

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5773810号
(P5773810)

(45) 発行日 平成27年9月2日 (2015.9.2)

(24) 登録日 平成27年7月10日 (2015.7.10)

(51) Int.Cl.

F 2 1 V 19/00 (2006.01)

F 2 1 V 29/503 (2015.01)

F 2 1 Y 101/02 (2006.01)

F 1

F 2 1 V 19/00 1 5 O

F 2 1 V 29/503

F 2 1 V 19/00 1 7 O

F 2 1 Y 101:02

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2011-193106 (P2011-193106)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成23年9月5日 (2011.9.5)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2013-54960 (P2013-54960A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成25年3月21日 (2013.3.21)	(73) 特許権者	390014546
審査請求日	平成26年6月12日 (2014.6.12)		三菱電機照明株式会社
			神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号
		(74) 代理人	100099461
			弁理士 溝井 章司
		(72) 発明者	丹下 理和
			神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号
			三菱電機照明株式会社内
		審査官	田中 友章

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明器具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

実装面に光源が実装され、貫通孔が設けられた光源基板と、
前記光源基板が取り付けられ、前記実装面の裏面である非実装面から前記光源で発生する熱が伝熱される基板取付面部と、前記基板取付面部における前記光源基板の貫通孔に対応する位置に設けられた凹部と、前記凹部の底部に設けられたためねじ部とを備え、前記基板取付面部に伝熱される熱を放熱する放熱部と、
ねじ頭部と、おねじ部を備えるねじ軸部とを備える固定ねじと、
絶縁材により形成された板状の当接部品であって、前記ねじ軸部を貫通させるとともに前記ねじ頭部を前記当接部品の表面に係止するねじ穴を備え、前記ねじ穴と前記光源基板の貫通孔とが連通するとともに前記当接部品の裏面が前記光源基板の貫通孔の周囲の実装面と当接するように配置される当接部品と、
絶縁材により形成され、前記当接部品のねじ穴を貫通した前記ねじ軸部を内部に挿入する挿入孔を有する筒状のスペーサーであって、前記当接部品のねじ穴と前記挿入孔とが連通するように、一端部が前記光源基板の貫通孔を貫通して前記当接部品の裏面に連結されるスペーサーと
を備え、
前記固定ねじは、
前記おねじ部が前記当接部品のねじ穴と前記スペーサーの挿入孔とを貫通するとともに、
前記ねじ軸部が前記当接部品のねじ穴と前記光源基板の貫通孔とを貫通し、前記おねじ

部が前記めねじ部と螺合することにより、前記当接部品を前記光源基板の実装面に押し付けて前記光源基板を前記基板取付面部に固定することを特徴とする照明器具。

【請求項 2】

前記スペーサーは、

他端部の外周面の一部が切り欠かれた切り欠き部を備え、

前記凹部は、

前記スペーサーの他端部を挿入し、前記切り欠き部と係合して前記スペーサーの位置決めをする位置決め部を底部に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の照明器具。

【請求項 3】

前記当接部品と前記スペーサーとは、一体成形されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の照明器具。

10

【請求項 4】

前記当接部品は、

前記ねじ穴の周囲の前記表面から突き出した突出部を備えることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の照明器具。

【請求項 5】

前記固定ねじは、金属であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の照明器具。

【請求項 6】

前記ねじ頭部と前記光源基板の実装面との空間距離は、前記ねじ頭部と前記光源基板の実装面との絶縁を確保することができる最短の距離以上であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の照明器具。

20

【請求項 7】

前記光源基板の貫通孔を形成する断面と前記凹部の内面との空間距離は、前記光源基板の貫通孔を形成する断面と前記凹部の内面との絶縁を確保することができる最短の距離以上であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の照明器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、LEDを用いた照明器具に関する。

30

【背景技術】

【0002】

近年、LEDを用いた照明器具では高出力化が求められており、照明器具の器具発光面が大型化している。また、器具発光面の大型化に伴い、LEDを光源として実装する光源基板が大きくなり、LEDが発生する熱を効率よく放熱する必要性が高まっている。LEDを光源として実装する光源基板は、アルミニウム等の金属製の基板であることが多く、光源基板を放熱部材に熱接続させることによりLEDが発生する熱を放熱させている。

【0003】

LED基板を放熱部材に取り付ける方法として、LED基板の周辺部を放熱部材に押しつけて取り付ける方法がある（特許文献1参照）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-134453号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

LEDを光源として実装する光源基板が大きくなると、放熱効率を向上させるために光源基板と放熱部材との密着性を高くする必要がある。しかし、従来のように、光源基板の周辺部を放熱部材に取り付けるという方法では、光源基板の中央部分の密着性が低い。光

50

源基板が大きくなると、光源基板の中央部分と放熱部材との密着性が特に低くなり、放熱性が低くなる。

【0006】

そこで、光源基板の中央部分をねじ等により放熱部材に固定するという方法があるが、単純に金属のねじで固定した場合、ねじと光源基板との絶縁距離の確保が難しいという課題がある。また、金属製の光源基板にねじ穴を設けた場合、ねじ穴を形成する縁部の断面から金属が露出するため、ねじ穴の断面と放熱部材との絶縁距離の確保が難しいという課題がある。

【0007】

光源基板の中央部分の固定に絶縁材である樹脂製のねじを採用することも考えられるが、樹脂製のねじには劣化による保持力の低下のおそれがあり、信頼性が低い。また、樹脂製のねじを採用した場合でも、ねじ穴の断面と放熱部材との絶縁距離の確保が難しいという課題は残されたままである。

【0008】

本発明は、光源基板とねじ、光源基板と放熱部材との絶縁距離を確保するとともに、光源基板と放熱部材の密着性を高めた照明器具を提供することを主な目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る照明器具は、

光源が実装される実装面と前記実装面の裏側の面である非実装面とを有する光源基板であって、貫通孔が設けられた光源基板と、

前記光源基板が取り付けられる基板取付面であって前記光源基板の非実装面から前記光源で発生する熱が伝熱される基板取付面と、前記基板取付面に設けられた凹部であって前記光源基板の貫通孔に対応する位置に設けられた凹部と、前記凹部の底部に設けられたためねじ部とを備え、前記基板取付面に伝熱される熱を放熱する放熱部と、

ねじ頭部と、おねじ部を備えるねじ軸部とを備える固定ねじと、

絶縁材により形成され、表面と裏面とを有する板状の当接部品であって、前記ねじ軸部を貫通させるとともに前記ねじ頭部を係止するねじ穴を備え、前記ねじ穴と前記光源基板の貫通孔とが連通するとともに前記裏面が前記光源基板の貫通孔の周囲の実装面と当接するように配置される当接部品と

を備え、

前記固定ねじは、

前記ねじ軸部が前記当接部品のねじ穴と前記光源基板の貫通孔とを貫通し、前記おねじ部が前記めねじ部と螺合することにより、前記当接部品を前記光源基板の実装面に押し付けて前記光源基板を前記基板取付面に固定することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明にかかる照明器具によれば、固定ねじのねじ軸部が当接部品のねじ穴と光源基板の貫通孔とを貫通し、固定ねじのおねじ部が凹部のめねじ部と螺合することにより、当接部品を光源基板の実装面に押し付けて光源基板を基板取付面に固定するので、固定ねじと光源基板との絶縁距離、放熱部と光源基板との絶縁距離が確保できるとともに、光源基板と放熱部との密着性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施の形態1に係る照明器具100の斜視図である。

【図2】実施の形態1に係る照明器具100の分解斜視図である。

【図3】実施の形態1に係る照明器具100において、絶縁シート120を基板取付面111に取り付ける取付構造を示す図である。

【図4】実施の形態1に係る照明器具100において、基板取付面111にLED基板130を取り付ける取付構造を示す図である。

10

20

30

40

50

【図５】実施の形態１に係る照明器具１００において、基板取付面１１１に絶縁シート１２０及びＬＥＤ基板１３０が取り付けられた状態を示す図である。

【図６】実施の形態１に係る照明器具１００におけるブッシュ１３２及び基板取付ねじ１３１の斜視図である。

【図７】実施の形態１に係る照明器具１００におけるブッシュ１３２を示す図であり、（ａ）がブッシュ１３２をＱ１方向（図６参照）から見た図、（ｂ）がブッシュ１３２をＱ２方向（図６参照）から見た図である。

【図８】図５のＡ－Ａ断面の部分拡大図である。

【図９】（ａ）が基板取付面１１１に形成された凹部１１２を光の照射方向側から見た図、（ｂ）がＬＥＤ基板１３０に設けられた基板貫通孔１３３を光の照射方向側から見た図である。

10

【図１０】ブッシュ１３２の当接部１３２ａの形状のバリエーション（ａ）（ｂ）を示す図である。

【図１１】ＬＥＤ基板１３０の周辺部を押さえる押さえ枠１５０の取付構造を示す図である。

【図１２】実施の形態１に係る照明器具１００を光の照射方向から見た図である。

【図１３】ＬＥＤ１４０を覆うカバー１６０の取付構造を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

実施の形態１．

20

図１は、本実施の形態に係る照明器具１００の斜視図である。図２は、本実施の形態に係る照明器具１００の分解斜視図である。図１及び図２を用いて、本実施の形態に係る照明器具１００の全体構成について説明する。

【００１３】

図１に示す照明器具１００は、例えば、天井などの取付面に埋め込まれた状態で使用される天井埋め込み型の照明器具（ダウンライト）である。

【００１４】

図２に示すように、照明器具１００は、放熱部１１０、絶縁シート１２０、ＬＥＤ基板１３０、押さえ枠１５０、カバー１６０、反射部１７０を備える。

【００１５】

30

放熱部１１０は、ＬＥＤ基板１３０が取り付けられる基板取付面１１１を備える。放熱部１１０は、基板取付面１１１に取り付けられたＬＥＤ基板１３０に実装されたＬＥＤ１４０から発せられる熱を放熱するヒートシンクである。基板取付面１１１の裏側には、ＬＥＤ１４０から発せられる熱を効率よく放熱するための放熱フィン１１９が設けられる。放熱部１１０は、熱を伝達する金属、例えば、アルミニウムにより形成される。

【００１６】

絶縁シート１２０は、ＬＥＤ基板１３０と基板取付面１１１との間に配置される。絶縁シート１２０は、ＬＥＤ基板１３０の周縁の断面から露出する金属部分と基板取付面１１１との間を電氣的に絶縁する。絶縁シート１２０は、ＬＥＤ基板１３０の周縁の断面から露出する金属部分と基板取付面１１１との絶縁距離を確保するため、ＬＥＤ基板１３０よりも大きく形成される。

40

【００１７】

ＬＥＤ基板１３０は、光源であるＬＥＤ１４０が実装される実装面１３４と、実装面１３４の裏側の面である非実装面１３５（図８参照）とを有する。ＬＥＤ基板１３０は、例えば、アルミニウム基板である。

【００１８】

基板取付ねじ１３１（固定ねじ）は、ＬＥＤ基板１３０の所定の箇所を基板取付面１１１に固定するためのねじである。基板取付ねじ１３１は、経年劣化が少なく信頼性の高い金属性のねじである。ブッシュ１３２は、絶縁材により形成されており、基板取付ねじ１３１の一部を覆って、基板取付ねじ１３１の絶縁（絶縁距離）を確保するための部材であ

50

る。

【0019】

LED基板130は、ブッシュ132と基板取付ねじ131のねじ軸部131b（ねじ棒）とを貫通させる基板貫通孔133を中央部に有する。本実施の形態では、LED基板130の中央部分を基板取付面111に固定する場合について説明するが、LED基板130の中央部分以外の箇所を基板取付面111に固定してもよい。基板取付面111に固定するLED基板130上の位置に関わらず、本実施の形態を適用することができる。

【0020】

また、LED基板130上の複数の箇所で基板取付面111に固定してもよい。一カ所の固定箇所につき1つのブッシュ及び1つの基板取付ねじが必要であるため、複数の箇所で固定するためには、複数のブッシュ132と複数の基板取付ねじ131とが必要になる。

10

【0021】

LED基板130は、実装面134にLED140（光源）を実装する。LED基板130の非実装面135は、基板取付面111と面接触するように取り付けられる。本実施の形態では、非実装面135は、絶縁シート120を介して放熱部110の基板取付面111に当接（面接触）する。

【0022】

上述したように、絶縁シート120は、LED基板130の周縁の断面から露出する金属部分と基板取付面111との絶縁距離を確保するために用いられる。しかし、例えば、LED基板130の周縁の断面から金属部分が露出しないようにコーティングする等の加工を施すことにより、絶縁シート120を省くことができる場合がある。以下の説明において、「非実装面135と基板取付面111とが面接触する」、「非実装面135と基板取付面111とが当接する」、「非実装面135と基板取付面111とが密着する」等と記載した場合には、非実装面135と基板取付面111との間に絶縁シート120が配置されている場合もある。非実装面135と基板取付面111との間は、絶縁シート120あるいはコーティング加工等により絶縁されていることが前提である。

20

【0023】

LED基板130の非実装面135と放熱部110の基板取付面111とは、面接触するとともに熱接続している。基板取付面111は、LED基板130に実装されているLED140から発生する熱を受け取る。そして、基板取付面111で受け取られた熱は、放熱部110の放熱フィン119から放熱される。このとき、基板取付面111がLED140から発生する熱を効率よく受け取ることができるように、基板取付面111とLED基板130の非実装面135とはできるだけ密着させることが好ましい。絶縁シート120を介して非実装面135と基板取付面111とが取り付けられている場合には、非実装面135と絶縁シート120とを密着させるとともに絶縁シート120と基板取付面111とを密着させ、非実装面135から基板実装面111への熱伝導の伝導効率を向上させることが好ましい。

30

【0024】

押さえ枠150は、LED基板130のLED140が配置される開口部を有するリング状（環状）の枠である。押さえ枠150は、LED基板130の実装面134の周縁近傍を基板取付面111方向に押し付けながら基板取付面111に固定される。これにより、LED基板130の周縁近傍を基板取付面111に固定させる。押さえ枠150は、開口部にLED140が位置するようにLED140の周囲に配置される。

40

【0025】

カバー160は、押さえ枠150の開口部に位置するLED140を覆うように基板取付面111に固定される。

【0026】

反射部170は、光の照射方向に広がって形成される反射板175と、光の照射方向の反対側に形成された開口（底部開口174）と、反射板175の光の照射方向側の端部に

50

設けられた化粧枠 176 とを備える。また、反射部 170 は、放熱部 110 を固定する放熱部固定部 173 と、照明器具 100 を天井面等に設けられた取り付け孔に固定するための板バネ 171 及び止め具 172 とを備える。

【0027】

次に、図 3～図 8 を用いて、LED 基板 130 を放熱部 110 の基板取付面 111 に取り付けの取付構造について説明する。

【0028】

図 3 は、本実施の形態に係る照明器具 100 において、絶縁シート 120 を基板取付面 111 に取り付けの取付構造を示す図である。図 4 は、本実施の形態に係る照明器具 100 において、基板取付面 111 に LED 基板 130 を取り付けの取付構造を示す図である。図 5 は、本実施の形態に係る照明器具 100 において、基板取付面 111 に絶縁シート 120 及び LED 基板 130 が取り付けられた状態を示す図である。

10

【0029】

図 3 に示すように、絶縁シート 120 の中央部には、ブッシュ 132 (図 2 参照) 及び基板取付ねじ 131 (図 2 参照) を通過させるためのシートねじ孔 122 が形成される。絶縁シート 120 の周縁近傍には、絶縁シート 120 を基板取付面 111 に取り付けの際の位置決めに用いるシート位置決め孔 121 が設けられる。

【0030】

基板取付面 111 は、絶縁シート 120 のシートねじ孔 122 に対応する位置に、凹部 112 を備える。また、基板取付面 111 は、絶縁シート 120 のシート位置決め孔 121 に対応する位置に、シート位置決め孔 121 に挿入されるシート位置決め突起 113 を備える。

20

【0031】

図 4 に示すように、絶縁シート 120 は、シート位置決め孔 121 に基板取付面 111 のシート位置決め突起 113 が挿入されることにより、基板取付面 111 上で位置決めされる。そして、位置決めされた絶縁シート 120 の上面 (表面) に LED 基板 130 が配置される。

【0032】

LED 基板 130 の実装面 134 には、複数の LED 140 が略正方形をなすように配置される (図 12 参照)。また、LED 基板 130 の実装面 134 には、電源装置などと接続するためのコネクタ 136 が配置される。

30

【0033】

LED 基板 130 の中央部には、ブッシュ 132 及び基板取付ねじ 131 を通過させるための基板貫通孔 133 が形成される。LED 基板 130 は、ブッシュ 132 に挿入された基板取付ねじ 131 により基板取付面 111 に固定される。

【0034】

図 5 に示すように、絶縁シート 120 と LED 基板 130 との形状は概ね相似関係をなす。上述したように、LED 基板 130 の周縁の断面 139 には金属部分が露出しており、LED 基板 130 の周縁の断面 139 と基板取付面 111 とは絶縁距離を確保する必要がある。そこで、図 5 に示すように、絶縁シート 120 は、LED 基板 130 の周縁から所定の長さ以上はみ出すように形成される。所定の長さとは、LED 基板 130 の周縁と基板取付面 111 との絶縁距離が確保できる最短の長さであり、想定される動作電圧や必要な絶縁強度等により規定される長さである。

40

【0035】

図 5 に示すように、LED 基板 130 の全周囲に、絶縁シート 120 が所定の長さ以上はみ出している部分 (シートはみ出し部 123) が存在する。シートはみ出し部 123 が存在することにより、LED 基板 130 の周縁の断面 139 と基板取付面 111 (放熱部 110) との絶縁距離が確保されている。

【0036】

図 6 は、本実施の形態に係る照明器具 100 におけるブッシュ 132 及び基板取付ねじ

50

131の斜視図である。図7は、(a)がブッシュ132をQ1方向(図6参照)から見た平面図、(b)がブッシュ132をQ2方向(図6参照)から見た底面図である。図8は、図5のA-A断面の部分拡大図である。図9は、(a)が基板取付面111に形成された凹部112を光の照射方向側から見た図、(b)がLED基板130に設けられた基板貫通孔133を光の照射方向側から見た図である。

【0037】

まず、図6及び図7を用いて、ブッシュ132及び基板取付ねじ131の構成について説明する。

【0038】

図6に示すように、ブッシュ132は、突出部132cを有する円板形状の当接部132a(当接部品)と、孔が形成された柱形状(筒状)のスペーサー部132b(スペーサー)とを備える。また、基板取付ねじ131は、ねじ頭部131aと、ねじ軸部131bと、おねじ部131cとを備える。おねじ部131cは、ねじ軸部131bの先端部に形成されているが、ねじ軸部131bの外周全体に形成されていてもよい。

【0039】

当接部132a(当接部品)は、絶縁材により形成され、当接部表面132i(表面)と当接部裏面132f(裏面)とを有する円板状である。当接部132aは、ねじ軸部131bを貫通させるとともにねじ頭部131aに係止する円板貫通孔132j(ねじ穴)を有する。円板貫通孔132jの径は、ねじ頭部131aの外径よりも小さく、ねじ軸部131bの外径よりも大きい。

【0040】

スペーサー部132b(スペーサー)は、筒状であり、絶縁材により形成され、内部にねじ軸部131bを挿入するとともにねじ軸部131bを貫通させる挿入孔132kを有する。挿入孔132kの径は、円板貫通孔132jの径と略同一である。

【0041】

スペーサー部132bは、基板取付ねじ131のねじ軸部131bの外周面を覆って、基板取付ねじ131のねじ軸部131bの絶縁距離を確保する。LED基板130の基板貫通孔133の縁部は、断面となっており金属(例えば、アルミニウム等)が露出する。この基板貫通孔133の縁部断面を孔断面133aとする(図8参照)。スペーサー部132bは、基板貫通孔133を貫通するねじ軸部131bの外周面を覆って、基板取付ねじ131のねじ軸部131bとLED基板130の基板貫通孔133の縁部断面(孔断面133a)との絶縁を確保する。

【0042】

スペーサー部132bは、円板貫通孔132jと挿入孔132kとが連通するように、一端部が当接部裏面132fに連結されている。スペーサー部132bの他端部(端部132d)の端面は、挿入孔132kに連通する孔を有する。当接部132aとスペーサー部132bとは別部品でもよいし、一体成形されていてもよい。一体成形されていることにより、部品の点数を減らすことができるとともに、作業者が扱いやすく作業性が向上する。

【0043】

本実施の形態では、ブッシュ132は、当接部132aとスペーサー部132bとが一体成形されているものとする。当接部132aの円板貫通孔132jとスペーサー部132bの挿入孔132kとが連通してできた孔をブッシュねじ挿入孔132eとする。

【0044】

図6及び図7(a)に示すように、当接部132aは、ブッシュねじ挿入孔132eの周囲の当接部表面132iが環状に突き出て形成された突出部132cを備える。本実施の形態では、突出部132cは、当接部表面132iの周縁近傍に形成されているが、周縁よりも内側に形成されていてもよい。例えば、図7(a)に2点鎖線で記載した位置に突出部132c'を設けても構わない。

【0045】

また、図7(b)に示すように、スペーサー部132bは、外周面の一部が縦に切りかかれている。スペーサー部132bの断面は、円形ではなく、円周のうちの対向する円弧部分132l', 132m'が切り欠かれた形状となっている。スペーサー部132bの外周面の切り欠かれた部分を、切り欠き部132l, 132mとする。切り欠き部132lと切り欠き部132mとは中心線1に対して線対称に設けられる。

【0046】

次に、図8を用いて、LED基板130の取付構造の詳細について説明する。

【0047】

上述したように、LED基板130は、LED140が実装される実装面134と実装面134の裏側の面である非実装面135とを有し、略中央部に基板貫通孔133を有する。

10

【0048】

図8に示すように、放熱部110の基板取付面111には、絶縁シート120が載置され、その上にLED基板130が載置される。基板取付面111は、LED基板130の非実装面135と絶縁シート120を介して面接触する。なお、上述したように、絶縁シート120は省略可能である。

【0049】

基板取付面111には、LED140で発生する熱が伝熱される。基板取付面111に伝熱された熱は、上述した放熱フィン119(図5参照)から放熱される。LED140で発生する熱を効率よく放熱するためには、LED基板130と基板取付面111との密着性を高め、LED基板130から放熱部110に効率よく伝熱することが必要となる。

20

【0050】

図8に示すように、凹部112は、LED基板130の基板貫通孔133に対応する位置に設けられる。凹部112は、基板取付面111上に形成された円形の凹部開口112cから略半球状に凹んで形成される。凹部112の内面(凹部内面112d)は略半球形状(碗形状)をなす。凹部開口112cは、基板貫通孔133より大きく当接部132aよりも小さい。

【0051】

凹部112の底部には、ブッシュ132のスペーサー部132bの端部132dを嵌め込む凹みであるブッシュ位置決め部112bが形成される。また、ブッシュ位置決め部112bの底面には、スペーサー部132bの端部132dから露出する基板取付ねじ131のおねじ部131cと螺合するめねじ部112aが設けられる。めねじ部112aは、ブッシュ位置決め部112bの底面の略中央部に形成された円柱形の凹みの内面に、ねじ切りを設けることにより形成される。

30

【0052】

LED基板130は、基板貫通孔133が凹部開口112cに対応するように、絶縁シート120の表面(上面)に載置される。そして、ブッシュ132は、スペーサー部132bの端部132dが基板貫通孔133と絶縁シート120のシートねじ孔122とを貫通し、凹部112の底部に形成されたブッシュ位置決め部112bに嵌め込まれる。

【0053】

40

ここで、ブッシュ132の位置決め構造、及びLED基板130の位置決め構造について説明する。

【0054】

図9(a)は、凹部112を光の照射方向側から見た図である。基板取付面111には円形の凹部開口112cが形成され、凹部開口112cから底部に向かって凹部内面112dが半球状を形成するように凹んでいる。

【0055】

凹部112は、底部に、ブッシュ132のスペーサー部132bの断面形状と略同一形状に凹んだブッシュ位置決め部112bを備える。ブッシュ位置決め部112bは、スペーサー部132bの断面形状と略同一形状の凹みであるが、スペーサー部132bの端部

50

1 3 2 dを嵌め込むことができる程度にスペーサー部 1 3 2 bの断面形状よりやや大きく形成される。

【0056】

スペーサー部 1 3 2 bの断面形状は、図 7 (b) に示したように、円形の一部がカットされた切り欠き部 1 3 2 l, 1 3 2 mを備える形状なので、同一形状のブッシュ位置決め部 1 1 2 bに嵌め込まれるとブッシュ 1 3 2の先端(スペーサー部 1 3 2 bの端部 1 3 2 d)がブッシュ位置決め部 1 1 2 bの内部で回転することがなく、固定される。これにより、ブッシュ 1 3 2が回転することなく位置決めされる。

【0057】

スペーサー部 1 3 2 bの断面形状は、回転しないような形状であれば、その他の形状でもよい。例えば、キー溝つき、楕円、長円、その他の形状でもよい。スペーサー部 1 3 2 bの断面形状は、ブッシュ位置決め部 1 1 2 b内で回転しないような形状であることで、ブッシュ 1 3 2を取り付ける方向が定まり(ブッシュの取付の方向性が発生し)、組み立て性の向上及び誤取付の防止が可能となる。

10

【0058】

図 9 (b) は、LED基板 1 3 0に設けられた基板貫通孔 1 3 3を光の照射方向側から見た図である。基板貫通孔 1 3 3の形状は、スペーサー部 1 3 2 bの断面形状と略同一である。基板貫通孔 1 3 3は、スペーサー部 1 3 2 bの断面形状と略同一の孔であるが、スペーサー部 1 3 2 bを貫通させることができる程度にスペーサー部 1 3 2 bの断面形状よりやや大きく形成される。

20

【0059】

図 4に示すように、作業者がLED基板 1 3 0を基板取付面 1 1 1に配置する場合には、位置決めされた絶縁シート 1 2 0のシートねじ孔 1 2 2の位置や、コネクタ 1 3 6の位置などを目安に、絶縁シート 1 2 0にLED基板 1 3 0を載置する。そして、作業者は、ブッシュ 1 3 2のスペーサー部 1 3 2 bをLED基板 1 3 0の基板貫通孔 1 3 3に貫通させ、ブッシュ 1 3 2の端部 1 3 2 dをブッシュ位置決め部 1 1 2 bに嵌め込む。

【0060】

ブッシュ 1 3 2の端部 1 3 2 dをブッシュ位置決め部 1 1 2 bに嵌め込むためには、作業者がブッシュ 1 3 2を押し込む押力を与える動作をしなければならない。作業者がこの動作を行うことにより、ブッシュ 1 3 2の端部 1 3 2 dがブッシュ位置決め部 1 1 2 bに嵌め込まれたかどうかを目視することができないが、作業者の手の感触等によりブッシュ 1 3 2の端部 1 3 2 dがブッシュ位置決め部 1 1 2 bに嵌め込まれたかどうかを知ることができる。

30

【0061】

図 9 (b) に示すように、基板貫通孔 1 3 3の形状は、スペーサー部 1 3 2 bの断面形状と略同一形状である。基板貫通孔 1 3 3を貫通したスペーサー部 1 3 2 bは、基板貫通孔 1 3 3内で回転することができない形状であるので、スペーサー部 1 3 2 bが固定されれば、スペーサー部 1 3 2 bが貫通するLED基板 1 3 0も固定される。

【0062】

以上のように、ブッシュ 1 3 2の端部 1 3 2 dがブッシュ位置決め部 1 1 2 bに嵌め込まれて位置決めされることにより、LED基板 1 3 0も位置決めされる。

40

【0063】

図 8に戻り、LED基板 1 3 0の取付構造の説明を続ける。ブッシュ 1 3 2が基板貫通孔 1 3 3を貫通し、絶縁シート 1 2 0のシートねじ孔 1 2 2を貫通し、スペーサー部 1 3 2 bの端部 1 3 2 dは凹部 1 1 2の底部に形成された凹みであるブッシュ位置決め部 1 1 2 bに嵌め込まれると、当接部裏面 1 3 2 fがLED基板 1 3 0の実装面 1 3 4の基板貫通孔 1 3 3の周囲の面に当接する。

【0064】

その後、基板取付ねじ 1 3 1がブッシュねじ挿入孔 1 3 2 eに挿入される。基板取付ねじ 1 3 1は、おねじ部 1 3 1 cがブッシュねじ挿入孔 1 3 2 eを貫通しめねじ部 1 1 2 a

50

と螺合することにより、当接部裏面132fがLED基板130の実装面134の基板貫通孔133の周囲の面を押し付けながら、LED基板130を基板取付面111に固定する。

【0065】

図8に示すように、基板取付ねじ131のねじ軸部131bが、ブッシュねじ挿入孔132eを貫通した場合、ねじ軸部131bの先端のおねじ部131cの最大露出長はL5の長さであるとする。おねじ部131cとめねじ部112aとが螺合することにより、ねじ頭部131aがブッシュ132の当接部132aを光源基板側に押し付けるためには、めねじ部112aの深さL6は、おねじ部131cの最大露出長L5よりも深く形成する必要がある。

10

【0066】

また、ねじ頭部131aがブッシュ132の当接部132aを押し付け過ぎると、LED基板130の基板貫通孔133近傍が変形するおそれがある。LED基板130が変形すると、変形した部分周辺のLED基板130と基板取付面111との密着性が低下してしまう。

【0067】

そこで、ねじ頭部131aがブッシュ132の当接部132aを押し付けすぎてしまわないように、スペーサー部132bの高さL7を調整する。スペーサー部132bの高さL7は、LED基板130の実装面134からブッシュ位置決め部112bの底面までの長さL8と略同一であることが好ましい。ここで、スペーサー部132bの高さL7と実装面134からブッシュ位置決め部112bの底面までのL8とが略同一長であるとする

20

と、スペーサー部132bがつかえ棒となってしまう、基板取付ねじ131を押し込むことができなくなるとも考えられる。しかし、ブッシュ132は、例えば、ナイロンやポリカーボネード等の樹脂であるため、弾力性を有しており、基板取付ねじ131を多少押し込むことができるとともに、押し込みすぎを防止することができる。

【0068】

なお、スペーサー部132bの高さL7を、実装面134からブッシュ位置決め部112bの底面までの長さL8よりやや短くしてもよい。この場合、図8に示すように、基板取付ねじ131を締め込んでいない状態では、ブッシュ位置決め部112bの底面に微少な隙間190が生じる。この隙間190が埋まるくらいに基板取付ねじ131を締め込む

30

ことにより、必要以上に基板取付ねじ131で当接部132aを押し付けることなく、LED基板130と基板取付面111との密着性を高めることができる。

【0069】

次に、ブッシュ132の当接部132aを用いて、ねじ頭部131aとLED基板130の実装面134との絶縁距離を確保する構造について説明する。なお、器具の高出力化に伴いLED140の数が増加し、実装面134における導体パターンの配設密度が高いことから、ねじ頭部131aと実装面134との絶縁距離を確保するものとする。

【0070】

ねじ頭部131aと実装面134との絶縁距離を確保するためには、ねじ頭部131aと実装面134との空間距離を、絶縁（絶縁距離）を確保することができる最短の距離以上とする必要がある。ここで、2点間の絶縁距離を確保するための空間距離とは、沿面距離を含むものとする。

40

【0071】

図8に示すように、ねじ頭部131aのP1点と実装面134のP4点とが、ねじ頭部131aと実装面134とを結ぶ最短の点であるとする。ここで、ねじ頭部131aのP1点と実装面134のP4点との絶縁距離を確保するための空間距離とは、沿面距離を含むものとする。ねじ頭部131aのP1点と実装面134のP4点との間の空間距離（沿面距離を含む）は、 $(P1-P2間の距離) + (P2-P3間の距離(沿面距離)) + (P3-P4間の距離(沿面距離)) = L2$ （P1-P4間の空間距離（沿面距離を含む））である。絶縁（絶縁距離）を確保することができる最短の空間距離（沿面距離を含む）

50

（所定の距離）は、想定される動作電圧や必要な絶縁強度等により様々な規格値が規定されている。

【0072】

図8に示すように、本実施の形態に係るブッシュ132の当接部132aは、突出部132cを備えているため、突出部132cのない平板状の当接部の場合よりも、（P1－P2間の距離）－（L4の距離）分の空間距離を増加させることができる。

【0073】

また、本実施の形態に係るブッシュ132の当接部132aは、突出部132cを備えているため、突出部132cのない平板状の当接部の場合よりも、L3の距離分の空間距離（沿面距離）を増加させることができる。

10

【0074】

なお、当接部132aの面積を大きくするなどして空間距離を増加させることもできるが、当接部132aの面積を大きくすると、実装面134上において、LED140を実装できない領域が増加し、LED140の配置に偏りが生じてしまい、配光にムラが生じる等の虞がある。本実施の形態に係るブッシュ132によれば、当接部132aの面積を小さくして空間距離を増加させることができるので、LED140の配置に与える影響が少ない。

【0075】

図10は、ブッシュ132の形状のバリエーション（a）（b）を示す図である。

【0076】

20

図10（a）は、当接部132aの当接部表面132iが、中央から周縁に向かって、徐々に高くなっていく（徐々に当接部132aの厚さが厚くなっていく）ように形成されている。このように形成することにより、厚さが一定の平板状の当接部の場合よりも、P1－P5間の空間距離を長くすることができる。また、突出部などを形成していないので、製造が容易である。

【0077】

図10（b）では、当接部132aの当接部表面132iのブッシュねじ挿入孔132eの部分が高く、中央から周縁に向かって、徐々に低くなる（徐々に当接部の厚さが薄くなる）ように、山型、円錐形に形成される。このように形成することにより、厚さが一定の平板状の当接部の場合よりも、P1－P5間の空間距離を長くすることができる。また、図10（b）に示すように、LED140からの光を当接部表面132iが反射するので、反射板としても機能し、発光効率の向上や配光のムラの減少に貢献する。

30

【0078】

また、図7（a）に示すように、当接部表面132iに、突出部132cと突出部132c'との2つの突出部を形成してもよい。これにより、当接部132aの面積を大きくすることなく、空間距離（沿面距離を含む）を増加させることができる。

【0079】

次に、基板貫通孔133を形成する縁部である孔断面133a（図8参照）と、放熱部110との絶縁距離の確保について説明する。LED基板130の基板貫通孔133を形成する孔断面133aのP6点と凹部内面112dのP7点とを結ぶ距離が、孔断面133aと凹部内面112dとの最短の空間距離であるものとする。

40

【0080】

孔断面133aのP6点と凹部内面112dのP7点との空間距離L1は、孔断面133aと凹部内面112dとの絶縁距離を確保することができる最短の距離以上とする必要がある。この空間距離L1が絶縁距離を確保することができる最短の距離は、器具の出力等により異なる規格値が規定されている。

【0081】

凹部112は、孔断面133aのP6点と凹部内面112dのP7点との空間距離L1が、孔断面133aと凹部内面112dとの絶縁を確保することができる最短の距離以上となるように形成される。

50

【0082】

本実施の形態では、凹部112の形状は半球状であるが、孔断面133aと凹部内面112dとの最短の空間距離が、絶縁を確保することができる最短の距離以上となることが確保できるような形状であれば、他の形状でもよい。例えば、直方体形状、立方体形状、角錐形状、円錐形状等でもよい。

【0083】

凹部開口112cの大きさは、当接部132aの大きさよりも小さいことが好ましいが、器具の出力量によっては、孔断面133aと凹部内面112dとの空間距離L1を長く確保する大きい凹部112を設けなければならない場合がある。すると、凹部開口112cが当接部132aよりも大きくなってしまう場合がある。このような場合であっても、
10
スパーサー部132bにより、基板取付ねじ131の過剰な押し込みを防止することができるので、充分に空間距離を確保した凹部112を形成することができる。

【0084】

図11は、LED基板130の周辺部を押さえる押さえ枠150の取付構造を示す図である。図12は、本実施の形態に係る照明器具100を光の照射方向から見た図である。図13は、LED140を覆うカバー160の取付構造を示す図である。

【0085】

図11に示すように、押さえ枠150は、枠開口154と、基板押さえ部155と、ねじ挿入孔152とを備える。押さえ枠150は、ブッシュ132及び基板取付ねじ131により基板取付面111にLED基板130が取り付けられ、LED基板130のコネク
20
タ136に必要なリード線137等が接続された後に、基板取付面111に取り付けられる。押さえ枠150は、LED基板130に実装されているLED140の周囲を押さえ固定するための部材である。

【0086】

押さえ枠150により、LED基板130の周辺部が基板取付面111に押し付けられ、上述したブッシュ132及び基板取付ねじ131により、LED基板130の中央部が基板取付面111に押し付けられるので、LED基板130と基板取付面111との密着性が向上する。

【0087】

押さえ枠150は、枠取付ねじ151により、基板取付面111に取り付けられる。押
30
さえ枠150は、枠取付ねじ151の軸部を貫通させるとともに枠取付ねじ151の頭部を係止する貫通孔であるねじ挿入孔152を備える。

【0088】

また、基板取付面111は、押さえ枠150のねじ挿入孔152に対応する位置に、枠取付ねじ151の軸部と螺合する枠取付孔114を備える。本実施の形態では、押さえ枠150は、4本の枠取付ねじ151により取り付けられる。4本の枠取付ねじ151の各々に対応する4つの枠取付孔114は、絶縁シート120の周縁近傍の基板取付面111に設けられる。

【0089】

基板押さえ部155は、枠開口154の周縁から中央に張り出して、LED基板130
40
のLED140近傍を基板取付面111側に押さえ付ける部材である。

【0090】

図11に示すように、LED基板130に実装されたLED140は、略正方形をなすように配置されている。

【0091】

図12は、本実施の形態に係る照明器具100を光の照射方向から見た図であるが、説明のため、カバー160は省略している。図12に示すように、基板押さえ部155は、枠開口154の円周の4カ所から中央に張り出しており、枠開口154の形状を略正方形としている。押さえ枠150は、略正方形に配置されたLED140の周囲を、略正方形の枠開口154の周縁で押さえることができる。これにより、LED基板130のLED
50

140が配置されている領域をより確実に放熱部110に密着させることができる。

【0092】

図13は、LED140を覆うカバー160の取付構造を示す図である。図13に示すように、カバー160は、押さえ枠150の枠開口154の奥に配置されているLED140を覆うように取り付けられる。カバー160は、カバー取付ねじ161とカバー取付ワッシャー162とにより、基板取付面111に取り付けられる。カバー160は、カバー取付ねじ161の軸部を貫通させるとともにカバー取付ねじ161の頭部を係止する貫通孔であるねじ挿入孔163を備える。

【0093】

図11に示すように、基板取付面111は、カバー160のねじ挿入孔163に対応する位置に、カバー取付ねじ161と螺合するねじ受け部117を備える。押さえ枠150は、ねじ受け部117を貫通させる貫通孔153を備える。

【0094】

図13に示すように、押さえ枠150にカバー160を被せ、カバー取付ねじ161の軸部をカバー取付ワッシャー162、ねじ挿入孔163に挿入し、押さえ枠150の貫通孔153を貫通したねじ受け部117と螺合させるとにより、カバー160を基板取付面111に取り付ける。

【0095】

以上のように、本実施の形態に係る照明器具100によれば、器具が高出力化し、LED基板130が大きくなったとしても、LED基板130と金属のねじ（基板取付ねじ131）との絶縁距離、及びLED基板130と放熱部110との絶縁距離を確保しながらLED基板130のさまざまな箇所を基板取付ねじ131で固定することができる。そのため、LED基板130と放熱部110との密着性が向上し、放熱効率が向上し、LED140の長寿命化が実現できる。

【0096】

また、本実施の形態に係る照明器具100によれば、当接部132a（当接部品）は、円板貫通孔132j（ねじ穴）の周囲の当接部表面132iが突き出した突出部132cを備えるので、当接部132aの面積を大きくすることなく、ねじ頭部131aと実装面134との空間距離（沿面距離）を増加させることができる。したがって、LED140の配置に影響を及ぼすことなく、LED基板130のさまざまな箇所を基板取付ねじ131で固定することができる。

【0097】

本実施の形態に係る照明器具100によれば、LED基板130の中央部をブッシュ132及び基板取付ねじ131により放熱部110に固定してから押さえ枠150を取り付けることができるので、作業性が向上する。また、LED140の実装面134側から、LED基板130の中央部をブッシュ132及び基板取付ねじ131により放熱部110に固定する構造であるので、組み立てが容易である。

【符号の説明】

【0098】

100 照明器具、110 放熱部、111 基板取付面、112 凹部、112a ねじ部、112b ブッシュ位置決め部、112c 凹部開口、112d 凹部内面、113 シート位置決め突起、114 枠取付孔、117 ねじ受け部、119 放熱フィン、120 絶縁シート、121 シート位置決め孔、122 シートねじ孔、123 シートはみ出し部、130 LED基板、131 基板取付ねじ、131a ねじ頭部、131b ねじ軸部、131c おねじ部、132 ブッシュ、132a 当接部、132b スペーサー部、132c 突出部、132d 端部、132e ブッシュねじ挿入孔、132f 当接部裏面、132h 連結部、132i 当接部表面、132j 円板貫通孔、132k 挿入孔、132l、132m 切り欠き部、133 基板貫通孔、133a 孔断面、134 実装面、135 非実装面、136 コネクタ、137 リード線、140 LED、150 押さえ枠、151 枠取付ねじ、152 ねじ挿入孔

10

20

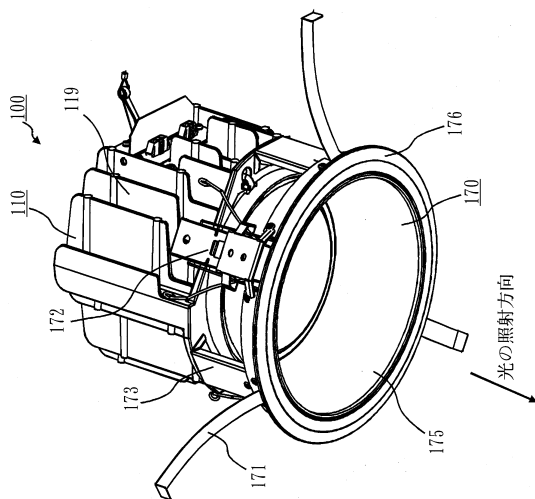
30

40

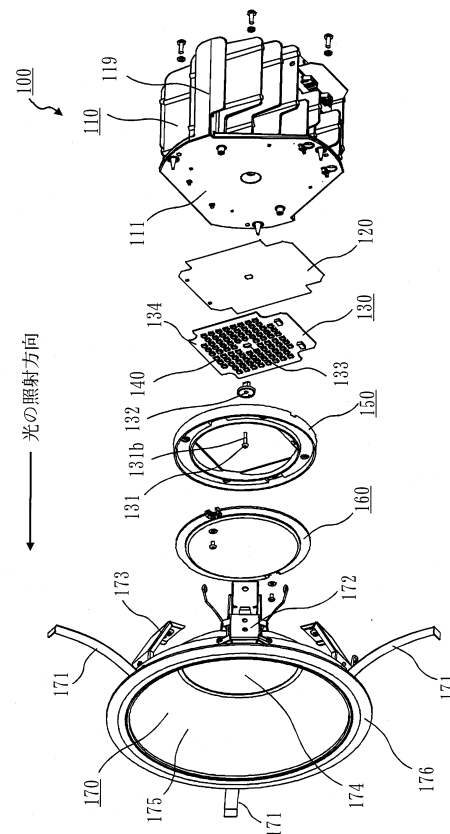
50

、153 貫通孔、154 枠開口、155 基板押さえ部、160 カバー、161 カバー取付ねじ、162 カバー取付ワッシャー、163 ねじ挿入孔、170 反射部、171 板バネ、172 止め具、173 放熱部固定部、174 底部開口、175 反射板、176 化粧枠、190 隙間。

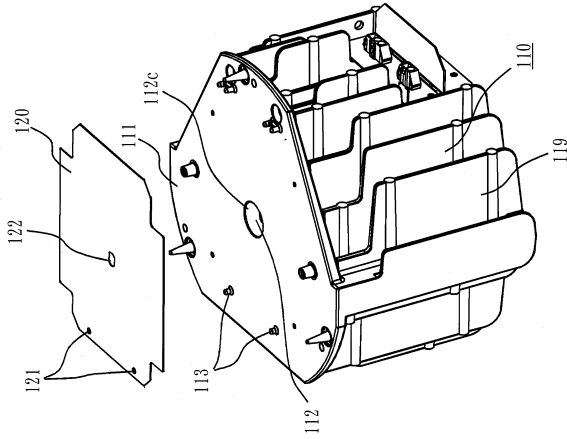
【図 1】



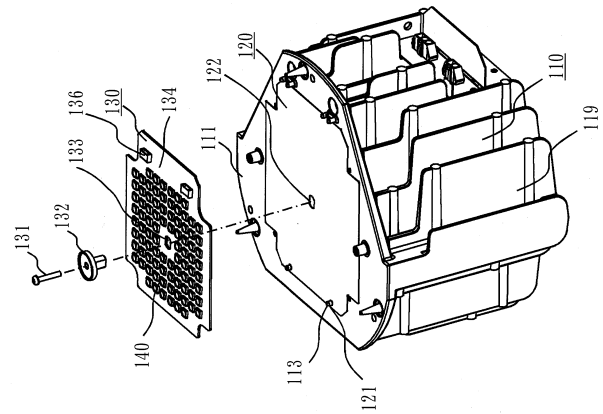
【図 2】



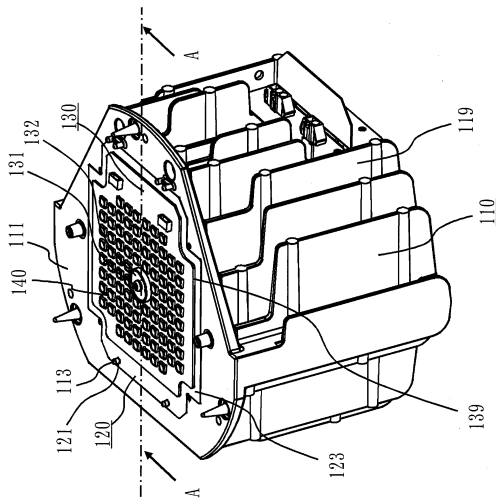
【図 3】



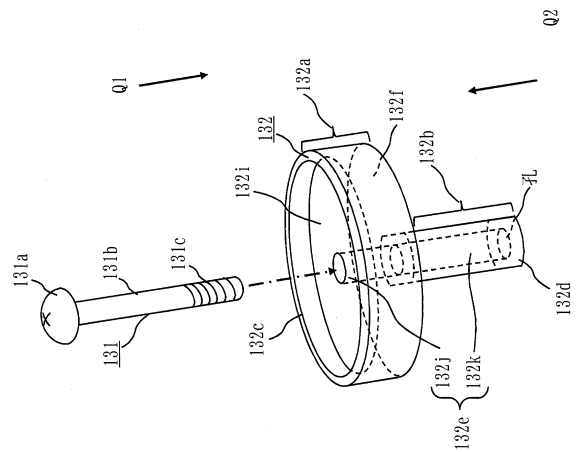
【図 4】



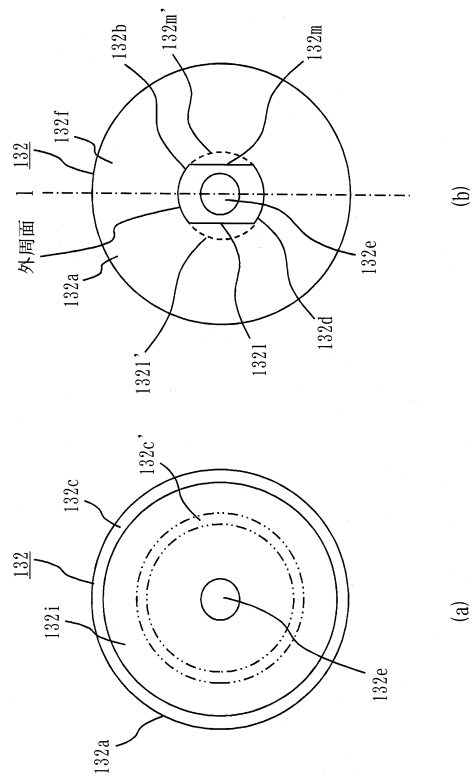
【図 5】



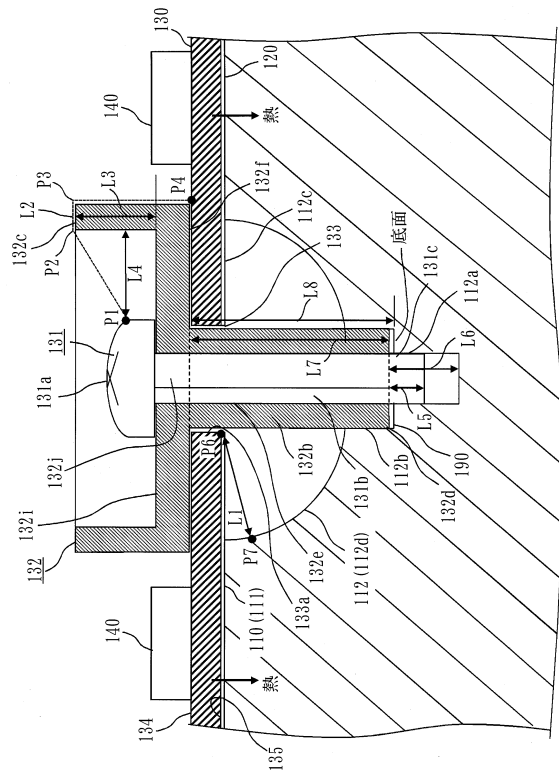
【図 6】



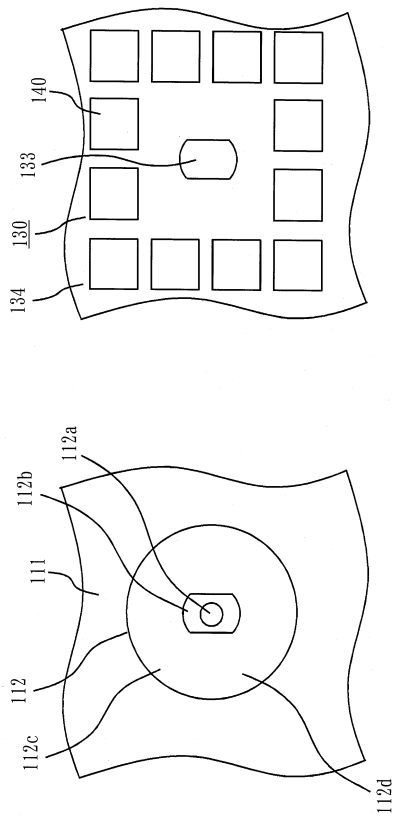
【図 7】



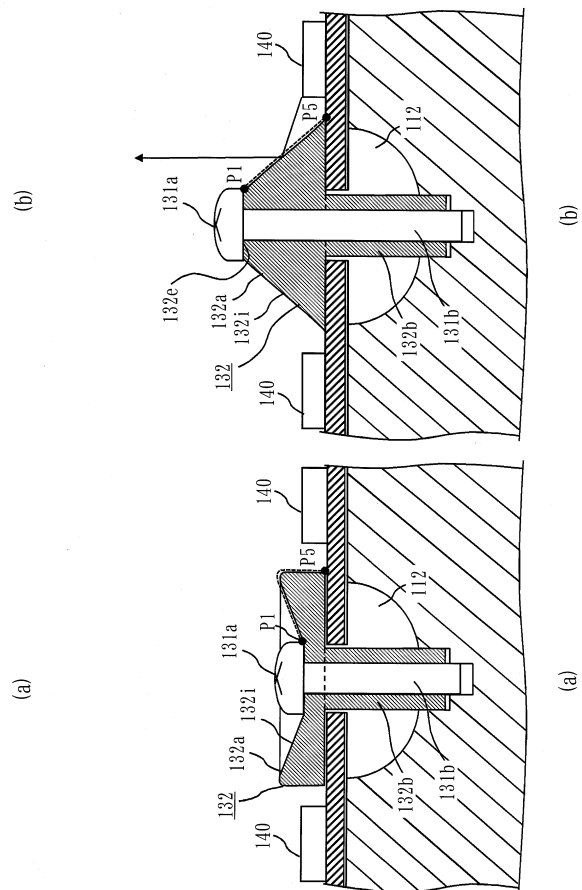
【图 8】



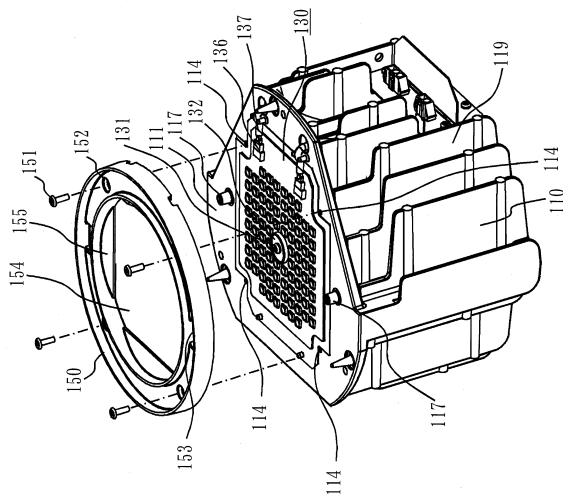
【図 9】



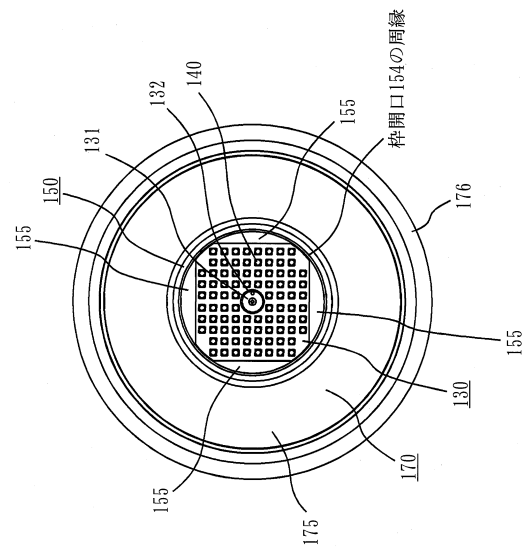
【図 10】



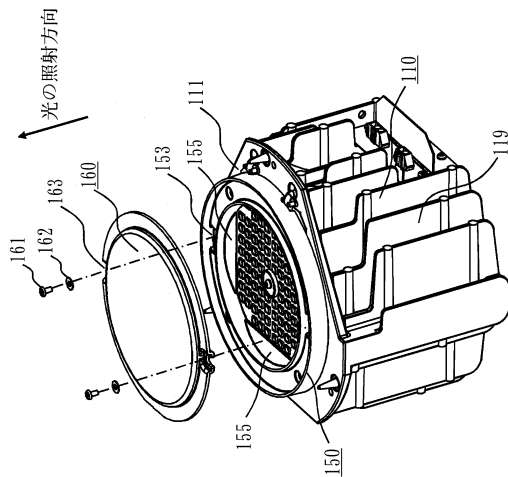
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2011-159447 (JP, A)
国際公開第 2010/092110 (WO, A1)
特開 2006-313717 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F21V 19/00
F21V 29/503
F21Y 101/02