

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5979494号  
(P5979494)

(45) 発行日 平成28年8月24日 (2016. 8. 24)

(24) 登録日 平成28年8月5日 (2016. 8. 5)

(51) Int. Cl.	F 1	
<b>F 2 1 V 19/00 (2006. 01)</b>	F 2 1 V 19/00	1 5 0
<b>H 0 1 L 51/50 (2006. 01)</b>	H 0 5 B 33/14	A
<b>H 0 5 B 33/14 (2006. 01)</b>	H 0 5 B 33/14	Z
<b>H 0 5 B 33/04 (2006. 01)</b>	H 0 5 B 33/04	
<b>F 2 1 S 2/00 (2016. 01)</b>	F 2 1 V 19/00	1 7 0
請求項の数 11 (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2012-278540 (P2012-278540)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成24年12月20日 (2012. 12. 20)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2014-123464 (P2014-123464A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成26年7月3日 (2014. 7. 3)	(74) 代理人	110001900
審査請求日	平成27年9月10日 (2015. 9. 10)		特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所
		(72) 発明者	野呂 浩史
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	関 勝志
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	小寺 隆介
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 照明装置及び発光モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板と、

前記基板の主面に実装された複数の発光素子と、

前記基板の主面に設けられ、前記複数の発光素子を封止している封止部材と、

前記基板の主面に少なくとも1つ設けられた緩衝部材と、

前記基板が載置される基台と、

前記基板の主面を、前記緩衝部材を介して前記基台に向けて押圧することにより、前記基板を前記基台に固定する基板ホルダと、を備え、

前記緩衝部材は、前記基板ホルダによる押圧の力を緩衝するものであり、前記封止部材の構成材料と同一の材料から構成されている、

ことを特徴とする照明装置。

【請求項2】

前記緩衝部材は、環状をし、

前記複数の発光素子は、前記基板の主面において前記環状の緩衝部材に囲繞されている、

ことを特徴とする請求項1に記載の照明装置。

【請求項3】

前記緩衝部材を、3つ以上備え、互いに離間して配されている、

ことを特徴とする請求項1に記載の照明装置

【請求項4】

前記基板の主面を平面視した状態において、前記3つ以上の緩衝部材から任意に3つの緩衝部材を選択する組合せの全てに対して、当該選択した3つの緩衝部材同士を線分で結んだ場合に、これら線分により囲繞された領域に、前記複数の発光素子の分布の重心が存在している、

ことを特徴とする請求項3に記載の照明装置。

【請求項5】

前記複数の発光素子は、列状に並べて複数列配され、

前記封止部材は、列毎に分割され、

前記各緩衝部材は、複数に分割された封止部材分割体の何れか1つと当該封止部材分割体の長手方向の端で連結されている、

10

ことを特徴とする請求項3又は4に記載の照明装置。

【請求項6】

前記緩衝部材は、前記封止部材に連結されている、

ことを特徴とする請求項1に記載の照明装置。

【請求項7】

前記基板ホルダには、前記基板の主面における前記複数の発光素子が存在する領域の上方に開口が設けられており、

前記基板ホルダにおける前記開口を臨む周縁は、前記基板の主面の上方に向かって拡径する斜面とされ、前記複数の発光素子からの出射光を反射する部位とされている、

ことを特徴とする請求項1ないし6の何れか1項に記載の照明装置。

20

【請求項8】

前記基板の主面からの前記緩衝部材の最大高さは、前記基板の最大反り量以上である、

ことを特徴とする請求項1に記載の照明装置。

【請求項9】

前記基板の主面からの前記緩衝部材の最大高さは、前記基板の主面からの前記封止部材の最大高さに比して低い、

ことを特徴とする請求項1又は8に記載の照明装置。

【請求項10】

前記基板は、セラミック材料を含む構成材料から構成されている、

ことを特徴とする請求項1ないし9の何れか1項に記載の照明装置。

30

【請求項11】

基板と、前記基板の主面に実装された複数の発光素子と、前記基板の主面に設けられ、前記複数の発光素子を封止している封止部材とを備え、

前記基板を基台に載置した状態で、基板ホルダが前記基板の主面を前記基台に向けて押圧することにより、前記基板を前記基台に固定するよう構成された発光モジュールであって、

前記基板の主面には、前記基板の主面と前記基板ホルダとの間に介挿される緩衝部材が、少なくとも1つ設けられており、

前記緩衝部材は、前記封止部材の構成材料と同一の材料から構成されている、

ことを特徴とする発光モジュール。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明装置及び当該装置に光源として用いられる発光モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

照明装置の中には、基板と基板に実装される複数の発光素子とをモジュール化した発光モジュールを備えるものがある。発光モジュールは、通常、ヒートシンク部材などの基台に固定されている。

発光モジュールを基台に固定する構造としては、発光モジュールの基板を基台にネジ止

50

めする構造のものや、基台上の基板を上側から覆う基板ホルダを設け、基板ホルダを基台にネジ止めする構造のものがある。

【 0 0 0 3 】

具体的に後者の固定構造では、基板ホルダを基台にネジ止めする際のネジの締結力を用いて、基板ホルダが基板を基台に向けて押圧することにより、発光モジュールの基板が基台に固定される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 2 6 5 6 2 6 号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

ところで、基板に発光素子を実装する際の半田付け処理や、発光素子を封止部材で封止する処理は加熱条件下で行われるため、その冷却過程において、半田や封止部材と基板との熱膨張係数の差に起因して基板に反りを生じさせる場合がある。このような場合、基板ホルダにより基板を固定する際に、基板の反りが生じた領域に応力が集中することにより基板にクラックなどの破損が生じやすい。

【 0 0 0 6 】

そこで、基板に破損が生じ難い、基板ホルダによる基板を基台に固定する構造が求められる。これに対して、基板ホルダと基板との間にゴム等を介挿することが考えられるが、その場合であっても、簡便な作業を可能とし、生産効率の低下の抑制を図ることが求められる。

20

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、基板ホルダにより基板を基台に固定する構成において、たとえ基板に反りが生じていても破損が生じ難く、その上、生産効率の維持を図ることを可能とする照明装置及び発光モジュールを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記課題を解決するための本発明の一態様に係る照明装置は、基板と、前記基板の主面に実装された複数の発光素子と、前記基板の主面に設けられ、前記複数の発光素子を封止している封止部材と、前記基板の主面に少なくとも 1 つ設けられた緩衝部材と、前記基板が載置される基台と、前記基板の主面を、前記緩衝部材を介して前記基台に向けて押圧することにより、前記基板を前記基台に固定する基板ホルダと、を備え、前記緩衝部材は、前記基板ホルダによる押圧の力を緩衝するものであり、前記封止部材の構成材料と同一の材料から構成されていることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明の一態様に係る照明装置によれば、基板の主面には、緩衝部材が設けられている。そのため、基板ホルダの押圧の大きさが同一の条件で、従来のものと比較した場合、緩衝部材の弾性変形が寄与して、基板に印加される応力を低減することが可能となる。ひいては、基板にクラックなどの破損が生じ難いものとなる。

40

また、緩衝部材及び封止部材の構成材料を同一材料とすることにより、封止部材を形成する際に、材料交換を行うことなく連続して、緩衝部材を簡便に形成することが可能となる。そのため、緩衝部材を設けても生産効率の低下が抑制されてその維持を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】実施の形態 1 に係る照明装置 1 を示す斜視図である。

【図 2】実施の形態 1 に係る照明装置 1 の構成を示す分解斜視図である。

50

【図3】(a)は、発光モジュール10における基板11の第1主面11aを平面視した図であり、(b)は、発光モジュール10の部分断面図である。

【図4】(a)は、基板ホルダ30の上面図であり、(b)は下面側から見た斜視図である。

【図5】発光モジュール10及び基板ホルダ30を示す斜視図である。

【図6】図5に示すA-A'における断面図であり(a)は、基板ホルダ30により発光モジュール10を基台20に固定する過程を説明する図であり、(b)は、基板ホルダ30により発光モジュール10が基台20に固定されている状態を示す図である。

【図7】実施の形態2に係る照明装置1を備えるダウンライト100を示す断面図である。

10

【図8】(a)は、変形例1に係る発光モジュール10における基板11の第1主面11aを平面視した図であり、(b)は、変形例2に係る発光モジュール10における基板11の第1主面11aを平面視した図である。

【図9】(a)は、変形例3に係る発光モジュール10における基板11の第1主面11aを平面視した図であり、(b)は、変形例4に係る発光モジュール10における基板11の第1主面11aを平面視した図である。

【図10】変形例5に係る発光モジュール10における基板11の第1主面11aを平面視した図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

20

以下、本発明の実施の形態に係る照明装置及び発光モジュールについて、図面を参照して説明する。

なお、以下に説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。従って、以下の実施の形態で示される、数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態などは、一例であって本発明を限定する趣旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

【0011】

さらに、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、同じ構成部材については同じ符号を付している。

30

実施の形態1

<部材構成>

図1は、実施の形態に係る照明装置1の構成を示す斜視図である。図2は、照明装置1の分解斜視図である。なお、以下の説明において、図面に示すZ軸の正方向及び負方向を、それぞれ照明装置1の上方及び下方とする。

【0012】

図1、図2に示すように、照明装置1は、発光モジュール10、発光モジュール10を載置する基台20、発光モジュール10を基台20に固定する基板ホルダ30、これらを覆うカバー40、カバー押え部材50、及び配線部材60から構成されている。

(発光モジュール10)

40

発光モジュール10は、照明装置1の光源とされる。図2に示すように、発光モジュール10は、基板11、基板11の第1主面11aに配された発光部12、基板11の第1主面11aに設けられた端子部13、14、及び緩衝部材15から構成される。各構成要素につき図3を参照して詳細に説明する。

【0013】

図3(a)は、発光モジュール10における基板11の第1主面11aを平面視した図であり、図3(b)は、発光モジュール10を図中のY軸方向に切断した部分断面図である。

[基板11]

図3(a)に示すように、基板11は、例えば、縦25mm、横20mm、厚さ1mm

50

の角形をしている。

#### 【0014】

基板11を構成する材料は、例えば、セラミックス又は熱伝導性樹脂などの絶縁材料を含む材料が採用される。勿論、基板11としては、絶縁材料からなる絶縁層のみから構成してもよいし、アルミニウムなどの金属材料からなる金属層と絶縁層との2層から構成してもよい。

#### [発光部12]

図3(a)の部分拡大図に示すように、発光部12は、基板11の第1主面11aに実装された複数の発光素子16と、これら発光素子16を封止する封止部材18を有する。

#### 【0015】

各発光素子16は、平面視した状態において行列状に配列されている。詳細には、各発光素子16は、点16rに位置する発光素子16を原点とするXY平面座標において、X軸及びY軸に対称に配列されている。つまり、各発光素子16の分布の重心は、点16rの位置にある。

なお、本実施形態における、基板の主面に実装された複数の発光素子の「分布の重心」とは、基板の主面を平面視した状態において、任意に原点を指定した平面座標における発光素子の位置について算術平均した値をいう。

#### 【0016】

また、各発光素子16に隣接する位置にワイヤボンディング用のランド17が設けられており、各発光素子16とランド17とはワイヤによって電氣的に接続されている。

発光素子16は、例えば430nm~480nmにピーク波長を有する青色光を出射するGaN系のLED(発光ダイオード)素子であり、基板11の第1主面11aにCOB(Chip on Board)技術を用いて実装されている。

#### 【0017】

図3(a)に示すように、封止部材18は、複数の分割されて、長尺状の封止分割体18aから構成されている。これら封止分割体18aは、X軸方向に長手方向を沿わせて、Y軸方向に複数並べたストライプ形状をなしている。各封止分割体18aは、各発光素子16が配列した列ごとに個別に封止している。各封止分割体18aの寸法は、実装する発光素子16の形状や個数に応じて適宜設定される。

#### 【0018】

封止部材18は、波長変換部材が混入された透光性材料から構成されており、発光素子16から出射される光の一部を異なる波長の光に変換する。例えば、発光素子16から出射される光の一部が、約530nm~650nmにピーク波長を有する光に変換される。その結果、波長変換後の光と未変換の青色光との混色によって、白色光が発光部12から出射される。

#### 【0019】

封止部材18を構成する透光性材料は、例えばシリコン樹脂、フッ素樹脂、シリコン・エポキシのハイブリッド樹脂、ユリア樹脂などが採用される。封止部材18を構成する透光性材料に混入される波長変換部材は、例えば蛍光体粒子が採用される。

#### [緩衝部材15]

緩衝部材15は、基板ホルダ30により基板11の第1主面11aが押圧される際に介挿される。この押圧の際に、介挿された緩衝部材15が弾性変形することにより、基板11の反り領域に生じる応力が低減される。

#### 【0020】

ここで、本実施形態における「基板の反り」とは、基板の主面に発光素子を実装した状態にあり、かつ、基板の主面に対して基板ホルダにより押圧する前の状態における、基板の厚み方向への反りをいう。

図3(a)に示すように、緩衝部材15は、環状、詳細には平面視した状態において円環状に設けられている。また、円環状の緩衝部材15は、各発光素子16を圍繞するように設けられている。そのため、各発光素子16の分布の重心16rは、円環状の緩衝部材

10

20

30

40

50

15により囲繞された領域の内側に存在している。

【0021】

緩衝部材15の構成材料は、封止部材18の構成材料と同一である。本実施形態では、封止部材18が波長変換部材を混入させた透光性材料からなるので、緩衝部材15も同じく、波長変換部材を混入させた透光性材料からなる。当該透光性材料は、上記のように発光素子16を封止するものであり、少なくとも基板11の構成材料に比して弾性係数が大きいものが採用される。そのため、基板ホルダ30の押圧により基板11の反り領域に生じる応力を緩衝部材15の弾性変形により良好に低減することができる。

【0022】

図3(b)に示すように、緩衝部材15の断面形状は、半円状とされる。この半円状の幅 $w_1$ は、緩衝部材15の目的をより適正に実現させる観点から言えば、広いほうが望ましい。また、緩衝部材15の高さ $h_1$ は、基板11の最大反り量以上とすることが望ましく、高さ方向における基板ホルダ30と基板11との隙間に入る発光部12からの光を減らすためには、緩衝部材15の高さ $h_1$ は封止部材18の高さ $h_2$ よりも低いことが望ましい。具体的な数値範囲としては、基板ホルダ30による押圧力の大きさや基板11の第1主面11aの大きさなどにもよるが、例えば、幅 $w_1$ は、0.5mm以上1.5mm以下、高さ $h_1$ は、0.2mm以上0.5mm以下としておけばよい。

【0023】

ここで、本実施形態における基板の「最大反り量」とは、特定の公知の反り測定方法により基板の反りを測定し、そこで得られた反り量のうち最大となるものをいう。また、本実施形態における緩衝部材及び封止部材の「高さ」とは、JIS規格に従う基板の主面からの最大高さ $R_y$ をいう。

緩衝部材15及び封止部材18は、公知のディスペンサを用いて塗布し、乾燥させることにより形成することが可能である。そして、ノズルから塗布する量を制御することにより、緩衝部材15の高さ $h_1$ と封止部材18の高さ $h_2$ を調整する。この塗布形成の作業効率の観点から言えば、ノズルの高さを変化させることなく塗布形成の作業を行うことが望ましいため、本実施形態では、高さ $h_1$ と高さ $h_2$ とは同一となるように設定されている。

【0024】

本実施形態のように緩衝部材15と封止部材18とを隙間を設けて形成することにより、基板ホルダ30の押圧により変形する緩衝部材15の影響が封止部材18に及ばず、ワイヤの断線等の原因となる封止部材18の変形を防ぐことができる。

[端子部13, 14]

端子部13, 14は、基板11の第1主面11aに形成された導電体パターンとされ、各発光素子16への給電用のものである。端子部13, 14と各発光素子16とを電氣的に接続する配線(不図示)が基板11の第1主面11aに形成されている。

【0025】

(基台20)

図2に戻り、基台20は、円形状に成形されたアルミダイキャスト製であり、その上面側の中央に発光モジュール10を載置する載置部21を設けて、発光モジュール10から生じる熱を放熱するヒートシンクとして機能している。

基台20の上面側には、載置部21を挟んだ両側に、ネジ孔22が設けられている。ネジ孔22に、発光モジュール10を基板ホルダ30により固定するための組立ネジ35が螺入される。基台20の周部には、挿通孔23, ボス孔24及び切欠き部25が設けられている。

【0026】

(基板ホルダ30)

図2に示すように、基板ホルダ30は、組立ネジ35をネジ孔22に螺入することで基台20に取り付けられる。この際、発光モジュール10は、基板ホルダ30により第1主面11aが基台20側へ押圧された状態で載置部21に固定される。

10

20

30

40

50

基板ホルダ 30 は、全体が、例えばポリブチレンテレフタレート (PBT) などの樹脂に白色顔料を混ぜた材料を射出成型して形成されている。基板ホルダ 30 の寸法は、例えば、縦 35 mm、横 25 mm、厚さ 4 mm 程度である。

【0027】

以下、基板ホルダ 30 の構成につき図 4 を参照して詳細に説明する。

図 4 (a) は、基板ホルダ 30 の上面図であり、図 4 (b) は、基板ホルダ 30 を下側から見た斜視図である。

図 4 に示すように、基板ホルダ 30 は、薄肉のカバー部 31 とその周囲に存する厚肉の周壁部 32 とから構成されている。

【0028】

図 4 (a) に示すように、基板ホルダ 30 の上面側において、カバー部 31 と周壁部 32 とは面一となり、他方、図 4 (b) に示すように、基板ホルダ 30 の下面には、周壁部 32 に囲まれたカバー部 31 の領域に凹部 31c が存在する。凹部 31c に発光モジュール 10 が埋まり込むことにより、発光モジュール 10 は、基板ホルダ 30 に收容される。図 4 (a) に示す破線 A は、カバー部 31 と周壁部 32 との境界を示すものである。発光モジュール 10 が基板ホルダ 30 に收容された状態において、発光モジュール 10 の外縁は破線 A に沿って位置する。

【0029】

前記凹部 31c の深さは、基板 11 の厚みに緩衝部材 15 の高さを加えた大きさ、若しくはそれよりも 0.2 mm 程度小さく設定されている。

基板ホルダ 30 の周壁部 32 には、基台 20 のネジ孔 22 に対応する位置に、ネジ取付け部 33a, 33b が Y 軸方向に沿って突出して形成されている。ネジ取付け部 33a, 33b には、組立ネジ 35 が挿入される挿通孔が設けられており、当該挿通孔に組立ネジ 35 が挿通されて基台 20 のネジ孔 22 に螺入する。

【0030】

基板ホルダ 30 のカバー部 31 には、図 5 に 31a で示すようにスリバチ状をした斜面が形成され、底部が開口 30a されている。

前記スリバチ状の斜面とされる周縁 31a は、基板ホルダ 30 に発光モジュール 10 が收容された状態で、発光部 12 を圍繞するように配置され、発光部 12 からの出射光の一部を上方へと反射する反射面として機能する。

【0031】

また、基板ホルダ 30 の X 軸方向における両側部には、リード線 71a, 71b を発光モジュール 10 の端子部 14, 15 に接続するための一对の連結端子部 37, 38 が設けられている。連結端子部 37, 38 には、その下面側に、凹部 37a, 38a 及び凹部 37a, 38a に連通する貫通孔 37b, 38b が設けられている。

(カバー 40)

図 2 に戻り、カバー 40 は、レンズ機能を有する本体部 41 と、本体部 41 の周縁部から外方に延設された外鍔部 42 とから構成されるドーム形状とされ、発光モジュール 10 及び基板ホルダ 30 を覆うように基台 20 に固定される。発光部 12 からの出射光は、カバー 40 を透過して照明装置 1 の外部に取り出される。

【0032】

カバー 40 の構成材料としては、透光性材料であればよく、例えば、シリコン樹脂、アクリル樹脂、ガラス等が採用される。

(カバー押え部材 50)

図 2 に示すように、カバー押え部材 50 は、カバー 40 からの出射光の伝播を妨げないように、円環板状とされている。カバー押え部材 50 の構成材料としては、例えば、アルミニウム等の金属若しくは非透光性の樹脂が採用される。

【0033】

カバー押え部材 50 にはボス部 51 が形成されていて、装置組立時に、カバー 40 の切欠き部 43 に係る切欠き空間を通り、基台 20 のボス孔 24 に挿通して基台 20 に固定さ

10

20

30

40

50

れる。この際、カバー 40 の外鍔部 42 は、カバー押え部材 50 と基台 20 とで挟持されて固定される。

カバー押え部材 50 及びカバー 40 の外鍔部 42 には、基台 20 の挿通孔 23 に対応した切欠き部 52, 44 が設けられ、挿通孔 23 に挿通させる取付けネジ（不図示）がカバー押え部材 50 及びカバー 40 に当たらないように構成されている。

#### 【0034】

（配線部材 60）

図 2 に示すように、配線部材 60 は、一組のリード線 61a, 61b と、その端部に取付けられたコネクタ 62 を有する。

リード線 61a, 61b は、基板ホルダ 30 の凹部 37a, 38a に収納された連結端子 81, 82（図 5 参照）に貫通孔 37b, 38b を通して差し込まれ、連結端子 81, 82 を介して発光モジュール 10 の端子部 13, 14 と電氣的に接続される。他方、コネクタ 62 は、外部の商用電源に電氣的に接続して受電するものである。

#### 【0035】

< 基板ホルダ 30 による発光モジュール 10 の基台 20 への固定作業 >

図 5、図 6 を参照して、基板ホルダ 30 により発光モジュール 10 を基台 20 に固定する作業について説明する。

図 5 に示すように、先ず、発光モジュール 10 を載置部 21 に載置する。そして、発光モジュール 10 の上方より、発光部 12 が開口 30a に収まるように基板ホルダ 30 の下面側を発光モジュール 10 に詰め込むことで、発光モジュール 10 を基板ホルダ 20 に収納する。

#### 【0036】

基板ホルダ 30 の下面側を発光モジュール 10 に詰め込む作業の際、詰め込む深さによっては、基板 11 の第 1 主面 11a に対して押し圧力が過大に印加される場合がある。しかしながら、図 6 (a) に示すように、基板 11 の第 1 主面 11a には緩衝部材 15 が設けられている。そのため、基板ホルダ 30 の下面側に位置する凹部 31c を発光モジュール 10 に比較的深く詰め込んだ場合においても、基板ホルダ 30 の押圧により基板 11 の反り領域に生じる応力は、緩衝部材 15 の弾性変形により低減される。また、凹部 31c を発光モジュール 10 に詰め込む際、緩衝部 15 により、凹部 31c の底面と基板 11 の第 1 主面 11a との接触が防止され、外部衝撃に起因した破損が基板 11 に生じることを抑制することができる。

#### 【0037】

次に、各組立ネジ 35 を基板ホルダ 30 のネジ取付け部 33a, 33b の各貫通孔に挿通し、基台 20 のネジ孔 22 に螺入する。その結果、図 6 (b) に示すように、基板ホルダ 30 により基板 11 の第 1 主面 11a が緩衝部材 15 を介して押圧された状態で、発光モジュール 10 は基台 20 に固定される。

組立ネジ 35 をネジ孔 22 に螺入することにより、基板 11 の第 1 主面 11a に向けて比較的高い押し圧力が印加されるが、緩衝部材 15 を設けているため、緩衝部材 15 の弾性変形により基板 11 の反り領域に生じる応力が低減される。その結果、基板 11 にクラックなどの破損が生じ難いものとなる。

#### 【0038】

また、緩衝部材 15 は、円環状であり、発光部 12 を構成する全ての発光素子 16 を囲繞している（図 3 (a) 参照）。その結果、基板ホルダ 30 により基板 11 の第 1 主面 11a を押圧する際に、円環状の緩衝部材 15 が囲繞する領域に対して均一な押し圧力を印加して、当該領域に対応する基板 11 と載置部 21 との当接領域の接合強度を高めることが可能となる。ひいては、各発光素子 16 から生じる熱の載置部 21 への伝達を高めることができる。

#### 【0039】

なお、基板ホルダ 30 を発光モジュール 10 に詰め込む際、連結端子 81, 82 を連結端子部 37, 38 に詰め込む作業が並行して行われる。



<まとめ>

以上、実施の形態 1 に係る照明装置 1 によれば、基板 1 1 の主面 1 1 a に緩衝部材 1 5 が設けられている。その結果、基板ホルダ 3 0 の押圧により基板 1 1 に印加される応力を、緩衝部材 1 5 の弾性変形により低減することが可能となり、基板 1 1 に破損が生じ難いものとなる。また、緩衝部材 1 5 及び封止部材 1 8 の構成材料が同一材料であるため、材料交換することなく、両部材 1 5 , 1 8 を連続的に形成することが可能となり、緩衝部材 1 5 を設けても生産効率の維持を図ることが可能となる。

【 0 0 4 0 】

また、実施の形態 1 に係る照明装置 1 によれば、緩衝部材 1 5 は、環状、詳細には基板 1 1 の第 1 主面 1 1 a を平面視した状態において円環状をし、発光部 1 2 を構成する全ての発光素子 1 6 を囲繞している。その結果、基板ホルダ 3 0 により基板 1 1 の第 1 主面 1 1 a を押圧する際に、円環状の緩衝部材 1 5 が囲繞する領域に対して均一な押し圧力を印加することが可能となり、当該領域に対応する基板 1 1 と載置部 2 1 との当接領域の接合強度を高めることが可能となる。ひいては、各発光素子 1 6 から生じる熱の載置部 2 1 への伝達を高めることができる。

10

【 0 0 4 1 】

また、実施の形態 1 に係る照明装置 1 によれば、基板ホルダ 3 0 には、スリパチの底が開口 3 0 a した形状の周縁 3 1 a が設けられている。具体的には、周縁 3 1 a は、その下端側（基板 1 1 側）の側周面の径が発光部 1 2 の径より若干大きく、上端側に向かって拡張する斜面とされている。そして、周縁 3 1 a は、各発光素子 1 6 からの出射光を反射する部位とされる。その結果、各発光素子 1 6 の出射光に係る照明装置 1 外部への光取り出し強度を高めることができる。

20

【 0 0 4 2 】

また、実施の形態 1 に係る照明装置 1 によれば、基板 1 1 の第 1 主面 1 1 a からの緩衝部材 1 5 の最大高さを、基板 1 1 の最大反り量以上とする構成が選択可能とされる。基板 1 1 の反り量は、基板 1 1 の構成材料や形状にもよるが、基板 1 1 の中央から端部へと向かい増加する傾向を示す。そのため、本構成を選択することにより、緩衝部材 1 5 の弾性変形による高さ方向への変位量を十分に確保して、基板 1 1 の反り領域の厚み方向への変位量を良好に抑制することが可能となる。

30

【 0 0 4 3 】

また、実施の形態 1 に係る照明装置 1 によれば、基板 1 1 の第 1 主面 1 1 a からの緩衝部材 1 5 の最大高さを、基板 1 1 の第 1 主面 1 1 a からの封止部材 1 8 の最大高さに比して低くする構成が選択可能である。本構成を選択することにより、高さ方向における基板ホルダ 3 0 と基板 1 1 との隙間に入る発光部 1 2 からの出射光の割合を小さくすることが可能となる。

【 0 0 4 4 】

また、実施の形態 1 に係る照明装置 1 によれば、セラミックス材料を含む構成材料から基板 1 1 を構成することが選択可能とされる。セラミックス材料を含む基板は、発光モジュール 1 0 の製造に供される段階において既に反りが生じやすいため、緩衝部材 1 5 の目的に適った基板といえる。

40

実施の形態 2

照明装置 1 を照明器具に組み込む適用例について、ダウンライトを代表させて説明する。

【 0 0 4 5 】

図 7 は、ダウンライト 1 0 0 を示す断面図である。

図 7 に示すように、ダウンライト 1 0 0 は、照明装置 1 のほか、器具 1 1 0、回路ユニット 1 2 0 を有する。

器具 1 1 0 は、金属製であり、光源収容部 1 1 0 a、回路収容部 1 1 0 b 及び外鍔部 1 1 0 c から構成されている。

【 0 0 4 6 】

50

光源収容部 110a は、有底筒状であって、内部に照明装置 1 が着脱自在に取り付けられる。回路収容部 110b は、光源収容部 110a の底側から延設されており、内部に回路ユニット 120 が収容されている。外鍔部 110c は、平面視した状態において円環状であって、光源収容部 110a の開口部から外方へ向けて延設されている。

器具 110 は、天井 200 に貫設された埋込穴 200a の周部に光源収容部 110a 及び回路収容部 110b を当接させた状態で、天井 200 に取り付けられる。

#### 【0047】

回路ユニット 120 には、外部の商用電源と電氣的に接続して照明装置 1 を点灯させる回路が組み込まれている。また、回路ユニット 120 は、照明装置 1 と電氣的に接続する電源線 120a を有する。電源線 120a の先端には、照明装置 1 の配線部材 60 のコネクタ 62 に着脱自在に接続されるコネクタ 120b が取り付けられている。

なお、ダウンライト 100 においては、照明装置 1 と回路ユニット 120 とが別々にユニット化されているが、回路ユニット 120 に相当する回路を照明装置 1 が備える形態としてもよい。

#### 【0048】

##### 変形例

本発明に係る照明装置は、実施の形態 1 に限定されず、以下のような変形例が考えられる。

なお、以下に示す変形例は、緩衝部材 15 及び封止部材 18 の形状に関するものであり、その他の構成については、実施の形態 1 と同様の構成を採用することが可能である。

#### 【0049】

##### (変形例 1, 2)

図 8 は、図 3 と同様の平面視図であり、図 8(a) が変形例 1 に、図 8(b) が変形例 2 に該当する。

図 8(a) に示すように、封止部材 18 を構成する一つの封止分割体 18a が、その長手方向の端で緩衝部 15 と連結している。その他の構成は、図 3 に示すものと同様である。

#### 【0050】

緩衝部材 15 と封止分割体 18a とを連結させることにより、封止部材 18 を形成する作業において、ディスペンサのノズルから連続的に塗布材料を吐出して、効率良く封止部材 18 と緩衝部材 15 とを形成することが可能となる。

図 8(b) に示すように、封止部材 18 は、各発光素子 16 の分布の重心 16r に中心をもつ円形状とされる。また、その円形状の周 18l が、円環状とされる緩衝部材 15 の内周 15a と一致している。そのため、緩衝部材 15 と封止部材 18 とを効率良く形成することが可能となる。

#### 【0051】

ここで、図 8(a)、図 8(b) に示すように、緩衝部材 15 と封止部材 18 とを連結させた場合、これら部材が同一材料であるため、互いの部材が識別し難くなる問題がある。そのため、本発明では、緩衝部材の機能に着目して、一体ものの中で、基板ホルダにより押圧がなされる領域にあるものを緩衝部材とする。

##### (変形例 3, 4)

図 9 は、図 3 と同様の平面視図であり、図 9(a) が変形例 3 に、図 9(b) が変形例 4 に該当する。

#### 【0052】

図 9(a) に示すように、封止部材 18 は円形状とされ、また、3つの緩衝部材 15 が、互いに離間して配されている。

3つの緩衝部材 15 の各々は、質点ではないため、平面の定義である同一直線上にない 3点の各々を含む。そのため、各緩衝部材 15 は、高さ方向のいずれかに、基板 11 の第 1主面 11a に平行な仮想平面を形成する。その結果、基板ホルダ 30 により、各緩衝部材 15 を介して基板 11 の第 1主面 11a に対して均一な押圧を印加することができ、基

10

20

30

40

50

板 1 1 と載置部 2 1 との当接領域の接合強度を高めることができる。さらに、緩衝部材 1 5 の個数や寸法にもよるが、緩衝部材 1 5 を 1 つとする場合に比して、緩衝部材 1 5 に係る製造コストを低減することが可能である。

【 0 0 5 3 】

また、3つの緩衝部材 1 5 同士を結ぶ線分により、正三角形（図中の二点鎖線）が形成されている。そして、当該正三角形が囲繞する領域の内側に、各発光素子 1 6 の分布の重心 1 6 r が存在している。その結果、基板 1 1 と載置部 2 1 との当接領域のうち、特に、封止部材 1 8 の存在領域に対応する領域の接合強度を高めることが可能となり、ひいては、各発光素子 1 6 から生じる熱を載置部 2 1 へと良好に伝達させることができる。

【 0 0 5 4 】

図 9 ( b ) に示すように、緩衝部材 1 5 及び封止部材 1 8 の形状は、図 9 ( a ) に示す形状と同様であり、これら部材 1 5 , 1 8 が連結されている。その結果、緩衝部材 1 5 と封止部材 1 8 とを効率良く形成することが可能となる。

（変形例 5）

図 1 0 は、図 3 と同様の平面視図であり、変形例 5 に係るものである。

【 0 0 5 5 】

図 1 0 に示すように、長尺状である各封止分割体 1 8 a は、図 8 ( a ) と同様にして、ストライプ状に配列されている。

また、緩衝部材 1 5 は、4つとされ、緩衝部材 1 5 同士を結んだ線分により、長方形（図中の二点鎖線）が形成されている。詳細には、これら4つの緩衝部材 1 5 から任意に3つの部材を選択する場合、その組合せは4つあり、これら組合せごとに3つの緩衝部材 1 5 同士を線分で結ぶことにより三角形が形成される。これら4つの三角形が取り囲む領域の全領域は、図中の二点鎖線の長方形が囲繞する領域に一致する。そして、当該長方形が囲繞する領域の内側に、各発光素子 1 6 の分布の重心 1 6 r が存在している。

【 0 0 5 6 】

また、2つの封止分割体 1 8 a が長手方向に延出して、当該各封止分割体 1 8 a が長手方向の端で2つの緩衝部材 1 5 と連結している。その結果、当該各封止部材 1 8 を形成する作業において、ディスペンサのノズルから連続的に塗布材料を吐出して、効率良く封止部材 1 8 と緩衝部材 1 5 とを形成することが可能となる。

<その他の事項>

上記した実施の形態 1 及び変形例における構成の他、以下に示すような構成を採用することが可能である。

【 0 0 5 7 】

（基板）

基板の形状は、実施の形態 1 で採用される長方形板状の他、種々の多角形板状若しくは円板状とすることができる。

（基板の反り量）

基板が長方形板状である場合、基板の最大反り量は、次に示す簡便な方法により求めてもよい。基板の第 1 主面に配線を施す前の状態で、基板の第 1 主面の対角線の長さ  $D_1$  を測定する。その後、基板の第 1 主面に配線を形成し、電子部品（発光部を含む）を実装して発光モジュールを製造した状態で、基板の第 1 主面の対角線の長さ  $D_2$  を測定する。そして、長さ  $D_1$  から長さ  $D_2$  を減算した値（ $D_1 - D_2$ ）を最大反り量とする。

【 0 0 5 8 】

また、長さ  $D_1$  に対する最大反り量（ $D_1 - D_2$ ）の比率（ $(D_1 - D_2) / D_1$ ）は、基板の構成材料が同一であり、その厚みが 0 . 5 mm 以上 2 . 0 mm 以下の範囲であれば、基板サイズに関わらず一定とみなすことができる。そのため、当該比率に、使用する基板の第 1 主面の対角線の長さを掛け合わせるだけで、簡便に最大反り量を求めることができる。

【 0 0 5 9 】

さらには、セラミックス材料から構成される基板は、他の材質の基板に比して最大反り

10

20

30

40

50

量が大きくなる傾向がある。そこで、セラミックス材料から構成される基板における比率  $((D1 - D2) / D1)$  を、他の材質の基板も含めて、基板の最大反り量を求めるための規定値としておけば、さらに簡便に最大反り量を求めることができる。

ここで、セラミックス材料から構成される基板における比率  $((D1 - D2) / D1)$  について言えば、0.5%程度としておけば、実際の最大反り量と同程度のものを得ることができる。

#### 【0060】

(緩衝部材)

緩衝部材の形状は、緩衝部材を1つとする場合、円環状以外にも種々の多角環状とする、ないしは、環状の一部を切欠いて開放させた種々の形状、例えばC字状、U字状、L字状、クランク状、棒状とすることができる。また、円環状を含めて上記形状の緩衝部材を2つ設ける構成としてもよい。

10

#### 【0061】

緩衝部材の配設箇所は、緩衝部材を1つとする場合、環状であれば、発光部を囲繞しない位置、環状を開放させた形状であれば、発光部の近傍ないしは基板の端部とすることができる。緩衝部材を2つとする場合であれば、一つは発光部を囲繞し、もう一つは発光部を囲繞しない位置に配設する、ないしは、実施の形態1の基板であれば、2つの棒状の緩衝部材の各々を、第1主面の長辺または短辺のいずれかに沿って対向するように配設することができる。緩衝部材を3つ以上とする場合であれば、これら緩衝部材を発光部の近傍ではなく基板の端部に配設する、実施の形態1の基板であれば、第1主面の少なくとも4隅に配設することができる。

20

#### 【0062】

緩衝部材の個数は、緩衝部材の形状や大きさにもよるが、例えば基板の反り量が大きくなるに従い、その個数を増加させることが良好である。

また、緩衝部材は、基板ホルダの押し圧力により、圧縮限界に到達しない範囲で高さ方向(Z方向)に圧縮される(図6(b)参照)。そのため、基板の第1主面と基板ホルダの凹部の底面との高さ方向における隙間の距離は、基板ホルダによる押し圧力を高めることにより小さくすることが可能である。そのため、当該隙間を調整して、発光部からの出射光のうち緩衝部材へと伝播する光の割合を小さくすることが可能である。

30

#### 【0063】

(発光素子)

発光素子は基板の主面に実装されるが、例えばプリント配線基板に発光素子を直接実装した形態でもよいし、発光素子をモジュール基板に実装するとともに当該モジュール基板をプリント配線基板に実装する形態でもよい。つまり、実施の形態1のように発光素子が基板に直接実装される構成ではなく、2種類の第1及び第2の基板を用いて、第2の基板を介して発光素子が間接的に第1の基板に実装される構成としてもよい。

#### 【0064】

また、発光素子は、実施の形態1が採用するLED素子の他、LD(レーザダイオード)又はEL(エレクトリックルミネッセンス)素子とすることができる。

(封止部材)

封止部材は、発光素子の個数や配列などに対応して、実施の形態1における円形状以外にも種々の多角形状とすることができる。また、封止分割体は、長尺状以外にも、例えば、実施の形態1の1つの封止分割体を列方向に複数個に分割して短尺状とするなど、種々の形状とすることができる。

40

#### 【0065】

(基板ホルダ)

基板ホルダは、発光部を被覆しない形状であれば、実施の形態1が採用する形状の他、開口の大きさを調整することにより種々の形状とすることができる。例えば、基板の第1主面の端部のみを押圧する形状、実施の形態1であれば基板の第1主面の4つの隅を含む近傍領域のみをカバー部により被覆する形状とすることができる。開口の形状についても

50

、実施の形態 1 では平面視において円形状とされたが、三角形、四角形など多角形状でもよい。また、部品点数が増えて作業が煩雑になるが、基板ホルダを複数個として、それぞれが基板の第 1 主面を押圧する構成としてもよい。

【 0 0 6 6 】

実施の形態 1 に係る基板ホルダのカバー部の下面は、基板の第 1 主面に対向して平坦な形状とされるが、緩衝部材に当接する形状であれば、緩衝部材と当接する領域のみが基板側に突出している形状とするなど種々の形状とすることができる。

また、開口を望むカバー部の周縁の反射機能を高めるために、その表面が、可視光領域の波長に対して反射率が比較的大きい反射材料により被覆された構成としてもよい。

【符号の説明】

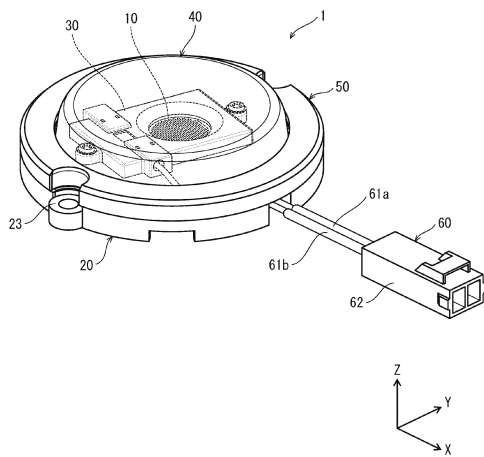
10

【 0 0 6 7 】

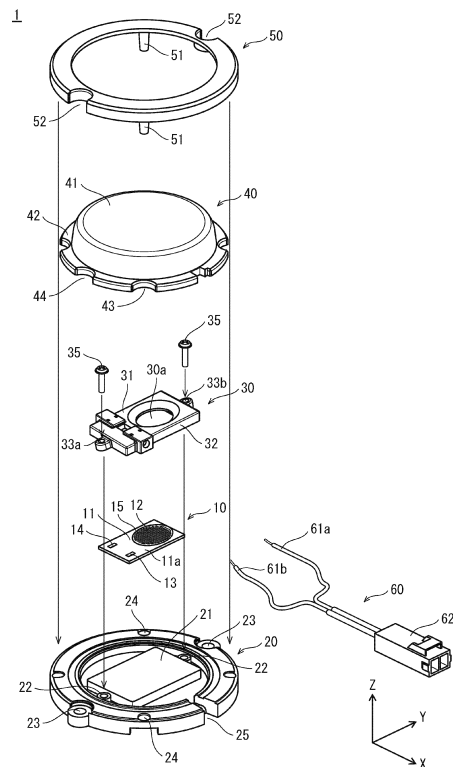
- 1 照明装置
- 1 0 発光モジュール
- 1 1 基板
- 1 2 発光部
- 1 5 緩衝部材
- 1 6 発光素子
- 1 8 封止部材
- 2 0 基台
- 3 0 基板ホルダ
- 1 0 0 ダウンライト

20

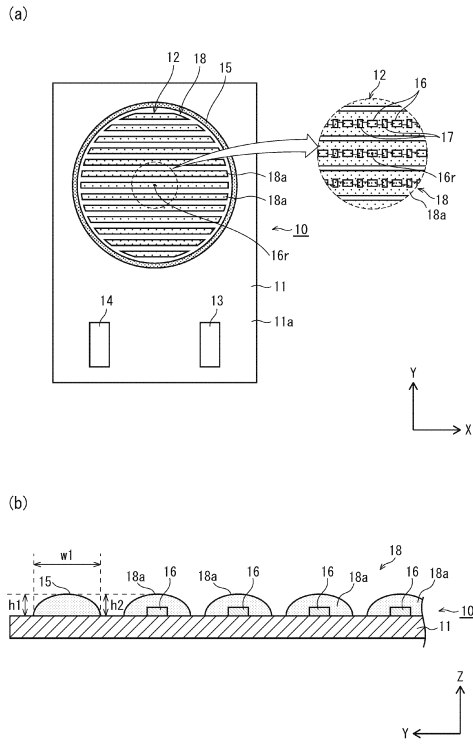
【 図 1 】



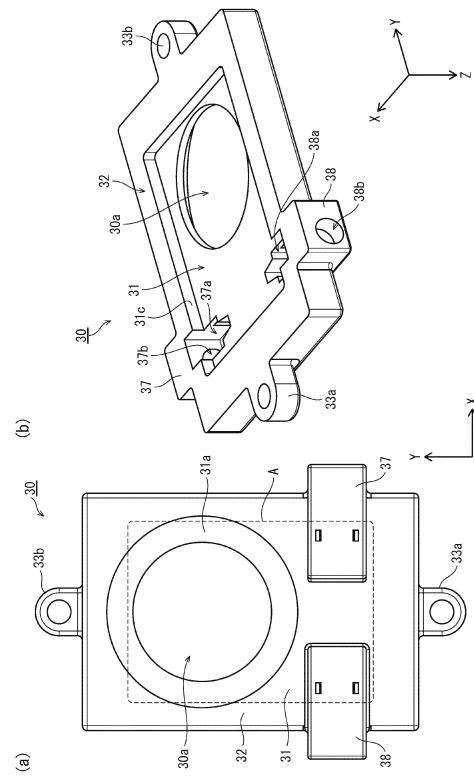
【 図 2 】



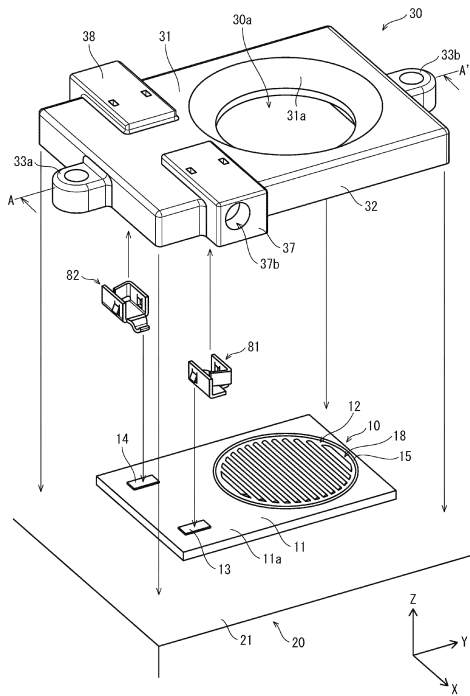
【 図 3 】



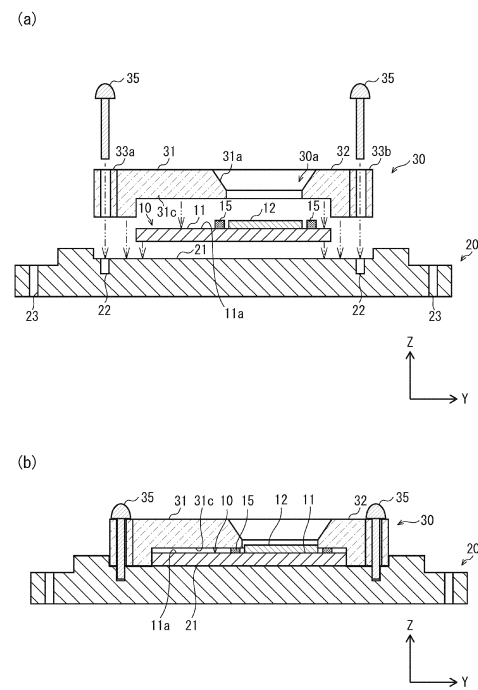
【 図 4 】



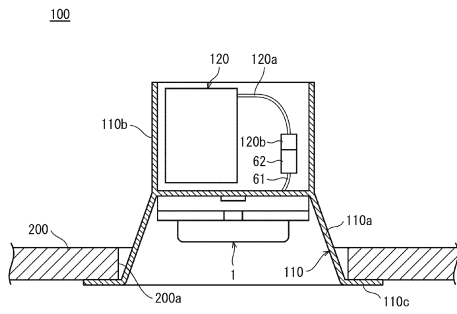
【 図 5 】



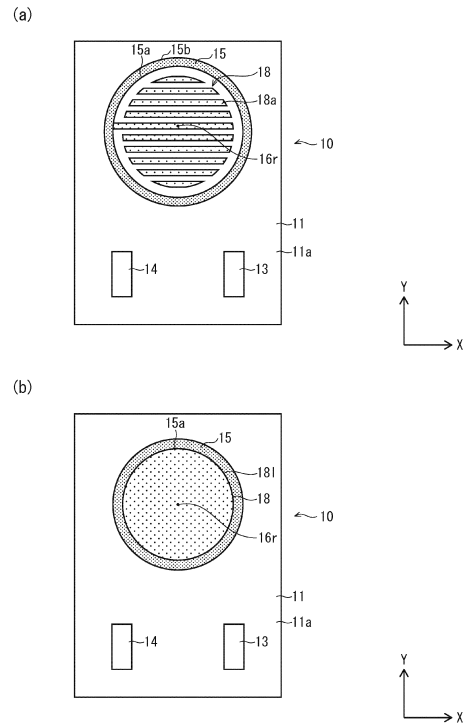
【 図 6 】



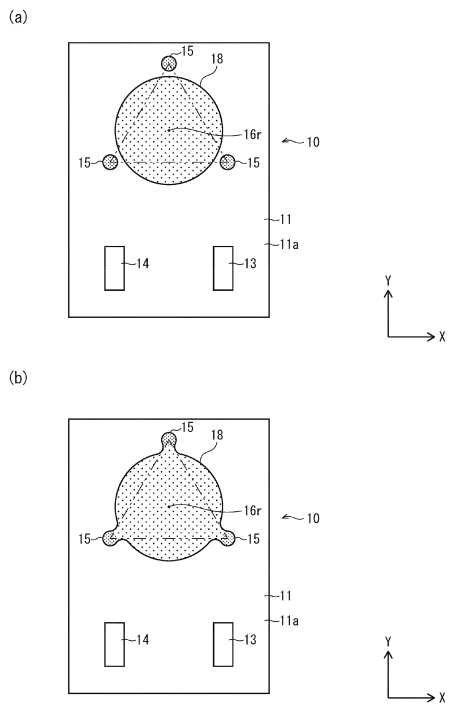
【図7】



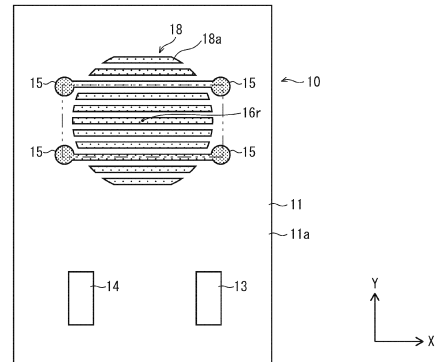
【図8】



【図9】



【図10】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
<b>H 0 1 L 33/52</b>	<b>(2010.01)</b>	F 2 1 V 19/00 4 5 0
F 2 1 Y 115/10	(2016.01)	F 2 1 S 2/00 2 1 6
F 2 1 Y 115/15	(2016.01)	H 0 1 L 33/52
		F 2 1 Y 115:10 3 0 0
		F 2 1 Y 115:15

(72)発明者 立野 洋司  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 深野 智  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 平野 晶裕  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 杉浦 貴之

(56)参考文献 特表2008-518384(JP,A)  
特開2011-228703(JP,A)  
特開2012-129542(JP,A)  
実開平06-054081(JP,U)  
米国特許出願公開第2012/0043560(US,A1)  
中国特許出願公開第1920374(CN,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 1 V	1 9 / 0 0
F 2 1 S	2 / 0 0
H 0 1 L	3 3 / 5 2
H 0 1 L	5 1 / 5 0
H 0 5 B	3 3 / 0 4
H 0 5 B	3 3 / 1 4
F 2 1 Y	1 1 5 / 1 0
F 2 1 Y	1 1 5 / 1 5