

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6449603号
(P6449603)

(45) 発行日 平成31年1月9日(2019.1.9)

(24) 登録日 平成30年12月14日(2018.12.14)

(51) Int.Cl.		F I			
F 2 1 V	7/07	(2006.01)	F 2 1 V	7/07	
F 2 1 S	2/00	(2016.01)	F 2 1 S	2/00	2 1 1
F 2 1 V	7/00	(2006.01)	F 2 1 V	7/00	3 2 0
F 2 1 Y	115/10	(2016.01)	F 2 1 V	7/00	5 1 0
			F 2 1 Y	115:10	

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2014-195170 (P2014-195170)
 (22) 出願日 平成26年9月25日 (2014. 9. 25)
 (65) 公開番号 特開2016-66532 (P2016-66532A)
 (43) 公開日 平成28年4月28日 (2016. 4. 28)
 審査請求日 平成29年8月18日 (2017. 8. 18)

(73) 特許権者 000002303
 スタンレー電気株式会社
 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
 (74) 代理人 100062225
 弁理士 秋元 輝雄
 (74) 代理人 100186060
 弁理士 吉澤 大輔
 (72) 発明者 比企 聖
 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 ス
 タンレー電気株式会社内
 審査官 山崎 晶

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LED光源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

LED素子を発光源とするLEDと、前記LEDからの出射光を所定の方向に反射する光反射面を有する光反射体を備え、

前記光反射面は少なくとも第1光反射面を有し、

前記第1光反射面は、第1の双曲柱面及び第2の双曲柱面を備え、

前記第1の双曲柱面は、内側焦点を前記光反射体の内部に設定すると共に、外側焦点を前記LEDの位置に設定した双曲線を、その主軸に対して垂直方向に移動することで得られる面からなり、

前記第2の双曲柱面は、内側焦点を前記第1の双曲柱面の内側焦点と同一位置に設定すると共に、外側焦点を前記第1の双曲柱面の外側焦点とは異なる位置に設定した双曲線を、その主軸に対して垂直方向に移動することで得られる面からなることを特徴とするLED光源装置。

【請求項2】

前記LEDは、少なくとも第1LEDと第2LEDとして複数個設けられており、

前記第1の双曲柱面の外側焦点は、前記第1LEDの位置に設けられており、

前記第2の双曲柱面の外側焦点は、前記第2LEDの位置に設けられていることを特徴とする請求項1に記載のLED光源装置。

【請求項3】

前記光反射面は、更に第2光反射面を有し、

10

20

前記第2光反射面は、前記第1光反射面よりも前記LEDから離れて位置すると共に、前記LED素子の光軸に対して略垂直な方向へと突設された自由曲面からなり、前記LEDから出射された光のうち、前記光軸を中心とする所定の角度範囲に出射された光が前記第1光反射面に照射され、前記所定の角度範囲よりも大きい角度で出射された光が前記第2光反射面に照射されることを特徴とする請求項1又は請求項2のいずれかに記載のLED光源装置。

【請求項4】

前記LEDは、前記LED素子が透光性樹脂で樹脂封止されて光出射面が非球面状に形成され、前記LED素子から出射して前記透光性樹脂内に入射した光が該透光性樹脂の前記光出射面での屈折によるレンズ効果によって前記LED素子の光軸側に曲げられて出射

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、LED光源装置に関するものであり、詳しくは、従来のコイル状フィラメントを発光源とする電球と同等な配光特性及び輝度分布を有すると共に、電球を光源とする灯具において電球に換えて光源として使用しても同等な配光パターンを得ることができる、LED素子を発光源とするLEDを用いたLED光源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種のLED光源装置としては、例えば、特許文献1に、図11(a)に示す光学系を備えたLEDバルブが開示されている。

20

【0003】

開示されたLEDバルブは、LED発光体素子100とLED発光体素子100の照射方向前方に配設された反射部材101を備えており、反射部材101はLED発光体素子100の発光面102に対向する反射面105を有し、反射面105は頂部103をLED発光体素子100の発光面102側に向けると共に側面を中心軸106側に凹状に湾曲した湾曲面とする湾曲円錐状反射面104からなっている。

【0004】

これにより、LED発光体素子100からの出射光は、反射部材101の湾曲円錐状反射面104によって照射方向の側方及び斜め後方に向けて放射状に反射される。このとき湾曲円錐状反射面104は反射光を出射光とする疑似光源(E)を形成し、疑似光源(E)からの出射光(湾曲円錐状反射面104による反射光(F))は、フィラメントを有するハロゲンバルブによる光の出射方向と略同一となり、且つ疑似光源(E)の形成位置及び発光領域の大きさはハロゲンバルブの配置位置及び大きさと略同一とすることが可能である、とされている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第4689762号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、上記特許文献1で開示されたLEDバルブは、疑似光源(E)からの出射光、つまり湾曲円錐状反射面104による反射光(D)が図11(b)に示すように、湾曲円錐状反射面104を投影して湾曲円錐状の配光パターン107を形成する。そのため、疑似光源(E)からの出射光は、一定の径でコイル状に巻回されたフィラメントからの出射光とは異なる配光特性及び輝度分布を形成する。

【0007】

換言すると、疑似光源(E)の配光特性は、巻径を徐々に変えて湾曲円錐状に巻回した

50

コイル状のフィラメント（F）の配光特性に相当するものである。そのため、疑似光源（E）を灯具内に配置した場合、疑似光源（E）からの出射光のうち疑似光源（E）の、フィラメントの、大径で巻回された部分に対応する位置からの出射光は灯具の配光制御系によって広がる方向に配光制御され、フィラメントの、小径で巻回された部分に対応する位置からの出射光は集光する方向に配光制御される。

【0008】

その結果、疑似光源（E）を配置した灯具は、一定の径でコイル状に巻回されたフィラメントからなる発光源を配置した本来の灯具による配光特性及び輝度分布と同等な配光特性及び輝度分布を得ることは難しい。つまり、電球をLEDバルブに置き換えたとしても、灯具の配光特性は電球とは大きく異なるものになってしまう。

10

【0009】

また、疑似光源（E）となる湾曲円錐状反射面105を備えた反射部材101は、該反射部材101を支持する支柱が必要であり、該支柱は灯具内の限られたスペースにおいては反射部材101の近傍に配置する必要がある。そのため、疑似光源（E）からの出射光を遮って影を形成する要因となる。

【0010】

そこで、本発明は上記問題に鑑みて創案なされたもので、その目的とするところは、従来のコイル状フィラメントを発光源とする電球と同等な配光特性及び輝度分布を有すると共に、電球を光源とする灯具において電球に換えて光源として使用しても同等な配光パターンを得ることができる、LED素子を発光源とするLEDを用いたLED光源装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するために、本発明の請求項1に記載された発明は、LED素子を発光源とするLEDと、前記LEDからの出射光を所定の方向に反射する光反射面を有する光反射体を備え、前記光反射面は少なくとも第1光反射面を有し、前記第1光反射面は、第1の双曲柱面及び第2の双曲柱面を備え、前記第1の双曲柱面は、内側焦点を前記光反射体の内部に設定すると共に、外側焦点を前記LEDの位置に設定した双曲線を、その主軸に対して垂直方向に移動することで得られる面からなり、前記第2の双曲柱面は、内側焦点を前記第1の双曲柱面の内側焦点と同一位置に設定すると共に、外側焦点を前記第1の双曲柱面の外側焦点とは異なる位置に設定した双曲線を、その主軸に対して垂直方向に移動することで得られる面からなることを特徴とするものである。

30

【0012】

また、本発明の請求項2に記載された発明は、請求項1において、前記LEDは、少なくとも第1LEDと第2LEDとして複数個設けられており、前記第1の双曲柱面の外側焦点は、前記第1LEDの位置に設けられており、前記第2の双曲柱面の外側焦点は、前記第2LEDの位置に設けられていることを特徴とするものである。

【0013】

また、本発明の請求項3に記載された発明は、請求項1又は請求項2のいずれかにおいて、前記光反射面は、更に第2光反射面を有し、前記第2光反射面は、前記第1光反射面よりも前記LEDから離れて位置すると共に、前記LED素子の光軸に対して略垂直な方向へと突設された自由曲面からなり、前記LEDから出射された光のうち、前記光軸を中心とする所定の角度範囲に出射された光が前記第1光反射面に照射され、前記所定の角度範囲よりも大きい角度で出射された光が前記第2光反射面に照射されることを特徴とするものである。

40

【0014】

また、本発明の請求項4に記載された発明は、請求項1～請求項3のいずれかにおいて、前記LEDは、前記LED素子が透光性樹脂で樹脂封止されて光出射面が非球面状に形成され、前記LED素子から出射して前記透光性樹脂内に入射した光が該透光性樹脂の前記光出射面での屈折によるレンズ効果によって前記LED素子の光軸側に曲げられて出射

50

されることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0016】

本発明のLED光源装置は、LED素子を発光源とするLEDと、LEDからの出射光を所定の方向に反射する第1光反射面及び第2光反射面を有する光反射体を備え、そのうち第1光反射面は双曲柱面からなり、双曲柱面の内側の焦線に対する外側の焦線上にある外側の焦点位置にLED素子が位置した状態でLEDを第1光反射面に対して対向配置した。

【0017】

これにより、LEDから出射して第1光反射面に照射された光は、双曲柱面からなる第1光反射面における照射点と内側の焦線とを結ぶ直線の延長方向に反射され、反射光があたかも焦線上に配置した見かけ上の光源（疑似光源）から出射された光のように、第1光反射面の側方斜め上方から側方斜め下方の範囲に向けて照射される。これは、コイル状に且つ直線状に巻回されたフィラメントから放射されて電球から該電球の側方斜め上方から側方斜め下方の範囲に向けて照射された光の光路とほぼ同じ方向に向かう。

10

【0018】

したがって、光源に電球を用いた従来の灯具と、光源に本発明のLED光源装置を用いた灯具は、ほぼ同等の配光パターンを形成する。そのため、従来の灯具に光源として用いられる電球の代わりに、本発明のLED光源装置を用いたとしても、同等な配光特性を及び輝度分布を有する灯具を実現することができ、従来の電球とそのまま置き換えが可能であると共に発光源がLED素子となることにより灯具の長寿命化を図ることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】第1の実施形態の分解斜視図である。

【図2】LEDの説明図である。

【図3】第1の実施形態の側面図である。

【図4】同様に、第1の実施形態を側方から見た断面図である。

【図5】同様に、第1の実施形態を正面側から見た断面図である。

【図6】同様に、第1の実施形態の部分拡大図である。

【図7】従来の電球と第1の実施形態の比較説明図である。

30

【図8】従来の電球を用いた灯具の説明図である。

【図9】第1の実施形態を用いた灯具の説明図である。

【図10】第2の実施形態の部分拡大図である。

【図11】従来例の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、この発明の好適な実施形態を図1～図10を参照しながら、詳細に説明する（同一部分については同じ符号を付す）。尚、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの実施形態に限られるものではない。

40

【0021】

図1は本発明のLED光源装置に係る第1の実施形態の分解斜視図、図2はLEDの説明図、図3は第1の実施形態の側面図、図4は第1の実施形態を側方から見た断面図、図5は第1の実施形態を正面側から見た断面図である。

【0022】

LED光源装置1は主に、図1に示すように、連結リング5、LED実装基板10、回路基板25、光反射体30及び一对の支持本体60、80で構成されている。

【0023】

LED実装基板10は、基板11に光源となる2つのLED（第1LED12及び第2

50

LED 15) が実装されており、夫々のLED 12、15は、図2にあるように、発光源のLED素子13、16が透光性樹脂からなる封止樹脂14、17によって樹脂封止されて光出射面14a、17aがLED素子13、16の光軸Xa、Xbを回転軸とする回転非球面状に形成されている。これにより、LED素子13、16の光出射面13a、16aから出射して封止樹脂14、17内を導光された光が、封止樹脂14、17の光出射面14a、17aでの屈折によるレンズ効果によって光軸Xa、Xb側(照射範囲が狭まる方向)に曲げられて所定の範囲に照射するように設定されている。

【0024】

図1に戻って、回路基板25は、LED実装基板10上の第1LED12及び第2LED15の点灯制御を行うための点灯制御回路を構成する電子部品(図示せず)や、第1LED12及び第2LED15の通電電流を制限するための電流制限抵抗(図示せず)等が実装されている。

10

【0025】

光反射体30は、一方の側(下面側)に、回路基板25が挿嵌されて固定される回路基板挿嵌溝41が長手方向に沿って形成されると共に他方の側(上面側)にドーム状の外周面を有し、長手方向の両端部が短手方向に沿って上下方向に切り取られた形状からなる横長ドーム状のドーム部40と、ドーム部40の下縁部の互いに対向する位置から該下縁部に沿って外側に突出する一対のフランジ部50、55とを有している。

【0026】

ドーム部40の外周面は、連続する複数の反射面(鏡面反射面)で構成された複合反射面(複合鏡面反射面)からなり、複合反射面のうち頂線部43を挟んだ短手方向両側の上側で且つ長手方向の中央側の位置に双曲柱面からなる一対の第1光反射面44、45を有し、一対のフランジ部50、55の夫々の上面は、自由曲面反射面(自由曲面鏡面反射面)からなる第2光反射面51、56を有している。

20

【0027】

一対の支持本体60、80の夫々は、夫々が、複数の放熱フィン61、81が放射状に延設されると共にLED実装基板10を挿嵌して支持するLED実装基板挿嵌溝62、82が設けられてなるヒートシンク部65、85と、ヒートシンク部65、85の夫々から細幅で延びると共に光反射体30及び回路基板25を挟持する胴体部70、90と、夫々の胴体部70、90に繋がり回路基板25が挿通して該回路基板25の一端部側が外部に導出する回路基板挿通孔75a、95aを有すると共に光反射体30を支持する半カップ状のベース部75、95とを備えており、組立工程においてLED実装基板10、回路基板25及び光反射体30を収容支持した状態で一体化される。

30

【0028】

なお、一対の支持本体60、80の一体化に際しては、支持本体60、80の夫々のヒートシンク部65、85に半円筒状の連結用支柱部66、86が突設されており、互いの連結用支柱部66、86の肉厚面66a、86a同士を合わせた状態で円筒状の結合リング5で囲んで締め付け、半円筒状の連結用支柱部66、86同士で形成された円筒中空部内に接着剤7を充填することにより一体化がなされる。

【0029】

また、LED実装基板10と回路基板25は、リード線6によって電気的な接続が図られる。そのため、リード線6の引き回しのために光反射体30に回路基板挿嵌溝41から上方に抜けるリード線挿通溝42が設けられている。但し、LED実装基板10と回路基板25の電気的な接続は必ずしもリード線に限られるものではなく、例えば、フレキシブル基板やリジッド基板等の回路基板を用いることも可能である。

40

【0030】

上記、連結リング5、LED実装基板10、回路基板25、光反射体30及び支持本体60、80で構成されたLED光源装置1は、支持本体60、80の夫々のヒートシンク部65、85に突設された半円筒状の連結用支柱部66、86同士を円筒状の結合リング5で締め付けることにより形成された円筒中空部内に接着剤7を充填し、それにより、互

50

いのヒートシンク部 65、85 同士及びベース部 75、95 同士を合わせた状態で一体化された支持本体 60、80 の内部に、LED 実装基板 10、回路基板 25 及び光反射体 30 が收容されている。

【0031】

一体化された支持本体 60、80 内に收容された LED 実装基板 10、回路基板 25 及び光反射体 30 は、LED 実装基板 10 が、支持本体 60、80 の夫々のヒートシンク部 65、85 に設けられた LED 実装基板挿嵌溝 62、82 に挿嵌支持され、回路基板 25 が光反射体 30 のドーム部 40 に設けられた回路基板挿嵌溝 41 に挿嵌固定されている。

【0032】

また、同時に、回路基板 25 は支持本体 60、80 の夫々の胴体部 70、90 に挟持され、光反射体 30 はドーム部 40 が支持本体 60、80 の夫々の胴体部 70、90 に挟持されると共にフランジ部 50、55 が支持本体 60、80 の夫々のベース部 75、95 に支持されている。

10

【0033】

LED 実装基板 10 は、LED 12、15 の照射方向を光反射体 30 のドーム部 40 側に向けて該ドーム部 40 に対向配置し、リード線 6 を介して回路基板 25 と電氣的に接続されている。また、回路基板 10 は、一端部側が支持本体 60、80 の夫々のベース部 75、95 に設けられた回路基板挿通孔 75a、95a を挿通して外部に導出されている。

【0034】

次に、上記構成の LED 光源装置の光学系について、図 6 の部分拡大図を参照して説明する。

20

【0035】

光反射体 30 のドーム部 40 の一对の第 1 光反射面 44、45 の夫々は、光反射体 30 の短手方向の断面形状の双曲線 44a、45a を長手方向に延ばした双曲柱面からなり、互いの双曲柱面は共通の内側の焦線 f_1 を有している。

【0036】

また、焦線 f_1 を内側の焦線とする双曲柱面からなる第 1 光反射面 44 に対し、内側の焦線 f_1 に対する外側の焦線上にある焦点 f_2a を、双曲線 44a と対をなす双曲線 44a' の焦点とし該焦点 f_2a の位置に LED 素子 13 が位置してなる第 1 LED 12 が対向配置され、同様に、焦線 f_1 を内側の焦線とする双曲柱面からなる第 1 光反射面 45 に対し、内側の焦線 f_1 に対する外側の焦線上にある焦点 f_2b を、双曲線 45a と対をなす双曲線 45a' の焦点とし該焦点 f_2b の位置に LED 素子 16 が位置してなる第 2 LED 15 が対向配置されている。

30

【0037】

そこで、焦点 f_2a の位置にある、第 1 LED 12 の LED 素子 13 で発光して封止樹脂 14 内を導光されて光出射面 14a から出射された光は、そのうち LED 素子 13 の光軸 Xa を中心とする所定の角度範囲の方向に向かう光 L_1a が、焦線 f_1 を焦線とする双曲柱面からなる第 1 光反射面 44 に照射される。

【0038】

第 1 光反射面 44 に照射された光 L_1a は、第 1 光反射面 44 における照射点 P と、内側の焦線 f_1 上の点とを結ぶ直線の延長方向に反射される。つまり、焦点 f_2a の位置にある発光源から出射して第 1 光反射面 44 で反射された反射光は、あたかも焦線 f_1 上に配置した見かけ上の光源（疑似光源）から出射された光のように、第 1 光反射面 44 の側方斜め上方から側方斜め下方の範囲に向けて照射される。

40

【0039】

同様に、焦点 f_2b の位置にある、第 2 LED 15 の LED 素子 16 で発光して封止樹脂 17 内を導光されて光出射面 17a から出射された光は、そのうち LED 素子 16 の光軸 Xb を中心とする所定の角度範囲の方向に向かう光 L_2a が、焦線 f_1 を焦線とする双曲柱面からなる第 1 光反射面 45 に照射される。

【0040】

50

第1光反射面45に照射された光は、第1光反射面45における照射点Qと、内側の焦線f1上の点とを結ぶ直線の延長方向に反射される。つまり、焦点f2bの位置にある発光源から出射して第1光反射面45で反射された反射光は、あたかも焦線f1上に配置した見かけ上の光源（疑似光源）から出射された光のように、第1光反射面45の側方斜め上方から側方斜め下方の範囲に向けて照射される。

【0041】

また、焦点f2aの位置にある、第1LED12のLED素子13で発光して封止樹脂14内を導光されて光出射面14aから出射された光は、そのうちLED素子13の光軸Xaを中心とする所定の角度範囲よりもさらに大きい所定の角度範囲の方向に向かう光L1bが、フランジ部50の第2光反射面51に照射される。

10

【0042】

第2光反射面51に照射された光L1bは、第2光反射面51で反射されて反射光が第2光反射面51の斜め上方に向けて照射される。

【0043】

同様に、焦点f2bの位置にある、第2LED15のLED素子16で発光して封止樹脂17内を導光されて光出射面17aから出射された光は、そのうちLED素子16の光軸Xbを中心とする所定の角度範囲よりもさらに大きい所定の角度範囲の方向に向かう光L2bが、フランジ部55の第2光反射面56に照射される。

【0044】

第2光反射面56に照射された光L2bは、第2光反射面56で反射されて反射光が第2光反射面56の斜め上方に向けて照射される。

20

【0045】

なお、第1LED12から出射して、第1光反射面44で反射されて側方斜め上方から側方斜め下方の範囲に向かう光L1a及び第2光反射面51で反射されて斜め上方に向かう光L1bはいずれも、一体化された支持本体60、80で形成された一方の開口部97を通過して外部に照射される（図3参照）。同様に、第2LED15から出射して、第1光反射面45で反射されて側方斜め上方から側方斜め下方の範囲に向かう光L2a及び第2光反射面56で反射されて斜め上方に向かう光L2bはいずれも、一体化された支持本体60、80で形成された他方の開口部98を通過して外部に照射される（図4参照）。

【0046】

したがって、第1光反射面44、45及び第2光反射面51、56による反射光は遮るものなくそのまま外部に照射される。そのため、光の利用効率が高く、明るいLED光源装置1が実現できる。

30

【0047】

そこで、コイル状に且つ直線状に巻回されたフィラメント150からの出射光の出射方向と上記LED光源装置からの出射光の出射方向を比較すると、図7（従来の電球と第1の実施形態の比較説明図）に示すように、フィラメント150から発せられて該フィラメント150の長手方向の両側方に向かう光（図7a（従来の電球）参照）に対し、LED12、15から出射して光反射体30の長手方向に沿って設けられた第1光反射面44、45で夫々の側方に反射された反射光、言い換えると、光反射体30のドーム部40内に設定された焦線f1の位置にある見かけ上の疑似光源から発せられて、光反射体30の長手方向に沿って設けられた双曲柱面からなる第1光反射面44、45を通して夫々の側方に向かう光（図7b（第1の実施形態）参照）が、ほぼ同等の方向に向けて照射される。

40

【0048】

また、フィラメント150を発光源とする電球151が光反射面152を有するリフレクタ153に囲まれてなる従来の灯具154（図8（従来の電球を用いた灯具の説明図）参照）と、従来の灯具154における電球151のフィラメント150に対応する位置に、光反射体30の一对の第1光反射面44、45における共通の内側の焦線f1を位置させたLED光源装置1を用いた灯具200（図9（第1の実施形態を用いた灯具の説明図）参照）を比較すると、従来の灯具154における、フィラメント150から放射されて

50

電球 151 から該電球 151 の側方斜め上方から側方斜め下方の範囲に向けて照射された光 L10a の光路と、LED 光源装置 1 を用いた灯具 200 における、焦線 f1 の位置にある見かけ上の疑似光源から発せられて LED 光源装置 1 から該 LED 光源装置 1 の側方斜め上方から側方斜め下方の範囲に向けて照射された光 L20a の光路は、互いにほぼ同じ方向に向かう。

【0049】

一方、フィラメント 150 から放射されて電球 151 から該電球 151 の斜め上方に向けて照射された光 L10b の光路と、焦線 f1 の位置にある見かけ上の疑似光源から発せられて LED 光源装置 1 から該 LED 光源装置 1 の斜め上方に向けて照射された光 L20b の光路は、互いにほぼ同じ方向に向かう。

10

【0050】

したがって、光源に電球 151 を用いた従来の灯具 154 において、電球 151 の側方斜め上方から側方斜め下方の範囲に向けて照射されてリフレクタ 153 の光反射面 152 で反射されて前方方向に位置するアウターレンズ 155 を透過した光 L10a と、電球 151 の斜め上方に照射されて直接アウターレンズ 155 を透過した光 L10b とで形成する配光パターンに対し、光源に LED 光源装置 1 を用いた灯具 200 において、LED 光源装置 1 の側方斜め上方から側方斜め下方の範囲に向けて照射されてリフレクタ 153 の光反射面 152 で反射されて前方方向に位置するアウターレンズ 155 を透過した光 L20a と、LED 光源装置 1 の斜め上方に照射されて直接アウターレンズ 155 を透過した光 L20b とで形成する配光パターンは、ほぼ同等の配光パターンとなる。

20

【0051】

そのため、従来の灯具に光源として用いられる電球の代わりに、本発明の LED 光源装置 1 を用いたとしても、同等な配光特性を及び輝度分布を有する灯具を実現することができる。そのため、従来の電球とそのまま置き換えが可能であると共に発光源が LED 素子となることにより灯具の長寿命化を図ることができる利点を有する。

【0052】

そこで、上述した特許文献 1 に開示された従来の LED バルブと本発明の LED 光源装置 (第 1 の実施形態) とを比較すると、以下のことが言える。

【0053】

まず、従来の LED バルブは、LED 発光体素子からの出射光を反射して反射光の疑似光源となる、反射部材の反射面が湾曲円錐形状を有するため疑似光源の形状が縦長の楕円形状を呈し、電球の発光源であるフィラメントの形状 (線状) とは異なる。その結果、電球を LED バルブに置き換えたとしても灯具において形成される配光パターンが異なるものとなるため、ただ単に置き換えただけでは灯具としてそのまま使用することは困難である。

30

【0054】

また、LED バルブを使用した灯具は、LED 発光体素子からの出射光のほとんど全てが、反射部材の反射面と灯具の凹状反射鏡による 2 回の反射を経て灯具外に出射される。そのため、電球から出射して直接灯具外に向かう光を再現することができておらず、この点からも、電球を LED バルブに置き換えたとしても灯具において形成される配光パターンが異なるものとなる。

40

【0055】

それに対し、本発明の LED 光源装置は、LED 光源からの出射光を反射して反射光の疑似光源となる、光反射体の第 1 光反射面が双曲柱面からなる疑似光源の形状が焦線上を延びる線状を呈し、電球の発光源であるフィラメントの形状 (線状) とほぼ同一の形状となる。その結果、電球を LED 光源装置に置き換えたとしても灯具において形成される配光パターンがほぼ同一のパターンとなるため、置き換えただけで灯具としてそのまま使用することが可能となる。

【0056】

また、LED 光源装置を使用した灯具は、LED 光源からの出射光の一部が光反射体の

50

第2光反射面で斜め上方に向けて反射され、その反射光が直接灯具外に出射される。そのため、第2光反射面による反射光によって電球から出射して直接灯具外に向かう光が再現され、電球をLED光源装置に置き換えたときの配光パターンの形成に大いに寄与するものとなる。

【0057】

さらに、光反射体30の第1光反射面44及び第2光反射面51に対しては第1LED12からの出射光が照射され、第1光反射面45及び第2光反射面56に対しては第2LED15からの出射光が照射される。そのため、夫々の光反射面44、51、45、56による反射光の光量を多く得ることができ、明るい灯具が実現できる。

【0058】

図10は、本発明のLED光源装置に係る第2の実施形態であり、特に、光学系について示したものである。

【0059】

第2の実施形態は上記第1の実施形態に対して主に、光反射体の第1光反射面の構成及びLEDと第1光反射面との位置関係が異なる。

【0060】

具体的には、第1光反射面46は、複合反射面のうち頂線部43を挟んだ短手方向両側の上側で且つ長手方向の中央側の位置に双曲柱面状に形成されており、双曲柱面は光反射体30の短手方向の断面形状の双曲線46aを長手方向に延ばした形状を呈しており、内側の焦線f1を有している。

【0061】

また、焦線f1を内側の焦線とする双曲柱面からなる第1光反射面46に対し、内側の焦線f1に対する外側の焦線上にある焦点f2を、双曲線46aと対をなす双曲線46a'の焦点とし該焦点f2の位置にLED素子19が位置してなるLED18が対向配置されている。

【0062】

そこで、焦点f2の位置にある、LED18のLED素子19で発光して封止樹脂20内を導光されて光出射面20aから出射された光は、そのうちLED素子19の光軸Xを挟んだ両側の所定の角度範囲の方向に向かう光L5aが、焦線f1を焦線とする双曲柱面からなる第1光反射面46に照射される。

【0063】

第1光反射面46に照射された光L5aは、第1光反射面46における照射点Rと、内側の焦線f1上の前記照射点Rから最短距離にある点とを結ぶ直線の延長方向に反射される。つまり、焦点f2の位置にある発光源から出射して第1光反射面46で反射された反射光は、あたかも焦線f1上に配置した見かけ上の光源(疑似光源)から出射された光のように、第1光反射面46の側方斜め上方から側方斜め下方の範囲に向けて照射される。

【0064】

また、焦点f2の位置にある、LED18のLED素子19で発光して封止樹脂20内を導光されて光出射面20aから出射された光は、そのうちLED素子19の光軸Xを挟んだ両側の所定の角度範囲よりもさらに大きい所定の角度範囲の方向に向かう光L5bが、フランジ部50、55の夫々の第2光反射面51、56に照射され、第2光反射面51、56で反射されて反射光が第2光反射面51、56の斜め上方に向けて照射される。

【0065】

これにより、上記第1の実施形態と同様に、コイル状に且つ直線状に巻回されたフィラメントから放射されて電球から該電球の側方斜め上方から側方斜め下方の範囲に向けて照射された光の光路と、焦線f1の位置にある見かけ上の疑似光源から発せられてLED光源装置から該LED光源装置の側方斜め上方から側方斜め下方の範囲に向けて照射された光の光路は、互いにほぼ同じ方向に向かう。

【0066】

したがって、光源に電球を用いた従来の灯具と、光源に本発明のLED光源装置(第2

10

20

30

40

50

の実施形態)を用いた灯具は、ほぼ同等の配光パターンを形成する。そのため、従来の灯具に光源として用いられる電球の代わりに、本発明のLED光源装置を用いたとしても、同等な配光特性を及び輝度分布を有する灯具を実現することができる。そのため、従来の電球とそのまま置き換えが可能であると共に発光源がLED素子となることにより灯具の長寿命化を図ることができる利点を有する。

【0067】

なお、第2の実施形態は、複合反射面のうち頂線部43を挟んだ短手方向両側に位置する第1光反射面46に対して1つのLED18からの出射光が照射される。そのため、LEDの使用数を減らすことができ、LED光源装置の製造コストの低コスト化を図ることができる。

10

【符号の説明】

【0068】

- 1 ... LED光源装置
- 5 ... 連結リング
- 6 ... リード線
- 10 ... LED実装基板
- 11 ... 基板
- 12 ... 第1LED
- 13 ... LED素子
 - 13a ... 光出射面
- 14 ... 封止樹脂
 - 14a ... 光出射面
- 15 ... 第2LED
- 16 ... LED素子
 - 16a ... 光出射面
- 17 ... 封止樹脂
 - 17a ... 光出射面
- 18 ... LED
- 19 ... LED素子
- 20 ... 封止樹脂
 - 20a ... 光出射面
- 25 ... 回路基板
- 30 ... 光反射体
- 40 ... ドーム部
- 41 ... 回路基板挿嵌溝
- 42 ... リード線挿通溝
- 43 ... 頂線部
- 44 ... 第1光反射面
 - 44a ... 双曲線
 - 44a' ... 双曲線
- 45 ... 第1光反射面
 - 45a ... 双曲線
 - 45a' ... 双曲線
- 46 ... 第1反射面
 - 46a ... 双曲線
 - 46a' ... 双曲線
- 50 ... フランジ部
- 51 ... 第2光反射面
- 55 ... フランジ部
- 56 ... 第2光反射面

20

30

40

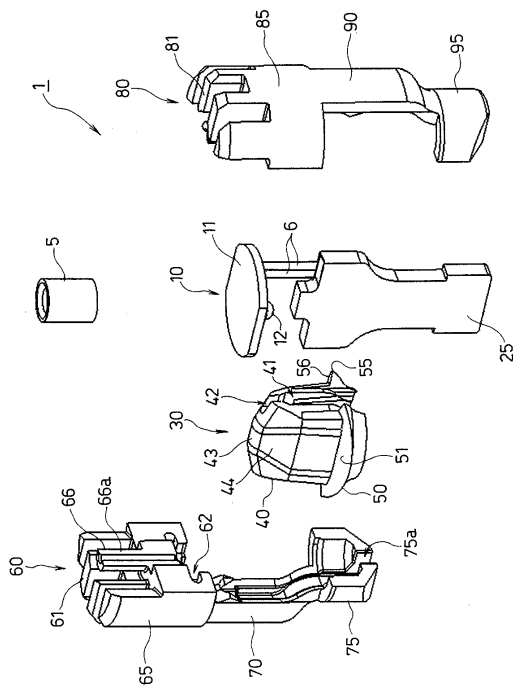
50

- 60 ... 支持本体
- 61 ... 放熱フィン
- 62 ... LED実装基板挿嵌溝
- 65 ... ヒートシンク部
- 66 ... 連結用支柱部
 - 66a ... 肉厚面
- 70 ... 胴体部
- 75 ... ベース部
 - 75a ... 回路基板挿通孔
- 80 ... 支持本体
- 81 ... 放熱フィン
- 82 ... LED実装基板挿嵌溝
- 85 ... ヒートシンク部
- 86 ... 連結用支柱部
 - 86a ... 肉厚面
- 90 ... 胴体部
- 95 ... ベース部
 - 95a ... 回路基板挿通孔
- 97 ... 開口部
- 98 ... 開口部

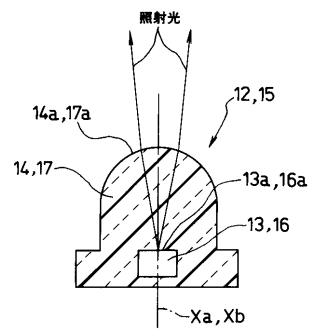
10

20

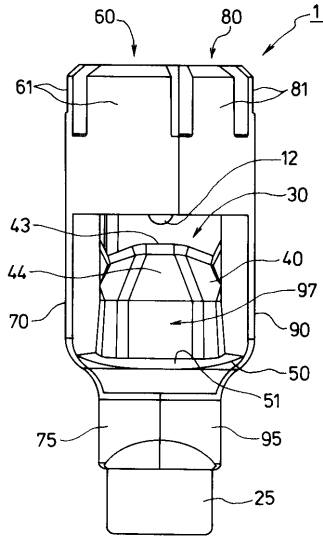
【図1】



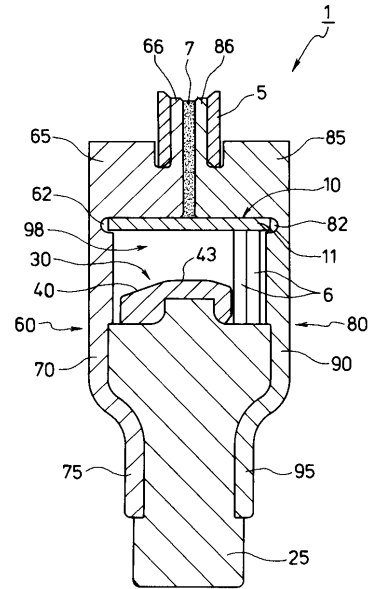
【図2】



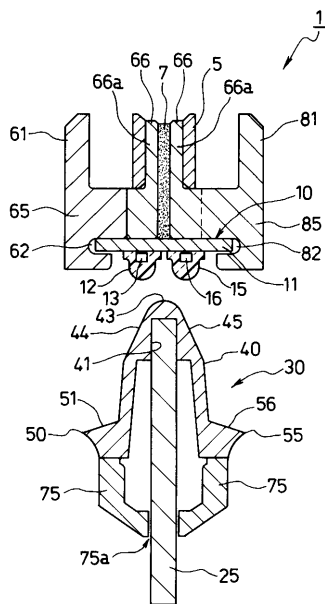
【図3】



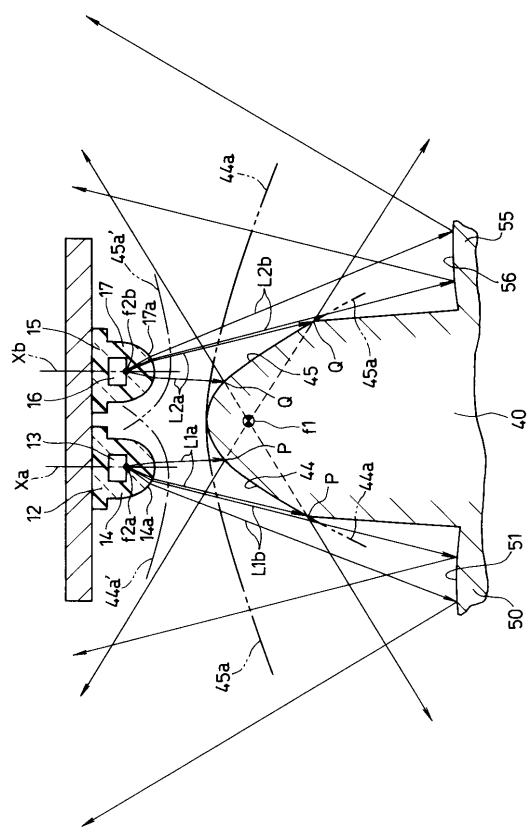
【図4】



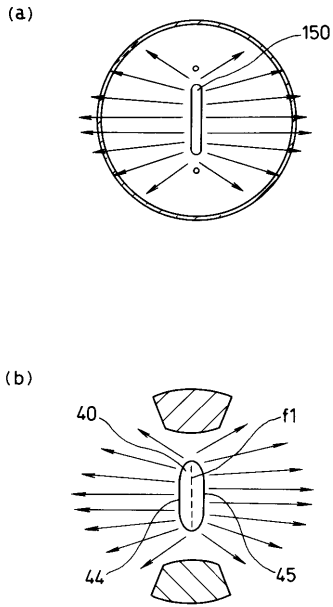
【図5】



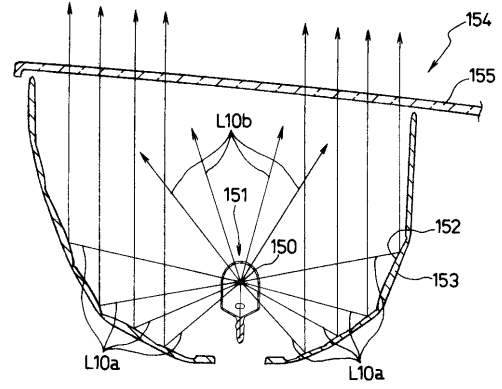
【図6】



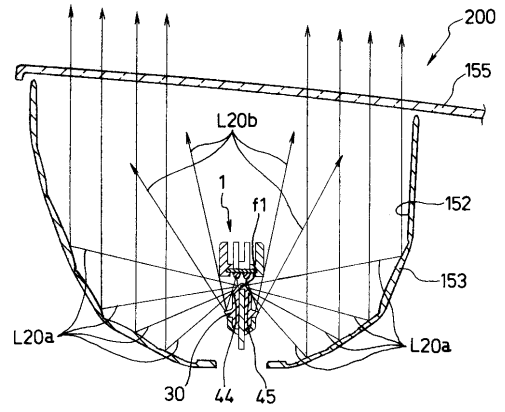
【 図 7 】



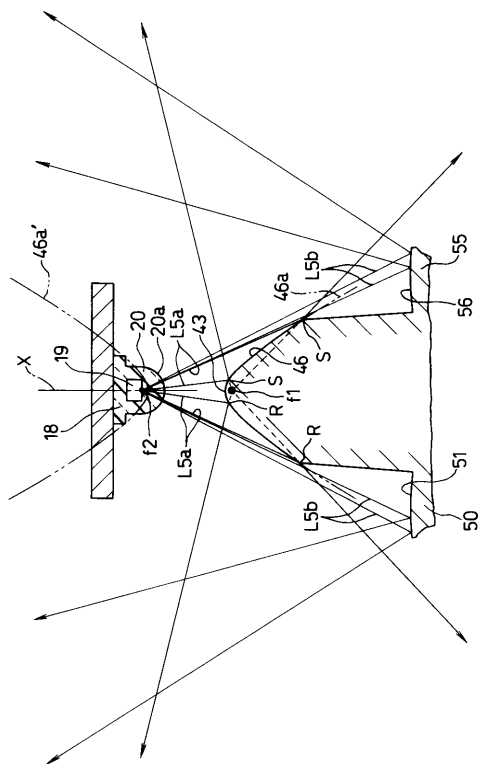
【 図 8 】



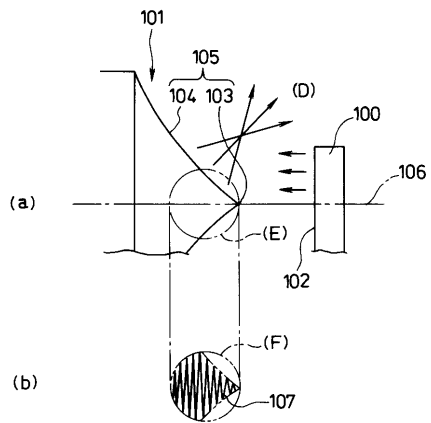
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-315406(JP,A)
特開2000-331508(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 2/00 - 19/00
F21V 7/00 - 15/04