

(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2016-201332
(P2016-201332A)

(43) 公開日 平成28年12月1日(2016.12.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 S 2/00 (2016.01)	F 2 1 S 2/00 4 4 3	3 K 0 1 4
F 2 1 V 23/00 (2015.01)	F 2 1 V 23/00 1 5 0	3 K 2 4 4
F 2 1 V 29/508 (2015.01)	F 2 1 S 2/00 4 4 4	
F 2 1 V 29/70 (2015.01)	F 2 1 V 29/508	
	F 2 1 V 29/70	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2015-82480 (P2015-82480)
(22) 出願日 平成27年4月14日 (2015.4.14)

(71) 出願人 000227364
日東光学株式会社
長野県諏訪市大字湖南4529番地
(74) 代理人 110000121
アイアット国際特許業務法人
(72) 発明者 山科 一成
長野県諏訪市上川1-1538 日東光学
株式会社内
(72) 発明者 篠原 芳治
長野県諏訪市上川1-1538 日東光学
株式会社内
Fターム(参考) 3K014 AA01

最終頁に続く

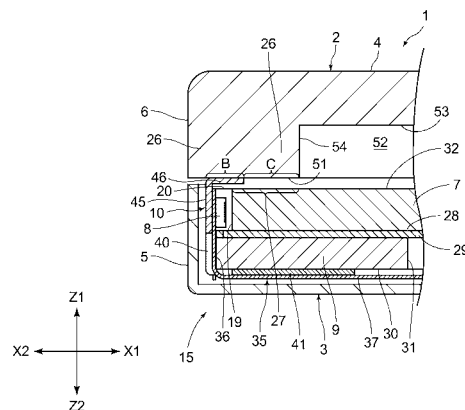
(54) 【発明の名称】 照明モジュール

(57) 【要約】

【課題】 光出射面における明るさの均斉化を図りつつ、照明モジュールの薄型化を実現しようとする。

【解決手段】 照明モジュール1は、導光板7と、LED光源8と、導光板7の第1光出射面32から出射した光が入射する第1光入射面53と、第1光入射面53から入射した光が出射する第2光出射面4を有する拡散板2と、第1光出射面32に対して反対側の面に沿って配設される枠形状のフレーム9と、LED光源8の点灯制御を行う回路部39と、を有する。拡散板2は、導光板7の周縁部27に対向し、周縁部27から出射する光が入射する第2光入射面51を有する。導光板7の周縁部27と第2光入射面51との間には、第2光入射面51に入射する光量を制限する光遮蔽部46が備えられる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 光出射面を有する導光板と、
光を発する光源と、
前記導光板の前記第 1 光出射面の側に配置され、前記第 1 光出射面から出射した光が入射する第 1 光入射面と、当該第 1 光入射面から入射した光が出射する第 2 光出射面を有する拡散板と、
前記導光板の前記第 1 光出射面に対して反対側の面に沿って配設される枠形状のフレームと、
前記光源の点灯制御を行う回路部と、
を有し、
前記拡散板は、前記導光板側の周縁部から出射する光が入射する第 2 光入射面を有し、
前記周縁部と前記第 2 光入射面の間には、前記周縁部から出射した光が前記第 2 光入射面に入射する光量を制限する光遮蔽フレームが備えられ、
前記光源が実装される光源基板と、前記回路部が実装される接続基板を電氣的に接続する接続部が、前記フレームの外周枠部の内側空間内で前記導光板側に突出するように配設されている、
ことを特徴とする照明モジュール。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の照明モジュールにおいて、
前記導光板は、前記光源が配列されると共に、前記光源が発する光が入射される端面と、前記端面の周縁部に対向する位置に設けられ、前記導光板側に突出し前記第 2 光入射面を備える凸条部を有し、
前記導光板と、前記光源基板および前記フレームなどを前記拡散板との間に収容するケース部材を有し、
前記ケース部材の外周側面は、前記拡散板の外周側面と同一面内に配置されるか、または前記拡散板の前記外周側面より内側に配置され、
前記ケース部材の周縁部の厚みは、当該周縁部の内側部分よりも薄くしている、
ことを特徴とする照明モジュール。

20

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の照明モジュールにおいて、
前記光遮蔽フレームは、側部と、当該側部の一方の端部から延在される上板部と、他方の端部から延在される下板部を有し、
前記光源基板は、前記光源が実装される基板側部と、前記基板側部から前記下板部に重なるように延在される回路接続部を有し、
前記上板部と前記下板部の間に、前記導光板と前記光源基板と前記フレームを重ねて配置すると共に、前記回路接続部と前記下板部の共通位置に設けられた貫通孔に挿入される第 1 のネジで、前記フレームの外周枠部に固定して光源ユニットを構成し、
前記光源ユニットは、前記下板部、前記フレームおよび前記導光体の共通位置に設けられた貫通孔に挿入される第 2 のネジで、前記拡散板の前記第 2 光入射面側に固定され、
前記ケース部材は、当該ケース部材に設けられた貫通孔に挿入される第 3 のネジで前記フレームの前記外周枠部に固定される、
ことを特徴とする照明モジュール。

30

40

【請求項 4】

請求項 3 に記載の照明モジュールにおいて、
前記第 1 のネジ、前記第 2 のネジおよび前記第 3 のネジは、前記光源が出射した光が前記第 2 光出射面から出射するまでの光の経路を妨げない位置に配置されている、
ことを特徴とする照明モジュール。

【請求項 5】

請求項 3 または請求項 4 に記載の照明モジュールにおいて、

50

前記第3のネジが挿通される前記導光板および前記フレーム各々に設けられた貫通孔と、前記第3のネジのネジ軸部の間に、前記拡散板と前記導光板と前記フレームの温度変化に伴う伸縮の差を吸収できる程度の隙間が設けられている、ことを特徴とする照明モジュール

【請求項6】

請求項2から請求項5に記載の照明モジュールにおいて、前記第3のネジのネジ軸部の先端部は、前記凸条部内で前記第1光入射面より前記第2光入射面側に配置される、ことを特徴とする照明モジュール。

【請求項7】

請求項1に記載の照明モジュールにおいて、前記導光板には、前記端面から前記光源方向に突設された複数の凸部が設けられ、隣り合う前記凸部の間に前記光源を配設すると共に、前記凸部の先端面が前記基板側部の前記光源が実装される側の面に当接されている、ことを特徴とする照明モジュール。

【請求項8】

請求項1に記載の照明モジュールにおいて、前記ケース部材と前記フレームは、熱伝導率が高い金属板で成形され、前記回路部の前記フレームに対向する側の面が、前記フレームに当接されている、ことを特徴とする照明モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

光源として、LED (Light Emitting Diode) 光源を用いた面発光装置である照明モジュールでは、照明モジュールの光出射面の明るさを均斉化するための構造を採用している。特許文献1には、導光体の端面に沿ってLED光源を配置し、導光板から出射した光を拡散板に入射し、拡散板の光出射面から光を出射する照明モジュールが開示されている。この照明モジュールでは、拡散板の周縁部に、導光板の光出射面に対向する凸条部を設け、この凸条部に入射する光を制御することで、拡散板の光出射面の周縁部が暗くならないようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2014-150049号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に記載されている照明モジュールでは、導光板、反射板およびLED光源を実装したLED基板を、拡散板と保持ケースの間に収容している。そして、LED光源の駆動制御を行う回路部は、LED光源の実装面に対してLED基板の反対側の面に実装され、保持ケース側に突設させている。このことから、照明モジュールは、回路部の厚さ分厚くなってしまふ。また、特許文献1の照明モジュールは、拡散板と保持ケースを積み重ねることによって全体が一様な厚みになっているため、光を出射する面を斜め上方側から見たときに厚く感じさせてしまふ。

【0005】

本発明は、かかる課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、照明モジュールの光出射面における明るさの均斉化を図りつつ、照明モジュールの薄型化を実現

10

20

30

40

50

しようとするものである。

【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、本発明の照明モジュールは、第1光出射面を有する導光板と、光を発する光源と、導光板の第1光出射面の側に配置され、第1光出射面から出射した光が入射する第1光入射面と、第1光入射面から入射した光が出射する第2光出射面を有する拡散板と、導光板の第1光出射面に対して反対側の面に沿って配設される枠形状のフレームと、光源の点灯制御を行う回路部と、を有し、拡散板は、導光板側の周縁部から出射する光が入射する第2光入射面を有し、周縁部と第2光入射面の間には、周縁部から出射した光が第2光入射面に入射する光量を制限する光遮蔽フレームが備えられ、光源が実装される光源基板と、回路部が実装される接続基板を電氣的に接続する接続部が、フレームの外周枠部の内側空間内で前記導光板側に突出するように配設されている、こととする。

10

【0007】

また、上記発明に加えて、照明モジュールは、導光板は、光源が配列されると共に、光源が発する光が入射される端面と、端面の周縁部に対向する位置に設けられ、導光板側に突出し第2光入射面を備える凸条部を有し、導光板と、光源基板およびフレームなどを拡散板との間に収容するケース部材を有し、ケース部材の外周側面は、拡散板の外周側面と同一面内に配置されるか、または拡散板の外周側面より内側に配置され、ケース部材の周縁部の厚みは、周縁部の内側部分よりも薄くしている、ことが好ましい。

20

【0008】

また、上記発明に加えて、光遮蔽フレームは、側部と、側部の一方の端部から延在される上板部と、他方の端部から延在される下板部を有し、光源基板は、光源が実装される基板側部と、基板側部から下板部に重なるように延在される回路接続部を有し、上板部と下板部の間に、導光板と光源基板とフレームを重ねて配置すると共に、回路接続部と下板部の共通位置に設けられた貫通孔に挿入される第1のネジで、フレームの外周枠部に固定して光源ユニットを構成し、光源ユニットは、下板部、フレームおよび導光体の共通位置に設けられた貫通孔に挿入される第2のネジで、拡散板の第2光入射面側に固定され、ケース部材は、ケース部材に設けられた貫通孔に挿入される第3のネジでフレームの外周枠部に固定される、ことが好ましい。

30

【0009】

また、上記発明に加えて、前記第1のネジ、前記第2のネジおよび前記第3のネジは、前記光源が出射した光が前記第2光出射面から出射するまでの光の経路を妨げない位置に配置されている、ことが好ましい。

【0010】

また、上記発明に加えて、第3のネジが挿通される導光板およびフレーム各々に設けられた貫通孔と、第3のネジのネジ軸部の間に、拡散板と導光板とフレームの温度変化に伴う伸縮の差を吸収できる程度の隙間が設けられている、ことが好ましい。

【0011】

また、上記発明に加えて、第3のネジのネジ軸部の先端は、凸条部内で第1光入射面より第2光入射面側に配置される、ことが好ましい。

40

【0012】

また、上記発明に加えて、導光板には、端面から光源方向に突設された複数の凸部が設けられ、隣り合う凸部の間に光源を配設すると共に、凸部の先端面が基板側部の光源が実装される側の面に当接されている、ことが好ましい。

【0013】

また、上記発明に加えて、ケース部材とフレームは、熱伝導率が高い金属板で成形され、回路部のフレームに対向する側の面が、フレームに当接されている、ことが好ましい。

【図面の簡単な説明】

【0014】

50

【図 1】本発明に係る照明モジュールを示す外観図である。

【図 2】図 1 に示す照明モジュールを表面側から見た平面図で、各光源部の配置の概略を示す説明図である。

【図 3】図 1 に示す照明モジュールを裏面側から見た斜視図である。

【図 4】図 3 の切断線 A - A で切断した切断面を示す断面図である。

【図 5】LED 光源から出射した光が拡散板の第 2 光出射面から出射するまでの光の経路を示す説明図である。

【図 6】図 3 の切断線 B - B で切断した切断面を示す断面図である。

【図 7】図 3 の切断線 C - C で切断した切断面を示す断面図である。

【図 8】図 3 の切断線 D - D で切断した切断面を示す断面図で、LED 基板の回路接続部を保持ケースとフレームの間に介在する位置の固定構造を示す図である。

10

【図 9】図 8 に対して、保持ケースとフレームの間に LED 基板が介在しない位置の固定構造を示す断面図である。

【図 10】LED 基板と接続基板の接続構造の一部を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態に係る照明モジュールについて、図面を参照しながら説明する。

【0016】

図 1 は、本発明に係る照明モジュール 1 を示す外観図であり、上段に記載の (A) は斜視図、下段に記載の (B) は側面図である。なお、以下の説明において、矢視 X 1 方向を右側 (右辺側)、矢視 X 2 方向を左側 (左辺側)、矢視 Y 1 方向を前方 (前辺側)、矢視 Y 2 方向を後方 (後辺側)、矢視 Z 1 方向を上方向 (上面側)、矢視 Z 2 方向を下方向 (下面側) とそれぞれ規定して説明する。また、矢視 Z 1 方向を表面側、矢視 Z 2 方向を裏面側と記載することがある。

20

【0017】

図 1 (A)、(B) に示すように、照明モジュール 1 は、表面側に拡散板 2 が配置され、裏面側にケース部材である保持ケース 3 が配置されている。保持ケース 3 は、熱伝導率が高い金属板で形成されるが、軽量化の観点からアルミニウム製とすることが好ましい。拡散板 2 と保持ケース 3 は、複数の固定部材によって一体化されている。拡散板 2 の上面は、外部に光を射出する第 2 光出射面 4 である。なお、固定部材による固定構造については、図 6 ~ 図 9 を参照して後述する。保持ケース 3 の外周側面 5 は、拡散板 2 の外周側面 6 と同一面内に配置されるか、拡散板 2 の外周側面 6 の内側に配置される。拡散板 2 と保持ケース 3 で挟まれた空間には、後述する導光板 7、光源である LED 光源 8、フレーム 9、および光遮蔽フレーム 10 などが収容されている (図 2、図 4 参照)。保持ケース 3 の 4 辺の周縁部 11 の厚みは、周縁部 11 の内側部分 12 の厚みよりも薄く形成されている。すなわち、内側部分 12 は、周縁部 11 に対して凸となっている。また、内側部分 12 は、周縁部 11 から少しくぼんだ溝部 24 から突出するように形成されている (図 3 参照)。なお、以下に示す照明モジュール 1 は、左右方向の長さが 600 mm、前後方向の長さ (幅) が 300 mm の長方形で、周縁部 11 の厚みが約 10 mm、内側部分の厚みが約 12 mm の薄い扁平な場合を例示している。

30

40

【0018】

図 2 は、照明モジュール 1 を表面側から見た平面図で、各光源部の概略の配置を示す説明図である。図 2 に示すように、照明モジュール 1 は、左辺側の第 1 の光源部 15 と右辺側の第 2 の光源部 16 と、前辺側の第 3 の光源部 17 と、後辺側の第 4 の光源部 18 を有している。第 1 の光源部 15 と第 2 の光源部 16、第 3 の光源部 17 と第 4 の光源部 18 は、互いに対向するように配置されている。第 1 の光源部 15 から第 4 の光源部 18 の 4 つの光源部のそれぞれには、複数の LED 光源 8 が導光板 7 の各辺に設けられた端面 19 に沿って配列されている。また、LED 光源 8 および端面 19 を覆うように光遮蔽フレーム 10 が配置されている。第 1 の光源部 15 から第 4 の光源部の 4 つの光源部の各々に配

50

置されるLED光源8の数やピッチは、図2では分かりやすく図示するために簡略化して表しているが、要求される明るさや第2光出射面4の広さによって適宜選択可能である。なお、図2に示すように、光遮蔽フレーム10は、左辺側と右辺側は同じもので対向する関係にあり、前辺側と後辺側は同じもので対向する関係にあり、左右のものと前後のものは、長さのみが異なるものとなっているため、以下の説明では、左辺側を例示して説明する。

【0019】

図2に示すように、導光板7には、各4辺の端面19からLED光源8に向かう方向に突出される凸部20が間隔を開けて設けられ、隣り合う凸部20の間にLED光源8が配設されている(図4、図6も参照)。図2に示す凸部20の位置と、隣り合う凸部20の間に配置されるLED光源8の数や位置は、分かりやすくするために簡略化して表しているが、任意に設定可能である。

10

【0020】

図3は、照明モジュール1を裏面側から見た斜視図である。保持ケース3には、4つの辺に連続する周縁部11と、周縁部11の内側において周縁部11よりも凸となる内側部分12と、周縁部11と内側部分12の間に内側部分12を囲む溝部24が設けられている。周縁部11には、固定部材として第1のネジであるネジ21、第2のネジであるネジ22が配置されている。また、溝部24には、固定部材として第3のネジであるネジ23が配置されている。ネジ21による固定構造は図6を参照し、ネジ22による固定構造は図7を参照し、ネジ23による固定構造は図8および図9を参照して後述する。なお、対向する左辺側と右辺側の各ネジの配置は対となるように配置され、前辺側と後辺側の各ネジの配置も対となるように配置されている。ネジ21、ネジ22およびネジ23各々の数と配置距離(ピッチ)は、照明モジュール1の平面サイズによって適宜設定される。

20

【0021】

図4は、図3の切断線A-Aで切断した切断面を示す断面図である。前述したように、照明モジュール1は、左辺側の第1の光源部15と右辺側の第2の光源部16と、前辺側の第3の光源部17と後辺側の第4の光源部18を備えている。第1の光源部15から第4の光源部18の各光源部のそれぞれは、構成要素の数やサイズが異なるものの、構成要素の一つひとつは同様に説明可能であるため、以下の説明では、左辺側の第1の光源部15を代表例として説明する。

30

【0022】

図4に示すように、照明モジュール1は、導光板7と、導光板7の左辺側の端面19に沿って配列された複数のLED光源8と、LED光源8が出射した光が直接拡散板2に入射されないように、また、外部に漏れないように遮蔽する断面U字形状の光遮蔽フレーム10と、導光板7の表面側に沿うように配置される拡散板2などを備えている。なお、第1光源部15とは、照明モジュール1の左辺側において、端面19と、複数のLED光源8と、光遮蔽フレーム10と、拡散板2の左辺側に形成された凸条部26と、凸条部26に対向する部分である導光板7の周縁部27などが配置された部分を言う。なお、端面19は、図2に示したように、隣り合う凸部20の間に形成される導光板7の側面(凸部20に対する底面に相当する)である。

40

【0023】

なお、図4では、光源としてLED光源8を用いた場合を例示しているが、光源としては、CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp:冷陰極蛍光管)、電球(たとえば白熱電球)や蛍光灯などを用いることが可能であって、光源の種類は限定されない。しかし、LED光源は、他の光源と比べ、消費電力が小さい、発熱量が小さい、小型化しやすい、並びにコストなどで優れている。したがって、以下の各図の説明では、光源としてLED光源8を用いた場合を説明する。

【0024】

導光板7の裏面28側(拡散板2に対して反対側の面)には、反射板29が配置されている。反射板29は、薄い反射シートでもよく、導光板7の裏面28に貼着してもよい。

50

また、反射板に替えて導光板 7 の裏面 2 8 に反射コートを設定してもよく、また、省略することも可能である。反射板 2 9 の平面形状は、導光板 7 の平面外形形状とほぼ同じであるが、LED 光源 8 の下方の少なくとも一部を覆うように配置される。反射板 2 9 は、導光板 7 の裏面 2 8 に密接され、導光板 7 内を進行する光を拡散板 2 の方向に反射させる機能を有する。反射板 2 9 の下方側には、フレーム 9 が配設されている。

【0025】

フレーム 9 は、熱伝導率が高い金属製の板材で形成されるが、軽量化の観点からアルミニウム製とすることが好ましい。フレーム 9 は、図 2 に示すように、平面形状が長方形の枠形状をしており、外周枠部 3 0 の内側は表裏を貫通する開口部 3 1 となっている。外周枠部 3 0 の 4 辺は、ほぼ同じ幅である。したがって、開口部 3 1 の平面形状は長方形である。フレーム 9 は、後述する LED 基板 3 5 および光遮蔽フレーム 1 0 を一体化する機能を有する（図 6 参照）。なお、図示は省略するが、フレーム 9 は、開口部 3 1 の対角を連結する梁を形成し、補強するようにしてもよい。

10

【0026】

導光板 7 は、光透過率が高いアクリル系樹脂で成形され、LED 光源 8 から出射される光が入射される端面 1 9 と、拡散板 2 と対向する第 1 光出射面 3 2、および第 1 光出射面 3 2 の反対側の面となる裏面 2 8 を備えている。端面 1 9 は、LED 光源 8 から出射される光の入射面であり、第 1 光出射面 3 2 は、導光板 7 から拡散板 2 に対して光を出射する光出射面である。なお、前述した凸部 2 0 の LED 光源 8 に対向する側面も端面 1 9 と同様に、LED 光源 8 から出射される光が入射される光入射面といえる。裏面 2 8 は、反射板 2 9 に密接されると共に、導光板 7 の内部を進行する光の反射面として機能する。LED 光源 8 は、光源基板である LED 基板 3 5 に実装され、端面 1 9 に沿って配置されている。LED 光源 8 は、導光板 7 の厚み範囲に配置されるが、導光板 7 の厚み方向のほぼ中央に配置すればなおよい。中央に配置することで、中央に配置しない場合に比べて第 1 光出射面 3 2 から出射する光量が多くなる。

20

【0027】

なお、LED 光源 8 から導光板 7 の端面 1 9 に入射される光の強さは、LED 光源 8 と端面 1 9 の距離に左右される。すなわち、LED 光源 8 が端面 1 9 に近づけば入射される光の強さが増し、遠ざかれば入射される光の強さが減る。図 2 に示したように、導光板 7 には、各 4 辺の端面 1 9 から LED 光源 8 の方向（LED 基板 3 5 側に）に向かって凸部 2 0 が設けられ、隣り合う凸部 2 0 の間に LED 光源 8 を配設するようにしている。図 4 に示すように、凸部 2 0 の先端面は、LED 基板 3 5 の基板側部 3 6 に当接されている。つまり、LED 光源 8 と端面 1 9 との間隔は、凸部 2 0 の先端面の端面 1 9 からの距離で規制される。一方、LED 基板 3 5 の LED 光源 8 が実装される基板側部 3 6 は、光遮蔽フレーム 1 0 の側部 4 5 で左方への移動が規制される。このようにして、LED 光源 8 と端面 1 9 の距離がほぼ一定に保持されることで、端面 1 9 に入射される光の強さは、ほぼ一定となるように管理可能となる。

30

【0028】

LED 基板 3 5 は、フレキシブル基板であって、図 1 0 に示すように、LED 光源 8 が実装される基板側部 3 6 と、基板側部 3 6 の下方側において基板側部 3 6 に直交するように曲げられて延在される回路接続部 3 7 を有する。回路接続部 3 7 は、右辺方向に向かって延長され、接続基板 3 8 を介して回路部 3 9 に接続される（図 1 0 参照）。回路部 3 9 は、LED 光源 8 の点灯制御を行う IC チップや抵抗素子などの回路素子を有している。LED 基板 3 5 は、回路接続部 3 7 を光遮蔽フレーム 1 0 に設けられた孔部 4 0 に挿通することで、回路接続部 3 7 を保持ケース 3 と光遮蔽フレーム 1 0 の下板部 4 1 の間に配置できるようになっている。

40

【0029】

LED 光源 8 を構成する LED 素子の一つ一つは、白色 LED 素子であって、回路部 3 9 からの入力信号によって、各 LED 素子からの発光を制御する。なお、LED 素子として、赤色 LED 素子、緑色 LED 素子および青色 LED 素子がひとつにパッケージされた

50

タイプのLEDランプを用いることも可能で、回路部39からの入力信号によって、各色のLED素子からの発光、混色により指定色の発光を行うことができる。なお、LED光源8は、LED基板35に実装されて、フレーム9の外周枠部30にネジ21によって固定される。この固定構造は図6を、LED基板35と回路部39の接続構造は図10を参照して後述する。

【0030】

光遮蔽フレーム10は、アルミニウム製の板を曲げ折りして成形されている。光遮蔽フレーム10は、端面19に沿いつつ、LED基板35の基板側部36の背面側に配置される側部45と、側部45の拡散板2側端部から側部45に直交し右辺側に延長される上板部46と、保持ケース3側端部から側部45に直交し、右辺側に延長される下板部41を有する。上板部46は、第1光出射面32側に延長されている。上板部46は光遮蔽部であって、以下の説明では光遮蔽部46と記載する。光遮蔽フレーム10は、側部45と下板部41の接続部にかけて表裏を貫通する孔部40を有する。孔部40には、LED基板35の回路接続部37が挿通される。光遮蔽フレーム10は、光遮蔽部46と下板部41の間に導光板7と反射板29およびフレーム9を配設し、ネジ21で一体化して光源ユニット50を構成する(図6参照)。光遮蔽部46は、LED光源8から出射される光がそのまま拡散板2に入射しないように、つまり、LED光源8の光が、LED光源8よりも図示上方向に配置される拡散板2に直接入射させない光遮蔽機能を有する。

10

【0031】

拡散板2は、光散乱粒子が含まれたアクリル系樹脂で成形されており、図2に示すように平面視において長方形であって、照明モジュール1の平面形状および平面サイズを規定している。つまり、照明モジュール1を真上から見たとき、拡散板2の下方にある保持ケース3は見えないようになっている。拡散板2には、導光板7の第1光出射面32に向かって突設された凸条部26が形成されている。凸条部26は、左辺側の第1光源部15、右辺側の第2光源部16、前辺側の第3光源部17、および後辺側の第4光源部18に連続するように形成されている。凸条部26は、導光板7の周縁部27に対向する位置に配置されている。凸条部26の導光板7に対向する先端部平面は、導光板7の第1光出射面32から出射された光が入射される第2光入射面51である。つまり、導光板7の周縁部27は、凸条部26の第2光入射面51と対向する部分をいう。

20

【0032】

拡散板2には、LED光源8の配列方向に直交する平面における断面形状において、凸条部26に囲まれた凹部空間52が形成されている。凹部空間52の底面(第1光出射面32に対向する面)である第1光入射面53は、第1光出射面32から出射した光が入射する光入射面である。拡散板2の外周側面6は、空気に接する面であり、凸条部26の内側側面54は凹部空間52に面し、空気に接する面である。したがって、凸条部26の内側から外周側面6に臨界角を超えて入射する光は、外周側面6で全反射する。また、凸条部26の内側から内側側面54に臨界角を超えて入射する光は、内側側面54で全反射する。外周側面6と内側側面54とは互いに平行な面であり、第2光入射面51は、外周側面6および内側側面54に直交する面である。

30

【0033】

凸条部26の第2光入射面51は、LED光源8あるいは第1光出射面32(特に周縁部27)から出射する光が光遮蔽部46により遮蔽される領域である遮蔽領域Bと、光遮蔽部46により遮蔽されることなく光が入射する領域である入射領域Cとを有する。すなわち、凸条部26の第2光入射面51と、導光板7の周縁部27との間に光遮蔽部46を配置することにより、周縁部27から出射した光が第2光入射面51に入射する光量を制限することができる。遮蔽領域Bは、LED光源8から出射された光が導光板7を介さずに直接拡散板2に入射しない広さ(左右方向の幅寸法)を少なくとも有する。また、遮蔽領域Bの広さ(左右方向の幅寸法)と入射領域Cの広さ(左右方向の幅寸法)は、第1光出射面32から第2光入射面51に入射する光が第2光出射面4から出射する際に、第2光出射面4の全体の明るさが均一となるように設定される。第1光出射面32から第2光

40

50

入射面 5 1 に入射した光は主に、第 2 光出射面 4 の周縁部から出射することになる。第 2 光出射面 4 の周縁部の明るさが、この周縁部よりも内側の明るさに近づくように、遮蔽領域 B の広さおよび入射領域 C の広さが設定される。遮蔽領域 B の広さを X、入射領域 C の広さを Y とすると、 $X : Y$ は $1 : 0.5 \sim 1 : 5$ が好ましく、 $X : Y$ は $1 : 1 \sim 1 : 3$ がより好ましい。拡散板 2 は、凸条部 2 6 の第 2 光入射面 5 1 で光遮蔽フレーム 1 0 の光遮蔽部 4 6 と密接される。右辺側の光遮蔽フレーム 1 0、前辺側の光遮蔽フレーム 1 0 および後辺側の光遮蔽フレーム 1 0 も、左辺側の光遮蔽フレーム 1 0 と同様な条件で設定される。

【 0 0 3 4 】

続いて、LED 光源 8 から出射された光が、第 2 光出射面 4 から出射するまでの光の経路について、図 5 を参照しながら説明する。

10

【 0 0 3 5 】

図 5 は、LED 光源 8 から出射した光が拡散板 2 の第 2 光出射面 4 から出射するまでの光の経路を示す説明図である。左辺側の第 1 の光源部 1 5 側の LED 光源 8 から出射された光の一部は、導光板 7 の端面 1 9 から導光板 7 内に進入し、たとえば、破線 L 1 で示すように、導光板 7 の第 1 光出射面 3 2 および裏面 2 8 で全反射されながら右辺側に向かって進み、いずれは、第 1 光出射面 3 2 から出射される。LED 光源 8 から出射された光の他の一部には、第 1 光出射面 3 2 または裏面 2 8 で全反射されることなく、第 1 光出射面 3 2 から出射されるものもある。

【 0 0 3 6 】

右辺側の第 2 の光源部 1 6 の LED 光源 8 から出射された光も左辺側と同様に導光板 7 の右辺側の端面 1 9 から導光板 7 内に進入する。導光板 7 内に入射された光は、左辺側に進み、導光板 7 の第 1 光出射面 3 2 および裏面 2 8 で全反射され、いずれは、第 1 光出射面 3 2 から出射される。

20

【 0 0 3 7 】

同様に、前辺側の第 3 の光源部 1 7 の LED 光源 8 から出射された光も、右辺側および左辺側と同様に導光板 7 の前辺側の端面 1 9 から導光板 7 内に進入する。導光板 7 内に入射された光は、後辺側に進み、導光板 7 の第 1 光出射面 3 2 および裏面 2 8 で全反射され、いずれは、第 1 光出射面 3 2 から出射される。後辺側の第 4 の光源部 1 8 の LED 光源 8 から出射された光も、前辺側と同様に導光板 7 の後辺側の端面 1 9 から導光板 7 内に進入する。導光板 7 内に入射された光は、前辺側に進み、導光板 7 の第 1 光出射面 3 2 および裏面 2 8 で全反射され、いずれは、第 1 光出射面 3 2 から出射される。

30

【 0 0 3 8 】

導光板 7 の第 1 光出射面 3 2 から出射された光は、拡散板 2 の凹部空間 5 2 の底面である第 1 光入射面 5 3、および凸条部 2 6 の第 2 光入射面 5 1 に入射され、拡散板 2 内を進行して第 2 光出射面 4 から出射される。拡散板 2 には光散乱粒子が含有されている。そのため、拡散板 2 内に入射した光が拡散板 2 内で散乱されることで、第 2 光出射面 4 から出射する光の照度分布の均一化を図ることができる。

【 0 0 3 9 】

LED 光源 8 から出射される光は、LED 光源 8 に近い位置では明るく、遠くなるに従って暗くなる。しかしながら、照明モジュール 1 は、左辺側の第 1 の光源部 1 5 と右辺側の第 2 の光源部 1 6、および前辺側の第 3 の光源部 1 7 と後辺側の第 4 の光源部 1 8 を備えており、相互に右辺側、左辺側、および後辺側、前辺側に向かって光が進行するので、光が互いに補完しあい、導光板 7 の第 1 光射出面 3 2 の明るさが均一化される。

40

【 0 0 4 0 】

図 5 に示すように、導光板 7 の LED 光源 8 に近い周縁部 2 7 には、光遮蔽フレーム 1 0 の光遮蔽部 4 6 が配置されている。光遮蔽部 4 6 により、LED 光源 8 および周縁部 2 7 から凸条部 2 6 へ入射する光が制限される。つまり、第 2 光入射面 5 1 の一部は遮蔽領域 B となっていて、LED 光源 8 から出射されて第 2 光入射面 5 1 に向かう光の一部は遮蔽領域 B で、すなわち光遮蔽部 4 6 により遮蔽される。一方、入射領域 C では、第 1 光出

50

射面 3 2 から凸条部 2 6 の第 2 光入射面 5 1 に向けて出射された光の一部が入射される。

【 0 0 4 1 】

凸条部 2 6 の第 2 光入射面 5 1 から入射された光の一部は、破線 L 2 で示すように、凸条部 2 6 の内側側面 5 4 と外周側面 6 の間で全反射されながら、また、光散乱粒子で散乱されながら進む。そして、拡散板 2 の第 2 光出射面 4 の主として凸条部 2 6 の配置領域上方、すなわち、第 2 光出射面 4 の LED 光源 8 が配置される側の周縁部から出射される。凸条部 2 6 内に入射された光の一部は、内側側面 5 4 と外周側面 6 とで全反射しながら、また、光散乱粒子で散乱されながら進むことで、第 2 光出射面 4 から拡散状態で出射される。凸条部 2 6 に入射した光は主として凸条部 2 6 の配置位置の上方から出射する。このようにして、周縁部を含めて第 2 光出射面 4 の明るさが均斉化される。なお、第 2 光出射面 4 から出射する光は、光散乱粒子で拡散されるので、出射された光の強さと色調（光の波長）は、第 2 光出射面 5 3 の上方において、どの方向から見ても変わらないようになっている。

10

【 0 0 4 2 】

続いて、照明モジュール 1 の各部の固定構造について図 6 ~ 図 9 を参照して説明する。これら固定構造は、第 1 の光源部 1 5 から第 4 の光源部 1 8 の各光源部共に、同様な構造であるため、以下の説明では、左辺側の第 1 の光源部 1 5 を例示して説明する。

【 0 0 4 3 】

図 6 は、図 3 の切断線 B - B で切断した切断面を示す断面図である。LED 基板 3 5 には、LED 光源 8 が実装されている。そして、LED 基板 3 5 の回路接続部 3 7 を光遮蔽フレーム 1 0 に設けられた孔部 4 0 に挿入し、光遮蔽フレーム 3 5 の下板部 4 1 の裏面側に沿わせ、フレーム 9 側から光遮蔽フレーム 1 0 の下板部 4 1、LED 基板 3 5 の回路接続部 3 7 の順に積み重ねる。そして、固定部材であるネジ 2 1 を回路接続部 3 7 と下板部 4 1 の共通位置に設けられた貫通孔から挿入し、フレーム 9 の外周枠部 3 0 に固定する。この際、ネジ 2 1 による固定前に反射板 2 9 と導光板 7 をフレーム 9 と光遮蔽部 4 6 の間に配設しておく。なお、ネジ軸部 5 5 の先端部は、フレーム 9 を貫通しない。

20

【 0 0 4 4 】

前述したように、LED 光源 8 と端面 1 9 に近づく方向の距離は、凸部 2 0 の端面 1 9 からの位置で規制される。また、LED 基板 3 5 の LED 光源 8 が実装される基板側部 3 6 は、フレーム 9 の側部 4 5 で基板側部 3 6 の左方への移動が規制される。一方、LED 基板 3 5 の前後方向の位置は、光遮蔽フレーム 1 0 に設けられた孔部 4 0 によって規制される（図 1 0 参照）。なお、LED 基板 3 5 の位置を規制する規制軸をフレーム 9 に設け、回路接続部 3 7 に規制軸を挿通する孔を設けるようにしてもよい。このように、フレーム 9、光遮蔽フレーム 1 0、LED 光源 8 を含む LED 基板 3 5 がネジ 2 1 で一体化された構成を光源ユニット 5 0 とする。なお、光源ユニット 5 0 は、導光板 7 および反射板 2 9 を含む。

30

【 0 0 4 5 】

LED 基板 3 5 と接続基板 3 8 の電氣的接続がハンダ固定の場合には、LED 基板 3 5 に接続基板 3 8 を接続した状態で前述したようにネジ 2 1 によってフレーム 9 に固定する。ネジ 2 1 を締め付けた後に、保持ケース 3 を光源ユニット 5 0 に取り付けるが、保持ケース 3 の周縁部 1 1 には、ネジ頭部 5 6 の逃げ孔 5 7 が設けられている。ネジ 2 1 の頭部 5 6 は、保持ケース 3 の周縁部 1 1 から外面側（裏面側）に突出させない。

40

【 0 0 4 6 】

図 7 は、図 3 の切断線 C - C で切断した切断面を示す断面図である。ここでは、光源ユニット 5 0 を、拡散板 2 に固定する構造について説明する。光源ユニット 5 0 は、図 6 に示したように、フレーム 9、光遮蔽フレーム 1 0、および LED 光源 8 を含む LED 基板 3 5 が固定部材であるネジ 2 2 で一体化された構成となっている。光源ユニット 5 0 は、光遮蔽フレーム 1 0 の下板部 4 1 の貫通孔、フレーム 9 に設けられた貫通孔 A および導光体 7 に設けられた貫通孔 7 A にネジ 2 2 のネジ軸部 6 0 を挿入し、拡散板 2 の凸条部 2 6 に固定される。保持ケース 3 の周縁部 1 1 には、ネジ 2 2 のネジ頭部 5 8 の逃げ孔 5 9 が

50

設けられ、ネジ頭部 5 8 は、保持ケース 3 の周縁部 1 1 から外面側（裏面側）に突出させないようにしている。

【 0 0 4 7 】

なお、導光板 7 に設けられた貫通孔 7 A およびフレーム 9 に設けられた貫通孔 9 A と、ネジ 2 2 のネジ軸部 6 0 の間には、拡散板 2 と導光板 7 とフレーム 9 の温度変化による伸縮の差を吸収できる程度の隙間が設けられている。前述したように、拡散板 2 および導光板 7 は、アクリル系樹脂で成形されていて、フレーム 9 は、アルミニウム板で成形されている。アクリル系樹脂の熱膨張率は、アルミニウムに対して約 3 倍である。したがって、温度変化によって、拡散板 2 および導光体 7 と、フレーム 9 の伸縮量が異なり、温度変化に伴い照明モジュール 1 が反ってしまうことが考えられる。そこで、導光板 7 に設けられた貫通孔 7 A およびフレーム 9 に設けられた貫通孔 9 A と、ネジ 2 2 のネジ軸部 6 0 の間に、この伸縮量の差を吸収できる程度の隙間を設けている。

10

【 0 0 4 8 】

また、ネジ 2 2 のネジ軸部 6 0 の先端部は、拡散板 2 の凸条部 2 6 内で第 1 光入射面 5 3 よりも第 2 光入射面 5 1 側になるような長さを有している。図 7 では、ネジ軸部 6 0 の先端部は、第 1 光入射面 5 3 のほぼ延長線上にあるが、ネジの固定強度が得られる範囲で、第 2 光入射面 5 1 側になるようなネジ軸部長さにすることが好ましい。そうすることによって、拡散板 2 の外周側面 6 と内側側面 5 4 の間で全反射しながら第 2 光出射面 4 から出射する光の経路（図 5 参照）は、ネジ軸 6 0 の先端部から拡散板 2 の第 2 光出射面 4 までの厚みが十分確保できるから、ネジ 2 2 によって妨げられることはない。

20

【 0 0 4 9 】

一方、導光板 7 には、ネジ挿通用に複数の貫通孔 7 A が設けられている。導光板 7 は、ほぼ全体が光の経路となっているので、貫通孔 7 A が光の経路を妨げることも考えられる。しかし、前述したように、導光板 7 では、左辺側では右辺側からの光で明るさを補完し、右辺側では左辺側からの光で明るさを補完するようになっていて、前辺側および後辺側でも同様に相互に明るさを補完するようになっていて、貫通孔 7 A は光の経路を妨げない。

【 0 0 5 0 】

図 8 は、図 3 の切断線 D - D で切断した切断面を示す断面図で、LED 基板 3 5 の回路接続部 3 7 を保持ケース 3 とフレーム 9 の間に介在する位置の固定構造を示す。図 6 および図 7 で説明したように、拡散板 2、導光板 7、反射板 2 9、光遮蔽フレーム 1 0、および LED 基板 3 5（LED 光源 8 付き）は、ネジ 2 1、ネジ 2 2 で一体化されている。この一体化された状態で、保持ケース 3 は、固定部材であるネジ 2 3 によってフレーム 9 の外周枠部 3 0 に固定される。ネジ 2 3 による固定は、保持ケース 3 の溝部 2 4 内で行われる。ネジ 2 3 のネジ頭部 6 1 は、保持ケース 3 の周縁部 1 1 から外面側（裏面側）に突出しない。また、ネジ軸部 6 2 の先端部は、フレーム 9 を貫通しない。

30

【 0 0 5 1 】

図 9 は、保持ケース 3 とフレーム 9 の間に LED 基板 3 5 を介在させない位置の固定構造を示す断面図である。このような位置では、保持ケース 3 は、溝部 2 4 の形成位置でフレーム 9 の外周枠部 3 0 に直接固定される。したがって、図 9 に示す固定構造では、図 8 に示した固定構造よりも、周縁部 1 1 の厚みが LED 基板 3 5 の厚み分薄くなる。なお、ネジ 2 3 のネジ頭部 6 1 は、保持ケース 3 の周縁部 1 1 から外面側（裏面側）に突出させないようにしている。また、ネジ 2 3 のネジ軸部 6 2 の先端部は、フレーム 9 を貫通しない。

40

【 0 0 5 2 】

一つの照明モジュール 1 において、図 8 および図 9 で示した固定構造が混在する。ここで、LED 基板 3 5 は、フレキシブル基板であって、厚みが約 0.15 mm であり、回路接続部 3 7 は、フレーム 9 の溝部 2 4 の断面形状に倣って容易に変形可能である。一方、保持ケース 3 の厚みは約 0.5 mm であり、平面積に対しては極めて薄く、しかも上記 2 通りの固定部の距離を厚み差に対して大きくしていることで容易に撓むことが可能となっ

50

ている。したがって、LED基板35を介在させて固定する位置と、LED基板を介在させずに固定する位置において、保持ケース3を裏面側からみても変形の差は認識できない程度の変形である。また、フレーム9は、保持ケース3に対して剛性があり変形しないので、導光板7および拡散板2における光の経路に影響を与えることはない。

【0053】

前述したように、ネジ21、ネジ22およびネジ23の各ネジ頭部は、保持ケース3の周縁部11の外面側(裏面側)に突出しない構造としている。このようにすれば、照明モジュール1を裏面側から見たときにすっきりした外観が得られると共に、照明モジュール1を壁などに装着する際、固定部材であるネジが邪魔になることがない。

【0054】

次に、LED基板35と接続基板38の接続構造、および厚み方向の配置構造について説明する。

【0055】

図10は、LED基板35と接続基板38の接続構造の一部を示す図であり、上段の(A)は、照明モジュール1を裏面側から見た斜視図、(A)の下段左方の(B)は、(A)の切断線D-Dで切断した切断面を示す断面図、(B)の右方の(C)は、(A)の切断線E-Eで切断した切断面を示す断面図である。図10(A)に示すように、LED基板35は、光遮蔽フレーム10に設けられた孔部40に回路接続部37が挿通され、回路接続部37は、フレーム9の裏面に沿って接続基板38との交差位置まで延長されている。LED基板35の一方の面(裏面35Aとする)および他方の面(表面35Bとする)には、不図示の配線層が形成されている。裏面35A側には、LED光源8が実装されている。裏面35A側の配線層には、LED光源8を実装するための配線が形成される。また、表面35Bの回路接続部37にも不図示の配線層が形成されている。表面35B側の配線層には、接続基板38と電気的接続を行うための配線が形成されている。裏面35A側の配線層と表面35B側の配線層は、スルーホールなどで接続されている。

【0056】

LED基板35の回路接続部37は、先端部が接続基板38と重ね合わされて接続手段で電気的に接続される。接続基板38の裏面38Aには、不図示の配線層が形成されている。この配線層には、LED基板35(LED光源8)と回路部39を接続する配線と、外部電源と回路部39を接続する配線などが形成されている。図10(B)に示すように、LED基板35の表面35Bに設けられた配線層と接続基板38の配線層の接続は、接続手段であるハンダ64によって電気的に接続される。なお、ハンダ接続部の保護と絶縁を兼ねて、図中、2点鎖線で示した領域に樹脂盛り部(ポッティング)65が設けられる。なお、ハンダ接続部と樹脂盛り部を含めて接続部66とする。接続部66は、フレーム9の外周枠部30の内側(開口部31内)に突出するように配置される。つまり、接続部66は、フレーム9と交差しない位置に配置される。

【0057】

接続基板38の裏面38Aには、回路部39が周知の接合手段によって固定される。回路部39は、LED光源8の点灯制御を行うICチップや抵抗素子などの回路素子を有している。これらの回路素子は、樹脂モールドなどで1パッケージ化して接続基板38に接合してもよく、回路素子単体で接続基板38に接合してもよい。回路部39が1パッケージ化されている場合には、接続基板38に設けられた配線に対応させるように回路部39の端子を配置し、ハンダまたは導電性接着剤などの接合手段で電気的に接続する。また、回路素子単体で接合する場合には、接合後、各回路素子を樹脂モールドなどで覆うことが好ましい。LED基板35と回路部39は、接続基板38の裏面38Aに設けられた配線層によって接続される。つまり、LED光源8と回路部39が電気的に接続されている。なお、接続基板38には、不図示のリード線が接続されており、このリード線は、外部の電源部に接続され、回路部39に電力を供給できるようになっている。

【0058】

回路部39は、図10(C)に示すように、接続基板38の裏面38Aに電気的に接続

10

20

30

40

50

され、フレーム 9 の外周枠部 30 と開口部 31 を跨ぐような位置に配設されている。フレーム 9 が無い場合には、回路部 39 は、たとえば図中 39A で示す位置となる。回路部 39 を、フレーム 9 に当接させることで、回路部 39 とフレーム 9 との交差量 H 分だけ接続基板 38 は保持ケース 3 側に寄せられる。つまり、LED 基板 35 が撓められ、その弾性力と接続基板 38 の重量の合計が、回路部 39 とフレーム 9 の接触圧となる。回路部 39 は、LED 光源 8 を点灯することで発熱する。しかし、回路部 39 と熱伝導率が高いフレーム 9 を当接させることにより、回路部 39 の熱を、フレーム 9 から保持ケース 3 に伝達し、保持ケース 3 に接触している保持ケース 3 から逃がすようにしている。

【0059】

LED 基板 35 には、裏面 35A および表面 35B 共に、LED 光源 8 との接続部分および接続基板 38 との接続部分を除く領域全面に絶縁層を設けることが好ましい。また、接続基板 38 の裏面 38A 側においても、LED 基板 35 との接続部分および回路部 39 との接続部分を除く全面に絶縁層を設けることが好ましい。絶縁層を設けることで、他の部材との接触によるショートを防止できる。また、照明モジュール 1 の使用環境によって結露する場合が考えられるが、そのような場合においても、絶縁層を設けることで結露によるショートを防止できる。

【0060】

図 10 では、LED 基板 35 と接続基板 38 との接続手段は、ハンダ 64 であるが、周知のフレキシブル基板用コネクタを用いて接続することが可能である。図示は省略するが、図 10 を参照しながら説明する。フレキシブル基板用コネクタは、接続基板 38 の裏面 38A の所定位置に実装される。LED 基板 35 の先端部をフレキシブル基板用コネクタに差し込めば、LED 基板 35 と接続基板 38 の電氣的接続が可能となる。なお、LED 基板 35 のフレキシブル基板用コネクタへの挿入部に、補強用の基板を設けておけば、フレキシブル基板用コネクタとの接続の信頼性を高められる。フレキシブル基板用コネクタは、接続部 66 と同様に、フレーム 9 の開口部 31 内に、外周枠部 30 と交差しないように配置される。

【0061】

以上説明した照明モジュール 1 は、第 1 光出射面 32 を有する導光板 7 と、光を発する LED 光源 8 を有している。また、照明モジュール 1 は、導光板 7 の第 1 光出射面 32 の側に配置され、第 1 光出射面 32 から出射した光が入射する第 1 光入射面 53 と、第 1 光入射面 53 から入射した光が出射する第 2 光出射面 4 を有する拡散板 2 と、導光板 7 の第 1 光出射面 32 に対して反対側の面に沿って配設される反射板 29 と、反射板 29 の裏面に配置される枠形状のフレーム 9 と、LED 光源 8 の点灯制御を行う回路部 39 を有している。拡散板 2 は、導光板の周縁部 27 から出射する光が入射する第 2 光入射面 51 を有する。また、周縁部 27 と第 2 光入射面 51 との間には、周縁部 27 から出射した光が第 2 光入射面 51 に入射する光量を制限する光遮蔽フレーム 10 を備えている。そして、LED 光源 8 が実装される LED 基板 35 と、回路部 39 が実装される接続基板 38 を電氣的に接続する接続部 66 を、フレーム 9 の外周枠部 30 の内側空間内で導光板 7 側に突出するように配設している。

【0062】

このような構成にすることで、LED 光源 8 から導光板 7 に入射した光は、導光板 7 の第 1 光出射面 32 から拡散板 2 の第 1 光入射面 53 に入射し、拡散板 2 の第 2 光出射面 4 から出射される。また、導光板 7 の第 1 光出射面 32 の周縁部 27 から拡散板 2 の第 2 光入射面 51 に入射した光は、主として、第 2 光出射面 53 の周縁部から出射される。したがって、第 2 光出射面 4 から LED 光源 8 が点光源のように見えることがなく、拡散板 2 の第 2 光出射面 4 の全面の明るさを均斉化させることができる。拡散板 2 は、光散乱粒子を含有しているため、第 2 光出射面 4 から出射する光は、第 2 光出射面 4 のどの方向から見ても光の強さと色調（波長）に差がない照明モジュール 1 を提供できる。

【0063】

一方、LED 基板 35 と接続基板 38 との接続部 66 を、フレーム 9 の外周枠部 30 の

10

20

30

40

50

内側空間内（開口部 3 1 内）に突出させることで、照明モジュール 1 の総厚み（保持ケース 3 の内側部分 1 2 と拡散板 2 の厚み）を薄くすることができる。

【 0 0 6 4 】

また、導光板 7 は、LED 光源 8 が配列されると共に、LED 光源 8 が発する光が入射される端面 1 9 と、端面 1 9 の周縁部 2 7 に対向する位置に設けられ、導光板 7 側に突出し第 2 光入射面 2 7 を備える凸条部 2 6 を有している。また、照明モジュール 1 は、導光板 7 と、LED 基板 3 5 およびフレーム 9 などを拡散板 2 との間に收容する保持ケース 3 を有し、保持ケース 3 の外周側面 5 は、拡散板 2 の外周側面 6 と同一面内に配置するか、または拡散板 2 の外周側面 6 より内側に配置している。このように構成すれば、照明モジュール 1 を上方から見たときに、保持ケース 3 が額縁のように見えてしまうことがない。また、保持ケース 3 の周縁部 1 1 の厚みを、周縁部 1 1 の内側部分（照明モジュール 1 の内側部分）よりも薄くしているため、照明モジュール 1 を斜め上方から見ても、保持ケース 3 の薄い部分である外周側面 6 しか見えないので、薄く感じさせることができる。

10

【 0 0 6 5 】

また、光遮蔽フレーム 1 0 は、側部 4 5 と、側部 4 5 の一方の端部から延在される上板部である光遮蔽部 4 6 と、他方の端部から延在される下板部 4 1 を有し、LED 基板 3 5 は、LED 光源 8 が実装される基板側部 3 6 と、基板側部 3 6 から下板部 4 1 に重なるように延在される回路接続部 3 7 を有している。そして、光遮蔽部 4 6 と下板部 4 1 の間に、導光板 7 と LED 基板 3 5 とフレーム 9 を重ねて配置すると共に、回路接続部 3 7 と下板部 4 1 の共通位置に設けられた貫通孔に挿入されるネジ 2 1 で、フレーム 9 の外周枠部 3 0 に固定して光源ユニット 5 0 を構成している。光源ユニット 5 0 は、下板部 4 1、フレーム 9 および導光板 7 の共通位置に設けられた貫通孔に挿入されるネジ 2 2 で、拡散板 2 の凸条部 2 6 に固定される。保持ケース 3 は、保持ケース 3 の周縁部 1 1 に形成された溝部 2 4 内の貫通孔に挿入されるネジ 2 3 でフレーム 9 の外周枠部 3 0 に固定する。

20

【 0 0 6 6 】

このように、照明モジュール 1 は、照明モジュール 1 の内側より薄い周縁部において、光源ユニット 5 0、拡散板 2、保持ケース 3 の順にネジ 2 1、2 2、2 3 によって、各ネジ頭部が、保持ケース 3 の周縁部 1 1 の外面側よりも突出しないように固定することで、薄型化を実現することが可能となる。照明モジュール 1 を裏面側から見たときにすっきりした外観が得られると共に、照明モジュール 1 を壁などに装着する際、固定部材であるネジが邪魔になることがない。さらに、上記各部の固定手段がネジ 2 1、2 2、2 3 で行うことが可能になっていることから、組立性および分解性が優れた照明モジュール 1 を実現できる。

30

【 0 0 6 7 】

また、固定部材であるネジ 2 1、ネジ 2 2 およびネジ 2 3 は、LED 光源 8 が出射した光が第 2 光出射面 5 3 から出射するまでの光の経路を妨げない位置に配置されている。このようにすることで、照明モジュール 1 を薄型化し、ネジ 2 1、2 2、2 3 を設ける構造であっても光の経路を妨げないことから、LED 光源 8 から出射される光を効率よく第 2 光出射面 5 3 から出射させることができる。

【 0 0 6 8 】

また、照明モジュール 1 は、ネジ 2 2 が挿通される導光板 7 およびフレーム 9 各々に設けられた貫通孔 7 A、9 A と、ネジ 2 2 のネジ軸部 6 0 の間に、拡散板 2 と導光板 7 とフレーム 9 の温度変化に伴う伸縮の差を吸収できる程度の隙間を設けている。

40

【 0 0 6 9 】

前述したように、拡散板 2 および導光板 7 は、アクリル系樹脂で成形されていて、フレーム 9 は、アルミニウム板で成形されている。アクリル系樹脂とアルミニウムでは熱膨張率が異なり、温度変化によって、拡散板 2 および導光体 7 と、フレーム 9 の伸縮量が異なり、温度変化に伴い照明モジュール 1 が反ってしまうことが考えられる。そこで、導光板 7 に設けられた貫通孔 7 A およびフレーム 9 に設けられた貫通孔 9 A と、ネジ 2 2 のネジ軸部 6 0 の間に、この温度変化による伸縮差を吸収できる程度の隙間を設けているので、

50

この隙間によって伸縮の差を吸収できることから、照明モジュール 1 が反ってしまうことを防止できるようにしている。

【0070】

また、照明モジュール 1 は、ネジ 22 のネジ軸部 60 の先端部を、拡散板 2 の凸条部 26 内で第 1 光入射面 53 より第 2 光入射面 51 側に配置している。このようにすれば、凸条部 26 内において、第 2 光入射面 51 から入射された光が、凸条部 26 の内側側面 54 と外周側面 6 の間を全反射しながら第 2 光出射面 4 に向かう経路を妨げられることなく、第 2 光出射面 4 から出射させる光量の均斉化を図ることができる。

【0071】

また、導光板 7 には、端面 19 から LED 光源 8 の方向に突設された複数の凸部 20 が設けられ、隣り合う凸部 20 の間に LED 光源 8 を配設すると共に、凸部 20 の先端部が基板側部 36 の LED 光源 8 が実装される側の面に当接させている。

10

【0072】

LED 光源 8 から導光板 7 の端面 19 に入射される光の強さは、LED 光源 8 と端面 19 の距離に左右される。そこで、導光板 7 に設けられた凸部 20 の先端部を、LED 基板 35 の基板側部 36 に当接させる。つまり、LED 光源 8 と端面 19 の距離は、凸部 20 の先端部の端面 19 からの位置で規制される。また、LED 基板 35 の LED 光源 8 が実装される基板側部 36 は、フレーム 9 の側部 45 で基板側部 36 の左方への移動が規制される。このようにして、LED 光源 8 と導光板 7 の端面 19 の距離がほぼ一定に保持されることで、端面 19 に入射される光の強さを、ほぼ一定となるように管理することが可能となる。

20

【0073】

また、保持ケース 3 とフレーム 9 は、熱伝導率が高い金属板で成形され、回路部 39 のフレーム 9 に対向する側の面を、フレーム 9 に当接させている。回路部 39 は、LED 光源 8 を点灯することで発熱することがある。しかし、回路部 39 とアルミニウム製のフレーム 9 を当接させることにより、回路部 39 の熱がフレーム 9 に伝達する。フレーム 9 は、ネジ 23 によってアルミニウム製の保持ケース 3 に接触しているので、回路部 39 の熱はフレーム 9 を介して保持ケース 3 から逃がすことができるので、回路部 39 が高温になることを防止できる。

【0074】

30

なお、本発明は前述の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。たとえば、前述した実施の形態では、LED 基板 35 をフレキシブル基板とし、接続基板 38 をリジット基板として、両者を接続する構成としているが、LED 基板 35 と接続基板 38 をフレキシブル基板で一体形成してもよい。

【0075】

また、前述の照明モジュール 1 では、LED 基板 35 の回路接続部 37 を、光遮蔽フレーム 10 に設けた孔部 40 に挿通して、光遮蔽フレーム 10 の下板部 41 に沿って延長しているが、LED 基板 35 の回路接続部 37 を孔部 40 に挿通させずに、フレーム 9 と下板部 41 の間に配置する構成としてもよい。また、拡散板 2 の第 2 光入射面 51 と第 1 光入射面 53 とが、一体に連なる平面としてもよい。

40

【0076】

また、前述の照明モジュール 1 では、第 1 の固定部材であるネジ 21 で、光源ユニット 50 を構成し、第 2 の固定部材であるネジ 22 で、光源ユニット 50 を拡散板 2 に固定している。しかし、ネジ 22 で、導光板 7、反射板 29、フレーム 9、光遮蔽フレーム 10 および LED 基板 35 を重ねて拡散板 2 に固定する構造としてもよい。

【0077】

また、前述の照明モジュール 1 では、回路部 39 をフレーム 9 に当接させて、回路部 39 の温度上昇を抑える構造としているが、反射板 29 をアルミニウムなどの熱伝導率が高い材質とし、回路部 39 をフレーム 9 の開口部 31 内に配置し、回路部 39 を反射板 29

50

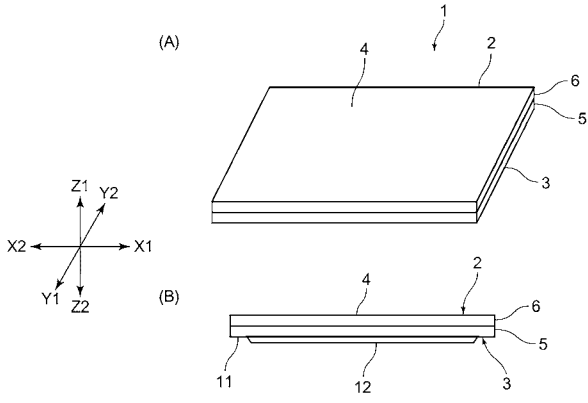
に当接させるようにしてもよい。また、回路部 3 9 と反射板 2 9 の間に、熱伝導体を介在させるようにしてもよい。

【符号の説明】

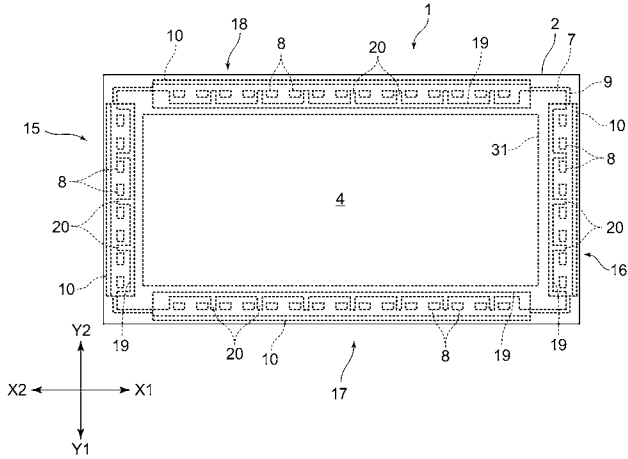
【 0 0 7 8 】

- 1 ... 照明モジュール
- 2 ... 拡散板
- 3 ... 保持ケース
- 4 ... 第 2 光出射面
- 5 ... 外周側面 (保持ケースの)
- 6 ... 外周側面 (拡散板の) 10
- 7 ... 導光板
- 7 A ... 貫通孔
- 8 ... L E D 光源 (光源)
- 9 ... フレーム
- 9 A ... 貫通孔
- 1 0 ... 光遮蔽フレーム
- 1 1 ... 周縁部 (保持ケースの)
- 1 2 ... 内側部分 (保持ケースの)
- 1 9 ... 端面
- 2 0 ... 凸部 (導光板の) 20
- 2 1 ... ネジ
- 2 2 ... ネジ
- 2 3 ... ネジ
- 2 4 ... 溝部 (保持ケースの)
- 2 6 ... 凸条部
- 2 7 ... 周縁部 (導光板の)
- 2 9 ... 反射板
- 3 0 ... 外周枠部 (フレームの)
- 3 2 ... 第 1 光出射面
- 3 5 ... L E D 基板 30
- 3 8 ... 接続基板
- 3 9 ... 回路部
- 4 1 ... 下板部
- 4 6 ... 光遮蔽部
- 5 0 ... 光源ユニット
- 5 1 ... 第 2 光入射面
- 5 3 ... 第 1 光入射面
- 6 2 ... ネジ軸部
- 6 6 ... 接続部

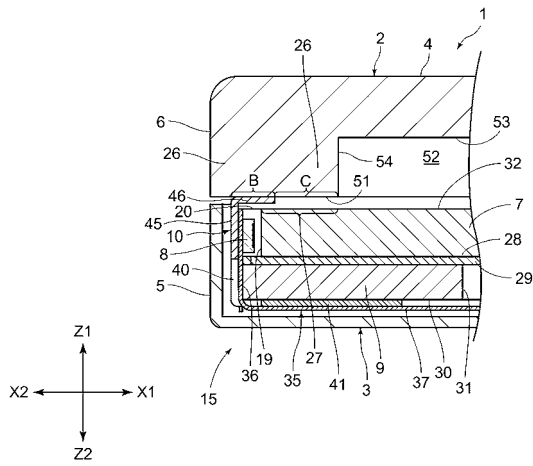
【 図 1 】



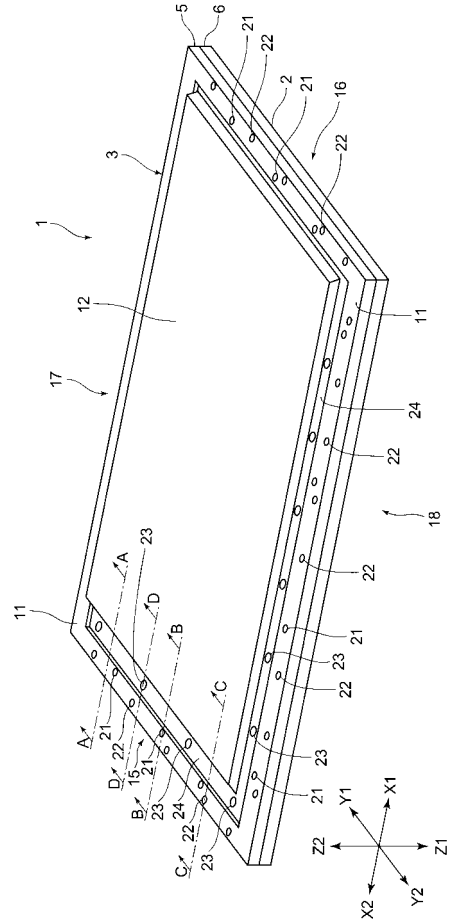
【 図 2 】



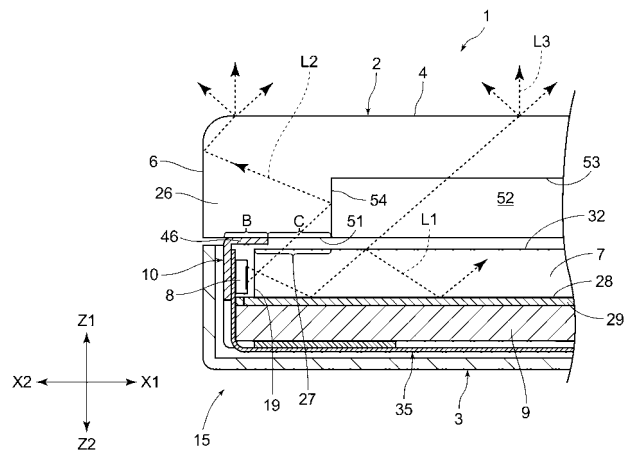
【 図 4 】



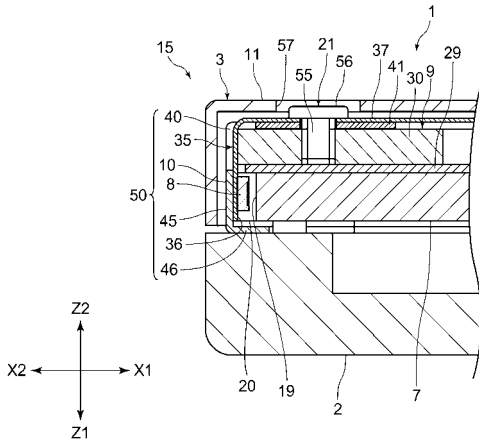
【 図 3 】



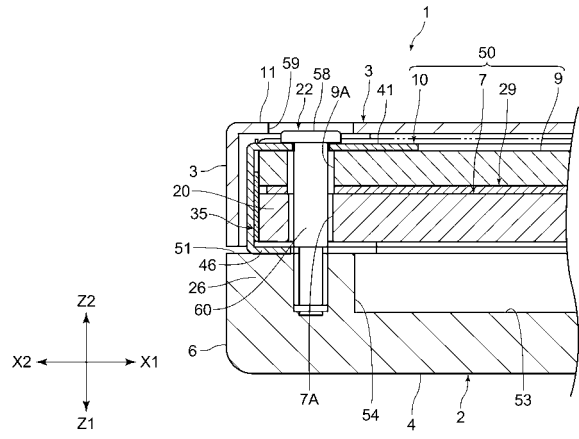
【 図 5 】



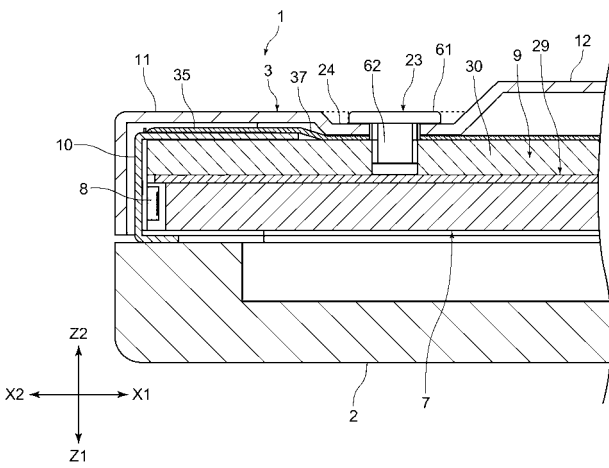
【 図 6 】



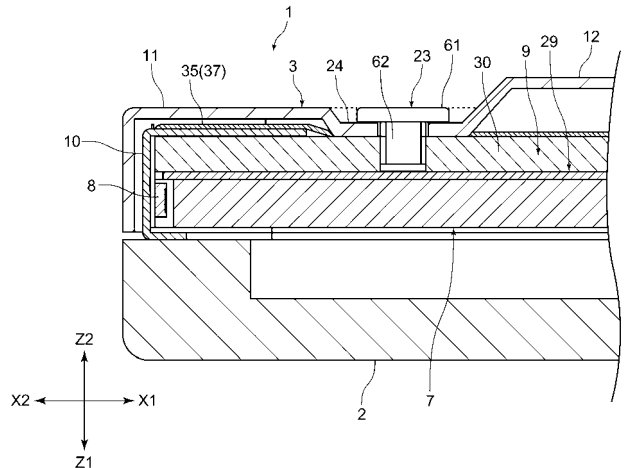
【 図 7 】



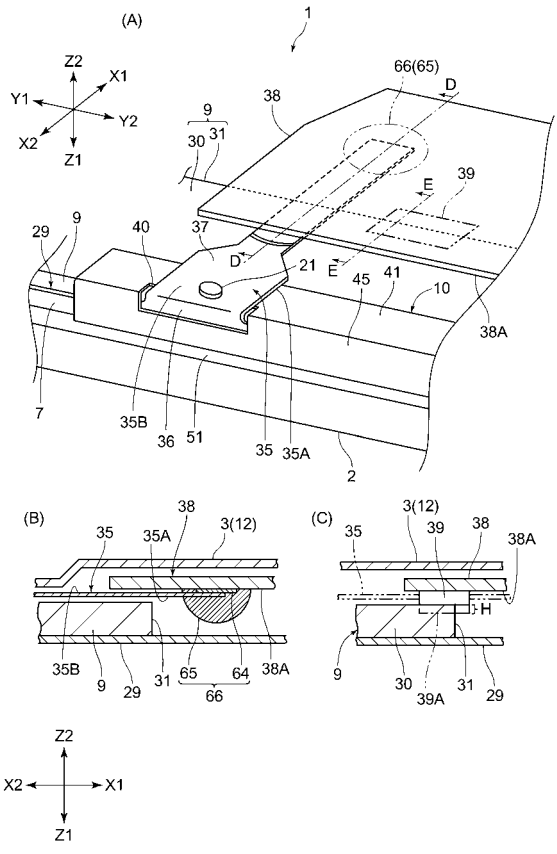
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K244 BA08 BA26 BA31 BA37 BA39 CA03 DA01 DA05 DA10 EA14
FA11 GA02 KA02 KA06 KA09 KA13 KA15 KA16 MA04 MA12
MA17