

(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2012-129097

(P2012-129097A)

(43) 公開日 平成24年7月5日(2012.7.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 V 29/00 (2006.01)	F 2 1 V 29/00 1 1 1	3 K 0 1 4
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 V 29/00 5 1 0	3 K 2 4 3
H O 1 L 33/64 (2010.01)	F 2 1 S 2/00 1 0 0	5 F 0 4 1
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	H O 1 L 33/00 4 5 0	
	F 2 1 Y 101:02	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2010-280464 (P2010-280464)
 (22) 出願日 平成22年12月16日 (2010.12.16)

(71) 出願人 000003296
 電気化学工業株式会社
 東京都中央区日本橋室町二丁目1番1号
 日本橋三井タワー
 (74) 代理人 100127513
 弁理士 松本 悟
 (72) 発明者 加藤 崇典
 福岡県大牟田市新開町1 電気化学工業株
 式会社大牟田工場内
 (72) 発明者 原田 亜輝男
 福岡県大牟田市新開町1 電気化学工業株
 式会社大牟田工場内
 Fターム(参考) 3K014 AA01 LA01 LB04
 3K243 MA01
 5F041 AA33 DC07 DC23 DC66 DC82
 FF11

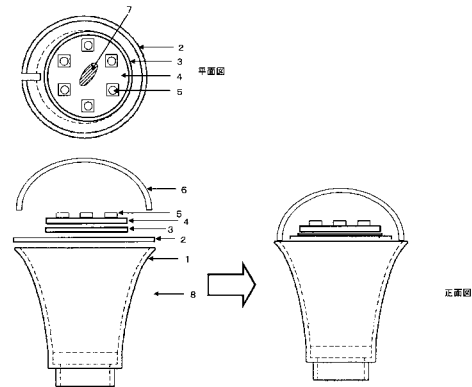
(54) 【発明の名称】 LED照明灯

(57) 【要約】

【課題】 発光部の温度が低く、LED照明の輝度が高い、LED照明灯、特に、熱放射率の大きいLED照明灯を提供すること。

【解決手段】 樹脂製LED照明筐体1と、LED照明基板4を装着した熱伝導性のLED照明基板取付けベース板2を備えたLED照明灯であって、前記樹脂製LED照明筐体1の上側の面積に対する、前記LED照明基板取付けベース板2と前記樹脂製LED照明筐体1の上側とが接触する部分の面積の比である接触面積率が25%以上であることを特徴とする、また、前記樹脂製LED照明筐体1の放熱面8に沿って、金属材料を取り付け、前記LED照明基板取付けベース板2に接続することを特徴とする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

樹脂製 LED 照明筐体と、LED 照明基板を装着した熱伝導性の LED 照明基板取付けベース板を備えた LED 照明灯であって、前記樹脂製 LED 照明筐体の上面の面積に対する、前記 LED 照明基板取付けベース板と前記樹脂製 LED 照明筐体の上面とが接触する部分の面積の比である接触面積率が 25% 以上であることを特徴とする LED 照明灯。

【請求項 2】

樹脂製 LED 照明筐体と、LED 照明基板を装着した熱伝導性の LED 照明基板取付けベース板を備えた LED 照明灯であって、前記樹脂製 LED 照明筐体の上部に、前記 LED 照明基板取付けベース板を嵌合してなり、前記樹脂製 LED 照明筐体の内面の面積に対する、前記 LED 照明基板取付けベース板の嵌合部分の面積の比である接触面積率が水平方向で 25% 以上であることを特徴とする LED 照明灯。

10

【請求項 3】

前記樹脂製 LED 照明筐体の放熱面に沿って、金属材料を取り付け、前記 LED 照明基板取付けベース板に接続することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の LED 照明灯。

【請求項 4】

樹脂製 LED 照明筐体と、LED 照明基板を装着した熱伝導性の LED 照明基板取付けベース板を備えた LED 照明灯であって、前記樹脂製 LED 照明筐体の放熱面に沿って、金属材料を取り付け、前記 LED 照明基板取付けベース板に接続することを特徴とする LED 照明灯。

20

【請求項 5】

前記金属材料の取り付け長さが、前記樹脂製 LED 照明筐体の放熱面の長さの 20% 以上であることを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載の LED 照明灯。

【請求項 6】

前記金属材料を、前記樹脂製 LED 照明筐体の内面に、スパイラル構造で取り付けることを特徴とする請求項 3 ~ 請求項 5 のうちのいずれか 1 項に記載の LED 照明灯。

【請求項 7】

前記金属材料を、前記樹脂製 LED 照明筐体の内面に、複数の平行な帯状で取り付けることを特徴とする請求項 3 ~ 請求項 5 のうちのいずれか 1 項に記載の LED 照明灯。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、LED 照明灯、特に、熱放射率の大きい LED 照明灯に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、LED (発光ダイオード) 素子は、小型であり、長寿命であり、省電力性に優れることから、表示灯等の光源として利用されている。

また、近年、より輝度の高い LED 素子が比較的安価に製造されるようになったことから、蛍光灯や白熱電球に替わる光源としての利用が検討されている。

40

このような光源に適用する場合、大きな照度を得るために、表面実装型 LED パッケージ、即ち、例えば、アルミニウムなどの金属製のベース基板 (LED 実装用基板) 上に複数の LED 素子を配置し、各 LED 素子の周りに光を所定方向に反射させるリフレクターを配設する方式が多用されている。

しかし、LED 素子は発光時に発熱を伴うため、このような方式の LED 照明装置では、LED 素子の発光時の温度上昇が、輝度の低下、LED 素子の短寿命化等を招くこととなる。

【0003】

一方、現在の LED 照明筐体用の放熱部材には金属材料が使用されているが、フィン形状へ加工することなどで、生産性の悪さと高コストであることが課題となっており、金属

50

材料から、生産性に優れる熱可塑性樹脂を用いた射出成形体への代替要望が強くなっている。

しかし、金属材料に対して、熱可塑性樹脂は、熱伝導性が極めて小さいことから放熱性に劣るため、LED照明筐体用の放熱部材に用いるには熱伝導性を付与しなければ使用できない。

【0004】

熱可塑性樹脂に熱伝導性を付与する方法として、高熱伝導性フィラーを配合する方法が提案されている（特許文献1～6参照）。

しかしながら、LED照明筐体には、放熱性以外にも、難燃性、絶縁性、良好な成形加工性が必要であり、それらを全て満たす熱可塑性樹脂がないことから、LED照明筐体の樹脂化はまだ充分には達成されていない。

10

また、樹脂化による軽量化や白色美しい外観も最近では要求されている。

【0005】

これに対して、合成樹脂製の筐体を用いて、軽量化および低価格化をはかるとともに、十分な放熱効果が得られるようにした、LED照明灯や車両用前照灯ユニットが提供されている（特許文献7や特許文献8参照）。

しかしながら、LED照明灯は、合成樹脂製の筐体と、合成樹脂製のレンズ枠と、金属製リング状の放熱部材と、放熱部材の裏面に取付けられ、LEDが搭載された基板と、レンズとを備えるものであり、車両用前照灯ユニットは、LEDランプ、リフレクタ、ヒートシンク、及び外ケースを備えるもので、いずれも、LED照明基板を装着した熱伝導性のLED照明基板取付けベース板を備えたLED照明灯は記載されていない。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2002-069309号公報

【特許文献2】特開2004-059638号公報

【特許文献3】特開2008-033147号公報

【特許文献4】特開2008-195766号公報

【特許文献5】特開2008-270709号公報

【特許文献6】特開2006-117814号公報

30

【特許文献7】特開2010-232022号公報

【特許文献8】特開2008-277237号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、樹脂製筐体のLED照明の発光部の温度を低下させ、LED照明の輝度を高くすることである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上記の課題を解決するために、以下の手段を採用する。

40

(1)樹脂製LED照明筐体と、LED照明基板を装着した熱伝導性のLED照明基板取付けベース板を備えたLED照明灯であって、前記樹脂製LED照明筐体の上面の面積に対する、前記LED照明基板取付けベース板と前記樹脂製LED照明筐体の上面とが接触する部分の面積の比である接触面積率が25%以上であることを特徴とするLED照明灯である。

(2)樹脂製LED照明筐体と、LED照明基板を装着した熱伝導性のLED照明基板取付けベース板を備えたLED照明灯であって、前記樹脂製LED照明筐体の上部に、前記LED照明基板取付けベース板を嵌合してなり、前記樹脂製LED照明筐体の内面の面積に対する、前記LED照明基板取付けベース板の嵌合部分の面積の比である接触面積率が水平方向で25%以上であることを特徴とするLED照明灯である。

50

(3) 前記樹脂製LED照明筐体の放熱面に沿って、金属材料を取り付け、前記LED照明基板取付けベース板に接続することを特徴とする前記(1)又は(2)のLED照明灯である。

(4) 樹脂製LED照明筐体と、LED照明基板を装着した熱伝導性のLED照明基板取付けベース板を備えたLED照明灯であって、前記樹脂製LED照明筐体の放熱面に沿って、金属材料を取り付け、前記LED照明基板取付けベース板に接続することを特徴とするLED照明灯である。

(5) 前記金属材料の取り付け長さが、前記樹脂製LED照明筐体の放熱面の長さの20%以上であることを特徴とする前記(3)又は(4)のLED照明灯である。

(6) 前記金属材料を、前記樹脂製LED照明筐体の内面に、スパイラル構造で取り付けることを特徴とする前記(3)～(5)のうちのいずれか1項のLED照明灯である。

(7) 前記金属材料を、前記樹脂製LED照明筐体の内面に、複数の平行な帯状で取り付けることを特徴とする前記(3)～(5)のうちのいずれか1項のLED照明灯である。

【発明の効果】

【0009】

本発明のLED照明灯は、発光部の温度が低く、LED照明の輝度が高い。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】樹脂製LED照明筐体を示した図で、平面図と正面図である。

【図2】熱伝導性のLED照明基板取付けベース板を示した図で、平面図、正面図、及び底面図である。

【図3】図1の樹脂製LED照明筐体と、図2の熱伝導性のLED照明基板取付けベース板を用いた放熱性評価方法を示した図で、平面図、正面図である。

【図4】熱伝導性のLED照明基板取付けベース板と樹脂製LED照明筐体の接触状況を示す正面図である。

【図5】樹脂製LED照明筐体の放熱面への金属材料の取り付け状況を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明を詳細に説明するが、本発明はこれに限られるものではない。

また、本発明における部や%は、特に断わらない限り質量基準で示す。

【0012】

本発明のLED照明灯は、熱伝導性のLED照明基板取付けベース板(以下、単にベース板という)を取り付けた樹脂製のLED照明筐体(以下、樹脂筐体という)からなるものである。

【0013】

本発明の樹脂筐体は、例えば、ポリアミド樹脂(例えば、ナイロン-6、ナイロン-66)、ポリフタルアミド樹脂、及びポリカーボネート樹脂等の熱可塑性樹脂組成物を、成形加工して、例えば、図1のように、成形したものである。

【0014】

本発明の樹脂筐体用の熱可塑性樹脂組成物(以下、単に熱可塑性樹脂組成物という)は、熱伝導率が $1.0\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 以上が好ましいが、特に制限されるものではない。

【0015】

熱可塑性樹脂組成物は、放熱性の観点から熱放射率が0.70以上であることが好ましく、0.75以上がより好ましい。

【0016】

熱可塑性樹脂組成物は、UL94規格V-1以上の難燃性であることが好ましく、特に好ましくはV-0である。

【0017】

熱可塑性樹脂組成物は、軽量化の観点から比重が $2.50\text{g}/\text{cm}^3$ 以下であることが好ましく

10

20

30

40

50

、 $2.20\text{g}/\text{cm}^3$ 以下がより好ましい。

【0018】

熱可塑性樹脂組成物は、一般的な溶融混練装置を用いて得ることができる。例えば、単軸押出機、嚙合形同方向回転又は嚙合形異方向回転二軸押出機、非又は不完全嚙合形二軸押出機等のスクリュウ押出機等がある。

【0019】

熱可塑性樹脂組成物を成形加工して、樹脂筐体を得る方法は特に制限されるものではなく、公知の成形加工方法を用いることができる。例えば、射出成形、押出成形、プレス成形、真空成形、及びブロー成形等があるが、生産性の観点から射出成形が好ましい。

【0020】

本発明では、熱可塑性樹脂組成物を成形加工した樹脂筐体の上面に、LED照明基板を装着したベース板を取り付け、透明カバーを取り付け、LED照明灯とする。

なお、ベース板を取り付ける際に、樹脂筐体の上面には、放熱グリースを塗布することも可能である。

【0021】

本発明では、ベース板に、LED照明基板を装着する際、その間に熱伝導スペーサーを使用することは好ましい。

使用する熱伝導スペーサーは、例えば、シリコン樹脂製で、厚さ1mm、熱伝導率 $1\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ のものが使用可能である。具体的には、電気化学工業株式会社製熱伝導性スペーサーが使用可能である。

【0022】

また、本発明で使用するベース板は、熱伝導率の高い金属板が使用され、入手の容易さから、アルミニウム板等が使用される。

ベース板の大きさは特に制限されるものではないが、例えば、径 51.95mm 、厚さ 2mm 、熱伝導率 $230\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ のものが使用可能である。

【0023】

本発明では、樹脂筐体の上面の総面積と、ベース板が樹脂筐体の上面と接触する接触面積との比である接触面積率は、25%以上である。25%以上では、LED照明基板の放熱が充分となり、発光部の温度が低くなり、LED照明の輝度が高くなる。

【0024】

また、本発明では、上部を切り欠いた樹脂筐体に、ベース板を嵌合することは、放熱性向上の面から好ましい。

切り欠き深さや切り欠き後の縁の厚みは 2mm 程度が好ましい。熱抵抗を小さくするために、放熱グリースを樹脂筐体とベース板に塗布することも可能である。

樹脂筐体に、ベース板を嵌合する場合の接触面積率は、水平方向で25%以上である。

【0025】

さらに、本発明では、樹脂筐体の放熱面に、金属材料を貼り付けたり、埋め込んだりして、取り付け、さらに、ベース板に接続することも可能である。

【0026】

ここで、金属材料としては、アルミニウム箔、金箔、銀箔、及び銅箔等が挙げられ、特に限定されるものではないが、例えば、熱伝導率が $230\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ のアルミニウム箔の場合、厚さは $50\sim 200\mu\text{m}$ が好ましい。

【0027】

金属材料の取り付け方法は、樹脂筐体の放熱が充分になれば特に制限されるものではなく、樹脂筐体上面からベース板に接合させ、筐体内面に貼り付ける方法が有効である。

また、金属材料をスパイラル構造で貼り付けたり、帯状に貼り付けたりすることが可能である。

【0028】

ここで、樹脂筐体の放熱面の長さ a に対する、取り付けた金属材料の長さ b の割合 b/a を金属材料取り付け長さ率とすると、金属材料取り付け長さ率が大きければ大きいほど

10

20

30

40

50

LED温度を下げる事が可能であり、金属材料取り付け長さ率が20%以上が好ましい。

【実施例】

【0029】

以下、詳細な内容について実施例を用いて説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

【0030】

実験例1

ポリアミド樹脂、金属水酸化物系難燃剤、及び添加剤からなる熱可塑性樹脂組成物を使用し、射出成形機により、図1に示す評価用樹脂筐体を作製した。

熱可塑性樹脂組成物の熱伝導率は $1\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 、熱放射率は0.8であった。

ベース板の上部には、図3に示すように、電気化学工業社製熱伝導スパーサー(FSL-100B)、パナソニック電工社製LED照明基板(LDA8D-A1/D、LED数:6個)の順に密着させ、上部にポリカーボネート樹脂製の透明カバーを装着した。

7.6Wの電力を負荷し、LED照明基板上の中心部(以下、LED照明基板の発熱部という)と樹脂筐体部に熱電対を取り付けた。LED照明基板の発熱部と樹脂筐体部の温度が23(室温23)から、LED照明を2時間連続照射させ、LED照明基板の発熱部の温度を測定し、放熱性を評価した。結果を表1に示す。

同様の電力条件で図4に示すように、LED照明基板の発熱部と密着したベース板と、樹脂筐体との接触面積を大きくした構造にした場合も同様に実験を行った。結果を表1に併記する。

【0031】

<使用材料>

ポリアミド樹脂:ナイロン6、宇部興産社製、商品名「1013B」、密度 $1.14\text{g}/\text{cm}^3$

金属水酸化物系難燃剤:水酸化マグネシウム、神島化学工業社製、商品名「S-4」、体積平均粒子径 $0.9\mu\text{m}$ 、密度 $2.40\text{g}/\text{cm}^3$

添加剤:ポリテトラフルオロエチレン樹脂、三井・デュポンケミカル社製、商品名「31-JR」、密度 $2.10\text{g}/\text{cm}^3$

熱伝導スパーサー:シリコーン樹脂、径35mm、厚さ1mm、熱伝導率 $1\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

ベース板:純度99%アルミニウム板、径58mm、厚さ2mm、熱伝導率 $230\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

【0032】

<測定・評価方法>

熱伝導率:NETZSCH社製熱伝導率測定装置(LFA447 Nanoflash)を用いて、ASTM E 1461に準拠して測定を行った。

熱放射率:京都電子工業社製放射率計(D and S AERD)を用いて測定を行った。評価用試験片は、東芝機械社製射出成形機(IS50EPN)により作製した縦 $90\times$ 横 $90\times$ 厚み2mmの角板を用いた。

放熱性:LED照明基板の発熱部と樹脂筐体部に熱電対を取り付けた。LED照明基板の発熱部と樹脂筐体部の温度が23から、LED照明を2時間連続照射させ、LED照明基板の発熱部の温度を測定し、放熱性を評価した。実験室内温度は23。

【0033】

10

20

30

40

【表 1】

実験 No.	接触 面積率 (%)	温 度 (°C)	備 考
1- 1	12.6	96.9	比較例
1- 2	26.1	90.9	実施例
1- 3	49.0	79.2	実施例

10

【 0 0 3 4 】

図 3 に示す構造では照射 2 時間後の LED 温度は約 97 °C になる。

20

同様の電力条件で図 4 に示すように、LED 照明基板の発熱部をベース板と樹脂筐体との接触面積を大きくした構造にした場合、LED 温度を 80 °C まで下げることができる。LED 照明基板の発熱による熱を樹脂筐体へ効率よく流すための熱流路拡大効果によるもので、表 1 にベース板と樹脂筐体との接触面積率と LED 温度との関係を示すが、接触面積率が大きいほど LED 温度を下げることができ、ベース板と樹脂筐体との接触面積率が 25 % 以上が好ましい。

【 0 0 3 5 】

実験例 2

図 5 に示すように、ベース板と樹脂筐体との接触面積率を 49% とし、金属材料である熱伝導率が $230\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ の、厚さ $100\ \mu\text{m}$ のアルミニウム箔を取り付け、その端部をベース板に接続して、実験例 1 と同様に実験を行った。結果を表 2 に示す。

30

【 0 0 3 6 】

【表 2】

実験 No.	金属材料取り 付け長さ率 (%)	温 度 (°C)	備 考
1- 3	0	79.2	実施例
2- 1	20	72.5	実施例
2- 2	25.6	71.1	実施例
2- 3	50.5	64.2	実施例
2- 4	75.3	61.6	実施例
2- 5	100	60.8	実施例

10

20

【0037】

表 2 から明らかなように、樹脂筐体の放熱面にアルミニウム箔を取り付けた場合、LED 温度を 70 まで下げることができる。これは放熱面に対し、温度をより広く分散させる効果によるものであり、放熱面全体の長さ a に対する、アルミニウム箔取り付け長さ b との比率 b/a である金属材料の取り付け長さ率が大きいほど LED 温度を下げることができ、取り付け長さ率は 20% 以上が好ましい。

【産業上の利用可能性】

【0038】

本発明の樹脂筐体を用いた LED 照明は、例えば、懐中電灯、乗用車用ランプ、電球形照明、スポットライト、常夜灯、サイド照明、街路灯、及び道路照明灯等に用いることができる。

30

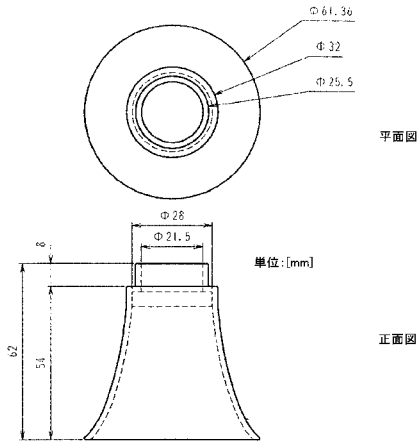
【符号の説明】

【0039】

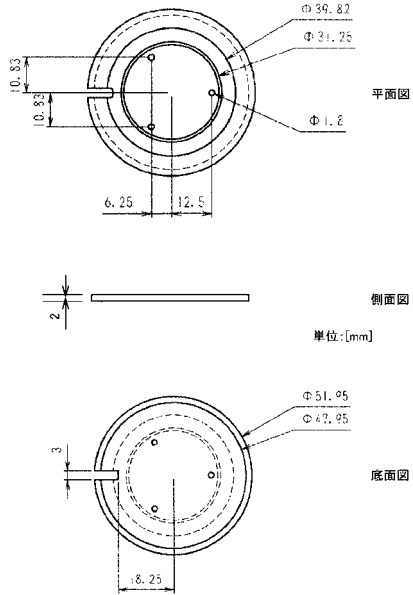
- 1 樹脂製 LED 照明筐体
- 2 LED 照明基板取付けベース板
- 3 熱伝導スペーサー
- 4 LED 照明基板
- 5 LED
- 6 透明カバー
- 7 熱電対装着位置 (LED 照明基板の発熱部)
- 8 放熱面

40

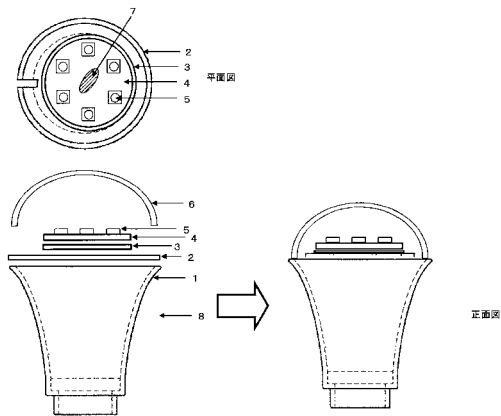
【 図 1 】



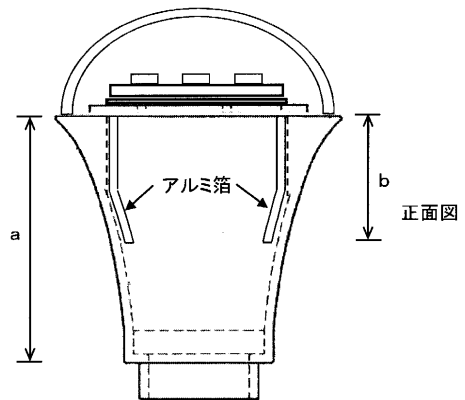
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 5 】



【 図 4 】

