

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7357483号
(P7357483)

(45)発行日 令和5年10月6日(2023.10.6)

(24)登録日 令和5年9月28日(2023.9.28)

(51)国際特許分類	F I			
F 2 1 V 29/503 (2015.01)	F 2 1 V	29/503	1 0 0	
F 2 1 S 8/02 (2006.01)	F 2 1 S	8/02	4 2 0	
F 2 1 V 29/75 (2015.01)	F 2 1 V	29/75		
F 2 1 V 29/76 (2015.01)	F 2 1 V	29/76		
F 2 1 V 19/00 (2006.01)	F 2 1 V	19/00	1 5 0	
請求項の数 6 (全23頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号	特願2019-140501(P2019-140501)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22)出願日	令和1年7月31日(2019.7.31)	(73)特許権者	390014546 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
(65)公開番号	特開2021-26797(P2021-26797A)	(74)代理人	110001461 弁理士法人きさ特許商標事務所
(43)公開日	令和3年2月22日(2021.2.22)	(72)発明者	齋藤 公史 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
審査請求日	令和4年3月7日(2022.3.7)	(72)発明者	奥村 振一郎 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
		(72)発明者	羽鳥 貴善
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】

長方形の板状形状を有し、長手方向において中央部分よりも端部側に、前記長手方向に延びた楕円形に形成された貫通孔が形成された基板と、

前記基板の一方の面に設けられ、前記一方の面の長手方向の一辺に沿って配置された光源と、

前記基板の前記一方の面および前記一方の面の反対側の他方の面に設けられ、前記光源が発生する熱を放出させる放熱部と、

前記基板の前記他方の面に対して設置され、前記基板を保持するとともに、前記基板に設けられた前記放熱部から伝導された熱を放出させる放熱板と、

前記基板の前記一方の面に面接触し、前記基板に設けられた前記放熱部の少なくとも一部分を前記放熱板に向けて押圧し、前記基板の前記貫通孔に挿入される突起部が形成された押さえ板と

を備えた、
照明器具。

【請求項2】

前記基板に設けられた前記放熱部は、前記光源と前記基板の前記一方の面との間に介在された膜状の熱伝導部材を有する、

請求項1に記載の照明器具。

【請求項3】

前記基板に設けられた前記放熱部は、前記光源に接続されて、前記基板の前記一辺に対向する他辺に向かって前記光源から延設され、前記基板の前記一方の面に配置された、第1の導体パターンを有する、

請求項1または2に記載の照明器具。

【請求項4】

前記基板に設けられた前記放熱部は、前記基板の前記他方の面に設けられ、前記第1の導体パターンに接続された第2の導体パターンを有する、

請求項3に記載の照明器具。

【請求項5】

前記基板に設けられた前記放熱部は、前記基板を貫通する貫通穴と、前記貫通穴に充填された熱伝導部材とを有する、ビアを有し、

前記第1の導体パターンと前記第2の導体パターンとは、前記ビアを介して接続されている、

請求項4に記載の照明器具。

【請求項6】

前記放熱板は、前記基板に設けられた前記放熱部から伝導された熱を放出させる複数の放熱フィンを有し、

前記複数の放熱フィンは、前記放熱板の前記基板が設けられている面とは反対側の面に配置され、前記基板から離れる方向に向かって延びている、

請求項1～5のいずれか1項に記載の照明器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、放熱板を有する照明器具に関する。

【背景技術】

【0002】

互いに対向するように2組の光源が配置され、ハウジングの開口部から光を出射する照明器具または照明装置がある（例えば特許文献1参照）。

【0003】

特許文献1に記載のバックライトユニットは、ハウジングが、第1の方向に相隔てて対向して配置された一対の側壁と、これらの一対の側壁の間に形成された矩形の開口部とを有している。また、第1の方向と交差する第2の方向に沿ったハウジングの両端の対向する取り付け壁に1対の光源が配置されている。また、光源が配置された取り付け壁の背面には、放熱部材が設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第4746301号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載のバックライトユニットは、光源が配置された基板が、取り付け壁に密着する構成を有していない。そのため、経年変化による基板の反り等の変形により、基板が取り付け壁に密着しなくなった場合、光源から発生した熱が基板から放熱部材に伝熱しなくなるおそれがあった。

【0006】

本発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、基板と放熱板との密着状態を維持させることが可能な、照明装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

10

20

30

40

50

本発明に係る照明器具は、長方形の板状形状を有し、長手方向において中央部分よりも端部側に、前記長手方向に伸びた楕円形に形成された貫通孔が形成された基板と、前記基板の一方の面に設けられ、前記一方の面の長手方向の一辺に沿って配置された光源と、前記基板の前記一方の面および前記一方の面の反対側の他方の面に設けられ、前記光源が発生する熱を放出させる放熱部と、前記基板の前記他方の面に対して設置され、前記基板を保持するとともに、前記基板に設けられた前記放熱部から伝導された熱を放出させる放熱板と、前記基板の前記一方の面に面接触し、前記基板に設けられた前記放熱部の少なくとも一部分を前記放熱板に向けて押圧し、前記基板の前記貫通孔に挿入される突起部が形成された押さえ板とを備えている。

【発明の効果】

10

【0008】

本発明に係る照明器具によれば、基板と放熱板との密着状態を維持させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施の形態1に係る照明器具の外観を示す斜視図である。

【図2】実施の形態1に係る照明器具の構成を示す分解斜視図である。

【図3】実施の形態1に係る照明器具の光源ユニットの構成を示す分解斜視図である。

【図4】実施の形態1に係る照明器具の光源ユニットの構成を示す分解斜視図である。

【図5】実施の形態1に係る照明器具の構成を模式的に示す断面模式図である。

【図6】図5の照明器具の部分拡大図である。

20

【図7】実施の形態1に係る照明器具の導光板及び反射シートを示す分解斜視図である。

【図8】実施の形態1に係る照明器具の青色用LEDモジュールの構成を示した部分分解斜視図である。

【図9】実施の形態1に係る照明器具の青色用LEDモジュールの基板の前面を示す正面図である。

【図10】実施の形態1に係る照明器具の青色用LEDモジュールの基板の背面を示す背面図である。

【図11】実施の形態1に係る照明器具の第二のモジュール保持部材に設けられた放熱フィン₁の例を示した側面図である。

【図12】実施の形態1に係る照明器具の第二のモジュール保持部材に設けられた放熱フィン₂の例を示した側面図である。

30

【図13】実施の形態1に係る照明器具の第二のモジュール保持部材に設けられた放熱フィン₃の例を示した側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明に係る照明器具の実施の形態について図面を参照して説明する。本発明は、以下の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、本発明は、以下の実施の形態に示す構成のうち、組み合わせ可能な構成のあらゆる組み合わせを含むものである。また、各図において、同一の符号を付したものは、同一の又はこれに相当するものであり、これは明細書の全文において共通している。また、明細書の全文において、床面から天井に向かう方向を「上方向」と呼び、天井側を「上側」と呼ぶこととする。また、同様に、天井から床面に向かう垂直な方向を「下方向」と呼び、床面側を「下側」と呼ぶこととする。また、各構成部材において、照明器具1の中央部分に設けられた開口側を「内側」と呼び、照明器具1の外側側を「外側」と呼ぶこととする。また、以下の実施の形態では、照明器具1を長方形の箱型と仮定して、長辺に平行な方向を「長手方向」と呼び、短辺に平行な方向を「短手方向」と呼ぶ。しかしながら、これは、説明を分かりやすくするためであり、照明器具1は正方形の箱型であってもよい。なお、各図面では、各構成部材の相対的な寸法関係または形状等が実際のものとは異なる場合がある。

40

【0011】

50

実施の形態 1 .

図 1 は、実施の形態 1 に係る照明器具 1 の外観を示す斜視図である。また、図 2 は、実施の形態 1 に係る照明器具 1 の構成を示す分解斜視図である。図 1 および図 2 に示すように、照明器具 1 は、器具本体 5 0 と光源ユニット 1 0 とを備えている。光源ユニット 1 0 は、後述する導光板 1 7 および拡散カバー 1 3 を有している。

【 0 0 1 2 】

実施の形態 1 に係る照明器具 1 は、導光板 1 7 の出射面である下面から第 1 の光である青色光が出射される第 1 の光学部材と、導光板 1 7 の出射面と交差する向きに配置された拡散カバー 1 3 の発光面から第 2 の光である白色光を出射する第 2 の光学部材とを備えている。拡散カバー 1 3 の発光面は、コの字型を形成するように 3 方向に設けられている。従って、拡散カバー 1 3 の発光面が当該 3 方向から白色光を出射し、導光板 1 7 の下面全体から青色光が出射される。青色光の強度は、白色光の強度よりも弱くなるように構成されている。当該構成により、実施の形態 1 に係る照明器具 1 は、窓枠越しに青空を見るような奥行き感のある視覚効果を演出する。また、実施の形態 1 に係る照明器具 1 は、後述するように、第 1 の光学部材が、光源が配置された基板を有し、当該基板が放熱部を有している。当該放熱部の少なくとも一部分が放熱板に密着するように、基板に対して放熱板が取り付けられている。

10

【 0 0 1 3 】

以下、図面を用いて、照明器具 1 の構成について説明する。

【 0 0 1 4 】

照明器具 1 は、天井埋め込み型の照明器具である。照明器具 1 は、図 2 に示す天井 C に設けられた埋め込み穴 H に埋め込まれるように設置される。

20

【 0 0 1 5 】

図 1 に示すように、照明器具 1 の器具本体 5 0 は、長方形の箱形に形成され、下側が開口している。光源ユニット 1 0 は、器具本体 5 0 の開口内部に配置される。器具本体 5 0 は、図 2 に示すように、主面 5 1 と、4 つの側面 5 2 とを有している。主面 5 1 は、長方形の板状に形成されている。また、側面 5 2 のそれぞれは、細長い長方形の板状に形成されている。側面 5 2 のそれぞれは、主面 5 1 に対して垂直な方向に、主面 5 1 の 4 辺のそれぞれから下方方向に向かって延びるように設けられている。

【 0 0 1 6 】

また、器具本体 5 0 の 4 つの側面 5 2 のうち、対向する 2 つの側面 5 2 の内側の面には、V ばね取り付け金具 5 3 が取り付けられている。V ばね取り付け金具 5 3 は、光源ユニット 1 0 に設けられた後述する V ばね 1 2 を引掛けて保持する。

30

【 0 0 1 7 】

また、図 2 に示すように、主面 5 1 の四隅には、ボルト孔 5 1 - 1 が形成されている。また、天井 C の埋め込み穴 H からは、吊り下げボルト B が吊り下げられている。器具本体 5 0 は、ボルト孔 5 1 - 1 に吊り下げボルト B を挿入した後、吊り下げボルト B をナット 6 1 で締めることで、固定される。

【 0 0 1 8 】

また、主面 5 1 には、電線孔 5 1 - 2 が形成されるとともに、端子台 5 4 が設けられている。端子台 5 4 は、後述する電源装置 3 1 および調光ユニット 3 2 に電氣的に接続される。端子台 5 4 は、電源端子台と信号線端子台とを有する。図 2 において、電源端子台および信号線端子台は図示を省略している。電線孔 5 1 - 2 からは、電線および信号線が引き出される。電線孔 5 1 - 2 から引き出された電線は、端子台 5 4 の電源端子台に電氣的に接続される。また、電線孔 5 1 - 2 から引き出された信号線は、端子台 5 4 の信号線端子台に電氣的に接続される。

40

【 0 0 1 9 】

図 2 に示すように、光源ユニット 1 0 は、上カバー 2 7 とフランジ部 1 1 と V ばね 1 2 と導光板 1 7 と拡散カバー 1 3 とを備える。上カバー 2 7 は、下端が開口した四角錐台に形成される。上カバー 2 7 の 4 つの側面のそれぞれは、台形形状に形成され、上辺の長さ

50

が下辺の長さよりも短くなっている。フランジ部 1 1 は、平面視で、長方形の枠形に形成されている。フランジ部 1 1 は、図 2 に示すように、上カバー 2 7 の下端から水平方向の外側に向かって突出するように配置されている。Vばね 1 2 は、フランジ部 1 1 の上面に取り付けられている。Vばね 1 2 は、器具本体 5 0 の Vばね取り付け金具 5 3 の位置に合わせて、合計 4 個設けられている。Vばね 1 2 は、金属製の線材を V 字状に曲げて形成された線ばねである。光源ユニット 1 0 は、Vばね 1 2 が Vばね取り付け金具 5 3 に係合することで吊り下げられて、器具本体 5 0 に取り付けられる。なお、照明器具 1 が天井 C の埋め込み穴 H に取り付けられた状態のとき、フランジ部 1 1 は埋め込み穴 H の縁を覆う。従って、照明器具 1 が天井 C の埋め込み穴 H に取り付けられた状態のとき、ユーザからは埋め込み穴 H は見えない。

10

【 0 0 2 0 】

図 3 および図 4 は、実施の形態 1 に係る照明器具 1 の光源ユニット 1 0 の構成を示す分解斜視図である。光源ユニット 1 0 は、図 3 に示す構成要素と図 4 に示す構成要素とを有している。図 3 は、光源ユニット 1 0 の下側部分に設けられた構成要素を示し、図 4 は、光源ユニット 1 0 の上側部分に設けられた構成要素を示している。

【 0 0 2 1 】

光源ユニット 1 0 の構成要素のうち、まず、図 3 に示す構成要素について説明する。図 3 に示すように、光源ユニット 1 0 は、フランジ部 1 1、Vばね 1 2、パッキン 2 1、拡散カバー 1 3、パッキン 2 2、白色用 L E D (Light Emitting Diode) モジュール 1 4、および、第一のモジュール保持部材 1 5 を備える。

20

【 0 0 2 2 】

フランジ部 1 1 は、上述したように、長方形の枠形に形成されている。フランジ部 1 1 は、金属から構成されている。

【 0 0 2 3 】

Vばね 1 2 は、フランジ部 1 1 の上面に、合計 4 個設けられている。

【 0 0 2 4 】

第一のモジュール保持部材 1 5 は、平面視で長方形の枠形に形成されている。第一のモジュール保持部材 1 5 は、4 つの部材を組み合わせられて構成されている。4 つの部材のそれぞれは、後述する図 6 に示されるように、L 字断面を有している。また、図 3 に示すように、第一のモジュール保持部材 1 5 の 4 つの部材のそれぞれの下端には、取付フランジ 1 5 - 1 が設けられている。取付フランジ 1 5 - 1 は、後述する図 6 に示すように、ねじ 6 2 によってフランジ部 1 1 に取り付けられる。

30

【 0 0 2 5 】

白色用 L E D モジュール 1 4 は、平面視で、コの字形に形成されている。すなわち、白色用 L E D モジュール 1 4 は、長方形の 3 辺を形成するように構成されている。白色用 L E D モジュール 1 4 は、板状の 3 つの基板と、3 つの基板のそれぞれに設けられた白色 L E D とを有している。隣接する基板同士のなす角度は 9 0 ° になっている。このように、白色用 L E D モジュール 1 4 は、光源を有する光モジュールである。光源は、L E D に限定されず、他の発光素子または発光装置を用いてもよい。白色用 L E D モジュール 1 4 は、3 つの基板のそれぞれに設けられた白色 L E D から、内側に向かって白色光を出射する。このように、白色用 L E D モジュール 1 4 は、コの字を構成する 3 方向から白色光を出射する。白色用 L E D モジュール 1 4 は、第一のモジュール保持部材 1 5 の内側に配置され、第一のモジュール保持部材 1 5 によって保持される。

40

【 0 0 2 6 】

パッキン 2 2 は、図 4 に示す導光板 1 7 の出射面である下面と拡散カバー 1 3 の上側の端面 1 3 - 3 との間に配置される。パッキン 2 2 は、導光板 1 7 の出射面と拡散カバー 1 3 の上側の端面 1 3 - 3 との間の遮光部として機能する。パッキン 2 2 は、後述する青色用 L E D モジュール 1 8 から出射された光により青く光った導光板 1 7 の出射面から拡散カバー 1 3 の上側の端面 1 3 - 3 に光が入り込まないよう遮光する。また、パッキン 2 2 は、白色用 L E D モジュール 1 4 から出射された白色光が拡散カバー 1 3 の上側の端面 1

50

3 - 3 から導光板 1 7 の出射面に入り込まないように遮光する。

【 0 0 2 7 】

パッキン 2 2 の厚さは、導光板 1 7 の出射面と拡散カバー 1 3 の発光面 1 3 - 1 との境目をユーザに感じさせないようにする観点からは、薄い方が望ましい。一方、パッキン 2 2 は、照明器具 1 が地震等により揺れた場合の緩衝材としても機能する。そのため、パッキン 2 2 は、地震等の揺れによる振動を緩和して、当該振動を抑制する厚さにすることが望ましい。従って、パッキン 2 2 は、導光板 1 7 の出射面と拡散カバー 1 3 の発光面 1 3 - 1 との境目が目立たず、且つ、地震等の揺れによる振動を抑制できる厚みを有した弾性材で構成することが望ましい。

【 0 0 2 8 】

拡散カバー 1 3 は、平面視で、長方形の枠形に形成されている。拡散カバー 1 3 は、例えば、乳白色などの白色の樹脂から構成される。拡散カバー 1 3 は、上側と下側が開口した四角錐台に形成される。従って、拡散カバー 1 3 の 4 つの側面のそれぞれは、垂直方向に対して予め設定された角度で傾斜している。拡散カバー 1 3 の 4 つの側面のそれぞれは、台形形状の拡散板 1 3 - A、1 3 - B から構成され、上辺の長さが下辺の長さよりも短くなっている。また、拡散カバー 1 3 の 4 つの側面のそれぞれが傾斜している関係で、平面視で、上辺の位置が、下辺の位置よりも内側になるように配置されている。それにより、拡散カバー 1 3 の内部空間は、下方向に向かってテーパ状に大きくなっている。拡散カバー 1 3 は、上述したように、4 枚の台形形状の拡散板 1 3 - A、1 3 - B を組み合わせ形成される。しかしながら、この形成方法に限らず、拡散カバー 1 3 を一体成型で形成してもよい。

【 0 0 2 9 】

拡散カバー 1 3 の 4 つの拡散板 1 3 - A、1 3 - B のうち、3 つの拡散板 1 3 - A は発光面 1 3 - 1 を有し、他の 1 つの拡散板 1 3 - B は非発光面 1 3 - 2 を有している。3 つの発光面 1 3 - 1 は、コの字型の白色用 LED モジュール 1 4 に合わせて、コの字形状に配置されている。

【 0 0 3 0 】

ここで、拡散カバー 1 3 の 4 つの拡散板 1 3 - A、1 3 - B のそれぞれにおいて、拡散カバー 1 3 の内部空間に面している内側の面を前面と呼び、外側の面を背面と呼ぶこととする。

【 0 0 3 1 】

拡散カバー 1 3 は、白色用 LED モジュール 1 4 の内側に配置される。そのため、発光面 1 3 - 1 を有する拡散板 1 3 - A のそれぞれの背面側に、白色用 LED モジュール 1 4 が配置されることになる。白色用 LED モジュール 1 4 から出射された白色光は、拡散カバー 1 3 の拡散板 1 3 - A の入射面である背面から入射して、拡散板 1 3 - A を透過して、拡散板 1 3 - A の発光面 1 3 - 1 である前面から出射される。発光面 1 3 - 1 のそれぞれが傾斜しているため、3 つの発光面 1 3 - 1 の前面から出射される白色光は、斜め下方向を照射する。

【 0 0 3 2 】

拡散カバー 1 3 の非発光面 1 3 - 2 を有する拡散板 1 3 - B の背面には、遮光シートが貼付され、非発光面 1 3 - 2 から光が漏れないように構成されている。遮光シートは、図示を省略している。

【 0 0 3 3 】

このように、拡散カバー 1 3 は、白色光を発する 3 つの発光面 1 3 - 1 と、光を発しない 1 つの非発光面 1 3 - 2 とを組み合わせ構成を有している。そのため、拡散カバー 1 3 から発せられる光は、3 方向からの光となるため、太陽光に照らされたひなたの窓枠、あるいは、日陰の窓枠越しに、外からの光が差し込んでいるような奥行き感のある視覚効果を演出することができる。

【 0 0 3 4 】

また、拡散カバー 1 3 は、第 1 端面である上側の端面 1 3 - 3 と、第 2 端面である下側

10

20

30

40

50

の端面 13 - 4 とを有している。上側の端面 13 - 3 および下側の端面 13 - 4 は、フランジ部 11 の上面に対して平行な面である。

【0035】

なお、拡散カバー 13 と白色用 LED モジュール 14 とは、発光面 13 - 1 から第 2 の光である白色光を出射する第 2 の光学部材を構成している。

【0036】

照明器具 1 は、発光面 13 - 1 から出射される白色光により、発光面 13 - 1 の斜め下方向を照らす照明器具として用いることができる。なお、後述する導光板 17 から出射される青色光は、青空を見るような視覚効果を演出するための照明であって、照明用として用いる場合には光束が不足する。一方、発光面 13 - 1 から出射される光は、照明用として用いる場合の光束を満たしている。このように、発光面 13 - 1 から出射される白色光の光強度は、導光板 17 の出射面から出射される青色光の光強度と異なり、白色光の光強度の方が、青色光の光強度よりも強い。

10

【0037】

なお、発光面 13 - 1 から出射される白色光は、単一の色温度の白色光でなくてもよい。すなわち、具体的には、白色用 LED モジュール 14 が、色温度の異なる 2 種類の白色 LED を備えるようにしてもよい。このように、白色用 LED モジュール 14 が、白色 LED として、1 種類の白色 LED のみを備えていてもよく、あるいは、昼色用の白色 LED と暖色用の白色 LED との 2 種類の白色 LED を備えるようにしてもよい。白色用 LED モジュール 14 が 2 種類の白色 LED を備えている場合、2 種類の白色 LED の調光率を変化させることにより、発光面 13 - 1 から、様々な色温度および様々な光束の白色光を出射することができる。また、時刻に合わせて、昼色用の白色 LED と暖色用の白色 LED とを切り替えて使用するようにしてもよい。具体的には、例えば、午前 8 : 00 から午後 5 : 00 までの日中の時間帯は昼色用の白色 LED を用い、それ以外の時間帯は暖色用の白色 LED を用いるようにしてもよい。なお、これらの時間帯は、単なる一例であって、これらに限定されず、適宜設定してよい。

20

【0038】

拡散カバー 13 はフランジ部 11 上に載置される。拡散カバー 13 の下側の端面 13 - 4 は、第 2 のパッキンであるパッキン 21 を介して、フランジ部 11 に保持される。金属製のフランジ部 11 に拡散カバー 13 を載せた状態で、地震などの振動を受けた場合、フランジ部 11 または拡散カバー 13 が振動し、互いにぶつかり合うことになる。その結果、拡散カバー 13 が割れてしまう可能性がある。そのため、フランジ部 11 と拡散カバー 13 の下側の端面 13 - 4 との間にパッキン 21 を挟み込む構成としている。パッキン 21 は、フランジ部 11 または拡散カバー 13 が振動した際に、互いが直接的にぶつかり合うのを防止する。パッキン 21 が挟み込まれることで、パッキン 21 の弾力性により、フランジ部 11 から拡散カバー 13 に与える力が緩和され、拡散カバー 13 が割れてしまうのを防止することができる。また、フランジ部 11 と拡散カバー 13 との間にパッキン 21 を設けることで、窓枠としての印象を持たせることができる。特に、パッキン 21 が白色系の色調の場合に、窓枠としての印象を強めることができる。さらに、パッキン 21 は、拡散カバー 13 とフランジ部 11 との隙間から白色光が漏れることを防ぐ。

30

40

【0039】

なお、白色用 LED モジュール 14 に用いられる白色 LED の配光は、広角タイプである。白色用 LED モジュール 14 に広角タイプの LED を用いることにより、拡散カバー 13 の傾斜角度を変化させても、拡散カバー 13 から発せられる光の光度を変化しにくくすることができる。従って、傾斜角度が異なる拡散カバー 13 に対して、同じタイプの白色用 LED モジュールを用いることができる。

【0040】

次に、光源ユニット 10 の構成要素のうち、図 4 に示す構成要素について説明する。図 4 に示すように、光源ユニット 10 は、さらに、下ガイドプレート 16、導光板 17、青色用 LED モジュール 18、上ガイドプレート 19、絶縁板 23、第二のモジュール保持

50

部材 24、固定部材 25、導光板カバー 26、上カバー 27、電源装置 31、および、調光ユニット 32を備えている。

【0041】

下ガイドプレート 16 は、図 3 に示した第一のモジュール保持部材 15 上に載置される。下ガイドプレート 16 は、2本の棒状の部材から構成されている。下ガイドプレート 16 は、導光板 17 の長手方向に平行になるように配置される。下ガイドプレート 16 上には、導光板 17 の長手方向に延びた端面 17-1 が載置される。下ガイドプレート 16 を構成する 2本の棒状の部材の両端には、突起部 16-3 が設けられている。突起部 16-3 は、垂直方向の上側に向かって延びている。突起部 16-3 は、導光板 17 の長手方向への移動を防止する。

10

【0042】

上ガイドプレート 19 は、導光板 17 上に載置される。上ガイドプレート 19 は、2本の棒状の部材から構成されている。上ガイドプレート 19 は、導光板 17 の長手方向に延びた対向する 2つの端面 17-1 に平行になるように配置される。

【0043】

導光板 17 は、板状に形成される。導光板 17 は、平面視で、長方形に形成されている。従って、導光板 17 は、上面と、下面と、対向する長手方向に延びた 2つの端面 17-1 と、対向する短手方向に延びた 2つの端面 17-2 とを有している。導光板 17 は、上述したように、器具本体 50 の開口内部に配置される。導光板 17 の長手方向に延びた端面 17-1 のそれぞれは、下ガイドプレート 16 と上ガイドプレート 19 とで上下方向から挟持される。導光板 17 は、青色用 LED モジュール 18 から出射された光を透光させて、出射面である下面から青色光を出射する。また、導光板 17 は、光を散乱させる粒子である散乱体を内部に備える。導光板 17 は、アクリル樹脂で形成される。導光板 17 は、散乱体として、例えばシリカを含む。

20

【0044】

青色用 LED モジュール 18 は、2つの板状の基板 80 を有している。青色用 LED モジュール 18 は、導光板 17 の長手方向に延びた対向する 2つの端面 17-1 に平行になるように配置される。また、青色用 LED モジュール 18 は、それらの基板 80 に配置された複数の LED 81 を備える。それらの複数の LED 81 は、例えば、青色 LED、白色 LED、および、緑色 LED を含む。青色用 LED モジュール 18 に設けられた青色 LED、白色 LED、および、緑色 LED は、電源装置 31 および調光ユニット 32 により調光される。このように、電源装置 31 および調光ユニット 32 が各 LED 81 を調光することにより、青色用 LED モジュール 18 が発する光を、全体として青色にし、且つ、当該青色光の色調を変化させることができる。それにより、照明器具 1 は、様々な青空を模した視覚効果を演出することができる。電源装置 31 および調光ユニット 32 は、LED 81 のそれぞれの色別に独立して設けてもよい。あるいは、白色 LED 及び緑色 LED をまとめて 1組の電源装置 31 および調光ユニット 32 で調光してもよい。その場合、電源装置 31 および調光ユニット 32 の個数を減らすことができる。また、時刻に合わせて、青色光の色調を変化させるようにしてもよい。具体的には、例えば、午前 8:00 ~ 午後 5:00 までの日中の時間帯は、明るい青色にし、それ以外の時間帯は暗い青色になるように、調光するようにしてもよい。このように、青色用 LED モジュール 18 は、光源を有する光モジュールである。光源は、LED に限定されず、他の発光素子または発光装置を用いてもよい。

30

40

【0045】

青色用 LED モジュール 18 の 2つの基板 80 は、導光板 17 の長手方向に延びた 2つの端面 17-1 に対して、後述する図 6 に示す空隙 33 を介して、それぞれ対向するように配置される。青色用 LED モジュール 18 から出射した光は、導光板 17 の端面 17-1 に入射され、導光板 17 の上面と下面とで全反射しながら導光板 17 内を進む。導光板 17 内を進む光の一部は、導光板 17 内の散乱体に当たると散乱する。導光板 17 の出射面である下面の全体から、第 1 の光である青色光が面発光される。

50

【 0 0 4 6 】

導光板 17 の上面は、全反射するために平滑である。導光板 17 の上面は、鏡面仕上げであることが望ましい。照明器具 1 の組立て作業中に、導光板 17 の上面に傷がつくと、傷がついた箇所ですべて全反射が起こりにくくなる。そのため、上面の傷がついた箇所に対応する下面の一部が白っぽく光って見えてしまい、青空を演出できなくなるおそれがある。そこで、導光板 17 の上面の傷つきを防止するために、図 7 に示すように、導光板 17 の上面を反射シート 28 で覆うようにしてもよい。図 7 は、実施の形態 1 に係る照明器具 1 の導光板 17 及び反射シート 28 を示す分解斜視図である。ここで、導光板 17 の上面を反射シート 28 で覆う際、導光板 17 の上面と反射シート 28 との間に隙間を空けずに貼り付けると、導光板 17 の上面ですべて全反射が起こりにくくなる。導光板 17 の上面で確実に光を全反射させるためには、導光板 17 と反射シート 28 との間に空気層が必要となる。空気層を形成するために、導光板 17 の上面に対向する反射シート 28 の反射面は、マット加工されている。マット加工とは、すりガラス状に微細な凹凸を形成する加工である。反射シート 28 の反射面がマット加工されることにより、導光板 17 と反射シート 28 との間に空気層を設けることができる。また、図 7 に示すように、反射シート 28 を導光板 17 に固定する目的で、反射シート 28 の縁に接着部 28 - 1 を設けてもよい。

10

【 0 0 4 7 】

青色用 LED モジュール 18 は、第二のモジュール保持部材 24 によって位置決めされ、固定部材 25 により第二のモジュール保持部材 24 に取り付けられる。第二のモジュール保持部材 24 は、断面が L 字状の板金で形成されている。第二のモジュール保持部材 24 は、図 3 に示した第一のモジュール保持部材 15 の上面に、後述する図 6 に示されるように、ねじ 63 により取り付けられる。青色用 LED モジュール 18 の基板 80 は、両面基板であっても良い。その場合、青色用 LED モジュール 18 の第二のモジュール保持部材 24 側の面にも配線が設けられている。そのため、青色用 LED モジュール 18 は、絶縁板 23 を介して、第二のモジュール保持部材 24 に取り付けられる。従って、絶縁板 23 は必ずしも設けなくてもよく、必要に応じて設けるようにすればよい。

20

【 0 0 4 8 】

なお、青色用 LED モジュール 18 の基板 80 は、LED 81 から発生される熱によって熱膨張および熱収縮する。そのため、青色用 LED モジュール 18 を第二のモジュール保持部材 24 に完全に固定させてしまうと、青色用 LED モジュール 18 の基板 80 に熱膨張および熱収縮による反りまたはゆがみが生じるおそれがある。そのため、青色用 LED モジュール 18 の基板 80 の上部に複数の貫通穴 18 - 1、18 - 2 を設けている。後述する図 8 に示されるように、基板 80 の中央部分に設けられた貫通穴 18 - 1 の形状は円形で、それ以外の貫通穴 18 - 2 はすべて長手方向に延びた楕円形に形成されている。また、図 4 に示されるように、固定部材 25 の青色用 LED モジュール 18 側の面には、円柱型の突起部 25 - 1 が設けられている。突起部 25 - 1 は、貫通穴 18 - 1、18 - 2 にそれぞれ、挿入される。突起部 25 - 1 が貫通穴 18 - 1、18 - 2 に挿入された状態で、固定部材 25 が第二のモジュール保持部材 24 にねじ止めされる。貫通穴 18 - 2 は楕円形に形成されているため、突起部 25 - 1 は貫通穴 18 - 2 に遊びを持って挿入される。従って、青色用 LED モジュール 18 の基板 80 が熱膨張および熱収縮した場合に、突起部 25 - 1 が楕円形の貫通穴 18 - 2 内を長手方向に移動することができる。これにより、青色用 LED モジュール 18 の基板 80 に、熱膨張および熱収縮による反りまたはゆがみが生じることを防止することができる。

30

40

【 0 0 4 9 】

また、図 4 に示すように、青色用 LED モジュール 18 の各 LED 81 は、側面視で、青色用 LED モジュール 18 の基板 80 の下側の領域に配置することが望ましい。各 LED 81 をこのように配置した場合、側面視で、各 LED 81 の上側部分に放熱空間を大きく確保することができる。第二のモジュール保持部材 24 は、青色用 LED モジュール 18 の基板 80 を保持するだけでなく、各 LED 81 からの熱を外部に放出する放熱板としても機能する。

50

【 0 0 5 0 】

青色用LEDモジュール18と導光板17とは、出射面から第1の光である青色光を出射する第1の光学部材を構成している。

【 0 0 5 1 】

導光板カバー26は、上ガイドプレート19上に載置される。導光板カバー26は、導光板17を上から覆い、導光板17を保護する。

【 0 0 5 2 】

上カバー27は、図3および図4に示した、フランジ部11、Vばね12、拡散カバー13、白色用LEDモジュール14、第一のモジュール保持部材15、下ガイドプレート16、導光板17、青色用LEDモジュール18、上ガイドプレート19、パッキン21、パッキン22、絶縁板23、第二のモジュール保持部材24、固定部材25、および、導光板カバー26を上から覆い、保護する。上カバー27の上面には、図4に示すように、電源装置31および調光ユニット32が載置される。

10

【 0 0 5 3 】

電源装置31は、青色用LEDモジュール18および白色用LEDモジュール14のそれぞれに、電力を供給する。調光ユニット32は、青色用LEDモジュール18および白色用LEDモジュール14のそれぞれに設けられた各LEDを調光する。電源装置31および調光ユニット32は、それぞれ、各LEDの色別に独立して設けるようにしてもよい。具体的には、例えば、青色用LEDモジュール18の青色LED用、白色LED用、および、緑色LED用に、各3台の電源装置31および調光ユニット32を割り当てる。また、白色用LEDモジュール14の昼色用LED、および、暖色用LEDに、各2台の電源装置31および調光ユニット32を割り当てる。その場合、電源装置31の個数および調光ユニット32の個数は、それぞれ、5台である。あるいは、青色用LEDモジュール18の白色LED用および緑色LED用に、各1台の電源装置31および調光ユニット32を割り当てて、白色LEDと緑色LEDとを纏めて調光するようにしてもよい。その場合、電源装置31の個数および調光ユニット32の個数は、それぞれ、4台である。電源装置31と調光ユニット32とは、例えば渡り配線などの配線で、電氣的に接続される。

20

【 0 0 5 4 】

次に、図5および図6を用いて、実施の形態1に係る照明器具1の構成について、さらに詳細に説明する。図5は、実施の形態1に係る照明器具1の構成を模式的に示す断面模式図である。また、図6は、図5の照明器具1の部分拡大図である。図5および図6は、照明器具1を、長手方向の中央部分において、短手方向の1つの側面に平行な平面で切断したと仮定した断面を、側面視した状態を模式的に示している。

30

【 0 0 5 5 】

図5および図6に示すように、器具本体50は下端が開口した箱型に構成され、光源ユニット10が、器具本体50の開口内部に配置されている。光源ユニット10のフランジ部11の上面には、Vばね12が設けられている。Vばね12は、器具本体50に設けられたVばね取り付け金具53に引き掛けられた状態で保持されている。これにより、光源ユニット10と器具本体50とが係合され、光源ユニット10が器具本体50に保持される。

40

【 0 0 5 6 】

光源ユニット10の第一のモジュール保持部材15は、図6に示されるように、L字断面を有している。すなわち、第一のモジュール保持部材15は、水平方向に配置された上面と、上面に対して垂直方向に設けられた側面とを有している。側面は、上面に対して、垂直方向の下方向に向かって延びている。また、第一のモジュール保持部材15は下端に取付フランジ15-1が設けられている。取付フランジ15-1は、水平方向に延びている。取付フランジ15-1は、第一のモジュール保持部材15の側面から外側に向かって延びている。第一のモジュール保持部材15は、下端に設けられた取付フランジ15-1のねじ穴に挿入されたねじ62によって、フランジ部11に固定される。さらに、第一のモジュール保持部材15の上端には、上方向に突出する突起部15-2が設けられている

50

。突起部 15 - 2 は、下ガイドプレート 16 を位置決めするために設けられている。

【 0 0 5 7 】

白色用 LED モジュール 14 は、第一のモジュール保持部材 15 の側面の内側の面に配置され、第一のモジュール保持部材 15 に設けられたガイド 15 - 3 に沿ってシリコン接着剤等により接着されている。

【 0 0 5 8 】

拡散カバー 13 と導光板 17 とは互いに交差する向きに配置されている。拡散カバー 13 の下側の端面 13 - 4 は、パッキン 21 を介してフランジ部 11 に保持されている。拡散カバー 13 の上側の端面 13 - 3 は、パッキン 22 を介して導光板 17 の出射面である下面 17 - 3 に当接している。パッキン 21 は、上述したように、地震などの揺れが発生した場合に、拡散カバー 13 に対するフランジ部 11 からの衝撃を緩和する保護材として機能する。拡散カバー 13 の上側の端面 13 - 3 および下側の端面 13 - 4 は、フランジ部 11 の上面および導光板 17 の下面 17 - 3 に対して平行である。一方、拡散カバー 13 の発光面 13 - 1 は、フランジ部 11 の上面および導光板 17 の下面 17 - 3 に対して、予め設定された角度で傾斜している。

【 0 0 5 9 】

拡散カバー 13 の発光面 13 - 1 の背面側には、白色用 LED モジュール 14 が配置されている。白色用 LED モジュール 14 の LED から出射された白色光は、拡散カバー 13 の背面から入射され、拡散カバー 13 の発光面 13 - 1 の前面から出射される。発光面 13 - 1 は傾斜しているため、発光面 13 - 1 の前面から出射される白色光は、斜め下方向を照らす。

【 0 0 6 0 】

パッキン 22 は、導光板 17 の下面 17 - 3 と拡散カバー 13 の上側の端面 13 - 3 との間に配置される。パッキン 22 は、上述したように、導光板 17 の下面 17 - 3 と拡散カバー 13 の上側の端面 13 - 3 との間の遮光部として機能する。パッキン 22 は、青色用 LED モジュール 18 から出射された光が導光板 17 の出射面である下面 17 - 3 から拡散カバー 13 の端面 13 - 3 に入り込まないように遮光する。また、パッキン 22 は、白色用 LED モジュール 14 から出射された白色光が拡散カバー 13 の端面 13 - 3 から導光板 17 の出射面である下面 17 - 3 に入り込まないように遮光する。

【 0 0 6 1 】

下ガイドプレート 16 は、第一のモジュール保持部材 15 上に載置されている。上ガイドプレート 19 は、導光板 17 上に載置されている。導光板 17 は、下ガイドプレート 16 と上ガイドプレート 19 とで上下方向から挟持されて保持されている。

【 0 0 6 2 】

図 6 に示すように、下ガイドプレート 16 には、下方向に突出した突起部 16 - 1 が設けられている。突起部 16 - 1 が、第一のモジュール保持部材 15 の突起部 15 - 2 と青色用 LED モジュール 18 との間に嵌まることで、下ガイドプレート 16 は位置決めされる。突起部 16 - 1 は、下ガイドプレート 16 の他の部分に比べて断面積が大きい。従って、突起部 16 - 1 と青色用 LED モジュール 18 とが当接する部分の面積を大きくとることができる。また、図 6 に示すように、上ガイドプレート 19 には、上方向に突出した突起部 19 - 1 が設けられている。突起部 19 - 1 は、上ガイドプレート 19 の他の部分に比べて断面積が大きい。従って、突起部 19 - 1 と青色用 LED モジュール 18 とが当接する部分の面積を大きくとることができる。従って、突起部 16 - 1 および突起部 19 - 1 が青色用 LED モジュール 18 を面で保持することにより、青色用 LED モジュール 18 がぐらついて傾くことを防止でき、青色用 LED モジュール 18 が安定する。

【 0 0 6 3 】

青色用 LED モジュール 18 は、第二のモジュール保持部材 24 に絶縁板 23 を介して固定部材 25 により位置決めされて取り付けられている。第二のモジュール保持部材 24 は、断面が L 字状の板金で形成されている。第二のモジュール保持部材 24 は、図 6 に示すように、第一のモジュール保持部材 15 の上面に、ねじ 63 により取り付けられている

10

20

30

40

50

。なお、この場合に限らず、第一のモジュール保持部材 15 の 1 つと第二のモジュール保持部材 24 とは、一体に形成されていてもよい。

【0064】

図 6 に示すように、導光板 17 の端面 17-1 と青色用 LED モジュール 18 との間には、空隙 33 が設けられている。青色用 LED モジュール 18 は、出来るだけ導光板 17 に近づけて配置することが望ましい。しかしながら、導光板 17 は、青色用 LED モジュール 18 から出射される光の熱等によって、熱膨張および熱収縮する。そのため、空隙 33 を設けておくことで、熱膨張および熱収縮による導光板 17 の大きさの変化に対応できるようにしている。また、導光板 17 の両端は、完全に固定せずに、下ガイドプレート 16 と上ガイドプレート 19 とで上下方向から挟持することで保持されている。その理由について説明する。もし導光板 17 の両端を固定していると、導光板 17 が熱膨張または熱収縮したときに、導光板 17 に反りまたはゆがみが生じる可能性がある。導光板 17 に反りまたはゆがみが生じた場合、導光板 17 と拡散カバー 13 との間に隙間が生じて光漏れが発生するおそれがある。そのため、導光板 17 の両端は完全に固定せずに、下ガイドプレート 16 と上ガイドプレート 19 とで挟持して遊びを持たせて保持することで、空隙 33 の分だけ、導光板 17 の端面 17-1 が移動できるようにしている。

10

【0065】

青色用 LED モジュール 18 から出射した光は、導光板 17 の端面 17-1 に入射され、導光板 17 の上面と下面とで全反射しながら導光板 17 内を進む。導光板 17 内を進む光の一部は、導光板 17 内の散乱体に当たると散乱する。導光板 17 の下面 17-3 の全体から、第 1 の光である青色光が面発光される。

20

【0066】

導光板カバー 26 は、上ガイドプレート 19 上に載置される。導光板カバー 26 は、導光板 17 を覆い、導光板 17 を保護する。導光板カバー 26 は、図 4 に示されるように、対向する短手方向の 2 辺に突起部 26-1 が設けられており、突起部 26-1 が図 3 に示す第一のモジュール保持部材 15 にねじ止めされて固定される。これにより、上ガイドプレート 19 は、導光板カバー 26 が上から加える力で保持されるとともに、突起部 26-1 により、長手方向の移動が防止される。上カバー 27 は、第一のモジュール保持部材 15、導光板 17、拡散カバー 13 などを覆うように配置され、ねじ 64 により、フランジ部 11 に取り付けられている。上カバー 27 の上面には、図 5 に示すように、電源装置 31 および調光ユニット 32 が載置されている。

30

【0067】

図 6 に示すように、下ガイドプレート 16 は、側面視で拡散カバー 13 と干渉しない位置まで水平方向に延伸され、導光板 17 の下面 17-3 を保持している。従って、下ガイドプレート 16 の延伸された端部 16-2 と拡散カバー 13 の端部とは接触していない。一方、拡散カバー 13 の上側の端面 13-3 はパッキン 22 を介して導光板 17 の下面 17-3 に隣接している。従って、側面視で、拡散カバー 13 の端面 13-3 と導光板 17 とが隣接している箇所から、下ガイドプレート 16 の端部 16-2 までの間は、導光板 17 の下面 17-3 がパッキン 22 によって覆われている。また、側面視で、下ガイドプレート 16 の端部 16-2 から、青色用 LED モジュール 18 までの間は、導光板 17 の下面 17-3 が下ガイドプレート 16 で覆われている。このような構成により、青色用 LED モジュール 18 から出射された光が、導光板 17 の下面 17-3 から拡散カバー 13 の端面 13-3 に入り込むのを防止することができる。また、それと同時に、白色用 LED モジュール 14 から出射された白色光が、拡散カバー 13 の端面 13-3 から導光板 17 の下面 17-3 に入り込むのを防止することができる。

40

【0068】

また、図 6 に示すように、上ガイドプレート 19 の下面と導光板 17 の上面とが接触している。これにより、青色用 LED モジュール 18 が発する光が、導光板 17 と上ガイドプレート 19 との間から漏れることを防止している。なお、上ガイドプレート 19 も、図 6 に示すように、側面視で、水平方向に延伸されている。上ガイドプレート 19 の水平方

50

向に延伸する端部の位置は、下ガイドプレート 16 の端部 16 - 2 の位置と揃っていることが望ましい。

【0069】

以上の構成により、図 6 に示すように、空隙 33 の領域においては、青色用 LED モジュール 18 が発する光が、上ガイドプレート 19 と下ガイドプレート 16 との間を進み、導光板 17 の端面 17 - 1 に入射される。その後、当該光は、上ガイドプレート 19 と下ガイドプレート 16 とで挟まれている領域の導光板 17 内を、導光板 17 の上面と下面とで全反射しながら進む。その後、当該光は、導光板カバー 26 とパッキン 22 とで挟まれている領域の導光板 17 内を、導光板 17 の上面と下面とで全反射しながら進む。そして、当該光は、パッキン 22 が設けられていない導光板 17 の下面 17 - 3 から出射される。その結果、青色用 LED モジュール 18 が発する光は、光漏れを発生させることなく、導光板 17 の下面 17 - 3 から出射される。

10

【0070】

なお、下ガイドプレート 16 の上面に、反射材を設けるようにしてもよい。反射材を設けた場合、青色用 LED モジュール 18 が発する光は、反射材によって積極的に反射されるので、青色用 LED モジュール 18 が発する光の利用効率を上げることができる。

【0071】

また、導光板 17 の出射面と拡散カバー 13 の発光面 13 - 1 との境目をユーザに感じさせないように配置したい。そのため、導光板 17 の出射面である下面 17 - 3 の一箇所と拡散カバー 13 の発光面 13 - 1 の縁とが接するように隣接して配置される。一方、仮に導光板 17 の下面 17 - 3 と拡散カバー 13 の端面 13 - 3 とを直接的に当接させると、青色光が、導光板 17 の下面 17 - 3 から拡散カバー 13 の端面 13 - 3 に入り込むおそれがある。また、白色光が拡散カバー 13 の端面 13 - 3 から導光板 17 の下面 17 - 3 に入り込むおそれがある。光が入り込んでしまった場合、青空を模した視覚効果の演出が低下してしまう。そのため、実施の形態 1 では、導光板 17 の下面 17 - 3 と拡散カバー 13 の端面 13 - 3 との間に遮光部であるパッキン 22 を挟み込んでいる。当該構成により、青色光が導光板 17 の下面 17 - 3 から拡散カバー 13 の端面 13 - 3 に入り込まないように遮光するとともに、白色光が拡散カバー 13 の端面 13 - 3 から導光板 17 の下面 17 - 3 に入り込まないように遮光することができる。

20

【0072】

なお、実施の形態 1 では、遮光部をパッキン 22 で構成する例について説明したが、その場合に限定されない。例えば、拡散カバー 13 に遮光部としての機能を持たせるようにしてもよい。その場合、透光性を有する白色の樹脂と透光性を有しない白色の樹脂との 2 種類の樹脂を用意して、拡散カバー 13 を形成する。形成方法としては、それらの 2 種類の樹脂を同時に金型に流し込んで一体成型することで、拡散カバー 13 を 2 色成形する。こうして、拡散カバー 13 が、透光性を有して発光面 13 - 1 として機能する第 1 部分と、第 1 部分の端部に形成され、透光性を有せずに遮光部として機能する第 2 部分とを備えることになる。この場合、第 2 部分を導光板 17 の出射面に当接させて配置する。すなわち、第 2 部分は、図 6 のパッキン 22 に相当する位置に配置される。この場合、パッキン 22 が不要となるので、照明器具 1 を構成する部品を減らし、組立性を向上させることができる。

30

40

【0073】

なお、実施の形態 1 では、第 1 の光の光色が青色で、第 2 の光の光色が白色の場合について説明した。しかしながら、この場合に限らず、第 1 の光と第 2 の光とが、同じ光色を有していてもよい。また、第 1 の光と第 2 の光との光色は、それぞれ、青色および白色に限定されず、例えば、第 1 の光の光色を夕刻時には赤にするなど、他の色にしてもよい。

【0074】

なお、導光板 17 の出射面と拡散カバー 13 の上側の端面 13 - 3 との間に遮光部を設けることは、照明器具 1 以外の他の照明器具にも適用できる。例えば、導光板 17 の下面 17 - 3 から出射される第 1 の光と、拡散カバー 13 の発光面 13 - 1 から出射される第

50

2の光とが、光色が同じで、光の強度が異なることによる視覚効果を演出する照明器具にも適用することができる。

【0075】

以下、図8～図13を用いて、実施の形態1に係る照明器具1の放熱方法について説明する。図8は、実施の形態1に係る照明器具1の青色用LEDモジュール18の構成を示した部分分解斜視図である。図8では、図4に示した青色用LEDモジュール18の短手方向の片側の構成のみを示している。また、図9は、実施の形態1に係る照明器具1の青色用LEDモジュール18の基板80の前面80-1を示す正面図である。すなわち、図9は、青色用LEDモジュール18の基板80の部品および導体パターンが形成された部品面を示している。図10は、実施の形態1に係る照明器具1の青色用LEDモジュール18の基板80の背面80-2を示す背面図である。すなわち、図10は、青色用LEDモジュール18のはんだ面を示している。図11～図13は、実施の形態1に係る照明器具1の第二のモジュール保持部材24に設けられた放熱フィン90の例を示した側面図である。

10

【0076】

図8に示されるように、青色用LEDモジュール18は、長方形の板状形状を有する基板80と、基板80の前面80-1に設けられたLED81とを備えている。LED81は、上述したように、光源として機能する。図8に示されるように、LED81は、基板80の前面80-1の長手方向に延びた一辺に沿って、基板80の下側の領域に配置されている。基板80は、図9に示すように、上下方向の下から順に、3つの領域A1、A2、A3に区分されている。領域A1は基板80の下側の領域であり、領域A2は基板80の中央の領域であり、領域A3は基板80の上側の領域である。領域A1、A2、A3の上下方向の長さは、同じであっても、異なってもよく、適宜決定すればよい。

20

【0077】

また、図9および図10の破線で示すように、基板80は、LED81のパッケージの外形形状を示すシルク印刷部81-1を有している。図9および図10の例では、シルク印刷部81-1は、長方形である。LED81は、シルク印刷部81-1で示される位置に実装される。なお、図9および図10においては、後述するパッド82、83を図示するために、LED81は図示せずに、シルク印刷部81-1のみを図示している。

【0078】

LED81は、アノードとカソードとの2つの電極を有している。LED81は、基板80の前面80-1に実装される際に、カソードが上で、アノードが下になる向きで配置される。LED81と基板80の前面80-1の間には、膜状の熱伝導部材から構成されたパッド82およびパッド83が介在される。パッド82は、LED81のアノード側の少なくとも一部分と基板80の前面80-1との間に設けられている。パッド83は、LED81のカソード側の少なくとも一部分と基板80の前面80-1との間に設けられている。LED81は、カソード側から放熱する。そのため、カソード側のパッド83を、アノード側のパッド82よりも大きくすることで、放熱がより促進される。パッド82およびパッド83は、例えば、基板80の前面80-1上に形成された銅箔などの膜状の熱伝導部材から構成される。なお、パッド82、83を構成する熱伝導部材は、銅に限らず、銀または金などの熱伝導率の高い他の金属から構成するようにしてもよい。このように、パッド82およびパッド83は、基板80に設けられた放熱部として機能する。

30

40

【0079】

なお、パッド82、83のそれぞれは、図9に示すように、幅の異なる矩形が上下に重なったような形状を有している。しかしながら、パッド82、83は、これに限定されるものではなく、単なる矩形の形状にしてもよい。また、図9に示すパッド83のように、シルク印刷部81-1の領域内のみ設けるようにしてもよく、あるいは、図9に示すパッド82のように、シルク印刷部81-1の領域から一部分がはみ出るように設けてもよい。

【0080】

50

また、図9に示すように、基板80の中央の領域A2において、カソード側のパッド83から延びたカソード側の導体パターン84-1が設けられている。導体パターン84-1は、LED81に接続されて、LED81から基板80の上側の辺に向かって延設された第1の導体パターンである。導体パターン84-1には、カソード側のパッド83から、LED81で発生された熱が伝導される。導体パターン84-1は、当該熱の放出を行う。こうして、カソード側の導体パターン84-1は、パッド83と共に、LED81から発生された熱の放出を促進する。このように、カソード側の導体パターン84-1は、基板80に設けられた放熱部として機能する。

【0081】

上述したように、青色用LEDモジュール18のLED81には、青色用LED、白色用LED、および、緑色用LEDの3種類が含まれる。カソード側の導体パターン84-1は、例えば、青色用LED、白色用LED、および、緑色用LEDの3種類に対して、それぞれ独立して配線される。図9に示されるように、カソード側の導体パターン84-1は、基板80の中央の領域A2から上側の領域A3まで延設され、上側の領域A3において、基板80の長手方向に、大きく引き回されるように配置される。このように、カソード側の導体パターン84-1を中央の領域A2および上側の領域A3において、広い範囲に配置することで、放熱がより促進される。なお、カソード側の導体パターン84-1同士の間隔ができるだけ広くなるように、各導体パターン84-1を配置すれば、更に放熱が促進される。

【0082】

また、基板80の中央の領域A2には、複数のビア85が形成されている。ビア85は、基板80に設けられた貫通穴である。ビア85は、基板80の前面80-1の導体パターン84-1と背面80-2の導体パターン84-2とを接続する接続用ビア85-1と、放熱を促進するために形成された放熱用ビア85-2を含む。

【0083】

接続用ビア85-1は、基板80の前面80-1の導体パターン84-1と背面80-2の導体パターン84-2とを導通させるために、貫通穴の内壁が、銅などの電導性の高い金属でメッキされている。一方、放熱用ビア85-2は、基板に設けられた貫通穴と、当該貫通穴の中に充填された熱伝導部材とから構成されている。熱伝導部材は、銅などの熱伝導率の高い金属から構成することが望ましい。

【0084】

ビア85は、図9に示すように、直線状に配置されるか、あるいは、1つのビア85を中心とする同心円状に配置される。ビア85の配置方法は、これらに限定されるものではない。しかしながら、放熱用ビア85-2は、放熱を促進する目的で設けられているため、放熱ムラが生じないように、等間隔で配置するなどの一定の規則に従って配置することが望ましい。また、放熱用ビア85-2は、主にカソード側の熱を放出するために設けられているため、基板の中央の領域A2に設けられている。しかしながら、アノード側の放熱を促進するために、図9に示すように、放熱用ビア85-2をLED81のアノード側にも設けてもよい。ただし、LED81の放熱はカソード側から行われるため、設置する放熱用ビア85-2の個数は、カソード側の方がアノード側よりも多くなるようにすることが望ましい。

【0085】

LED81から発生された熱は、カソード側のパッド83および導体パターン84-1を介して、放熱用ビア85-2に伝導される。その後、当該熱は、放熱用ビア85-2を介して、基板80の背面80-2に設けられた導体パターン84-2へ伝導される。背面80-2に設けられた導体パターン84-2は、第1の導体パターンである導体パターン84-1に接続された第2の導体パターンである。背面80-2の導体パターン84-2からも放熱は行われるため、導体パターン84-2も、パッド83などと共に、LED81から発生された熱の放出を促進させている。さらに、背面80-2の導体パターン84-2は、図10に示すように、背面80-2の上側の領域において、基板80の長手方向

10

20

30

40

50

に、大きく引き回されるように配置される。このように、基板 80 の背面 80 - 2 の導体パターン 84 - 2 を大きく引き回すことで、更に放熱が促進される。なお、導体パターン 84 - 2 同士の間隔ができるだけ広くなるようにすれば、更に放熱が促進される。このように、基板 80 の背面 80 - 2 の導体パターン 84 - 2 は、基板 80 に設けられた放熱部として機能する。

【0086】

基板 80 は、図 4 ~ 図 6 を用いて上述したように、押さえ板である固定部材 25 を第二のモジュール保持部材 24 にねじ止めすることで、固定されている。ねじ止めを行う際には、固定部材 25 の押さえ面である背面を、基板 80 の前面 80 - 1 に接触させる。このとき、固定部材 25 の背面の少なくとも一部分が、基板 80 の上側の領域 A3 内で、カソード側の導体パターン 84 - 1 に接触する。この状態で、固定部材 25 を第二のモジュール保持部材 24 にねじ止めすると、固定部材 25 によって基板 80 が第二のモジュール保持部材 24 に押圧される。その結果、基板 80 の背面 80 - 2 に配置された導体パターン 84 - 2 が第二のモジュール保持部材 24 に押圧されて第二のモジュール保持部材 24 に密着する。これにより、導体パターン 84 - 2 から第二のモジュール保持部材 24 への伝熱が促進される。第二のモジュール保持部材 24 は、金属から構成されているため、放熱板として機能する。このように、第二のモジュール保持部材 24 は、基板 80 の背面 80 - 2 に設けられ、基板 80 を保持するとともに、基板 80 の放熱部から伝導された熱を放出させる放熱板として機能する。また、固定部材 25 は、基板 80 の前面 80 - 1 に接触し、基板 80 の放熱部の一部分である導体パターン 84 - 2 を放熱板である第二のモジュール保持部材 24 に向けて押圧する押さえ板として機能する。

【0087】

なお、実施の形態 1 では、基板 80 が両面基板の場合を示している。すなわち、基板 80 の前面 80 - 1 および背面 80 - 2 の両方に、導体パターン 84 - 1、84 - 2 が設けられている。基板 80 が両面基板の場合は、基板 80 の裏側の導体パターン 84 - 2 が第二のモジュール保持部材 24 と直接接触しないように、基板 80 は、絶縁板 23 を介して、第二のモジュール保持部材 24 に取り付けられる。

【0088】

また、図 8 に示すように、基板 80 の前面には、コネクタ 86 が設けられている。コネクタ 86 は、基板 80 の両側に、各 1 個設けられている。コネクタ 86 のそれぞれは、側面視で、長方形の形状を有し、長手方向に伸びた一辺に凹部が設けられている。コネクタ 86 のそれぞれは、凹部が、基板 80 の長手方向の外側に向かうように、配置されている。但し、コネクタ 86 は、この形状に限定されるものではなく、凹部は、必要に応じて設ければよい。

【0089】

コネクタ 86 は、3 本の正極側配線と 3 本の負極側配線とが電氣的に接続される。また、コネクタ 86 は、例えば耐圧 300 V 程度の高耐圧品を用いる。そのため、図 8 に示すように、コネクタ 86 は、上下方向の長さが、水平方向の長さよりも大きくなっている。すなわち、コネクタ 86 の短手方向が、基板 80 の長手方向に沿うように、コネクタ 86 は基板 80 に対して配置されている。

【0090】

図 8 に示されるように、LED 81 は、基板 80 の長手方向の下側の一辺に沿って配置されている。すなわち、LED 81 は、図 9 に示されるように、基板 80 の下側の領域 A1 に設けられている。また、LED 81 は、基板 80 の長手方向において、コネクタ 86 の設置位置よりも内側の位置に設置されている。

【0091】

このように、コネクタ 86 は、コネクタ 86 の短手方向が、基板 80 の長手方向に沿うように、基板 80 に対して配置されている。その結果、コネクタ 86 は、基板 80 の長手方向においては、占有領域が狭いので、基板 80 の前面 80 - 1 において、放熱部であるカソード側の導体パターン 84 - 2 を設置する領域を大きく設けることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 2 】

また、図 1 1 ~ 図 1 3 に示すように、第二のモジュール保持部材 2 4 の背面に、複数の放熱フィン 9 0 を設けるようにしてもよい。図 1 1 ~ 図 1 3 においては、図 6 に示した第二のモジュール保持部材 2 4 の部分のみを示している。放熱フィン 9 0 は、LED 8 1 から第二のモジュール保持部材 2 4 に伝導された熱を放出するための放熱部材である。放熱フィン 9 0 は、第二のモジュール保持部材 2 4 と別体で形成してもよく、あるいは、一体成型してもよい。放熱フィン 9 0 は、放熱に適した金属から構成される。

【 0 0 9 3 】

図 1 1 に示す例においては、放熱フィン 9 0 として、第二のモジュール保持部材 2 4 の背面から外側に向かって水平方向に延びた複数のフィン 9 0 A が設けられている。第二のモジュール保持部材 2 4 は、上述したように、L 字形の断面を有している。従って、第二のモジュール保持部材 2 4 は、垂直方向に延びた部分と、水平方向に延びた部分とを有している。フィン 9 0 A のそれぞれは、第二のモジュール保持部材 2 4 の水平方向に延びた部分に対して平行になるように配置されている。フィン 9 0 A 間の距離は、一定であってもよいが、一定でなくてもよい。例えば、フィン 9 0 A のそれぞれの厚さを、熱源である LED 8 1 に近い程厚くし、先端に向かって徐々に薄くなるように形成することで、熱の伝達効率を上げることができる。

【 0 0 9 4 】

また、図 1 1 に示されるように、上方に配置されているフィン 9 0 A の長さは、下方に配置されているフィン 9 0 A の長さよりも短い。図 1 1 では、フィン 9 0 A が 2 本の場合を示しているが、フィン 9 0 A は、3 本以上であってもよい。フィン 9 0 A が 3 本以上の場合は、上方に配置されるフィン 9 0 A ほど、長さが短くなるように、各フィン 9 0 A を形成する。こうすることで、フィン 9 0 A からの放熱が、より促進される。

【 0 0 9 5 】

図 1 2 に示す例においては、放熱フィン 9 0 として、第二のモジュール保持部材 2 4 の背面から外側に向かって延びた複数のフィン 9 0 B が設けられている。フィン 9 0 B のそれぞれは、第二のモジュール保持部材 2 4 の水平方向に延びた部分に対して、交差する向きに配置されている。具体的には、フィン 9 0 B のそれぞれは、水平方向に対して予め設定された角度を成して、斜め上方に向かって延びている。フィン 9 0 B 同士は、互いに平行になるように配置されている。フィン 9 0 B 間の距離は、一定であってもよいが、一定でなくてもよい。例えば、フィン 9 0 B のそれぞれの厚さを、熱源である LED 8 1 に近い程厚くし、先端に向かって徐々に薄くなるように形成することで、熱の伝達効率を上げることができる。また、図 1 2 に示されるように、上方に配置されているフィン 9 0 B の長さは、下方に配置されているフィン 9 0 B の長さよりも短い。

【 0 0 9 6 】

図 1 3 に示す例においては、放熱フィン 9 0 として、第二のモジュール保持部材 2 4 の背面から外側に向かって延びた複数のフィン 9 0 C が設けられている。フィン 9 0 C のそれぞれは、先端が上方を向くように曲げ加工されている。従って、フィン 9 0 C は、上方方向に向けて、曲線状に屈曲するように設けられている。なお、フィン 9 0 C は、曲線状でなくてもよく、複数の直線を組み合わせた形状でもよい。但し、その場合、直線間の角度は、90°以上にし、且つ、フィン 9 0 C の先端が上方を向いていることが望ましい。フィン 9 0 C のそれぞれは、互いに交差せずに、フィン 9 0 C 同士が接触しないような曲率で屈曲されている。フィン 9 0 C 間の距離は一定であってもよいが、一定でなくてもよい。例えば、フィン 9 0 C のそれぞれの厚さを、熱源である LED 8 1 に近い程厚くし、先端に向かって徐々に薄くなるように形成することで、熱の伝達効率を上げることができる。また、図 1 3 に示されるように、上方に配置されているフィン 9 0 C の長さは、下方に配置されているフィン 9 0 C の長さよりも短い。

【 0 0 9 7 】

このように、第二のモジュール保持部材 2 4 の背面に複数の放熱フィン 9 0 を設けることによって、第二のモジュール保持部材 2 4 からの放熱が更に促進される。放熱フィン 9

10

20

30

40

50

0は、図11～図13のいずれの例においても、青色用LEDモジュール18の基板80から離れる方向に向かって延びている。これにより、青色用LEDモジュール18のLED81から発生する熱をより効率よく放出することができる。また、図6に示すように、第二のモジュール保持部材24の背面と上カバー27との間には、スペース91がある。そのため、当該スペース91を利用して、第二のモジュール保持部材24の背面に複数の放熱フィン90を設けるようにしたので、放熱フィン90が配置しやすい。

【0098】

以上のように、実施の形態1においては、基板80が、LED81から発生された熱を放出するための放熱部を有している。当該放熱部は、パッド82、83、導体パターン84-1、84-2、ビア85のうち少なくとも1つを含んでいる。また、押さえ板である固定部材25が、基板80の一方の面である前面80-1に接触し、基板80の放熱部の少なくとも一部分を、放熱板である第二のモジュール保持部材24に向けて押圧している。これにより、基板80が経年変化した場合においても、基板80と第二のモジュール保持部材24との密着状態を維持させることができる。

10

【0099】

基板80が、LED81から発生された熱を放出するための放熱部を有しているため、LED81から発生された熱を効率よく、基板80の前面80-1および背面80-2の少なくともいずれか一方から放出することができる。

【0100】

また、実施の形態1では、基板80の放熱部が、パッド82、83、ビア85、第1の導体パターンであるカソード側の導体パターン84-1、第2の導体パターンである基板80の背面80-2の導体パターン84-2のうち、少なくともいずれか1つを含んでいる。そのため、LED81から発生された熱を、基板80の前面80-1および背面80-2の少なくともいずれか一方から放出することができる。

20

【0101】

さらに、実施の形態1では、放熱板である第二のモジュール保持部材24が、複数の放熱フィン90を備えるようにしたので、さらに、効率よく、LED81から発生された熱を外部に放出することができる。

【0102】

なお、実施の形態1では、照明器具1を天井Cに取り付けることを前提として説明した。しかしながら、照明器具1は、室内の壁に設置してもよい。但し、その場合には、白色用LEDモジュール14を、平面視で、L字型にする。また、これに合わせて、拡散カバー13についても、4つの側面のうち、隣接する2つの面を発光面13-1とし、他の2面を非発光面13-2とする。他の構成については、実施の形態1と同じにする。これにより、照明器具1を天井Cに取り付けた場合と同様に、照明器具1を室内の壁に設置した場合においても、太陽光に照らされたひなたの窓枠及び日陰の窓枠越しに奥行き感のある青空を見るような視覚効果を演出することができる。

30

【符号の説明】

【0103】

1 照明器具、10 光源ユニット、11 フランジ部、12 Vばね、13 拡散カバー、13-1 発光面、13-2 非発光面、13-3 上側の端面、13-4 下側の端面、13-A 拡散板、13-B 拡散板、14 白色用LEDモジュール、15 第一のモジュール保持部材、15-1 突起部、15-2 突起部、15-3 ガイド、16 下ガイドプレート、16-1 突起部、16-2 端部、16-3 突起部、17 導光板、17-1 端面、17-2 端面、17-3 下面、18 青色用LEDモジュール、18-1 貫通穴、18-2 貫通穴、19 上ガイドプレート、19-1 突起部、21 パッキン、22 パッキン、23 絶縁板、24 第二のモジュール保持部材、25 固定部材、25-1 突起部、26 導光板カバー、26-1 突起部、27 上カバー、28 反射シート、28-1 接着部、31 電源装置、32 調光ユニット、33 空隙、50 器具本体、51 主面、51-1 ボルト孔、51-2 電線孔、52 側面、53 Vば

40

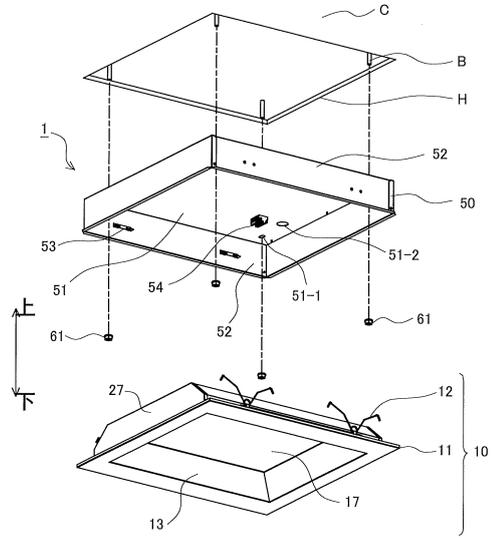
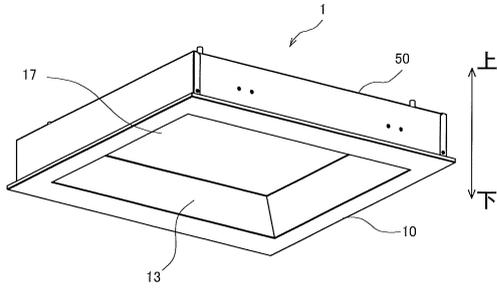
50

ね取り付け金具、54 端子台、61 ナット、62, 63, 64 ねじ、80 基板、80-1 前面、80-2 背面、81 LED、81-1 シルク印刷部、82 パッド、83 パッド、84-1 導体パターン、84-2 導体パターン、85 ピア、85-1 接続用ピア、85-2 放熱用ピア、86 コネクタ、90 放熱フィン、90A フィン、90B フィン、90C フィン、91 スペース、A1 領域、A2 領域、A3 領域、B 吊り下げボルト、C 天井、H 埋め込み穴。

【図面】

【図1】

【図2】



10

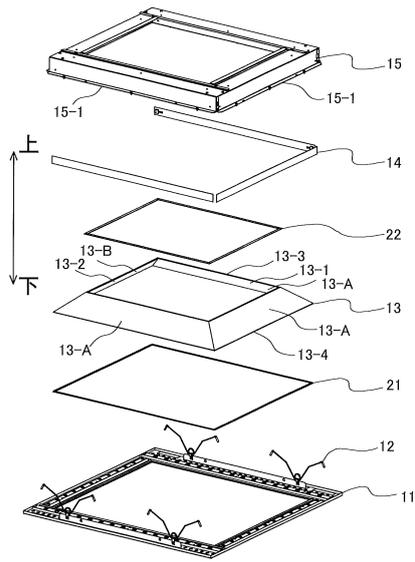
20

30

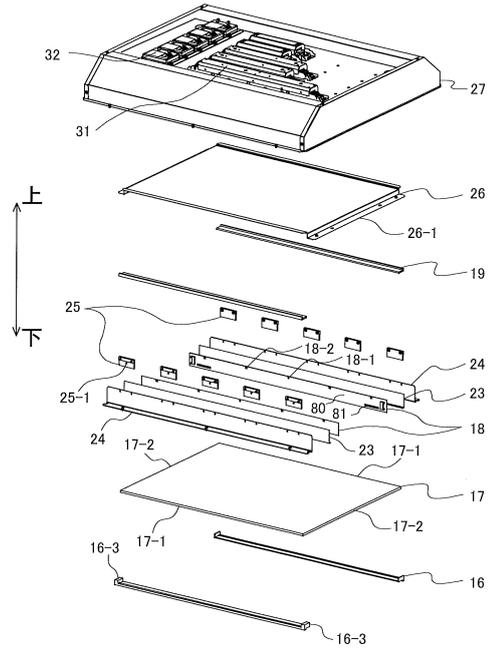
40

50

【図3】



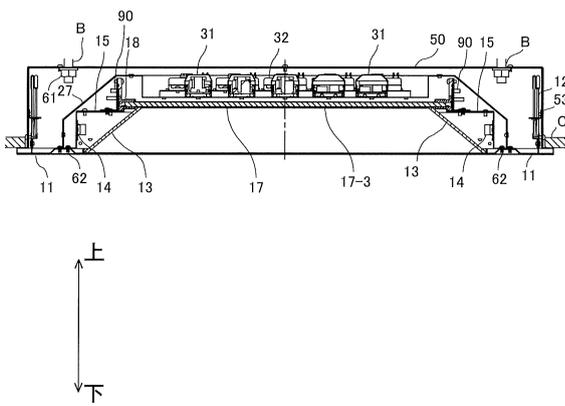
【図4】



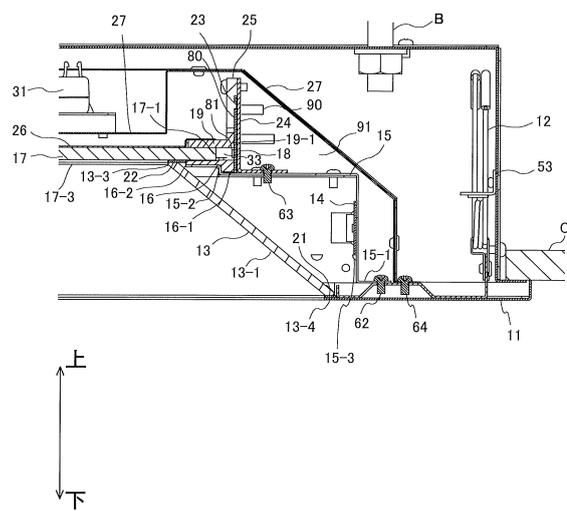
10

20

【図5】



【図6】

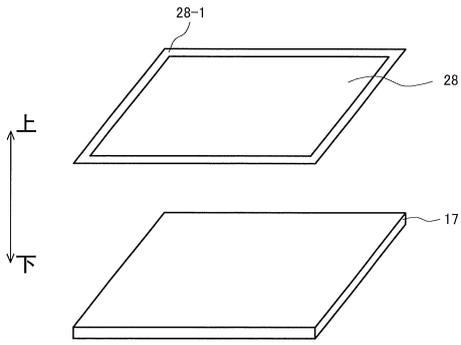


30

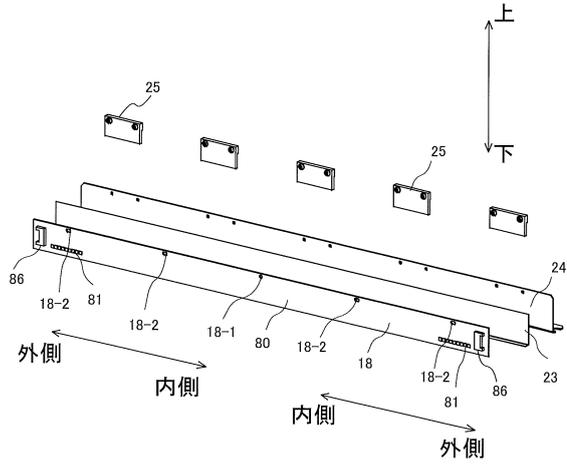
40

50

【図 7】

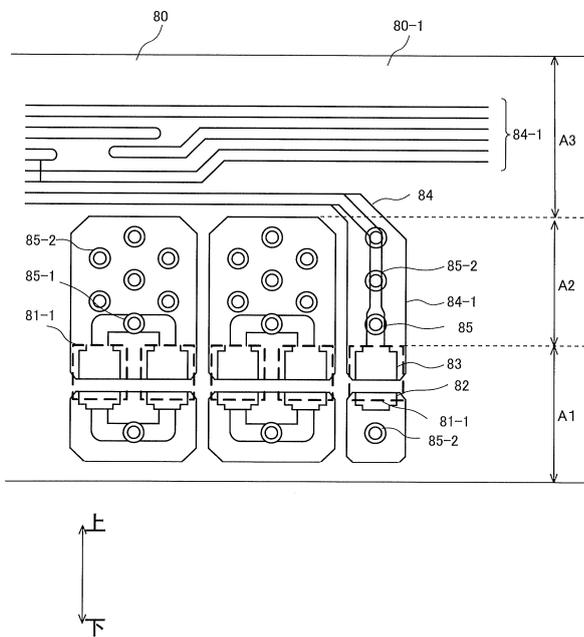


【図 8】

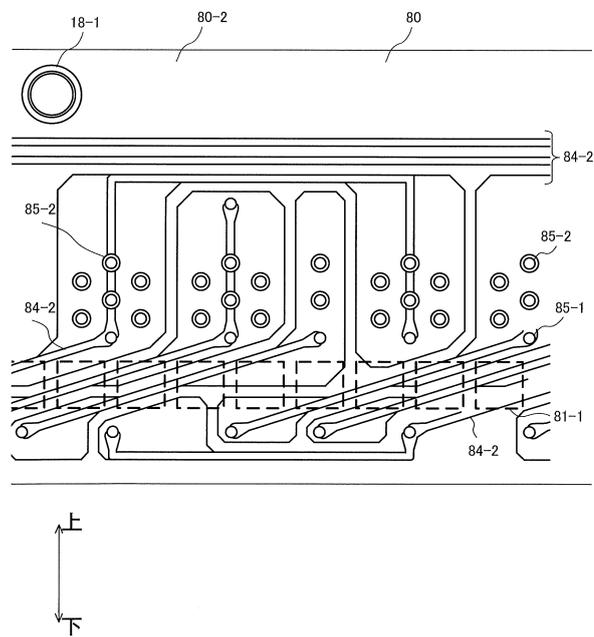


10

【図 9】



【図 10】



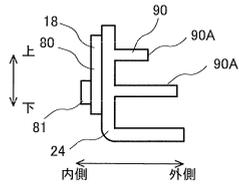
20

30

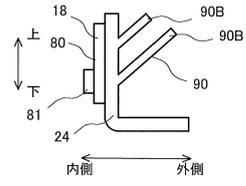
40

50

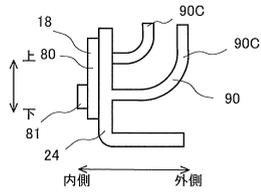
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I		
H 0 5 K 7/20 (2006.01)	F 2 1 V	19/00	4 5 0
H 0 5 K 1/02 (2006.01)	F 2 1 V	19/00	1 7 0
F 2 1 Y 115/10 (2016.01)	H 0 5 K	7/20	C
	H 0 5 K	7/20	F
	H 0 5 K	7/20	B
	H 0 5 K	1/02	Q
	F 2 1 Y	115:10	

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 坂口 達紀

- (56)参考文献
- 特開2012 - 054166 (JP, A)
 - 特開2007 - 109404 (JP, A)
 - 特開平06 - 252573 (JP, A)
 - 特開2009 - 176961 (JP, A)
 - 特開2012 - 115172 (JP, A)
 - 特開2013 - 054960 (JP, A)
 - 特開2013 - 131407 (JP, A)
 - 特開2013 - 179172 (JP, A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- F 2 1 K 9 / 0 0 - 9 / 9 0
 - F 2 1 S 2 / 0 0 - 4 5 / 7 0
 - F 2 1 V 1 9 / 0 0 - 1 9 / 0 6
 - 2 3 / 0 0 - 9 9 / 0 0
 - H 0 5 K 1 / 0 0 - 1 / 0 2 , 7 / 2 0
 - H 0 1 L 3 3 / 0 0 , 3 3 / 4 8 - 3 3 / 6 4