

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5634169号  
(P5634169)

(45) 発行日 平成26年12月3日 (2014. 12. 3)

(24) 登録日 平成26年10月24日 (2014. 10. 24)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 1 S 2/00 (2006. 01)

F 2 1 S 2/00 2 3 0

F 2 1 V 29/00 (2006. 01)

F 2 1 S 2/00 3 1 1

F 2 1 Y 101/02 (2006. 01)

F 2 1 S 2/00 3 7 5

F 2 1 V 29/00 1 1 0

F 2 1 Y 101:02

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2010-191860 (P2010-191860)  
 (22) 出願日 平成22年8月30日 (2010. 8. 30)  
 (65) 公開番号 特開2012-49064 (P2012-49064A)  
 (43) 公開日 平成24年3月8日 (2012. 3. 8)  
 審査請求日 平成25年4月24日 (2013. 4. 24)

(73) 特許権者 000006633  
 京セラ株式会社  
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地  
 (72) 発明者 作本 大輔  
 滋賀県東近江市川合町10-1 京セラ株  
 式会社滋賀蒲生工場内  
 (72) 発明者 田淵 智也  
 滋賀県東近江市川合町10-1 京セラ株  
 式会社滋賀蒲生工場内  
 (72) 発明者 松浦 真吾  
 滋賀県東近江市川合町10-1 京セラ株  
 式会社滋賀蒲生工場内  
 (72) 発明者 平林 常幸  
 滋賀県東近江市川合町10-1 京セラ株  
 式会社滋賀蒲生工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長手方向の一側面に沿って開口を有する筐体と、前記筐体の内部に前記開口に面して配置される基板と、前記基板上に配置されるLEDランプと、前記LEDランプと対向するようにして前記筐体に保持された透明板とを有する照明装置であって、

前記筐体は、前記LEDランプに最も近接する位置から前記透明板の保持部に至る部位に、厚みとその両側の部位よりも薄い第1領域を有しているとともに、前記基板に対し前記透明板とは反対側に厚みが最も大きい第2領域を有しており、該第2領域の端部が閉じられた平坦面とされていることを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

前記LEDランプは前記基板上に複数個配置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】

前記複数のLEDランプは列状に配置されており、これらLEDランプの配列に沿って前記透明板が配置されていることを特徴する請求項2に記載の照明装置。

【請求項 4】

前記第1領域における筐体の厚みは、前記筐体の厚みの中で最も小さいことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の照明装置。

【請求項 5】

前記第1領域に対し前記筐体の内側に、凹曲面が設けられていることを特徴とする請求

10

20

項 1 乃至 4 のいずれかに記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光ダイオードに代表される発光素子を備えた照明装置に関するものである。照明装置は、例えば、電子ディスプレイ用のバックライト電源、蛍光灯に好適に用いることができる。

【背景技術】

【0002】

10

近年、発光素子を備えた照明装置の開発が進められている。照明装置として、例えば、特許文献 1 に開示された線状照明装置が知られている。特許文献 1 に記載の照明装置は、上面側に開口する溝を有するとともに、この溝の側面に、複数の LED ランプが実装された実装基板が取り付けられた長尺ケースと、実装基板の上方に位置して上記の溝の側面に取り付けられた光透過性のカバーを備えている。

【0003】

発光素子はその発光時に発熱するため、発光素子の実装される実装基板は熱膨張する。この実装基板の熱膨張による応力を緩和するため、特許文献 1 に記載の照明装置においては実装基板の下面と長尺ケースの溝の底面との間に空間が形成されている。このように空間が形成されていることによって、実装基板が長尺ケースから剥離する、あるいは実装基板が変形する、といった事態が生じることが抑制される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010 - 49902 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に記載の照明装置においては実装基板が長尺ケースの溝の側面に取り付けられており、実装基板の下面全体が長尺ケースとは接していない。従って、実装基板から長尺ケースへの放熱の効率が低下する。そのため、実装基板からの熱が溝の側面を伝って光透過性のカバーへと伝達し易くなる。結果、光透過性のカバーが変形する、あるいはカバーの光透過性が低下する、という事態が生じる可能性がある。

30

【0006】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、実装基板からカバーへの熱の伝達を抑制して、効率良く外部に放熱できる照明装置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】

【0007】

本発明の一つの態様に基づく照明装置は、長手方向の一側面に沿って開口を有する筐体と、前記筐体の内部に前記開口に面して配置される基板と、前記基板上に配置される LED ランプと、前記 LED ランプと対向するようにして前記開口に保持された透明板とを有する照明装置であって、前記筐体は、前記 LED ランプに最も近接する位置から前記透明板の保持部に至る部位に、厚みがその両側の部位よりも薄い第 1 領域を有しているとともに、前記基板に対し前記透明板とは反対側に厚みが最も大きい第 2 領域を有しており、該第 2 領域の端部が閉じられた平坦面とされていることを特徴としている。

40

本発明の好ましい態様としては、前記 LED ランプは前記基板上に複数個配置されることが望ましい。

本発明の好ましい態様としては、前記複数の LED ランプは列状に配置されており、これら LED ランプの配列に沿って前記透明板が配置されていることが望ましい。

本発明の好ましい態様としては、前記第 1 領域における筐体の厚みは、前記筐体の厚み

50

の中で最も小さいことが望ましい。

本発明の好ましい態様としては、前記第 1 領域に対し前記筐体の内側に、凹曲面が設けられていることが望ましい。

【発明の効果】

【0008】

上記の態様に基づく照明装置では、筐体が、実装基板および透明樹脂板の間に位置する第 1 の溝部の側面に長手方向に延在する第 2 の溝部を有していることから、効率良く外部に放熱できる。これは、実装基板から透明樹脂板への熱の伝達経路を長くすることができるので、実装基板から透明樹脂板へ熱が伝達しにくくなるからである。そのため、実装基板からカバーへの熱の伝達を抑制して、実装基板からの熱を筐体の下面側へと効率良く伝達することが可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】本発明の一実施形態の照明装置を示す断面斜視図である。

【図 2】図 1 に示す照明装置の断面図である。

【図 3】図 1 に示す照明装置の平面図である。

【図 4】図 1 に示す照明装置における LED ランプを示す部分断面斜視図である。

【図 5】図 1 に示す照明装置における熱の伝達経路を示す断面図である。

【図 6】本発明の一実施形態の照明装置の第 1 の変形例を示す断面図である。

【図 7】本発明の一実施形態の照明装置の第 2 の変形例を示す平面図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態にかかる照明装置について、図面を用いて詳細に説明する。但し、以下で参照する各図は、説明の便宜上、実施形態の構成部材のうち、本発明を説明するために必要な主要部材のみを簡略化して示したものである。したがって、本発明に係る照明装置は、本明細書が参照する各図に示されていない任意の構成部材を備え得る。また、各図中の部材の寸法は、実際の構成部材の寸法および各部材の寸法比率等を忠実に表したのではない。

【0011】

図 1 - 5 に示すように、本発明の一実施形態の照明装置 1 は、上面側に開口するとともに長手方向に延在する第 1 の溝部 3 を有する長尺状の筐体 5 と、第 1 の溝部 3 の底面 3 a から離隔するように第 1 の溝部 3 の両側面 3 b 間に保持された実装基板 7 と、実装基板 7 の上面に配設された複数の LED ランプ 9 と、実装基板 7 よりも筐体の上面側に位置して、実装基板 7 から離隔するように第 1 の溝部 3 の両側面 3 b 間に保持された透明樹脂板 1 1 とを備えている。

30

【0012】

そして、筐体 5 が、実装基板 7 および透明樹脂板 1 1 の間に位置する第 1 の溝部 3 の側面 3 b に長手方向に延在する第 2 の溝部 1 3 を有している。このような第 2 の溝部 1 3 を有していることから、図 5 に示すように、実装基板 7 から透明樹脂板 1 1 への熱の伝達経路を長くするとともに細くすることにより、実装基板 7 から透明樹脂板 1 1 までの熱抵抗を大きくすることができる。そのため、実装基板 7 から透明樹脂板 1 1 へ熱が伝達しにくくなる。従って、透明樹脂板 1 1 が変形する、あるいは透明樹脂板 1 1 の光透過性が低下する、という事態が生じる可能性を抑制することができる。なお、図 5 において、熱の伝達経路を黒矢印にて模式的に表している。

40

【0013】

さらに、筐体 5 が、実装基板 7 および透明樹脂板 1 1 の間に位置する第 1 の溝部 3 の側面 3 b に、長手方向に延在する第 2 の溝部 1 3 を有していることにより、LED ランプ 9 から第 1 の溝部 3 の側面 3 b の方向に放射される光および LED ランプ 9 から透明樹脂板 1 1 で反射されて第 1 の溝部 3 の側面 3 b の方向に放射される光は、第 2 の溝部 1 3 の内側に入射されるとともに第 2 の溝部 1 3 の内側で乱反射される。この乱反射に起因する第

50

2の溝部13の光吸収により、照明装置1は、LEDランプ9から直接、透明樹脂板11を介して所望の配光を有する光を放射することができる。即ち、LEDランプ9から第1の溝部3の側面3bの方向に放射される光およびLEDランプ9から透明樹脂板11で反射されて第1の溝部3の側面3bの方向に放射される光が第1の溝部3の両側面3b間に反射され、透明樹脂板11を介して照明装置1の外部に放射されるとともに、照明装置1の配光が変わることが抑制される。

【0014】

本実施形態の照明装置1は長尺状の筐体5を備えている。筐体5は、上面側に開口するとともに長手方向に延在する第1の溝部3を有している。そのため、長尺状の筐体5の長手方向に垂直な面で断面視した場合に、筐体5は、上面側に開口するコ字状の形状となっている。

10

【0015】

第1の溝部3は、筐体5の上面側に開口するとともに筐体5の長手方向の両側面に対して開口している。第1の溝部3のなかに実装基板7、複数のLEDランプ9および透明樹脂板11が配設されている。このように第1の溝部3が筐体5の長手方向の両側面に対して開口している場合、LEDランプ9を封止するために、例えば、筐体5の長手方向の両側面にLEDランプ9を封止するキャップを実装していることが好ましい。

【0016】

なお、第1の溝部3は、筐体5の上面側に開口するとともに筐体5によって長手方向および短手方向の側面が形成されていてもよい。言い換えれば、筐体5の上面側に長手方向に延在する凹部を形成することによって第1の溝部3が形成されていてもよい。

20

【0017】

また、筐体5は、実装基板7および透明樹脂板11の間に位置する第1の溝部3の側面3bに、長手方向に延在する第2の溝部13を有している。このように、実装基板7および透明樹脂板11の間に位置する第1の溝部3の側面3bに、第1の溝部3に対して開口する第2の溝部13を有していることから、実装基板7から透明樹脂板11への熱の伝達経路を長くすることができる。

【0018】

また、このような第2の溝部13を有していることから、長尺状の筐体5の長手方向に垂直な面で断面視した場合に、第2の溝部13が形成されている部分における筐体5の厚みが相対的に小さくなる。そのため、実装基板7から、筐体5における実装基板7と接する部分に伝わった熱は、透明樹脂板11が保持されている筐体5の上面側には伝達しにくくなる。

30

【0019】

筐体5は、長手方向に垂直な断面において、実装基板7よりも筐体5の上面側に位置する部分の厚みが実装基板7よりも筐体5の下面側に位置する部分の厚みよりも小さいことが好ましい。このような場合には、筐体5における実装基板7と接する部分に伝わった熱が、透明樹脂板11が保持されている筐体5の上面側にはさらに伝達しにくくなるとともに、筐体5の下面側には相対的に熱が伝達しやすくなるからである。

【0020】

40

特に、第2の溝部13が形成されている個所だけでなく、筐体5は、長手方向に垂直な断面において、実装基板7よりも筐体5の上面側に位置する部分全体の厚みが実装基板7よりも筐体5の下面側に位置する部分全体の厚みより小さいことが好ましい。このような場合には、筐体5における実装基板7と接する部分に伝わった熱が、透明樹脂板11が保持されている筐体5の上面側にはより一層伝達されにくくなるとともに、筐体5の下面側には相対的に熱がより一層伝達されやすくなるからである。

【0021】

また、筐体5は、筐体5および実装基板7の長手方向に垂直な断面において、第2の溝部13が形成された部分における厚みが最も小さいことがさらに好ましい。このような場合には、第2の溝部13が形成されている個所において、実装基板7から透明樹脂板11

50

へと伝達される熱の流れをより確実に抑制することができるからである。

【0022】

また、第2の溝部13は、内面が実装基板7から離隔していることが好ましい。第2の溝部13を有していることによって、実装基板7から筐体5の上面側へと伝わる熱の流れを阻害することができる。このとき、第2の溝部13の内面が実装基板7から離隔している場合には、実装基板7から第2の溝部13へと直接に熱が伝わるのが抑制できる。言い換えれば、より確実に実装基板7から透明樹脂板11への熱の伝達経路を長くすることができる。

【0023】

図6に示すように、第2の溝部13は、筐体5および実装基板7の長手方向に垂直な断面において、第1の溝部3に対して開口し、底面及び一対の側面を有するコ字状の形状であってもよいが、図2に示すように、第2の溝部13は、筐体5および実装基板7の長手方向に垂直な断面において、内面が曲線形状であることが好ましい。第2の溝部13を有していることによって、実装基板7から筐体5の上面側へと伝わる熱の流れを阻害することができる。

10

【0024】

しかしながら、筐体5における第2の溝部13が形成された部分において、上述の通り、熱の流れを阻害していることから、筐体5における第2の溝部13が形成された部分には、相対的に大きな熱応力が加わりやすい。第2の溝部13の内面が曲線形状である場合には、上述の熱応力が第2の溝部13の内面の一部に過度に集中することが抑制されるので、筐体5の耐久性を向上させることができる。

20

【0025】

また、第2の溝部13が形成されている部分における筐体5の厚みが相対的に小さいため、筐体5の側面に外部から応力が加わった場合、筐体5のこの部分が相対的に弾性変形しやすい。しかしながら、上述の通り、第2の溝部13の内面が曲線形状である場合には、第2の溝部13の一部に応力が集中することが抑制される。そのため、筐体5の耐久性を向上させることができる。

【0026】

また、筐体5および実装基板7の長手方向に垂直な断面において、第2の溝部13の底面が、透明樹脂板11の側面よりも側方に位置していることが好ましい。このように第2の凹部13が形成されている場合には、より確実に実装基板7から透明樹脂板11への熱の伝達経路を長くすることができるからである。

30

【0027】

筐体5としては、熱伝導性の良好な部材を用いることが好ましい。具体的には、ステンレス、アルミニウムもしくは銅のような金属、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化ジルコニウムもしくは酸化イットリウムのようなセラミックス、または、樹脂を用いることができる。特に熱伝導性に優れ、形状を安定して保つことのできるアルミニウムを用いることが好ましい。

【0028】

本実施形態の照明装置1は、第1の溝部3の両側面3b間に保持された長板状の実装基板7を備えている。また、実装基板7は第1の溝部3の底面3aから離隔するように配設されている。このように、実装基板7と第1の溝部3の底面3aとが離隔していることから、LEDランプ9から生じた熱によって実装基板7が熱膨張した場合であっても、この熱膨張による応力を緩和することができる。

40

【0029】

さらに、実装基板7から筐体5の下面側における筐体5の熱容量が、第1の溝部3の底面3aから側部3bにかけて大きくなるとともに、実装基板7から筐体5の下面側における筐体5の内側および外側における放熱面積が、第1の溝部3の底面3aから側部3bにかけて大きくなることから、LEDランプ9から生じた熱は、透明樹脂板11が保持されている筐体5の上面側にはより一層伝達されにくくなるとともに、筐体5の下面側には相

50

対的に熱がより一層伝達されやすくなる。なお、本実施形態の長尺状の筐体 5 における長手方向および長板状の実装基板 7 における長手方向は、同一の方向としている。

【 0 0 3 0 】

実装基板 7 の側面を第 1 の溝部 3 の側面 3 b に接合することによって実装基板 7 を保持してもよいが、本実施形態の照明装置 1 のように、第 1 の溝部 3 の側面 3 b に凸部 3 c を形成して、第 1 の溝部 3 の側面 3 b と実装基板 7 の側面とが接するとともに凸部 3 c と実装基板 7 の下面とが接するように実装基板 7 が第 1 の溝部 3 の両側面 3 b 間に保持されていることが好ましい。実装基板 7 が、側面および下面の 2 方向から筐体 5 に保持されるので、実装基板 7 を安定して保持することができる。また、実装基板 7 と筐体 5 との接合面を大きくすることができるので、実装基板 7 から筐体 5 への熱の伝達を効率良く行うことができる。

10

【 0 0 3 1 】

また、凸部 3 c が、実装基板 7 の上面ではなく実装基板 7 の下面に接していることから、透明樹脂板 1 1 が保持された筐体 5 の上面側よりも筐体 5 の下面側へと実装基板 7 からの熱を伝達しやすくなる。そのため、透明樹脂板 1 1 へと伝わる熱を小さくすることができる。

【 0 0 3 2 】

さらに、第 1 の溝部 3 の側面 3 b に凸部 3 c が形成されている場合には、実装基板 7 が上面から下面に向かって貫通するネジ止め孔を有し、このネジ止め孔に挿入されたネジによって実装基板 7 が筐体 5 に固定されることが好ましい。これにより、さらに強固に実装基板 7 を安定して保持することができる。

20

【 0 0 3 3 】

実装基板 7 としては、LED ランプ 9 を実装することができる部材であれば特に限定されるものではない。LED ランプ 9 から生じる熱を効率良く放熱するため、筐体 5 と同様に、熱伝導性の良好な部材を用いることが好ましい。具体的には、LED ランプ 9 が実装される面に絶縁層を介して形成された配線パターンを有するステンレス、アルミニウムもしくは銅のような金属、LED ランプ 9 が実装される面に配線パターンが形成された酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化ジルコニウムもしくは酸化イットリウムのようなセラミックス、または、樹脂を用いることができる。特に熱伝導性に優れ、形状を安定して保つことのできる LED ランプ 9 が実装される面に絶縁層を介して形成された配線パターンを有するアルミニウムを用いることが好ましい。

30

【 0 0 3 4 】

本実施形態の照明装置 1 は、実装基板 7 の上面に配設された複数の LED ランプ 9 を発光装置 9 として備えている。本実施形態における LED ランプ 9 は、図 4 に示すように、基体 1 7 と、基体 1 7 の上面に配設された発光素子 1 9 と、基体 1 7 の上面であって発光素子 1 9 を囲むように配設された枠体 2 1 と、枠体 2 1 上に配設された波長変換部材 2 3 とを備えている。発光素子 1 9 が発する光が LED ランプ 9 の上方に向かって放出される。

【 0 0 3 5 】

本実施形態の照明装置 1 においては、図 3 に示すように、複数の LED ランプ 9 がそれぞれ所定の間隔をあけて筐体 5 および実装基板 7 の長手方向に延びる仮想直線上に沿って配設されている。このように、一定の間隔をあけて複数の LED ランプ 9 が配設されていることによって照明装置 1 の輝度ムラを小さくすることができる。

40

【 0 0 3 6 】

なお、本実施形態における LED ランプ 9 は仮想直線 X 上に沿って一列に配設されているが特にこれに限定されるものではない。例えば、図 7 に示すように、複数の LED ランプ 9 が二列に配設されていても何ら問題ない。

【 0 0 3 7 】

本実施形態の照明装置 1 は、実装基板 7 よりも筐体 5 の上面側に位置して、実装基板 7 から離隔するように第 1 の溝部 3 の両側面 3 b 間に保持された板形状の透明樹脂板 1 1 を

50

備えている。本実施形態において、透明樹脂板 11 は LED ランプ 9 を保護するカバー部材として用いられている。LED ランプ 9 から発光された光は、透明樹脂板 11 を通過して外部に放出される。

【0038】

透明樹脂板 11 が実装基板 7 および LED ランプ 9 から離隔していることから、実装基板 7 および LED ランプ 9 から透明樹脂板 11 へ直接に熱が伝わるのが抑制されている。また、透明樹脂板 11 が実装基板 7 から離隔していることから、LED ランプ 9 から生じた熱によって実装基板 7 が熱膨張した場合であっても、この熱膨張による応力を緩和することができる。

【0039】

透明樹脂板 11 は実装基板 7 から離隔するように第 1 の溝部 3 の両側面 3b 間に保持されていればよいが、本実施形態の照明装置 1 においては、筐体 5 が、第 2 の溝部 13 よりも上面側に位置する第 1 の溝部 3 の側面 3b に、長手方向に延在する透明樹脂板 11 を保持するための第 3 の溝部 25 を有し、この第 3 の溝部 25 に透明樹脂板 11 が挟まれている。このように、筐体 5 が第 3 の溝部 25 を有し、この第 3 の溝部 25 に透明樹脂板 11 が挟まれていることによって、透明樹脂板 11 を安定して保持することができるので、透明樹脂板 11 の位置ずれを抑制することができる。

【0040】

LED ランプ 9 の発光面である上面と透明樹脂板 11 の下面とが平行であることが好ましい。このように LED ランプ 9 及び透明樹脂板 11 が位置している場合には、LED ランプ 9 から放射された光が、透明樹脂板 11 の下面で反射されることを抑制できる。そのため、光出力を向上させることができる。

【0041】

特に、LED ランプ 9 および透明樹脂板 11 は、筐体 5 および実装基板 7 の長手方向に垂直な断面において、LED ランプ 9 の光軸と透明樹脂板 11 の下面に垂直な方向の中心軸とが一致することが好ましい。このような場合には、LED ランプ 9 から放射された光が、透明樹脂板 11 の下面で反射されることをより一層抑制できる。そのため、光出力をさらに向上させることができる。

【0042】

透明樹脂板 11 としては、厳密に透明である必要はないが光透過性の良好な樹脂部材を用いることが好ましい。具体的には、透明樹脂板 11 として、例えばシリコン樹脂、アクリル樹脂又はエポキシ樹脂を用いることができる。

【0043】

実装基板 7 の下面には、抵抗またはコンデンサのような電子部品や外部電源からの電源コードに接続されるコネクタを実装してもよい。このような電子部品が内蔵されていることによって、LED ランプ 9 の光量などを調整することができる。また、電子部品として LED ランプ 9 の光出力を制御するための電子回路を備えたものを用いてもよい。

【0044】

なお、本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更を行うことは何ら差し支えない。

【0045】

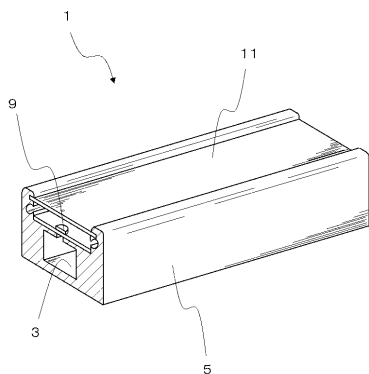
例えば、本実施形態の照明装置 1 においては、筐体 5 の、第 1 の溝部 3 が開口する面を便宜的に上面としている。そのため、照明装置 1 として筐体 5 の上面が常に上方向に位置していることに限定されるものではない。具体的には、本実施形態の照明装置 1 を天井に埋め込むことにより照明として用いる場合には、実際の上下方向と、上記した本実施形態の照明装置 1 の説明にかかる上下方向とが反転する。このように、上記の説明における照明装置 1 の上下方向と、実際の照明装置 1 の使用状況における上下方向とが異なっても何ら問題ない。

【符号の説明】

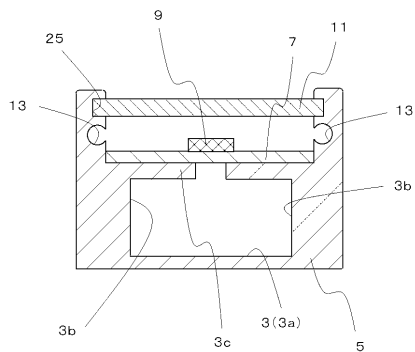
【0046】

- 1 . . . 照明装置
- 3 . . . 第 1 の溝部
- 3 a . . . 底面
- 3 b . . . 側面
- 3 c . . . 凸部
- 5 . . . 筐体
- 7 . . . 実装基板
- 9 . . . L E D ランプ ( 発光装置 )
- 1 1 . . . 透明樹脂板
- 1 3 . . . 第 2 の溝部
- 1 7 . . . 基体
- 1 9 . . . 発光素子
- 2 1 . . . 枠体
- 2 3 . . . 波長変換部材
- 2 5 . . . 第 3 の溝部

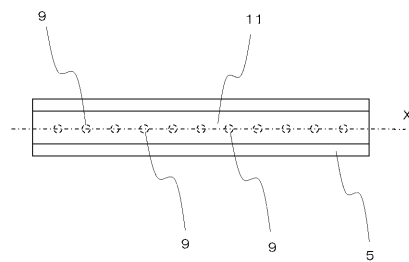
【図 1】



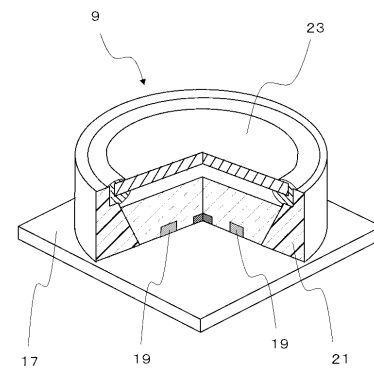
【図 2】



【図 3】

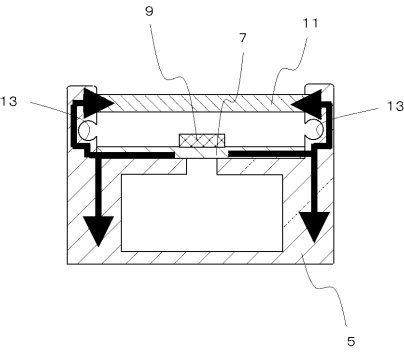


【図 4】

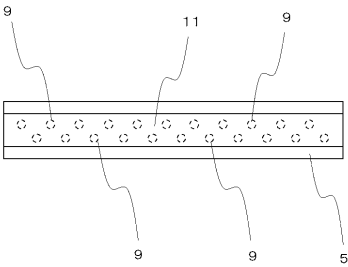




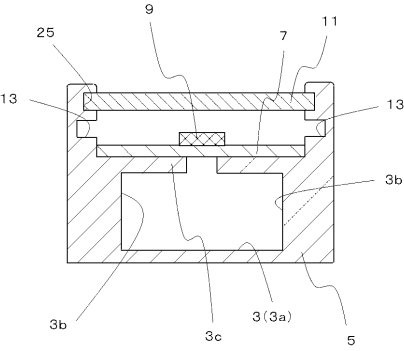
【図 5】



【図 7】



【図 6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 金澤 千絵

滋賀県東近江市川合町 1 0 - 1 京セラ株式会社滋賀蒲生工場内

審査官 林 政道

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 1 5 3 1 5 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 2 1 S 2 / 0 0 - 1 9 / 0 0

F 2 1 V 2 9 / 0 0

F 2 1 Y 1 0 1 / 0 2