

(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2006-244725

(P2006-244725A)

(43) 公開日 平成18年9月14日(2006.9.14)

(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 A	3 K O 1 4
F 2 1 V 23/00 (2006.01)	F 2 1 V 23/00 3 9 0	
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 5/00 C	
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	F 2 1 S 5/00 G	
	F 2 1 Y 101:02	

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2005-54642 (P2005-54642)
 (22) 出願日 平成17年2月28日 (2005.2.28)

(71) 出願人 595003440
 エイテックス株式会社
 福岡県福岡市博多区博多駅東1丁目1番3
 3号
 (74) 代理人 100099508
 弁理士 加藤 久
 (74) 代理人 100116296
 弁理士 堀田 幹生
 (72) 発明者 石橋 和雄
 福岡県福岡市博多区博多駅東1丁目1-3
 3はかた近代ビル7階 エイテックス株
 会社内
 Fターム(参考) 3K014 AA01 CA05 LA01 LB02 LB03
 LB04

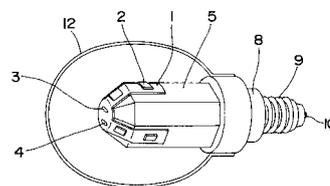
(54) 【発明の名称】 LED照明装置

(57) 【要約】

【課題】LEDの熱抵抗を小さくし、実装工程が簡単であり、また要求される指向性に応じてLEDを立体的に配置することのできるLED照明装置を提供する。

【解決手段】展開したときに平面となる放射状のFPC1にLED2を複数実装し、各LED2を印刷配線で接続し、端子3,4に引き出したものを熱伝導性の高い材質からなるコア5の表面に、接着したLED照明装置。LED2のPN接合部で発生する熱は、FPC1、熱伝導性接着剤を介してコア5に伝達される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の LED が実装され、平面に展開可能なフレキシブル回路基板を、曲面で構成された熱伝導率の大きな材料からなる光源取付部の表面に、密着して取り付けられたことを特徴とする LED 照明装置。

【請求項 2】

前記光源取付部は、中心部のコアである請求項 1 記載の LED 照明装置。

【請求項 3】

前記光源取付部は、反射器である請求項 1 記載の LED 照明装置。

【請求項 4】

前記フレキシブル回路基板と前記光源取付部との間を熱伝導性接着剤で接着したことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかの項に記載の LED 照明装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の LED (Light Emitting Diode: 発光ダイオード) を用いて、輝度の高い光を発生することのできる LED 照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

白色 LED が商品化されて以来、LED を照明の光源として使用する試みがなされている。LED は、白熱電球や蛍光灯に比べて熱エネルギーによる損失が少なく、また高寿命である。近年では、高光度の白色 LED が提供されており、従来の電球や蛍光灯等の光源に代わる照明装置への適用がさらに現実的になってきた。

20

【0003】

従来の電球や蛍光灯の照度や演色性を得るためには、点光源に近い LED 単体を複数個、面状に配置することが必要である。

【0004】

ところで、LED を使用する場合、LED の特性を十分に引き出すためには、放熱設計が必要となる。放熱が十分でないと、寿命の著しい低下や破壊につながる。

【0005】

LED が使用できる最大温度は、PN 接合部の温度であるジャンクション温度 (T_j) によって決まる。このジャンクション温度が、ジャンクション温度の最大規格を超えないような設計とする必要がある。ジャンクション温度 T_j () は、周辺温度を T_a ()、PN 接合部から放熱部までの熱抵抗を R_{ja} (/W)、LED に投入された電力を W (W) とすると、次式で表される。

30

$$T_j = T_a + R_{ja} \cdot W$$

【0006】

ジャンクション温度 T_j を下げるには、周辺温度 T_a を下げるか、熱抵抗 R_{ja} を下げるか、投入する電力 W を下げるかが必要である。周辺温度 T_a を下げるには、冷却ファン等を用いて空冷することが考えられるが、通常の照明装置では非現実的である。投入する電力 W を下げるのも、照度が下がることになるので、意味がない。したがって、放熱設計により熱抵抗 R_{ja} を下げる工夫が必要である。

40

【0007】

LED 照明装置の場合、一般的には、複数の LED を実装した基板を放熱板などに熱的に接合して外部への放熱を高めるようにしている。

【0008】

例えば特許文献 1 には、一端に口金が設けられ、他端の開口部に向けてラッパ状に拡がるラッパ状金属放熱部と、このラッパ状金属放熱部の開口部に取り付けられた透光性カバーと、ラッパ状金属放熱部と透光性カバーにより形成された略球体の内部に設けられた板状の金属基板と、この金属基板の透光性カバーに対向する外面に実装された LED 素子と

50

を備えたLED電球が開示されており、金属基板をラッパ状金属放熱部の開口に絶縁性を有する高熱伝導部材を介して固着している。

【0009】

特許文献2には、複数の発光ダイオードが一方の面に配列された基板と、その基板を取り付ける樹脂ケースとを有し、その基板が底部に放熱固定板を介して取り付けられ、放熱固定板の基板が取り付けられた面と対向する面に樹脂ケースの底部との接触面積を増大させるように凸部が形成されたLED照明装置が開示されている。

【0010】

特許文献3には、複数の発光ダイオードを凹面上に配列して、発光ダイオードの発光を集光するようにし、発光ダイオードの基板の裏側に密着して冷却部を設けた発光ダイオード照明装置が開示されている。

10

【0011】

特許文献4には、LEDチップが実装される実装基板と、底部と筒部を一体化した形状であって内部に実装基板が設置される器具本体と、単数又は複数のレンズを有してLEDチップの前方に設けられるレンズユニットと、レンズユニットを器具本体に保持させるレンズユニット保持部とを有する照明器具において、レンズユニット保持部を筒部の内側に取り付けることにより、器具本体の筒部を外部に露出させた照明器具が開示されている。

【0012】

【特許文献1】特開2001-243809号公報

【特許文献2】特開2002-299700号公報

20

【特許文献3】特開2003-31005号公報

【特許文献4】特開2004-327138号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

上述した特許文献1に開示されたLED電球においては、板状の金属基板の周囲をラッパ状金属放熱部の開口部に高熱伝導部材を介して固着して放熱を行うようにしているが、金属基板とラッパ状金属放熱部との接合面積が小さいので、熱抵抗を小さくすることに限界がある。

【0014】

30

また、特許文献2に開示されたLED照明装置では、放熱固定板に形成された凸部が冷却フィンを構成するものであるが、基板が剛体で平面であるので、LEDも、平面的に配列するしかなく、指向性が狭いという問題がある。

【0015】

特許文献3に開示された発光ダイオード照明装置では、凹面の内部に複数の発光ダイオードを配列しているが、発光ダイオードを実装する基板も曲面であるので、実装工程が複雑になるという問題がある。

【0016】

特許文献4に開示された照明装置では、特許文献2と同様に基板が剛体で平面であるので、LEDも、平面的に配列するしかなく、指向性が狭いという問題がある。

40

【0017】

本発明は、これら従来の問題を解決して、LEDの熱抵抗を小さくし、実装工程が簡単であり、また要求される指向性に応じてLEDを立体的に配置することのできるLED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】

【0018】

前記課題を解決するため、本発明のLED照明装置は、複数のLEDが実装され、平面に展開可能なフレキシブル回路基板を、曲面で構成された熱伝導率の大きな材料からなる光源取付部の表面に、密着して取り付けられたことを特徴とする。

【0019】

50

本発明においては、フレキシブル回路基板を平面に展開した状態で複数のLEDを実装し、これを、曲面で構成された光源取付部に密着して取り付ける。光源取付部は金属等の熱伝導率の大きな材料であるので、各LEDの発熱部で発生する熱は光源取付部に直接伝熱され、熱抵抗を極力小さくすることができる。なお、ここでいう「曲面」とは、滑らかなカーブのみならず、多角形などの非平面を意味するものとする。

【0020】

前記光源取付部は、照明装置の中心部のコアとすることができる。これにより、複数のLEDがそれぞれ外側を向くので、指向性が広い照明装置となる。

前記光源取付部は、反射器とすることができる。これにより、反射器の焦点方向に指向性を有する照明装置となる。

前記フレキシブル回路基板と前記光源取付部との間を熱伝導性接着剤で接着することができる。これにより、LEDを光源取付部に固着できるとともに、LEDの発熱部からの熱が、光源取付部に伝わりやすくなる。

【発明の効果】

【0021】

本発明のLED照明装置によれば、複数のLEDが実装され、平面に展開可能なフレキシブル回路基板を、曲面で構成された熱伝導率の大きな材料からなる光源取付部の表面に、密着して取り付けたことにより、LEDの熱抵抗を小さくし、実装工程が簡単であり、また要求される指向性に応じてLEDを立体的に配置することができる。

【0022】

光源取付部を、照明装置の中心部のコアとすることにより、指向性が広い照明装置が得られる。

また光源取付部を、反射器とすることにより、反射器の焦点方向に指向性を有する照明装置が得られる。

フレキシブル回路基板と光源取付部との間を熱伝導性接着剤で接着することにより、LEDを光源取付部に固着できるとともに、熱抵抗を小さくして、放熱性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の実施の形態を、図面を用いて説明する。

[実施の形態1]

【0024】

図1は本発明の実施の形態1に係るLED照明装置の構成を示す斜視図、図2は本実施の形態1におけるフレキシブル回路基板の平面図、図3は本実施の形態1に係るLED照明装置の断面図である。

【0025】

本実施の形態1のLED照明装置は、図2に示すように、展開したときに平面となる放射状のフレキシブル回路基板(Flexible Printed Circuit board、以下「FPC」という)1にLED2を複数実装し、各LED2を印刷配線で例えば直列接続し、端子3,4に引き出したものを使用する。FPC1としては、厚みが薄いエポキシ基板等を使用することができる。このFPC1を、本実施の形態では外形が八角柱形のアルミニウム製のコア5の表面に、熱伝導性接着剤、例えば放熱用シリコン樹脂を用いて接着する。コア5の頭部は截頭八角錐となっており、その角錐部と角柱部にLED2が位置するようにしている。

【0026】

コア5の内部は空洞となっており、内部に電源回路基板6が収納されていて、商用電源電圧の交流100Vを、LED2を駆動するための電圧に変換するようにしている。電源回路基板6とFPC1の端子3,4とは、電線7により接続されている。コア5の基端部には絶縁体からなる取付ベース8が設けられており、この取付ベース8に、口金9が固着されている。取付ベース8としては、プラスチックやセラミックスが使用できるが、高熱

10

20

30

40

50

伝導性プラスチックを使用すると、放熱効果が向上する。口金 9 と半田部 10 は内部において電線 11 により電源回路基板 6 に接続されている。

【0027】

コア 5 には、複数の LED 2 を囲むキャップ 12 を被せたものとしてすることができる。キャップ 12 は透明または半透明なガラスまたはプラスチックで構成することができる。透明にした場合は、複数の LED 2 がそれぞれ点光源として見えるが、半透明ないし乳白色とすると、乱反射の作用により、キャップ 12 の全面が発光しているように見える。このキャップ 12 の内部は、白熱電球のように真空にする必要はないが、内部にゴミや湿気が入らないように乾燥した空気が不活性の窒素ガスなどを封入することが好ましい。

なお、FPC 1 がコア 5 の表面に露出しているままでもいいが、図 4 (b) に示すように、LED 2 の位置に対応する箇所窓 13 a を設けたカバー 13 をコア 5 に被せて図 4 (a) のようにすると、FPC 1 が隠れて LED 2 のみが露出するので、意匠性が向上する。

10

【0028】

以上の構成の LED 照明装置を、白熱電球用のソケットに装着すると、口金 9 と半田部 10 に 100V の商用電源が供給される。その電源は電源回路基板 6 に供給され、そこで LED 2 を駆動するための電圧に変換されて FPC 1 に実装された LED 2 に適正な電流が供給される。LED 2 の PN 接合部で発生する熱は、FPC 1、熱伝導性接着剤を介してコア 5 に伝達され放熱される。コア 5 の基端部は、図示していないが、フィンを形成することもできる。このように、厚みが薄い FPC 1 と表面積が大きなコア 5 により熱抵抗が小さくなり、LED 2 によって発生する熱は効率的に放熱される。これにより、高光度の LED を複数用いても、LED のジャンクション温度を最大ジャンクション温度よりも低い状態で使用でき、長寿命という LED の特性を活かすことができる。

20

[実施の形態 2]

【0029】

図 5 は本発明の実施の形態 2 に係る LED 照明装置の構成を示す斜視図、図 6 はその正面図、図 7 はその断面図である。

【0030】

本実施の形態 2 の LED 照明装置は、展開したときに平面となる放射状の FPC 21 に LED 22 を複数実装し、各 LED 22 を印刷配線で例えば直列接続し、端子 23, 24 に引き出したものを使用する。FPC 21 としては、厚みが薄いエポキシ基板等を使用することができる。この FPC 21 を、アルミニウム製の反射器 25 の内面に、熱伝導性接着剤、例えば放熱用シリコン樹脂を用いて接着する。反射器 25 の基部には筒部 26 が連設されており、放熱用の穴 26 a が設けられている。筒部 26 の内部には、FPC 21 の端子 23, 24 に接続された電線 27 が引き出されており、外部の電源に接続される。なお、実施の形態 1 と同様に、筒部 26 の内部に電源回路基板を内蔵してもよい。

30

【0031】

以上の構成の LED 照明装置に、電線 27 から電流を流すと、FPC 21 に実装された LED 22 が点灯する。その光は反射器 25 内部で反射してある程度収束し、反射器 25 の前方より放射される。LED 22 の PN 接合部で発生する熱は、FPC 21、熱伝導性接着剤を介して反射器 25 に伝達され、反射器 25 の外面および反射器 25 に連設されている筒部 26 の外面より外気に放熱される。このように、厚みが薄い FPC 1 と表面が外気に接している反射器 25 および筒部 26 により熱抵抗が小さくなり、LED 22 によって発生する熱は効率的に放熱される。これにより、高光度の LED を複数用いても、LED のジャンクション温度を最大ジャンクション温度よりも低い状態で使用でき、長寿命という LED の特性を活かすことができる。

40

【産業上の利用可能性】

【0032】

本発明は、LED の熱抵抗が小さく、実装工程が簡単であり、また要求される指向性に応じて LED を立体的に配置することのできる高光度の LED 照明装置に利用することが

50

できる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の実施の形態1に係るLED照明装置の構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態1におけるフレキシブル回路基板の平面図である。

【図3】本発明の実施の形態1に係るLED照明装置の断面図である。

【図4】本発明の実施の形態1において、カバーを被せた状態のコアの斜視図およびカバーの斜視図である。

【図5】本発明の実施の形態2に係るLED照明装置の構成を示す斜視図である。

【図6】本発明の実施の形態2に係るLED照明装置の正面図である。

10

【図7】本発明の実施の形態2に係るLED照明装置の断面図である。

【符号の説明】

【0034】

1 フレキシブル回路基板 (F P C)

2 LED

3, 4 端子

5 コア

6 電源回路基板

7 電線

8 取付ベース

20

9 口金

10 半田部

11 電線

12 キャップ

13 カバー

13 a 窓

21 F P C

22 LED

23, 24 端子

25 反射器

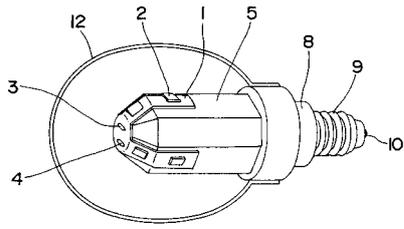
30

26 筒部

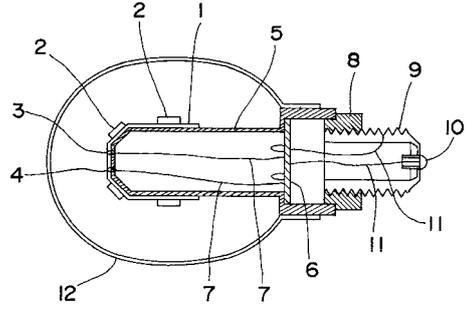
26 a 穴

27 電線

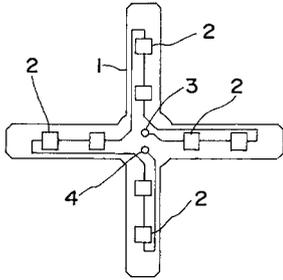
【 図 1 】



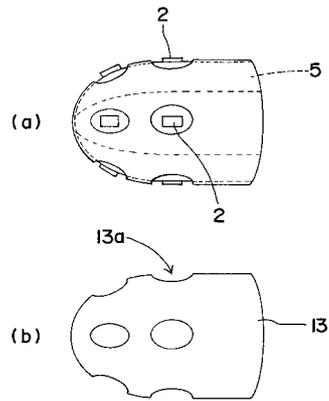
【 図 3 】



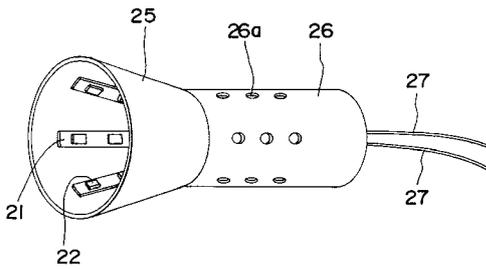
【 図 2 】



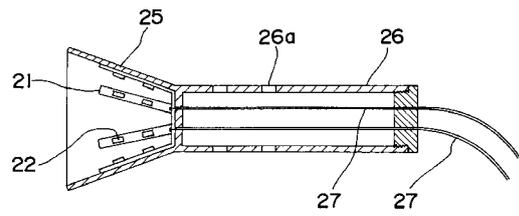
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】

