

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5472793号
(P5472793)

(45) 発行日 平成26年4月16日 (2014. 4. 16)

(24) 登録日 平成26年2月14日 (2014. 2. 14)

(51) Int. Cl.

F I

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

F 2 1 S 2/00 2 1 8

F 2 1 V 23/00 (2006. 01)

F 2 1 V 23/00 1 7 0

F 2 1 V 19/00 (2006. 01)

F 2 1 V 19/00 4 5 0

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

F 2 1 S 2/00 2 1 6

F 2 1 Y 101:02

請求項の数 3 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2009-199728 (P2009-199728)
 (22) 出願日 平成21年8月31日 (2009. 8. 31)
 (65) 公開番号 特開2011-54303 (P2011-54303A)
 (43) 公開日 平成23年3月17日 (2011. 3. 17)
 審査請求日 平成24年3月26日 (2012. 3. 26)

(73) 特許権者 000003757
 東芝ライテック株式会社
 神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1
 (74) 代理人 100083150
 弁理士 櫻木 信義
 (72) 発明者 久安 武志
 神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1
 東芝ライテック株式会社内
 (72) 発明者 酒井 誠
 神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1
 東芝ライテック株式会社内
 (72) 発明者 大澤 滋
 神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1
 東芝ライテック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置および照明器具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一端部に基板支持部を有する熱伝導性の本体と；

電気絶縁層を介して形成された配線パターンと電氣的に接続されるように半導体発光素子が実装され、前記本体の基板支持部に配設される金属で構成された基板と；

ピンの柱状部の下端に、柱状部の下端より面積の広い固定部が形成されてなり、固定部が前記基板の配線パターン上に配設されて前記半導体発光素子に電氣的に接続される導電性のラッピングピンと；

前記本体内に収容され前記半導体発光素子を点灯する点灯装置と；

一端が前記点灯装置に接続され、他端が前記ラッピングピンの柱状部に巻きつけて接続される給電用のリード線と；

前記本体の他端部側に設けられ前記点灯装置に接続される口金部材と；

を具備していることを特徴とする照明装置。

【請求項2】

前記ラッピングピンは、固定部が前記配線パターン上に半田またはスポット溶接によって固着されていることを特徴とする請求項1記載の照明装置。

【請求項3】

ソケットが設けられた器具本体と；

前記器具本体のソケットに装着される請求項1または2記載の照明装置と；

を具備していることを特徴とする照明器具。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光ダイオード等の半導体発光素子を光源とした照明装置および照明器具に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、フィラメント電球に代わって、寿命が長くまた消費電力の少ない半導体発光素子である発光ダイオードを光源とした電球形LEDランプ等の照明装置が各種照明器具の光源として採用されるようになってきている。この種の発光ダイオードを光源とする照明装置を構成する場合には、発光ダイオードの利点を生かして小形に構成することは勿論、一般白熱電球の代替光源として安価な照明装置を構成することが必要となる。例えば、特許文献1には、複数の発光ダイオードを搭載した略平板状のLEDモジュールに、このLEDモジュールへの給電用リード線を直接接続するためのコネクタ部品を設け、給電用リード線の接続を容易にしたLEDモジュールを使ったLED照明器具が示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-59330号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に示されるものは、発光ダイオードへの給電用リード線を接続するためのコネクタ部品をLEDモジュール基板に設ける必要があり、コストが上昇する問題がある。

【0005】

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたもので、コスト的に有利な照明装置および照明器具を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

30

請求項1に記載の照明装置の発明は、一端部に基板支持部を有する熱伝導性の本体と；電気絶縁層を介して形成された配線パターンと電氣的に接続されるように半導体発光素子が実装され、前記本体の基板支持部に配設される金属で構成された基板と；ピンの柱状部の下端に、柱状部の下端より面積の広い固定部が形成されてなり、固定部が前記基板の配線パターン上に配設されて前記半導体発光素子に電氣的に接続される導電性のラッピングピンと；前記本体内に収容され前記半導体発光素子を点灯する点灯装置と；一端が前記点灯装置に接続され、他端が前記ラッピングピンの柱状部に巻きつけて接続される給電用のリード線と；前記本体の他端部側に設けられ前記点灯装置に接続される口金部材と；を具備していることを特徴とする。本発明によれば、ピンの柱状部の下端に、柱状部の下端より面積の広い固定部が形成されてなり、固定部が基板の配線パターン上に配設されて半導体発光素子に電氣的に接続される導電性のラッピングにより、製品コストを抑えた照明装置を構成することが可能となる。また、本体の基板支持部に配設される金属で構成された基板により、製品コストを一層抑えた照明装置を構成することが可能となる。

40

【0007】

本発明において、照明装置は、一般白熱電球の形状に近似させた電球形の照明装置（A形またはPS形）、ボール形の電球形の照明装置（G形）、円筒形の電球形の照明装置（T形）、レフ形の電球形の照明装置（R形）などに構成してもよい。さらに、グローブレスの電球形の照明装置を構成するものであってもよい。また本発明は、一般白熱電球の形状に近似させた照明装置に限らず、その他各種の外観形状、用途をなす照明装置に適用することができる。

50

【0008】

半導体発光素子は、発光ダイオード、半導体レーザなど半導体を発光源とした発光素子が許容される。半導体発光素子はCOB (Chip on Board) 技術を用いて、マトリックス状や千鳥状または放射状など、規則的に一定の順序をもって一部または全体が配列されて実装されたものが好適であるが、SMD形 (Surface Mount Device) で構成されたものであってもよく、SMD形の場合、半導体発光素子は複数個で構成されていることが好ましいが、照明の用途に応じて必要な個数は選択され、例えば、4個程度の素子群を構成し、この群1個、若しくは複数の群をなすように構成してもよい。さらには、1個の半導体発光素子で構成されたものであってもよい。半導体発光素子は、白色で発光するように構成することが好ましいが、照明器具の用途に応じ、赤色、青色、緑色等でも、さらには各種の色を組み合わせる構成してもよい。

10

【0009】

本体は、半導体発光素子の放熱性を高めるために熱伝導性の良好な金属、例えば、アルミニウム (Al)、銅 (Cu)、鉄 (Fe)、ニッケル (Ni) の少なくとも一種を含む金属で形成するのが好ましいが、この他に、窒化アルミニウム (AlN)、シリコンカーバイド (SiC) などの工業材料で構成してもよい。さらには、高熱伝導樹脂等の合成樹脂で構成してもよい。外観形状は、一端部から他端部に向けて直径が順次小さくなるような、一般白熱電球におけるネック部分のシルエットに近似させた形状に形成することが、既存照明器具への適用率が向上して好ましいが、ここでは、一般白熱電球に近似させることは条件でなく、限られた特定の外観形状には限定されない。本体の一端部の基板支持部は、半導体発光素子を配設した基板を密着して支持するために平坦な面を有していることが好ましいが、ここでは、特に平坦な面である必要はなく、熱伝導性の良好な接着剤等の部材で密着させることが可能であれば、凹凸を有する面で構成されたものであってもよい。

20

【0010】

基板は、光源としての半導体発光素子を配設するための部材で、その表面に配線パターンを形成し、この配線パターン上に半導体発光素子を実装して配設されることが好ましいが、基板の構成および実装するための手段は特定のものに限定されない。さらに、例えば、アルミニウム、銅、ステンレス等の熱伝導性の良好な金属で構成し、その表面にシリコン樹脂等の電気絶縁層を介して配線パターンを形成し、この配線パターン上に半導体発光素子を実装して配設されるようにしてもよい。さらに、基板の形状は、点または面モジュールを構成するために板状の円形、四角形、六角形などの多角形状、さらには楕円形状等をなすものであってもよく、目的とする配光特性を得るための全ての形状が許容される。

30

【0011】

ラッピングピンは、基板に配設された半導体発光素子に電力を供給する給電用のリード線を接続するためのものであり、例えば、銅、ニッケル等の導電性を有する材料で構成され、給電用のリード線を巻きつけて接続するために三角形や四角形等の角柱状をなしていることが好ましいが、円柱状であってもよい。また、柱は中実であっても中空であってもよく、さらに給電用のリード線を巻きつけて接続した後に、かしめや溶接等を行ってより確実に接続するようにしてもよい。

40

【0013】

点灯装置は、例えば、交流電圧100Vを直流電圧24Vに変換して発光素子に供給する点灯回路を構成するものが許容される。また、点灯装置は、半導体発光素子を調光するための調光回路を有するものであってもよい。

【0014】

給電用のリード線は、一端が点灯装置に接続され、他端がラッピングピンに巻きつけて接続され、点灯装置の出力を半導体発光素子に供給するための手段であり、ラッピングピンに巻きつけることが可能なリード線等、全ての電線が許容される。

【0015】

50

口金部材は、一般白熱電球が取付けられるソケットに装着可能な全ての口金が許容されるが、一般的に最も普及しているエジソンタイプのE17形やE26形等の口金が好適である。また、材質は口金全体が金属で構成されたものでも、電氣的接続部分を銅板等の金属で構成し、それ以外の部分を合成樹脂で構成した樹脂製の口金であっても、さらには、蛍光ランプに使用されるピン形の端子を有する口金でも、引掛シーリングに使用されるL字形の端子を有する口金でもよく、特定の口金には限定されない。

【0016】

請求項2に記載の発明は、請求項1記載の照明装置において、前記ラッピングピンは、前記固定部が配線パターン上に半田またはスポット溶接によって固着されていることを特徴とする。本発明によれば、基板にラッピングピンを配設することが可能になると共に、製品コストを抑えた照明装置を構成することが可能になる。

10

【0018】

請求項3記載の照明器具の発明は、ソケットが設けられた器具本体と；前記器具本体のソケットに装着される請求項1または2記載の照明装置と；を具備していることを特徴とする。本発明によれば、請求項1または2記載の照明装置を用いることにより、コスト的に有利な照明器具を構成することが可能となる。

【0019】

本発明において、照明器具は天井埋込形、直付形、吊下形、さらには壁面取付形等が許容され、器具本体に制光体としてグローブ、セード、反射体などが取付けられるものであっても光源となる照明装置が露出するものであってもよい。また、器具本体に1個の照明装置を取付けたものに限らず、複数個が配設されるものであってもよい。さらに、オフィス等、施設・業務用の大型の照明器具などを構成してもよい。

20

【発明の効果】

【0020】

請求項1記載の発明によれば、ピンの柱状部の下端に、柱状部の下端より面積の広い固定部が形成されてなり、固定部が基板の配線パターン上に配設されて半導体発光素子に電氣的に接続される導電性のラッピングにより、製品コストを抑えた照明装置を提供することができる。また、本体の基板支持部に配設される金属で構成された基板により、製品コストを一層抑えた照明装置を構成することが可能となる。

【0021】

30

請求項2記載の発明によれば、ラッピングピンは、固定部が配線パターン上に半田またはスポット溶接によって固着されていることにより、基板にラッピングピンを配設することが可能になると共に、製品コストを抑えた照明装置を提供することができる。

【0023】

請求項3記載の発明によれば、請求項1または2記載の照明装置を用いることにより、コスト的に有利な照明器具を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の第1の実施形態である照明装置を示し、(a)はカバー部材を外した状態で示す上面図、(b)は縦断面図、(c)はラッピングピン部分を拡大して示す斜視図。

40

【図2】同じく照明装置の基板支持部を示し、(a)は拡大して示す断面図、(b)は拡大して示す斜視図。

【図3】同じく照明装置を装着した照明器具を、天井に設置した状態を概略的に示す断面図。

【図4】同じく照明装置の変形例を示し、(a)は第1の変形例のラッピングピン部分を示す断面図、(b)は第2の変形例のラッピングピン部分を示す断面図、(c)は第3の変形例のラッピングピン部分示す断面図、(d)は第4の変形例の基板支持部を示す断面図。

【図5】同じく照明装置のさらなる変形例を示し、(a)は第5の変形例の基板支持部

50

を示す断面図、(b)は第6の変形例の基板支持部を示す断面図。

【図6】同じく照明装置の第7の変形例を示し、(a)はカバー部材を外した状態で示す上面図、(b)は縦断面図。

【図7】同じく照明装置のさらなる変形例を示し、(a)は第8の変形例の基板支持部を示す斜視図、(b)はラッピングピン部分を拡大して示す斜視図、(c)は第9の変形例の基板支持部を示す斜視図、(d)はラッピングピン部分を拡大して示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明に係る照明装置及び照明器具の実施形態について説明する。

【実施例1】

10

【0026】

本実施例の照明装置は、図1および図2に示すように、ミニクリプトン電球に相当する小形の電球形の照明装置10を構成するもので、半導体発光素子11、半導体発光素子を点灯する点灯装置12、一端部に基板支持部を有する本体13、半導体発光素子の実装される基板14、基板に配設されるラッピングピン15、一端が点灯装置に接続され他端がラッピングピンに接続される給電用のリード線16、本体の他端部側に設けられる口金部材17およびカバー部材18で構成する。

【0027】

半導体発光素子11は、本実施例では発光ダイオード（以下「LED」と称す）で構成し、同一性能を有する複数個が用意され、青色LEDチップとこの青色LEDチップにより励起される黄色蛍光体により白色を発光する高輝度、高出力のLEDからなり、さらに、一方向、すなわちLEDの光軸に光線が主として放射される。ここで光軸は、LED11が実装される基板14の面に対して略鉛直方向のことである。

20

【0028】

LED11を点灯する点灯装置12は、上記複数個のLEDの点灯回路を構成する回路部品を実装した平板状の回路基板12aからなる。点灯回路は、交流電圧100Vを直流電圧24Vに変換して各LED11に供給するように構成される。回路基板12aは短冊状の縦に長い形状に構成して片面または両面に回路パターンが形成され、その実装面に小形の電解コンデンサ等のリード部品やトランジスタ等のチップ部品等、点灯回路を構成するための複数の小形の電子部品12bが実装され、後述する本体13の他端部の絶縁ケース20内に、回路基板12aを縦方向にして収容される。また、回路基板の出力端子には半導体発光素子11へ給電するための給電用のリード線16を接続し、入力端子には入力線（図示せず）を接続する。

30

【0029】

本体13は、熱伝導性の良好な金属、本実施例ではアルミニウムで構成された横断面形状が略円形の円柱状をなし、一端部に径の大きな開口部13aを他端部に径の小さな開口部13bを有する収納凹部13c一体に形成する。また、外周面は一端部から他端部に向かい順次直径が小さくなる略円錐状のテーパ面をなすように形成し、外観がミニクリプトン電球におけるネック部のシルエットに近似させた形状に構成する。外周面には一端部から他端部に向かい放射状に突出する多数の放熱フィン13dを一体に形成する。これら構成の本体13は、例えば、鋳造、鍛造または切削加工等で加工され、内部に空洞の少ない肉厚の円柱体として構成される。

40

【0030】

本体13の一端部の開口部13aには、円形の凹部が形成されるように表面を平坦な面に形成した基板支持部13eが一体に形成され、この凹部の周囲にリング状をなす凸条部13fを一体に形成する。さらに、基板支持部13eの中央部から他端部の開口部13bに向けて本体の中心軸x-x方向に沿って直線状に貫通する貫通孔13gを形成する。この貫通孔は給電用のリード線16を挿通させるための貫通孔で、その中心軸y-yが本体13の中心軸x-xから寸法aだけ外周方向に偏位した位置に形成する。また、基板支持部13eには、一端が基板支持部13eに開放し、他端が貫通孔13gに連続し、かつ貫

50

通孔が中心軸 $x-x$ から a 寸法偏位した外周方向に沿って略直線状に延びる溝部 13h を一体に形成する。溝部の幅および深さ寸法は、給電用のリード線 16 が基板支持部 13e の表面から突出しないように、溝部 13h 内に嵌め込まれて収容できるように構成し、特に貫通孔 13g に連続する部分を一段深い溝に形成して空洞部 13h1 を形成する（図 2（a））。

【0031】

なお、貫通孔 13g は、基板支持部 13e の中央部から外周部側に偏位した位置に形成されることが好ましいが、略中央部に形成されるものであっても、さらには外周部に形成されたものであってもよい。さらに、貫通孔 13g の直径は、給電用のリード線 16 を挿通させるために必要最低限の孔径を有しているものが、本体 13 の熱容量が増し放熱性能を確保するために好適であるが、さらに、大きな直径、例えば、点灯装置 12 を収納する絶縁ケース 20 が挿通できる程度の孔径を有しているものであってもよく、さらに、円形の孔でも角形の孔であってもよく、本体の一端部から他端部に貫通する全ての孔が許容される。また、溝部 13h は、貫通孔 13g から基板支持部 13e の外周方向に向けて開放するように、略直線状に形成された溝であることが配線上好ましいが、貫通孔 13g を中心とする回転方向に向かう曲線状の溝であってもよい。

10

【0032】

また、本体 13 の他端部に一体に形成された収納凹部 13c は、その内部に点灯装置 12 を構成する回路基板 12a を配設するための凹部で、横断面が本体 13 の中心軸 $x-x$ を中心とした略円形をなし底面に上述した貫通孔 13g が貫通されている。収納凹部 13c 内には、点灯装置 12 とアルミニウムからなる本体 13 との電気絶縁を図るために絶縁ケース 20 が嵌め込まれる。絶縁ケースは PBT（ポリブチレンテレフタレート）などの耐熱性で電気絶縁性を有する合成樹脂で構成され、一端部に開口部 20a が形成され他端部が閉塞されて収納凹部 13c の内面形状に略合致する有底円筒状をなす形状に構成し、ネジまたはシリコン樹脂やエポキシ樹脂等の接着剤で収納凹部 13c 内に固定される。絶縁ケース 20 は、その外周面の略中間部分に位置してリング状の鍔をなすように突出して係止部 20b を一体に形成し、この係止部から先に突出する部分には外周を段状にして口金取付部 20c を一体に形成する。図中 20d は、絶縁ケースの閉塞された底面を貫通し本体 13 の貫通孔 13g に合致するようにして形成された給電用のリード線 16 を通すための挿通孔である。

20

30

【0033】

基板 14 は、四隅をカットした略正方形をなし、熱伝導性を有し電気絶縁性を有するセラミック製の薄い平板で構成する。基板 14 の表面側には内周面が略円形をなす土手部 14b を形成し、浅い円形の収容凹部 14c を形成し、この収容凹部の底面、すなわち、基板 14 の表面に銅箔からなる配線パターン 14p を形成する。この際、基板 14 はセラミックで構成されており電気絶縁性を有しているので、配線パターンとの間には電気絶縁処理を施す必要がなくなり、コスト的に有利となる。この基板 14 は、COB 技術を使用して基板の収容凹部 14c における配線パターンに隣接して、上述した複数の LED11（青色 LED チップ）を略マトリックス状に実装する。また、略マトリックス状に規則的に配置された各青色 LED チップ 11 は、隣接する配線パターンとボンディングワイヤによって直列に接続される。

40

【0034】

上記に構成された基板 14 の収容凹部 14c には、黄色蛍光体を分散・混合した封止部材 14d が塗布または充填され、上述した青色 LED チップ 11 から放射される青色光を透過させると共に、青色光によって黄色蛍光体を励起して黄色光に変換し、透過した青色光と黄色光が混光して白色の光が放射されるものである。14e は、基板 12 の両端部に一体に形成された支持部であり、本体 13 の基板支持部 13e に基板 14 を支持するための部材である。

【0035】

ラッピングピン 15 は、一対が用意され、基板 14 に実装された LED11 に電力を供

50

給する給電用のリード線16を接続するためのものであり、導電性を有する材料で中実の四角柱状に構成する。このラッピングピン15は、電気絶縁性を有するセラミック製基板14の一側部にあらかじめ形成された取付孔14q（図4（c））に対し、ピンを圧入して挿入し基板14と一体的になるように実装して支持し固定する。この取付孔14qは、LED11の一对の入力端子部を構成する配線パターン14p1の先端部から基板14の裏面側に貫通して形成される。ラッピングピン15は、この取付孔14qを貫通して、すなわち、基板14の表面から裏面に貫通するようにして圧入し挿入されて支持される。さらに、配線パターン14p1の表面から立設したラッピングピン15aと配線パターンの接触部分に半田付けsを行って固定する（図1（c））。

【0036】

10

これにより、一对のラッピングピン15の基板14への配設と同時にLED11との電気接続がなされる。この状態で基板14の表裏両面からラッピングピン15の両端15a、15bが、基板面に対して略垂直方向に向けて立設され、表面側に突出したピン15aに給電用のリード線16が巻きつけられる。裏面側に突出したピン15bは、溝部13hの空洞部13h1に向かって突出し、溝部13hの壁面等に接触しないように電気絶縁を図って空洞部13h1に収容される。

【0037】

なお、基板14をアルミニウム等の導電性を有する金属で構成した場合は、一对のラッピングピン間で短絡が生じ、ラッピングピンが使用できず、特許文献1に示すようなコネクタ部品を使用しなければならず、コストアップの要因になっていた。これに対し、本実施例では、電気絶縁性を有するセラミック製の基板14を使用したもので、ラッピングピン間の短絡が生じないので、安価なラッピングピンの使用が可能となりコスト的に有利となる。

20

【0038】

上記に構成されたセラミックからなる基板14は、本体13の基板支持部13eに密着されるように装着される。すなわち、図2に示すように、ラッピングピン15が直線状の溝部13hの一端の開放部分に対向して位置するように配置し、平坦な面をなす基板支持部13eにネジ等の固定手段を用い密着して装着される。この際、給電用のリード線16が基板支持部13eの表面から突出しないように、溝部13h内に嵌め込まれて収容できるように構成したので、基板14と基板支持部13eとの間に給電用のリード線16が挟まれることなく、基板支持部13eに確実に密着され、基板14が熱伝導性の良好なセラミックで構成されていることと相まって、LED11から発生する熱を効果的に本体13に伝達し放熱させることができる。また、基板はセラミックで構成されており電気絶縁性を有しているので、アルミニウム製の本体13との間には電気絶縁を図るための格別の絶縁シート等は不要となり、コスト的にも有利となる。上記構成により、各LED11と基板14からなる光源体の光軸が、本体13の中心軸x-xに略合致し、全体として平面視で略円形の発光面を有する光源部が構成される。

30

【0039】

給電用のリード線16は、本体13の貫通孔13gを挿通することが可能で、かつ基板支持部13eの平坦な表面から突出しないように溝部13h内に沿って嵌め込まれ収容されるような形状・寸法を有し、電気絶縁被覆がなされた2芯の細いリード線で構成する。

40

【0040】

口金部材17は、図1（b）に示すように、エジソンタイプのE17形を構成する口金で、ねじ山を備えた銅板製の筒状のシェル部17aと、このシェル部の下端の頂部に電気絶縁部17bを介して設けられた導電性のアイレット部17cを備えている。シェル部17aの開口部が、絶縁ケース20の口金取付部20cに嵌め込まれ、シリコン樹脂やエポキシ樹脂等の接着剤による接着やカシメなどの手段により本体13との電気絶縁をなし本体13の他端部側に固定される。シェル部17aおよびアイレット部17cには、点灯装置12における回路基板12aの入力端子から導出された入力線（図示せず）が接続される。

50

【0041】

カバー部材18は、グローブを構成するもので、透光性を有し、例えば、厚さが薄いガラスやポリカーボネート等の合成樹脂で構成され、透明または光拡散性を有する乳白色、ここでは乳白色のポリカーボネートで一端部に開口18aを有するミニクリプトン電球のシルエットに近似させた滑らかな曲面状に形成する。カバー部材18は開口18aの開口端部を、基板14の発光面を覆うようにして基板支持部13eの凸条部13fに嵌め込み、例えば、シリコン樹脂やエポキシ樹脂等の接着剤により固定する。これにより、本体13の傾斜する外周面がグローブ18の曲面状の外周面に一体的に略連続した外観形状になり、ミニクリプトン電球のシルエットに近似させた形状に構成される。

【0042】

10

次に、上記に構成される電球形の照明装置10の組立手順につき説明する。まず、絶縁ケース20を本体13の収納凹部13c内に嵌め込み、絶縁ケースの挿通孔20dを本体の貫通孔13gに位置合わせし、絶縁ケース20の外周面と収納凹部13c内周面との接触部分に接着剤を塗布して固定する。

【0043】

次に、点灯装置12の回路基板12aの出力端子にあらかじめ接続された給電用のリード線16を、絶縁ケース20の挿通孔20dから本体13の貫通孔13gに向けて通しながら、回路基板12aを縦にして絶縁ケース20内に挿入しガイド溝に嵌合させて支持し収容する。このとき給電用のリード線16の先端は本体13の貫通孔13gの上端から引き出す。次に、貫通孔13gから引き出された給電用のリード線16を基板支持部13eの溝部13h内に、溝部の直線に沿って嵌め込み先端を溝部の先端部分から引き出す。

20

【0044】

次に、LED11を実装した基板14を、そのラッピングピン15が溝部13hに対向するように位置させて載置し、上面側（表面側）から周囲4箇所をねじ等の固定手段を用いて固定する（図2（b））。これにより、基板14の裏面と基板支持部13eの平坦な面が密着して固定される。このとき、裏面側に突出したピン15bは、溝部13hの壁面等に接触しないよう空洞部13h1に収容され、自動的に電気絶縁が図られる（図2（a））。

【0045】

次に、既に溝部13hから引き出され、絶縁被覆が剥がされた給電用のリード線16の先端を、基板表面から略垂直に立設されたラッピングピン15aに巻きつける。この巻きつけは、所要回数で密に巻きつける（図1（c））。この際、ラッピングピンが四角柱をなしているため、給電用のリード線16が角柱の角に確実に係止して緩むことなく確実に巻きつけることができる。この作業は、手作業でもよいが、給電用のリード線16のラッピングピン15への接続作業は、スペースのある基板14の表面側で行えるため、自動化が可能であり自動機械を使用することにより有効なコストダウンを図ることができる。因みに、特許文献1に示すようなコネクタ部品への給電用リード線の接続は自動化が難しく手作業で行っていたが、本実施例のように、基板を、電気絶縁性を有するセラミックで構成し、導電性を有するラッピングピンの使用を可能となしたことから、給電用のリード線の接続作業を自動化することが可能となり、コストダウンが可能となる。

30

40

【0046】

次に、点灯装置12の回路基板12aの入力端子から導出された入力線（図示せず）を、口金部材17のシェル部17aおよびアイレット部17cに接続し、接続した状態でシェル部17aの開口部を絶縁ケース20の口金取付部20cに嵌め込み接着剤で固着する。次に、カバー部材18を用意し、本体13の基板支持部13eを覆うようにして被せ、開口18aの開口端部を本体の凸条部13fに嵌め込み凸条部との当接部分に接着剤を塗布して固定する。これにより、一端部にカバー部材18であるグローブを有し、他端部にE17形の口金部材17が設けられ、全体の外観形状がミニクリプトン電球のシルエットに近似した小形の電球形の照明装置10が構成される。

【0047】

50

次に、上記のように構成された照明装置 10 を光源とした照明器具の構成を説明する。図 3 に示すように、30 は店舗等の天井面 X に埋め込み設置され、E17 形の口金を有するミニクリプトン電球を光源としたダウンライト式の既存の照明器具で、下面に開口部 31a を有する金属製の箱状をなした器具本体 31 と、開口部 31a に嵌合される金属製の反射体 32 と、ミニクリプトン電球の E17 形の口金をねじ込むことが可能なソケット 33 で構成されている。反射体 32 は、例えばステンレス等の金属板で構成し、反射体 32 の上面板の中央部にソケット 33 が設置されている。

【0048】

上記に構成されたミニクリプトン電球用の既存の照明器具 30 において、省エネや長寿命化などのためにミニクリプトン電球に替えて、上述した LED11 を光源とする小形の電球形の照明装置 10 を使用する。すなわち、照明装置 10 は口金部材 17 を E17 形に構成してあるので、上記照明器具のミニクリプトン電球用のソケット 33 にそのまま差し込むことができる。この際、照明装置 10 の外周面が略円錐状のテーパ面をなすようにして、外観がミニクリプトン電球におけるネック部のシルエットに近似させた形状に構成されているので、ネック部がソケット周辺の反射体 32 などに当たることなくスムーズに差し込むことができ、電球形の照明装置 10 における既存照明器具への適用率が向上する。これにより、LED11 を光源とした省エネ形のダウンライトが構成される。

【0049】

上記に構成されたダウンライトに電源を投入すると、ソケット 33 から照明装置 10 の口金部材 17 を介して電源が供給され、点灯装置 12 が動作し 24V の直流電圧が出力される。この直流電圧は点灯装置 12 の出力端子に接続された給電用のリード線 16 からラッピングピン 15 を介して直列に接続された LED11 に印加される。これにより、全ての LED11 が同時に点灯して白色の光が放射される。

【0050】

また、電球形の照明装置 10 が点灯されると、LED11 の温度が上昇し熱が発生する。その熱は、熱伝導性の良好なセラミックからなる基板 14 から、基板が密着して固定された基板支持部 13e に伝達され、アルミニウムからなる本体 13 から放熱フィン 13d を介して外部に効果的に放熱される。

【0051】

以上、本実施例によれば、給電用のリード線 16 を、従来のようにコネクタ部品を使用することなく、安価なラッピングピン 15 により接続するようにしたので、製品コストを抑えた照明装置を提供することができる。同時に、接続作業を自動化することが可能となり、一層のコストダウンを図ることができる。

【0052】

また、本実施例では、基板 14 として電気絶縁性を有するセラミックを使用したので、短絡が生じることなく、安価なラッピングピンの使用を可能となすと共に、基板 14 と配線パターンとの間、および、基板とアルミニウム製の本体 13 との間には電気絶縁処理を施す必要がなくなり、一層コスト的に有利となる。

【0053】

また、給電用のリード線 16 が基板支持部 13e の表面から突出しないように、溝部 13h 内に嵌め込まれて収容できるように構成したので、基板 14 は基板支持部 13e に確実に密着され、基板 14 が熱伝導性の良好なセラミックで構成されていることと相まって、LED11 から発生する熱を効果的に本体 13 に伝達し放熱させることができる。これにより、各 LED11 の温度上昇および温度むらが防止され、発光効率の低下が抑制され、光束低下による照度の低下を防止することができ、所定の白熱電球並みの光束を十分に得ることが可能な照明装置を提供することができる。同時に LED の長寿命化を図ることができる。

【0054】

また、ラッピングピン 15 は、セラミック製の基板 14 を貫通するように圧入して挿入し実装され、配線パターンの接触部分に半田付け s を行って固定したので、ラッピングピ

10

20

30

40

50

ン15の基板14への配設と同時に、LED11との電気接続が確実になされる。また、給電用のリード線16は基板の表面側に突出したピン15aに巻きつけるようにしたので、スペースのある基板14の表面側で行うことができ、配線作業がし易くなり製造が容易な量産化に適した照明装置を提供することができ、コストダウンが可能となって照明装置の低コスト化を図ることができる。

【0055】

同時に、給電用のリード線16を巻きつける作業においては、ラッピングピン15が四角柱をなしているので、給電用のリード線16が角柱の角に確実に係止して緩むことなく確実に巻きつけることができる。また、裏面側に突出したピン15bは、溝部13hの空洞部13h1に向かって突出し、空洞部によって電気的な沿面距離が長くなると共に、溝部13hの壁面等に接触しないように電気絶縁を図って溝部13hに収容されるので、漏電等の虞のない安全な照明装置を提供することができる。

10

【0056】

さらに、照明装置として、基板14の表面には多数のLED11がCOBによって、略マトリックス状に規則的に配置されて実装されているので、各LED11から放射される光は、カバー部材18の内面全体に向かって略均等に放射され、乳白色のグローブで光が拡散され、ミニクリプトン電球に近似した配光特性をもった照明を行うことができる。

【0057】

また、ラッピングピン15が基板14の中心部、すなわち、発光部分の中心部ではなく外周部に位置することから、配光特性への影響を極力回避することができ、グローブ全体が略均一に光り均一な配光をもった照明を行うことができる。

20

【0058】

特に、光源となる照明装置10の配光がミニクリプトン電球の配光に近づくことで、照明器具30内に配置されたソケット33近傍の反射体32への光の照射量が増大し、ミニクリプトン電球用として構成された反射体32の光学設計通りの器具特性を略得ることが可能となる。

【0059】

また、給電用のリード線16を収容し基板14と基板支持部13eを密着させるための溝部13hおよび貫通孔13gは、アルミニウムの切削加工等で容易に形成することができ、コスト的に有利な照明装置を提供することができる。本体13の貫通孔13gは、その中心軸y-yが本体13の中心軸x-xから寸法aだけ外周方向に偏位した位置に形成し、溝部13hは、貫通孔13gに連続しかつ外周方向に沿って直線状に延びる溝部13hを形成したので、這わす給電用のリード線の長さを極力短くすることが可能となって一層コスト的に有利となる。

30

【0060】

以上、本実施例において、ラッピングピン15は、基板14を貫通させるようにして設けたが、図4(a)に示すように、基板14を貫通させずに、基板裏面にラッピングピン15の下端部が面一になるようにし、上端部が基板14の表面側に立設するように挿入して実装してもよい。さらに、図4(b)に示すように、基板14の厚み内にラッピングピン15の下端部が埋め込まれるようにして挿入して実装し支持するようにしてもよい。これら構成によれば、ラッピングピンの長さが短くなり、コスト的にさらに有利となると共に、基板14の裏面側にラッピングピン15が突出しないので、電気的な沿面距離をとるための空洞部13h1が不要となり、溝部13hは単純な溝加工ですみ、さらにコスト的に有利となる。

40

【0061】

また、ラッピングピン15は、セラミック製の基板14を貫通するように圧入して挿入し、さらに、配線パターン14p1の接触部分に半田付けsを行って固定したが、図4(c)に示すように、半田付けを省略し、ラッピングピン15を配線パターン14p1へ圧入して挿入し実装することのみによって、ラッピングピン15と配線パターン14p1との電気接続を図るようにしてもよい。これによれば、半田工程の省略により、さらにコス

50

ト的に有利となる。

【0062】

また、給電用のリード線16は、基板14表面側に突出したラッピングピン15aに巻きつけて接続したが、図4(d)に示すように、基板14の裏面側に突出したラッピングピン15bに巻きつけるようにしてもよい。この場合、組立に際しては、先に、給電用のリード線16をラッピングピン15bに巻きつけてから、基板14を本体13の基板支持部13eに密着して装着するようにする。これによれば、ラッピングピン15と給電用のリード線16の接続部分が基板14の表面側に露出せずに溝13h内に収容することができ、LED11から放射される光がラッピングピン15と給電用のリード線16の接続部によって遮られることがなく、接続部が影となって現れることがなく、グローブ18全体が略均一に光り、より均一な配光をもった照明を行うことができる。また、基板14の表面側に突出するラッピングピン15aを短くすることが可能となり、ピン15aが影となることを防ぐことも可能となる。

10

【0063】

また、ラッピングピン15と給電用のリード線16の接続部分、換言すれば、ラッピングピン15aの上端部は、図5(a)に示すように、本体13の基板支持部13eにおけるリング状をなす凸条部13fの高さと略同一か、図5(b)に示すように、凸条部13fの高さより低くすることにより、給電用のリード線16とラッピングピン15の接続部分が影となってグローブ18に現れることがなく、より均一な配光をもった照明を行うことができる。

20

【0064】

また、ラッピングピン15は、基板14の一侧部にピンを圧入し挿入して支持し、給電用のリード線16を貫通孔13gから溝部13hを介してラッピングピン15に接続したが、図6(a)(b)に示すように、基板14の略中央部にラッピングピン15を設け、給電用のリード線16を溝部を介さずに貫通孔13gから直接ラッピングピン15に接続するようにしてもよい。これによれば、溝部の加工が不要となり、一層のコストダウンを図ることができる。

【0065】

また、本実施例では、COB技術を用いて複数のLED11を実装したセラミック製の基板14を用いたが、図7(a)(b)に示すように、金属からなる基板にLEDを表面実装したSMD形の基板を用いてもよい。この場合、基板14は、例えば、アルミニウムで構成し、その表面にシリコン樹脂等の電気絶縁層14rを介して銅箔からなる配線パターン14pが形成され、この配線パターン14p上に4個のLED11が略同心円状をなすようにして略等間隔に実装され配設される。なお、各LED11は配線パターンにより直列に接続される。また、基板14の周縁には配線パターン14pおよび電気絶縁層14rを貫通するように切り欠いて電線挿通部14aを形成する。電線挿通部14aは、隣接するLED11の略中間に位置して基板支持部13eの溝部13hの直線に沿い、幅寸法が溝部13hの幅より大きい長孔形状の切欠部で構成する。

30

【0066】

一对のラッピングピン15は、基板14の電線挿通部14aに向けて延長された入力端子となる一对の配線パターン14p1上にそれぞれ植設され、ラッピングピン15が基板14表面の電気絶縁層14rを介して実装され配設される。これは、図7(b)(d)に示すように、円柱からなるラッピングピン15の下端を押し潰して面積の広い固定部15cを一体に形成し、この固定部を銅箔からなる配線パターン14p1上に、半田付けやスポット溶接等の手段で固着し、ラッピングピン15を基板14の表面側に立設させ実装させて構成する。これにより、一对のラッピングピン15は、分離された一对の配線パターン14p1および電気絶縁層14rによって、アルミニウムからなる基板14と電氣的に絶縁され、ラッピングピン間での短絡がないように植設される。上記により、ラッピングピン15が基板14の電線挿通部14aに対向し近接した位置に配設されると共に、基板表面に実装された4個の各LED11に電氣的に接続される。

40

50

【0067】

上記に構成された基板14は、本体13の基板支持部13eの電気絶縁を図り、かつ密着されるように装着される。すなわち、図7(a)に示すように、切欠状の電線挿通部14aが直線状の溝部13hの先端部分に対向して位置するように配置し、シリコン樹脂等で構成された電気絶縁シート（図示せず）を介して、平坦な面をなす基板支持部13eにネジ等の固定手段を用い密着して装着される。

【0068】

上記により、基板支持部13eに装着された基板14のラッピングピン15に対して、溝部13hから引き出された給電用のリード線16の先端を基板14の電線挿通部14aを挿通させ、基板表面に立設されたラッピングピン15に巻きつけて接続する（図7(b)）。

10

【0069】

また、電線挿通部14aを基板14の周縁を切り欠いて形成したが、図7(c)(d)に示すように、切欠部でなく貫通する比較的広い開口で構成し、ラッピングピン15を基板14の中心部により近い位置に設けるように構成してもよい。これによればラッピングピン15を貫通孔13gに近い位置に設けることができ、給電用のリード線16の長さを一層短くすることができる。なお、本体13の貫通孔13gは、SMD形およびCOB形にかかわらず、本体13の中心軸x-xに貫通孔13gの中心軸y-yを略一致させて形成してもよい。

【0070】

20

上記構成によれば、SMD形の金属基板に対してもラッピングピンを使用することが可能となり、給電用のリード線16を、従来のようにコネクタ部品を使用することなく、安価なラッピングピン15により接続するようにしたので、製品コストを抑えた照明装置を提供することができる。同時に、セラミックより安価な金属を基板として使用することができることから、製品コストを一層抑えた照明装置を提供することができる。

【0071】

さらに、照明装置の本体13においては、外方に露出する外面部分を、例えば、凹凸しくは梨地状に形成して表面積を大きくしたり、白色塗装や白色アルマイト処理を施して外面部分の熱放射率を高めるようにしてもよい。また、白色塗装や白色アルマイト処理を施した場合には、電球形の照明装置10を照明器具30に装着して点灯した場合、外面に露出するアルミニウム製の本体13外面の反射率が高くなり、器具効率を高めることが可能となり、また外観、意匠的にも良好となり商品性を高めることもできる。また、カバー部材は、発光ダイオードの充電部等を外部から保護するための透明または半透明の保護カバーで構成してもよい。

30

【0072】

なお、変形例を示す図4～図7には、図1～図3と同一部分に同一符号を付し、詳細な説明は省略した。以上、本発明の好適な実施形態を説明したが、本発明は上述の各実施例に限定されることなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々の設計変更を行うことができる。

【符号の説明】

40

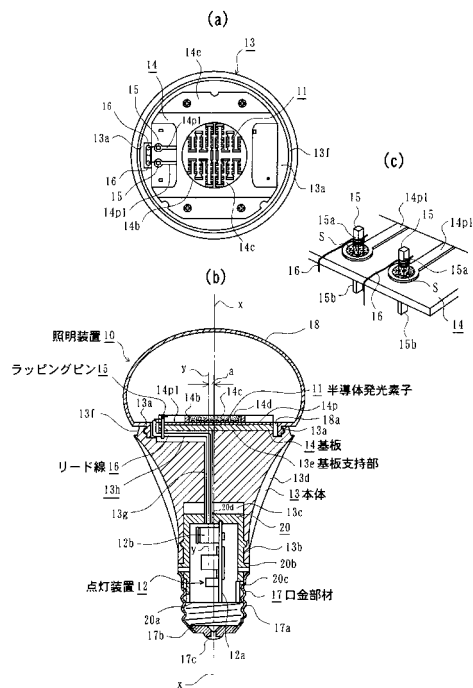
【0073】

- 10 照明装置
- 11 半導体発光素子
- 12 点灯装置
- 13 本体
- 13e 基板支持部
- 14 基板
- 14r 電気絶縁層
- 15 ラッピングピン
- 15c 固定部

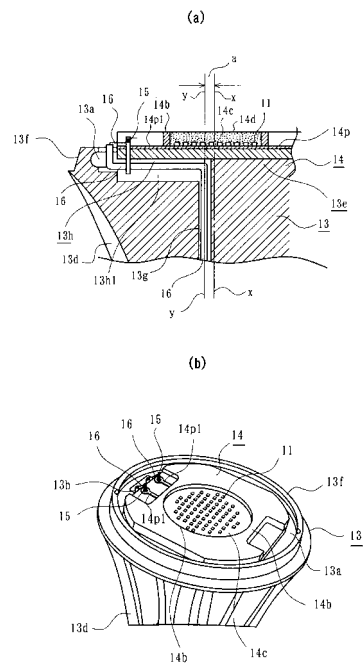
50

- 16 リード線
- 17 口金部材
- 18 カバー部材
- 30 照明器具
- 31 器具本体
- 33 ソケット

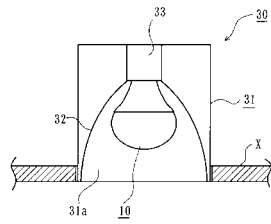
【図 1】



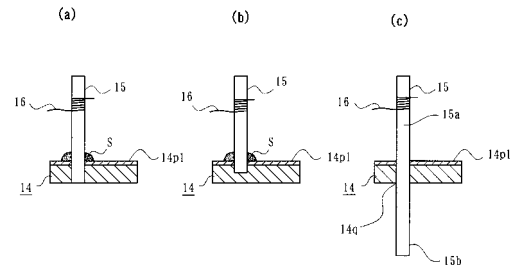
【図 2】



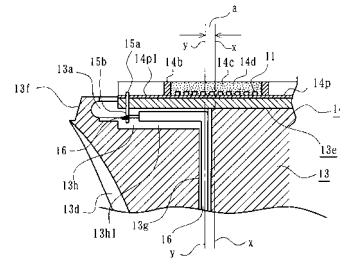
【図 3】



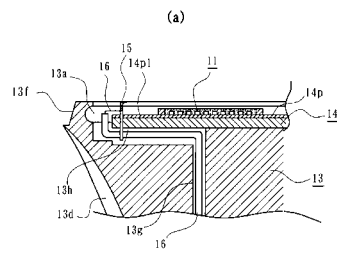
【図 4】



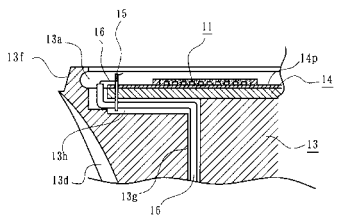
(d)



【図 5】

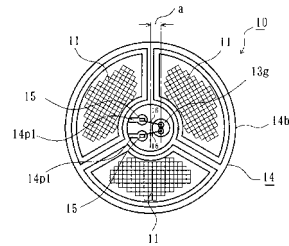


(b)

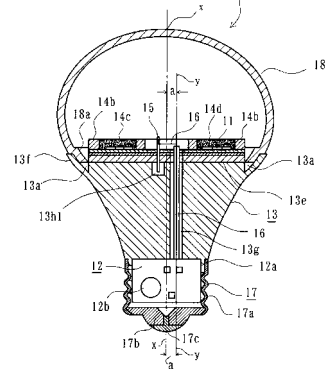


【図 6】

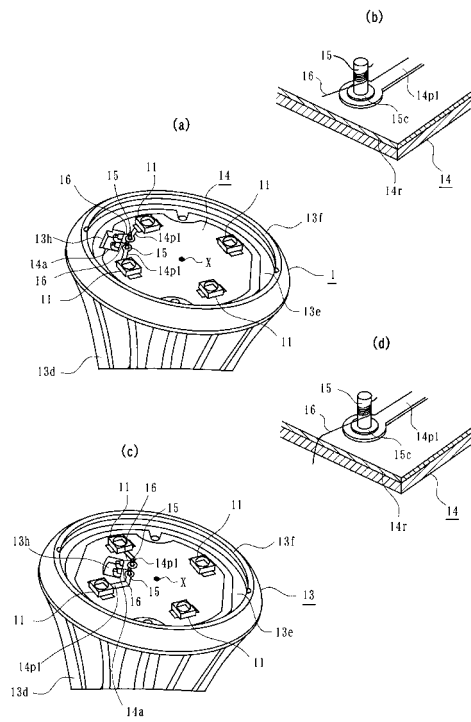
(a)



(b)



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 森川 和人
神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1 東芝ライテック株式会社内
- (72)発明者 柴原 雄右
神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1 東芝ライテック株式会社内
- (72)発明者 三瓶 友広
神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1 東芝ライテック株式会社内
- (72)発明者 竹中 絵梨果
神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1 東芝ライテック株式会社内

審査官 栗山 卓也

- (56)参考文献 特開2009-004130 (JP, A)
特開平05-308160 (JP, A)
特開2002-170614 (JP, A)
特開2008-091140 (JP, A)
特開2008-135210 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| F21S | 2/00 |
| F21S | 8/00 |
| F21V | 23/00 |