

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5317848号
(P5317848)

(45) 発行日 平成25年10月16日 (2013.10.16)

(24) 登録日 平成25年7月19日 (2013.7.19)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 1 V 13/12 (2006.01)

F 2 1 V 13/12 3 0 0

F 2 1 V 3/00 (2006.01)

F 2 1 V 3/00 3 2 0

F 2 1 V 3/04 (2006.01)

F 2 1 V 3/04 3 5 0

F 2 1 S 2/00 (2006.01)

F 2 1 S 2/00 2 1 1

F 2 1 V 7/00 (2006.01)

F 2 1 S 2/00 2 1 5

請求項の数 10 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-150481 (P2009-150481)

(22) 出願日 平成21年6月25日 (2009.6.25)

(65) 公開番号 特開2011-9021 (P2011-9021A)

(43) 公開日 平成23年1月13日 (2011.1.13)

審査請求日 平成24年6月22日 (2012.6.22)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 399039731

株式会社タキオン

東京都品川区上大崎4-5-18 目黒オ
ーケービル2F

(74) 代理人 100147740

弁理士 保坂 俊

(72) 発明者 斉藤 豊

東京都品川区上大崎4-5-18 目黒オ
ーケービル2F 株式会社タキオン内

(72) 発明者 石栗 宏一郎

東京都品川区上大崎4-5-18 目黒オ
ーケービル2F 株式会社タキオン内

(72) 発明者 尾崎 好栄

東京都品川区上大崎4-5-18 目黒オ
ーケービル2F 株式会社タキオン内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LED電灯装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のLEDを面状に配置したLED光源、前記LED光源を支持する支持体、および前記支持体に取り付けて前記LED光源を覆う光透過性のカバー部材を備え、前記カバー部材は光源に対向する面が凹曲面状の反射面になっており、前記カバー部材の前記反射面は、前記LED光源から受けた光を反射するとともに、前記支持体と前記カバー部材との間の空間に焦点を有することを特徴とし、さらに、
前記LED光源からの光の一部は前記カバー部材を透過し前記カバー部材の外側に発散するとともに、前記LED光源からの光の一部は前記カバー部材の反射面において反射し、前記反射光によって前記面状LED光源の像を前記カバー部材の内側に結像し、
前記像を結像した光はさらに前記カバー部材に入射して、当該光の一部が前記カバー部材を透過し前記カバー部材の外側に発散することを特徴とするLED電灯装置。

【請求項2】

前記カバー部材の前記反射面は略半球面であり、半球体の半径の約1/2の位置に焦点を有することを特徴とする請求項1に記載のLED電灯装置。

【請求項3】

前記カバー部材の中心と前記半球面の中心を結ぶ直線を光軸として、前記LED光源は前記光軸上に存在し、前記LED光源から前記半球面の面中心までの光軸上の距離をa、前記カバー部材の光軸上の焦点から前記半球面の面中心までの距離をf、前記半球面の面中心から前記LED光源の結像までの光軸上の距離をbとしたとき、

$$n' / b - n / a = n' / f$$

(ここで、 n および n' はそれぞれLED光源および結像が存在する媒質の屈折率である)

が成立するように、寸法設計されることを特徴とする請求項1に記載のLED装置。

【請求項4】

LED光源、前記LED光源を支持する支持体、および前記支持体に取り付けて前記LED光源を覆う光透過性のカバー部材を備え、前記カバー部材は光源に対向する面が凹曲面状の反射面になっており、前記カバー部材の前記反射面は、前記LED光源から受けた光を反射するとともに、前記支持体と前記カバー部材との間の空間に焦点を有することを特徴とし、さらに、

前記LED光源からの光の一部は前記カバー部材を透過し前記カバー部材の外側に発散するとともに、前記LED光源からの光の一部は前記カバー部材の反射面において反射し、前記反射光によって前記LED光源の像を前記カバー部材の内側に結像し、前記像を結像した光はさらに前記カバー部材に入射して、当該光の一部が前記カバー部材を透過し前記カバー部材の外側に発散することを特徴とするLED電灯装置であって、前記カバー部材の前記反射面は縦断面が略楕円状の面であり、楕円の方の焦点に光源を配置してあり、楕円の他方の焦点に光源の像を結像することを特徴とするLED電灯装置。

10

【請求項5】

前記支持体は、LEDを載置するLED支持体とその周囲部分に平面状の反射面を有し、前記反射面は前記カバー部材の対向面となっていることを特徴とする請求項1～4に記載のLED電灯装置。

20

【請求項6】

前記支持体は、LEDを載置するLED支持体とその周囲部分に円錐台形状の反射面を有し、前記反射面は前記カバー部材の対向面となっており、LED支持体から前記カバー部材側に向けて径を広げるように傾斜していることを特徴とする、請求項1～4に記載のLED電灯装置。

【請求項7】

LED光源、前記LED光源を支持する支持体、および前記支持体に取り付けて前記LED光源を覆う光透過性のカバー部材を備え、前記カバー部材は光源に対向する面が凹曲面状の反射面になっており、前記カバー部材の前記反射面は、前記LED光源から受けた光を反射するとともに、前記支持体と前記カバー部材との間の空間に焦点を有することを特徴とし、さらに、

30

前記LED光源からの光の一部は前記カバー部材を透過し前記カバー部材の外側に発散するとともに、前記LED光源からの光の一部は前記カバー部材の反射面において反射し、前記反射光によって前記LED光源の像を前記カバー部材の内側に結像し、前記像を結像した光はさらに前記カバー部材に入射して、当該光の一部が前記カバー部材を透過し前記カバー部材の外側に発散することを特徴とするLED電灯装置であって、前記支持体は、LEDを載置するLED支持体とその周囲部分に平面状の反射面を有し、前記反射面は前記カバー部材の対向面となっていることを特徴とするLED電灯装置

40

【請求項8】

LED光源、前記LED光源を支持する支持体、および前記支持体に取り付けて前記LED光源を覆う光透過性のカバー部材を備え、前記カバー部材は光源に対向する面が凹曲面状の反射面になっており、前記カバー部材の前記反射面は、前記LED光源から受けた光を反射するとともに、前記支持体と前記カバー部材との間の空間に焦点を有することを特徴とし、さらに、

前記LED光源からの光の一部は前記カバー部材を透過し前記カバー部材の外側に発散するとともに、前記LED光源からの光の一部は前記カバー部材の反射面において反射し、前記反射光によって前記LED光源の像を前記カバー部材の内側に結像し、前記像を結像した光はさらに前記カバー部材に入射して、当該光の一部が前記カバー部材

50

を透過し前記カバー部材の外側に発散することを特徴とするＬＥＤ電灯装置であって、前記支持体は、ＬＥＤを載置するＬＥＤ支持体とその周囲部分に円錐台形状の反射面を有し、前記反射面は前記カバー部材の対向面となっており、ＬＥＤ支持体から前記カバー部材側に向けて径を広げるように傾斜していることを特徴とするＬＥＤ電灯装置。

【請求項９】

前記カバー部材の前記反射面は略半球面であり、半球体の半径の約１／２の位置に焦点を有することを特徴とする請求項７または８に記載のＬＥＤ電灯装置。

【請求項１０】

前記カバー部材の反射面に反射膜を施すことによって反射率をコントロールすることを特徴とする請求項１～９のいずれか１項に記載のＬＥＤ電灯装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、ＬＥＤ電灯装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

近年、一般家庭用の照明としてＬＥＤ（Light Emitting Diode；発光ダイオード）を用いたＬＥＤ電灯装置が普及している。この種のＬＥＤ電灯装置では、従来からあるフィラメント型の電球と同等に扱えるように、フィラメント型の電球と外形を同様にしているものがある（以下「ＬＥＤ電球」という）。

20

【０００３】

このＬＥＤ電球は、プラグ（支持体）にＬＥＤを設けてあり、プラグにＬＥＤを覆うように半球状の光透過性のカバー部材（ガラス）を設けて構成されている。

【０００４】

一方、特許文献１及び２には、立体物の周囲を鏡面で囲み、鏡面の一部に穴を開けると共に鏡面の焦点を穴の外になるように設定し、穴から鏡面の外に立体物の虚像を結像することが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【０００５】

【特許文献１】特開２００６－３４３４３６号公報

【特許文献２】実用新案登録第３１３５８７６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

しかし、従来のＬＥＤ電球は、カバーが半球状となっているのでフィラメント型の電球と外形のみが同じになっているだけで、電球の中で点灯するフィラメント（光源）に相当するものが見えなかったので、従来のフィラメント型電球と比較すると違和感があった。

【０００７】

40

また、特許文献１及び２の技術は、立体物が空中に浮き出すようにしたものであり、電灯として用いるものではなかった。

【０００８】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、光源として見える位置を現実の光源の位置と異なる位置に見えるＬＥＤ電灯装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

上記課題を解決するため、第１の発明は、光源と、光源を支持する支持体と、支持体に取り付けて光源を覆う光透過性のカバー部材とを備え、光源はＬＥＤであり、カバー部材は光源に対向する面が凹曲面状の反射面になっており、カバー部材の前記反射面は、光源か

50

ら受けた光を支持体とカバー部材との間の空間に焦点を有し、光源の虚像をカバー部材の内側に結像することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

第 1 の発明において、カバー部材の前記反射面は略半球状であり、半球体の半径の約 1 / 2 の位置に焦点を有することが望ましい。半球状のカバー部材に対してその略中央に光源の虚像を見ることができるからである。

【 0 0 1 1 】

第 1 の発明において、カバー部材の前記反射面は縦断面が略楕円状の面であり、楕円の一方の焦点に光源を配置してあり、楕円の方の焦点に光源の虚像を結像することが望ましい。この構成によっても半球状のカバー部材に対してその内側に光源の虚像を見ることが

10

【 0 0 1 2 】

また、第 1 の発明において、支持体はカバー部材との対向面を反射面としてあることが望ましい。支持部材にも反射面を設けることにより、光源の虚像をより明瞭に結像できるからである。

【 0 0 1 3 】

第 2 の発明は、光源と、光源を支持する支持体と、支持体に取り付けて光源を覆うカバー部材とを備え、支持体は光源を支持する側の面が凹曲面状の反射面になっており、カバー部材は光源に対向する面が凹曲面状の反射面になっており且つ光源の直上部分に光透過部を有し、前記支持体の反射面とカバー部材の反射面とは面対称としてあり、光源の虚像をカバー部材の光透過部を通じてカバー部材の外側に結像することを特徴とする。また、前記支持体の反射面および前記カバー部材の反射面は断面が略楕円状の曲面であることを特徴とする。また、前記カバー部材に入射する光の一部は前記カバー部材を透過し前記カバー部材の外側に拡散するとともに、前記カバー部材に入射する光の一部は前記カバー部材の反射面において反射することを特徴とする。また、前記カバー部材の反射面に反射膜を施すことによって反射率をコントロールすることを特徴とする。また、前記支持体の反射面および前記カバー部材の反射面は全反射する鏡面であることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

第 1 の発明によれば、光源が支持体上にあるにも拘らず、光源の虚像をカバー部材と支持部材との間の空間に結像しているので、カバー部材の外側から見ると光源があたかもカバー部材の内側空間にあるように見える。

30

【 0 0 1 5 】

第 2 の発明によれば、光源がカバー部材の外側の空間に結像しているので、光源が LED 電灯装置から離れた空間にあるように見え、光源が空中に浮いている幻想をかもし出すことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】本発明の第 1 実施の形態に係る LED 電灯装置の縦断面図である。

【図 2】本発明の第 1 実施の形態に係る LED 電灯装置における結像原理を説明する光の光路図である。

40

【図 3】光の反射率を説明するグラフである。

【図 4】第 1 実施の形態の第 1 変形例に係る LED 電灯装置の縦断面図である。

【図 5】第 1 実施の形態の第 2 変形例に係る LED 電灯装置の縦断面図である。

【図 6】本発明の第 2 実施形態の形態に係る LED 電灯装置の縦断面図である。

【図 7】本発明の第 2 実施形態の形態に係る LED 電灯装置の外観を示す斜視図である。

【図 8】第 2 実施の形態に係る LED 電灯装置の使用例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

以下に、図 1 ~ 図 5 を参照して本発明の第 1 実施形態を説明する。第 1 実施の形態に係

50

るＬＥＤ電灯装置１は、電球型のＬＥＤ電灯装置であり、図１に示すように、一端部に光源３を設けた支持体（プラグ）５と、支持体５に取り付けて光源３を覆うカバー部材７とから構成されている。

【００１８】

光源３は、多数のＬＥＤを面状に配置したＬＥＤモジュールであり、基板９に設けられている。基板９はねじ（図示せず）により支持体５の一側に固定されている。

【００１９】

支持体５の他側には口金１１が設けてあり、一般家庭用の商用交流電源（ソケット）に接続されるようになっている。

【００２０】

口金１１と光源３との間には、光源３のドライブ基板１３が設けてあり、口金１１から取り込んだ交流電流を光源（ＬＲＤモジュール）３の駆動電流に変換している。

【００２１】

支持体５は光源３の周囲からカバー部材７側に突出した反射面１５を有し、反射面１５は円錐台形状であり、光源３からカバー部材７側に向けて径を広げるように傾斜している。この反射面１５は本実施の形態ではミラーである。

【００２２】

カバー部材７は半球状であり、透明ガラスや透明樹脂材等の光透過性部材でできているが、本実施の形態では所定の屈折率を持つプリズムである。

【００２３】

カバー部材７の内面（半球状の凹面）は反射面１７になっているが、この反射面１７は透明材が自ら持つ反射面であり、特にコーティング等の処理をすることなく透明体自体が僅かに光を反射する特性を利用した反射面としてある。

【００２４】

尚、カバー部材７の反射面１７にコーティングや研磨処理等を施して反射率を高めるようにしても良いし、カバー部材７に半透明の部材を用いて反射率を高めるようにしても良い。

【００２５】

カバー部材７の反射面１７は凹状の略半球面を成しており、反射光が球面の半径Ｒの略 $1/2$ の距離ｆで焦点Ｆを結ぶようにしてある。

【００２６】

反射面１７は、凹球面に限らず、断面が放物線状を成す湾曲面でもよいし、楕円状の凹曲面を成すもの（後述する）であってもよい。特に、虚像３Ａは収差によりボケや歪みが生じるが、反射面１７を放物面や楕円面（回転対照非球面）にすることにより、ある程度の調整が可能である。また、光源位置、球面曲率半径によって虚像３Ａの位置、大きさ等をコントロールしても良い。

【００２７】

次に、第１実施形態の作用を説明する。ＬＥＤ電灯装置１において、光源３が点灯すると、光源３から発せられた光は、カバー部材７にあたりそのほとんどはカバー部材７を透過して発散する。

【００２８】

光源３からカバー部材７に向かう光のうち、図１に示すように、一部はカバー部材７の反射面１７で反射されて焦点に向かい、焦点Ｆ近傍で結像して光源の虚像３Ａが形成される。

【００２９】

本実施の形態では、光源３の虚像３ａは反射面１７から正確に焦点に結像するものでなく、反射面１７の焦点に多少のずれがあるので、鮮明な輪郭でなく不鮮明にボヤーとした輪郭の虚像３Ａとなる。

【００３０】

従って、第１実施の形態によれば、ＬＥＤ電灯装置１の光源として見える位置を現実の

10

20

30

40

50

光源 3 の位置から虚像 3 の位置に変えることができ、点灯した L E D 電灯装置 1 をカバー部材 7 の外側から見ると、半球状のカバー部材 7 の内側空間に光源 3 があるように見える。

【 0 0 3 1 】

ここで、図 2 及び図 3 を参照して、本実施の形態に係る L E D 電灯装置 1 の原理等について説明する。図 2 に示すように、球面鏡 S の中心 C と球面鏡 S の中心を結ぶ直線を光軸とした場合、この光軸上に物体 O が存在すると、物体 O から球面鏡までの光軸に沿っての距離を a、球面鏡 S から球面鏡 S の焦点までの距離を f、球面鏡 S により形成される物体 O の像 O' の球面鏡 S から光軸に沿う距離を b とする。各距離の符号のとり方は、一般的な光学の作法に則り、球面鏡を基準（原点）として上記 a、b、f の点を光軸に沿って、右に測る場合を正、左に測る場合を負とする。従って、ここでの上記値は総て負の値をとる。光学近軸理論によれば、これらの量の間には、一般に以下の関係がある。

【 0 0 3 2 】

【数 1】

$$\frac{n'}{b} - \frac{n}{a} = \frac{n'}{f} \quad (1) \text{ 式}$$

(1) 式を b について解けば、下記 (2) 式となる。

【 0 0 3 3 】

【数 2】

$$b = \frac{fn'a}{n'a + fn} \quad (2) \text{ 式}$$

【 0 0 3 4 】

(1) 式における、n、n' はそれぞれ物体、像の存在する媒質の屈折率である。空气中に鏡が存在するような極一般的な場合には $n = 1$ 、 $n' = -1$ と置かれる。

【 0 0 3 5 】

更に、近軸理論によれば、(1) 式で表される像位置においては、物体 O の像 O' が、結像倍率を m としたときに、下記 (3) 式で表わすことができる。

【 0 0 3 6 】

【数 3】

$$m = \frac{n'b}{na} \quad (3) \text{ 式}$$

ここで、m が負になる場合には倒立像が得られることを表す。また、球面鏡の場合には、その曲率半径を R とする時 (図 2 の場合は R は負) 下記式 (4) により、焦点距離 f が求められる。

【 0 0 3 7 】

【数 4】

$$f = \frac{R}{2} \quad (4) \text{ 式}$$

【 0 0 3 8 】

上記の関係から、図 1 に示すカバー部材は球面鏡でないが、光を全て透過するものでなく、一部の光を反射することから見れば、反射する光に対しては球面鏡と同様に考えることができ、図 1 に示す光源 3 の像 3 A が形成される。

【 0 0 3 9 】

しかし、実際には球面鏡の結像収差によって厳密に光源面像が形成されるわけではなく、漠然としたある程度の広がりを持つ光の塊として結像する。この場合、殆ど球面状をしたカバー部材 7 からのフレネル反射が想定できるので、この像 3 A を貫くようにかなり広

10

20

30

40

50

範囲にわたる角度で反射光が発生する。従って、これらを観測した人間には恰も像 3 A 位置に、ある程度の大きさを持つ光源が存在するように感じられるのである。

【 0 0 4 0 】

ここで、光源 3 で発せられた光について説明する。上記反射光を考慮に入れると、基本的には 4 種類の光 (A) ~ (D) が存在する。

【 0 0 4 1 】

(A) 実際の L E D 光源 3 から、カバー部材 7 を透過して直接、被照明面に達する照明光。カバー部材 7 (球面ガラス) の反射率にも拠るが、一般的には圧倒的に強度は強い。尚、発光角は L E D の発光強度分布、電灯装置 1 の構造に依存する。

【 0 0 4 2 】

(B) カバー部材 7 の球面で一旦反射し、結像 3 A した後、再びカバー部材 7 に達し、カバー部材 7 を通過して被照明面に達する照明光。その光路は球面に対する光源位置に大きく依存する。一般的には照明系のサイド方向 (円周方向) で観察される。

【 0 0 4 3 】

(C) カバー部材 7 でフレネル反射し、結像 3 A した光のうち、角度により直接、カバー部材 7 に達せず、L E D 光源 3 を取り囲む反射板部 1 5 に達する照明光もある。この光は比較的前方に反射されることになるが、これは像 3 A に光源があり、その背後に反射面を設けた一般的な照明系において発生する反射光と、強度の比こそ異なるが同じ様な照明光である。

【 0 0 4 4 】

(D) カバー部材 7 でフレネル反射し、結像 3 A した光のうち、上記 (B) でもなく (C) でもない光、つまり、比較的球面ガラス頭頂部において反射し、反射光が L E D 光源部に戻ってくる照明光が存在する。この光源面の反射特性にも拠るが、この内かなりのエネルギーは拡散、或いは不規則な反射を起こしていると思われる。

【 0 0 4 5 】

次に、反射率 (フレネル反射率) 強度について、図 3 のグラフを用いて説明する。一般に、空気、水、ガラス等の誘電体の境界面においては、光は屈折・反射現象を示す。その時の反射光の強度の割合 (フレネル反射強度) を図 3 に示しており、この図 3 において、残りの光の強度が透過、屈折することになる。

【 0 0 4 6 】

この図 3 の関係では、屈折率 1 の媒質から屈折率 1. 5 の媒質に光が向かうことを想定している。本来は光の偏光方向、s 成分、p 成分について別々に考慮せねばならないが (図中各成分の反射率を R_s 、 R_p で表示)、一般の光源においてはそこから放射される光波の偏光状態はランダムであり、図中点線で示された平均値 $(R_s + R_p) / 2$ が参考となる。この図 3 から曲面接平面に垂直に入射 (入射角 0 度) しても光の 4 % 程度は反射されてしまうことが分かる。

【 0 0 4 7 】

即ち、本実施の形態では、カバー部材 7 に反射率を高めるコーティング処理等を施さなくても、透明体自体が持つ特性により僅かな光であるが、反射光を得ることができる。

【 0 0 4 8 】

また、誘電体境界面に対して垂直入射であれば約 4 % しか反射は起こらないことから、例えば、微小な光源がカバー部材 7 の球の曲率中心に存在すれば光は総て球面に垂直に入射することになる。この配置から大きくずれない場合には、4 ~ 5 % と言うのが反射率の目安にすることができる。従って、カバー部材 7 として、屈折率 1. 5 程度のガラスでできた球面を用いれば、擬似光源 3 A は、上述した照明光 (A) の高々 5 % 程度の明るさしか持たないことになる。もし、この擬似光源 3 A 形成の光の割合を大きくしたければ、カバー部材の球面全体、或いは一部に増反射膜を施せばよく、このようにすれば、光源 3 の照明光 (A) と擬似光源 3 A を形成した後の光 (B) (C) (D) の割合をコントロールすることができる。ただし、この場合、反射の割合が高くなることにより、カバー部材 7 に

10

20

30

40

50

再度反射する２回目の反射光についての考慮も必要になってくる。

【００４９】

上述した近軸結像式（（１）式～（４）式）は、物体と像を入れ替えても成立するので、擬似光源３Ａを通過、再びカバー部材７の反射面に達する光のうち、再度フレネル反射される光の多くは光源３の位置に近傍に戻ってくることになる。一回反射の場合の上記（Ｄ）の光も光源３に戻ってくるので、照明面自体の高反射率化、吸収、及び不快な迷光等を防ぐ処置をすることが望ましい。

【００５０】

次に、第１実施の形態の変形例について説明する。尚、以下に説明する変形例や他の実施の形態において、上述した第１実施の形態と同一の作用効果を奏する部分には同一の符号を付することにより、その部分の詳細な説明を省略し、以下の説明では、第１実施の形態と主に異なる点を説明する。

10

【００５１】

図４に第１実施の形態の第１変形例に係るＬＥＤ電灯装置１を示す。第１変形例では、カバー部材７を断面が楕円状を成す面にしてあり、楕円の一方の焦点ｆ１位置に光源３を配置してあり、楕円の他方の焦点ｆ２に光源の虚像を結像させたものである。この第１変形例においても上述した第１実施の形態と同様の作用効果を奏することができる。

【００５２】

図５に第２変形例に係るＬＥＤ電灯装置１を示す。第２変形例では、第１変形において楕円状のカバー部材７を略半部としてあり、ＬＥＤ光源３側には平面状の反射面１５を設けた点が第１変形例と異なっている。この第２変形例では、楕円状を成す面を半分にしてあり、ＬＥＤ光源３の周囲部分は平面状の反射面１５としてあるので、第１変形例に比較して製造が容易である。

20

【００５３】

次に、図６及び図７を参照して本発明の第２実施の形態について説明する。

【００５４】

第２実施の形態に係るＬＥＤ電灯装置１は、光源３と、光源３を支持する支持体５と、支持体５に取り付けて光源３を覆うカバー部材７とから構成されている。

【００５５】

支持体５は光源３を載置している側の面（内面）が反射面２１になっており、支持体５の反射面２１は、断面が略半楕円状の凹曲面を成している。

30

【００５６】

カバー部材７の反射面１７は、支持体５と略同一形状の反射面になっており、断面が略半楕円状の凹曲面になっている。従って、図６に示すように、支持体５の反射面２１とカバー部材７の反射面１７とで全体として断面が略楕円状の曲面を形成している。

【００５７】

光源３は支持部材５の反射面２１の略中央に配置しており、カバー部材７において光源３に対向する位置には穴を開けた光透過部２１が形成されている。

【００５８】

尚、第２実施の形態では、支持部材５の反射面２１とカバー部材７の反射面１７とは、全反射する鏡面である。

40

【００５９】

支持部材５の反射面２１は、カバー部材７の光透過部２１よりも外側で結像する焦点を有している。

【００６０】

この第２実施の形態によれば、図６に一点鎖線で示すように、光源３は、カバー部材７の反射面１７で反射した後、支持部材の反射面２１で反射し、反射面２１の反射光は光透過部２３を出射してカバー部材７の外側で虚像３Ａを結像する。従って、図７に示すように、ＬＥＤ電灯装置１を外側から見ると、空中にある光源の虚像３Ａがあたかも光を発光しているように見える。

50

【 0 0 6 1 】

例えば、図 8 に示すように、遊歩道 N の道端に沿って第 2 実施の形態に係る L E D 電灯装置 1 を地面に埋め込んでおくことにより、足元を照らす光源 3 が、地面から中に浮いた位置の虚像 3 A となって空中に浮いているように見え幻想的な感覚を与えることができる。

【 0 0 6 2 】

本発明は上述した実施の形態に限らず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形可能である。

【 0 0 6 3 】

例えば、第 1 実施の形態において、支持体 5 の反射面 1 5 はなくても良い。

10

【 0 0 6 4 】

第 2 実施の形態において、光透過部 2 3 は穴を形成することに限らず、穴の部分を通明ガラスや透明樹脂材としても良い。

【 0 0 6 5 】

また、第 1 実施の形態に係る L E D 電灯装置 1 は、室内用の照明に限らず、街灯として用いるものであっても良いし、第 2 実施の形態に係る L E D 電灯装置 1 を室内照明装置として用いるものであっても良い。

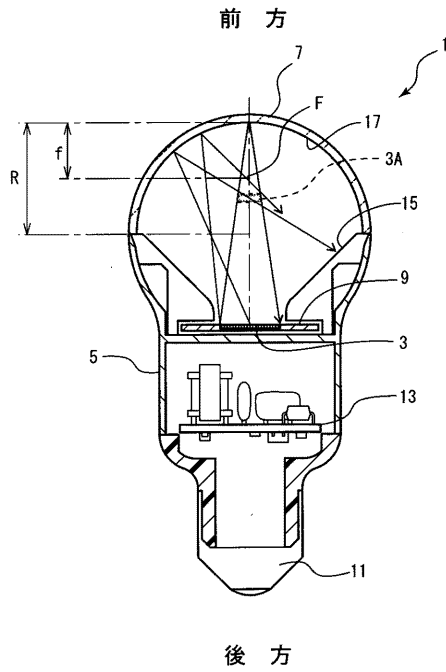
20

【 符号の説明 】

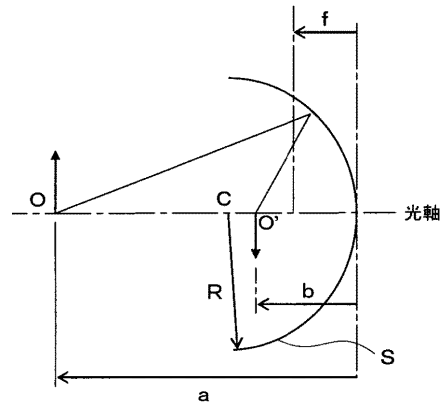
【 0 0 6 6 】

- 1 L E D 電灯装置
- 3 光源
- 5 支持体
- 7 カバー部材
- 1 7 カバー部材の反射面
- 2 1 支持体の反射面
- 2 3 光透過部

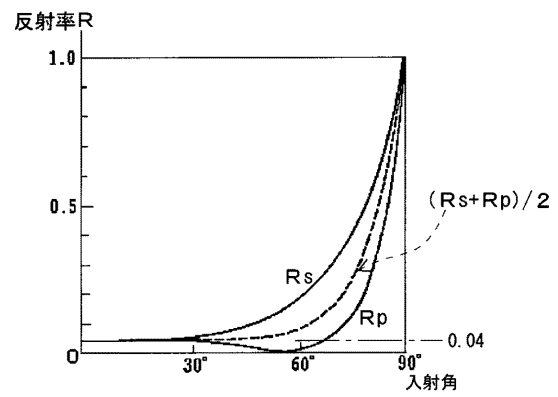
【図 1】



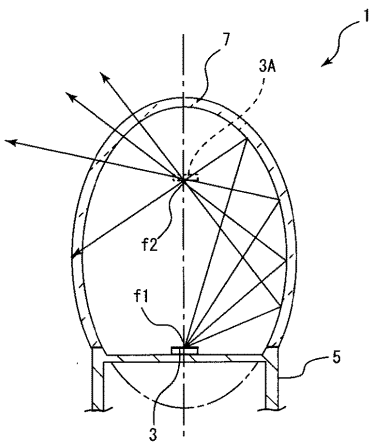
【図 2】



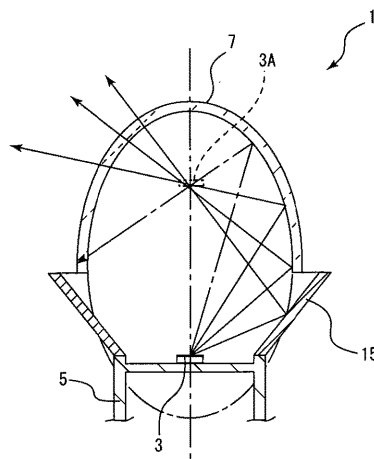
【図 3】



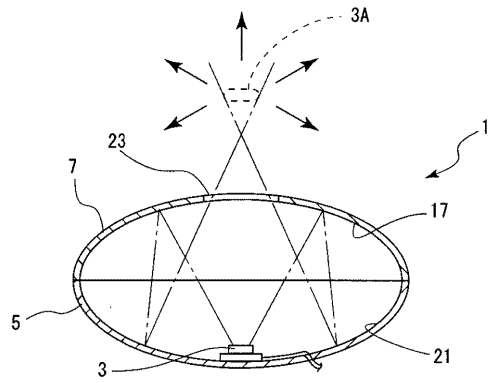
【図 4】



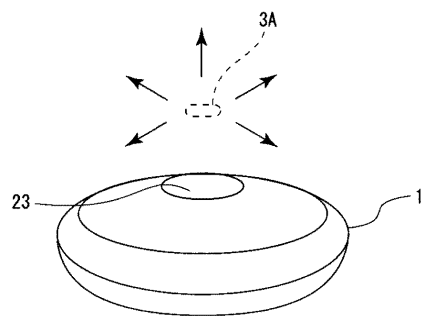
【図 5】



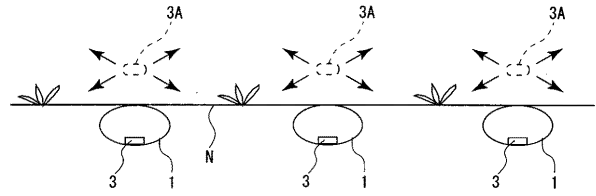
【図 6】



【図 7】



【図 8】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
F 2 1 V 7/08 (2006.01)		F 2 1 V 7/00 5 1 0
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)		F 2 1 V 7/08 1 0 0
		F 2 1 Y 101:02

審査官 谿花 正由輝

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 2 9 5 2 9 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 9 - 0 4 3 4 8 8 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 3 2 7 7 4 5 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
 F 2 1 S 2 / 0 0
 F 2 1 K 9 9 / 0 0
 F 2 1 V 3 / 0 0 - 3 / 0 4
 F 2 1 V 7 / 0 0 - 7 / 0 8
 F 2 1 V 1 3 / 1 2
 F 2 1 Y 1 0 1 / 0 2