

(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  
2022年10月6日(06.10.2022)



(10) 国際公開番号

**WO 2022/209376 A1**

(51) 国際特許分類:  
*H01S 5/02253* (2021.01) *G01S 7/481* (2006.01)  
*G01C 3/06* (2006.01) *H01S 5/183* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/005970

(22) 国際出願日: 2022年2月15日(15.02.2022)

(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 2021-062059 2021年3月31日(31.03.2021) JP

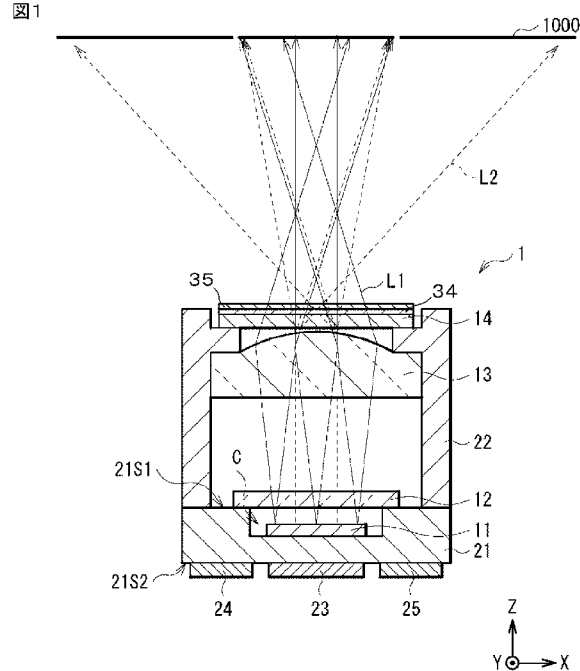
(71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014

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). 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). 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). 徐嘉倫 (XU, Jialun); 〒2430014 神奈川県厚木市旭

(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: Provided is, for example, an illumination device having improved uniform irradiation characteristics. This illumination device comprises: 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; a second optical member that shapes a beam shape of the plurality of first light beams and/or

町四丁目 1 4 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).

(74) 代理人: 特許業務法人杉浦特許事務所, 外  
(SUGIURA PATENT OFFICE et al.); 〒1710022  
東京都豊島区南池袋 1 - 1 - 1 1 カド  
ラービル 4 0 2 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, JM, JO, JP, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,  
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,  
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

the plurality of second light beams and outputs the plurality of first light beams and the plurality of second light beams as light beams having mutually differing beam shapes; and a third optical member. The third optical member is disposed on the optical paths of the plurality of first light beams and the plurality of second light beams, wherein the third optical member acts on the plurality of first light beams and on the plurality of second light beams differently.

(57) 要約: 例えば、一様照射の特性を向上させた照明装置を提供する。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、第 3 の光学部材とを備え、第 3 の光学部材は、複数の第 1 の光および複数の第 2 の光の光路上に配置され、第 3 の光学部材による複数の第 1 の光への作用と複数の第 2 の光への作用とが異なる照明装置である。

## 明 細 書

発明の名称：照明装置および測距装置

### 技術分野

[0001] 本技術は、照明装置および測距装置に関する。

### 背景技術

[0002] 光ビームを対象物に照射する照明装置は、光の空間伝搬時間計測（T o F : Time of Flight）や構造化光（Structured Light）による距離の測定や、物体の形状認識などの用途に利用される。測距装置には、発光素子として、例えば面発光半導体レーザ（V C S E L : Vertical Cavity Surface Emitting Laser）を用いた照明装置およびこれを備えるものがある。T o F 法を用い、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樣に照射（以下、一樣照射とも適宜、称する）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（以下、スポット照射とも適宜、称する）する方法がある。また、スポット光の焦点全体をずらすことにより、スポット照射および一樣照射を実現する方法も提案されている（特許文献1 参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：米国特許出願公開2019/0018137号明細書

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] この分野では、スポット照射の光強度を低下させずに、一樣照射の均一性を向上させることが望まれている。

[0005] 本技術は、スポット照射の光強度を低下させずに、一樣照射の均一性を向上させた照明装置および当該照明装置を備える測距装置を提供することを目

的の一つとする。

## 課題を解決するための手段

[0006] 本技術は、  
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、  
第3の光学部材と  
を備え、  
第3の光学部材は、複数の第1の光および複数の第2の光の光路上に配置され、第3の光学部材による複数の第1の光への作用と複数の第2の光への作用とが異なる  
照明装置である。

[0007] 本技術は、  
上述した照明装置と、  
照明装置を制御する制御部と、  
照射対象物から反射された反射光を受光する受光部と、  
受光部で得られた画像データから距離を算出する測距部と  
を有する  
測距装置である。

## 図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、一実施の形態における照明装置の概略断面図である。  
[図2]図2は、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3は、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4は、照明装置の一樣照射時における照射パターンを表す図である。

[図5]図5は、スポット照射および一樣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6は、一実施の形態における発光素子の一例を表す断面模式図である。

[図7]図7は、一実施の形態における発光部の構成の一例を示す図である。

[図8]図8は、一実施の形態における発光部の構成の拡大図である。

[図9]図9Aは、図1の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り、図9Bは、図1の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10]図10Aは、図9Aに示したマイクロレンズアレイに対する一樣照射用の発光部の位置を表す模式図であり、図10Bは、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11]図11は、一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]図12は、一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13は、回折素子の一例を表す模式図である。

[図14]図14は、回折素子を通過した光ビームのパターンを示す模式図である。

[図15]図15Aおよび図15Bは、一実施の形態における回折素子の概略断面図である。

[図16]図16Aおよび図16Bは、回折素子の代わりに適用可能な液晶素子を示す模式図である。

[図17]図17Aおよび図17Bは、回折素子の代わりに適用可能なメタマテリアルを示す模式図である。

[図18]図 1 8 は、照明装置の駆動回路の構成の一例を表す図である。

[図19]図 1 9 は、照明装置の駆動回路の構成の他の一例を表す図である。

[図20]図 2 0 は、照明装置の発光シーケンスを説明する図である。

[図21]図 2 1 は、変形例における発光素子のグループ分けの第 1 の例を示す図である。

[図22]図 2 2 は、変形例における発光素子のグループ分けの第 2 の例を示す図である。

[図23]図 2 3 は、変形例における発光素子のグループ分けの第 3 の例を示す図である。

[図24]図 2 4 は、変形例における発光素子のグループ分けの第 4 の例を示す図である。

[図25]図 2 5 は、応用例における半導体レーザ駆動装置の上面図の一例を示す図である。

[図26]図 2 6 は、応用例における半導体レーザ駆動装置の断面図の一例を示す図である。

[図27]図 2 7 は、応用例における半導体レーザ駆動装置の断面図の他の一例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0009] 以下、本技術の実施の形態等について図面を参照しながら説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

< 1. 一実施の形態 >

< 2. 変形例 >

< 3. 応用例 >

[0010] < 1. 一実施の形態 >

図 1 は、本技術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。測距装置 100 は、照明装置 1 と、照明装置 1 を制御する制御部 220 と、

測距対象物から反射された反射光を受光する受光部 210 と、受光部 210 で得られた画像データから距離を算出する測距部 230 とを有する。

[0011] 測距装置 100 は、例えば、ToF (Time of Flight) 方式、又は、Structured Light方式を採用している。ToF方式は、測距装置から照射した光ビームが測定対象物で反射され、測距装置に戻ってくるまでの時間から距離を算出する方式である。Structured Light方式は、測距装置から測定対象物に光ビームのパターンを照射し、反射され測距装置に戻ってきた光ビームのパターンの歪みから距離を算出する方式である。

[0012] 一実施の形態に係る照明装置 1 は、複数の発光部（発光部 110（第 1 の発光部）、120（第 2 の発光部）、図 7 参照）から光を出射する。後述する回折素子 14 は、光 L1 をタイリングさせ、照射範囲を光 L2 へと広げる光学素子であり、3×3 にタイリングして照射範囲を広げることが可能である。光 L110、L120 は、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] [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（第 2 の光学部材の一例）と、コリメータレンズ 13（第 1 の光学部材の一例）と、回折素子 14 と、回折素子 34 と、1/4 波長板 35 とを有する。

[0014] マイクロレンズアレイ 12、コリメータレンズ 13、回折素子 14、回折素子 34 および 1/4 波長板 35 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 つのアノード電極部 23 と、2 つのカソード電極部 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。

[0015] (発光素子について)

発光素子 11 は、例えば、表面出射型の面発光半導体レーザである。図 6 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。なお、図 6 では、2つの発光部（発光部 110, 120）が示されているが、発光部の個数は少なくとも2つであればよい。また、特に断らない限り、発光部 110の説明は発光部 120に対しても適用することができる。

[0016] 発光素子 11 は、概略的には、主面 130A および主面 130A とは反対側の主面である主面 130B を有する n 型基板 130 と、n 型基板 130 の主面 130A に設けられた下部電極 152 と、n 型基板 130 の主面 130B 側に設けられ、主面 145A を有する p 型 DBR 層 145 と、p 型 DBR 層 145 の主面 145A とは反対側に設けられた少なくとも2つの発光部（例えば、発光部 110, 120）とを有する。

[0017] また、n 型基板の主面 130B と、p 型 DBR 層 145 の主面 145A との間にはトンネルジャンクション層 160 が設けられている。なお、間とは、その間に設けられていればよく、必ずしも接していることを要しない。また、側とは、その方向に存在していればよく、必ずしも接していることを要しない。発光部 110 は、p 型 DBR 層 145 に積層され、主面 141A および主面 141A とは反対側の主面 141B を有する n 型 DBR 層 141 と、n 型 DBR 層 141 の主面 141B 側に設けられた上部電極 151（第2の電極の一例）とを有している。また、発光素子 11 は、少なくとも2つの領域に分割されたカソード電極取り出し部を有する。例えば、発光部 110 の上部電極 151 が電極パット 240 に接続されており、発光部 120 の上部電極 151 が電極パット 250 に接続されている。

[0018] より詳しくは、n 型基板 130 の主面 130A とトンネルジャンクション層 160 との間に n 型バッファ層 161 が設けられている。また、発光部 110 は、p 型 DBR 層 145 の主面 145A とは反対側から、p 型スペーサ層 144、活性層 143、n 型スペーサ層 142、n 型バッファ層 149、

電流狭窄層 148、n 型 DBR 層 141、n 型コンタクト層 146 が順に積層された構成を有し、これらの構成（以下、半導体層とも適宜、称する）は柱状のメサ部 147 となっている。n 型コンタクト層 146 に上部電極 151 が取り付けられている。以下、発光素子 11 の各構成の詳細について説明する。

[0019] n 型基板 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、元素の周期表における 13 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、元素の周期表における 15 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。

[0020] n 型 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  $\lambda_0/4n_1$ （ $\lambda_0$  は発光波長、 $n_1$  は屈折率）の n 型  $\text{Al}_{x1}\text{Ga}_{1-x1}\text{As}$ （ $0 < x_1 < 1$ ）により構成されている。高屈折率層は、例えば厚さが  $\lambda_0/4n_2$ （ $n_2$  は屈折率）の n 型  $\text{Al}_{x2}\text{Ga}_{1-x2}\text{As}$ （ $0 < x_2 < x_1$ ）により構成されている。

[0021] n 型スペーサ層 142 は、例えば、n 型  $\text{Al}_{x3}\text{Ga}_{1-x3}\text{As}$ （ $0 < x_3 < 1$ ）により構成されている。p 型スペーサ層 144 は、例えば、p 型  $\text{Al}_{x5}\text{Ga}_{1-x5}\text{As}$ （ $0 < x_5 < 1$ ）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。

[0022] 活性層 143 は、多重量子井戸構造（Multi Quantum well, MQW）を有している。活性層 143 は例えば、n 型の  $\text{Al}_{x6}\text{Ga}_{1-x6}\text{As}$ （ $0 < x_6 < 1$ ）の薄膜とトンネルジャンクション層とが交互に積層された構造で構成されている。

[0023] p 型 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 $\text{Al}_{x8}\text{Ga}_{1-x8}\text{As}$  ( $0 < x_8 < 1$ )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 $\text{Al}_{x9}\text{Ga}_{1-x9}\text{As}$  ( $0 < x_9 < x_8$ )により構成されている。コンタクト層16は、例えばp型 $\text{Al}_{x10}\text{Ga}_{1-x10}\text{As}$  ( $0 < x_{10} < 1$ )により構成されている。

[0024] 電流狭窄層148およびn型バッファ層149は、例えば、n型DBR層141内に設けられている。電流狭窄層148は、n型バッファ層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、n型DBR層141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いる。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。

[0025] 電流注入領域148Aは、例えば、n型 $\text{Al}_{x11}\text{Ga}_{1-x11}\text{As}$  ( $0.98 \leq x_{11} \leq 1$ )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( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )を含んで構成され、例えば、n型 $\text{Al}_{x11}\text{Ga}_{1-x11}\text{As}$ 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。

[0026] n型バッファ層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。n型バッファ層149は、電流狭窄層148に隣接して形成されている。n型バッファ層149は、例えば、図6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n型バッファ層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。n型バッファ層149は、例えば、n型DBR層141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。

[0027] n型バッファ層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、n型バッファ層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。

[0028] 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、n型 $\text{Al}_{x12}\text{Ga}_{1-x12}\text{As}$  ( $0.85 < x12 \leq 0.98$ ) またはn型 $\text{In}_a\text{Al}_{x13}\text{Ga}_{1-x13-a}\text{As}$  ( $0.85 < x13 \leq 0.98$ ) 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 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) を含んで構成され、例えば、n型 $\text{Al}_{x12}\text{Ga}_{1-x12}\text{As}$  またはn型 $\text{In}_b\text{Al}_{x13}\text{Ga}_{1-x13-b}\text{As}$  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n型バッファ層149の被酸化層は、p型DBR層145およびn型DBR層141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。

[0029] トンネルジャンクション層160は、通電時にこの区間にトンネル電流が流れるような物質であって、例えば、高濃度にドーピングされたn型とp型の $\text{Al}_{x14}\text{Ga}_{1-x14}\text{As}$  ( $0 < x14 < 1$ ) の薄膜で構成されている。トンネルジャンクション層160は、例に挙げたように、トンネル電流が流れるような物質であれば何でもよい。トンネルジャンクション層160とn型基板130の間にはn型バッファ層161が設けられている。n型バッファ層としては、n型バッファ層149と同様のものを適用することができる。

[0030] メサ部147の上面（n型コンタクト層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、各発光部群 X1 ～ X9，発光部群 Y1 ～ Y9 毎に、不図示の配線によって、それぞれ、電極パット 240 または電極パット 250 に接続されている（図 7 参照）。例えば、電極パット 240 または電極パット 250 には、ワイヤボンディングによって電氣的に接続される。また、n 型基板 130 の他の面には、下部電極 152 が設けられている。下部電極 152 は、例えば、アノード電極部 23 と電氣的に接続されている。このように、一実施の形態は、アノード電極部を共通電極とし、カソード電極部を別々に設けた実施の形態である。

[0031] ここで、上部電極 151 は、例えば、チタン (Ti)，白金 (Pt) および金 (Au) をこの順に積層して構成されたものであり、メサ部 147 上部の n 型コンタクト層 146 と電氣的に接続されている。下部電極 152 は、例えば、金 (Au) とゲルマニウム (Ge) との合金、ニッケル (Ni) および金 (Au) とを n 型基板 130 側から順に積層した構造を有しており、n 型基板 130 と電氣的に接続されている。

[0032] (発光部について)

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、n 型基板 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。本実施形態では、複数の発光部 110 から出射されるレーザビーム L110 の偏光方向と複数の発光部 120 から出射されるレーザビーム L120 の偏光方向とが異なっている。

[0033] 上述の発光素子 11 は、メサ部 147 を 2 つ有する例であったが、測距装置 100 では、複数の発光部を有し、例えば、複数の発光部 110 と複数の発光部 120 を有する。複数の発光部 110 および複数の発光部 120 は、それぞれ、互いに電氣的に接続されている。具体的には、例えば、図 7 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 7 では 12 個）の発光部 110 からなる複数（例えば、図 7 では 9 個）の発光部群  $X$ （発光部群  $X1 \sim X9$ ）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 7 では 12 個）の発光部 120 からなる複数（例えば、図 7 では 9 個）の発光部群  $Y$ （発光部群  $Y1 \sim Y9$ ）を構成している。各発光部群  $X1 \sim X9$ 、発光部群  $Y1 \sim Y9$  は、例えば、図 7 に示したように、矩形形状を有する  $n$  型基板 130 に、交互に配置されており、発光部群  $X1 \sim X9$  は、例えば、 $n$  型基板 130 の一の辺に沿って設けられた電極パット 240 に、発光部群  $Y1 \sim Y9$  は、例えば、 $n$  型基板 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ト 250 に、それぞれ電氣的に接続されている。なお、図 7 では、各発光部群  $X1 \sim X9$ 、 $Y1 \sim Y9$  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。

[0034] 図 8 は、図 7 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（照射対象物 1000 に対して互いに独立したスポット状に照射されるレーザビーム  $L110$ （第 1 の光）、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（隣り合う発光部 120 から出射された光と重畳することで、照射対象物 1000 に対して、所定の範囲に略一様に照射されるレ

ーザビームL 1 2 0（第2の光）、図1 2参照）は、より広い範囲を照射できるように、照射対象物1 0 0 0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1 1 0のそれぞれを接続する配線の開口幅W 1は、複数の発光部1 2 0のそれぞれを接続する配線の開口幅W 2よりも小さくなる。スポット照射用の発光部の数と、一様照射用の発光部の数が同一となっているが、異なっても良い。また、スポット照射用の発光部と一様照射用の発光部で、F F P（Far Field Pattern）が異なっても良い。

[0035]（マイクロレンズアレイ、コリメータレンズ、回折素子について）

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（レーザービームL 1 1 0，レーザービーム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。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。

[0036] 一実施の形態では、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ービーム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（レーザービームL 1 1 0，レーザービーム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。

[0037] 従って、複数の発光部 110 および複数の発光部 120 の発光を切り替えることにより、複数の発光部 110 から出射されたレーザビーム L110 は、マイクロレンズアレイ 12 をそのまま透過し、例えば、図 3 や図 12 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 120 から出射されたレーザビーム L120 は、マイクロレンズアレイ 12 で屈折され、例えば、図 4 や図 12 に示したような一部が隣り合う発光部 120 から出射されたレーザビーム L120 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 110 の発光と、複数の発光部 120 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。

[0038] なお、図 11 では、マイクロレンズアレイ 12 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 120 の仮想発光点 P2' は、発光部 120 とマイクロレンズアレイ 12 との間に形成されてもよい。

[0039] コリメータレンズ 13 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 を略平行光として出射するものである。コリメータレンズ 13 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 L110 およびレーザビーム L120 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。

[0040] 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 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 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 を、 $3 \times 3$  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 L110 およびレーザビーム L120 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したりすることが可能となる。

[0041] (保持部について)

保持部 2 1 および保持部 2 2 は、発光素子 1 1、マイクロレンズアレイ 1 2、コリメータレンズ 1 3 および回折素子 1 4 を保持するためのものである。具体的には、保持部 2 1 は、上面（面 2 1 S 1）に設けられた凹部 C 内に発光素子 1 1 を保持し、面 2 1 S 1 に沿ってマイクロレンズアレイ 1 2 を保持している。保持部 2 2 は、コリメータレンズ 1 3 および回折素子 1 4 を保持している。マイクロレンズアレイ 1 2、コリメータレンズ 1 3 および回折素子 1 4 は、例えば、接着剤によって、それぞれ、保持部 2 1 および保持部 2 2 に保持されている。保持部 2 1 および保持部 2 2 は、発光素子 1 1 から出射された光 L 1（具体的には、レーザビーム L 1 1 0）および光 L 2（具体的には、レーザビーム L 1 2 0）をマイクロレンズアレイ 1 2 の所定の位置に入射させると共に、コリメータレンズ 1 3 を透過した光 L 1、L 2 が略平行光となるように、互いに接続されている。

[0042] 保持部 2 1 の裏面（面 2 1 S 2）には、複数の電極部が設けられている。具体的には、保持部 2 1 の面 2 1 S 2 には、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 に共通なアノード電極部 2 3 と、スポット照射用の複数の発光部 1 1 0 のカソード電極部 2 4 と、一様照射用の複数の発光部 1 2 0 のカソード電極部 2 5 とが設けられている。

[0043] 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 のアノ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。

## [0044] (第3の光学部材について)

図13は、一実施の形態における回折素子34の形状を示す。一実施の形態では、回折素子34は一様照射用の発光部から出射される光ビームを回折（または屈折）し、光ビームの数を増やす。例えば、図14における細点線の丸印と実線の丸印とで示されるように、1つの光ビームを5分割することができる。これに対して、スポット照射用の発光部から出射される光ビームは、回折素子34で回折されずに、光ビームは分割されず、図14における太点線の丸印で示されるように、そのまま、照射される。回折素子34の作用により、一様照射用の光ビームは、隣り合う光ビームと重畳され、隣り合う光ビームどうしがお互いに重畳する範囲（重畳範囲）が増加し、より均一な光として照射される。スポット照射用の光ビームは、一つ一つが光強度を落とすことなく、光強度が高いまま照射される。

[0045] 図15Aおよび図15Bに、一実施の形態における回折素子34の断面図を示す。図15Aおよび図15Bの回折素子34は、例えば、第1層171、第2層172、第3層173の順に接合した3層構造であり、第1層171の屈折率は $n_1$ であり、第3層173の屈折率は $n_3$ である。第2層172の屈折率は、方向によって異なり、図15Aに示されるY方向の屈折率は $n_{2y}$ であり、図8Bに示されるX方向の屈折率は $n_{2x}$ である。3層構造を有する回折素子34は、異方性材料の重ね合わせで構成され、 $n_1$ と $n_{2x}$ は同じ（ $n_1 = n_{2x}$ ）であり、 $n_1$ と $n_{2y}$ は異なる（ $n_1 \neq n_{2y}$ ）。これらの屈折率の関係を満たす範囲で各層を任意の材料によって構成することができる。

[0046] このように、回折素子34は、X方向とY方向で屈折率が異なるため、ある方向（X方向）の偏光については、平行平板として作用し、ある方向に直交する方向（Y方向）の偏光については光ビームを回折（屈折）する回折素子として作用する。このように、回折素子34は、偏光回折素子であり、所定方向（特定の方向）に進む光ビームを屈折または回折し、一様照射の発光部から出射される光ビームの偏光特性を変えることができる。なお、回折素

子 3 4 の代わりには体積ホログラムを用いてもよい。また、回折素子 3 4 は光を屈折の作用をもたらすものでもよく、例えば、フレネルレンズであってもよい。

[0047] 回折素子 3 4 は、一様照射用の発光部から出射されるレーザビーム L 1 2 0 を回折または屈折するが、スポット照射用の発光部から出射されるレーザビーム L 1 1 0 には何ら作用を及ぼさず、そのまま透過させる。即ち、回折素子 3 4 は、レーザビーム L 1 1 0 とレーザビーム L 1 2 0 に対して異なる作用をする。これにより、スポット照射用の発光部から出射される光ビームの強度を落とすことなく、測距を行うことができる。なお、上述した回折素子 1 4 および回折素子 3 4 の位置は反対であってもよく、また、1 つの光学素子の両面もしくは、1 つの光学面の片面に重畳して光学回折面を配置してもよい。重畳される場合、回折格子 1 4 の機能は、光の偏光方向によらず、同様の作用を示す。

[0048] さらに、回折素子 3 4 の上には、 $1/4$  波長板 3 5 が配置されている。 $1/4$  波長板 3 5 により、測距対象物に照射される光ビームは円偏光となり、測距対象物の材質や向きによる反射特性の変化を抑制することができる。なお、一つの光学素子に、回折素子 3 4 および  $1/4$  波長板 3 5 が共に形成されていてもよい。

[0049] (第 3 の光学部材の他の例)

第 3 の光学部材の他の例について説明する。上述した回折素子 3 4 の代わりに、図 1 6 A および図 1 6 B に模式的に示される、X 方向および Y 方向の配向が異なる有機液晶素子 1 7 5 を用いることができる。このとき、V C S E L の発光切替えによってビーム光の偏光の向きを変えることができるので、ビーム光の偏光の向きを変えるために有機液晶素子 1 7 5 の配向を切替える必要がない。このため、有機液晶素子 1 7 5 の配向の切替え用の回路構成やフレキシブルケーブル等は不要であり、また、有機液晶素子 1 7 5 の配向の切替え時間の問題が発生しない。有機液晶素子 1 7 5 の代わりに、無機液晶素子を用いてもよい。無機液晶素子は有機液晶素子に比べて温度特性や耐

熱性が良く、車載用途など高信頼性が要求される用途にも利用できる。

[0050] 回折素子 34 の代わりに、図 17A および図 17B に模式的に示される、光ビームの波長以下のスケールの微細構造を有する、所謂、メタマテリアル 176 を用いることができる。図 17B は、図 17A に示すメタマテリアル 176 の一部を拡大した図である。メタマテリアル 176 により、偏光方向により異なる回折特性を発生させることができる。メタマテリアル 176 を用いることにより回折方向と共に偏光を変えることができ、且つ、メタマテリアル 176 に 1/4 波長板 35 の機能（例えば、円偏光を直線偏光に変換する機能）を持たせることができる。すなわち、1/4 波長板 35 に係る構成を不要とすることができ、装置の小型化およびコストの低減を図ることができる。更には、コリメータレンズ 13 の機能もメタマテリアルで形成し、一つの光学素子に、コリメータレンズ 13、回折素子 34 および 1/4 波長板 35 が共に形成されていてもよい。

[0051] [照明装置の駆動方法]

図 18 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。同図に示すように第 1 発光部群 181 及び第 2 発光部群 182 のアノードは電源（VCC）に接続されている。また、第 1 発光部群 181 のカソードは駆動部 265 に接続され、第 2 発光部群 182 のカソードは駆動部 266 に接続されている。第 1 発光部群 181 は、例えば、電極パット 240 に接続される発光部 110 の集合である。また、第 2 発光部群 182 は、例えば、電極パット 250 に接続される発光部 120 の集合である。例えば、発光部群の切替は、2つの駆動部から変調信号を出力し、外付けの切替えスイッチにより実現することができる。

[0052] 駆動部 265 および駆動部 266 としては、n 型の MOSFET（Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor）を適用することができる。駆動部 265 および駆動部 266 のそれぞれは、ON/OFF 変調のタイミングを規定する変調信号が供給されると、ON のタイミングでグラウンドと第 1 発光部群 181 又は第 2 発光部群 182 を接続する。これにより、第 1 発

光部群 181 および第 2 発光部群 182 には ON のタイミングで電流が流れ、発光を生じる。第 1 発光部群 181 および第 2 発光部群 182 のカソードは完全に分離され、それぞれ駆動部 265 および駆動部 266 が設けられているため、第 1 発光部群 181 と第 2 発光部群 182 をそれぞれ異なる波形（タイミングおよび電流）で駆動することが可能である。

[0053] なお、駆動部 265 および駆動部 266 のそれぞれは、P 型の MOSFET でもよいし、バイポーラ・トランジスタであってもよい。

[0054] なお、駆動部 265 および駆動部 266 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 と各駆動部とが直接接続されていてもよい。図 18 に示す例はアノード電極を共通に使用していたが、図 19 のように、カソード電極を共通にした回路構成でもよい。図 19 に示す回路構成では、第 1 発光部群 181 および第 2 発光部群 182 の切り替えは、例えば、1 つの駆動部 270 を用い、外付けのスイッチ SW1, SW2 を相補的にオン／オフすることで行われる。

[0055] 図 20 は、照明装置 1 の発光シーケンスの一例を示す。1 枚の測距画像を生成する区間は「フレーム」と呼ばれ、1 フレームは例えば 33.3 msec（周波数 30 Hz）といった時間に設定される。測距パルスとしては例えば、100 MHz・Duty = 50% の矩形連続波が用いられ、これが蓄積区間の間、連続的に発光する。フレーム内には、条件を変えた複数の蓄積区間を設けることができる。図 20 では 8 つの蓄積区間が示されているが、この数に限定されない。

[0056] 同図に示すように照明装置 1 では、ひとつのフレームで第 1 発光部群 181 を発光させ、受光部 210（図 2 参照）が反射光を受光して測距画像を生成する。次のフレームでは第 2 発光部群 182 を発光させ、受光部 210 が反射光を受光して測距画像を生成する。なお、図 20 では 1 フレーム毎に第 1 発光部群 181 と第 2 発光部群 182 とを切り替えているが、複数フレーム毎に切り替えてもよい。なお、第 1 発光部群 181 および第 2 発光部群 1

82の発光の切替えは、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し、複数ブロック単位で行ってもよい。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替えることが可能となる。

[0057] 本実施の形態によれば、第3の光学部材によって一様照射用の発光部から出射される光ビームを回折または屈折することで、一様照射のパターンの重畳範囲を増加させることができる。これにより、測距の精度を向上させることができる。また、第3の光学部材をスポット照射用の発光部から出射される光ビームには何ら作用を及ぼさないようにすることで、スポット照射用の発光部から出射される光ビームの強度を落とすことなく、測距を行うことができる。

[0058] <2. 変形例>

以上、本開示の実施の形態について具体的に説明したが、本開示の内容は上述した実施の形態に限定されるものではなく、本開示の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。以下、複数の変形例のそれぞれについて説明する。なお、一実施の形態と同一または同質の構成については同一の参照符号を付し、重複した説明を適宜、省略する。

[0059] 一実施の形態で説明したマイクロレンズアレイ12はなくてもよい。この場合、例えば、発光部110から出射されるレーザビームL110が回折素子14などをそのまま透過するスポット照射用の光であり、発光部120から出射されるレーザビームL120が回折素子14などで回折されたスポット照射用の光であり、レーザビームL120はスポット数が増加している。レーザビームL110は光強度が高いため、長距離測距が可能であり、レーザビームL120はスポット数が多いため、測距において比較的解像度が高いというメリットがある。

[0060] 一実施の形態における発光素子11がグループ分けされてもよい。図21～図23は、本技術の応用例における発光素子11のグループ分けの例を示

す図である。

[0061] 図 2 1 に示す例では、複数列（この例では 2 列）毎に 1 つの領域を形成して、領域毎の切替えを行う場合を想定している。図 2 2 に示す例では、さらに 1 フレームを縦に 2 分割して四角形の領域を形成して、領域毎の切替えを行う場合を想定している。図 2 3 に示す例では、縦方向の分割数を 3 つにして領域毎の切替えを行う場合を想定している。

[0062] スポット数を増やして、スポット当たりの光強度を維持しようとする、消費電力が大きくなり、また、眼を保護するための安全基準を越えるおそれも生じ得る。その点、発光する領域を単位として発光を切替えることにより、柔軟な調整を行うことが可能となる。発光の切替えはフレーム毎でもよく、また、フレーム内のブロックなどでもよい。また、測距したい対象物の位置を認識して、その領域を発光させることも可能である。

[0063] 図 2 4 は、本技術の変形例における発光素子 1 1 のグループ分けの他の例を示す図である。この例では、1 列毎に互い違いに組み合わせるように 2 列ずつでグループ分けを行う例について示している。例えば、1 列目と 3 列目が領域 A 1、2 列目と 4 列目が領域 A 2、5 列目と 7 列目が領域 A 3、6 列目と 8 列目が領域 A 4、9 列目と 1 1 列目が領域 A 5、1 0 列目と 1 2 列目が領域 A 6 をそれぞれ形成する。これにより、2 列毎に発光の切り換えを制御することができる。これにより、マルチパス対策を行いながら、領域切替えによる消費電力低減や、レーザ安全基準内での高光出力化を実現することができる。

[0064] < 3. 応用例 >

次に、応用例について説明する。本応用例は、本技術を半導体レーザ駆動装置 3 0 0 として構成したものである。図 2 5 は、応用例における半導体レーザ駆動装置 3 0 0 の上面図の一例を示す図である。半導体レーザ駆動装置 3 0 0 は、T o F による距離の測定を想定したものである。T o F は、ストラクチャードライトほどではないものの奥行き精度が高く、また、暗い環境下でも問題なく動作可能という特徴を有する。他にも、装置構成の単純さや

、コストなどにおいて、ストラクチャードライトやステレオカメラなどの他の方式と比べてメリットが多いと考えられる。

[0065] 半導体レーザ駆動装置300では、レーザドライバ500（駆動素子の一例）を内蔵する基板400の表面に、半導体レーザ301、フォトダイオード420および受動部品430がワイヤボンディングにより電気接続されて実装される。基板400としては、プリント配線板が想定される。ここで、半導体レーザ301には、上述の照明装置1，1Bを適用でき、フォトダイオードとしては、例えば、図1の受光部210を適用できる。

[0066] 半導体レーザ301は、化合物半導体のPN接合に電流を流すことにより、レーザ光を放射する半導体デバイスである。ここで、利用される化合物半導体としては、例えば、アルミニウムガリウム砒素（AlGaAs）、インジウムガリウム砒素リン（InGaAsP）、アルミニウムガリウムインジウムリン（AlGaInP）、ガリウムナイトライド（GaN）などが想定される。

[0067] レーザドライバ500は、半導体レーザ301を駆動するためのドライバ集積回路（IC：Integrated Circuit）である。レーザドライバ500は、フェイスアップ状態で基板400に内蔵される。半導体レーザ301との間の電気接続については、配線インダクタンスを低減させる必要があるため、出来る限り短い配線長とすることが望ましい。

[0068] フォトダイオード420は、光を検出するためのダイオードである。このフォトダイオード420は、半導体レーザ301の光強度を監視して、半導体レーザ301の出力を一定に維持するためのAPC制御（Automatic Power Control）に用いられる。

[0069] 受動部品430は、コンデンサおよび抵抗などの能動素子以外の回路部品である。受動部品430には、半導体レーザ301を駆動するためのデカップリングコンデンサが含まれる。

[0070] 図26は、本技術の応用例における半導体レーザ駆動装置300の断面図の一例を示す図である。上述のように、基板400はレーザドライバ500

を内蔵し、その表面には半導体レーザ３０１などが実装される。基板４００における半導体レーザ３０１とレーザドライバ５００との間の接続は、接続ビア４０１を介して行われる。接続ビア４０１を用いることにより、配線長を短くすることが可能となる。

[0071] 半導体レーザ３０１は、垂直共振器面発光レーザ（VCSEL）を想定する。VCSELは、基板材料として基板３１０を有し、その下に共通アノードを設けたものである。発光点は、各々が発光素子３４１を含む台形形状のメサとして形成される。

[0072] 発光素子３４１のアノード電極は、接続層を介して基板４００上の信号線のパターン４０６に接続される。発光素子のカソード電極は金属層３３０Ａ，３３０Ｂに接続され、ドライバ素子５０１Ａ，５０１Ｂの一端はワイヤボンディング４１０Ａ，４１０Ｂを介して金属層３３０Ａ，３３０Ｂに接続される。ここで、接続層は、銀ペースト、または、半田の何れかにより形成され得る。ワイヤボンディング４１０Ａ，４１０Ｂとドライバ素子５１０Ａ，５１０Ｂとの間には、接続ビア４１１Ａ，４１１Ｂで接続される。

[0073] また、応用例では、半導体レーザ３０１の発光点が基板４００のすぐ上部にくることから、発光点で発生した熱を部品内蔵基板に効率良く逃がすことができる。

[0074] また、基板４００は、放熱のためのサーマルビアを備える。基板４００に実装された各部品は発熱源であり、サーマルビアを用いることにより、各部品において発生した熱を基板４００の裏面から放熱することが可能となる。

[0075] 図２６に示されるように、応用例では、基板４００上に容量４０９がデカップリングコンデンサとして搭載されており、パターン４０６とグラウンド（GND）４０８との間に接続される。容量４０９がデカップリングコンデンサとして設けられたことにより、この容量４０９に蓄えられた電荷を半導体レーザ３０１の駆動電流とすることができる。このように、応用例によれば、レーザを高速変調する際に、半導体レーザ３０１の直近に実装された容量４０９に蓄えられた電荷が半導体レーザ３０１の駆動電流となることから、

より一層の高速変調を実現することができる。

[0076] 図27に示されるように、発光素子341の表裏を逆向きに設置してもよい。この場合、発光素子341からの出射光309は、基板310を介して出射される。発光素子341のカソードは、バンプ349A, 349Bを介して基板400上の信号線のパターン406に接続され、接続ビア411A, 411Bを介して基板400に内蔵されたレーザドライバ500のドライバ素子501A, 501Bの一端に接続される。ドライバ素子501A, 501Bの他端はグランド(GND)408に接続される。基板310の発光点側表面には、金属層330が設けられて、ワイヤボンディング410を介して、基板400の電源のパターン407に接続される。ここで、金属層330は例えばITO (Indium Tin Oxide) などの透明電極であってもよい。発光素子341の発光点側でない側は、バンプ349A, 349B、パターン406A, 406Bと接続ビア411A, 411Bを介して、ドライバ素子501A, 501Bに接続される。ここで、バンプ349A, 349Bは、金(Au)、銅(Cu)、または、半田の何れかにより形成され得る。

[0077] なお、上述の実施の形態は本技術を具現化するための一例を示したものであり、実施の形態における事項と、特許請求の範囲における発明特定事項とはそれぞれ対応関係を有する。同様に、特許請求の範囲における発明特定事項と、これと同一名称を付した本技術の実施の形態における事項とはそれぞれ対応関係を有する。ただし、本技術は実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において実施の形態に種々の変形を施すことにより具現化することができる。

[0078] なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって、限定されるものではなく、また、他の効果があってもよい。

[0079] なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

(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、

第3の光学部材と

を備え、

前記第3の光学部材は、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、前記第3の光学部材による前記複数の第1の光への作用と前記複数の第2の光への作用とが異なる

照明装置。

(2)

前記第3の光学部材は、前記複数の第1の光には作用をせず、前記複数の第2の光を所定方向に屈折または回折する

(1)に記載の照明装置。

(3)

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る光であり、

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、前記第2の光の一部が、隣り合う第2の発光部から出射された第2の光と重畳することで、照射対象物に対して、所定の範囲に略一様に照射される光である

(1)又は(2)に記載の照明装置。

(4)

前記第3の光学部材は、前記複数の第2の光の一部が互いに重なる重畳範囲を増加させる光学部材である

(3)に記載の照明装置。

(5)

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の光と、前記複数の

の第2の発光部から出射された前記複数の第2の光とが、異なる偏光特性を有する

(1) から (4) までの何れかに記載の照明装置。

(6)

前記第3光学部材が偏光回折素子である

(1) から (5) までの何れかに記載の照明装置。

(7)

前記第3光学部材が液晶素子である

(1) から (6) までの何れかに記載の照明装置。

(8)

前記第3光学部材がメタマテリアルである

(1) から (7) までの何れかに記載の照明装置。

(9)

(1) から (8) までの何れかに記載の照明装置と、

前記照明装置を制御する制御部と、

照射対象物から反射された反射光を受光する受光部と、

前記受光部で得られた画像データから距離を算出する測距部と

を有する

測距装置。

## 符号の説明

[0080] 1・・・照明装置、11・・・発光素子、12・・・マイクロレンズアレイ、13・・・コリメータレンズ、34・・・回折素子、35・・・1/4波長板、110、120・・・発光部、210・・・受光部、220・・・制御部、230・・・測距部、1000・・・照射対象物、L110、L120・・・レーザビーム

## 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、  
第3の光学部材と  
を備え、  
前記第3の光学部材は、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、前記第3の光学部材による前記複数の第1の光への作用と前記複数の第2の光への作用とが異なる  
照明装置。
- [請求項2] 前記第3の光学部材は、前記複数の第1の光には作用をせず、前記複数の第2の光を所定方向に屈折または回折する  
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る光であり、  
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、前記第2の光の一部が、隣り合う第2の発光部から出射された第2の光と重畳することで、照射対象物に対して、所定の範囲に略一様に照射される光である  
請求項1に記載の照明装置。
- [請求項4] 前記第3の光学部材は、前記複数の第2の光の一部が互いに重なる重畳範囲を増加させる光学部材である

請求項 3 に記載の照明装置。

[請求項5] 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 の光とが、異なる偏光特性を有する

請求項 1 に記載の照明装置。

[請求項6] 前記第 3 光学部材が偏光回折素子である

請求項 1 に記載の照明装置。

[請求項7] 前記第 3 光学部材が液晶素子である

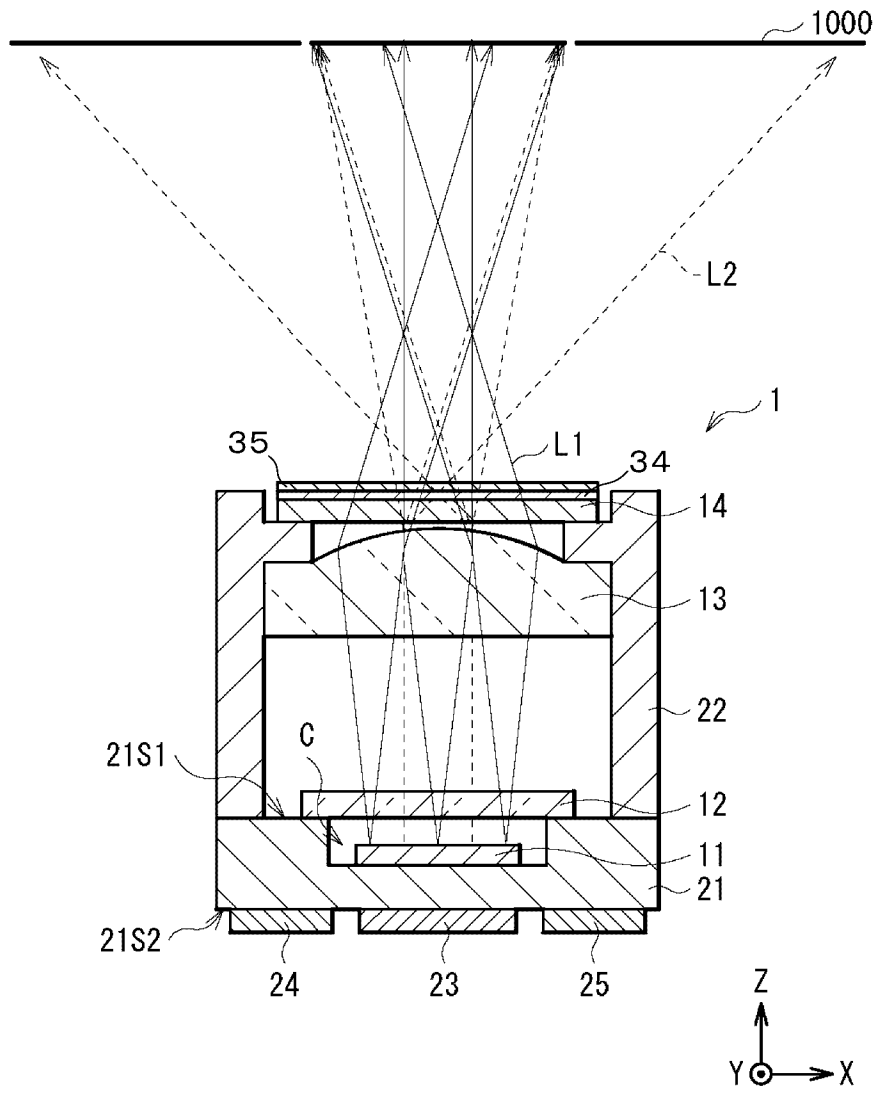
請求項 1 に記載の照明装置。

[請求項8] 前記第 3 光学部材がメタマテリアルである

請求項 1 に記載の照明装置。

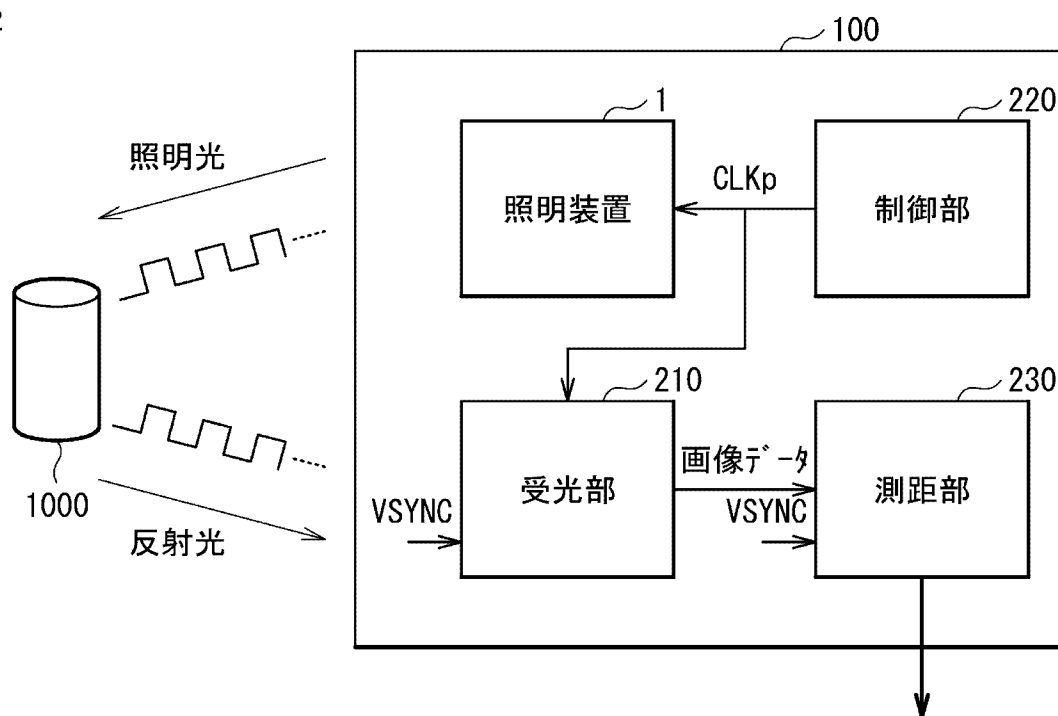
[請求項9] 請求項 1 に記載の照明装置と、  
前記照明装置を制御する制御部と、  
照射対象物から反射された反射光を受光する受光部と、  
前記受光部で得られた画像データから距離を算出する測距部と  
を有する  
測距装置。

[図1]



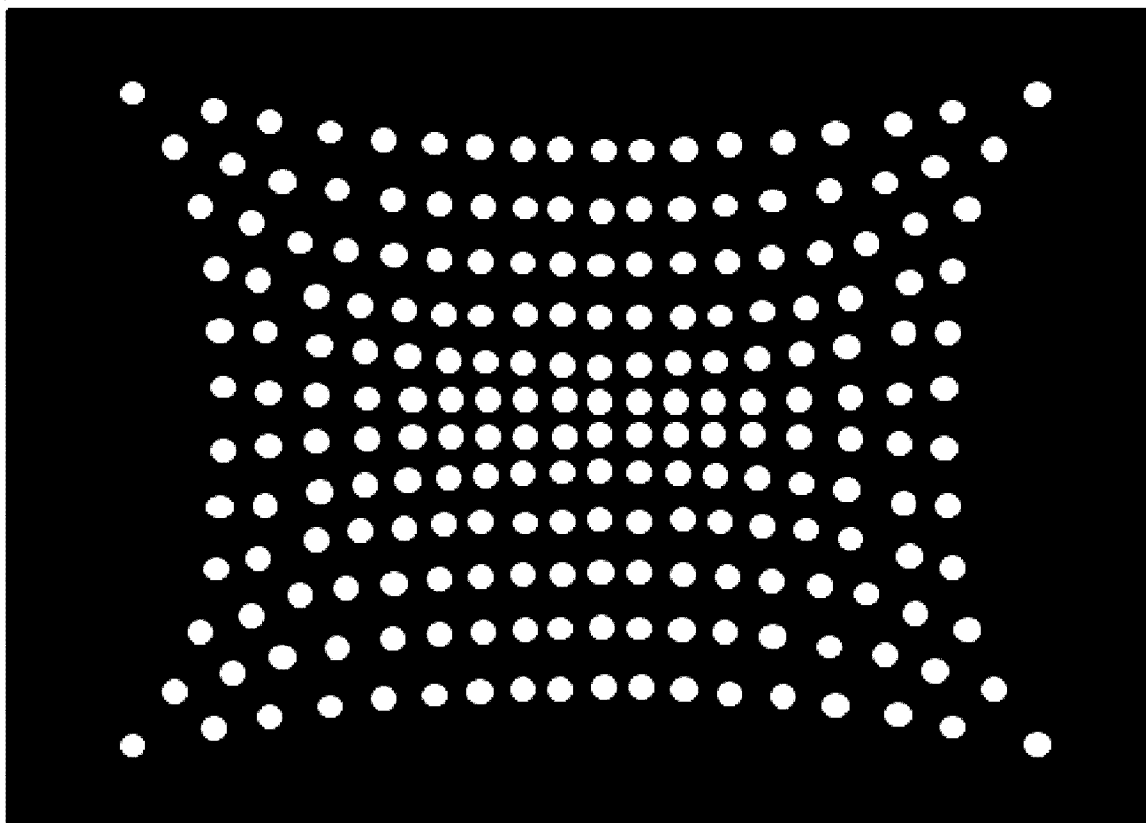
[図2]

図2



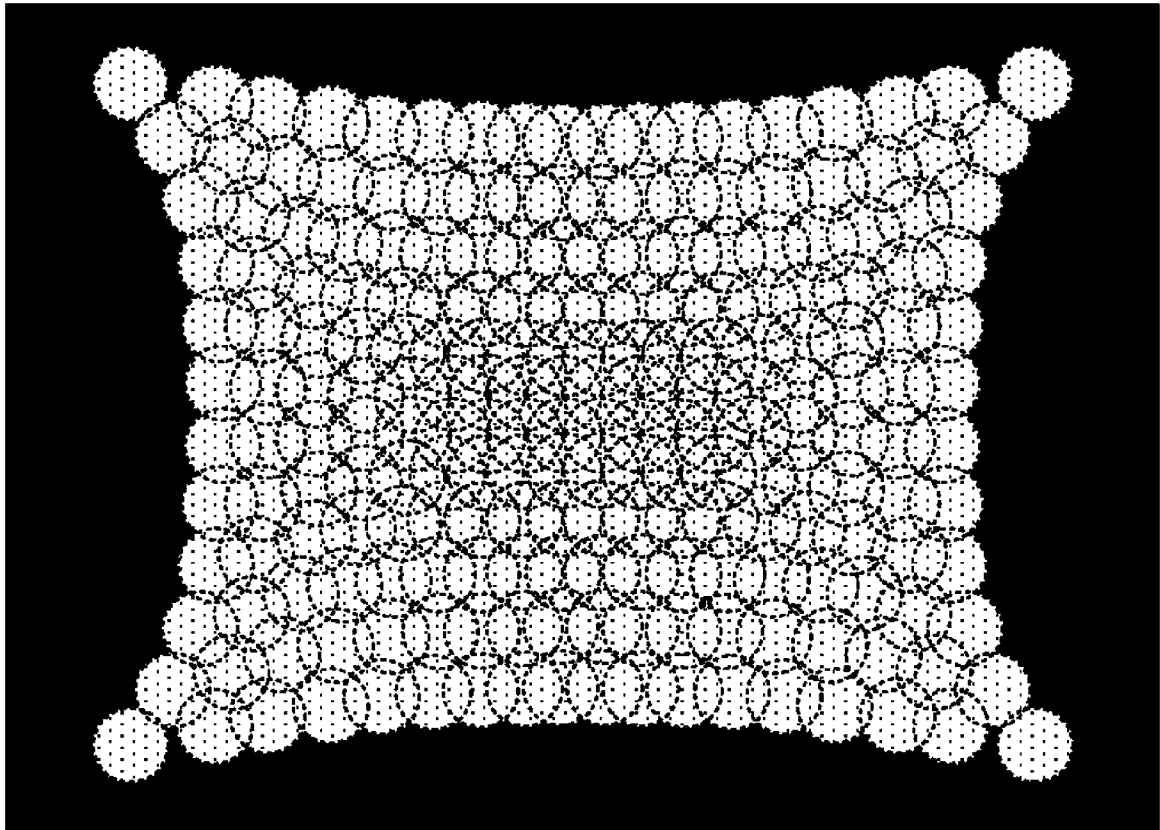
[図3]

図3



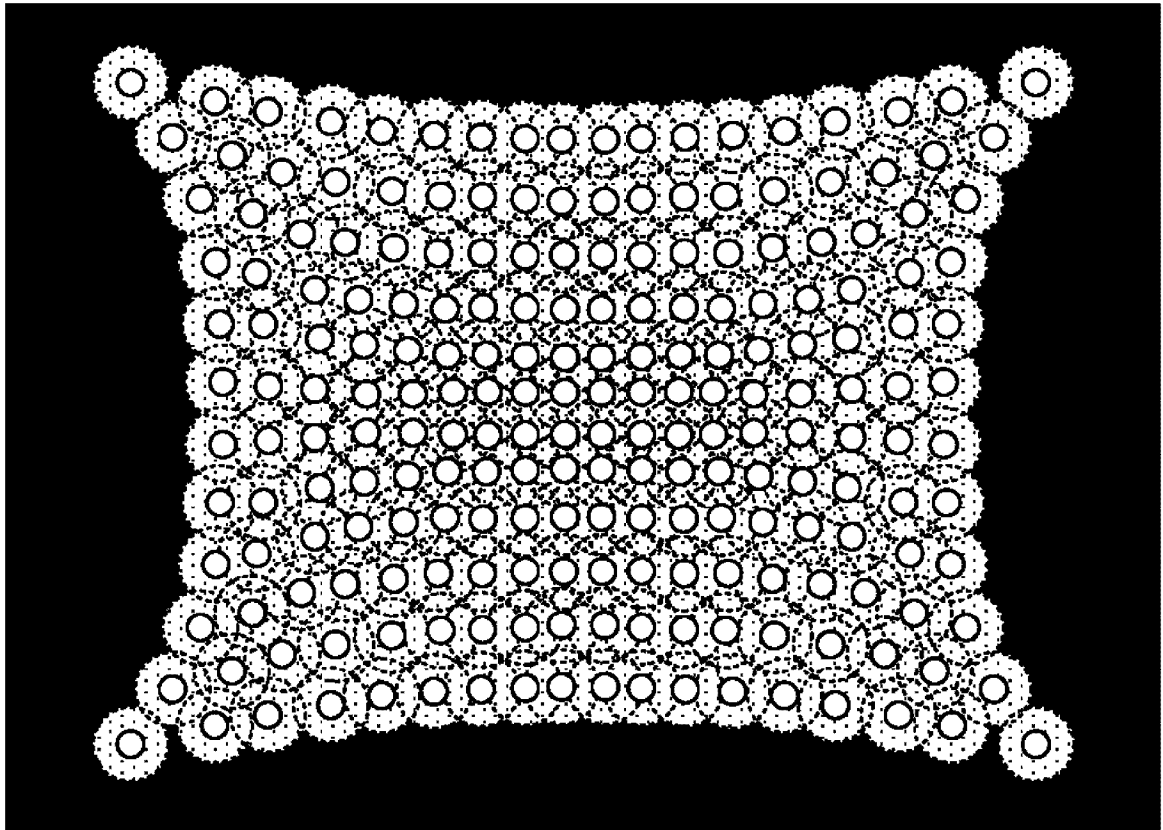
[図4]

図4

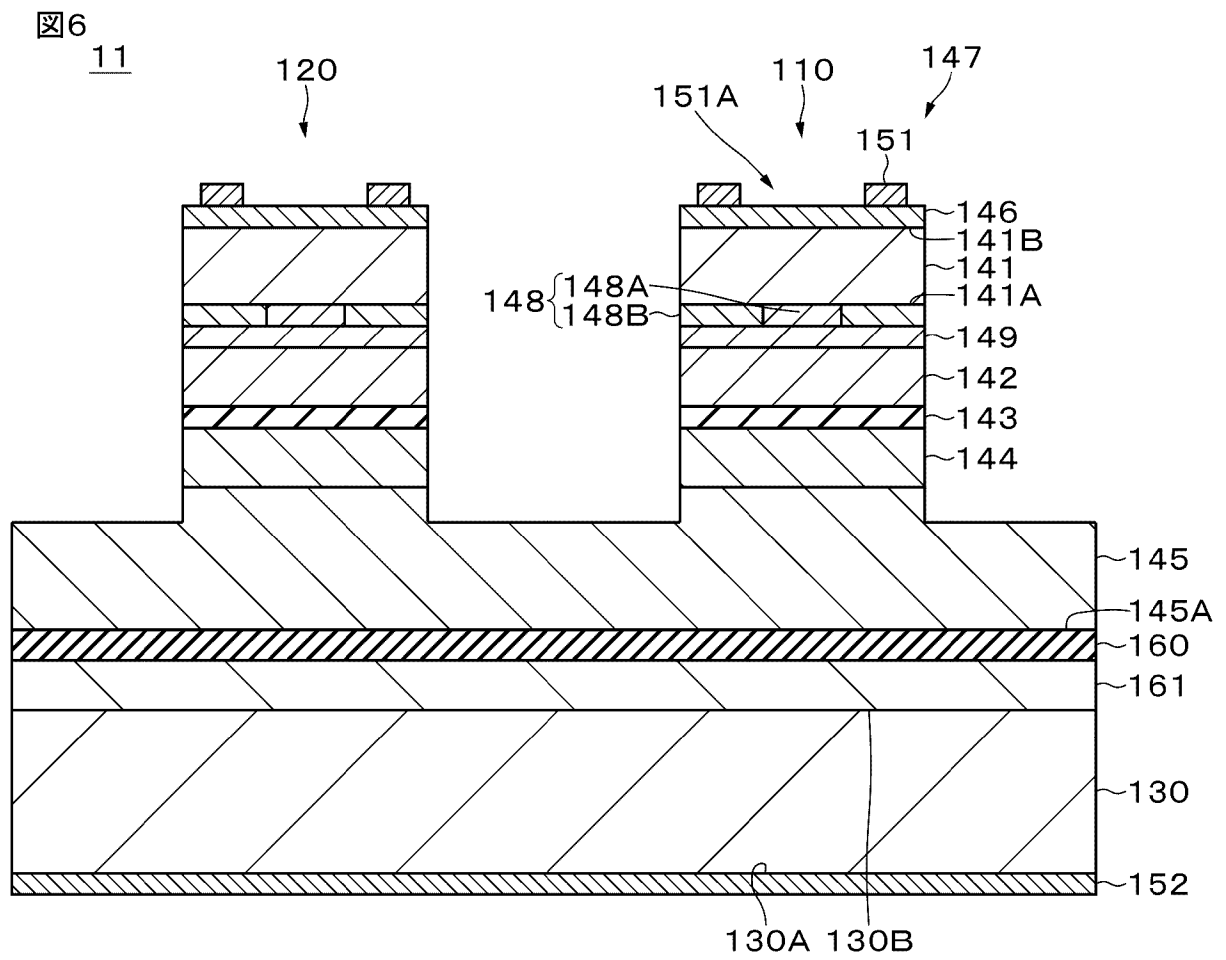


[図5]

図5

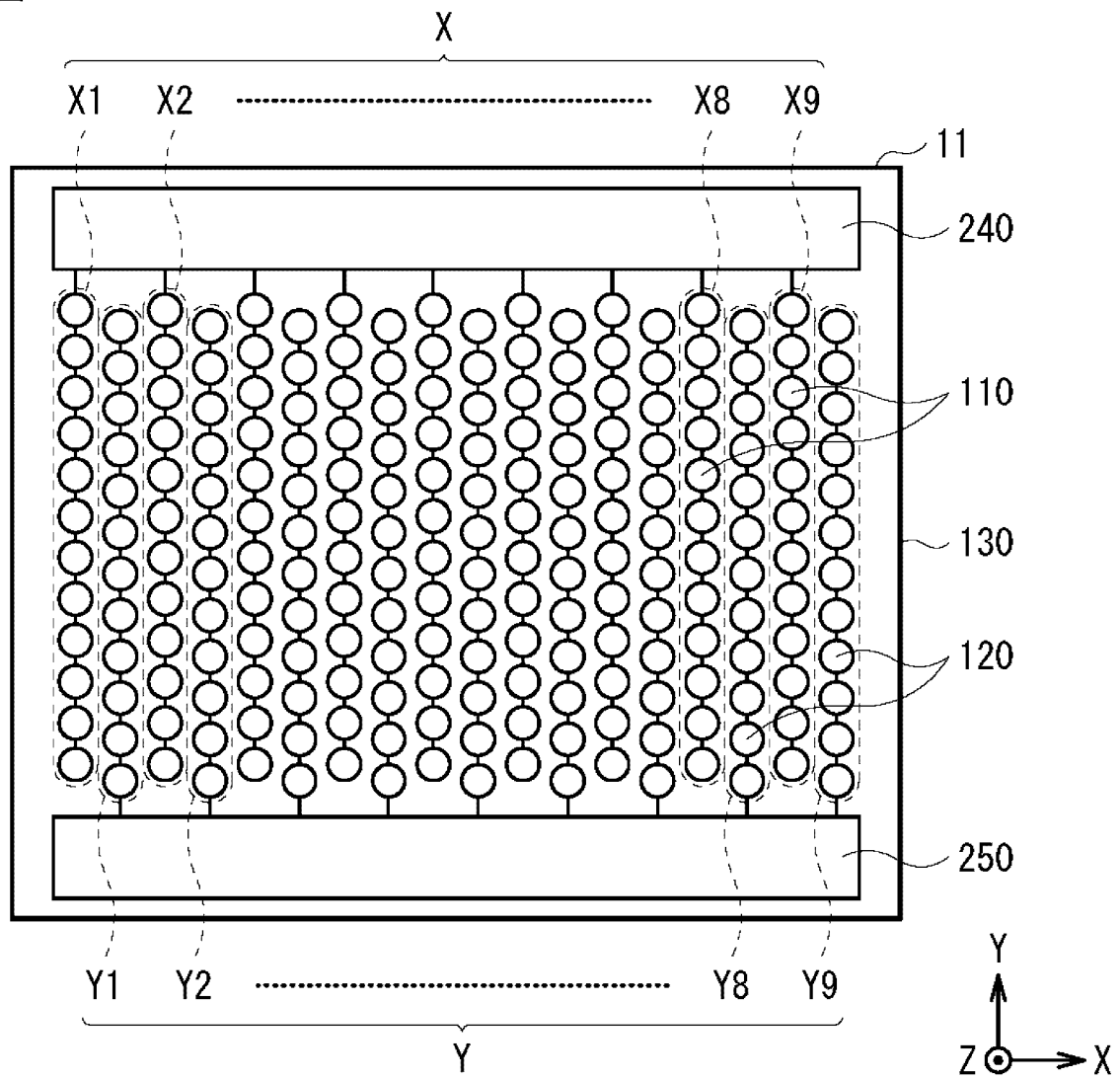


[図6]



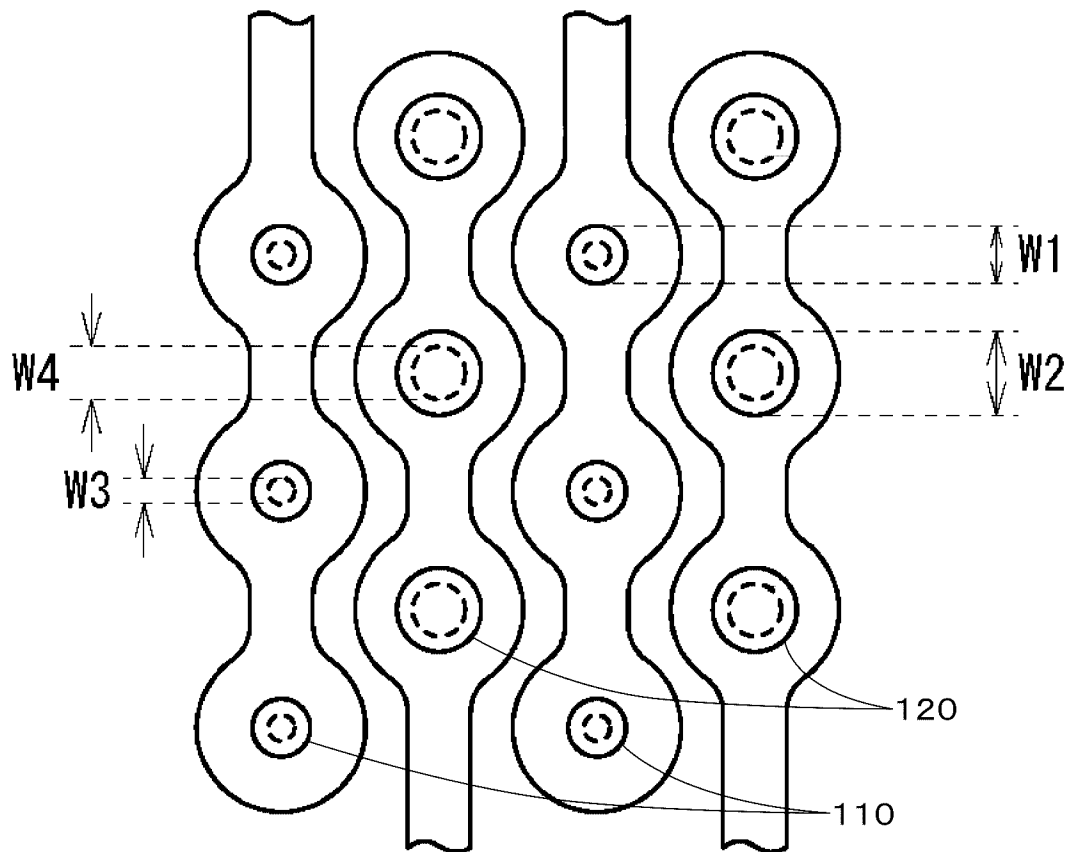
[図7]

図7



[図8]

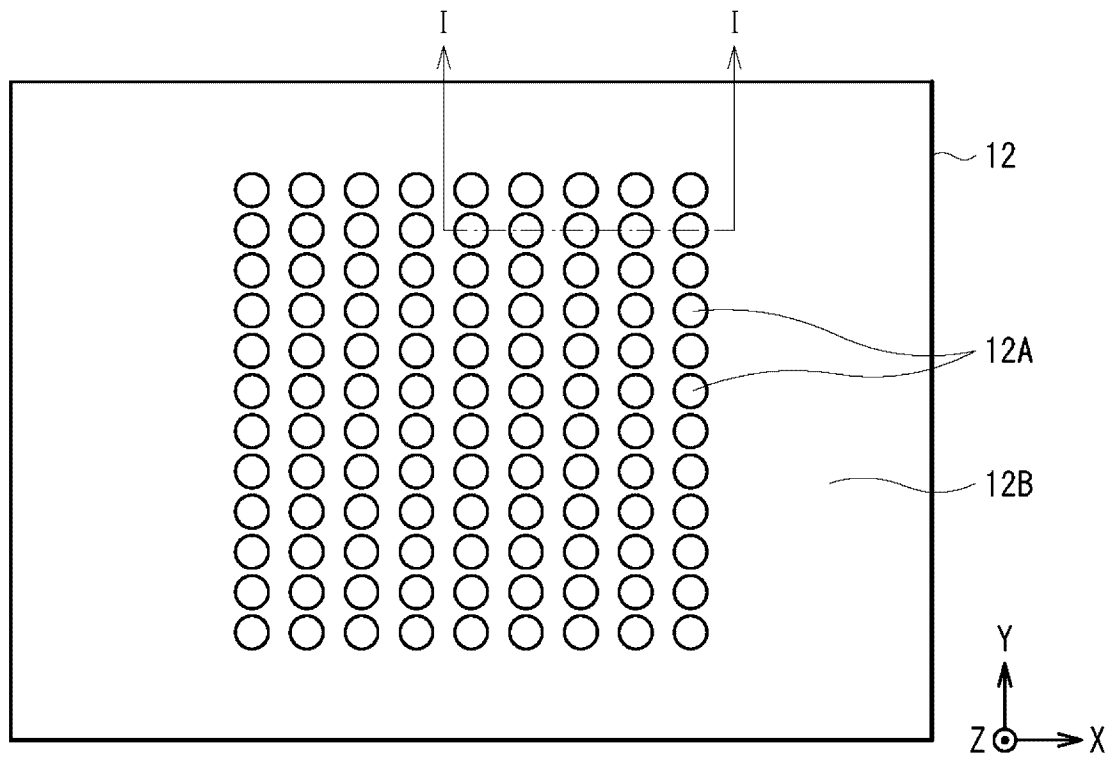
図8



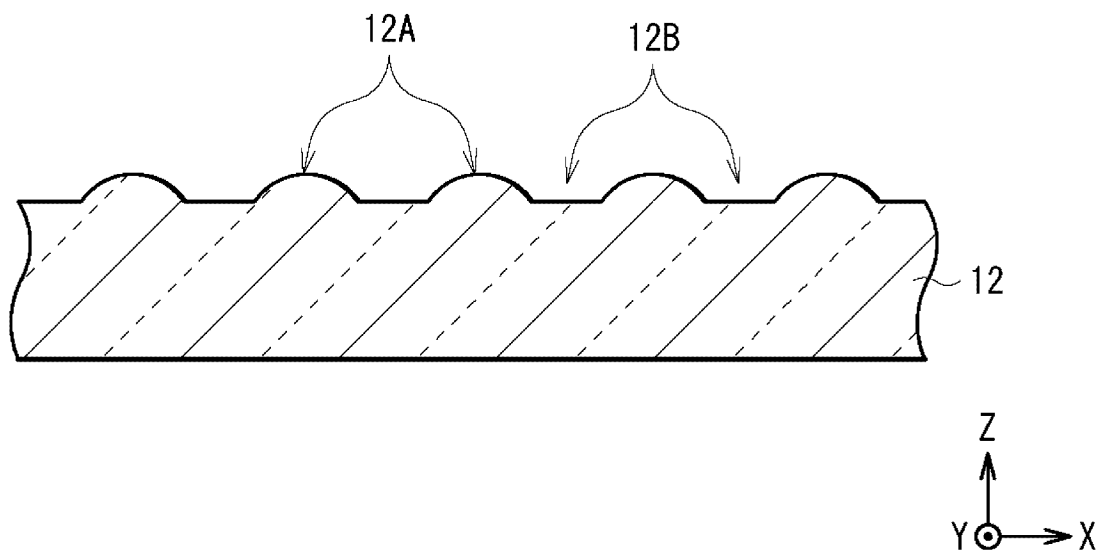
[図9]

図9

A



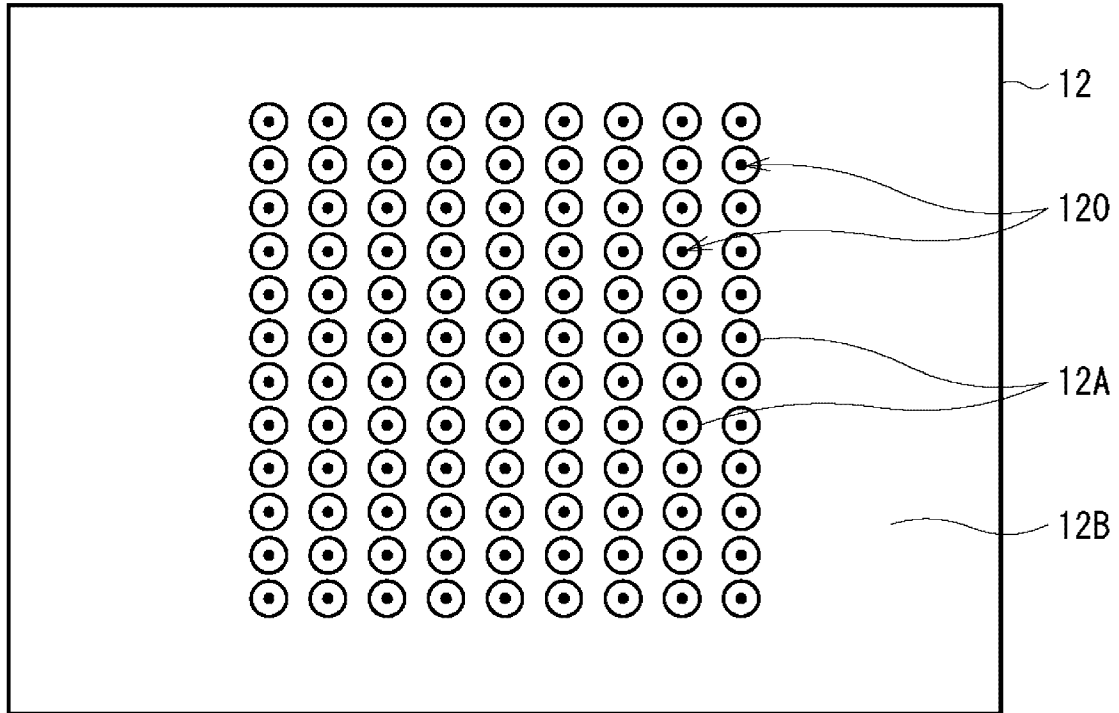
B



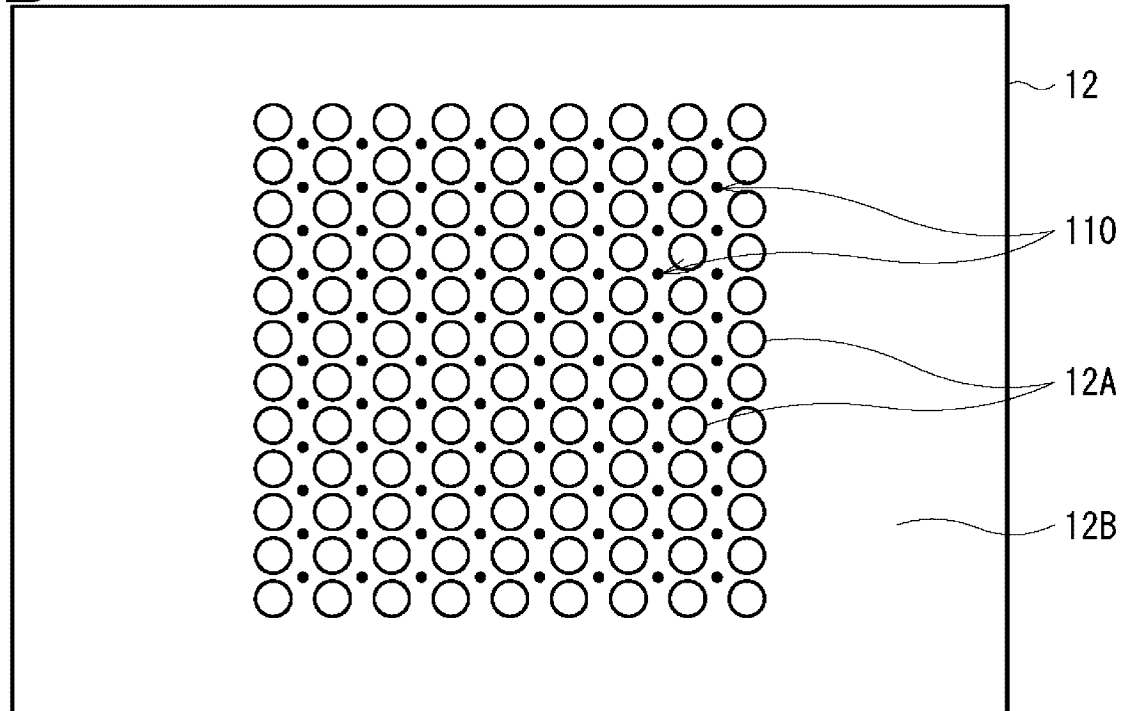
[図10]

図10

A

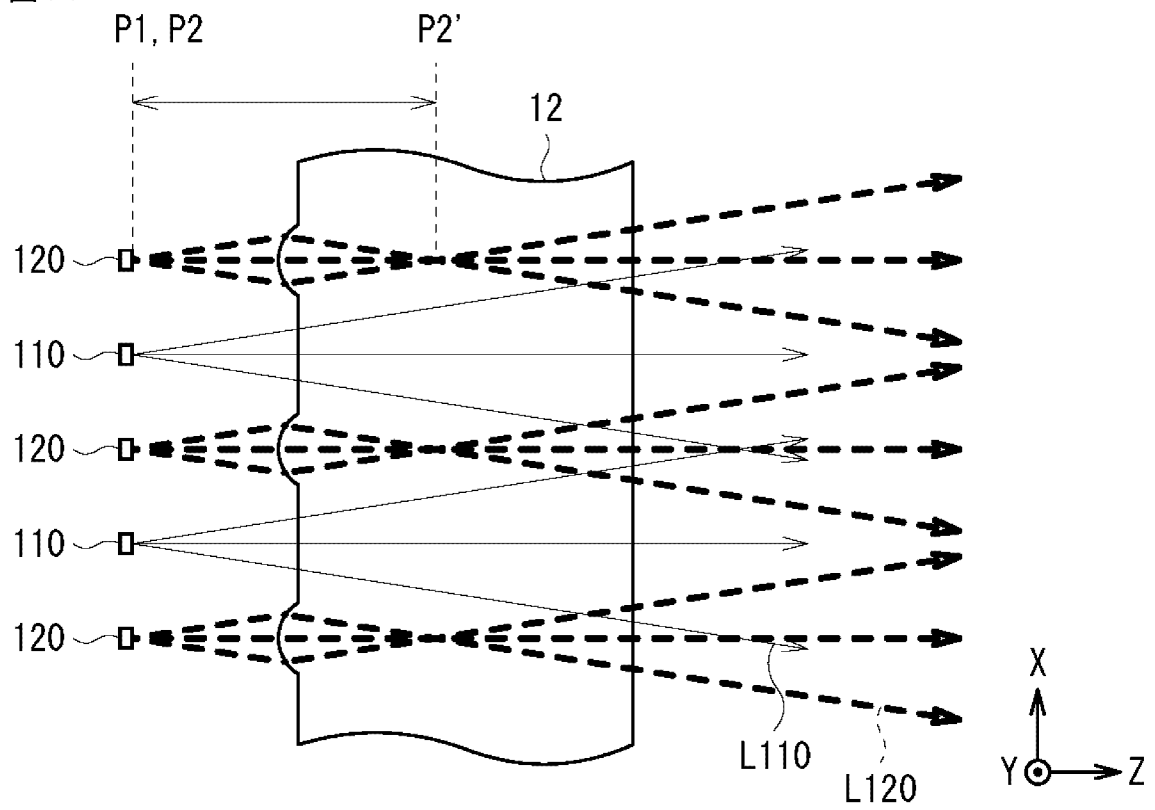


B



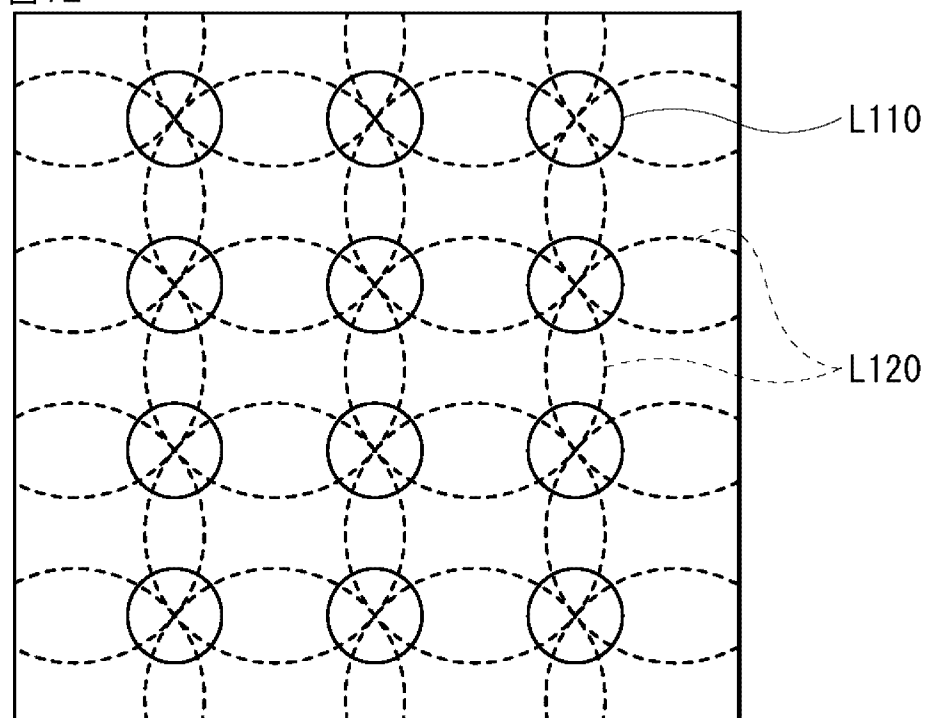
[図11]

図11



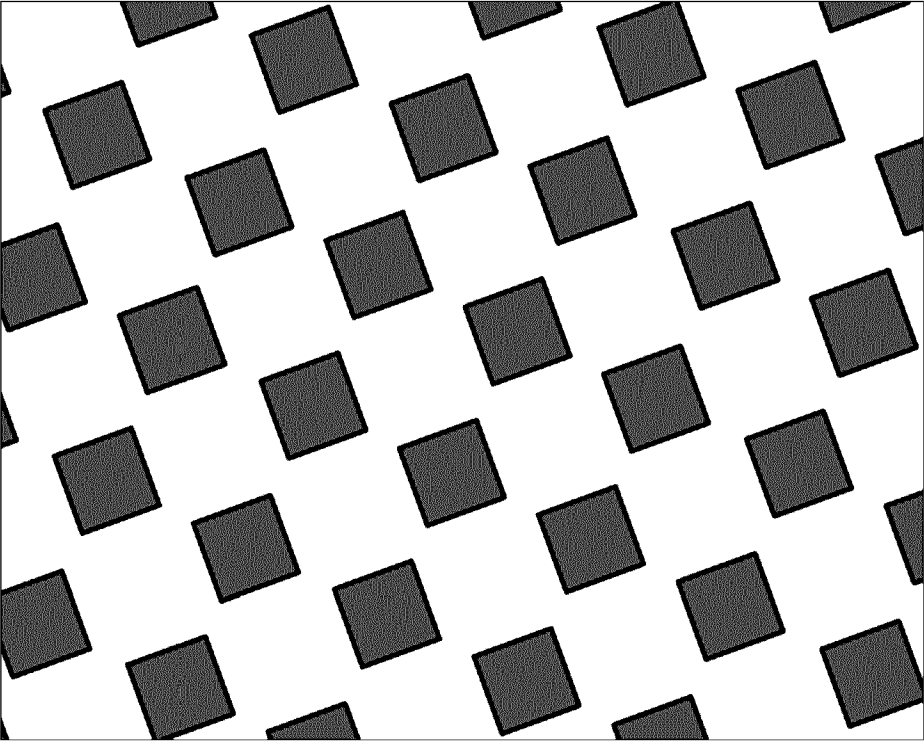
[図12]

図12



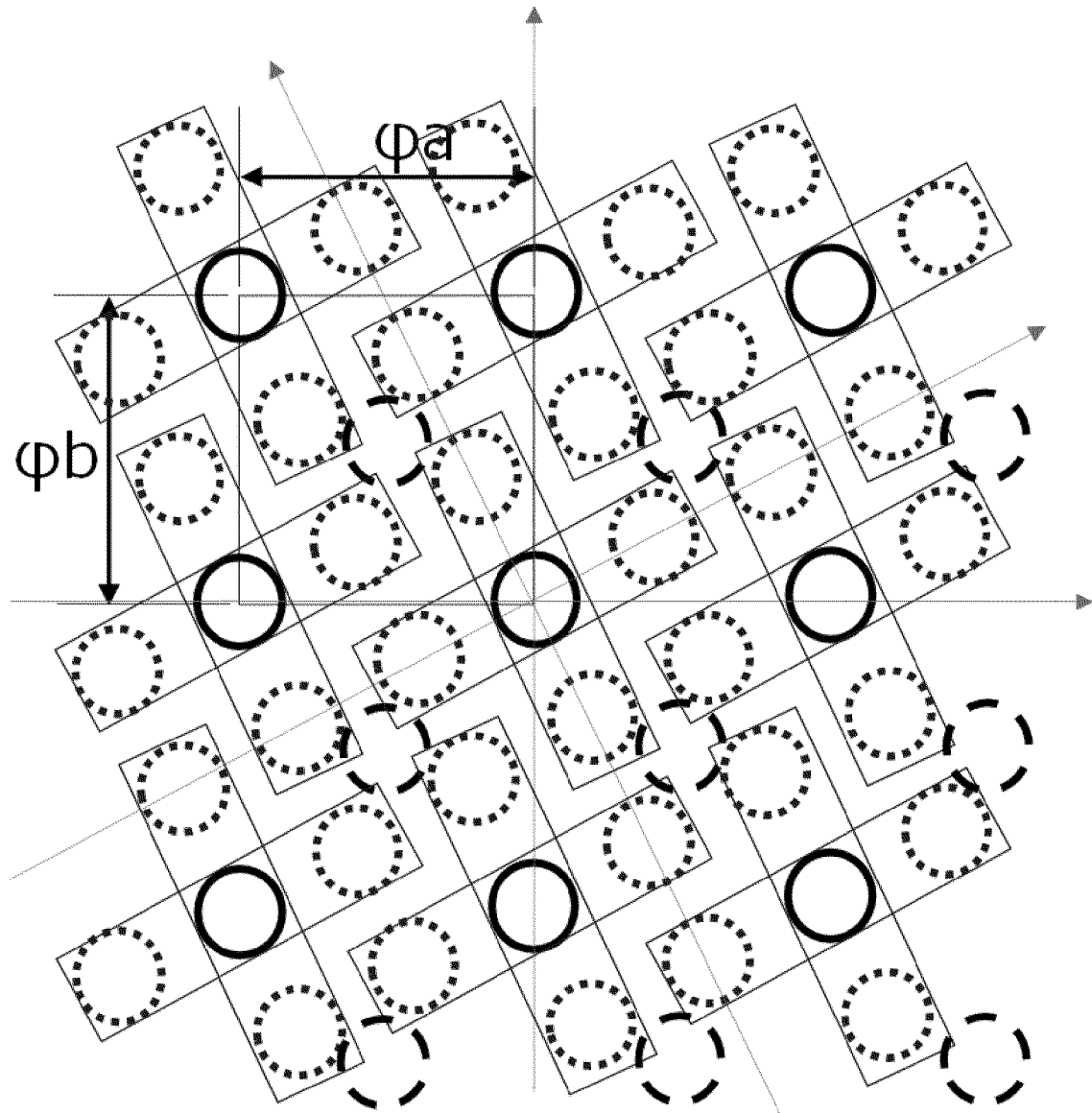
[図13]

図13

34  


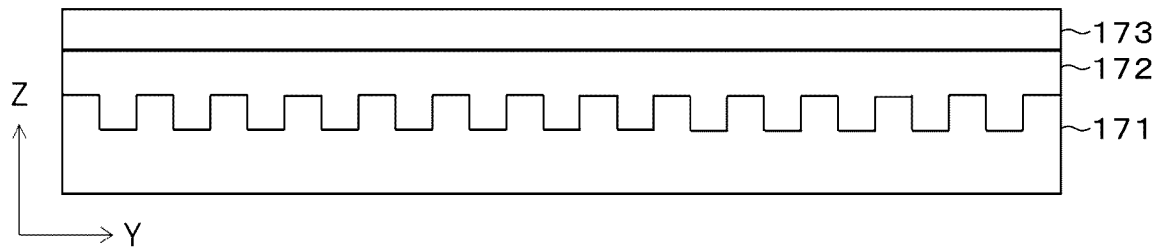
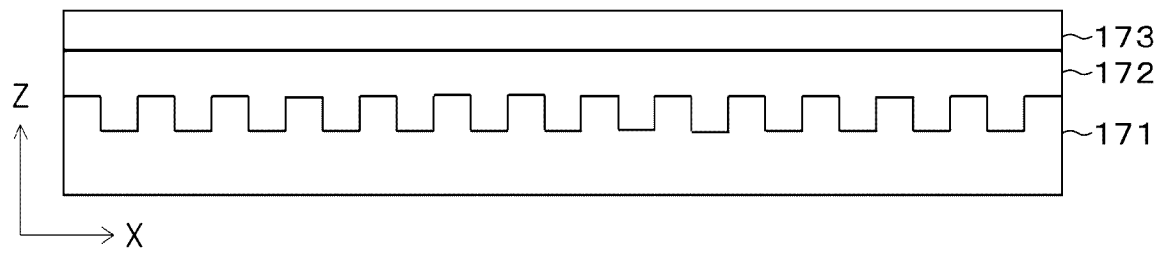
[図14]

図14



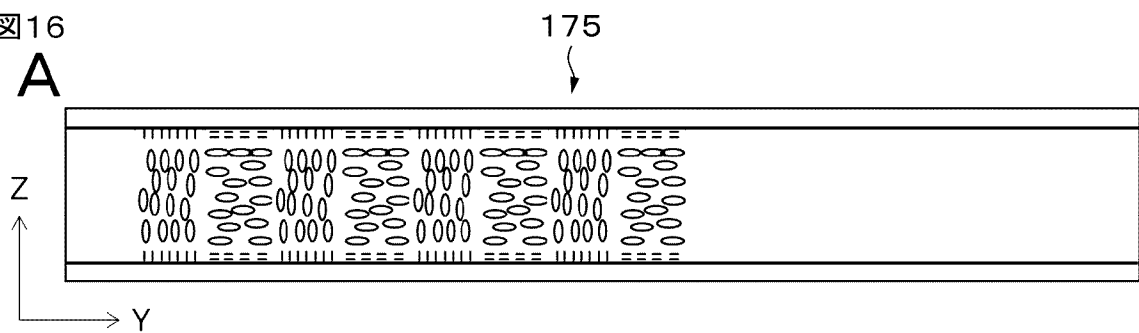
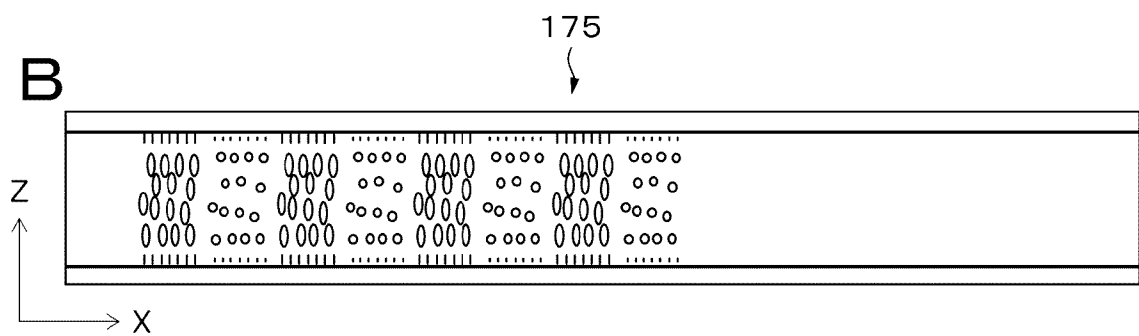
[図15]

図15

**A****B**

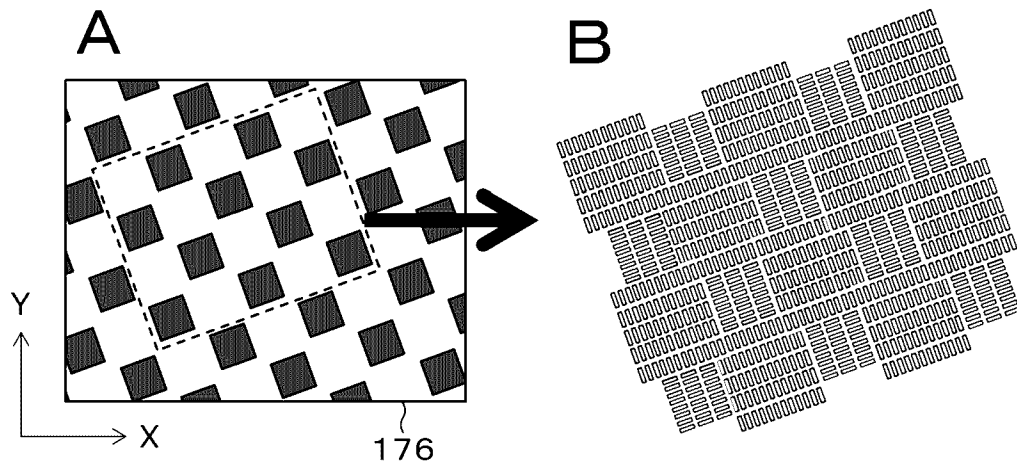
[図16]

図16

**A****B**

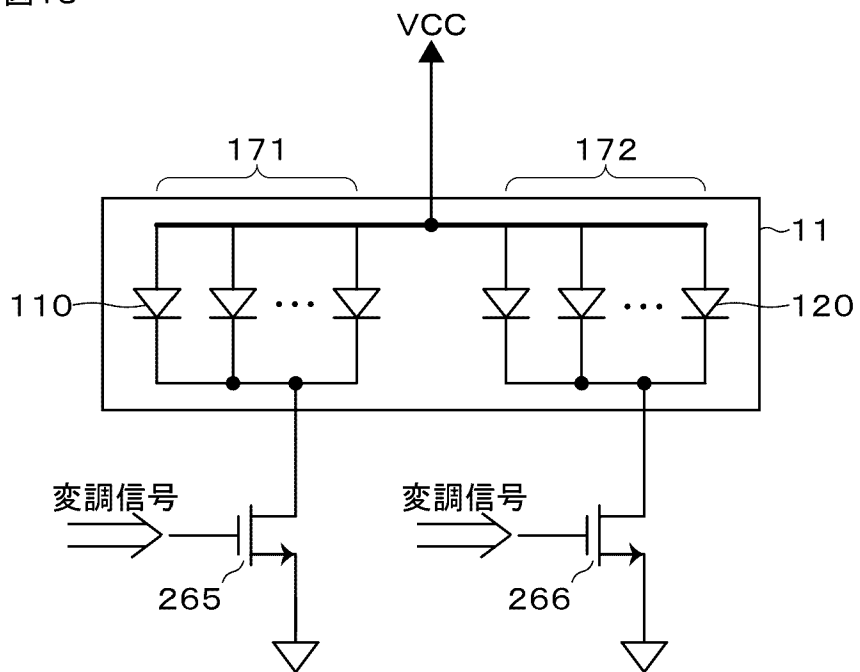
[図17]

図17



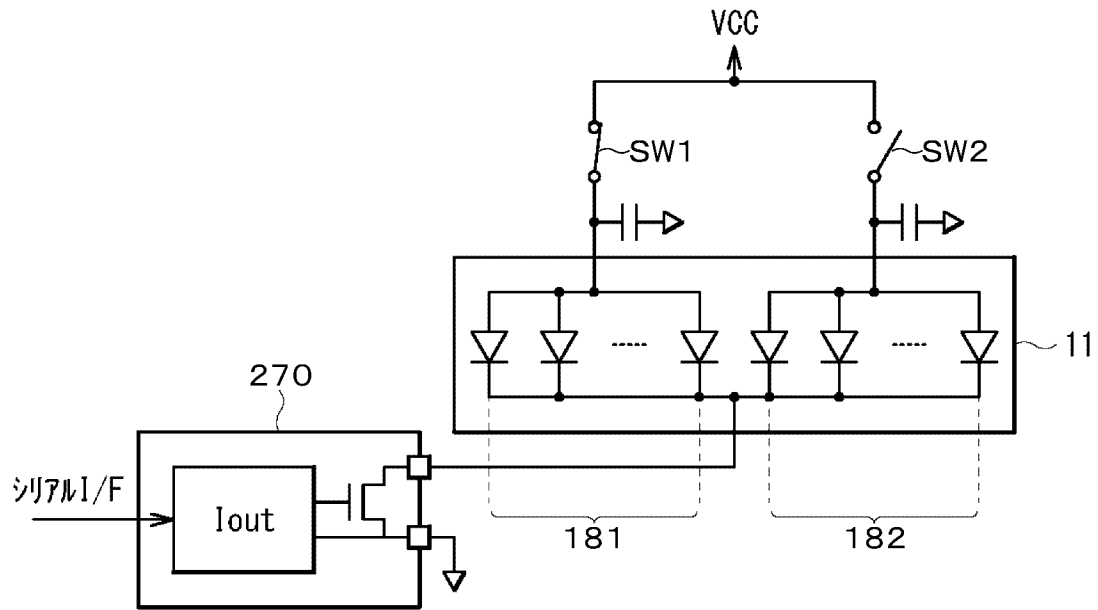
[図18]

図18



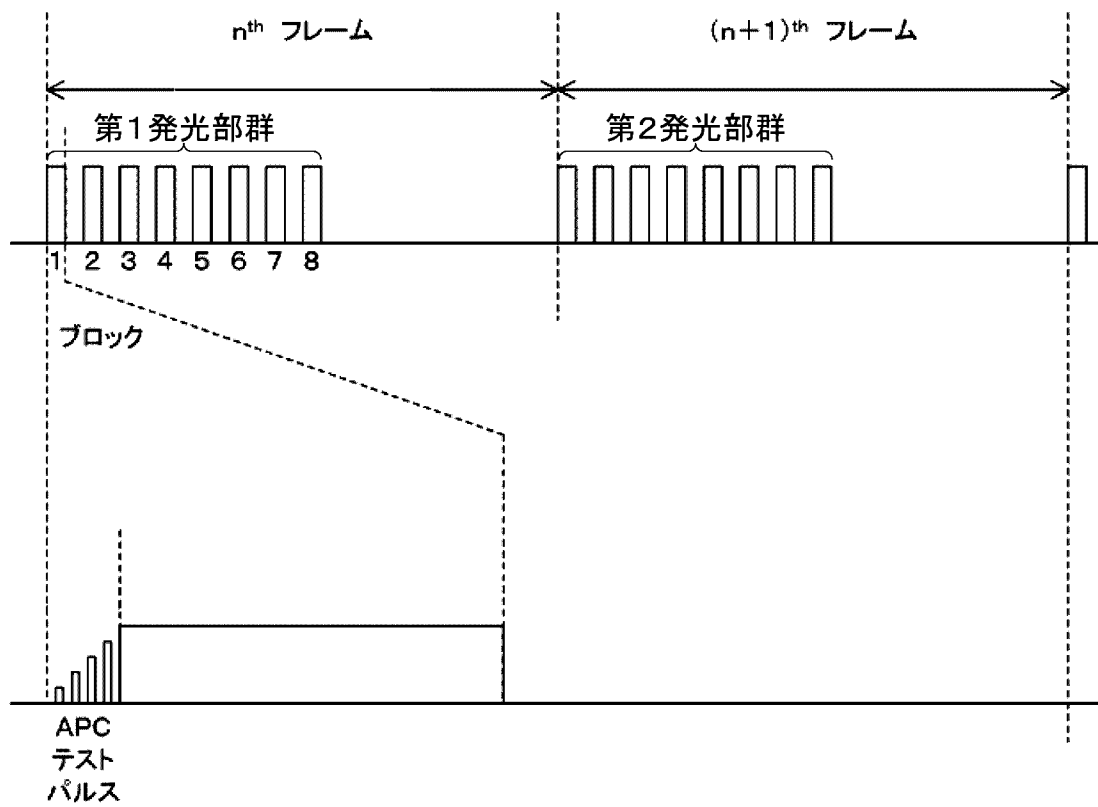
[図19]

図19



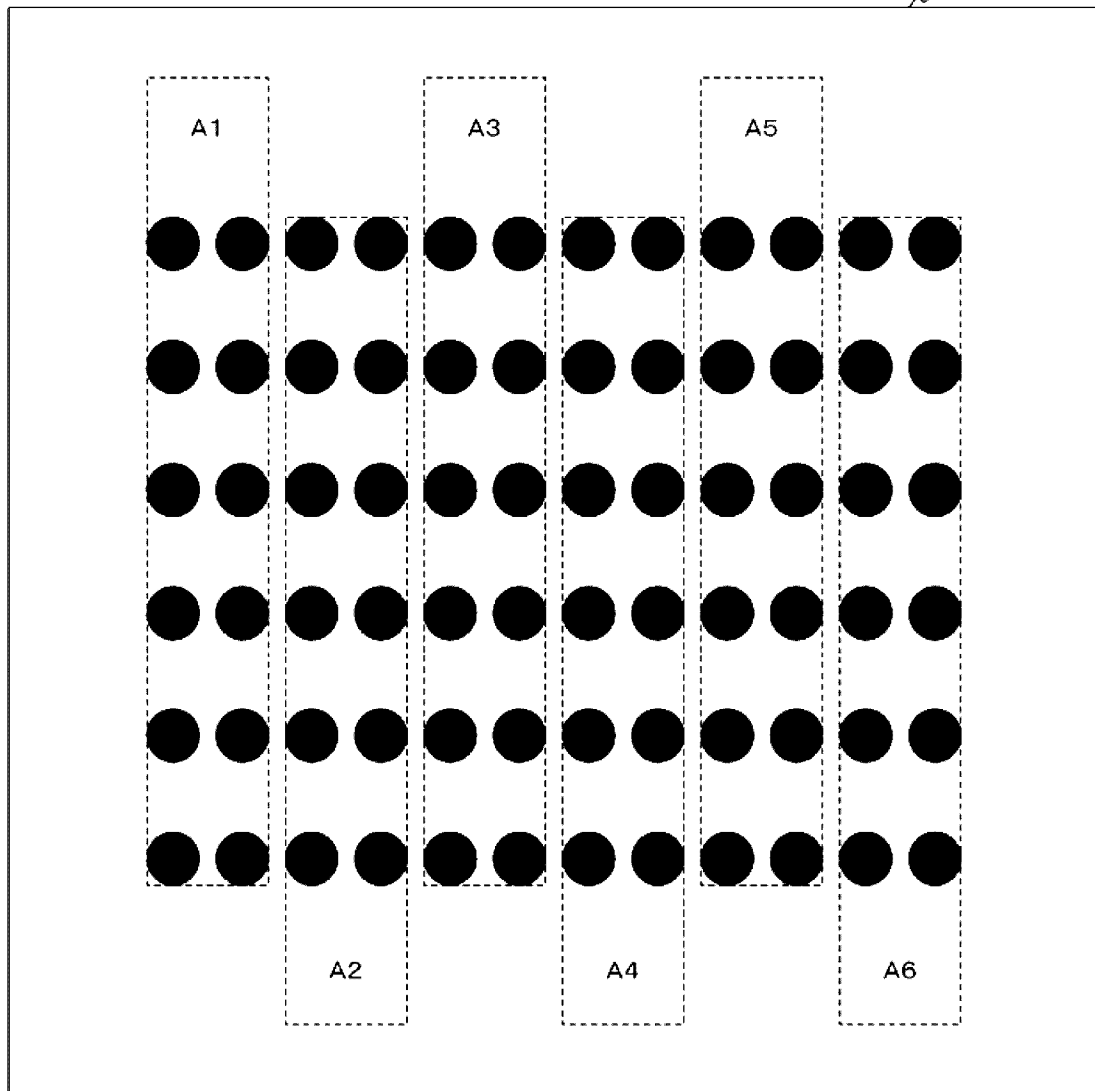
[図20]

図20



[図21]

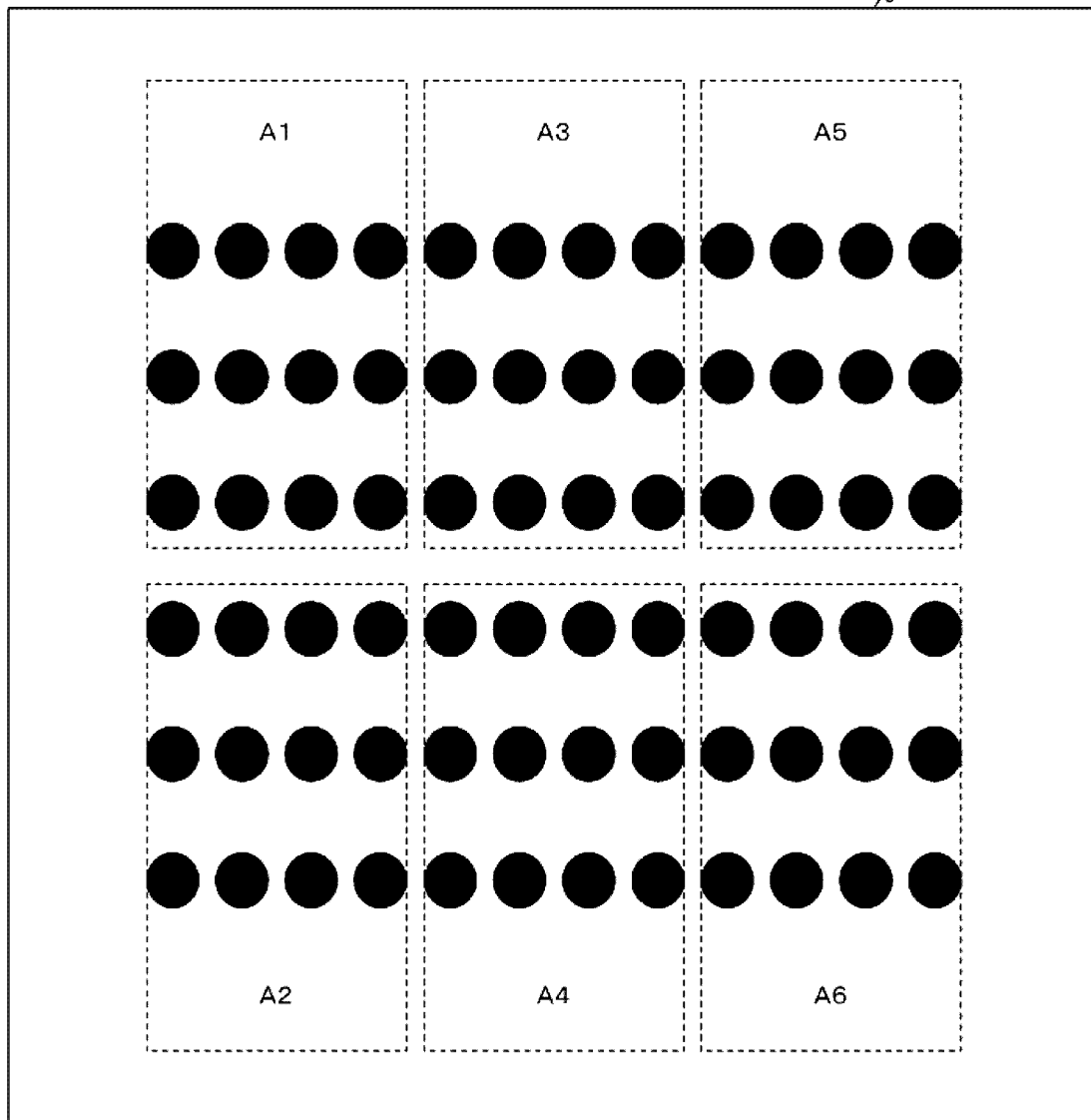
図21

11  
~

[図22]

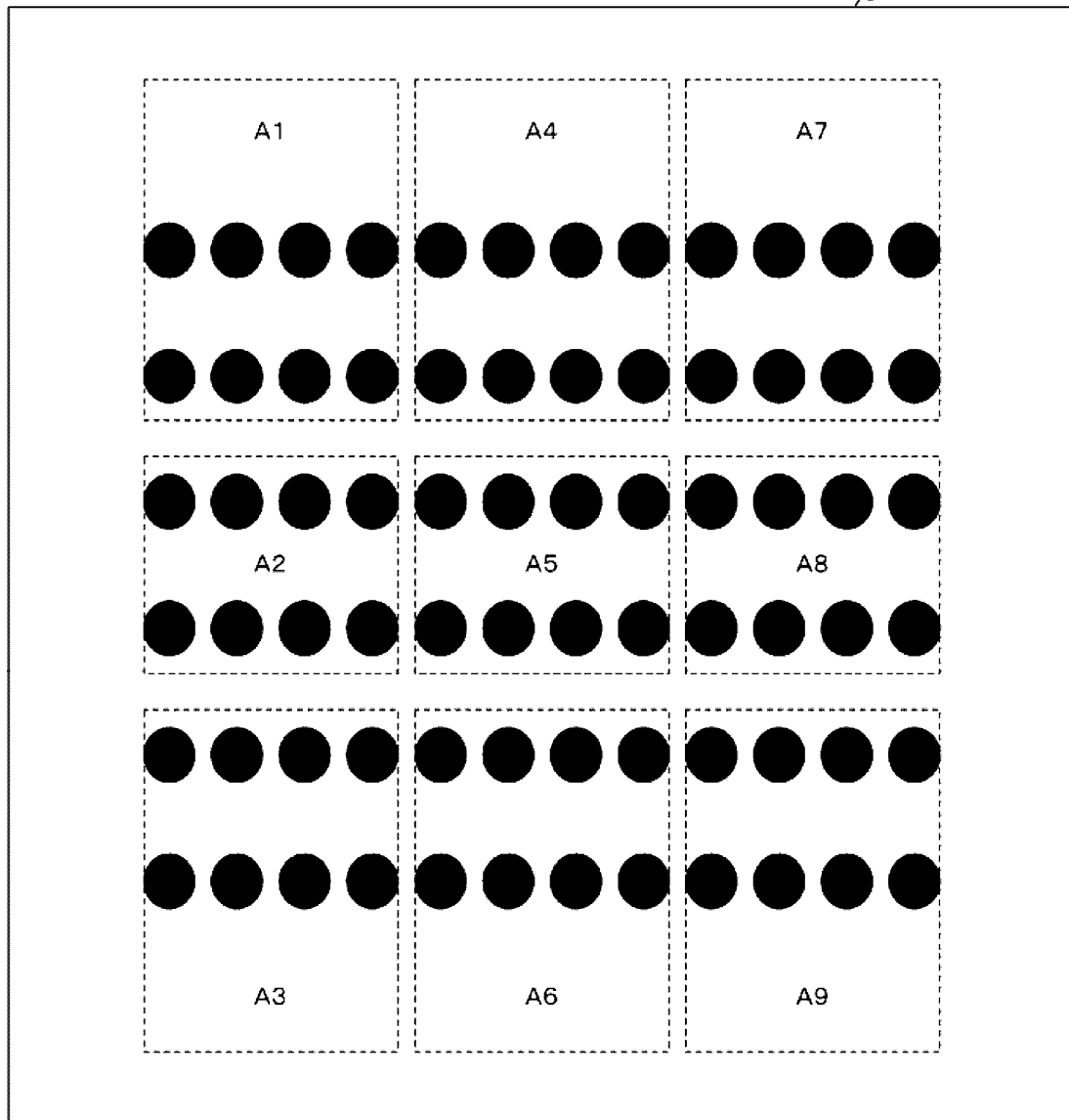
図22

11



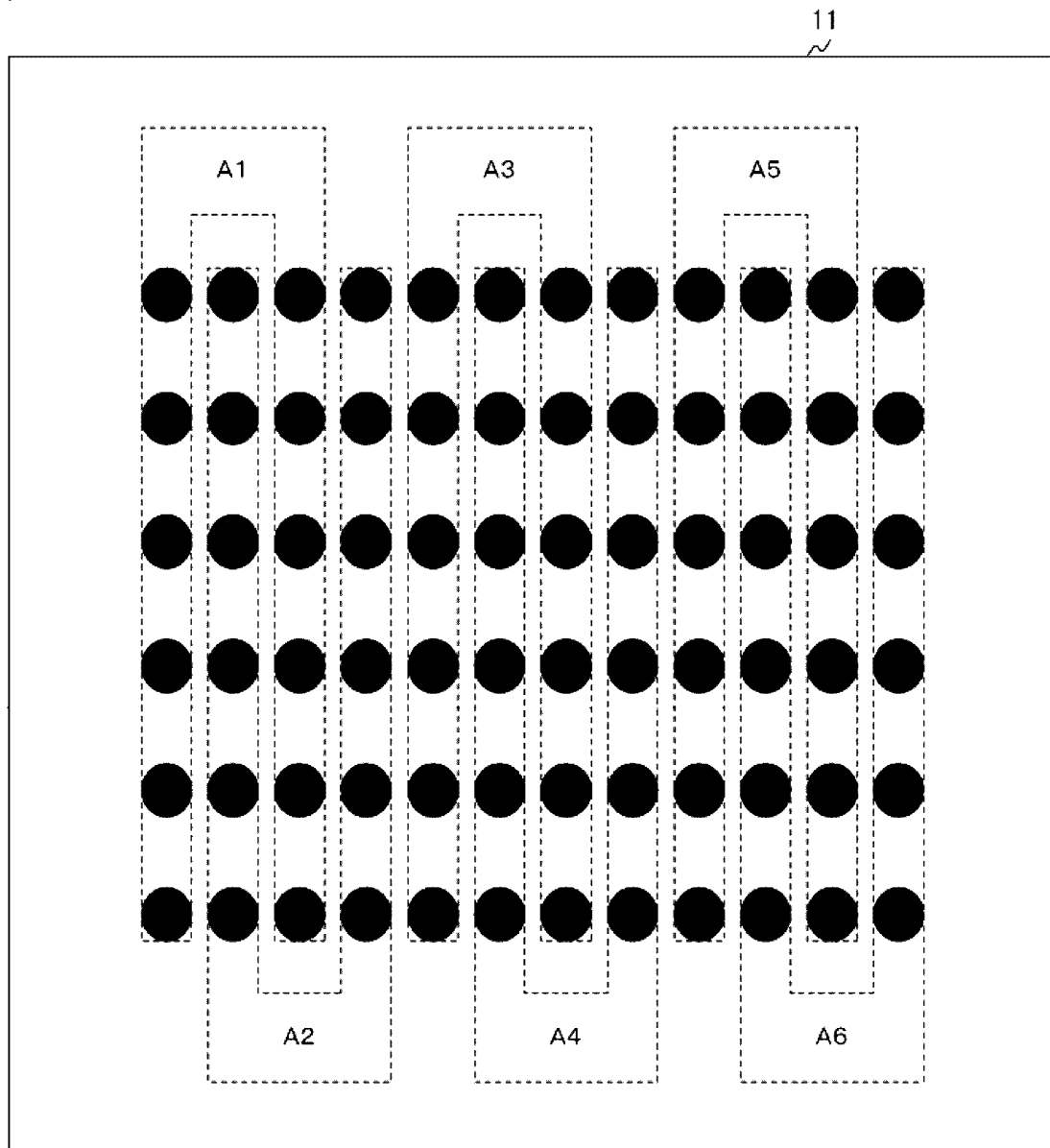
[図23]

図23

11  
~

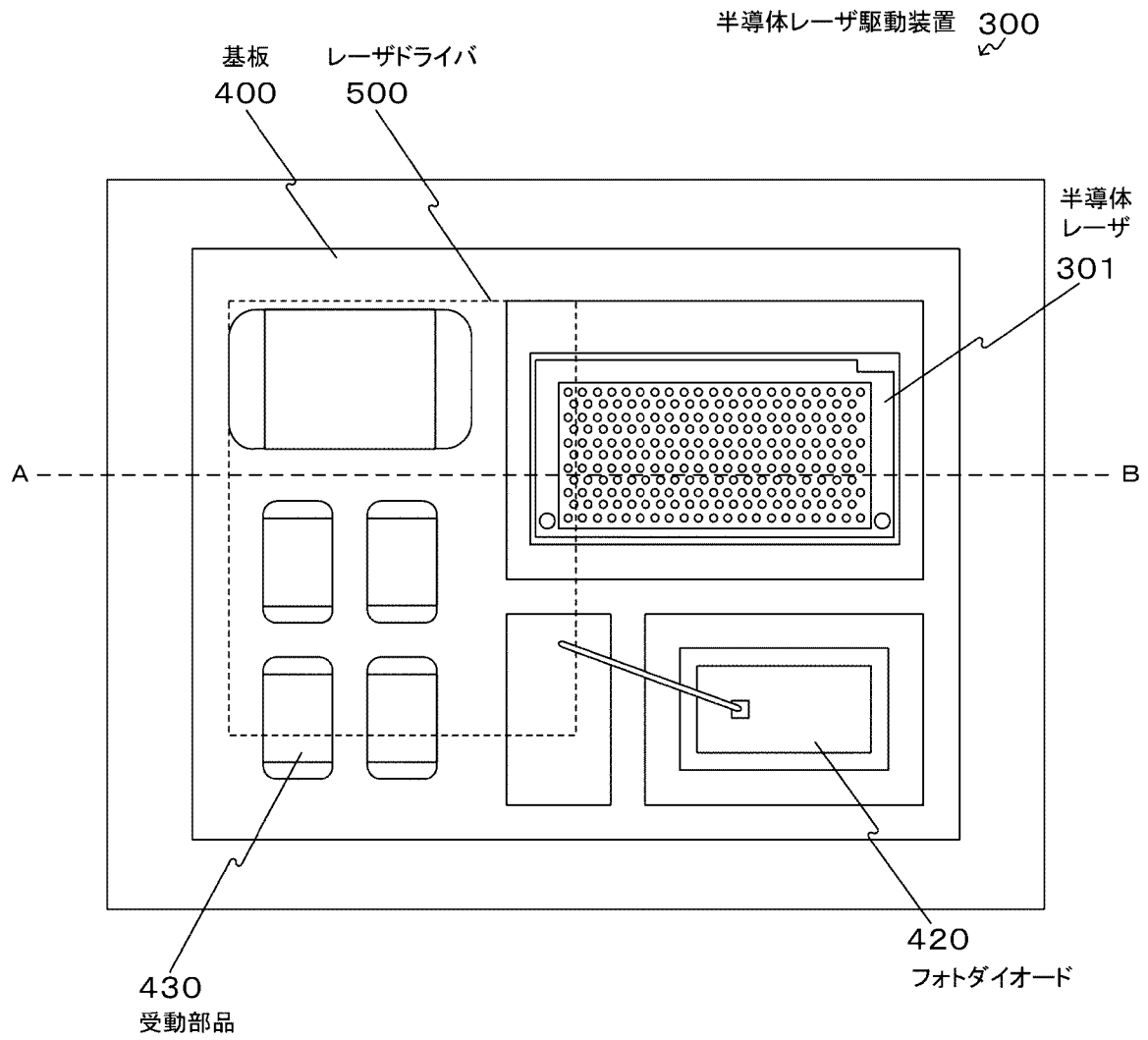
[図24]

図24



[図25]

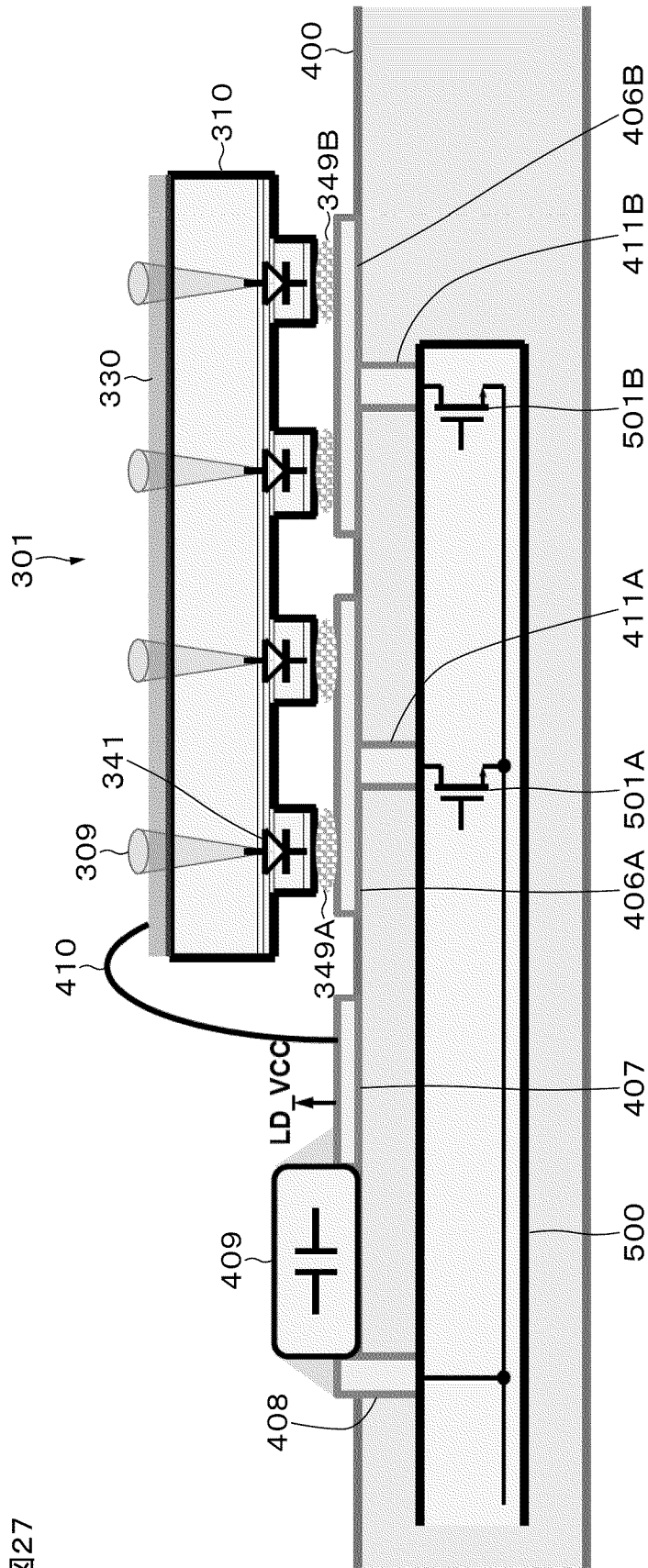
図25





[図27]

図27



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/005970

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br><i>H01S 5/02253</i> (2021.01)i; <i>G01C 3/06</i> (2006.01)i; <i>G01S 7/481</i> (2006.01)i; <i>H01S 5/183</i> (2006.01)i<br>FI: H01S5/02253; H01S5/183; G01S7/481 A; G01C3/06 120Q; G01C3/06 110A<br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                     |                                                                          |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |     |   |                                                                                                                                     |     |   |                                                                                                                          |     |   |                                                                                                                       |     |   |                                                                                 |   |   |                                                                                                     |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>H01S5/00-5/50; G01C3/00-3/32; G01S7/48-7/51<br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Published examined utility model applications of Japan 1922-1996<br>Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022<br>Registered utility model specifications of Japan 1996-2022<br>Published registered utility model applications of Japan 1994-2022<br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                     |                                                                          |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |     |   |                                                                                                                                     |     |   |                                                                                                                          |     |   |                                                                                                                       |     |   |                                                                                 |   |   |                                                                                                     |     |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2019-113530 A (DENSO CORP.) 11 July 2019 (2019-07-11)<br/>paragraphs [0025]-[0082], fig. 1-12</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2021-48206 A (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORP.) 25 March 2021<br/>(2021-03-25)<br/>claim 5, paragraphs [0088]-[0113], fig. 17-21</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 212626514 U (NINGBO SHUNYU AOLAI TECH CO., LTD.) 26 February 2021<br/>(2021-02-26)<br/>paragraphs [0030]-[0034], fig. 1</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2006-189728 A (RICOH CO., LTD.) 20 July 2006 (2006-07-20)<br/>paragraphs [0074]-[0103], [0121]-[0122], fig. 3-6, 12</td> <td>5-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2019/017044 A1 (SONY CORP.) 24 January 2019 (2019-01-24)<br/>paragraph [0014]</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2018-511785 A (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 26 April 2018 (2018-04-26)<br/>entire text, all drawings</td> <td>1-9</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                          |                                                                                                                                     |                                                                          | Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | Y | JP 2019-113530 A (DENSO CORP.) 11 July 2019 (2019-07-11)<br>paragraphs [0025]-[0082], fig. 1-12 | 1-9 | Y | JP 2021-48206 A (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORP.) 25 March 2021<br>(2021-03-25)<br>claim 5, paragraphs [0088]-[0113], fig. 17-21 | 1-9 | Y | CN 212626514 U (NINGBO SHUNYU AOLAI TECH CO., LTD.) 26 February 2021<br>(2021-02-26)<br>paragraphs [0030]-[0034], fig. 1 | 1-9 | Y | JP 2006-189728 A (RICOH CO., LTD.) 20 July 2006 (2006-07-20)<br>paragraphs [0074]-[0103], [0121]-[0122], fig. 3-6, 12 | 5-8 | Y | WO 2019/017044 A1 (SONY CORP.) 24 January 2019 (2019-01-24)<br>paragraph [0014] | 8 | A | JP 2018-511785 A (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 26 April 2018 (2018-04-26)<br>entire text, all drawings | 1-9 |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                  | Relevant to claim No.                                                    |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |     |   |                                                                                                                                     |     |   |                                                                                                                          |     |   |                                                                                                                       |     |   |                                                                                 |   |   |                                                                                                     |     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2019-113530 A (DENSO CORP.) 11 July 2019 (2019-07-11)<br>paragraphs [0025]-[0082], fig. 1-12                                     | 1-9                                                                      |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |     |   |                                                                                                                                     |     |   |                                                                                                                          |     |   |                                                                                                                       |     |   |                                                                                 |   |   |                                                                                                     |     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2021-48206 A (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORP.) 25 March 2021<br>(2021-03-25)<br>claim 5, paragraphs [0088]-[0113], fig. 17-21 | 1-9                                                                      |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |     |   |                                                                                                                                     |     |   |                                                                                                                          |     |   |                                                                                                                       |     |   |                                                                                 |   |   |                                                                                                     |     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CN 212626514 U (NINGBO SHUNYU AOLAI TECH CO., LTD.) 26 February 2021<br>(2021-02-26)<br>paragraphs [0030]-[0034], fig. 1            | 1-9                                                                      |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |     |   |                                                                                                                                     |     |   |                                                                                                                          |     |   |                                                                                                                       |     |   |                                                                                 |   |   |                                                                                                     |     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2006-189728 A (RICOH CO., LTD.) 20 July 2006 (2006-07-20)<br>paragraphs [0074]-[0103], [0121]-[0122], fig. 3-6, 12               | 5-8                                                                      |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |     |   |                                                                                                                                     |     |   |                                                                                                                          |     |   |                                                                                                                       |     |   |                                                                                 |   |   |                                                                                                     |     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | WO 2019/017044 A1 (SONY CORP.) 24 January 2019 (2019-01-24)<br>paragraph [0014]                                                     | 8                                                                        |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |     |   |                                                                                                                                     |     |   |                                                                                                                          |     |   |                                                                                                                       |     |   |                                                                                 |   |   |                                                                                                     |     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2018-511785 A (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 26 April 2018 (2018-04-26)<br>entire text, all drawings                                 | 1-9                                                                      |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |     |   |                                                                                                                                     |     |   |                                                                                                                          |     |   |                                                                                                                       |     |   |                                                                                 |   |   |                                                                                                     |     |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                     |                                                                          |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |     |   |                                                                                                                                     |     |   |                                                                                                                          |     |   |                                                                                                                       |     |   |                                                                                 |   |   |                                                                                                     |     |
| * Special categories of cited documents:<br>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>“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)<br>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” document member of the same patent family |                                                                                                                                     |                                                                          |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |     |   |                                                                                                                                     |     |   |                                                                                                                          |     |   |                                                                                                                       |     |   |                                                                                 |   |   |                                                                                                     |     |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>13 April 2022</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                     | Date of mailing of the international search report<br><b>10 May 2022</b> |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |     |   |                                                                                                                                     |     |   |                                                                                                                          |     |   |                                                                                                                       |     |   |                                                                                 |   |   |                                                                                                     |     |
| Name and mailing address of the ISA/JP<br><b>Japan Patent Office (ISA/JP)<br/>3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915<br/>Japan</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     | Authorized officer<br><br><br>Telephone No.                              |           |                                                                                    |                       |   |                                                                                                 |     |   |                                                                                                                                     |     |   |                                                                                                                          |     |   |                                                                                                                       |     |   |                                                                                 |   |   |                                                                                                     |     |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/005970

### C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages              | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | US 2014/0376092 A1 (PRIMESENSE LTD.) 25 December 2014 (2014-12-25)<br>entire text, all drawings | 1-9                   |
| <hr/>     |                                                                                                 |                       |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2022/005970**

| Patent document<br>cited in search report |              |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s)                                                                | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|--------------|----|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| JP                                        | 2019-113530  | A  | 11 July 2019                         | US 2019/0195991 A1<br>paragraphs [0078]-[0259], fig.<br>1-12<br>CN 109959942 A         |                                      |
| JP                                        | 2021-48206   | A  | 25 March 2021                        | WO 2021/053961 A1<br>claim 5, paragraphs [0088]-[01<br>13], fig. 17-21                 |                                      |
| CN                                        | 212626514    | U  | 26 February 2021                     | (Family: none)                                                                         |                                      |
| JP                                        | 2006-189728  | A  | 20 July 2006                         | (Family: none)                                                                         |                                      |
| WO                                        | 2019/017044  | A1 | 24 January 2019                      | US 2020/0169061 A1<br>paragraph [0065]<br>CN 110892597 A                               |                                      |
| JP                                        | 2018-511785  | A  | 26 April 2018                        | US 2018/0038944 A1<br>entire text, all drawings<br>WO 2016/131658 A1<br>CN 107250841 A |                                      |
| US                                        | 2014/0376092 | A1 | 25 December 2014                     | WO 2014/203110 A1<br>CN 105324631 A<br>KR 10-2016-0019113 A                            |                                      |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>H01S 5/02253(2021.01)i; G01C 3/06(2006.01)i; G01S 7/481(2006.01)i; H01S 5/183(2006.01)i<br>FI: H01S5/02253; H01S5/183; G01S7/481 A; G01C3/06 120Q; G01C3/06 110A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                        |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|--|------------------------------------------|--|
| 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））<br>H01S5/00-5/50; G01C3/00-3/32; G01S7/48-7/51                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                        |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 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<br><table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                        |                | 日本国実用新案公報    | 1922-1996年                                                      | 日本国公開実用新案公報                     | 1971-2022年                                      | 日本国実用新案登録公報                            | 1996-2022年                                                          | 日本国登録実用新案公報                                                   | 1994-2022年        |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1922-1996年                                                                                             |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国公開実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1971-2022年                                                                                             |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案登録公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1996-2022年                                                                                             |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国登録実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1994-2022年                                                                                             |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                        |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                        |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2019-113530 A (株式会社デンソー) 11.07.2019 (2019 - 07 - 11)<br>[0025]-[0082], 図1-12                        | 1-9            |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2021-48206 A (ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社) 25.03.2021<br>(2021 - 03 - 25)<br>請求項5, [0088]-[0113], 図17-21 | 1-9            |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CN 212626514 U (NINGBO SHUNYU AOLAI TECH CO., LTD.) 26.02.2021 (2021 - 02 - 26)<br>[0030]-[0034], 図1   | 1-9            |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2006-189728 A (株式会社リコー) 20.07.2006 (2006 - 07 - 20)<br>[0074]-[0103], [0121]-[0122], 図3-6, 12       | 5-8            |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | WO 2019/017044 A1 (ソニー株式会社) 24.01.2019 (2019 - 01 - 24)<br>[0014]                                      | 8              |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2018-511785 A (コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ) 26.04.2018<br>(2018 - 04 - 26)<br>全文, 全図                      | 1-9            |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                        |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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）</td> <td>"&amp;" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td></td> </tr> </table> |                                                                                                        |                | * 引用文献のカテゴリー | "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 | "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 | "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 | "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 | "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 | "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） | "&" 同一パテントファミリー文献 | "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 |  |
| * 引用文献のカテゴリー                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | "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                                        |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| "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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | "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                                                        |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| "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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | "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                                    |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| "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）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | "&" 同一パテントファミリー文献                                                                                      |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| "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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                        |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 国際調査を完了した日<br><br>13.04.2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 国際調査報告の発送日<br><br>10.05.2022                                                                           |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br><br>右田 昌士 2K 9513<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3255                                  |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |

| C. 関連すると認められる文献 |                                                                            |                |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A               | US 2014/0376092 A1 (PRIMESENSE LTD.) 25.12.2014 (2014 - 12 - 25)<br>全文, 全図 | 1-9            |
|                 |                                                                            |                |

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/JP2022/005970

| 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<br>[0078]-[0259], 図1-12<br>CN 109959942 A        |     |
| JP   | 2021-48206   | A  | 25.03.2021 | WO 2021/053961 A1<br>請求項5, [0088]-[0113], 図<br>17-21                |     |
| CN   | 212626514    | U  | 26.02.2021 | (ファミリーなし)                                                           |     |
| JP   | 2006-189728  | A  | 20.07.2006 | (ファミリーなし)                                                           |     |
| WO   | 2019/017044  | A1 | 24.01.2019 | US 2020/0169061 A1<br>[0065]<br>CN 110892597 A                      |     |
| JP   | 2018-511785  | A  | 26.04.2018 | US 2018/0038944 A1<br>全文, 全図<br>WO 2016/131658 A1<br>CN 107250841 A |     |
| US   | 2014/0376092 | A1 | 25.12.2014 | WO 2014/203110 A1<br>CN 105324631 A<br>KR 10-2016-0019113 A         |     |