

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-162575

(P2017-162575A)

(43) 公開日 平成29年9月14日(2017.9.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 V 29/503 (2015.01)	F 2 1 V 29/503 1 0 0	3 K 0 1 3
F 2 1 V 29/70 (2015.01)	F 2 1 V 29/70	
F 2 1 V 19/00 (2006.01)	F 2 1 V 19/00 4 5 0	
F 2 1 Y 115/10 (2016.01)	F 2 1 Y 115:10	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2016-43786 (P2016-43786)	(71) 出願人	000001133
(22) 出願日	平成28年3月7日(2016.3.7)		株式会社小糸製作所
			東京都港区高輪4丁目8番3号
		(74) 代理人	100136630
			弁理士 水野 祐啓
		(74) 代理人	100201514
			弁理士 玉井 悦
		(72) 発明者	金森 昭貴
			静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式
			会社小糸製作所静岡工場内
		(72) 発明者	伊東 範明
			静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式
			会社小糸製作所静岡工場内
		Fターム(参考)	3K013 BA01 EA09

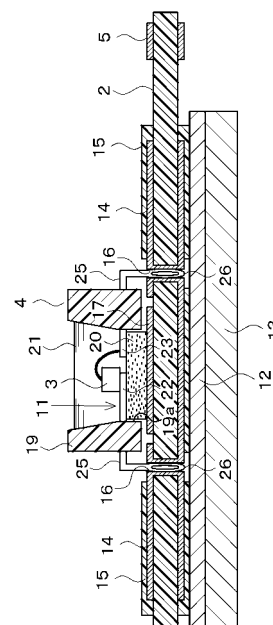
(54) 【発明の名称】 光源ユニットの放熱構造

(57) 【要約】

【課題】光源ユニットから回路基板への伝熱量を増やし、半導体発光素子の放熱効率を高め、光源ユニットの寿命を延長する。

【解決手段】光源ユニット4に、LED3の発熱を回路基板2側に取り出す放熱部22, 23を設ける。回路基板2に、LED3に電力を供給する配線パターン14と、LED3の発熱を放熱部22, 23から受け取る受熱部17とを設ける。放熱部22, 23と受熱部17の間に熱伝導性部材20を介装する。配線パターン14の一部に形成された端子孔16は受熱部として機能し、端子孔16に圧入されるプレスフィット端子25が放熱部として機能する。車両用灯具において、回路基板に立体基板を使用し、立体基板上に複数の光源ユニットを三次元配置することもできる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

半導体発光素子が設けられた光源ユニットと、該光源ユニットを支持する回路基板とを備え、前記光源ユニットが、半導体発光素子の発熱を回路基板側に放出する放熱部を含み、前記回路基板が、半導体発光素子に電力を供給する給電部と、前記半導体発光素子の発熱を前記放熱部から受け取る受熱部とを含むことを特徴とする放熱構造。

【請求項 2】

前記光源ユニットの放熱部と前記回路基板の受熱部との間に熱伝導性部材が介装されている請求項 1 記載の放熱構造。

【請求項 3】

前記回路基板がプリント基板を含み、前記給電部および受熱部がプリント基板の配線パターンに含まれている請求項 1 又は 2 記載の放熱構造。

【請求項 4】

前記回路基板の受熱部が前記配線パターンの一部に形成された端子孔を含み、前記光源ユニットの放熱部が端子孔に圧入されるプレスフィット端子を含む請求項 3 記載の放熱構造。

【請求項 5】

前記回路基板の受熱部が前記配線パターンの一部に形成された基板側端子を含み、前記光源ユニットの放熱部が基板側端子に弾性接触する光源側端子を含む請求項 3 記載の放熱構造。

【請求項 6】

前記回路基板が、複数の光源ユニットを異なる位置に支持する立体基板を含み、該立体基板が少なくとも 2 つの光源ユニットに共通する配線パターンを備え、該配線パターンが光源ユニット毎に別々の受熱部を含む請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の放熱構造。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、半導体発光素子を備えた光源ユニットにおいて、半導体発光素子が発生した熱を回路基板側に放出するための放熱構造に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、光源ユニットの実装に使用するろう材を利用して半導体発光素子の発熱を回路基板に取り出す放熱構造が知られている。例えば、図 9 に示す放熱構造 8 1 では、LED 8 2 を備えた光源ユニット 8 3 が半田 8 4 で回路基板 8 5 上の配線パターン 8 6 に装着され、LED 8 2 の発熱を半田 8 4 に伝えて配線パターン 8 6 に取り出し、回路基板 8 5 から周囲に放出するようになっている。特許文献 1 には、半田を用いた放熱構造において、半田リフローに伴う LED の位置ずれを防止する技術が提案されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2015 - 56228 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

従来の放熱構造によると、光源ユニット実装用のろう材を放熱に利用できる利点がある。しかし、ろう材自体の接合面積は比較的狭いため、光源ユニットから回路基板への伝熱量が限られ、蓄熱によって光源ユニットの寿命が短くなるという問題点があった。また、伝熱量を増加させるためにろう材の使用量を増やすことも考えられるが、そうするとリフローに伴って光源ユニットの実装位置がずれやすくなるという別の問題が発生する。

【0005】

10

20

30

40

50

そこで、本発明の目的は、光源ユニットの位置ずれを招くことなく放熱効率を高め、光源ユニットの寿命を延ばすことができる放熱構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明の放熱構造は、半導体発光素子が設けられた光源ユニットと、光源ユニットを支持する回路基板とを備え、光源ユニットが半導体発光素子の発熱を回路基板側に放出する放熱部を含み、回路基板が半導体発光素子に電力を供給する給電部と、半導体発光素子の発熱を放熱部から受け取る受熱部とを含むことを特徴とする。

【0007】

ここで、光源ユニット側の放熱部および回路基板側の受熱部は特定の形状や構成に限定されない。例えば、光源側端子を放熱部として用い、基板側端子を受熱部として使用し、光源側端子と基板側端子の少なくとも一方に、他方との接触により弾性変形される圧接部を設け、この圧接部の弾性復元力によって光源ユニットを回路基板上に保持するように構成することができる。こうすれば、放熱部および受熱部を伝熱手段のみならず実装手段として兼用し、回路基板上に光源ユニットを簡単かつ高い位置精度で実装することができる。

【0008】

また、より高い放熱効率を得られるように、光源ユニットの放熱部と回路基板の受熱部との間に熱伝導性部材を介装するのが好ましい。放熱構造を安価に提供できる点では、回路基板にプリント基板を使用し、プリント基板の配線パターン中に給電部と受熱部を含ませるのも望ましい。この場合、配線パターンの一部に形成された端子孔を回路基板の受熱部として機能させ、端子孔に圧入されるプレスフィット端子を光源ユニットの放熱部として機能させることができる。

【0009】

回路基板としては、特定の基板に限定されず、例えば、リジッド基板、フレキシブル基板、平面基板、立体基板など、光源ユニットの用途に応じた各種基板を使用できる。例えば、灯室内に複数の光源ユニットが三次元的に配置されるような車両用灯具の場合には、各ユニットを高精度かつ容易に位置決めできるように、回路基板として、複数の光源ユニットを異なる位置に支持する立体基板を使用し、この立体基板に、少なくとも2つの光源ユニットに共通する配線パターンを設け、この配線パターンに光源ユニット毎の受熱部を設けることができる。

【発明の効果】

【0010】

本発明の放熱構造によれば、半導体発光素子の発熱を光源ユニットの放熱部から回路基板の受熱部に導くように構成したので、光源ユニットから回路基板への伝熱量を増やし、半導体発光素子の放熱効率を高め、光源ユニットの寿命を延長できるという優れた効果を奏する。また、放熱のために半田等のろう材を使用する必要がなくなるので、リフローに伴う光源ユニットの位置ずれを防止することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の一実施形態を示す照明モジュールの平面図である。

【図2】実施例1の放熱構造を示す図1のII-II線断面図である。

【図3】光源ユニットの平面および立面図である。

【図4】光源側端子の変形例を示す立面図である。

【図5】実施例2の放熱構造を示す斜視図である。

【図6】実施例2の放熱構造を示す断面図である。

【図7】実施例3の放熱構造を示す斜視図である。

【図8】実施例3の放熱構造を示す断面図である。

【図9】従来の放熱構造を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図1に示す照明モジュール1は、例えば、車両用灯具の灯具ボディ（図示略）内に装備される回路基板2を備えている。回路基板2上には、半導体発光素子としてのLED3を備えた複数の光源ユニット4が装着されるとともに、車載バッテリー等の外部電源（図示略）に接続されるコネクタ、例えばカードエッジコネクタ5が設けられている。カードエッジコネクタ5は回路基板2上の配線パターン14（図2参照）を介して各光源ユニット4のLED3に電気接続され、回路基板2が外部電源から入力した電力を複数のLED3に供給するようになっている。

【0013】

なお、回路基板2として、図1には次に説明する実施例1の平面基板が代表的に示されているが、実施例2、3で説明する立体基板を使用することもできる。また、照明モジュール1は、車両用灯具に限定されず、住宅用の照明装置などに使用することもできる。光源ユニット4の半導体発光素子には、LED3のほかに、半導体レーザーを使用することもできる。以下に、光源ユニット4の放熱構造について、幾つかの実施例を挙げて詳細に説明する。

【実施例1】

【0014】

まず、本発明の実施例1を図2、図3、図4に基づいて説明する。図2に示すように、実施例1の放熱構造11では、回路基板2が絶縁材料で平面状に形成され、回路基板2の表面に光源ユニット4が装着され、回路基板2の裏面に放熱シート12を介して放熱板13が組み合わされている。回路基板2はリジッドなプリント基板であって、その表裏両面に給電部としての配線パターン14が銅メッキにより形成され、配線パターン14の大部分が電気絶縁材料からなるレジスト15で被覆されている。

【0015】

光源ユニット4は、LED（チップ）3を収容する樹脂製のパッケージ19を備えている。LED3は蛍光材混入樹脂21でパッケージ19の内側に封入され、パッケージ19の底部にLED3の熱を逃がす開口部19aが形成されている。開口部19aにはLED3の電極つまりカソード22およびアノード23が露出し、これらはLED3の発熱を回路基板2側に放出する放熱部として機能するようになっている。

【0016】

回路基板2のレジスト15は、光源ユニット4が装着される領域およびその周辺領域から除去されている。除去された部分の配線パターン14には、複数の端子孔16と受熱用銅箔部17が設けられ、これらはLED3の発熱を光源ユニット4側の放熱部から受け取る受熱部として機能する。なお、端子孔16は、内面が配線パターン14と同じ銅メッキで被覆されたスルーホールであり、配線パターン14を介してカードエッジコネクタ5に電気接続されている。

【0017】

光源ユニット4の開口部19aには、放熱パッドまたは放熱グリスからなる熱伝導性部材20が設けられている。熱伝導性部材20は、開口部19aの周面により移動が規制された状態で、LED3の電極22、23と受熱用銅箔部17との間に介装されている。そして、LED3の発熱の一部が電極22、23から熱伝導性部材20を介して受熱用銅箔部17に伝導され、受熱用銅箔部17から回路基板2の配線パターン14および放熱シート12を介して放熱板13に伝えられ、照明モジュール1の周囲に放出される。

【0018】

なお、熱伝導性部材20としては、回路基板2よりも高い熱伝導率の材料を使用でき、好ましくは、一般的なガラス・エポキシ樹脂基板（FR-4）よりも高い0.2W/mk以上の熱伝導率を有する固形または液状材料を使用できる。より好ましくは、熱伝導性部材20を金属材料で形成することができる。LED3の電極であるカソード22やアノード23と熱伝導性部材20の間に放熱性接着剤を介在させ、LED3の発熱を熱伝導性部

10

20

30

40

50

材 20 に伝え、熱伝導性部材 20 と回路基板 2 の受熱用銅箔部 17 の間に放熱性接着剤を介在させ、熱伝導性部材 20 の熱を配線パターン 14 に伝えるように構成してもよい。また、配線パターン 14 を被覆するレジスト 15 にも、熱伝導性部材 20 と同程度の熱伝導率を有する材料を好ましく使用できる。パッケージ 19 の裏面側で短絡が発生しないように、LED 3 の電極位置に合わせて受熱用銅箔部 17 を二分割し、双方間に 0.1 mm 以上のマイグレーション防止用の間隙を設定したり、レジストを介在させたりしてもよい。

【0019】

LED 3 の電極つまりアノード 23 およびカソード 22 は、それぞれ光源ユニット 2 側の端子であるプレスフィット端子 25 に接続され、この光源側端子 25 が電極 22, 23 と共に LED 3 の発熱を回路基板 2 側に放出する放熱部として機能する。図 3 (a) に示すように、プレスフィット端子 25 は、光源ユニット 4 の装着に際して極性を誤認しないように、パッケージ 19 の相対する 2 辺に異なる本数で下向きに突出形成され、回路基板 2 の端子孔 16 に圧入される。また、この実施例 1 のプレスフィット端子 25 は、半導体パッケージと同様に L 字形または U 字形のリードフレーム構造を備え、回路基板 2 への装着時に、パッケージ 19 が直接加圧されないように、リードフレームの肩部がパッケージ 19 から外側へ飛び出す構造となっている。

【0020】

図 3 (b) に示すように、各プレスフィット端子 25 の先端または下端には圧接部 26 が細長い環状に形成されている。そして、プレスフィット端子 25 を端子孔 16 に圧入した状態で、圧接部 26 が端子孔 16 の内面 (銅メッキ部分) と接触して、光源ユニット 4 の装着方向 P と直交する方向へ弾性変形し、装着後の光源ユニット 4 (図 2 参照) が圧接部 26 の弾性復元力によって回路基板 2 に保持されるとともに、LED 3 の発熱の一部が光源ユニット 4 からプレスフィット端子 25 を介して回路基板 2 に伝えられるようになっている。なお、圧接部 26 は、その下端が端子孔 16 から回路基板 2 の下側にはみ出さないように設けるのが好ましく、回路基板 2 の下側に放熱板 13 を設置する場合は、基板 2 の下面から 0.1 mm 以上端子孔 16 の内側に収まるように設けるのが望ましい。

【0021】

具体的には、図 4 (a) に示すように、プレスフィット端子 25 の基部に、圧接部 26 の挿入限度位置を決めるストッパ 27 を設けることができる。また、圧接部 26 の形状は、環状に限定されず、図 4 (b) に示すように、一部が開いた略 U 字形としてもよい。さらに、回路基板 2 とパッケージ 19 の熱膨張差を吸収するために、図 4 (c) に示すように、プレスフィット端子 25 の基部に屈曲部 28 を切り欠き、熱膨張差による光源ユニット 4 の位置ずれを防止することもできる。

【0022】

以上のように構成された実施例 1 の放熱構造 11 によれば、LED 3 の発熱をその電極 22, 23 およびプレスフィット端子 25 から受熱用銅箔部 17 および端子孔 16 に導いているため、従来のような材接合による放熱構造と比較し、光源ユニット 4 から回路基板 2 への伝熱量を増加させ、放熱効率を大幅に高めることができる。また、放熱部でもあるプレスフィット端子 25 が圧接部 26 の弾性復元力によって光源ユニット 4 を回路基板 2 上に強固に保持しているので、半田等のろう材を使用しなくても、光源ユニット 4 の位置ずれを確実に防止できるという利点もある。

【実施例 2】

【0023】

次に、本発明の実施例 2 を図 5、図 6 に基づいて説明する。実施例 2 の放熱構造 31 では、照明モジュールの回路基板として立体基板 32 が用いられている。ヘッドランプやリアランプ等の車両用灯具では、立体基板 32 として樹脂製の MID (Molded Interconnect Device) 基板を好ましく使用でき、この基板 32 に複数の光源支持部 34 がそれぞれ異なる高さとなるように形成されている。そして、各光源支持部 34 に光源ユニット 35 が支持され、プレスフィット端子 36 によって立体基板 32 上に保持されている。

【0024】

光源ユニット３５は、リジッドなＰＣＢ（プリント回路基板）３７上にＬＥＤパッケージ３８と電子部品３９（コンデンサ、抵抗等）を実装して構成されている。ＰＣＢ３７の表裏両面には光源側配線パターン４５が形成され、その２箇所に光源側端子としてのスルーホール４０が設けられている。また、光源側配線パターン４５の裏面側部分には、ＬＥＤパッケージ３８の発熱を立体基板３２側に放出する放熱部４６（図６参照）が設けられている。

【００２５】

立体基板３２の各光源支持部３４には、プレスフィット端子３６を介して光源側スルーホール４０に電気接続される基板側端子としての複数のスルーホール４１が貫設されるとともに、各スルーホール４１に電力を供給する基板側配線パターン４２が形成されている。基板側配線パターン４２には、光源ユニット３５の放熱部４６と相対する部位に受熱部としての銅箔部４７が形成され、この受熱用銅箔部４７の上に熱伝導性部材２０が配置されている。

10

【００２６】

一方、プレスフィット端子３６には、光源側スルーホール４０に圧入される第１圧接部４３と、基板側スルーホール４１に圧入される第２圧接部４４とが設けられ、両圧接部４３、４４の弾性復元力によって光源ユニット３５が立体基板３２上に保持される。そして、図示例では、配線パターン４２が３つの光源ユニット３５に共通する給電部として機能し、受熱用銅箔部４７および熱伝導性部材２０が各光源ユニット３５に別々に設けられ、光源支持部３４毎に光源ユニット３５から立体基板３２への放熱が行われるようになっている。

20

【００２７】

したがって、実施例２の放熱構造３１によれば、ＬＥＤパッケージ３８の発熱を光源側配線パターン４５に含まれる放熱部４６から熱伝導性部材２０を介して基板側配線パターン４２に含まれる受熱用銅箔部４７に導き、光源ユニット３５から立体基板３２への熱伝導量を増やし、ＬＥＤパッケージ３８を効率よく冷却することができる。また、プレスフィット端子３６が圧接部２６の弾性復元力によって光源ユニット３５を立体基板３２上に強固に保持しているので、複数のＬＥＤパッケージ３８をそれぞれ異なる位置に精度よく三次元配置することができる。しかも、光源ユニット３５毎に放熱を行うため、高度の放熱機能を備えた光源ユニット３５を標準部品化し、大量生産による部品コストの削減を図ることができる。

30

【実施例３】

【００２８】

続いて、本発明の実施例３を図７、図８に基づいて説明する。実施例３の放熱構造５１では、実施例２と同様、回路基板に立体基板３２が用いられ、立体基板３２の光源支持部３４に複数の光源ユニット５２がそれぞれ異なる高さ位置に支持されている。光源ユニット５２は、実施例２と異なり、下面が開放した薄箱形の樹脂ベース５３を備え、樹脂ベース５３の内部に一对の板バネ５４の基端部が埋設されている。板バネ５４は銅合金等の導電性材料で形成され、その基端部がＬＥＤパッケージ３８の一对の電極部（図示略）に電気接続され、先端露出部に光源側端子５５が設けられ、板バネ５４の中間部がＬＥＤパッケージ３８の発熱を立体基板３２側に放出する放熱部６０（図８参照）となっている。

40

【００２９】

一方、立体基板３２の各光源支持部３４には、光源側端子５５に別々に電気接続される基板側端子５６が形成されるとともに、各基板側端子５６に電力を供給する給電部としての配線パターン５７が形成されている。配線パターン５７には、光源ユニット５２の放熱部６０と相対する部位に受熱部としての銅箔部６１が形成され、この受熱用銅箔部６１の上に熱伝導性部材２０が配置されている。

【００３０】

基板側端子５６と光源支持部３４には開口５９が設けられ、開口５９内に挿入可能な圧接部５８が光源側端子５５の内側に折り曲げて形成されている。そして、光源ユニット５

50

2のベース53を立体基板32の光源支持部34に冠着し、基板側端子56との接触により圧接部58を弾性変形させて開口59に掛止し、圧接部58の弾性復元力によって光源ユニット52を立体基板32上に保持し、この状態で、LEDパッケージ38の発熱を放熱部60から熱伝導性部材20および受熱用銅箔部61を介して立体基板32に導き出すように構成されている。

【0031】

したがって、実施例3の放熱構造51によれば、実施例2と同様の放熱効果に加え、光源側端子55の圧接部58を基板側端子56の開口59に掛止することによって、光源ユニット52を立体基板32に強固に保持し、複数のLEDパッケージ38をそれぞれ異なる位置に精度よく三次元配置することができるとともに、標準化された光源ユニット52

10

【0032】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、例えば、光源ユニット4の放熱部や回路基板2の受熱部の形状を適宜に変更したり、立体基板32の光源支持部34の角度、向きまたは個数を変更したりするなど、発明の趣旨を逸脱しない範囲で、各部の形状ならびに構成を適宜変更して実施することも可能である。

【符号の説明】

【0033】

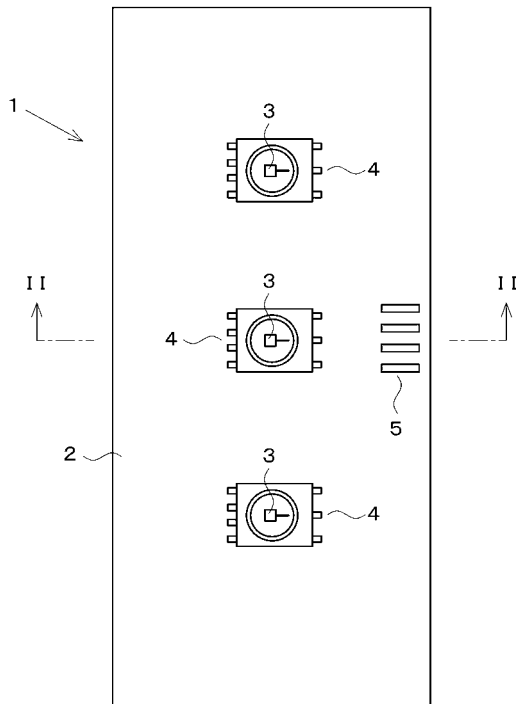
- 1 照明モジュール
- 2 回路基板
- 3 LED
- 4 光源ユニット
- 11 光源ユニットの放熱構造（実施例1）
- 14 配線パターン
- 16 端子孔
- 17 受熱用銅箔部
- 20 熱伝導性部材
- 25 プレスフィット端子
- 26 圧接部
- 31 光源ユニットの放熱構造（実施例2）
- 32 立体基板
- 35 光源ユニット
- 36 プレスフィット端子
- 38 LEDパッケージ
- 40 光源側スルーホール
- 41 基板側スルーホール
- 42 基板側配線パターン
- 45 光源側配線パターン
- 46 放熱部
- 47 受熱用銅箔部
- 51 光源ユニットの放熱構造（実施例3）
- 52 光源ユニット
- 54 板バネ
- 55 光源側端子
- 56 基板側端子
- 57 配線パターン
- 60 放熱部
- 61 受熱用銅箔部

20

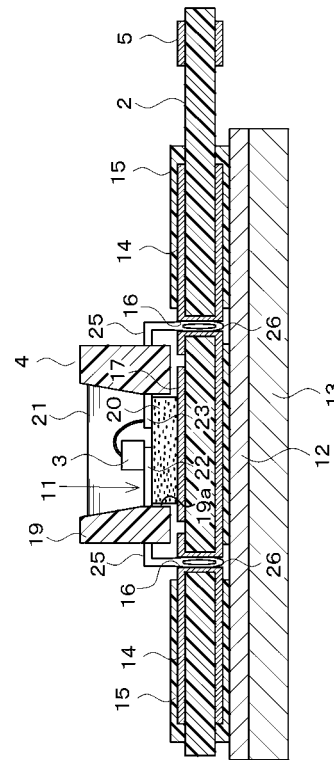
30

40

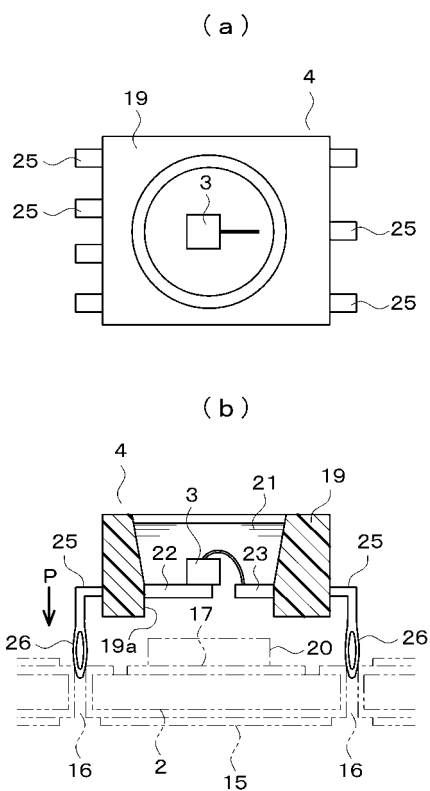
【図 1】



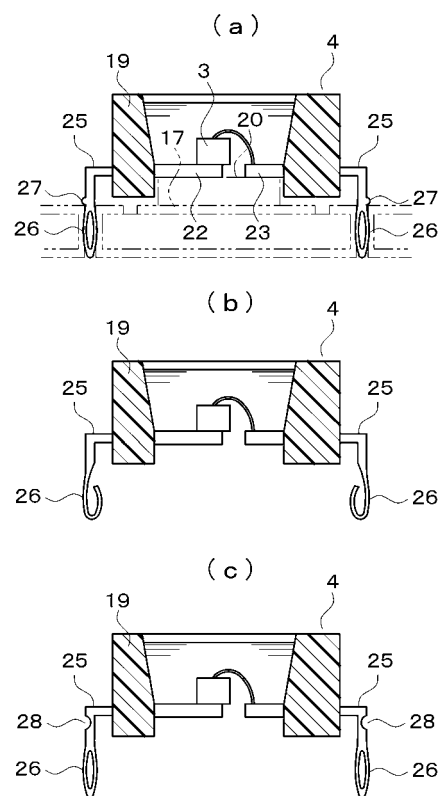
【図 2】



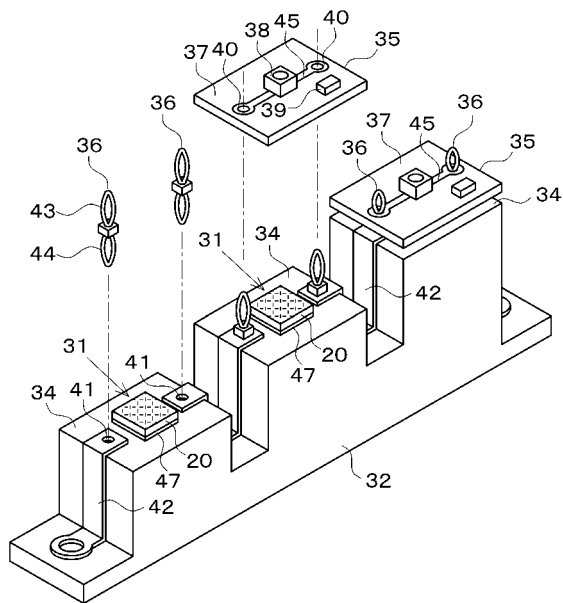
【図 3】



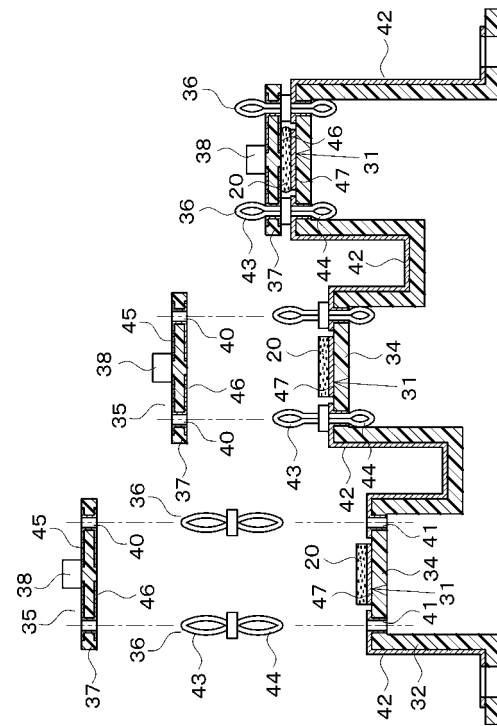
【図 4】



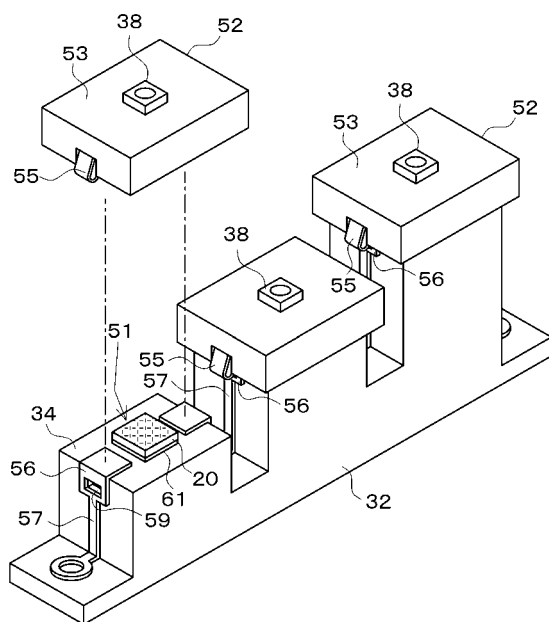
【図 5】



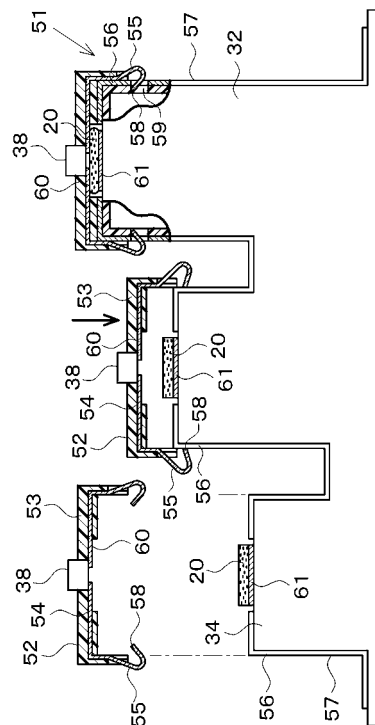
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

