

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7363053号  
(P7363053)

(45)発行日 令和5年10月18日(2023.10.18)

(24)登録日 令和5年10月10日(2023.10.10)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 L	31/12 (2006.01)	H 0 1 L	31/12	E
G 0 2 B	5/02 (2006.01)	G 0 2 B	5/02	B
H 0 1 S	5/022(2021.01)	H 0 1 S	5/022	
H 0 1 S	5/183(2006.01)	H 0 1 S	5/183	
H 0 1 S	5/40 (2006.01)	H 0 1 S	5/40	

請求項の数 9 (全22頁)

(21)出願番号	特願2019-34456(P2019-34456)	(73)特許権者	000005496 富士フイルムビジネスイノベーション株式会社 東京都港区赤坂九丁目7番3号
(22)出願日	平成31年2月27日(2019.2.27)	(74)代理人	100104880 弁理士 古部 次郎
(65)公開番号	特開2020-141018(P2020-141018 A)	(74)代理人	100125346 弁理士 尾形 文雄
(43)公開日	令和2年9月3日(2020.9.3)	(74)代理人	100166981 弁理士 砂田 岳彦
審査請求日	令和4年2月22日(2022.2.22)	(72)発明者	稲田 智志 神奈川県海老名市本郷2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内
		(72)発明者	大野 健一 神奈川県海老名市本郷2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 発光装置、発光デバイス、光学装置及び情報処理装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板と、

前記基板上に設けられた駆動部と、

前記基板上に設けられ、前記駆動部により駆動される光源と、

前記基板上に設けられ、前記光源の光を受光する受光素子と、

前記光源の光軸方向に配置されて当該光源が出射する光が透過し、且つ、前記受光素子の全体を覆う覆い部と、

前記駆動部と前記光源との間を除く前記基板上に設けられ、前記覆い部を支持する支持部と、

前記光軸方向において、前記基板の上面と距離を有する下面を有し、前記光源からの光を遮断する部材で構成された梁部であって、当該光源と前記受光素子の間にはなく、前記覆い部の一辺側から前記駆動部側に向けて設けられ、前記支持部と一つの部材として構成されている梁部と

を備える発光装置。

【請求項2】

前記覆い部は、前記駆動部の一部を覆うことを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

【請求項3】

前記覆い部は、前記基板に対向する平面形状が四角形であって、前記梁部の設けられる前記一辺が前記駆動部を覆い、

前記支持部は、前記覆い部の前記梁部が設けられていない三辺から前記基板に向けて設けられた壁部によって当該覆い部を支持することを特徴とする請求項 2 に記載の発光装置。

【請求項 4】

前記梁部の前記下面は、前記駆動部に接触することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 5】

前記基板は、前記駆動部に加え、当該基板上に前記覆い部で覆われていない回路部材を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載された発光装置と、  
前記発光装置を収容する筐体と、を備え、  
前記発光装置の覆い部は、拡散板であって、  
前記筐体は、前記発光装置が備える光源からの光が前記拡散板で拡散された光を透過させる透過部板を有し、  
前記発光装置は、当該発光装置の備える光源を駆動する前記駆動部を含み、当該光源と当該駆動部との間隔は、当該光源と前記透過部板との間隔よりも狭い発光デバイス。

10

【請求項 7】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の発光装置と、  
前記発光装置が備える光源から出射され被測定物で反射された反射光を受光する受光部と、を備え、  
前記受光部は、前記光源から光が出射されてから当該受光部で受光されるまでの時間に相当する信号を出力する光学装置。

20

【請求項 8】

請求項 7 に記載の光学装置と、  
前記光学装置が備える光源から出射され被測定物で反射され、当該光学装置が備える受光部が受光した反射光に基づき、当該被測定物の三次元形状を特定する形状特定部とを備える情報処理装置。

【請求項 9】

前記形状特定部での特定結果に基づき、自装置の使用に関する認証処理を行う認証処理部をさらに備える請求項 8 に記載の情報処理装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光装置、発光デバイス、光学装置及び情報処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、複数の垂直共振器型発光素子が平面上に配列された垂直共振器型発光素子モジュールは、基板上の互いに隣接する垂直共振器型発光素子からのレーザービーム間の領域に配置され、かつ、レーザービームの出射方向側に位置する接合用面とレーザービームが伝搬するビーム空間を臨む外壁とを有する垂直共振器型発光素子レーザーモジュールが記載されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2018 - 32654 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、三次元センシングを T o F (Time of Flight) 法により行うための光源は、

50

測定精度を向上させるために、大電流のオン/オフをより高速に行う必要がある。このため、駆動部と光源との間に光源からの光を拡散させる拡散板を支える壁が設けられると、壁が邪魔となって駆動部と光源とを近接させづらい。このため、駆動部と光源と間の配線インダクタンスの低減がしづらく、光源を高速にオン/オフさせる場合の制約となる。

【0005】

本発明の目的は、拡散板を支える壁を他の部分と同じような壁を光源と駆動部との間にも設ける場合に比べて、光源と駆動部との間を近接させやすい発光装置などを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1に記載の発明は、基板と、前記基板上に設けられた駆動部と、前記基板上に設けられ、前記駆動部により駆動される光源と、前記基板上に設けられ、前記光源の光を受光する受光素子と、前記光源の光軸方向に配置されて当該光源が出射する光が透過し、且つ、前記受光素子の全体を覆う覆い部と、前記駆動部と前記光源との間を除く前記基板上に設けられ、前記覆い部を支持する支持部と、前記光軸方向において、前記基板の上面と距離を有する下面を有し、前記光源からの光を遮断する部材で構成された梁部であって、当該光源と前記受光素子の間にはなく、前記覆い部の一边側から前記駆動部側に向けて設けられ、前記支持部と一つの部材として構成されている梁部とを備える発光装置である。

10

請求項2に記載の発明は、前記覆い部は、前記駆動部の一部を覆うことを特徴とする請求項1に記載の発光装置である。

請求項3に記載の発明は、前記覆い部は、前記基板に対向する平面形状が四角形であって、前記梁部の設けられる前記一边が前記駆動部を覆い、前記支持部は、前記覆い部の前記梁部が設けられていない三辺から前記基板に向けて設けられた壁部によって当該覆い部を支持することを特徴とする請求項2に記載の発光装置である。

20

請求項4に記載の発明は、前記梁部の前記下面は、前記駆動部に接触することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の発光装置である。

請求項5に記載の発明は、前記基板は、前記駆動部に加え、当該基板上に前記覆い部で覆われていない回路部材を備えることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の発光装置である。

請求項6に記載の発明は、請求項1乃至5のいずれか1項に記載された発光装置と、前記発光装置を収容する筐体と、を備え、前記発光装置の覆い部は、拡散板であって、前記筐体は、前記発光装置が備える光源からの光が前記拡散板で拡散された光を透過させる透過部板を有し、前記発光装置は、当該発光装置の備える光源を駆動する前記駆動部を含み、当該光源と当該駆動部との間隔は、当該光源と前記透過部板との間隔よりも狭い発光デバイスである。

30

請求項7に記載の発明は、請求項1乃至5のいずれか1項に記載の発光装置と、前記発光装置が備える光源から出射され被測定物で反射された反射光を受光する受光部と、を備え、前記受光部は、前記光源から光が出射されてから当該受光部で受光されるまでの時間に相当する信号を出力する光学装置である。

請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の光学装置と、前記光学装置が備える光源から出射され被測定物で反射され、当該光学装置が備える受光部が受光した反射光に基づき、当該被測定物の三次元形状を特定する形状特定部とを備える情報処理装置である。

40

請求項9に記載の発明は、前記形状特定部での特定結果に基づき、自装置の使用に関する認証処理を行う認証処理部をさらに備える請求項8に記載の情報処理装置である。

【発明の効果】

【0007】

請求項1乃至4に記載の発明によれば、拡散板を支える壁を他の部分と同じような壁を光源と駆動部との間にも設ける場合に比べて、光源と駆動部との間を近接させやすい。

請求項5に記載の発明によれば、回路部材まで覆う場合に比べて、高価な覆い部の面積を小さくできる。

請求項6に記載の発明によれば、拡散板が外部にむき出しになっている場合に比べ、拡

50

散板が損傷することが抑制される。

請求項 7 に記載の発明によれば、三次元測定が行える光学装置が提供される。

請求項 8 に記載の発明によれば、三次元形状を測定できる情報処理装置が提供される。

請求項 9 に記載の発明によれば、三次元形状に基づく認証処理を搭載した情報処理装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】情報処理装置の一例を示す図である。

【図2】情報処理装置の構成を説明するブロック図である。

【図3】光源の平面図である。

【図4】光源における1個のVCSELの断面構造を説明する図である。

【図5】拡散板の一例を説明する図である。(a)は、平面図、(b)は、(a)のVB-VB線での断面図である。

【図6】ローサイド駆動により光源を駆動する等価回路の一例を示す図である。

【図7】第1の実施の形態が適用される発光装置を説明する図である。(a)は、平面図、(b)は、(a)のVIIB-VII B線での断面図である。

【図8】比較のために示す発光装置を説明する図である。(a)は、平面図、(b)は、(a)のVIIIB-VIIIB線での断面図である。

【図9】第1の実施の形態が適用される発光装置の変形例を説明する平面図である。(a)は、変形例1の発光装置、(b)は、変形例2の発光装置、(c)は、変形例3の発光装置である。

【図10】第2の実施の形態が適用される発光装置を説明する図である。(a)は、平面図、(b)は、(a)のXB-XB線での断面図である。

【図11】第3の実施の形態が適用される発光装置の平面図である。(a)は、平面図、(b)は、(a)のXIB-XIB線での断面図である。

【図12】第3の実施の形態が適用される発光装置の変形例である発光装置を説明する図である。(a)は、平面図、(b)は、(a)のXIIB-XIIB線での断面図である。

【図13】第4の実施の形態が適用される発光装置を説明する図である。(a)は、平面図、(b)は、(a)のXIIIB-XIIIB線での断面図である。

【図14】発光装置を用いた情報処理装置の断面構造を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

情報処理装置は、その情報処理装置にアクセスしたユーザがアクセスすることが許可されているか否かを識別し、アクセスが許可されているユーザであることが認証された場合にのみ、自装置(情報処理装置)の使用を許可するようになっていることが多い。これまで、パスワード、指紋、虹彩などにより、ユーザを認証する方法が用いられてきた。最近では、さらにセキュリティ性の高い認証方法が求められている。この方法として、ユーザの顔の形状など、三次元像による認証が行われるようになっている。

ここでは、情報処理装置は、一例として携帯型情報処理端末であるとして説明し、三次元像として捉えられた顔の形状を認識することで、ユーザを認証するとして説明する。なお、情報処理装置は、携帯型情報端末以外のパーソナルコンピュータ(PC)などの情報処理装置に適用しうる。

さらに、本実施の形態で説明する構成、機能、方法等は、顔の形状の認識以外の三次元形状の認識にも適用しうる。すなわち、顔以外の物体の形状の認識にも適用してもよい。また、被測定物までの距離は問わない。

【0010】

[第1の実施の形態]

(情報処理装置1)

図1は、情報処理装置1の一例を示す図である。前述したように、情報処理装置1は、

10

20

30

40

50

一例として携帯型情報処理端末である。

情報処理装置 1 は、ユーザインターフェイス部（以下では、UI 部と表記する。）2 と三次元像を取得する光学装置 3 とを備える。UI 部 2 は、例えばユーザに対して情報を表示する表示デバイスとユーザの操作により情報処理に対する指示が入力される入力デバイスとが一体化されて構成されている。表示デバイスは、例えば液晶ディスプレイや有機 EL ディスプレイであり、入力デバイスは、例えばタッチパネルである。

#### 【0011】

光学装置 3 は、発光装置 4 と、三次元センサ（以下では、3D センサと表記する。）5 とを備える。発光装置 4 は、三次元像を取得するための被測定物、ここで説明する例では顔に向けて光を出射する。3D センサ 5 は、発光装置 4 が出射した光が顔で反射されて戻ってきた光を取得する。ここでは、光の飛行時間による、いわゆる T o F (Time of Flight) 法に基づいて、顔の三次元像を取得する。以下では、顔の三次元像を取得する場合であっても、顔を被測定物と表記する。なお、顔以外の三次元像を取得してもよい。三次元像を取得することを、3D センシングと表記することがある。

10

#### 【0012】

なお、情報処理装置 1 は、CPU、ROM、RAM などを含むコンピュータとして構成されている。なお、ROM には、不揮発性の書き換え可能なメモリ、例えばフラッシュメモリを含む。そして、ROM に蓄積されたプログラムや定数が、RAM に展開されて、CPU が実行することによって、情報処理装置 1 が動作し、各種の情報処理が実行される。

#### 【0013】

図 2 は、情報処理装置 1 の構成を説明するブロック図である。

情報処理装置 1 は、上記した光学装置 3 と、光学装置制御部 8 と、システム制御部 9 とを備える。光学装置制御部 8 は、光学装置 3 を制御する。そして、光学装置制御部 8 は、形状特定部 81 を含む。システム制御部 9 は、情報処理装置 1 全体をシステムとして制御する。そして、システム制御部 9 は、認証処理部 91 を含む。そして、システム制御部 9 には、UI 部 2、スピーカ 92、二次元カメラ（図 2 では、2D カメラと表記する。）93 などが接続されている。なお、3D センサ 5 は、受光部の一例、光学装置制御部 8 が制御部の一例である。

20

以下、順に説明する。

#### 【0014】

発光装置 4 は、基板 10 と、光源 20 と、拡散板 30 と、光量監視用受光素子（図 2 及び以下では、PD と表記する。）40 と、駆動部 50 と、支持部 60 と、キャパシタ 70 とを備える。ここでは、一例としてキャパシタ 70 を 2 個表記し、これらを区別する場合には、キャパシタ 70A、70B と表記する。光源 20、PD 40、駆動部 50、キャパシタ 70 は、基板 10 上に設けられている。そして、拡散板 30 は、支持部 60 により基板 10 から予め定められた距離に保持され、光源 20 及び PD 40 を覆うように設けられている。拡散板 30 は、覆い部の一例である。

30

#### 【0015】

なお、基板 10 上には、上記の他に 3D センサ 5、抵抗素子 6、キャパシタ 7 が搭載されている。抵抗素子 6、キャパシタ 7 は、駆動部 50 や 3D センサ 5 を動作させるために設けられている。なお、抵抗素子 6 及びキャパシタ 7 は、それぞれ 1 個が記載されているが、複数が搭載されていてもよい。また、図 1 では、3D センサ 5 も、基板 10 上に設けられているが、3D センサ 5 は、基板 10 上に設けられていなくてもよい。

40

#### 【0016】

発光装置 4 における光源 20 は、複数の発光素子が二次元に配列された発光素子アレイとして構成されている。発光素子は、一例として垂直共振器面発光レーザ素子 VCSEL (Vertical Cavity Surface Emitting Laser) である。以下では、発光素子は垂直共振器面発光レーザ素子 VCSEL であるとして説明する。垂直共振器面発光レーザ素子 VCSEL を VCSEL と表記する。光源 20 は、基板 10 に対して垂直方向に光を出射する。T o F 法により三次元センシングを行う場合、光源 20 は、駆動部 50 により、例えば

50

、100MHz以上で、且つ、立ち上がり時間が1ns以下のパルス光を出射することが求められる。以下、出射のパルス光を出射光パルスと呼ぶ。また、顔認証を例とする場合、光が照射される距離は10cm程度から1m程度である。そして、被測定物の3D形状を測定する範囲は、1m角程度である。以下では、光が照射される距離を測定距離と表記し、被測定物の3D形状を測定する範囲を測定範囲又は照射範囲と表記する。また、測定範囲又は照射範囲に仮想的に設けられる面を照射面と表記する。

発光装置4における基板10、拡散板30、PD40、駆動部50、支持部60、キャパシタ70については後述する。また、光源20の詳細も後述する。

#### 【0017】

3Dセンサ5は、複数の受光セルを備える。例えば、各受光セルは、光源20からの出射光パルスに対する被測定物からの反射光を受光し、受光されるまでの時間に対応する電荷を受光セル毎に蓄積するように構成されている。以下、受光する反射光を受光パルスと呼ぶ。3Dセンサ5は、各受光セルが2つのゲートとそれらに対応した電荷蓄積部とを備えたCMOS構造のデバイスとして構成されている。そして、2つのゲートに交互にパルスを加えることによって、発生した光電子を2つの電荷蓄積部の何れかに高速に転送する。2つの電荷蓄積部には、出射光パルスと受光パルスとの位相差に応じた電荷が蓄積される。そして、3Dセンサ5は、ADコンバータを介して、受光セル毎に出射光パルスと受光パルスとの位相差に応じたデジタル値を信号として出力する。すなわち、3Dセンサ5は、光源20から光が出射されてから3Dセンサ5で受光されるまでの時間に相当する信号を出力する。なお、ADコンバータは、3Dセンサ5が備えてもよく、3Dセンサ5の外部に設けられてもよい。

#### 【0018】

光学装置制御部8の形状特定部81は、3Dセンサ5から受光セル毎に得られるデジタル値を取得し、受光セル毎に被測定物までの距離を算出する。そして算出された距離により、被測定物の3D形状を特定する。

#### 【0019】

システム制御部9の認証処理部91は、形状特定部81が特定した被測定物の3D形状がROMなどに予め蓄積された3D形状である場合に、情報処理装置1の使用に関する認証処理を行う。なお、情報処理装置1の使用に関する認証処理とは、一例として、自装置である情報処理装置1の使用を許可するか否かの処理である。例えば、被測定物である顔の3D形状が、ROM等の記憶部材に記憶された顔形状に一致すると判断される場合には、情報処理装置1が提供する各種アプリケーション等を含む情報処理装置1の使用が許可される。

上記の形状特定部81及び認証処理部91は、一例として、プログラムによって構成される。また、ASICやFPGA等の集積回路で構成されてもよい。さらには、プログラム等のソフトウェアとASIC等の集積回路とで構成されてもよい。

#### 【0020】

図2では、光学装置3、光学装置制御部8及びシステム制御部9をそれぞれ分けて示したが、システム制御部9が光学装置制御部8を含んでもよい。また、光学装置制御部8が光学装置3に含まれてもよい。さらに、光学装置3、光学装置制御部8及びシステム制御部9が一体に構成されてもよい。

#### 【0021】

発光装置4を説明する前に、発光装置4を構成する光源20、拡散板30、PD40、駆動部50及びキャパシタ70を説明する。

#### 【0022】

(光源20の構成)

図3は、光源20の平面図である。光源20は、複数のVCSELが二次元のアレイ状に配列されて構成されている。紙面の右方向をx方向、紙面の上方方向をy方向とする。x方向及びy方向に反時計回りで直交する方向をz方向とする。

#### 【0023】

10

20

30

40

50

VCSELは、半導体基板200（後述する図4参照）上に積層された下部多層膜反射鏡と上部多層膜反射鏡との間に発光領域となる活性領域を設け、半導体基板と垂直方向にレーザ光を出射させる発光素子である。このことから、二次元のアレイ化が容易である。光源20の備えるVCSELの数は、一例として、100個～1000個である。なお、複数のVCSELは、互いに並列に接続され、並列に駆動される。なお、上記のVCSELの数は一例であり、測定距離や測定範囲に応じて設定されればよい。

#### 【0024】

光源20の表面には、複数のVCSELに共通のアノード電極218（後述する図4参照）が設けられている。そして、アノード電極218は、ボンディングワイヤ21を介して、基板10上に設けられたアノード配線11と接続されている。なお、光源20の裏面には、カソード電極214（後述する図4参照）が設けられ、カソード電極214が基板10上に設けられたカソード配線12に、導電性接着剤などにより接着されている。導電性接着剤は、例えば銀ペーストである。

#### 【0025】

（VCSELの構造）

図4は、光源20における1個のVCSELの断面構造を説明する図である。このVCSELは、共振器構造のVCSELである。紙面の上方方向をz方向とする。

#### 【0026】

VCSELは、n型のGaAsなどの半導体基板200上に、Al組成の異なるAlGaAs層を交互に重ねたn型の下部分布ブラック型反射鏡（DBR：Distributed Bragg Reflector）202と、上部スペーサ層及び下部スペーサ層に挟まれた量子井戸層を含む活性領域206と、Al組成の異なるAlGaAs層を交互に重ねたp型の上部分布ブラック型反射鏡208とが順に積層されて構成されている。以下では、分布ブラック型反射鏡をDBRと表記する。

#### 【0027】

n型の下部DBR202は、 $Al_{0.9}Ga_{0.1}As$ 層とGaAs層とをペアとした積層体で、各層の厚さは $\lambda/4n_r$ （但し、 $\lambda$ は発振波長、 $n_r$ は媒質の屈折率）であり、これらを交互に40周期で積層してある。n型不純物であるシリコンをドーピングした後のキャリア濃度は、例えば、 $3 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ である。

#### 【0028】

活性領域206は、下部スペーサ層と、量子井戸活性層と、上部スペーサ層とが積層されて構成されている。例えば、下部スペーサ層は、アンドープの $Al_{0.6}Ga_{0.4}As$ 層であり、量子井戸活性層は、アンドープのInGaAs量子井戸層及びアンドープのGaAs障壁層であり、上部スペーサ層は、アンドープの $Al_{0.6}Ga_{0.4}As$ 層である。

#### 【0029】

p型の上部DBR208は、p型の $Al_{0.9}Ga_{0.1}As$ 層とGaAs層とをペアとした積層体で、各層の厚さは $\lambda/4n_r$ であり、これらを交互に29周期積層してある。p型不純物であるカーボンをドーピングした後のキャリア濃度は、例えば、 $3 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ である。好ましくは、上部DBR208の最上層には、p型GaAsからなるコンタクト層が形成され、上部DBR208の最下層もしくはその内部に、p型AlAsの電流狭窄層210が形成されている。

#### 【0030】

上部DBR208から下部DBR202に至るまで積層された半導体層をエッチングすることにより、半導体基板200上に円筒状のメサMが形成される。これにより、電流狭窄層210は、メサMの側面に露出する。酸化工程により、電流狭窄層210には、メサMの側面から酸化された酸化領域210Aと酸化領域210Aによって囲まれた導電領域210Bとが形成される。なお、酸化工程において、AlAs層はAlGaAs層よりも酸化速度が速く、酸化領域210Aは、メサMの側面から内部に向けてほぼ一定の速度で酸化されるため、導電領域210Bの半導体基板200と平行な平面形状は、メサMの外

10

20

30

40

50

形を反映した形状、すなわち円形状となり、その中心は、メサMの軸方向（一点鎖線）とほぼ一致する。なお、本実施の形態において、メサMは、柱状構造となっている。

【0031】

メサMの最上層には、Ti/Auなどを積層した金属製の環状のp側電極212が形成される。p側電極212は、上部DBR208に設けられたコンタクト層にオーミック接触する。環状のp側電極212の内側は、レーザ光が外部へ出射される光出射口212Aとなる。つまり、VCSELでは、半導体基板200に垂直な方向に光が出射され、メサMの軸方向が光軸になる。さらに、半導体基板200の裏面には、n側電極としてカソード電極214が形成される。なお、p側電極212の内側の上部DBR208の表面が光出射面である。

10

【0032】

そして、p側電極212のアノード電極（後述するアノード電極218）が接続される部分及び光出射口212Aを除いて、メサMの表面を覆うように、絶縁層216が設けられる。そして、光出射口212Aを除いて、アノード電極218がp側電極212とオーミック接触するように設けられる。なお、アノード電極218は、複数のVCSELに共通に設けられている。つまり、光源20を構成する複数のVCSELは、各々のp側電極212がアノード電極218により並列接続されている。

【0033】

なお、VCSELは、単一横モードで発振してもよく、多重横モード（マルチモード）で発振してもよい。一例として、VCSELの1個の光出力は、4mW～8mWである。

20

【0034】

x方向の端部のVCSEL群22は、後述する図7に示す駆動部50側に位置するVCSELである。

【0035】

（拡散板30の構成）

図5は、拡散板30の一例を説明する図である。図5(a)は、平面図、図5(b)は、図5(a)のVB-VB線での断面図である。図5(a)において、紙面の右方向をx方向、紙面の上方方向をy方向とする。x方向及びy方向に反時計回りで直交する方向をz方向とする。よって、図5(b)において、紙面の右方向がx方向、紙面の上方方向がz方向となる。

30

【0036】

図5(b)に示すように、拡散板30は、両面が平行で平坦なガラス基材31の一方の表面、ここでは、裏面である-z方向側、に光を拡散させるための凹凸が形成された樹脂層32を備える。拡散板30は、光源20のVCSELから入射する光の拡がり角をさらに拡げて出射する。つまり、拡散板30の樹脂層32に形成された凹凸は、光を屈折させたり、散乱させたりして、入射する光の拡がり角より出射する光の拡がり角を大きくする。つまり、図5に示すように、VCSELから出射される光の拡がり角より、拡散板30を透過して拡散板30から出射される光の拡がり角が大きくなる( $<$ )。このため、拡散板30を用いると、拡散板30を用いない場合に比べ、光源20から出射される光が照射される照射面の面積が拡大される。また、照射面における光密度が低下する。なお、光密度とは、単位面積当たりの放射照度を言い、拡がり角、 $\theta$ は、半値全幅(FWHM)である。

40

【0037】

そして、拡散板30は、例えば、平面形状が四角形であって、x方向の幅 $W_x$ 及びy方向の縦幅 $W_y$ が1mm～10mm、z方向の厚み $t_d$ が0.1mm～1mmである。そして、x方向の端部を拡散板30の端部33とする。後述する図7において説明するように、端部33が駆動部50側になる。なお、拡散板30は、平面形状が、多角形や円形など、他の形状であってもよい。そして、以上のような大きさ及び形状であれば、特に、携帯型情報端末の顔認証や、数m程度までの比較的近距離の計測に適した光拡散部材が提供される。

50

## 【 0 0 3 8 】

( P D 4 0 )

P D 4 0 は、受光した光量（以下では、受光量と表記する。）に応じた電気信号を出力する、シリコンなどで構成されたフォトダイオードである。P D 4 0 は、光源 2 0 から出射され、拡散板 3 0 の裏面（後述する図 7（b）の - z 方向の面）で反射した光が受光されるように配置されている。光源 2 0 は、P D 4 0 の受光量に基づいて、予め定められた光量を維持して出射するように制御される。つまり、光学装置制御部 8 は、後述するように、P D 4 0 の受光量を監視し、駆動部 5 0 を制御して光源 2 0 の出射する光量を制御する。

## 【 0 0 3 9 】

( 駆動部 5 0 及びキャパシタ 7 0 )

光源 2 0 をより高速に駆動させたい場合は、ローサイド駆動するのがよい。ローサイド駆動とは、V C S E L などの駆動対象に対して、電流経路の下流側に M O S トランジスタ等の駆動素子を位置させた構成を言う。逆に、上流側に駆動素子を位置させた構成をハイサイド駆動と言う。

## 【 0 0 4 0 】

図 6 は、ローサイド駆動により光源 2 0 を駆動する等価回路の一例を示す図である。図 6 では、光源 2 0 の V C S E L と、駆動部 5 0 と、キャパシタ 7 0 と、電源 8 2 と、P D 4 0 と、P D 4 0 に流れる電流を検出する検出用抵抗素子 4 1 とを示す。なお、図 2 に表記したキャパシタ 7 0 A、7 0 B は、電源 8 2 に対して並列接続されている。よって、キャパシタ 7 0 A、7 0 B を分けて区別せず、キャパシタ 7 0 と表記する。

電源 8 2 は、図 2 に示した光学装置制御部 8 に設けられている。電源 8 2 は、+ 側を電源電位とし、- 側を接地電位とする直流電圧を発生する。電源電位は、電源線 8 3 に供給され、接地電位は、接地線 8 4 に供給される。

## 【 0 0 4 1 】

光源 2 0 は、前述したように複数の V C S E L が並列接続されて構成されている。V C S E L のアノード電極 2 1 8（図 4 参照）が基板 1 0 上に設けられたアノード配線 1 1 を介して電源線 8 3 に接続されている。

駆動部 5 0 は、n チャネル型の M O S トランジスタ 5 1 と、M O S トランジスタ 5 1 をオンオフする信号発生回路 5 2 とを備える。M O S トランジスタ 5 1 のドレインは、基板 1 0 上に設けられたカソード配線 1 2 を介して V C S E L のカソード電極 2 1 4（図 4 参照）に接続されている。M O S トランジスタ 5 1 のソースは、接地線 8 4 に接続されている。そして、M O S トランジスタ 5 1 のゲートは、信号発生回路 5 2 に接続されている。つまり、光源 2 0 の V C S E L と駆動部 5 0 の M O S トランジスタ 5 1 とは、電源線 8 3 と接地線 8 4 との間に直列接続されている。信号発生回路 5 2 は、光学装置制御部 8 の制御により、M O S トランジスタ 5 1 をオンにする「H レベル」の信号と、M O S トランジスタ 5 1 をオフにする「L レベル」とを発生する。

## 【 0 0 4 2 】

キャパシタ 7 0 は、一方の端子が電源線 8 3 に接続され、他方の端子が接地線 8 4 に接続されている。なお、キャパシタ 7 0 は、例えば電解コンデンサやセラミックコンデンサなどで構成されている。

## 【 0 0 4 3 】

P D 4 0 は、カソードが電源線 8 3 に接続され、アノードが検出用抵抗素子 4 1 の一方の端子と接続されている。そして、検出用抵抗素子 4 1 の他方の端子が接地線 8 4 に接続されている。つまり、P D 4 0 と検出用抵抗素子 4 1 とは、電源線 8 3 と接地線 8 4 との間に直列接続されている。そして、P D 4 0 と検出用抵抗素子 4 1 と接続点である出力端子 4 2 は、光学装置制御部 8 に接続されている。

## 【 0 0 4 4 】

次に、ローサイド駆動である光源 2 0 の駆動方法を説明する。

まず、駆動部 5 0 における信号発生回路 5 2 の発生する信号が「L レベル」であるとす

10

20

30

40

50

る。この場合、M O S トランジスタ 5 1 は、オフ状態である。つまり、M O S トランジスタ 5 1 のソース - ドレイン間には電流が流れない。よって、直列接続された V C S E L には、電流が流れない。V C S E L は非発光状態である。

**【 0 0 4 5 】**

このとき、キャパシタ 7 0 が、電源 8 2 により充電される。つまり、キャパシタ 7 0 の一方の端子が電源電位になり、他方の端子が接地電位になる。キャパシタ 7 0 は、容量と電源電圧（電源電位 - 接地電位）と時間とで決まる電荷を蓄積する。

**【 0 0 4 6 】**

次に、駆動部 5 0 における信号発生回路 5 2 の発生する信号が「Hレベル」になると、M O S トランジスタ 5 1 がオフからオンに移行する。すると、キャパシタ 7 0 に蓄積されていた電荷が直列接続された M O S トランジスタ 5 1 と V C S E L とに流れて（放電されて）、V C S E L が発光する。

10

**【 0 0 4 7 】**

そして、駆動部 5 0 における信号発生回路 5 2 の発生する信号が「Lレベル」になると、M O S トランジスタ 5 1 がオンからオフに移行する。これにより、V C S E L の発光が停止する。すると、電源 8 2 によりキャパシタ 7 0 への電荷の蓄積が再開される。

**【 0 0 4 8 】**

以上説明したように、信号発生回路 5 2 の出力する信号が「Lレベル」と「Hレベル」とに移行する毎に、V C S E L の発光の停止である非発光と発光とが繰り返される。つまり、V C S E L から光パルスが出射される。

20

**【 0 0 4 9 】**

なお、キャパシタ 7 0 を設けずに、電源 8 2 から V C S E L に電荷（電流）を直接供給してもよいが、キャパシタ 7 0 に電荷を蓄積し、蓄積された電荷を M O S トランジスタ 5 1 のスイッチングによって放電させて、V C S E L に電流を急激に供給することで、V C S E L の発光の立ち上がり時間が短くなる。さらに、光源 2 0 と駆動部 5 0 との間隔を短くして、配線のインダクタンスを小さくすることで、光源 2 0 を高速にオンオフさせられる。なお、光源 2 0 と駆動部 5 0 との間隔は、1 m m 以下であるとよい。

**【 0 0 5 0 】**

P D 4 0 は、電源線 8 3 と接地線 8 4 との間に検出用抵抗素子 4 1 を介して逆方向接続されている。このため、光が照射されていない状態では、電流が流れない。P D 4 0 が V C S E L の出射する光の内、拡散板 3 0 で反射された光の一部を受光すると、P D 4 0 には、受光量に応じた電流が流れる。よって、P D 4 0 に流れる電流が出力端子 4 2 の電圧によって測定され、光源 2 0 の光強度が検知される。そこで、光学装置制御部 8 は、P D 4 0 の受光量により、光源 2 0 の光強度が予め定められた光強度になるように制御する。つまり、光学装置制御部 8 は、光源 2 0 の光強度が予め定められた光強度より小さい場合は、電源 8 2 の電源電位を高くすることにより、キャパシタ 7 0 が蓄積する電荷量を増加させて、V C S E L に流れる電流を増加させる。一方、光源 2 0 の光強度が予め定められた光強度より多い場合は、電源 8 2 の電源電位を低くすることにより、キャパシタ 7 0 が蓄積する電荷量を減少させて、V C S E L に流れる電流を低減させる。このようにして、光源 2 0 の光強度が制御される。

30

40

**【 0 0 5 1 】**

また、P D 4 0 の受光量が極端に低下した場合には、拡散板 3 0 が外れたり、破損したりして、光源 2 0 が出射する光が直接外部に照射されているおそれがある。このような場合には、光学装置制御部 8 によって、光源 2 0 の光強度が抑制される。例えば、光源 2 0 からの光の出射、つまり被測定物への光の照射が停止される。

**【 0 0 5 2 】**

なお、基板 1 0 は、例えば 3 層の多層基板として構成される。つまり、基板 1 0 は、光源 2 0 や駆動部 5 0 が搭載される側から第 1 導電層、第 2 導電層、第 3 導電層を備える。なお、第 1 導電層と第 2 導電層との間、第 2 導電層と第 3 導電層との間には、絶縁層が設けられている。例えば、第 3 導電層を電源線 8 3、第 2 導電層を接地線 8 4 とする。そし

50

て、第1導電層により、光源20のアノード配線11、カソード配線12や、PD40、検出用抵抗素子41、キャパシタ70（キャパシタ70A、70B）などが接続される端子などの回路パターンが形成される。第1導電層、第2導電層、第3導電層は、例えば銅（Cu）、銀（Ag）などの金属又はこれらの金属を含む導電性ペーストなどの導電性材料で構成されている。絶縁層は、例えばエポキシ樹脂、セラミックなどで構成されている。

#### 【0053】

第3導電層の電源線83は、ビアを介して第1導電層に設けられたアノード配線11、キャパシタ70の電源線83が接続される端子、PD40のカソードが接続される端子などに、ビアを介して接続される。同様に、第2導電層の接地線84は、駆動部50のMOSトランジスタ51のソースが接続される端子、検出用抵抗素子41の接地線84が接続

10

#### 【0054】

（発光装置4）

次に、発光装置4について、詳細に説明する。

図7は、第1の実施の形態が適用される発光装置4を説明する図である。図7（a）は、平面図、図7（b）は、図7（a）のVII B - VII B線での断面図である。ここで、図7（a）において、紙面の右方向をx方向、紙面の上方方向をy方向とする。x方向及びy方向に反時計回りで直交する方向をz方向とする。よって、図7（b）において、紙面の右方向がx方向、紙面の上方方向がz方向になる。以下に示す同様の図面においても、同じである。

20

#### 【0055】

前述したように、発光装置4は、基板10と、光源20と、拡散板30と、PD40と、駆動部50と、支持部60とを備える。なお、発光装置4の基板10上には、3Dセンサ5、抵抗素子6、キャパシタ7などの回路部材も搭載されている。そして、基板10は、前述したように、アノード配線11、カソード配線12など、光源20、PD40、駆動部50、3Dセンサ5、抵抗素子6、キャパシタ7などを接続する配線が設けられている。

#### 【0056】

発光装置4は、一例として、基板10上の+x方向に、PD40と、光源20と、駆動部50とが順に配置されている。そして、拡散板30は、光源20及びPD40を覆うように設けられている。なお、拡散板30は、駆動部50、3Dセンサ5、抵抗素子6、キャパシタ7を覆っていない。つまり、基板10上には、拡散板30が覆わない回路部材が搭載されている。拡散板30は、基板10の一部を覆い、基板10全部を覆っていない。

30

#### 【0057】

光源20は、上記した回路パターンなどが形成された基板10上に直接搭載されてもよい。また、光源20は、酸化アルミニウムや窒化アルミ等の放熱用基材で構成された放熱用基板上に設けられ、この放熱用基板が基板10上に搭載されてもよい。また、光源20は、光源20が搭載される部分が凹状になった基板に搭載されてもよい。ここでは、基板10は、回路パターンが構成された回路基板、放熱用基板を備える回路基板、さらに光源20を搭載するために凹状になった基板などを含む。

40

#### 【0058】

図7（b）に示すように、拡散板30は、支持部60により、光源20から予め定められた距離に支持されている。支持部60は、壁部61、62、63を備える。壁部61がPD40側に設けられ、壁部62、63が光源20の+y側及び-y側に対向するように設けられている。壁部61は、yz面を構成し、壁部62、63は、zx面を構成する。そして、壁部61、62、63は、側面において接続されている。つまり、-z方向に見た場合、支持部60は、xy平面での断面形状がコ字状になっていて、駆動部50側が開口となっている。つまり、光源20と駆動部50との間には、壁部が設けられていない。

50

ここでは、光源 20 と駆動部 50 との間に壁部が設けられていないことを、光源 20 と駆動部 50 との間には、支持部 60 が設けられていないと表記する。また、壁部 61、62、63 をそれぞれ区別しない場合は、壁部又は壁と表記することがある。

#### 【0059】

そして、図 7 (a)、(b) で示すように、平面形状が四角形の拡散板 30 は、三辺が壁部 61、62、63 で支持されている。支持部 60 は、例えば、液晶ポリマなどの樹脂材料やセラミックなどで一体成型された一つの部材であって、壁部の厚さが 300  $\mu\text{m}$ 、壁部の高さが 450 ~ 550  $\mu\text{m}$  である。なお、支持部 60 は、光源 20 が出射する光を吸収するように黒色などに構成されている。そして、支持部 60 を構成する壁部の一方の端面が基板 10 に接着され、他方の端面が拡散板 30 に接着されている。

10

#### 【0060】

図 7 (a)、(b) に示すように、光源 20 と駆動部 50 との間には、壁部、つまり支持部 60 が設けられていない。このようにすることで、光源 20 と駆動部 50 とを近づけて配置させられるため、駆動部 50 から光源 20 に発光のための電流を供給する配線が短くなり、配線インダクタンスが小さくなる。よって、光源 20 を高速にオンオフさせられる。

#### 【0061】

図 7 (b) に示すように、PD 40 は、光源 20 とともに、拡散板 30 で覆われている。これにより、PD 40 は、光源 20 から出射する光の内、拡散板 30 で反射した光の一部を受光する。よって、図 6 で説明したように、PD 40 によって、光源 20 が出射する光強度が検知 (モニタ) される。

20

#### 【0062】

(比較のための発光装置 4)

図 8 は、比較のために示す発光装置 4 を説明する図である。図 8 (a) は、平面図、図 8 (b) は、図 8 (a) の V I I I B - V I I I B 線での断面図である。以下では、図 7 に示した第 1 の実施の形態が適用される発光装置 4 と異なる部分を説明する。

#### 【0063】

図 8 に示す発光装置 4 では、支持部 60 は、壁部 61、62、63 に加え、壁部 64 を備える。壁部 64 は、駆動部 50 側に設けられ、y z 面を構成する。そして、壁部 61、62、63、64 は、側面で互いに接続されている。つまり、支持部 60 は、z 方向の断面形状が四角形の辺になっている。そして、光源 20 及び PD 40 は、支持部 60 の壁部 61、62、63、64 により取り囲まれている。このため、発光装置 4 における支持部 60 が拡散板 30 を三辺で支持するのに比べて、発光装置 4 の支持部 60 は、拡散板 30 をより確実に支持しやすい。しかし、発光装置 4 では、光源 20 と駆動部 50 との間に、支持部 60 の壁部 64 が存在する。つまり、発光装置 4 では、光源 20 と駆動部 50 との間に支持部 60 が存在する。このため、光源 20 と駆動部 50 との間の距離を、壁部 64 の厚さ以上に設定せざるを得ない。前述したように、壁部の厚さが 300  $\mu\text{m}$  であるとする、駆動部 50 から光源 20 に発光のための電流を供給する配線は、少なくとも壁部 64 の厚さに対応する 300  $\mu\text{m}$  長くなる。このため、配線インダクタンスの増加により、光源 20 を高速にオンオフさせる場合の制約になるおそれがある。

30

40

#### 【0064】

図 7 (a)、(b) に示した第 1 の実施の形態が適用される発光装置 4 は、光源 20 と駆動部 50 との間に支持部を備えていない。このため、図 7 (b) に矢印で示すように、光源 20 から駆動部 50 側に出射される光は、拡散板 30 を透過することなく、外部に出射されるおそれがある。特に、図 3 に破線で囲って示す、光源 20 の駆動部 50 側の端部に設けられた VCSEL 群 22 から光強度の大きい光が外部に出射されるおそれがある。なお、光強度を発光強度と表記することがある。

#### 【0065】

そこで、拡散板 30 の駆動部 50 側の端部 33 の位置は、VCSEL 群 22 が出射する光強度である発光強度が 50 % 以上の光が拡散板 30 に入射するように設定されるのがよ

50

い。このようにすることで、拡散板 30 によって拡散されないで外部に出射される光強度は、VCSSEL が出射する光強度（発光強度）の 50% 未満であるように設定される。このようにすることで、光源 20 から被測定物に光強度が大きい光が照射されることが抑制される。

【0066】

さらに、拡散板 30 の駆動部 50 側の端部 33 の位置は、VCSSEL 群 22 が出射する光強度（発光強度）が 99.9% 以上の光が拡散板 30 に入射するように設定されてもよい。このようにすることで、拡散板 30 によって拡散されないで外部に出射される光強度は、VCSSEL が出射する光強度（発光強度）の 0.1% 未満であるように設定される。このようにすることで、光源 20 から被測定物に光強度が大きい光が照射されることが抑制される。この場合、VCSSEL の出射する光の拡がり角が同じである場合、拡散板 30 を支持部 60 の支持壁が設けられていない側、つまり駆動部 50 側に延伸させればよい。

10

【0067】

（発光装置 4 の変形例）

図 7 に示した第 1 の実施の形態が適用される発光装置 4 の変形例を説明する。

発光装置 4 では、拡散板 30 は、光源 20 と PD40 とを覆い、駆動部 50 を覆っていない。第 1 の実施の形態が適用される発光装置 4 の変形例では、拡散板 30 が駆動部 50 の一部を覆う。

【0068】

図 9 は、第 1 の実施の形態が適用される発光装置 4 の変形例を説明する平面図である。図 9 (a) は、変形例 1 の発光装置 4 - 1、図 9 (b) は、変形例 2 の発光装置 4 - 2、図 9 (c) は、変形例 3 の発光装置 4 - 3 である。なお、図 9 では、光源 20、拡散板 30、PD40、駆動部 50 及び支持部 60 のみを表記する。また、図 7 に示した発光装置 4 と同様の部分は、同じ符号を付して説明を省略する。

20

【0069】

図 9 (a) に示す変形例 1 の発光装置 4 - 1 では、拡散板 30 は、駆動部 50 の光源 20 側の一端部まで張り出して、駆動部 50 の一部も覆う。図 9 (b) に示す変形例 2 の発光装置 4 - 2 では、拡散板 30 は、駆動部 50 の中央部まで張り出して、駆動部 50 の中央部まで覆う。発光装置 4 - 1、4 - 2 では、拡散板 30 の張り出しに伴って、支持部 60 の壁部 62、63 が駆動部 50 側に張り出している。そして、拡散板 30 は、3 辺が支持部 60 の壁部 61、62、63 によって支持されている。発光装置 4 - 1、4 - 2 は、駆動部 50 の幅  $W_C$  が、拡散板 30 の幅  $W_Y$ 、より厳密にいうと壁部 62、63 間の距離  $L_D$  より小さい場合に適用される。

30

【0070】

図 9 (c) に示す変形例 3 の発光装置 4 - 3 においても、拡散板 30 は、駆動部 50 の一端部まで張り出して、駆動部 50 の一部を覆う。しかし、支持部 60 の壁部 62、63 は、拡散板 30 の駆動部 50 上に張り出した部分には設けられていない。つまり、発光装置 4 - 3 は、駆動部 50 の幅  $W_C$  が、拡散板 30 の幅  $W_Y$ 、より厳密にいうと壁部 62、63 間の距離  $L_D$  より大きい場合に適用される。

【0071】

発光装置 4 - 1 ~ 4 - 3 では、拡散板 30 は、3 辺が支持部 60 の壁部 61、62、63 によって支持され、光源 20 と駆動部 50 との間には、支持壁、つまり支持部が設けられていない。そして、拡散板 30 が駆動部 50 側に張り出すことで、光源 20 の駆動部 50 側の端部に設けられた VCSSEL 群 22 と拡散板 30 の端部 33 との間の距離を大きくとれる。これにより、光強度の大きい光が、拡散板 30 の端部から出射することが抑制されやすくなる。例えば、拡散板 30 を透過する光を 50% 以上とする場合には、発光装置 4 - 1 とし、拡散板 30 を透過する光を 99.9% 以上とする場合には、発光装置 4 - 2 とするよう使い分けてもよい。

40

【0072】

[第 2 の実施の形態]

50

第 2 の実施の形態が適用される発光装置 4 A では、拡散板 3 0 の駆動部 5 0 側に、拡散板 3 0 側から駆動部 5 0 側に延びるように設けられた梁部を備える。

【 0 0 7 3 】

図 1 0 は、第 2 の実施の形態が適用される発光装置 4 A を説明する図である。図 1 0 ( a ) は、平面図、図 1 0 ( b ) は、図 1 0 ( a ) の X B - X B 線での断面図である。図 7 に示した発光装置 4 と同様の部分は、同じ符号を付して説明を省略する。

【 0 0 7 4 】

図 1 0 ( a ) に示すように、拡散板 3 0 は、光源 2 0、P D 4 0 を覆うとともに、駆動部 5 0 の表面の一部を覆う。そして、支持部 6 0 A は、基板 1 0 に対して拡散板 3 0 の三辺を支持する壁部 6 1、6 2、6 3 を備える。そして、発光装置 4 A は、拡散板 3 0 の残り  
10  
の一边側から駆動部 5 0 側に向けて設けられた梁部 6 5 を備える。図 1 0 ( b ) に示すように、梁部 6 5 の上面 (+ z 方向を向く面) は、拡散板 3 0 に接着されている。そして、梁部 6 5 は、基板 1 0 側の下面 (- z 方向を向く面) が駆動部 5 0 の表面 (+ z 方向を向く面) と距離を有している。なお、梁部 6 5 の代わりに、破線で示す梁部 6 5 のように、駆動部 5 0 に接触するようにしてもよい。

【 0 0 7 5 】

支持部 6 0 ( 壁部 6 1、6 2、6 3 ) と梁部 6 5 ( 梁部 6 5 ) とは、一体成型などにより一つの部材として構成されうる。よって、複数の支持部材で組み立てる場合に比べて、組み立て工数が削減される。なお、梁部 6 5 ( 梁部 6 5 ) と一つの部材として構成された支持部 6 0 ( 壁部 6 1、6 2、6 3 ) を支持部 6 0 A と表記する。  
20

【 0 0 7 6 】

梁部 6 5 ( 梁部 6 5 ) が、光吸収材で構成されれば、光源 2 0 の駆動部 5 0 側の端部の V C S E L 群 2 2 から光強度の大きい光が拡散板 3 0 を透過せずに外部に出射されることが抑制される。つまり、梁部 6 5 ( 6 5 ) を備えない場合に比べて、拡散板 3 0 の駆動部 5 0 側への張り出しが少なく済む。つまり、拡散板 3 0 の面積が小さくなる。

また、梁部 6 5 のように、下面が駆動部 5 0 に接触するように構成することで、拡散板 3 0 は、支持部 6 0 の壁部 6 1、6 2、6 3 及び梁部 6 5 によってより確実に支持される。そして、光源 2 0 の周囲へのごみや塵などの異物の侵入が抑制される。また、梁部 6 5 を含んで支持部 6 0 A は、一つの部材として構成されているので、組み立て工数が削減される。  
30

【 0 0 7 7 】

[ 第 3 の実施の形態 ]

第 1 の実施の形態が適用される発光装置 4 においては、拡散板 3 0 は、三辺で支持部 6 0 により支持されていた。第 3 の実施の形態が適用される発光装置 4 B では、拡散板 3 0 は、四辺で支持部 6 0 B により支持されている。

【 0 0 7 8 】

図 1 1 は、第 3 の実施の形態が適用される発光装置 4 B の平面図である。図 1 1 ( a ) は、平面図、図 1 1 ( b ) は、図 1 1 ( a ) の X I B - X I B 線での断面図である。図 7 に示した発光装置 4 と同様の部分は、同じ符号を付して説明を省略する。

【 0 0 7 9 】

発光装置 4 B では、光源 2 0、P D 4 0、駆動部 5 0 が拡散板 3 0 で覆われている。そして、支持部 6 0 B は、壁部 6 1、6 2、6 3、6 6 を備え、拡散板 3 0 を四辺で支持するとともに、光源 2 0、P D 4 0、駆動部 5 0 を取り囲むように設けられている。なお、支持部 6 0 B ( 壁部 6 1、6 2、6 3、6 6 ) は一体成型などにより一つの部材として構成されている。支持部 6 0 B は、光吸収性材料で構成されている。  
40

【 0 0 8 0 】

この場合、発光装置 4 B では、光源 2 0 は、光軸方向側が拡散板 3 0 で覆われ、側面側が支持部 6 0 で覆われている。支持部 6 0 B は光吸収性材料で構成されているので、光源 2 0 から出射する光が直接外部に漏れることが抑制される。また、支持部 6 0 B は、一つの部材として構成されているので、組み立て工数が削減される。  
50

## 【 0 0 8 1 】

( 発光装置 4 B の変形例 )

第 3 の実施の形態が適用される発光装置 4 B では、拡散板 3 0 は、駆動部 5 0 も覆っていた。一般に、拡散板 3 0 は、面積が大きいほど価格が高くなる。そして、拡散板 3 0 は、駆動部 5 0 を覆うことを要しない。そこで、発光装置 4 B の変形例である発光装置 4 B - 1 では、発光装置 4 B の支持部 6 0 B の上側の一部に光の透過を遮断する遮断部 6 7 を設けて、拡散板 3 0 の面積を小さくした。

## 【 0 0 8 2 】

図 1 2 は、第 3 の実施の形態が適用される発光装置 4 B の変形例である発光装置 4 B - 1 を説明する図である。図 1 2 ( a ) は、平面図、図 1 2 ( b ) は、図 1 2 ( a ) の X I I B - X I I B 線での断面図である。図 1 1 に示した発光装置 4 B と同様の部分は、同じ符号を付して説明を省略する。

10

## 【 0 0 8 3 】

発光装置 4 B - 1 では、光源 2 0 の光軸方向側にのみ拡散板 3 0 を設け、駆動部 5 0 は拡散板 3 0 で覆うことなく、遮断部 6 7 で覆う。図 1 2 ( a ) に示すように、発光装置 4 B - 1 は、発光装置 4 B の支持部 6 0 B と同様に、壁部 6 1、6 2、6 3、6 6 を備える。そして、支持部 6 0 B ( 図 1 1 ) の上側の開口の一部に遮断部 6 7 を備える。遮断部 6 7 は、光源 2 0 から拡散板 3 0 を透過させて出射させる光を遮断しないように、壁部 6 6 側において、駆動部 5 0 を覆うように設けられている。そして、遮断部 6 7 の表面 ( + z 方向に向いた面 ) は、壁部 6 1、6 2、6 3、6 6 の表面と同一面をなしている。また、遮断部 6 7 の裏面 ( - z 方向に向いた面 ) は、駆動部 5 0 が接触しないように設けられている。そして、支持部 6 0 ( 壁部 6 1、6 2、6 3、6 6 ) 及び遮断部 6 7 は、一体成型などにより一つの部材として構成されている。拡散板 3 0 は、壁部 6 1、6 2、6 3 の上面と遮断部 6 7 の表面の一部である壁部 6 1 側に張り付けられて固定されている。つまり、拡散板 3 0 は、壁部 6 1、6 2、6 3 と遮断部 6 7 とで作られた開口を封止するように設けられている。このように、一つの部材となった支持部 6 0 B と遮断部 6 7 とを支持部 6 0 B - 1 と表記する。

20

## 【 0 0 8 4 】

発光装置 4 B - 1 においても、光源 2 0 は、光軸方向側が拡散板 3 0 で覆われ、側面側が支持部 6 0 B - 1 で覆われている。支持部 6 0 B - 1 は光吸収性材料で構成されているので、光源 2 0 から出射する光が直接外部に漏れることが抑制される。また、拡散板 3 0 の面積は、発光装置 4 B の拡散板 3 0 に比べて、小さくなる。よって、光学装置 3 の価格が抑制される。また、支持部 6 0 B ( 壁部 6 1、6 2、6 3、6 6 ) 及び遮断部 6 7 は、一つの部材として構成されているので、組み立て工数が削減される。

30

## 【 0 0 8 5 】

[ 第 4 の実施の形態 ]

第 1 の実施の形態が適用される発光装置 4、4 - 1 ~ 4 - 3、第 2 の実施の形態が適用される発光装置 4 A、第 3 の実施の形態が適用される発光装置 4 B、4 B - 1 では、光源 2 0 と駆動部 5 0 との間には、壁部、つまり支持部を設けなかった。第 4 の実施の形態が適用される発光装置 4 C は、光源 2 0 と駆動部 5 0 との間に壁部 6 8 を備える支持部 6 0 C を備える。

40

## 【 0 0 8 6 】

図 1 3 は、第 4 の実施の形態が適用される発光装置 4 C を説明する図である。図 1 3 ( a ) は、平面図、図 1 3 ( b ) は、図 1 3 ( a ) の X I I I B - X I I I B 線での断面図である。図 7 に示した発光装置 4 と同様の部分は、同じ符号を付して説明を省略する。

発光装置 4 C の支持部 6 0 C は、拡散板 3 0 の三辺側に設けられた壁部 6 1、6 2、6 3 と、残りの一辺側に壁部 6 8 を備える。そして、壁部 6 1、6 2、6 3 と壁部 6 8 とでは、厚さが異なっている。つまり、壁部 6 1、6 2、6 3 の厚さ  $t_1$  に比べ、壁部 6 8 の厚さ  $t_2$  を薄くしている ( $t_1 > t_2$ )。厚い壁部 6 1、6 2、6 3 及び薄い壁部 6 8 により、拡散板 3 0 が支持される。なお、壁部 6 8 の厚さは、光源 2 0 と駆動部 5 0 とを接

50

続する配線のインダクタンスへの影響が受けにくいように、設定すればよい。壁部 68 を設けることにより、拡散板 30 を通過しないで、光源 20 から外部へ光が出射されるのが抑制される。また、光源 20 が、支持部 60C と拡散板 30 とで囲まれるので、光源 20 の周囲へのごみや塵などの異物の侵入が抑制される。

【0087】

支持部 60C は、一体成型などにより壁部 61、62、63、68 が連続した一つの部材となっている。よって、複数の支持部材で組み立てる場合に比べて、組み立て工数が削減される。

【0088】

[ 第 5 の実施の形態 ]

第 1 の実施の形態が適用される発光装置 4、4-1~4-3、第 2 の実施の形態が適用される発光装置 4A、第 3 の実施の形態が適用される発光装置 4B、4B-1、又は第 4 の実施の形態が適用される発光装置 4C を用いた情報処理装置 1 の断面構造について説明する。なお、情報処理装置 1 は、発光デバイスの一例である。

【0089】

( 情報処理装置 1 の断面構造 )

ここでは、情報処理装置 1 が第 1 の実施の形態が適用される発光装置 4 を用いるとして、情報処理装置 1 の断面構造を説明する。なお、他の発光装置を用いた場合も同様である。

図 14 は、発光装置 4 を用いた情報処理装置 1 の断面構造を説明する図である。情報処理装置 1 は、光学装置 3 及び筐体 100 を備える。前述したように光学装置 3 は、発光装置 4 と 3D センサ 5 とを備える。つまり、筐体 100 は、発光装置 4 を収容する。ここでは、図 7 に示した発光装置 4 と同様に、発光装置 4 が備える基板 10 上に 3D センサ 5 が搭載されているとする。

【0090】

筐体 100 は、発光装置 4 が備える光源 20 が出射する光を透過する透過部板 110 と、3D センサ 5 が受光する光を透過する透過部板 120 とを備える。透過部板 110 は、光源 20 が光を出射する領域に対応する部分に設けられ、透過部板 120 は、3D センサ 5 が光を受光する領域に対応する部分に設けられている。筐体 100 は、例えばアルミニウム、マグネシウムなどの金属材料や樹脂材料で構成されている。そして、透過部板 110、120 は、ガラスやアクリルなどの透明材料で構成されている。

【0091】

基板 10 は、筐体 100 に対して基板 10 を保持する基板保持手段 101 により保持されている。そして、3D センサ 5 上には、透過部板 120 を透過した光を 3D センサ 5 に集光させるレンズ 130 が設けられている。レンズ 130 は、基板 10 に対してレンズ 130 を保持するレンズ保持手段 131 により保持されている。基板保持手段 101 は、例えば、ねじ等の締結手段や、樹脂等で構成された嵌め込み手段である。

このような情報処理装置 1 において、発光装置 4 の光源 20 と駆動部 50 との間隔は、光源 20 と透過部板 110 との間隔より狭く設定されている。

なお、透過部板 120 がレンズ 130 の機能を有していてもよい。

【0092】

発光装置 4 の光源 20 から出射した光は、拡散板 30 を透過したのち、透過部板 110 を透過して、被測定物に照射される。

【0093】

このように、発光装置 4 ( 光学装置 3 ) を筐体 100 に収容することで、拡散板 30 が破損することが抑制される。つまり、拡散板 30 が破損することで、光強度の大きい光が直接外部に照射されることが抑制される。

【0094】

上記の第 1 の実施の形態から第 5 の実施の形態では、発光素子が出射する光の拡がり角を大きくする拡散板 30 を、覆い部の一例として説明した。覆い部は、拡散板 30 の代わりに、光を透過する部材、例えば、保護用のカバーなどの透明基材、拡がり角を逆に小さ

10

20

30

40

50

くする集光作用を有する集光レンズやマイクロレンズアレイなどの光学部材などでもよい。ここでは、これらの部材で構成されたものを覆い部とする。

【符号の説明】

【0095】

1 ... 情報処理装置、2 ... ユーザーインターフェイス (UI) 部、3 ... 光学装置、4、4 - 1 ~ 4 - 3、4、4 A、4 B、4 C ... 発光装置、5 ... 3 D センサ、6 ... 抵抗素子、7、7 0 A、7 0 B ... キャパシタ、8 ... 光学装置制御部、9 ... システム制御部、10 ... 基板、20 ... 光源、21 ... ボンディングワイヤ、30 ... 拡散板、40 ... 光量監視用受光素子 (PD)、41 ... 検出用抵抗素子、50 ... 駆動部、51 ... MOS トランジスタ、52 ... 信号発生回路、60、60、60 A、60 B、60 B - 1、60 C、... 支持部、61、62、63、64、66、68 ... 壁部、65、65 ... 梁部、67 ... 遮断部、81 ... 形状特定部、82 ... 電源、83 ... 電源線、84 ... 接地線、91 ... 認証処理部、100 ... 筐体、101 ... 基板保持手段、110、120 ... 透過部板、130 ... レンズ、131 ... レンズ保持手段、200 ... 半導体基板、202 ... n 型の下部 DBR 層、206 ... 活性領域、208 ... 上部 DBR 層、210 ... 電流狭窄層、210 A ... 酸化領域、210 B ... 導電領域、M ... メサ、V C S E L ... 垂直共振器面発光レーザ素子

10

20

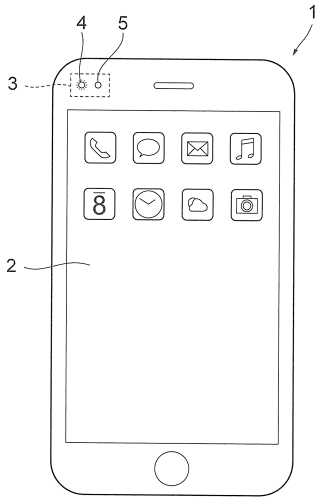
30

40

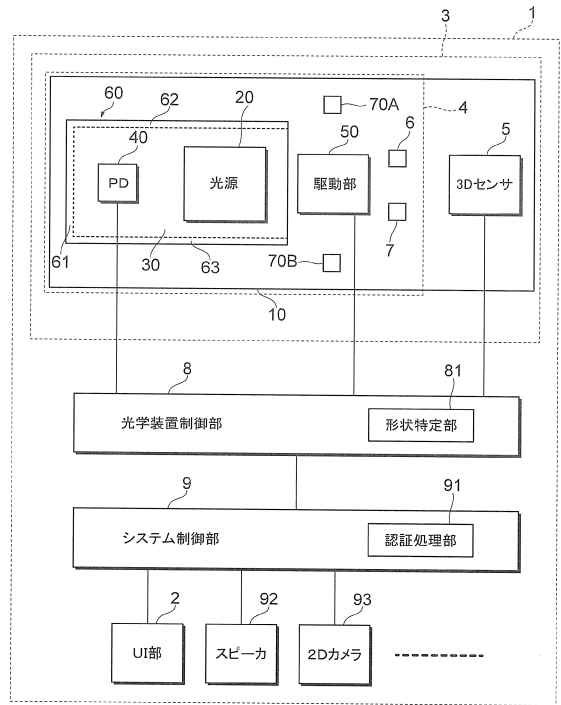
50

【図面】

【図 1】



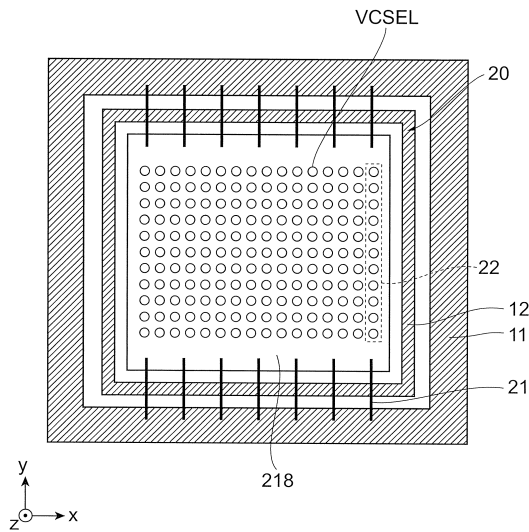
【図 2】



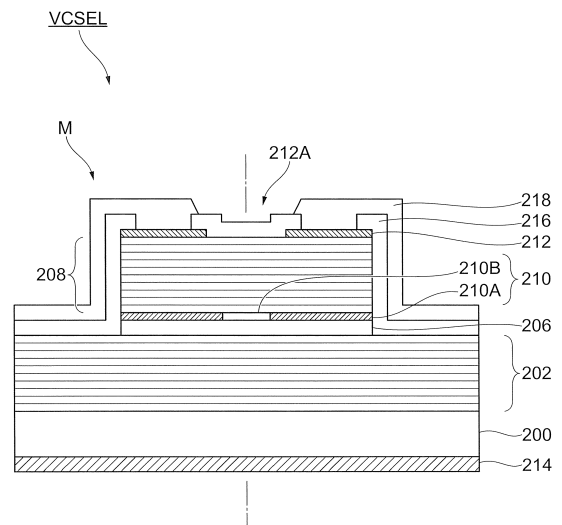
10

20

【図 3】



【図 4】

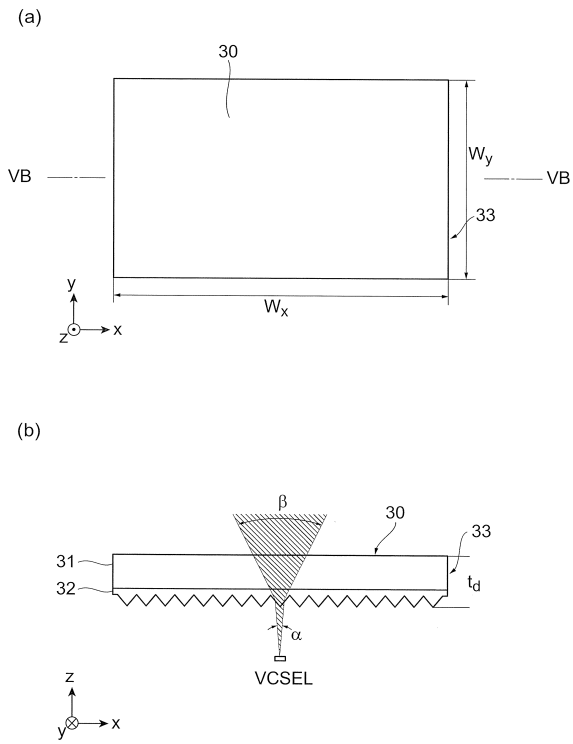


30

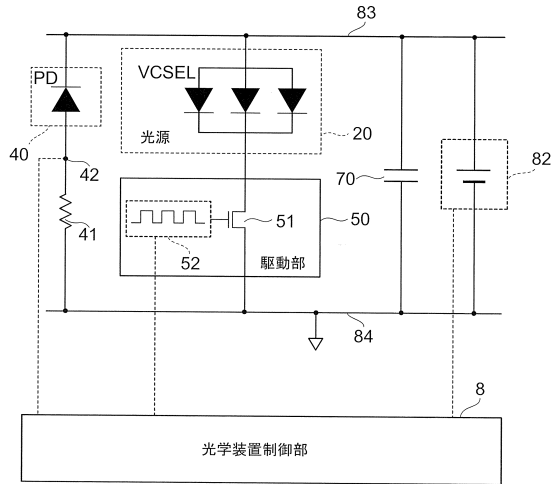
40

50

【図5】



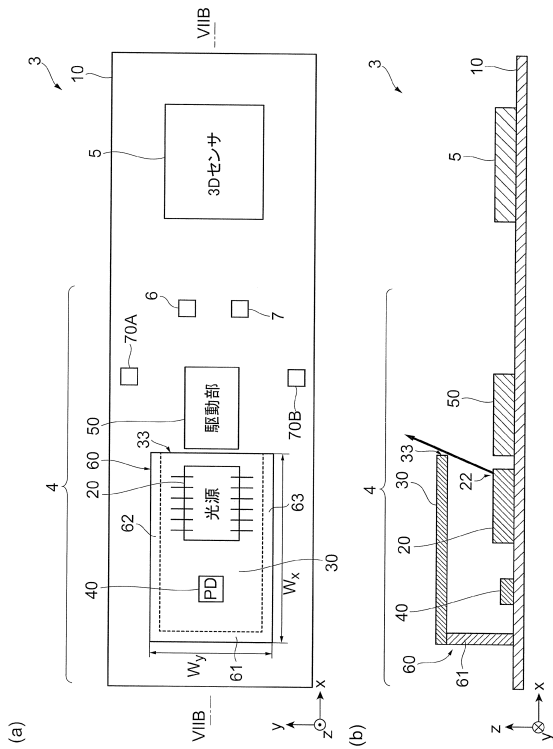
【図6】



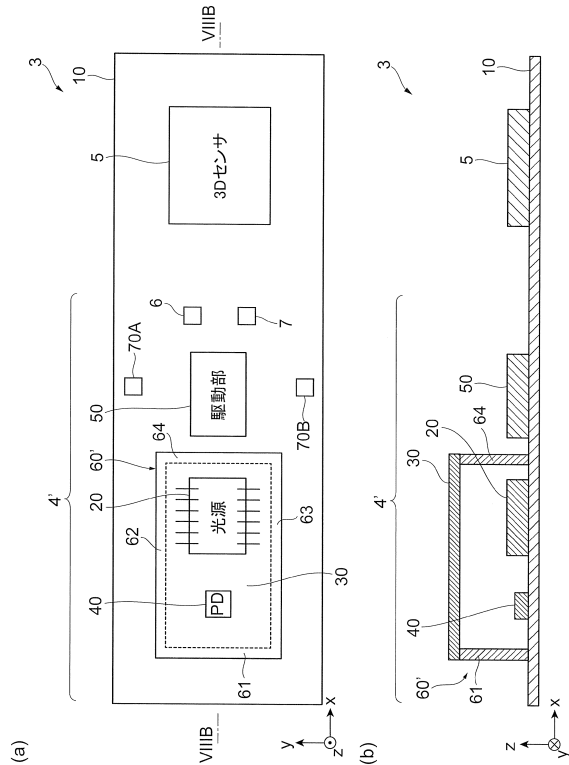
10

20

【図7】



【図8】

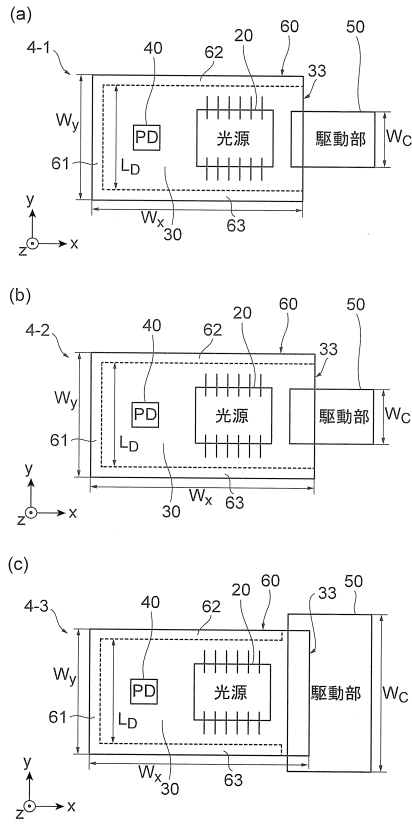


30

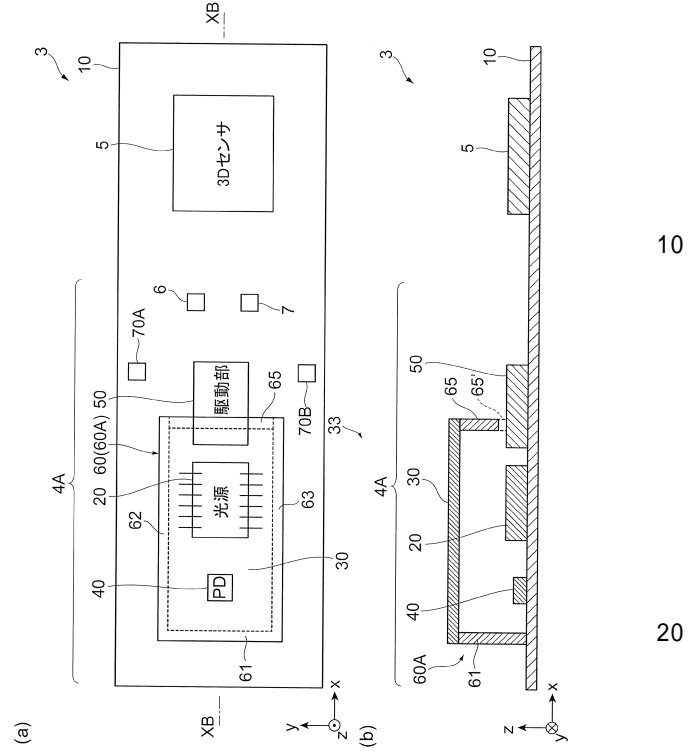
40

50

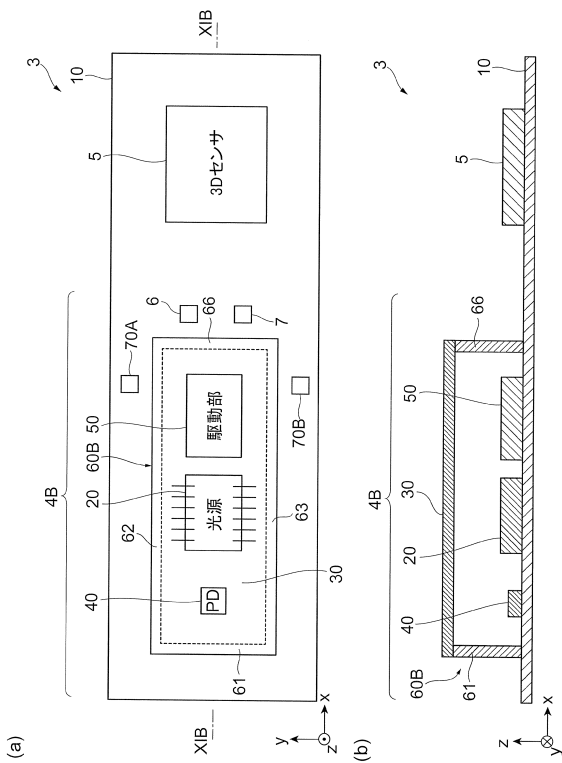
【図 9】



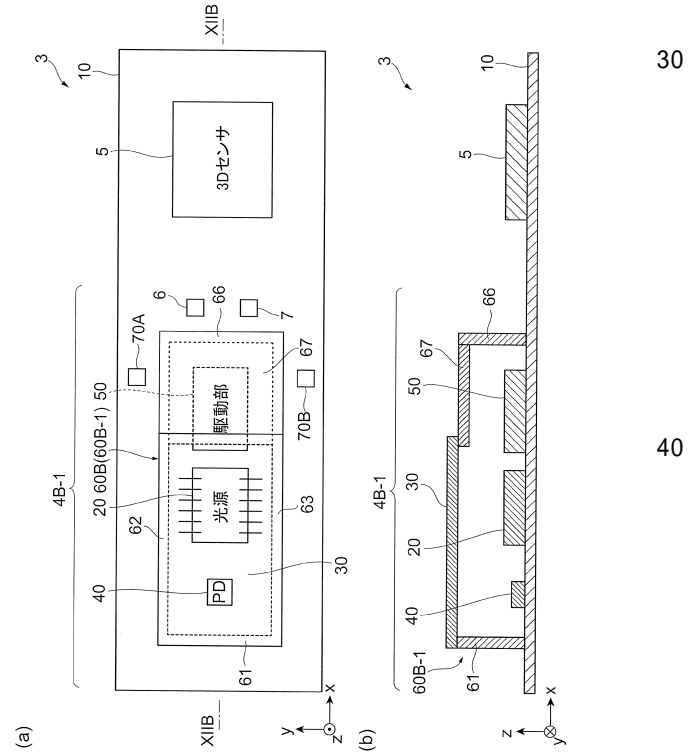
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

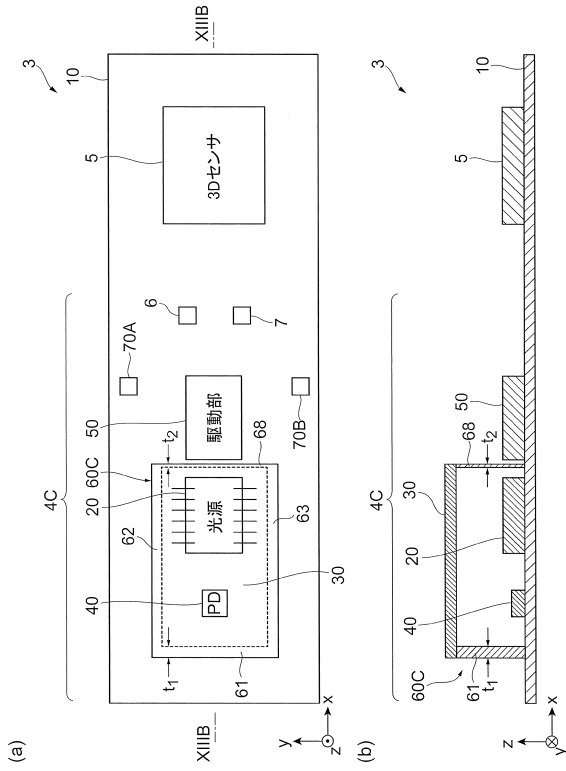
20

30

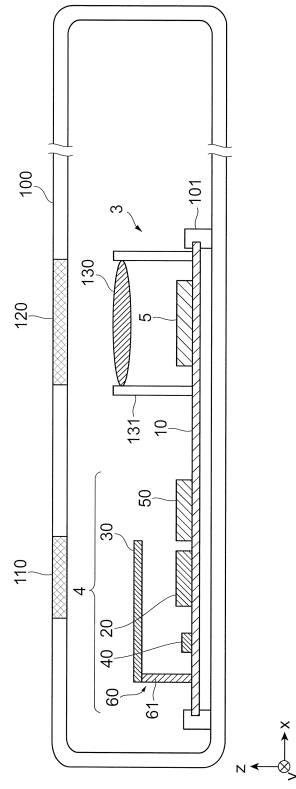
40

50

【図 1 3】



【図 1 4】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 皆見 健史

神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 村田 道昭

神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 樋口 貴史

神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

審査官 佐竹 政彦

(56)参考文献 国際公開第 2 0 0 8 / 1 2 1 0 7 5 ( W O , A 1 )

特開平 0 9 - 1 8 1 3 3 9 ( J P , A )

米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 0 6 9 1 1 3 ( U S , A 1 )

米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 2 2 9 9 1 2 ( U S , A 1 )

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 S 5 / 0 0 - 5 / 5 0

H 0 1 L 3 1 / 1 2 - 3 1 / 1 7 3