

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5577209号
(P5577209)

(45) 発行日 平成26年8月20日(2014.8.20)

(24) 登録日 平成26年7月11日(2014.7.11)

(51) Int.Cl.	F I	
F 2 1 V 23/00	(2006.01)	F 2 1 V 23/00 1 9 0
F 2 1 S 2/00	(2006.01)	F 2 1 S 2/00 2 1 1
F 2 1 V 3/02	(2006.01)	F 2 1 V 3/02 3 0 0
F 2 1 V 5/00	(2006.01)	F 2 1 V 3/02 2 0 0
F 2 1 V 17/00	(2006.01)	F 2 1 V 5/00 3 2 0
請求項の数 11 (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2010-218085 (P2010-218085)
 (22) 出願日 平成22年9月29日(2010.9.29)
 (65) 公開番号 特開2012-74248 (P2012-74248A)
 (43) 公開日 平成24年4月12日(2012.4.12)
 審査請求日 平成25年7月5日(2013.7.5)

(73) 特許権者 399048917
 日立アプライアンス株式会社
 東京都港区海岸一丁目16番1号
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (74) 代理人 100098660
 弁理士 戸田 裕二
 (74) 代理人 100091720
 弁理士 岩崎 重美
 (72) 発明者 村田 誠治
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
 株式会社日立製作所 コンシューマエレクトロニクス研究所内

審査官 ▲桑▼原 恭雄

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】

照明装置において、

少なくとも一つ以上の光源と、該光源の出光部の周囲を覆い、かつ透光性及び光拡散性を有するカバー部材とを備え、該カバー部材は、該カバー部材の中心軸を含む平面での断面が該中心軸と直交する方向に長い長円状を為し、該カバー部材の前記中心軸と直交する方向の最大寸法が、前記カバー部材の、前記中心軸方向の寸法の中央よりも前記光源側に位置することを特徴とする照明装置。

【請求項2】

請求項1に記載の照明装置において、前記カバー部材は、前記光源から前記カバー部材上の点Pまでの距離をR、該カバー部材の回転対称軸と前記光源とカバー部材上の点Pを結ぶ線分がなす角度をθ、θ方向の発光強度をE(θ)としたとき、前記カバー部材の中心軸(回転対称軸)を含む平面での断面形状が極座標系でR = √E(θ)が60°以下のときに、以下の式により表現される形状を有することを特徴とする照明装置。

$$R = \sqrt{E(\theta)}$$

【請求項3】

請求項1に記載の照明装置において、前記光源が前記光源基板上において前記カバー部材の中心軸を基準に略対称に複数個配置され、該中心軸から最も遠方に配置された光源の

発光面を含む距離を r 、前記光源基板 2 との中心軸との交点からカバー部材 5 上の点 P までの距離を R 、カバー部材の中心軸と、前記光源基板の交点とカバー部材上の点とを結ぶ線分とがなす角度を θ 、 θ 方向の発光強度を $E(\theta)$ 、発光強度の最大値を E_{\max} としたときに、以下の式により表現される形状を有することを特徴とする照明装置。

$$R \geq 2r \sqrt{\frac{E(\theta)}{E_{\max}}}$$

【請求項 4】

請求項 1 に記載の照明装置において、前記光源は、LEDであることを特徴とする照明装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 に記載の照明装置において、前記光源基板の前記光源が実装される面に反射部材を設けたことを特徴とする照明装置。

【請求項 6】

照明装置において、

少なくとも一つ以上の光源と、該光源の出光部の周囲を覆い、かつ透光性及び光拡散性を有する第 1 のカバー部材と、該第 1 のカバー部材の周囲を覆う透光性を有する第 2 のカバー部材とを備え、

前記第 1 のカバー部材は、該第 1 のカバー部材の中心軸を含む平面での断面が該中心軸と直交する方向に長い長円状を為し、該第 1 のカバー部材の前記中心軸と直交する方向の最大寸法が、前記カバー部材の、前記中心軸方向の寸法の中央よりも前記光源側に位置することを特徴とする照明装置。

20

【請求項 7】

請求項 6 に記載の照明装置において、前記第 2 のカバー部材の全体が透光性及び拡散性を有することを特徴とする照明装置。

【請求項 8】

請求項 6 に記載の照明装置において、前記第 2 のカバー部材は、前記光源からの光を反射する反射部と、前記光源からの光を拡散して透過する透過部とを有することを特徴とする照明装置。

30

【請求項 9】

請求項 6 に記載の照明装置において、前記第 1 のカバー部材は、前記光源から前記第 1 のカバー部材上の点 P までの距離を R 、該第 1 のカバー部材の回転対称軸と前記光源と第 1 のカバー部材上の点 P を結ぶ線分とがなす角度を θ 、 θ 方向の発光強度を $E(\theta)$ としたとき、前記第 1 のカバー部材の中心軸（回転対称軸）を含む平面での断面形状が極座標系で $R = \sqrt{E(\theta)}$ が 60 度以下のときに、以下の式により表現される形状を有することを特徴とする照明装置。

$$R = \sqrt{E(\theta)}$$

40

【請求項 10】

請求項 6 に記載の照明装置において、前記光源が前記光源基板上において前記第 1 のカバー部材の中心軸を基準に略対称に複数個配置され、該中心軸から最も遠方に配置された光源の発光面を含む距離を r 、前記光源基板との中心軸との交点から第 1 のカバー部材上の点までの距離を R 、カバー部材の中心軸と、光源基板の交点とカバー部材上の点とを結ぶ線分とがなす角度を θ 、 θ 方向の発光強度を $E(\theta)$ 、発光強度の最大値を E_{\max} としたときに、以下の式により表現される形状を有することを特徴とする照明装置。

$$R \geq 2r \sqrt{\frac{E(\theta)}{E_{\max}}}$$

【請求項 1 1】

請求項 6 に記載の照明装置において、更に、前記光源基板を支持するための支持部材を備え、前記第 1 及び第 2 のカバー部材が前記支持部材に対して着脱可能に取り付けられていることを特徴とする照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、例えば発光ダイオード (Light Emitting Diode: LED) を光源として用いた照明装置において、配光分布を拡張するために好適な照明装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、照明装置に用いる光源として、省エネ効果、環境保護の観点から、有害物質を使用せず発光効率が良好な LED 光源が実用化されている。また LED 光源は、従来の蛍光灯や白熱灯などに比べて演色性が高く長寿命であるため、蛍光灯や白熱灯に代わる光源として普及が予想される。

【0003】

20

LED 光源を用いた照明装置は、例えば、LED 光源の周囲を球状の透光性のカバーで覆い、LED 光源からの光を従来のタングステン電球のような球状に近い光分布に変換して照明領域に照射する電球型のものが知られている。以下では、この LED 光源を使用した電球型の照明装置を「LED 電球」と呼ぶこととする。

【0004】

LED 光源は、その光軸方向の光強度が強く指向性が高い。すなわち LED 光源は、タングステン電球等の白熱電球に比べて配光分布が狭く、かかる LED 光源を用いた LED 電球を白熱電球等の代替品として用いるためには配光分布を拡張する必要がある。

【0005】

LED 光源の配光分布を拡張するための従来技術としては、例えば特許文献 1 に記載のものが知られている。特許文献 1 には、LED 光源からの光の直上方向を短径とし、直上方向と直交する方向を長径とした楕円球状の半透明カバーで LED 光源を覆うことにより、LED 電球の配光分布を拡張することが開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2009 - 295299 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

40

ところで、電球を用いることを前提とした照明器具、例えばリフレクタ付きのスタンドライトなどは、電球の口金近傍方向にも出射するような、広い配光分布を有する電球が使用されることを想定して設計されている。

【0008】

上述のように、LED 電球は従来の白熱電球等に比べて配光分布が狭いため、従来の電球用照明器具と組み合わせて使用しても広範囲に光を照射することは困難となる。

【0009】

上記特許文献 1 に記載の従来技術は、LED 電球の配光分布を広くすることについて開示はあるものの、LED 電球の取付け部分の方向、すなわち LED 電球の口金方向にまで配光分布を拡張することについては考慮されていなかった。

50

【0010】

本発明は、上記課題に鑑みて為されたものであって、LED光源を用いたLED電球等の照明装置において、照明装置の取付け部分（例えば口金）の方向にまで配光分布を拡張させることが可能な技術を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明に係る照明装置は、少なくとも一つ以上のLED光源と、該LED光源の出光部の周囲を覆い、かつ透光性及び光拡散性を有するカバー部材とを備え、該カバー部材は、該カバー部材の中心軸を含む平面での断面が該中心軸と直交する方向に長い長円状を為し、該カバー部材の前記中心軸と直交する方向の最大寸法が、前記カバー部材の、前記中心軸方向の寸法の中央よりも前記LED光源側に位置することを特徴とする。

10

【0012】

また、上記カバー部材は、前記光源から前記カバー部材上の点Pまでの距離をR、該カバー部材の回転対称軸と前記光源とカバー部材上の点Pを結ぶ線分がなす角度を θ 、方向の発光強度をE(θ)としたとき、前記カバー部材の中心軸（回転対称軸）を含む平面での断面形状が極座標系で $R = \sqrt{E(\theta)}$ が60度以下のときに、以下の式により表現される形状を有する。

【数1】

$$R = \sqrt{E(\theta)}$$

20

【0013】

また本発明に係る照明装置は、少なくとも一つ以上のLED光源と、該LED光源の出光部の周囲を覆い、かつ透光性及び光拡散性を有する第1のカバー部材と、該第1のカバー部材の周囲を覆う透光性を有する第2のカバー部材とを備え、前記第1のカバー部材は、該第1のカバー部材の中心軸を含む平面での断面が該中心軸と直交する方向に長い長円状を為すことを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、LED光源を用いた照明装置において、口金方向にまで配光分布を拡げることが可能となる。よって、より広範囲に光を照明することが可能な照明装置を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明に係る照明装置（LED電球）の第1実施例を示す図。

【図2】光源1の光源基板2上での実装例を示す図。

【図3】第1実施例に係るカバー部材5の断面形状の一例を示す図。

【図4】LEDの配光分布の一例を示す図

【図5】第1実施例に係るカバー部材5を用いた場合の配光分布の一例を示す図

【図6】本発明に係る照明装置の第2実施例を示す図。

40

【図7】本発明に係る照明装置の第3実施例を示す図。

【図8】本発明に係る照明装置の第4実施例を示す図。

【図9】第5実施例に係る光源の配置とカバー部材5の断面形状の一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明に係る実施の形態について、添付の図面を参照して説明する。尚、以下の実施形態の説明においては、同一の機能、作用を有する部品には同一の符号を付して重複した説明を省略するものとする。

【実施例1】

【0017】

50

本発明の第1実施例について、図1を参照して説明する。図1は、本発明の第1実施例に係る照明装置であるLED電球の断面図である。

【0018】

図1において、光源1は、例えば電極面と直交する方向に光を出射するトップビュー方式のLEDが使用されており、光源基板2上に実装されている。図2に光源1であるLEDを光源基板2に実装する例を示す。図2(a)は、例えば白色光を出射する白色LEDの1つを光源基板2のほぼ中央に実装した例であり、図2(b)は、白色LEDを複数個(図では4個)、光源基板2上に二次元上に配列して実装した例を示している。この例では、LEDとして白色光を出射する白色LEDを使用しているが、例えばRGBの3原色光を出射する3個のLEDを使用してもよく、またこの3つのLEDの組を複数、光源基板2上に実装してもよい。また本実施例では、光源1としてLEDを用いているが半導体レーザーなどのレーザー光源を使用してもよい。更にまた、LED光源1として、LEDの出光部を例えばレンズで覆ったものを使用してもよく、またミラーやガラスなどで所望の出光特性を与えたものを使用してもよい。

10

【0019】

光源基板2は、例えばガラスエポキシ樹脂等で形成されたプリント基板であり、上記光源1であるLEDの他に、LEDを点灯させるためのPWM信号をLEDに供給するためのLEDドライバ(図示せず)、LEDドライバからのPWM信号のデューティを制御してLEDからの光の強度や光の色を調整するための制御信号を出力するマイコンなどの制御回路(図示せず)、及びその他抵抗やコンデンサ等の回路部品が実装されている。光源基板2を両面基板とし、光源1が実装される反対側の面に上記LEDドライバ、制御回路、回路部品などを実装してもよい。

20

【0020】

光源1はその発光により発熱して温度が上昇し、光源1の温度特性により発光効率が低下する可能性がある。かかる効率低下を低減するために、光源基板2には放熱性が良い素材、例えば銅やアルミニウムなどを用いた伝熱性能が高い金属、合金などを用いてもよいし、放熱フィンを設けた構成としてもよい。さらに、光源1から出射した光線が後述するカバー部材の内面で反射して光源基板2に入射する可能性がある場合には、光源基板2の表面(光源1が実装される面)に光学シート、例えば拡散反射シートや、略鏡面反射するミラーシート等の反射部材を設けて上記カバー部材の内面で反射した光を再び反射することにより、光の利用効率を向上させるようにしてもよい。

30

【0021】

本体部3は、例えば樹脂により形成された筒状を為しており、その一端部(紙面上側)に上記光源基板2が搭載されており、他端部(紙面下側)に、例えば室内の電球ソケットまたは卓上スタンドライトのソケットに取り付けられるためのネジが形成された、取付け部である口金4が設けられている。また本端部3は、口金4を介して供給された商用交流電源を整流し上記LEDドライバや制御回路供給するための電源電圧に変換するコンバータを内蔵している。

【0022】

更にまた、本体部3の上記光源基板2が搭載される一端部には、透光性を有する例えば透明樹脂により形成されたカバー部材5が、上記光源1の出光部を覆うように取り付けられている。カバー部材5には、例えばネジ或いはフックが形成されており、本体部3に対してネジ込み或いは嵌合により取り付けられる。またカバー部材5の光源1の近傍部分には、光源1及び光源基板2が挿入されて取り付けられるための開口が設けられている。

40

【0023】

このカバー部材5について更に詳細に説明する。

【0024】

カバー部材5は、例えばアクリル、PMMA(Polymethylmethacrylate)、ゼオノア、BMC(bulk molding compound)、OZ、ポリカ、シリコン、ガラスなどの透明部材により構成されている。またカバー部材5は、光源1からの光を拡散するための拡散性(拡

50

散機能)を有している。かかる拡散機能をカバー部材5に付与するために、カバー部材5の表面を粗くするためのプラスト処理が施される。プラスト処理に代えて、カバー部材5の表面に微細なビーズを貼り付けてもよいし、吹き付けていてもよい。あるいは、カバー部材5を形成する材料自体に、屈折率が異なる微小な粒子を混入させることで上記拡散作用を付与するようにしてもよい。

【0025】

カバー部材5は、その中心軸A(図1では紙面上下(縦)方向に延びている点線で図示)に対して回転対称な形状を成している。すなわち、カバー部材5の中心軸Aは、当該カバー部材5の回転対称軸でもある。尚、ここでは、中心軸Aは光源基板の中心及び筒状の本体部3の中心軸を通るものとする。そしてカバー部材5は、その中心軸Aを含む平面での断面が、図1に示されるように、中心軸と直交な方向(紙面左右(横)方向)に長い横長の長円状を為している。ここで、本実施例では、カバー部材5の断面形状は、中心軸Aと直交する方向に横長の単なる長円或いは楕円形状ではなく、中心軸Aと直交する方向の寸法が最も大きい部分、すなわち図1の幅Wが、カバー部材5の中心軸方向(縦方向)の寸法、すなわち図1の高さHの中央C(図1では紙面左右(横)方向に延びている一点鎖線で図示)よりも光源1側(紙面下側)に位置するような形状を為している。

10

【0026】

これにより本実施例では、カバー部材5の光源1側の近い部分において、光源1から中心軸Aに対して大きな角度、例えば60度以上の角度で出射する光を口金4の方向(紙面下方向)により大きく屈折させて拡散することができ、LED電球全体で見たときの配光分布を口金4の拡張或いは拡大することが可能となる。

20

【0027】

本実施例に係るカバー部材5の形状の詳細について図3を用いて説明する。

【0028】

上述のように、カバー部材5は、中心軸Aについて略回転対称な形状であり、その中心軸A(回転対称軸)は、ここではLED電球の中心に配置されているものとする。そして、カバー部材5は、図3に示されるように、カバー部材5の中心軸Aを含む平面での断面の形状が、極座標系で、 θ が60度以下のとき、下記数1で表現される形状と略相似となっている。

【数1】

$$R = \sqrt{E(\theta)}$$

30

【0029】

ここで、Rは原点Oからカバー部材5上の点Pまでの距離であって、 θ は、回転対称軸と、原点Oとカバー部材5上の点Pを結ぶ線分とがなす角度である。数1の $E(\theta)$ は、 θ 方向の発光強度に相当する量を表す関数であり、例えば1つのLEDの配光分布を表す関数と同じとする。LEDの配光分布が例えば \cos^2 で表されるとすると、カバー部材5の断面形状を表す式は、次の数2ようになる。

【数2】

$$R = k\sqrt{\cos\theta} \quad (k \text{ は所定の係数})$$

40

【0030】

ここで、LEDの配光分布の一例を図4に示す。図4は、レンズなどの出光特性を調整するための要素が付加されていない状態のランバート発光するLEDの配光分布を示しており、かかるLEDの発光の様子をシミュレーション上でモデリングし、LEDからの光強度が等しくなる位置をLEDの中心を基準にプロットしたグラフである。

【0031】

図4に示されるように、LEDから出射された光の強度は \cos^2 に従っており、LEDの光軸方向(LEDの発光面と垂直な方向)、つまり $\theta = 0$ のときの光強度が最大で、

50

LEDの光軸に直交する方向、つまり $\theta = 90$ のときの光強度は0となる。このように、LEDは指向性が高く配光分布が狭い。特にLEDの発光面の背面側（図1の口金4の方向）にはほとんど光が出射されない。

【0032】

一方、従来から用いられている例えばタングステン電球等の白熱電球は、フィラメントからの光が全方向に渡って出射するために指向性が非常に低く、口金方向にも発光する広い配光分布を有している。このように、LEDを光源として用いたLED電球を従来のタングステン電球等の白熱電球の代替品として用いるためには、口金方向にまで拡がるような配光分布を得ることが必要となる。

【0033】

そこで本実施例では、上記数1或いは数2に従ってカバー部材5の断面形状を形成することで、口金方向にまで拡がるような配光分布を得るようにしている。本実施例において、カバー部材5の断面形状を表す式を例えば数2のようにLEDの配光分布を表す関数の平方根と等しい或いは比例としているのは、カバー部材5上でのLEDからの光の単位面積あたりの強度（エネルギー）をほぼ等しくするためである。換言すれば、上記数1或いは数2に従う形状を有するカバー部材5は、光源1から放出された光の単位面積あたりの強度が等しい点の集合体である。尚、光源1が \cos とは異なる配光分布の関数を持つ場合は、カバー部材5の断面形状は当該関数の平方根に従う。

【0034】

そして本実施例は、カバー部材5の各位置での単位面積あたりの光強度をほぼ等しくすることによって、カバー部材5で拡散された光の強度をカバー部材5の各位置においてほぼ均一にすることができる。すなわち、カバー部材5の $\theta = 0$ の点（中心軸Aと交わる部分）で拡散した光の強度とほぼ同じ強度の光を、カバー部材5の $\theta > \pm 60$ °の部分で得ることができる。これにより、光源1の背面側（口金4の方向）にも比較的強い強度の光を配分することが可能となる。更にまた、上記数1或いは数2に従うカバー部材5の形状は、上述のように、心軸Aと直交する方向の寸法が最も大きい部分（図1の幅W）が、カバー部材5の中心軸方向の寸法（高さH）の中央Cよりも光源1側に位置するような形状とすることができる。これによって、カバー部材5の光源1側の近い部分において、光源1から中心軸Aに対して大きな角度、例えば60度以上の角度で出射する光を口金4の方向により大きく屈折させて拡散することができ、LED電球全体で見たときの配光分布を口金4の拡張或いは拡大することが可能となる。

【0035】

本実施例に係るカバー部材5によりLEDからの光を拡散させたときの配光分布のシミュレーション結果を図5に示す。図5に示されるように、本実施例に係るカバー部材5によって配光分布が広がり、光源1の発光方向の背面方向（90°及び-90°以上の範囲、すなわち口金4の方向）にも光が出射されていることが確認できる。

【0036】

このように、 θ が60度以下で数1が成り立てば、LED電球の口金4の方向にまで発光する、広い配光分布を得られることを本発明者等の実験或いはシミュレーションにより明らかになった。更に、 θ が80度以下の範囲で数1とカバー部材5が相似形であれば、口金方向に向かう光の量をより増やすことができ、従来の白熱電球の配光分布に近づく。

θ が略90度の領域では、製造上の精度を考慮して、略平面とみなして構成してもよい。

【0037】

このように、上記の本実施例の構成によれば、LED光源を用いて、従来の白熱電球のような広い配光分布を得ることができるため、従来の白熱電球向けの照明器具に取り付けた際に、従来の白熱電球と同等な光を照明することができる。従って、本実施例によれば、光源1が持つ配光分布を拡大することができ、従来の白熱電球が持つ配光分布に近づけた性能を有するLED電球、及び照明装置を提供することができる。

【実施例2】

【0038】

10

20

30

40

50

本発明に係る照明装置の第2実施例について、図6を参照して説明する。図6は、本発明の第2実施例に係る照明装置の断面図である。

【0039】

この第2実施例2では、第1実施例の構成に、更に、光源1、光源基板2及びカバー部材5（実施例2では、このカバー部材5を「第1のカバー部材5」と呼ぶこととする）の周囲を覆う、透光性及び拡散性を有する第2のカバー部材6を設けたことを特徴としている。

【0040】

図6において、図1の本体部3に代えて、例えば卓上スタンドライトのアーム部である筒状の支持部材7が光源1及び光源1を実装した光源基板2を支持している。この支持部材7は、例えば剛性がある金属、樹脂などで構成されることが望ましいが、屈曲可能な構成としてもよい。支持部材7の内部には、光源1に電力を供給するための配線や、光源1を駆動するための駆動回路や制御回路、更には商用交流電源を整流するための整流回路、及び電圧を変換するためのコンバータを内蔵させてもよい。また、支持部材7と光源基板2との接触面に熱抵抗を低下させるシリコングリスなどを塗布して伝熱性能を上げ、光源1からの支持部材7への伝熱効率を向上させるようにしてもよい。更にまた、光源1から支持部材7へ伝達された熱の放熱性能を上げるため、支持部材7に複数の溝、微細パターン、自己相似型の微細構造などの放熱構造を設けていてもよい。尚、支持部材7は、図6では柱状に図示されているが、柱状に限らず他の形状であってもよい。

【0041】

また本実施例では第1のカバー部材5にネジ部51を設け、このネジ部51により支持部材7の光源1及び光源基板2を支持する端部に第1のカバー部材5をネジ込むことによって取り付けることができる。本実施例では、ネジ部51により第1のカバー部材5を支持部材7に取り付けているが、ネジ部51に代えて弾性を有するフックなどを設け、これによりカバー部材5を支持部材7に取り付けてもよい。

【0042】

更に本実施例では、光源1、光源基板2及び第1のカバー部材5の周囲を覆う、透光性及び拡散性を有する第2のカバー部材6を設けている。この第2のカバー部材6は、例えばネジ止め等により着脱可能に支持部材7に取り付けられている。この第2のカバー部材6によって、光源1、光源基板2及び第1のカバー部材5を含むLED電球を好適に保護しつつ、第1のカバー部材5によって広げられた配光分布を調整することが可能となる、すなわち本実施例は、第2のカバー部材6を用いて第1のカバー部材5で広げた配光分布を所望の発光面形状を形成することを可能にしている。例えば、球面形状に発光させたい場合は、第2のカバー部材6の形状を球面形状に形成し、該第2のカバー部材6の光源1、光源基板2及び第1のカバー部材5を含むLED電球を配置すればよい。このようにすれば、照明装置の発光面を球面とし、かつ略均一な配光分布で発光させることが可能である。

【0043】

また、本実施例においては、第1のカバー部材5及び第2のカバー部材6を支持部材7に対して着脱可能に取り付けられている。これによって、第1のカバー部材5及び/または第2のカバー部材6を別の形状のカバー部材に取替え可能にすることができ、配光分布を変更することができる。

【実施例3】

【0044】

本発明に係る照明装置の第3実施例について、図7を参照して説明する。図7は、本発明の第3実施例に係る照明装置の断面図である。

【0045】

上記第2実施例では、第2のカバー部材6の全面を透光性の材質で構成したが、この第3実施例は部分的に異なる材質で第2のカバー部材を構成している。例えば、図7に示されるように、第2のカバー部材61の上半分部分（第1のカバー部材5の光照射面と対向

10

20

30

40

50

する部分)を反射面62とし、下半分部分のみを透光性の透過面63としたものである。

【0046】

このように構成すれば、下方を照明するのに好適な、例えば卓上のスタンドライトを提供することができる。反射面62の内面は鏡面としてもよく、拡散反射面としてもよい。また透過面63は、光を拡散して透過するように拡散加工されていることが好ましい。

【0047】

尚、この実施例でも、第1のカバー部材5及び第2のカバー部材6を支持部材7に対して着脱可能に取り付けられている。これによって、例えば、第2実施例のように室内の上方を含めて広く照明する照明装置で室内の下方や机上を集中して照明したい場合は、図6に示された第2のカバー部材6を図7に示された第2のカバー部材61に取り替えればよい。

10

【実施例4】

【0048】

本発明の第4実施例について、図8を参照して説明する。図8は、本発明の第3実施例に係る照明装置の断面図である。

第4実施例は、第2実施例における第1のカバー部材5に代えて、1つ或いは複数の孔が形成された第1のカバー部材52を光源1及び光源基板2を覆うためのカバー部材として使用したことを特徴としている。

【0049】

例えば、照明装置の配光分布を、LED電球の出射方向の裏側(支持部材7が取り付けられる側)にも発光させる広い配光分布を実現しながら、LED電球の中心軸Aの方向にピークを持つ、偏った配光分布を実現したい場合がある。

20

【0050】

この第3実施例では、上記のような偏った配光分布を得るために、第1のカバー部材52の、光源1の出射ピーク方向に対応する箇所(箇所)に孔を形成するか或いは当該箇所を局部的に切除することで拡散性能を低下させて指向性を高めるようにしている。これにより、広い配光分布を持ちながら局部的に配光を高めることが可能になる。

【0051】

第1のカバー部材52による配光分布の調整方法としては、上記のように第1のカバー部材52の一部に孔を設けるか局部的に切除する以外に、第1のカバー部材の、光源1の出射ピーク方向に対応する箇所における光拡散特性(すなわち表面の粗さ)を部分的に、他の部分に比べて小さくするようにしてもよい。

30

【0052】

このように、本実施例では、配光分布を調整した照明装置を提供できる。

【0053】

尚、この実施例でも、第1のカバー部材5及び第2のカバー部材6を支持部材7に対して着脱可能に取り付けられている。これによって、例えば、第2実施例のように均一に室内を照明する照明装置で室内の上方をより強く照明したい場合は、図6に示された第1のカバー部材5を図8に示された第1のカバー部材52に取り替えればよい。

【実施例5】

40

【0054】

本発明の第5実施例について、図9を参照して説明する。図9は、本発明の第4実施例に係る光源配置と当該光源配置を用いた場合における第1のカバー部材5の形状を説明するための図である。本実施例では光源1を図9に示されるように4つ二次元上に配列した例を示しているが、これに限られるものではない。

【0055】

この第5実施例では、カバー部材5の断面形状を次のようにして定めている。すなわち、光源1がカバー部材5の回転対称軸(中心軸A)を基準に略対称に配置され、中心軸Aから最も遠方に配置された光源1の発光面を含む距離を r 、複数の光源1を備えた光源基板

50

2との中心軸Aとの交点から、カバー部材5上の点Pまでの距離をR、カバー部材5の中心軸Aと、光源基板2の交点とカバー部材5上の点Pとを結ぶ線分とがなす角度を θ 、方向の発光強度を $E(\theta)$ とするとき、カバー部材5の中心軸Aを含む平面で切断した形状が、極座標系で、上記数1で表現される形状と略相似となっているとともに、発光強度の最大値を E_{max} としたときに、下記数3の条件を満たすことを特徴としている。

【数3】

$$R \geq 2r \sqrt{\frac{E(\theta)}{E_{max}}}$$

10

【0056】

上記数3によるカバー部材5の形状は、例えば光源1を複数使用して明るさを確保しつつ均一な配光分布を得たい場合に有用である。

【0057】

すなわち、光源1を複数使用する場合は発光面積が大きくなってしまい、カバー部材5に対する光源1の発光面の割合が大きくなり、カバー部材5の回転対称軸(中心軸A)から離れた位置に光源1の発光面が存在すると、均一な配光分布が得られなくなる。これは、カバー部材5が受光する光量の分布は、光源1の配光分布よりも光源1の発光面の位置による影響を大きく受けるためである。

【0058】

20

これを解決するために、本実施例では、カバー部材5の大きさと、カバー部材5の中心軸Aと光源基板2との交点から光源1の発光面までの距離rによって、配光分布を拡張できるように上記数3のようなカバー部材5の形状の条件を求めたものである。上記のパラメータの関係は、本発明者の実験及び検討により求められたものである。

【0059】

また、光源1が複数ではなく広い発光面積を有している光源1を単独で用いる場合は、カバー部材5の中心軸Aと光源基板2との交点から、光源1の発光面の最も遠い位置をrとして、上記数3を適用することも可能である。

【0060】

このように、本実施例によれば、複数の光源や広い発光面積を有する光源を用いた場合でも、均一でかつ広い配光分布を得ることが可能となる。

30

【0061】

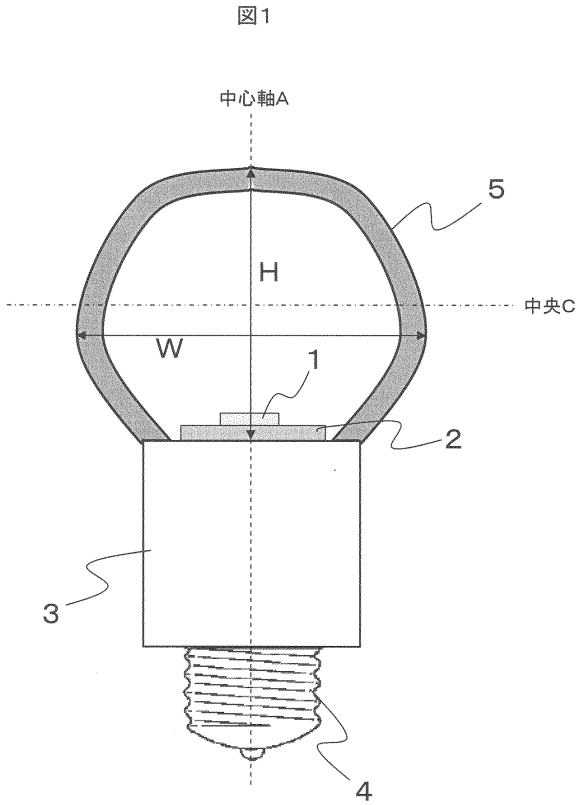
また上記各実施例は、それぞれを任意に組み合わせて実施できることは言うまでも無い。

【符号の説明】

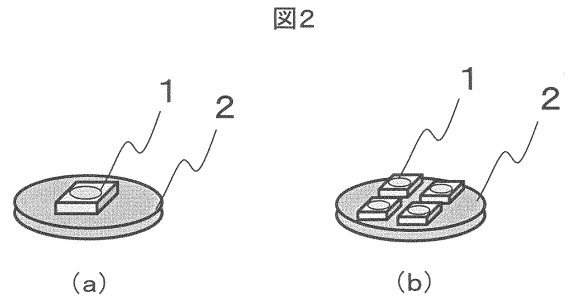
【0062】

1...光源、2...光源基板、3...本体部、4...口金、5、52...カバー部材(第1のカバー部材)、51...ネジ部、6、61...第2のカバー部材、62...反射部、63...透過部、7...支持部材。

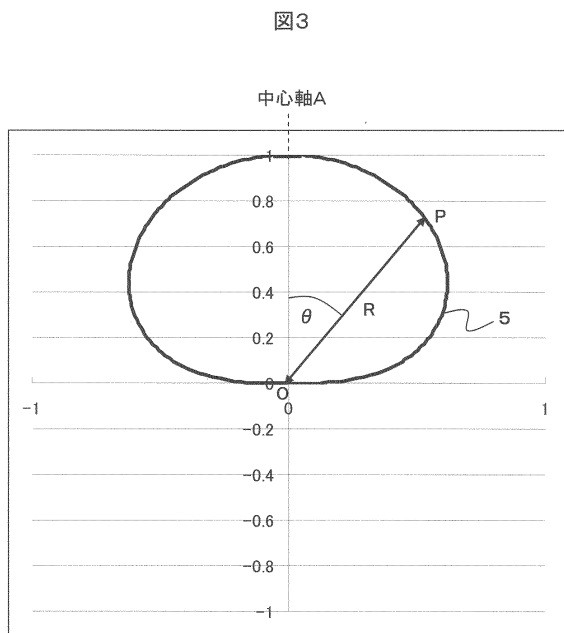
【 図 1 】



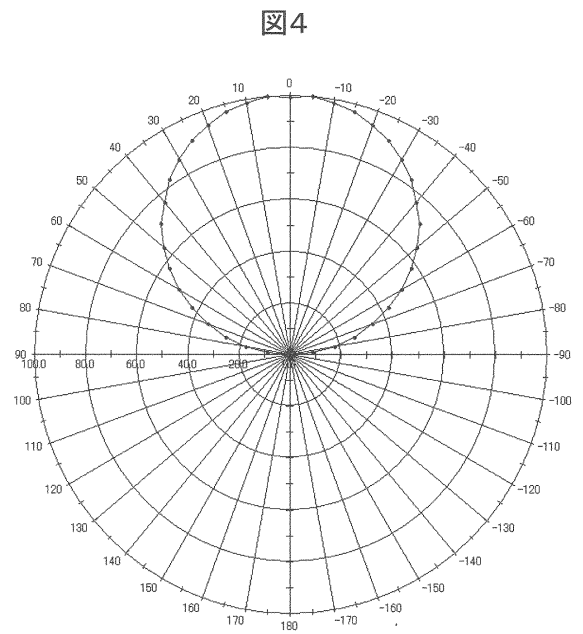
【 図 2 】



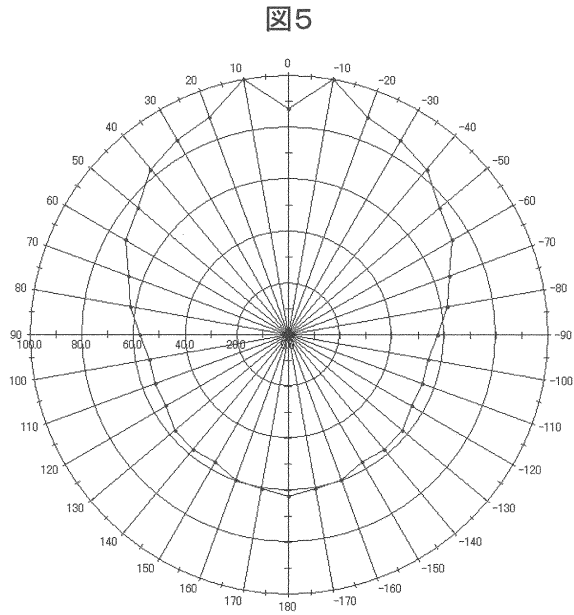
【 図 3 】



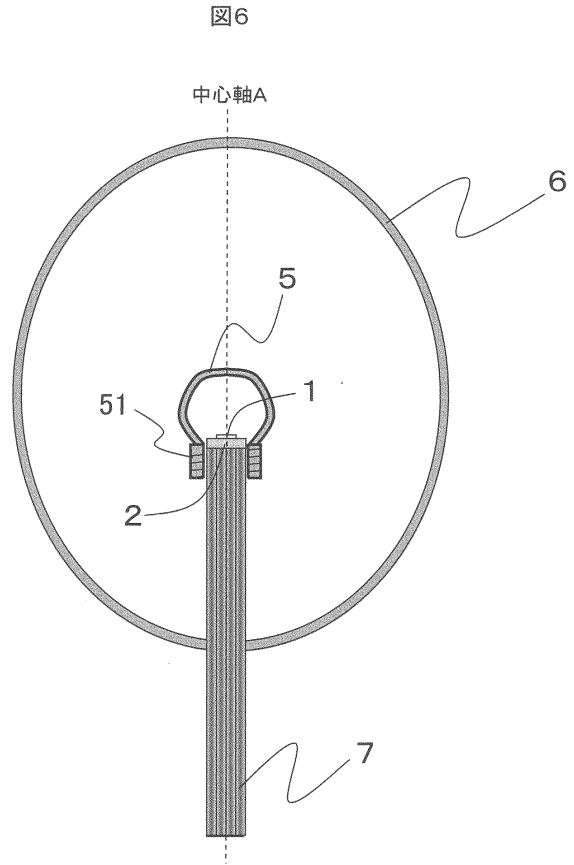
【 図 4 】



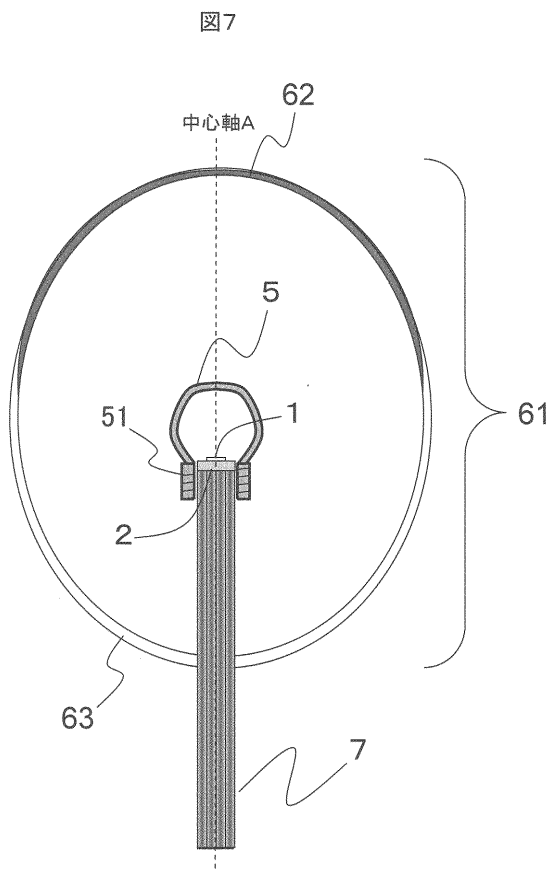
【 図 5 】



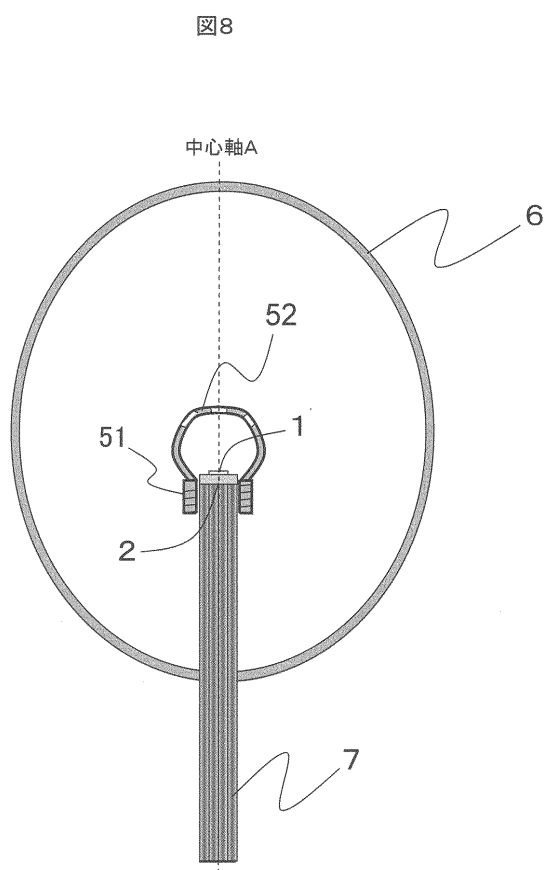
【 図 6 】



【 図 7 】

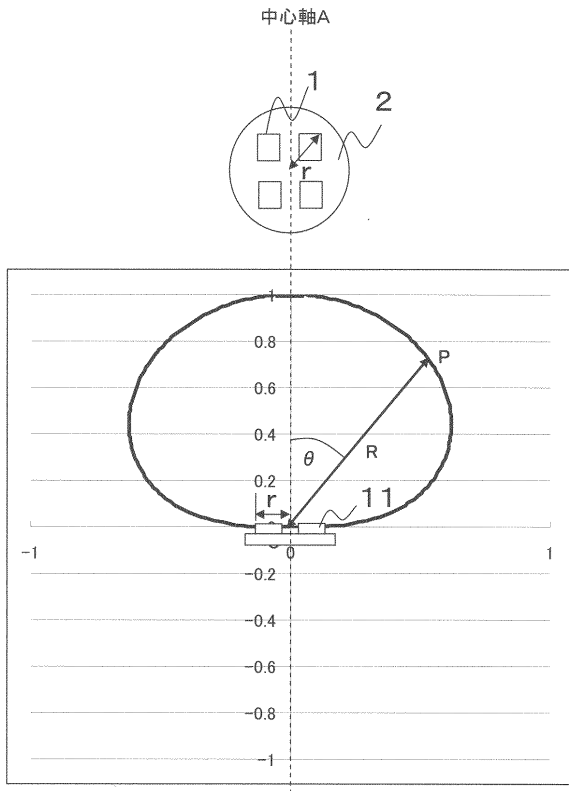


【 図 8 】



【 図 9 】

図9



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
H 0 1 L 33/58	(2010.01)	F 2 1 V	17/00	1 5 2
F 2 1 Y 101/02	(2006.01)	F 2 1 V	17/00	1 5 3
		H 0 1 L	33/00	4 3 0
		F 2 1 Y	101:02	

(56)参考文献 特開2009-295299(JP,A)
国際公開第2010/090012(WO,A1)
特開2006-156187(JP,A)
特開2009-218204(JP,A)
登録実用新案第3146124(JP,U)
特開平03-112003(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 1 V	2 3 / 0 0
F 2 1 S	2 / 0 0
F 2 1 V	3 / 0 2
F 2 1 V	5 / 0 0
F 2 1 V	1 7 / 0 0
H 0 1 L	3 3 / 5 8
F 2 1 Y	1 0 1 / 0 2