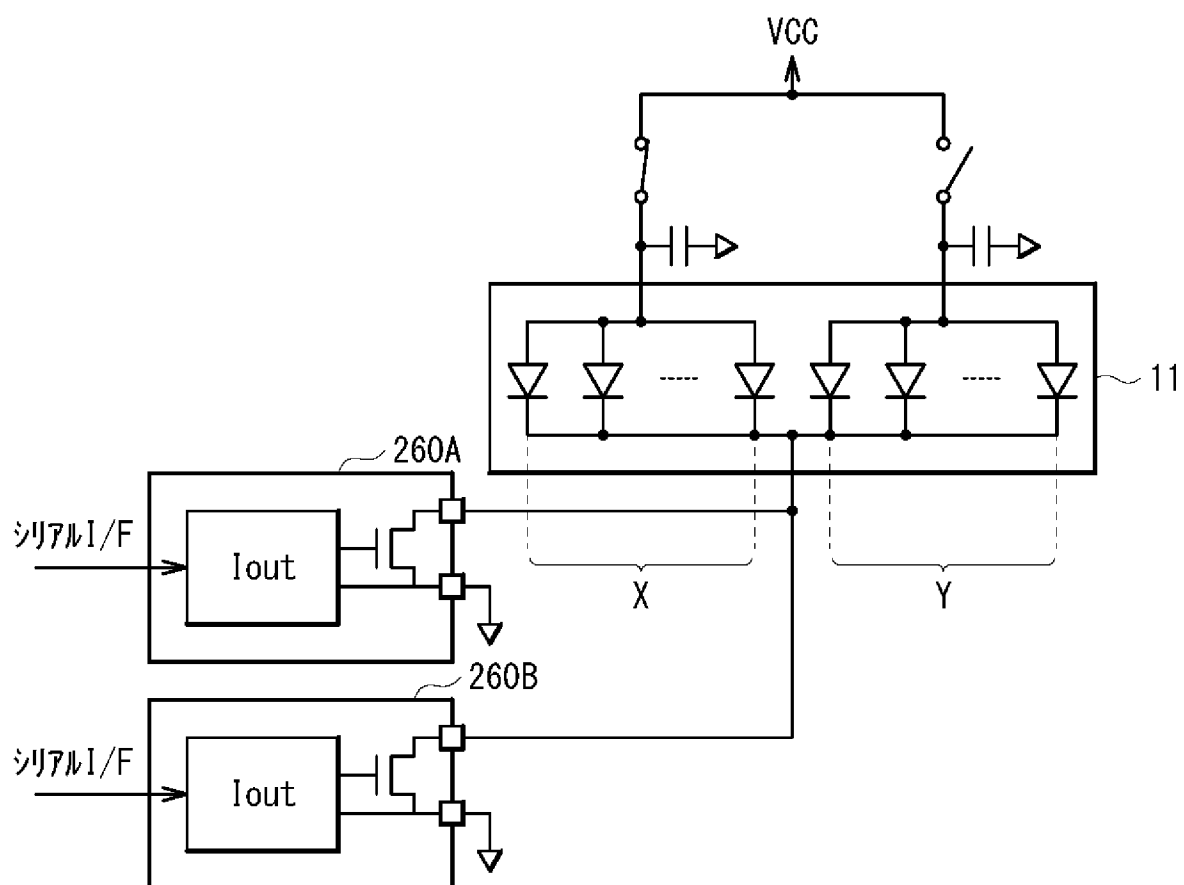
[図12]



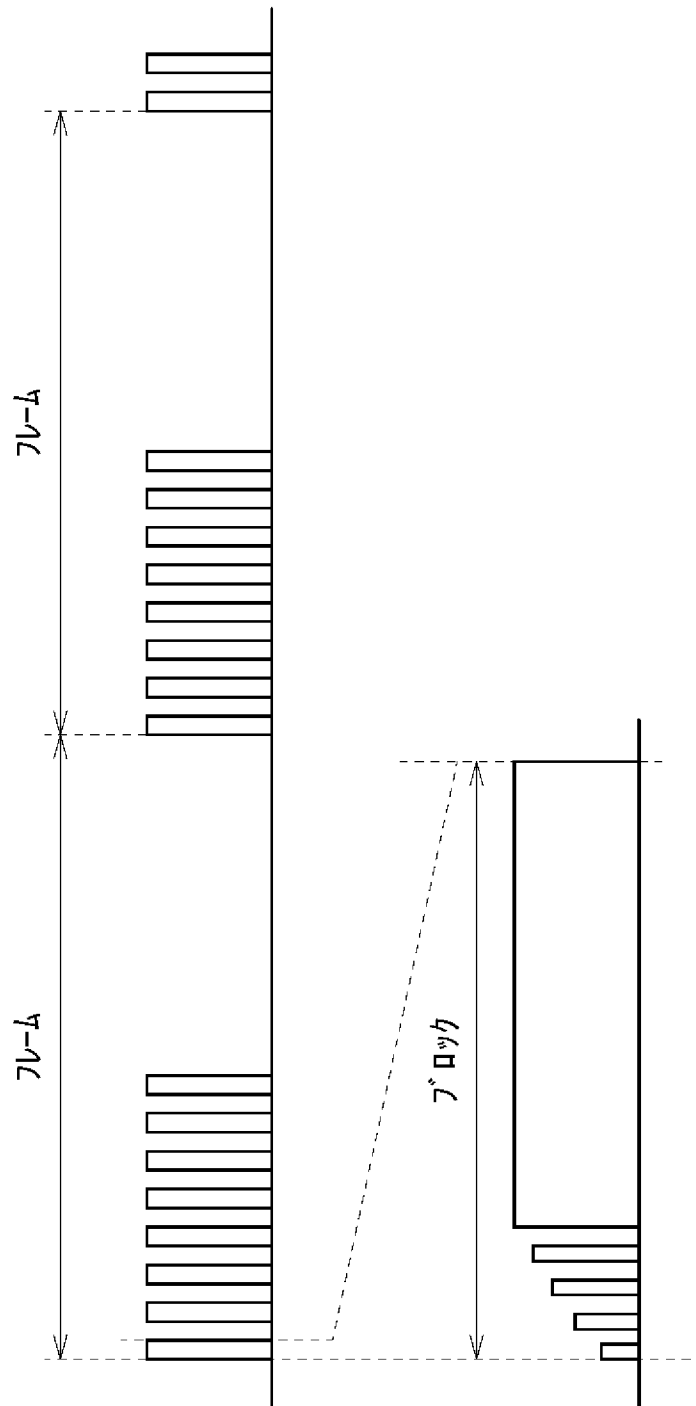
[図13]



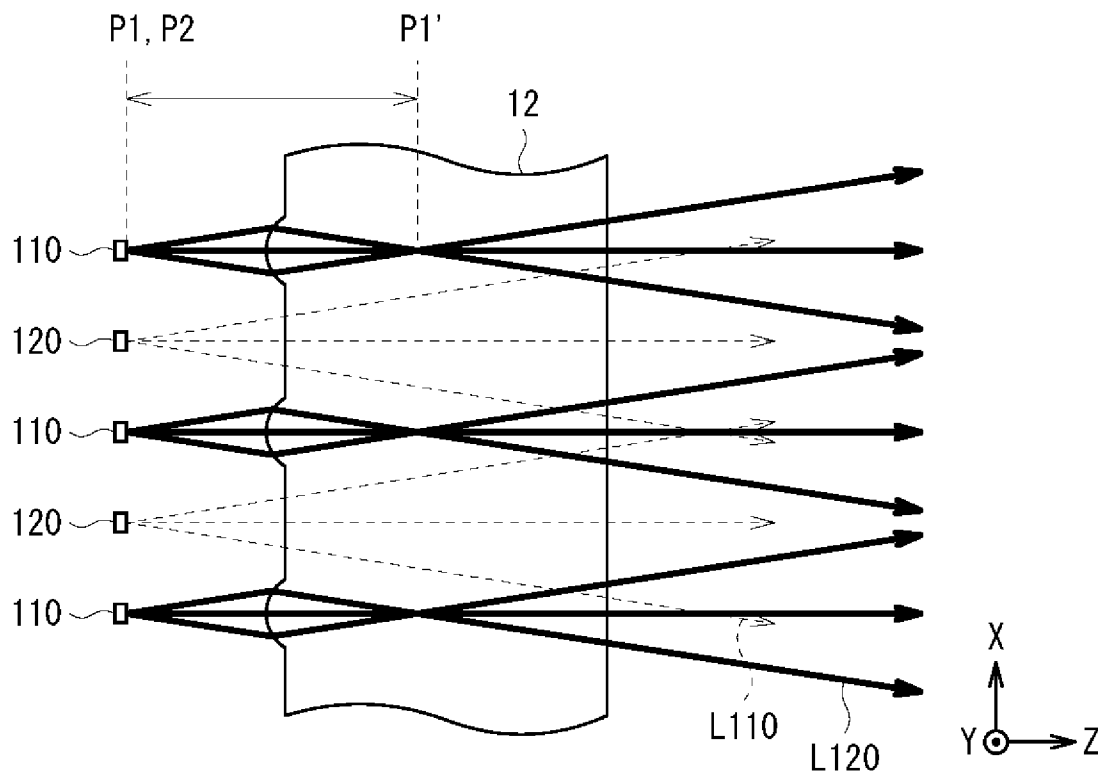
[図14]



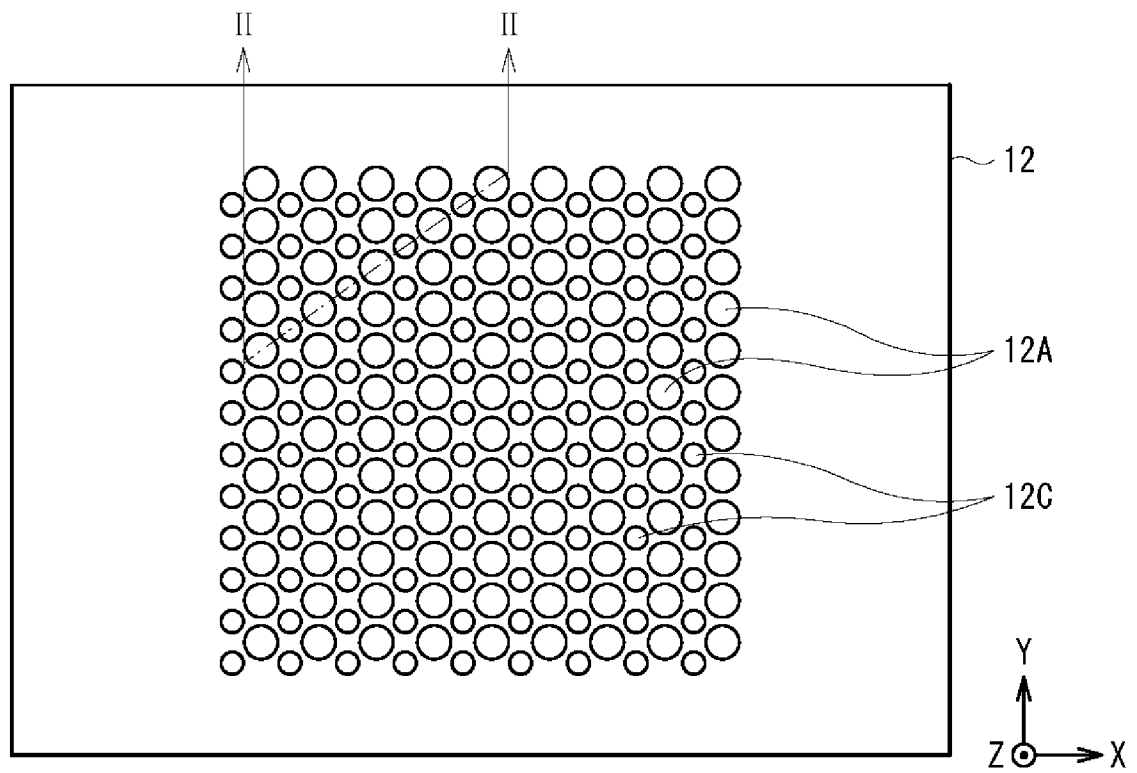
[図15]



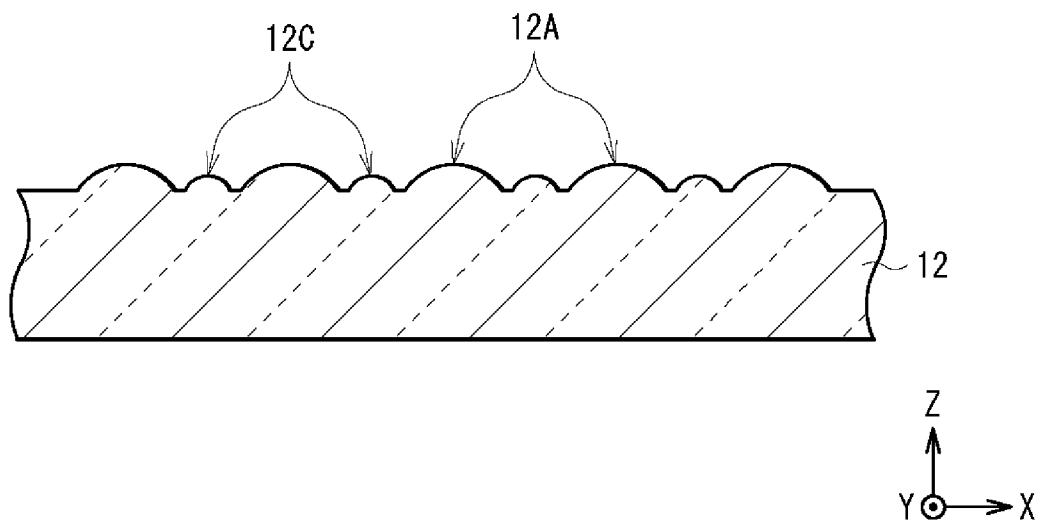
[図16]



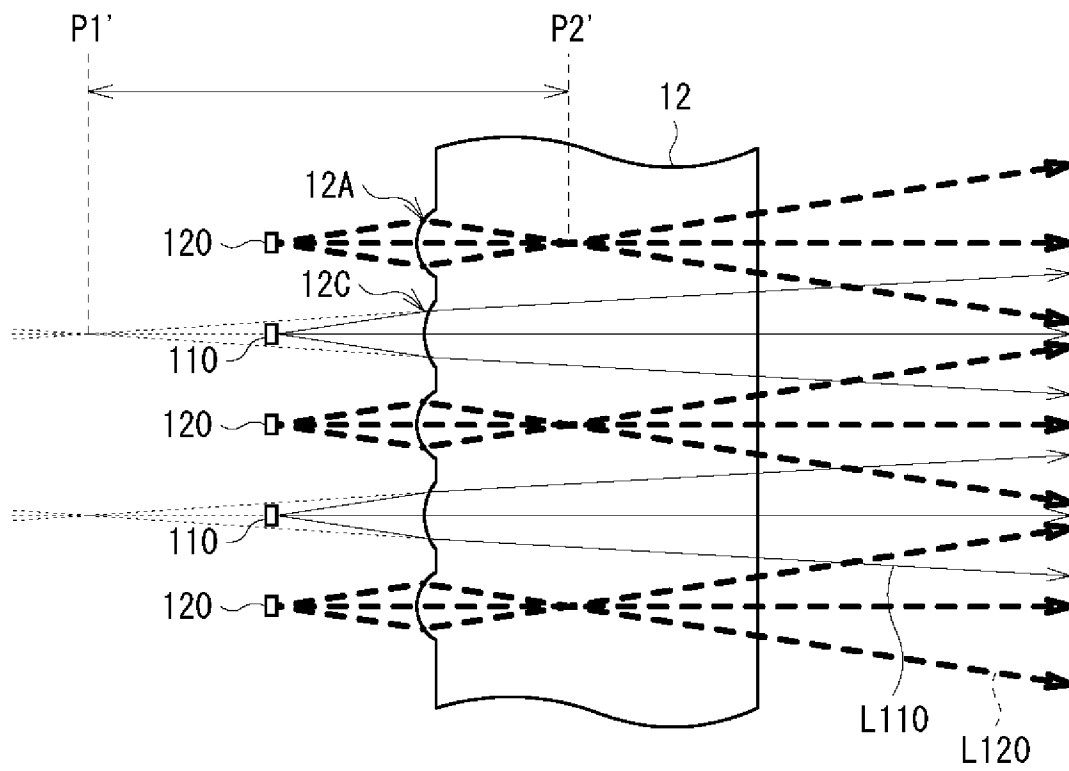
[図17A]



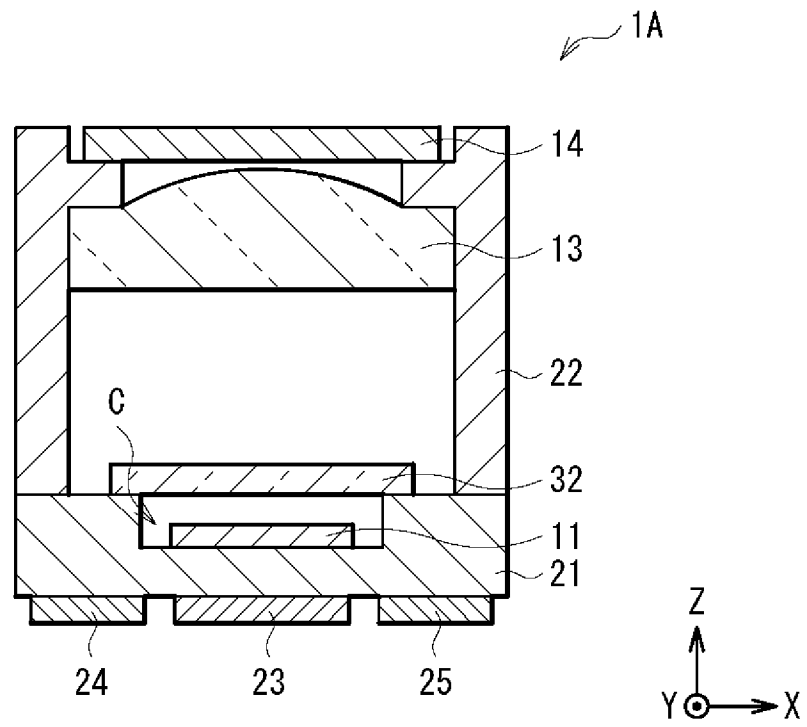
[図17B]



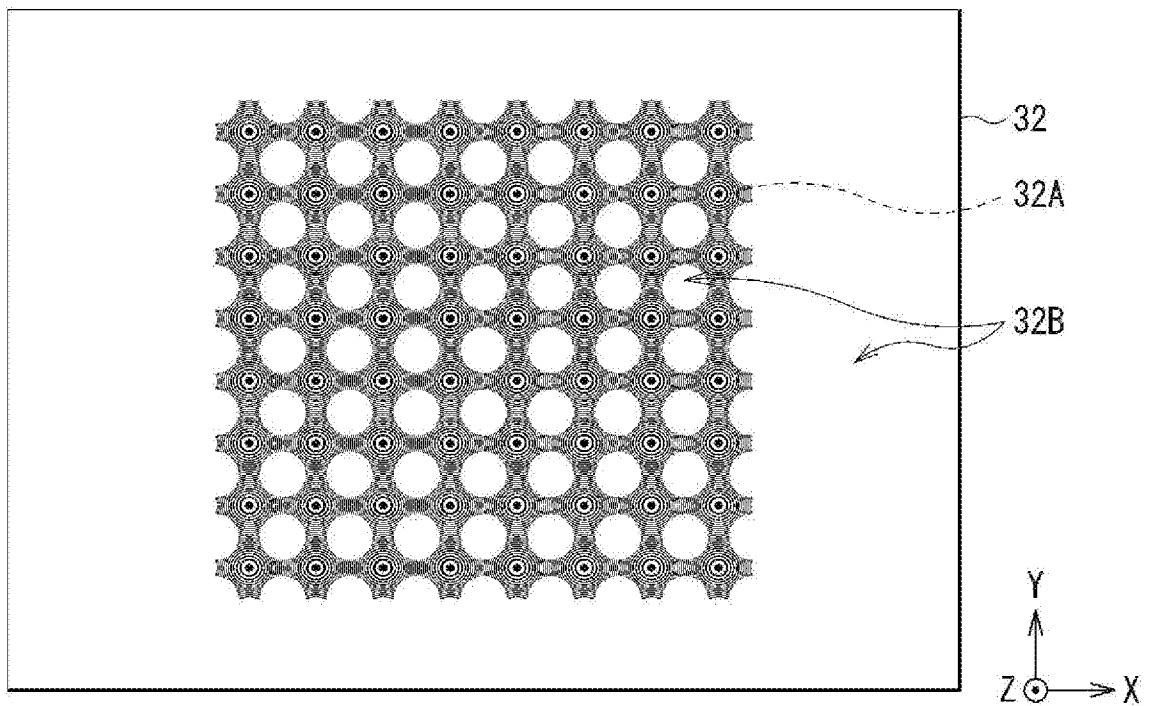
[図18]



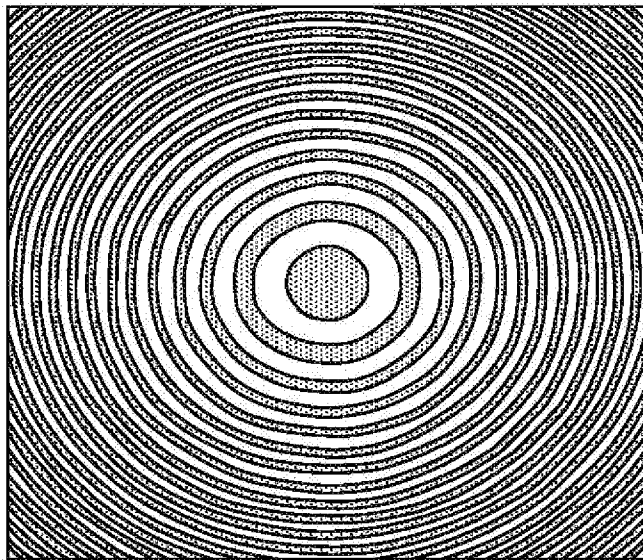
[図19]



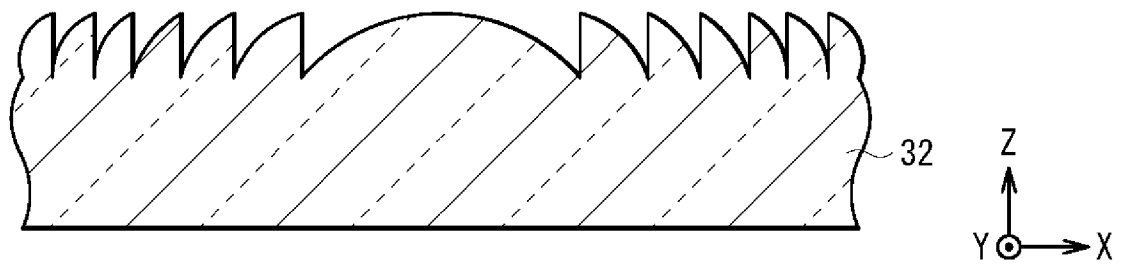
[図20]



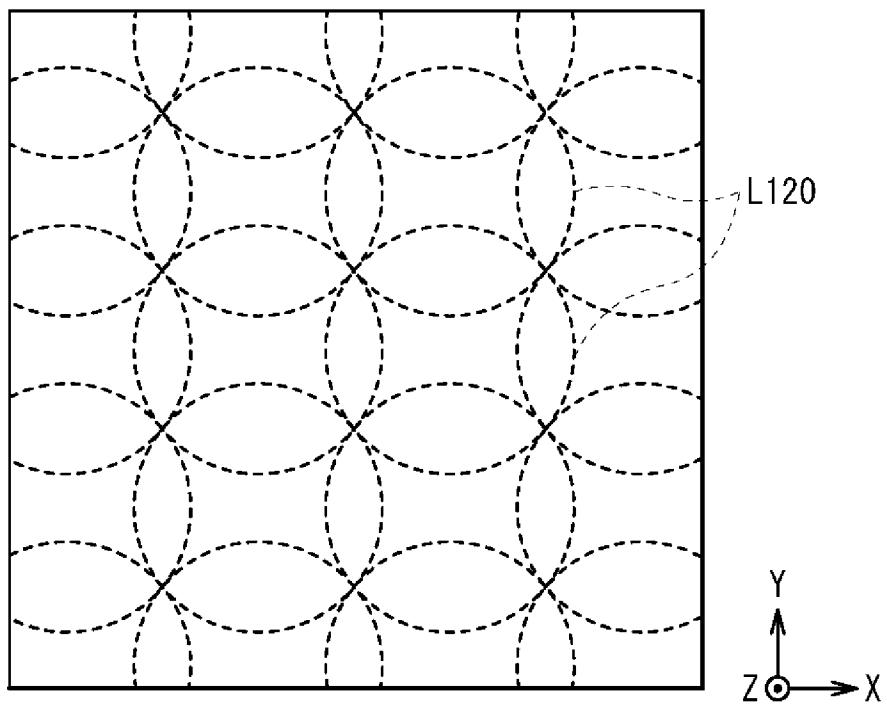
[図21]



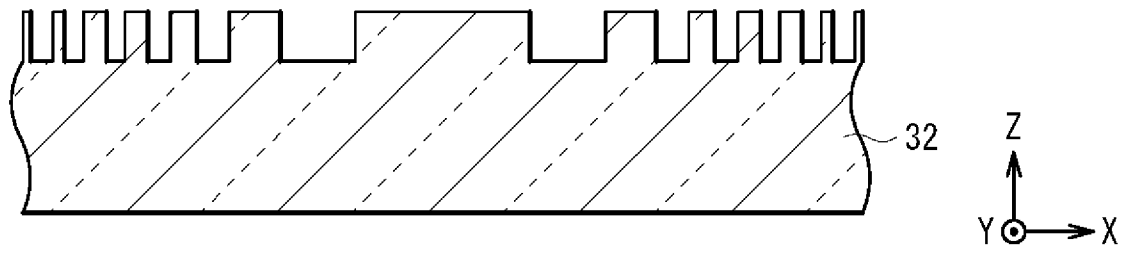
[図22]



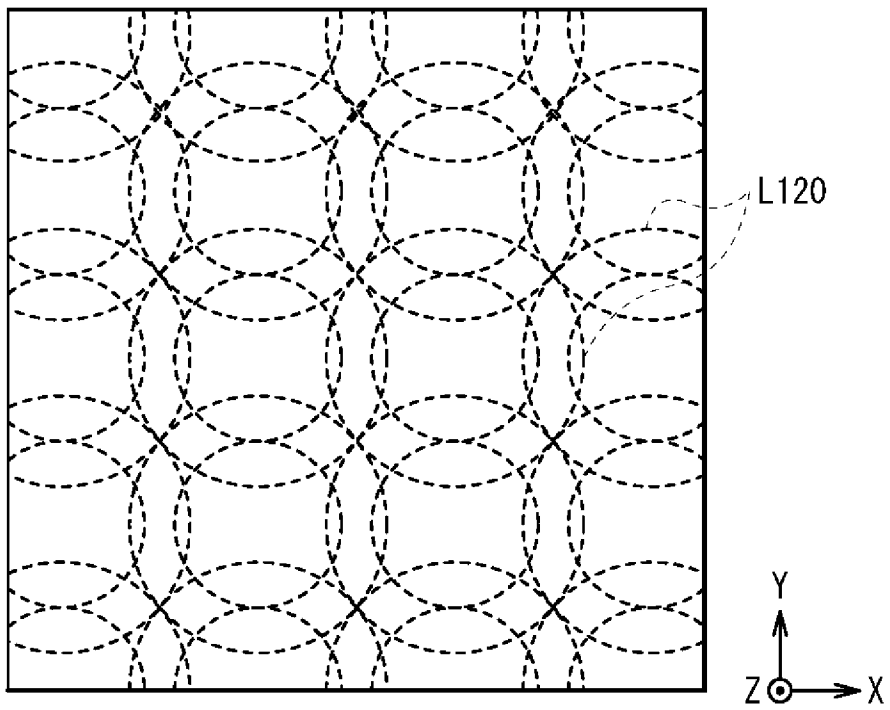
[図23]



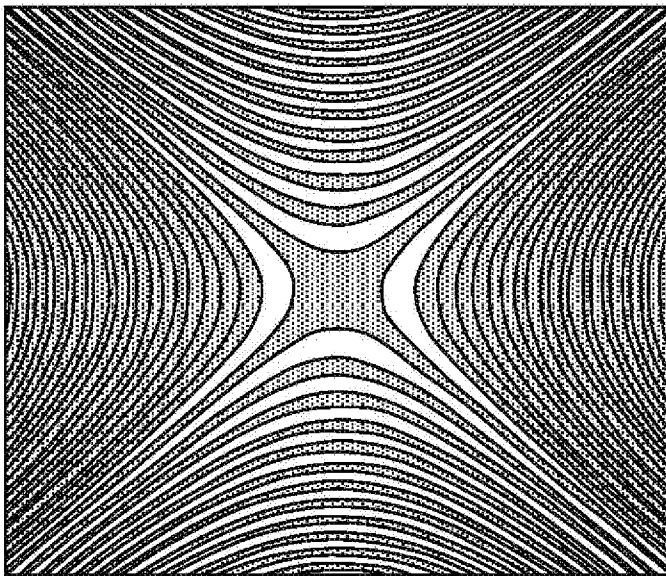
[図24]



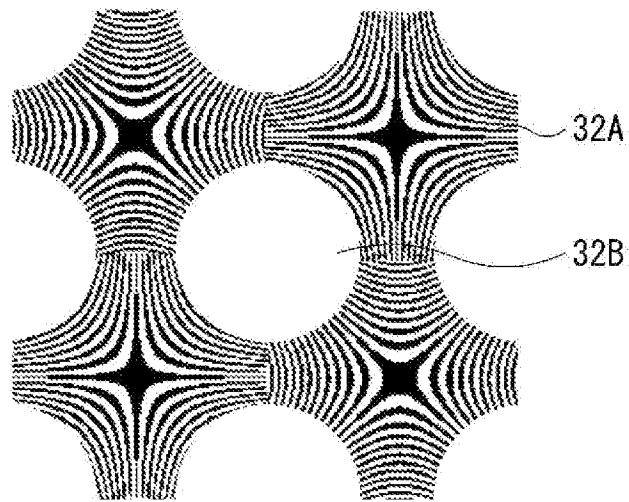
[図25]



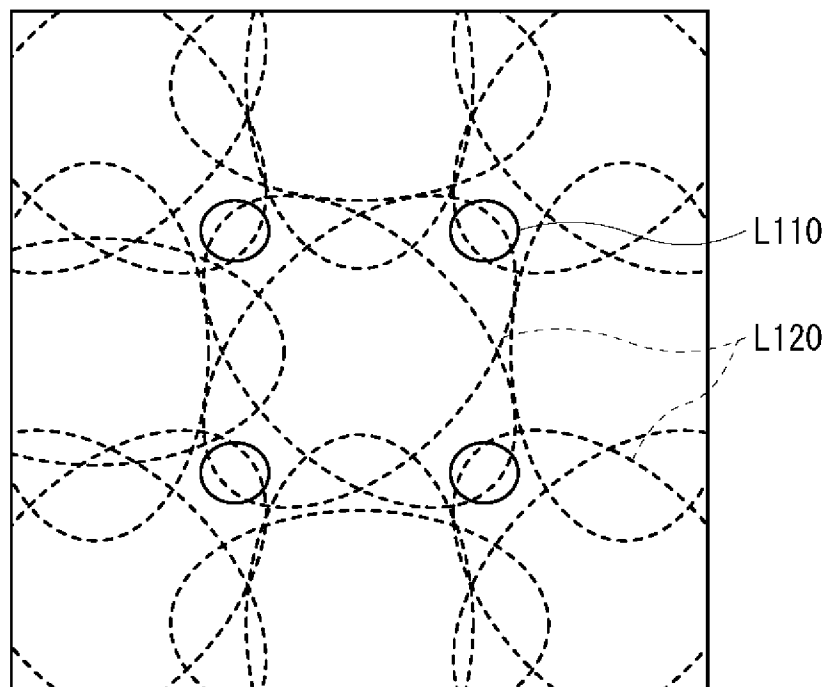
[図26A]



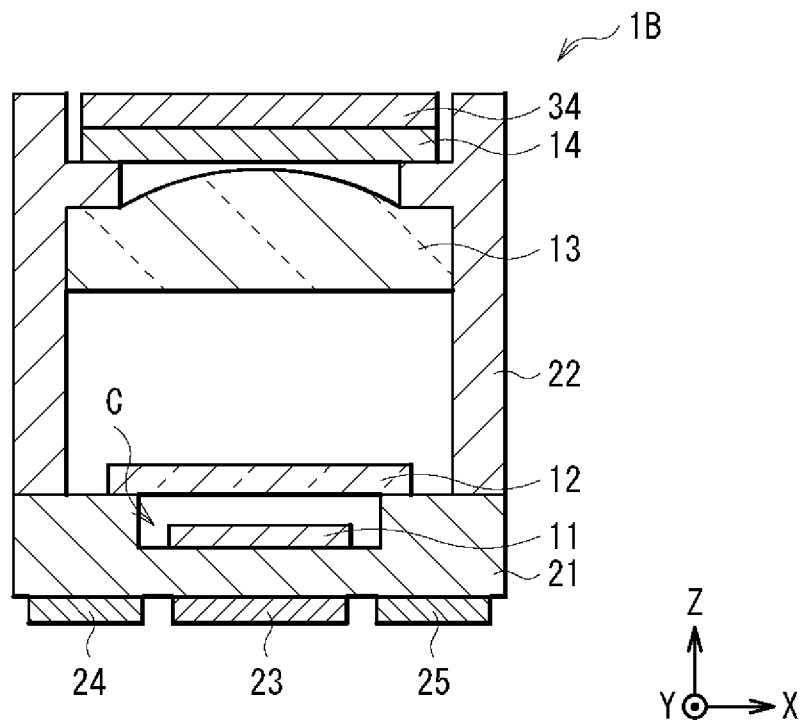
[図26B]



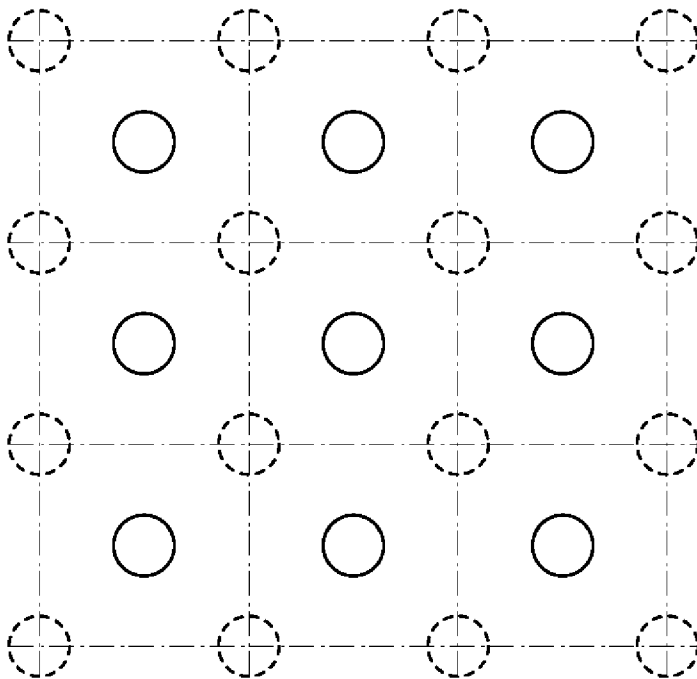
[図27]



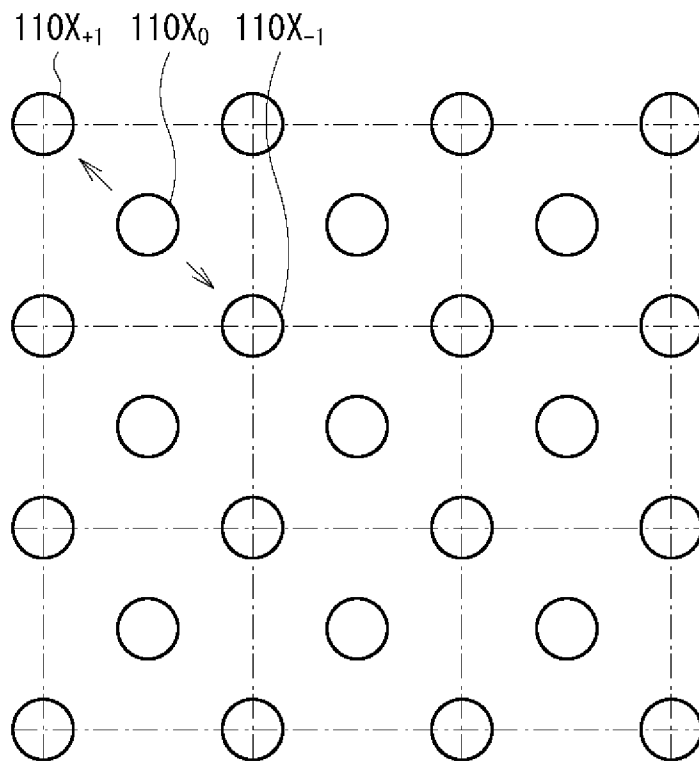
[図28]



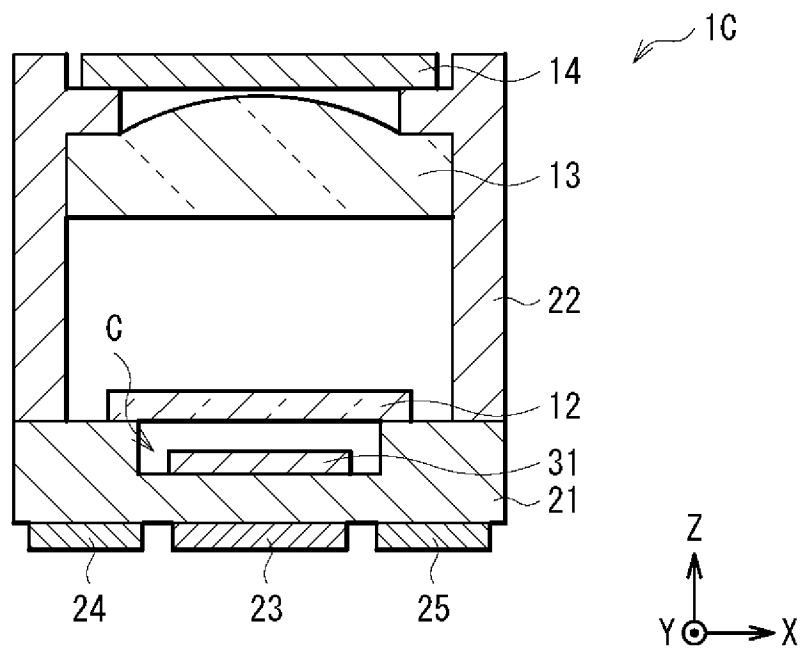
[図29A]



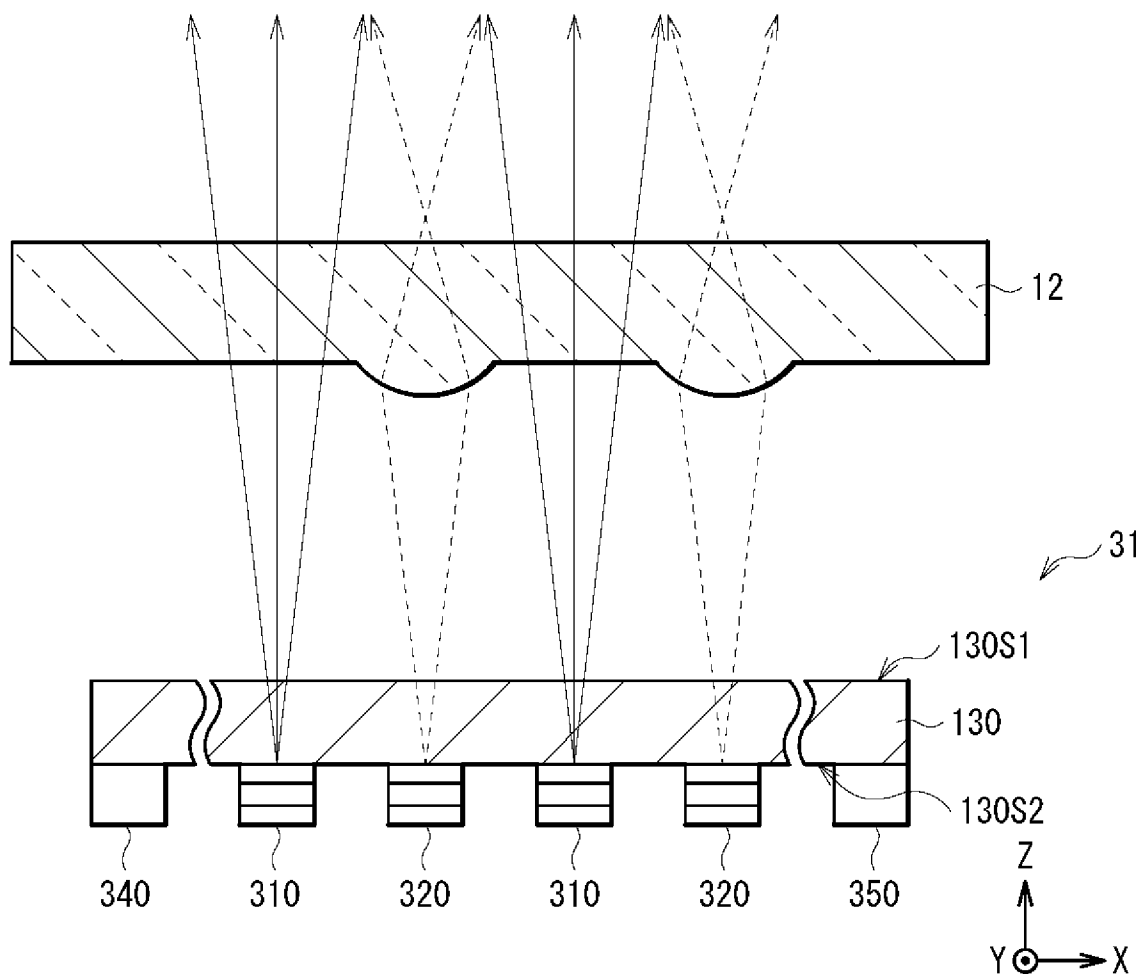
[図29B]



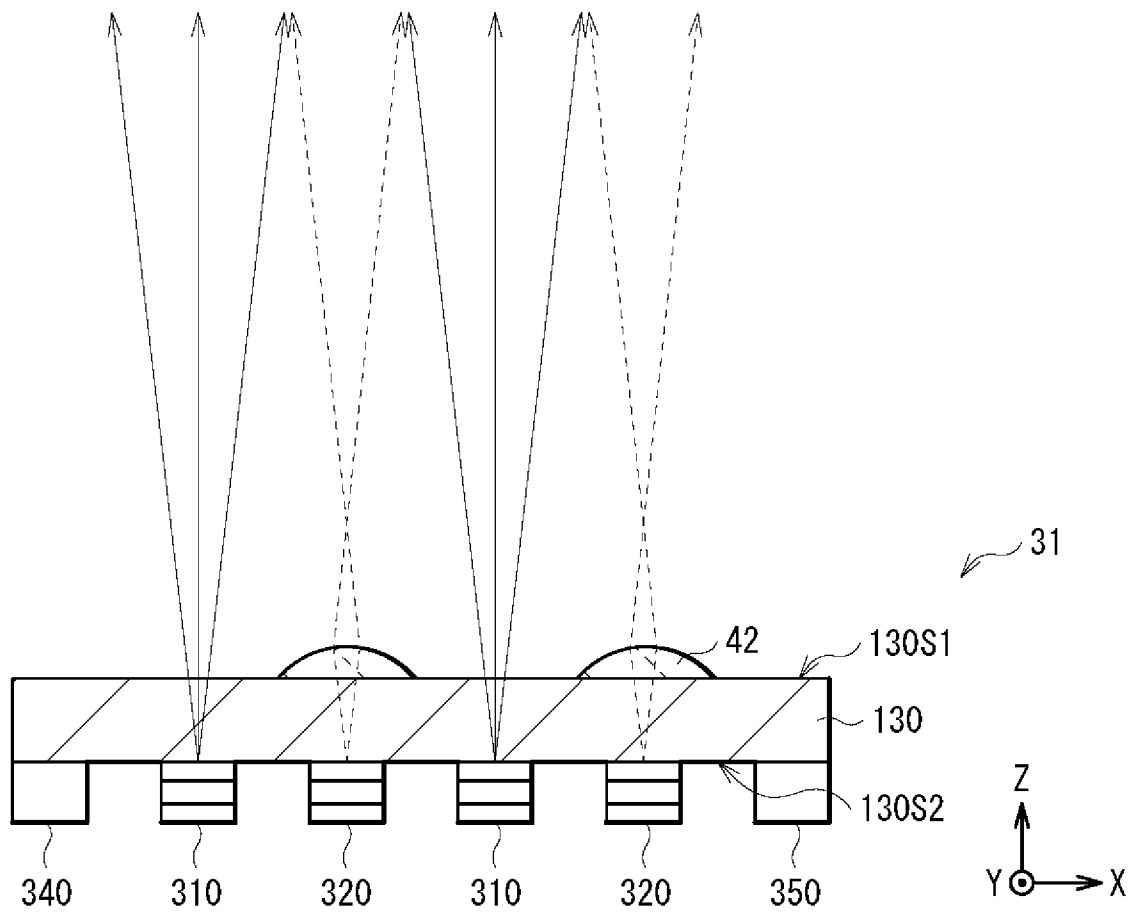
[図30]



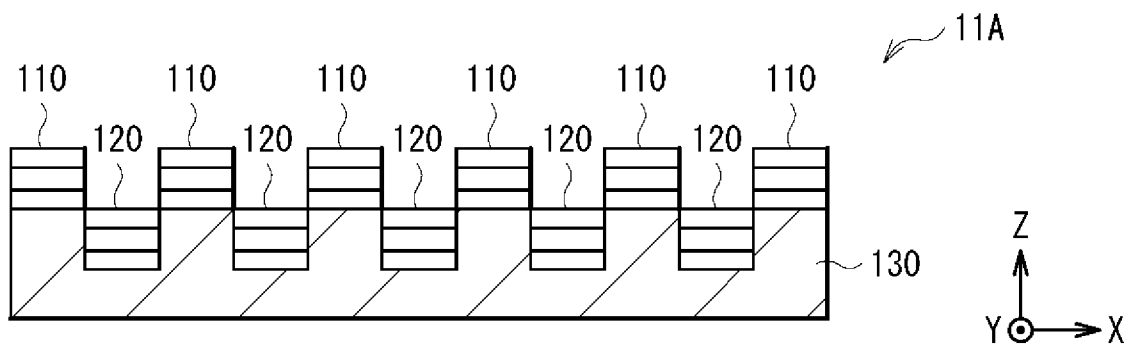
[図31]



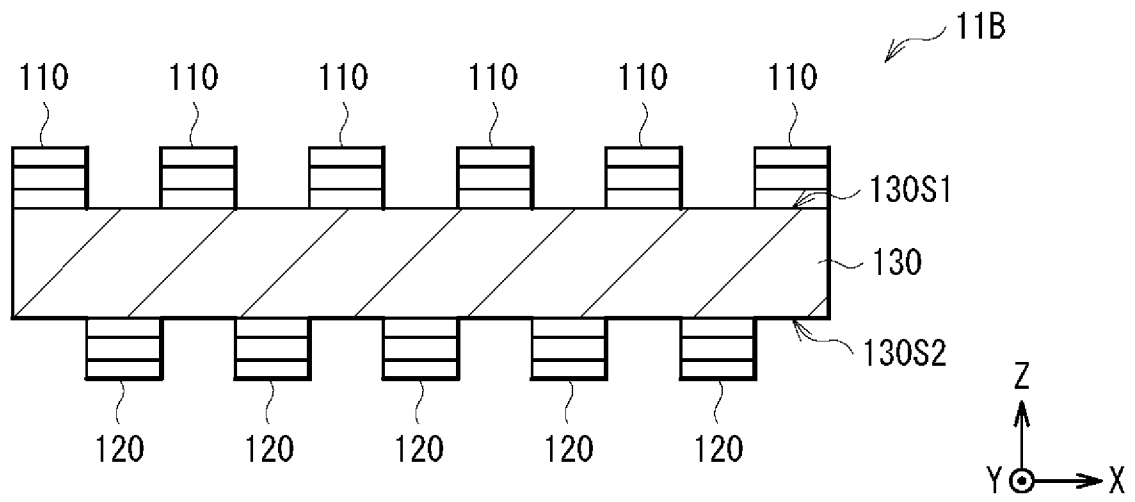
[図32]



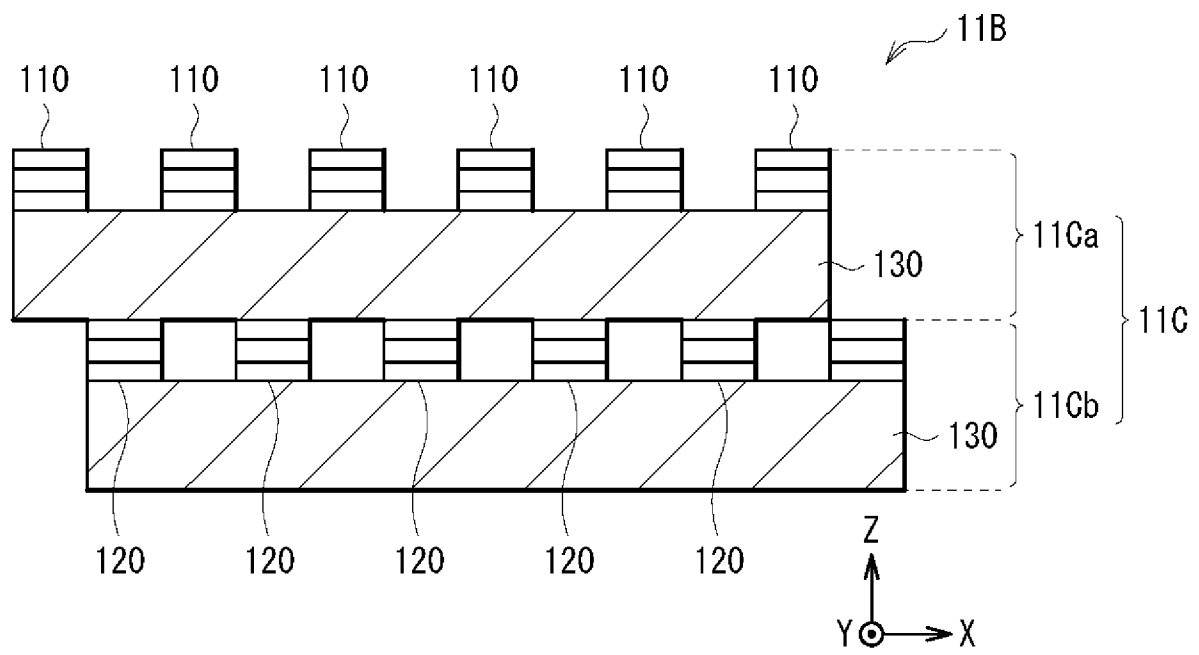
[図33]



[図34]



[図35]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/038090

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01S5/022(2021.01)i, G01C3/06(2006.01)i, G01S7/481(2006.01)i,
G01S17/89(2020.01)i, H01S5/42(2006.01)i
FI:H01S5/022, G01C3/06120Q, G01C3/06140, G01S7/481A, G01S17/89, H01S5/42
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)

Int.Cl. H01S5/022, G01C3/06, G01S7/481, G01S17/89, H01S5/42

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2019-113530 A (DENSO CORPORATION) 11 July 2019 (2019-07-11), paragraphs [0009], [0025]-[0041], [0083]-[0095], [0120]-[0123], fig. 1, 2, 13, 14, 21	1-12, 18-20 13-17
Y A	US 2014/0376092 A1 (PRIMESENSE LTD.) 25 December 2014 (2014-12-25), paragraphs [0003]-[0007], [0041]-[0056], fig. 2A-2C, 3, 4, 5A, 5B	1-12, 18-20 13-17
Y	JP 2016-519436 A (TRILUMINA CORP.) 30 June 2016 (2016-06-30), paragraphs [0059]-[0067], claim 11	6-7
Y	JP 2011-510344 A (PRIME SENSE LIMITED) 31 March 2011 (2011-03-31), paragraphs [0016]-[0027], fig. 1A, 1B	11
Y	US 2019/0033429 A1 (OPSYS TECH LTD.) 31 January 2019 (2019-01-31), paragraph [0055], fig. 6	18
A	JP 2017-102319 A (HITACHI METALS LTD.) 08 June 2017 (2017-06-08), paragraphs [0023]-[0039], fig. 3	13-17



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
17 November 2020

Date of mailing of the international search report
08 December 2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/038090

JP 2019-113530 A	11 July 2019	US 2019/0195991 A1 paragraphs [0022], [0079]-[0130], [0260]-[0293], [0354]-[0357], fig. 1, 2, 13, 14, 21 CN 109959942 A
US 2014/0376092 A1	25 December 2014	CN 105324631 A KR 10-2016-0019113 A
JP 2016-519436 A	30 June 2016	US 2013/0266326 A1 paragraphs [0086]-[0092], claim 12 EP 3000157 A4 CN 105874662 A
JP 2011-510344 A	31 March 2011	US 2009/0185274 A1 paragraphs [0030]-[0055], fig. 1A, 1B EP 2235584 A4 CN 101984767 A
US 2019/0033429 A1	31 January 2019	JP 2020-527724 A paragraph [0055], fig. 6 KR 10-2020-0021558 A CN 110914702 A
JP 2017-102319 A	08 June 2017	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01S 5/022(2021.01)i; G01C 3/06(2006.01)i; G01S 7/481(2006.01)i; G01S 17/89(2020.01)i; H01S 5/42(2006.01)i FI: H01S5/022; G01C3/06 120Q; G01C3/06 140; G01S7/481 A; G01S17/89; H01S5/42		
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）） H01S5/022; G01C3/06; G01S7/481; G01S17/89; H01S5/42		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2019-113530 A (株式会社デンソー) 11.07.2019 (2019-07-11) [0009], [0025]-[0041], [0083]-[0095], [0120]-[0123], 図1-2, 13-14, 21	1-12, 18-20 13-17
Y A	US 2014/0376092 A1 (PRIMESENSE LTD.) 25.12.2014 (2014-12-25) [0003]-[0007], [0041]-[0056], FIGs. 2A-2C, 3, 4, 5A-5B	1-12, 18-20 13-17
Y	JP 2016-519436 A (トリルミナ コーポレーション) 30.06.2016 (2016-06-30) [0059]-[0067], 請求項11	6-7
Y	JP 2011-510344 A (プライムセンス リミテッド) 31.03.2011 (2011-03-31) [0016]-[0027], 図1A, 1B	11
Y	US 2019/0033429 A1 (OPSYS TECH LTD.) 31.01.2019 (2019-01-31) [0055], FIG. 6	18
A	JP 2017-102319 A (日立金属株式会社) 08.06.2017 (2017-06-08) [0023]-[0039], 図3	13-17
☐ 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、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 17.11.2020		国際調査報告の発送日 08.12.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 右田 昌士 2K 4783 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/JP2020/038090

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2019-113530	A	11.07.2019	US 2019/0195991 A1 [0022], [0079]-[0130], [0260]-[0293], [0354]- [0357], FIGs. 1-2, 13- 14, 21 CN 109959942 A	
US	2014/0376092	A1	25.12.2014	CN 105324631 A KR 10-2016-0019113 A	
JP	2016-519436	A	30.06.2016	US 2013/0266326 A1 [0086]-[0092], Claim 12 EP 3000157 A4 CN 105874662 A	
JP	2011-510344	A	31.03.2011	US 2009/0185274 A1 [0030]-[0055], FIGs. 1A- 1B EP 2235584 A4 CN 101984767 A	
US	2019/0033429	A1	31.01.2019	JP 2020-527724 A [0055], 図6 KR 10-2020-0021558 A CN 110914702 A	
JP	2017-102319	A	08.06.2017	(ファミリーなし)	