

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第4602477号
(P4602477)

(45) 発行日 平成22年12月22日 (2010.12.22)

(24) 登録日 平成22年10月8日 (2010.10.8)

(51) Int. Cl.	F 1
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 2 1 6
F 2 1 V 29/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 2 2 4
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	F 2 1 V 29/00 1 1 1
	F 2 1 V 29/00 5 1 0
	F 2 1 Y 101:02

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-137478 (P2010-137478)	(73) 特許権者	507405898
(22) 出願日	平成22年6月16日 (2010.6.16)		佐藤 隆泰
審査請求日	平成22年6月21日 (2010.6.21)		岡山県倉敷市茶屋町518-1
早期審査対象出願		(73) 特許権者	510168036
			河 大鳳
			大韓民国京畿道高陽市一山西区一山洞後谷
			1302-205号
		(74) 代理人	100114535
			弁理士 森 寿夫
		(74) 代理人	100075960
			弁理士 森 廣三郎
		(74) 代理人	100126697
			弁理士 松浦 瑞枝
		(74) 代理人	100155103
			弁理士 木村 厚

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】

発光本体に正極端子及び負極端子を備えたLED素子を用いた照明装置において、
発光本体と熱的に本体放熱体を接続し、給電線を備えた通常基板又は金属基板と正極端子及び負極端子との間に介在させて前記正極端子及び負極端子と熱的及び電氣的に端子放熱体を接続してなり、

本体放熱体は、平板状の本体接続板と、前記本体接続板の外周縁から延びる筒状の本体放散板とからなり、本体接続板にLED素子の発光本体を載せたことを特徴とする照明装置。

【請求項2】

発光本体は、ダイヤモンド層を介して本体接続板に載せる請求項1記載の照明装置。

10

【請求項3】

端子放熱体は、本体接続板に設けられた開口より小さい平板状の端子接続板と、前記端子接続板から本体放散板の内部に延びる平板状の端子放散板とからなり、本体接続板に設けられた開口から覗かせた端子接続板にLED素子の正極端子及び負極端子を接続し、前記開口と端子接続板との間に形成される絶縁スリットに絶縁部材を介装し、給電線を備えた通常基板又は金属基板に前記端子放散板を接続した請求項1又は2いずれか記載の照明装置

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、発光本体に正極端子及び負極端子を備えたLED素子を用いた照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

LED素子を用いた照明装置は、直流駆動又は交流駆動に大別される。直流駆動のLED素子は、供給される商用交流電圧を直流電圧に変換する交流-直流変換ICやLED素子の駆動IC等から構成される駆動回路が別途に必要なが、交流駆動のLED素子は、前記駆動回路が必要ないことから、照明装置への利用が期待されている。いずれの駆動方式においても、照明装置として高出力化を目指すには、LED素子の発光量を増やさざるを得ず、この場合、LED素子の発光本体に発生する熱が無視できなくなる。LED素子は、発光本体の熱が高くなると、発光効率（供給された電力に対する発光割合）が低下するばかりか、LED素子そのものの寿命が短くなることから、LED素子を用いた照明装置では熱対策が求められる。

10

【0003】

特許文献1は、LED素子を用いた照明装置について、放熱を考慮して金属基板（PCB）にLED素子を取付け、更に前記金属基板に対してヒートシンクを装着する照明装置の従来技術（特許文献1 [0008] ~ [0011]、[図11]）を紹介した上で、更に水冷手段（水冷ジャケット）を追加した照明装置（特許文献1 [請求項1]）を提案している。LED素子の発光本体は、水冷手段の熱媒体（冷媒液）に熱を移し、前記熱媒体がラジエータで冷却され、放熱することを繰り返して、前記LED素子の熱本体を冷却する（特許文献1 [0026]）。これにより、LED素子の発光効率の低下が抑制され、長寿命化できるほか、照明装置として高出力化が実現できるとしている（特許文献1 [0027]）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-129642号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述のように、LED素子を用いた照明装置を高出力化する場合、LED素子に対して何らかの熱対策が求められ、簡易に金属基板とヒートシンクとを組み合わせたか、更に水冷手段までもが利用される。しかし、ヒートシンクは、LED素子を用いた照明装置の大型化及び重量化するもので好ましくなく、部品点数の増加は製造コスト及び組立コストを増大させる。更に、ヒートシンクから更に外部への放熱が不十分になると、金属基板やヒートシンクに熱が蓄積してしまう問題が引き起こされかねない。

30

【0006】

これに対し、水冷手段を利用すれば、LED素子の冷却については問題がなくなるが、ヒートシンクを用いる場合以上に、照明装置の大型化、重量増、そしてコスト増を招いてしまう。近年、既存の照明装置の代替手段として、LED素子を用いた照明装置が注目されつつあるが、更なる普及のためには高出力化が避けられない。そこで、高出力化を図りながら、小型化、軽量化、そしてコスト減の実現を目標として、LED素子を用いた照明装置における新たな冷却手段を開発するため、検討した。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

検討の結果開発したものが、発光本体に正極端子及び負極端子を備えたLED素子を用いた照明装置において、発光本体と熱的に本体放熱体を接続し、給電線を備えた通常基板又は金属基板と正極端子及び負極端子との間に介在させて前記正極端子及び負極端子と熱的及び電氣的に端子放熱体を接続してなり、本体放熱体は、平板状の本体接続板と、前記本体接続板の外周縁から延びる筒状の本体放散板とからなり、本体接続板にLED素子の発光本体を載せた照明装置である。本発明の照明装置は、金属基板を省略し、給電線を備えた通常基板（別段金属基板でも構わない）と正極端子及び負極端子との間に端子放熱体を介

50

在させ、更に発光本体に本体放熱体を接続した構成である。

【0008】

本発明の照明装置は、LED素子の正極端子及び負極端子を端子放熱体と熱的及び電氣的に接続し、前記LED素子の発光本体に発生した熱を正極端子及び負極端子から端子放熱体を介して間接的に放熱すると共に、前記発光本体を本体放熱体と熱的に接続し、発光本体に発生した熱を本体放熱体から直接的に放熱する。すなわち、LED素子全体が端子放熱体又は本体放熱体のいずれかと熱的に接続しており、高い放熱作用を実現し、照明装置としての高出力化を図った場合でも、LED素子の温度上昇を抑制又は防止できる。

【0009】

ここで、「熱的に」接続するとは、発光本体から正極端子及び負極端子を介して間接的又は発光本体から直接的に伝熱される接続形態を意味し、「電氣的に」接続するとは、給電線を通じて駆動電力を給電できる接続形態を意味する。これから、端子放熱体は、正極端子及び負極端子と熱的に接続され、前記正極端子及び負極端子と給電線とを接続する関係から、金属体、好ましくは金属板、具体的に銅板又は銀板とする。また、本体放熱体は、何かを発光本体と電氣的に接続する必要がないことから、例えば熱伝導率の高いセラミックス体でもよいが、端子放熱体に合わせて金属体、好ましくは金属板、具体的に銅板又は銀板とする。

【0010】

発熱する発光本体は、ダイヤモンド層を介して本体放熱板に載せると、発光本体から本体放熱体に熱が移動しやすくなり、本体放熱体の温度上昇を抑制又は防止しやすくなる。ダイヤモンド層は、ダイヤモンド粉末を堆積させて形成すればよい。具体的に、ダイヤモンド粉末を本体放熱体の表面に直接堆積させ、ダイヤモンド層を形成したり、熱伝導率の優れたセラミックスにダイヤモンド粉末を混入させ、前記セラミックスを本体放熱体の表面に塗布し、硬化させることにより、ダイヤモンド粉末を混在させたセラミックス層をダイヤモンド層として形成したりする。

【0011】

本体放熱体は、発光本体を熱的に接続する本体接続板と、前記本体接続板と熱的に繋がる本体放散板とから構成される。本体放熱体を板材として構成すると、比表面積（単位質量当たりの表面積の割合）が増大し、放熱しやすくなる。また、本体接続板と本体放散板とに分けて本体放熱体を構成することにより、本体接続板は発光本体を支持しやすい構造にし、また本体放散板は放熱に適し（例えば外部に露出させる）、かつ照明装置本体に位置固定しやすい構造にできる。これは、発光本体が本体放散板、本体接続板を介して照明装置本体に支持され、端子放熱体に接触する虞をなくすこと（絶縁性を確保すること）を意味する。

【0012】

端子放熱体は、本体接続板に設けられた開口より小さい平板状の端子接続板と、前記端子接続板から本体放散板の内部に延びる平板状の端子放散板とからなり、本体接続板に設けられた開口から覗かせた端子接続板にLED素子の正極端子及び負極端子を接続し、前記開口と端子接続板との間に形成される絶縁スリットに絶縁部材を介装し、給電線を備えた通常基板又は金属基板に前記端子放散板を接続するとよい。端子放熱体を板材として構成すると、比表面積が増大し、放熱しやすくなる。また、端子接続板と端子放散板とに分けて端子放熱体を構成することにより、端子接続板は正極端子及び負極端子に接続しやすい構造にし、また端子放散板は放熱に適し、かつ照明装置本体に位置固定しやすい構造にできる。これは、正極端子及び負極端子が端子放散板、端子接続板を介して照明装置本体に支持され、本体放熱体に接触する虞をなくすこと（絶縁性を確保すること）を意味する。

【発明の効果】

【0013】

本発明の照明装置は、LED素子から本体放熱体及び端子放熱体を通じて直接的に放熱することにより、LED素子に発生する熱を放熱しやすくして、金属基板を介してヒートシンクから放熱する従来に比べ、LED素子の温度上昇を抑制又は防止できる。特に、発光本体

10

20

30

40

50

と本体放熱体との間に介装されるダイヤモンド層は、発光本体から本体放熱体へ伝熱しやすく、更に本体放熱体における熱の拡散を促して、発光本体の温度上昇を抑制又は防止できる。こうして、本発明の照明装置は、発熱によるLED素子の発光効率の低下や寿命が短くなることを防止し、LED素子を用いた照明装置の高出力化を可能にし、LED素子を用いた照明装置の利用範囲を拡大する。

【0014】

本体放熱体や端子放熱体は、LED素子から直接的に熱を受け取り、放熱することから、従来同種の照明装置におけるヒートシンクに比較して小さくてもLED素子を十分に冷却できるようになり、照明装置を小型化や軽量化できる。照明装置の小型化や軽量化は、板材で構成して比表面積を大きくし、接続板及び放散板の役割分担を設けることで本体放熱体や端子放熱体を小型化したり、ダイヤモンド層を介装して本体放熱体の熱を本体放熱体から放熱しやすくすることにより前記本体放熱体を小型化することでも実現される。

10

【0015】

また、本体放熱体や端子放熱体は、金属板、具体的に銅板又は銀板で構成すると、伝熱及び放熱がよくなるほか、成形に必要な材料の量を少なくし、そして加工を容易にすることから、材料コストや製造コストを抑えることができる。更に、照明装置全体で見た場合でも、金属基板が省略できることも、材料コストや製造コストの低減をもたらす。このようにして、本発明の照明装置は、照明装置の小型化、軽量化、そしてコスト増の抑制又はコスト減という効果をもたらす。

【図面の簡単な説明】

20

【0016】

【図1】本発明を適用した照明装置の一例を表す斜視図である。

【図2】本例の照明装置の垂直断面図である。

【図3】本例の照明装置の分解斜視図である。

【図4】本例の照明装置におけるLED素子、放熱体保持モジュール、本体放熱体及び端子放熱体の組付前斜視図である。

【図5】下方から見た放熱体保持モジュール、本体放熱体及び端子放熱体の組付前斜視図である。

【図6】本例の照明装置におけるLED素子、放熱体保持モジュール、本体放熱体及び端子放熱体の組付後斜視図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明を実施するための形態について説明する。本発明は、例えば図1に見られるように、交流駆動される照明装置1に適用できる。本例の照明装置1は、図2（ネジの図示を省略）及び図3に見られるように、カバーモジュール11、導光体モジュール12、放熱体保持モジュール13、本体放熱体14、端子放熱体15、15、ソケットモジュール16及び給電線を備えた通常基板17から構成され、LED素子2を前記放熱体保持モジュール13に保持させ、発光本体21を本体放熱体14の本体接続板141に熱的に接続し、また正極端子22及び負極端子23をそれぞれ別の端子放熱体15の各端子接続板151に熱的及び電氣的に接続して、構成される。

40

【0018】

カバーモジュール11は、導光体モジュール12を覆って保護する樹脂製部材で、例えばポリブチレンテレフタレート（PBT）を用いて形成される。先端開口111は、周縁を前記導光体モジュール12の半球状導光体121の上面に当接させ、下端となる嵌合周縁112は、放熱体保持モジュール12の保持ベース131の外周面に嵌合させる。導光体モジュール12に代えてLED素子2を底部中心に配置した椀状反射材からなる反射材モジュールを用いた場合、前記先端開口111に透光製素材（ガラスや透明な樹脂板）からなる透光板又はレンズを装着する。

【0019】

導光体モジュール12は、LED素子2の発光本体21から発光されたLED光を導いて、上記カ

50

パーモジュール11の先端開口111から照射させる半球状導光体121と、前記半球状導光体121を支持する平板状の支持ベース122とを一体に成形した樹脂製部材であり、例えばポリブチレンテレフタレート（PBT）を用いて形成される。半球状導光体121は、支持ベース122を貫通して設けられた光導入穴123にLED素子2の発光本体21を差し込ませ、LED光を屈折又は反射させながら上面に向けて拡散させる。本例の導光体モジュール12は、支持ベース122の周面の一部を放熱体保持モジュール13の保持ベース131に設けた補強リブ136に内接して位置決めされ、前記保持ベース131とカバーモジュール11の先端開口111を形成する周縁とに挟まれて位置固定される。

【0020】

放熱体保持モジュール13は、本体放熱体14及び端子放熱体15を絶縁状態で保持する樹脂製部材で、例えばポリブチレンテレフタレート（PBT）を用いて形成される。具体的には、本体放熱体14の平面視円形である本体接続板141に載る一回り小さな平面視円形の保持ベース131と、前記保持ベース131の底面から下方に降ろされる一对の組付ポスト132,132とから構成される。組付ポスト132は、ソケットモジュール16のポストネジ止め部162にネジ止めされて放熱体保持モジュール13からソケットモジュール16までを一体にするほか、本体接続板141及び端子接続板151の各ポスト掛合切欠143,153に係合して、本体放熱体14及び端子放熱体15の接触を防止し、かつ位置決めする。

【0021】

保持ベース131は、上面周縁に環状の補強リブ136を設けた円盤で、平面視中央に、本体接続板141の架橋部分に相似な平面視長方形の発光本体用開口133を設け、前記発光本体用開口133を挟んで一对の端子挿通孔135,135を設けている。また、前記発光本体用開口133の長手方向側縁に沿って底面側に絶縁梁134,134を設けている（図4及び図5参照。図5は説明の便宜上、本体放散板142及び端子放散板152を図示略）。絶縁梁134は、本体接続板141及び端子接続板151の間に形成される絶縁スリット18に差し込まれ、本体放熱体14及び端子放熱体15の接触を防止し、かつ位置決めする。

【0022】

本体放熱体14は、厚さ0.1mm～0.5mmの銅（又は銀）製の本体接続板141及び本体放散板142から構成される。本体接続板141は、放熱体保持モジュール13の基準板131の裏面に接面する円形銅板から、端子放熱体15の端子接続板151より絶縁スリット18の幅だけ大きな開口を設けた板材で、放熱体保持モジュール13から延びる組付ポスト132に半径外側から当接するポスト掛合切欠143を、開口の円弧部分中央に設けている。本体接続板141は、開口の直線部分の絶縁スリット18に差し込まれた絶縁梁134と前記組付ポスト132とを開口の内側から押し当てられて位置決めされ、放熱体保持モジュール13の保持ベース131の裏面に本体接続板141を接面させ、かつ本体放散板142の下端をソケットモジュール16の本体放散板嵌合リブ161に外嵌して位置固定される。

【0023】

本例の本体接続板141は、LED素子2の発光本体21と熱的に接続するため、前記発光本体21を載せる部分に、ダイヤモンド粉末を混入させたセラミックペースト（例えば酸化チタン（ TiO_2 ）9wt%～15wt%、セラミックビーズ（Ceramic bead、空隙率（Porosity）12%～20%）10wt%～15wt%、ダイヤモンド粉末0.5wt%～1wt%、その他灯油（White spirit）又は鉱油（Mineral oil）等）を塗布、焼結させて、ダイヤモンド層144を形成している。こうしたダイヤモンド層144を介して発光本体21と本体接続板141とを熱的に接続することにより、発光本体21から本体接続板14への熱伝導率を向上させる。

【0024】

本体放散板142は、本体接続板141の外周縁から下方に向けて延びる円筒であり、ソケットモジュール16の本体放散板嵌合リブ161に外嵌することにより位置決め及び位置固定される。本例の本体放散板142は、外部に露出しており（図1及び図2参照）、発光本体21から伝えられた熱を円滑に外部へ放散させる。既述したように、ダイヤモンド層144を介することにより、発光本体21から本体接続板141へは熱伝導率が向上しており、また本体放散板142が円筒であることから比表面積が大きく、しかも外部に露出しているため、放

10

20

30

40

50

熱性が優れている。こうして、発光本体21の冷却効率を高めている。

【0025】

端子放熱体15は、厚さ0.1mm～0.5mmの銅（又は銀）製の端子接続板151及び端子放散板152から構成される。端子接続板151は、上記本体接続板141に設けられた開口より絶縁スリット18の溝幅だけ小さい半円弧状の板材で、上記本体接続板141に設けられたポスト掛合切欠143と対になり、放熱体保持モジュール13から延びる組付ポスト132に半径内側から当接するポスト掛合切欠153を、円弧部分中央に設けている。端子接続板151は、本体接続板141に設けられた開口から覗かせた状態で、直線部分の絶縁スリット18に差し込まれた絶縁梁134と前記組付ポスト132とに挟まれて位置決めされ、放熱体保持モジュール13の保持ベース131の裏面に端子接続板151を接面させ、ソケットモジュール16に位置固定された通常基板17の差し込み孔171に端子放散板152の位置決め突起154を差し込むことにより位置固定される。

10

【0026】

端子放散板152は、前記端子接続板151の半径内側に位置する直線部分から下方に折り曲げられて延びる板面である。端子放散板152から放出される熱は、円筒状の本体放散板142の内部空間へ一旦放出され、前記本体放散板142に吸熱され、改めて本体放散板142から外部へ放出されることになるが、正極端子22及び負極端子23を通じて伝わる熱は少ないので、問題はない。

【0027】

本例の端子放散板152は、組付ポスト132によりソケットモジュール16に対して位置固定される通常基板17に設けた差し込み孔164に差し込む位置決め突起154を下縁中央に設けている。これにより、端子放散板152は、放熱体保持モジュール13の組付ポスト132と絶縁梁134とに挟まれた端子接続板151により上縁が位置固定され、前記位置決め突起154が通常基板17の差し込み孔171に差し込まれることにより下縁が位置固定されて、本体放熱体14に接触しなくなる。

20

【0028】

ソケットモジュール16は、雄ねじ状のソケット163を備えた部材であり、例えば全体をポリブチレンテレフタレート（PBT）で形成しながら、前記ソケット16のみを金属部材で構成する。本例のソケットモジュール16は、既述したように、上端周縁に形成した本体放散板嵌合リブ161に本体放散板142を嵌合させて本体放熱体14を位置決めし、ポストネジ止め部162に組付ポスト132をネジ止めすることにより放熱体保持モジュール13を位置決めして、前記放熱体保持モジュール13を介して本体放熱体14及び端子放熱体15を位置決めし、かつ位置固定する。

30

【0029】

通常基板17は、給電線（図示略）を備えた基板（PCB）又は金属基板（メタルPCB）である。本例の通常基板17は、差し込み孔171に給電線を繋ぎ、前記差し込み孔171に差し込まれる端子放散板152の位置決め突起154と給電線とを電気的に接続する。給電線は、リード線172を介してソケット163に繋がる。また、本例の通常基板17は、差し込み孔171に差し込まれる位置決め突起154を介して端子放散板152を位置固定できるように、通常基板17そのものを位置固定するため、ソケットモジュール16のポストネジ止め部162にネジ止めされる組付ポスト132をポスト貫通孔173に嵌合させている。ソケットモジュール16のソケット163を介して供給される交流電圧は、リード線172、給電線、そして各端子放熱体15、15を経てLED素子2の正極端子22及び負極端子23に印加される。

40

【0030】

これまでの説明から理解されるように、放熱体保持モジュール13の組付ポスト132及び絶縁梁134、ソケットモジュール16の本体放散板嵌合リブ161や通常基板17により、本体放熱体14及び端子放熱体15は、互いに絶縁された状態で位置決めされ、かつ位置固定されている。これにより、LED素子2は、図6（説明の便宜上、放熱体保持モジュール13の図示略）に見られるように、発光本体21を本体接続板21に圧接し、熱的に接続しながら、前記発光本体21から張り出した正極端子22及び負極端子23を、本体接続板141に設けられた開

50

口から覗かせた端子接続板151にそれぞれ接触させ、例えばハンダ付けにより、電氣的及び熱的に接続される。

【0031】

本体放熱体14及び端子放熱体15は、本例のように銅板で構成すると比表面積が極めて大きくでき、熱的な観点から、LED素子2に直結するヒートシンクと見ることにもできる。この場合、本体放熱体14及び端子放熱体15は、本例のように本体接続板141及び端子接続板151と本体放散板142及び端子放散板152とに分けて構成すると、本体接続板141及び端子接続板151を発光本体21や正極端子22及び負極端子23が接続しやすい構造とし、本体放散板142及び端子放散板152を放熱や位置決め及び位置固定に適した構造とすることができる。このように、本発明における本体放熱体14及び端子放熱体15は、LED素子2に対するヒートシンクとしても優れている。

10

【符号の説明】

【0032】

- 1 照明装置
- 11 カバーモジュール
- 12 導光体モジュール
- 13 放熱体保持モジュール
- 14 本体放熱体
- 141 本体接続板
- 142 本体放散板
- 15 端子放熱体
- 151 端子接続板
- 152 端子放散板
- 16 ソケットモジュール
- 17 通常基板
- 18 絶縁スリット
- 2 LED素子
- 21 発光本体
- 22 正極端子
- 23 負極端子

20

30

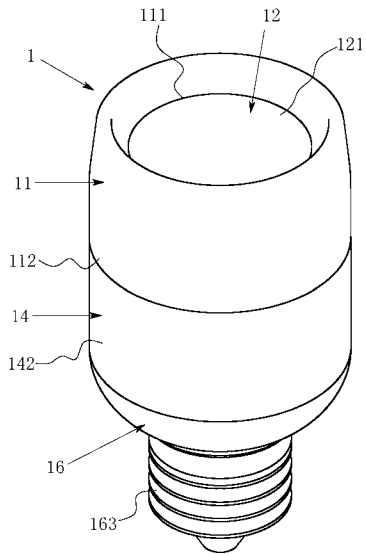
【要約】

【課題】高出力化を図りながら、小型化、軽量化、そしてコスト減の実現を目標として、LED素子を用いた照明装置における新たな冷却手段を提供する。

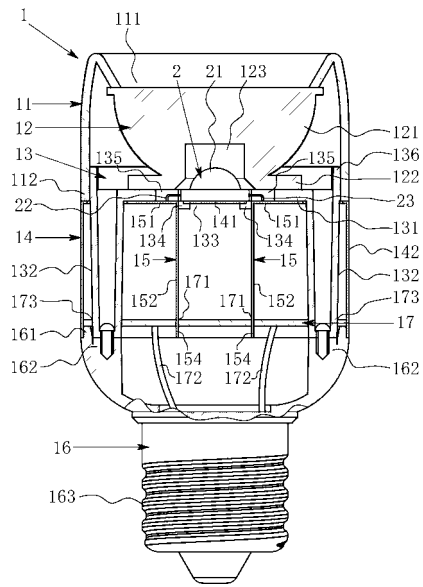
【解決手段】発光本体21に正極端子22及び負極端子23を備えたLED素子2を用いた照明装置1において、正極端子22及び負極端子23は、端子放熱体15と熱的及び電氣的に接続し、前記端子放熱体15を給電線に接続し、発光本体21は、端子放熱体15に対して電氣的に絶縁された本体放熱体14と熱的に接続し、前記本体放熱体14に支持させた照明装置1である。

【選択図】図1

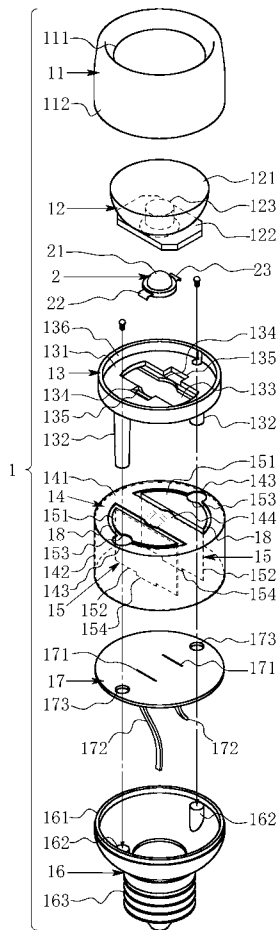
【図1】



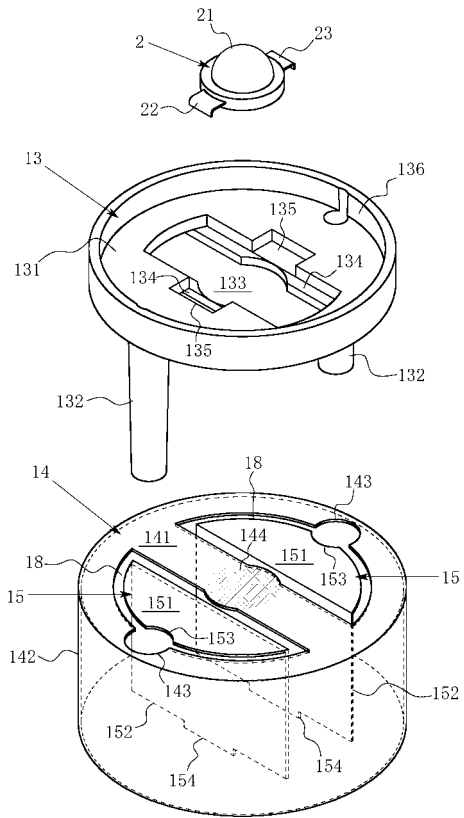
【図2】



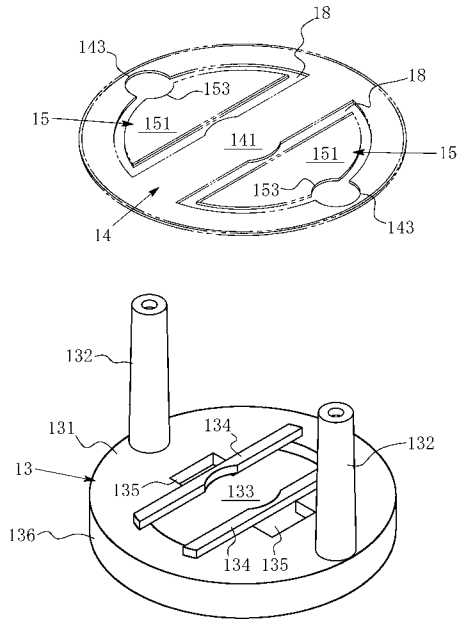
【図3】



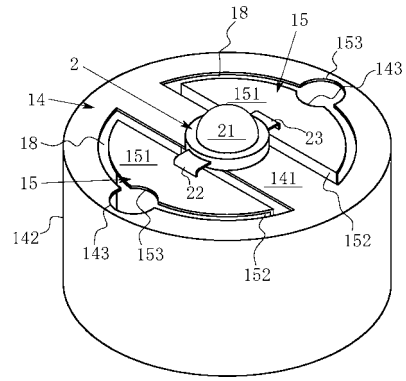
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 隆泰

岡山県倉敷市茶屋町518-1

(72)発明者 河 大鳳

大韓民国京畿道高陽市一山西区一山洞後谷1302-205号

審査官 塚本 英隆

(56)参考文献 特開2010-050472(JP,A)

特開2009-129934(JP,A)

登録実用新案第3144055(JP,U)

登録実用新案第3152951(JP,U)

特開2006-313727(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 2/00

F21V 29/00