

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5584144号
(P5584144)

(45) 発行日 平成26年9月3日(2014.9.3)

(24) 登録日 平成26年7月25日(2014.7.25)

(51) Int.Cl.	F 1	
HO 1 L 33/60 (2010.01)	HO 1 L 33/00	4 3 2
HO 1 L 33/58 (2010.01)	HO 1 L 33/00	4 3 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 V 7/00	5 7 0
F 2 1 V 7/22 (2006.01)	F 2 1 V 7/22	2 4 0
請求項の数 8 (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2011-6412 (P2011-6412)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成23年1月14日 (2011.1.14)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2012-151145 (P2012-151145A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成24年8月9日 (2012.8.9)	(74) 代理人	110001900
審査請求日	平成25年11月13日 (2013.11.13)		特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所
		(74) 代理人	100090446
			弁理士 中島 司朗
		(74) 代理人	100125597
			弁理士 小林 国人
		(74) 代理人	100146798
			弁理士 川畑 孝二
		(74) 代理人	100121027
			弁理士 木村 公一
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 照明用光源

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の半導体発光素子が基台の前面にそれぞれの主出射方向を前方に向けた状態で平面配置されており、各半導体発光素子の前方には、それら半導体発光素子の主出射光の一部を前記基台の前面を避けた斜め後方へ反射させ、他の一部を前方に向けて透過させるビームスプリッターが配置されており、前記ビームスプリッターの前方を覆うグローブを備え、当該グローブは、前記斜め後方へ反射した光が到達する領域の方がそれ以外の領域よりも光拡散性が高く、前記グローブの内周面には、前記斜め後方へ反射した光が到達する領域に複数の窪みが形成されており、それぞれの窪みの内面にはさらに窪みが形成されていることを特徴とする照明用光源。

【請求項2】

前記複数の半導体発光素子は、前記基台の前面に環状に配置されており、前記ビームスプリッターは、それら半導体発光素子と対向する環状の受光面を有し、当該受光面に入射した光の一部を前記基台の前面を避けた斜め後方へ反射させ、他の一部を前方に向けて透過させることを特徴とする請求項1記載の照明用光源。

【請求項3】

前記ビームスプリッターは筒状の本体部を有し、前記本体部は、その筒軸が前記基台の前面と直交し、その外径が後方から前方へ向けて漸次拡径し、その外周面が前記複数の半導体発光素子の前方を覆っており、前記本体部の外周面が前記受光面であることを特徴とする請求項2記載の照明用光源。

【請求項 4】

前記本体部の外周面は、前記本体部の筒軸側に凹入した凹曲面形状であることを特徴とする請求項 3 記載の照明用光源。

【請求項 5】

前記ビームスプリッターは、反射率が 50% ~ 60% であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の照明用光源。

【請求項 6】

前記ビームスプリッターは、透過率が 40% ~ 50% であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の照明用光源。

【請求項 7】

前記基台は前後方向に貫通する貫通孔を有し、前記貫通孔内には前記複数の半導体発光素子を点灯させるための回路ユニットの少なくとも一部が配置されていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の照明用光源。

10

【請求項 8】

半導体発光素子をランプ軸方向に対して全て、あるいは一部を傾けて配置したことを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の照明用光源。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体発光素子を利用した照明用光源に関し、特に配光特性の改良技術に関する。

20

【背景技術】

【0002】

近年、白熱電球の代替品として、LED (Light Emitting Diode) などの半導体発光素子を利用した電球形の照明用光源が普及しつつある。

このような照明用光源は、照射角の狭い LED を光源としているため、白熱電球と比べて配光特性が狭いという課題を有している。そこで、図 15 に示すように、特許文献 1 に記載の照明用光源 900 では、基台 901 が、第 1 基台部 902 と、第 1 基台部 902 の前面の一部の領域から逆錐台状に突出している第 2 基台部 903 とからなり、第 1 基台部 902 の前面には第 1 の LED 904 が配置され、第 2 基台部 903 の前面には第 2 の LED 905 が配置され、第 2 基台部 903 を前方から第 1 基台部 902 へ投影した場合において、その投影域内に第 1 の LED 904 の発光面が存在し、第 2 基台部 903 の側面が光反射面 906 となった構成を採用している。この構成によって、第 1 の LED 904 の出射光を光反射面 906 によって斜め後方へ反射させ、LED の照射角の狭さを補って、比較的良好な配光特性を実現している。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 86946 号公報

【発明の概要】

40

【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 に記載の照明用光源 900 の場合、第 1 基台部 902 の前面と第 2 基台部 903 の前面とが LED の搭載面となり、それら 2 つの搭載面に別途 LED 904, 905 を搭載しなければならないため、LED の搭載面が 1 つしかない場合と比べて組立作業が煩雑である。また、基台 901 を、第 1 基台部 902 と第 2 基台部 903 とからなるような複雑な形状にすると、基台 901 のコストアップを招く。

【0005】

本発明は、上記のような課題に鑑みてなされたものであって、配光特性が良好かつ組立作業が簡単な照明用光源を提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る照明用光源は、複数の半導体発光素子が基台の前面にそれぞれの主出射方向を前方に向けた状態で平面配置されており、各半導体発光素子の前方には、それら半導体発光素子の主出射光の一部を前記基台の前面を避けた斜め後方へ反射させ、他の一部を前方に向けて透過させるビームスプリッターが配置されており、前記ビームスプリッターの前方を覆うグローブを備え、当該グローブは、前記斜め後方へ反射した光が到達する領域の方がそれ以外の領域よりも光拡散性が高く、前記グローブの内周面には、前記斜め後方へ反射した光が到達する領域に複数の窪みが形成されており、それぞれの窪みの内面にはさらに窪みが形成されていることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明に係る照明用光源は、複数の半導体発光素子が基台の前面に平面配置されている構成であるため、半導体発光素子を基台へ搭載し易く、照明用光源の組立作業が簡単である。また、半導体発光素子の主出射光の一部を基台の前面を避けた斜め後方へ反射させるビームスプリッターを備えているため、照射角が狭い半導体発光素子が平面配置されていても照明用光源の配光特性が良好である。さらに、ビームスプリッターは半導体発光素子の主出射光の他の一部を基台の前方に向けて透過させるため、ビームスプリッターによる影が生じ難く、点灯時の照明用光源の意匠性も良好である。

【図面の簡単な説明】

20

【0008】

【図1】第1の実施形態に係る照明用光源を示す一部破断斜視図

【図2】図1に示すA-A線に沿った断面矢視図

【図3】図2において二点鎖線で囲んだ部分を示す拡大断面図

【図4】第1の実施形態に係る半導体発光モジュールを示す平面図

【図5】第1の実施形態に係るビームスプリッターを示す断面図

【図6】図1に示すB-B線に沿った断面矢視図

【図7】第1の実施形態に係るビームスプリッターの変形例を示す断面図

【図8】照明用光源の配光特性を説明するための配光曲線図

【図9】第2の実施形態に係る照明用光源の要部構成を示す断面図

30

【図10】第3の実施形態に係る照明用光源の要部構成を示す断面図

【図11】第4の実施形態に係る照明用光源の要部構成を示す断面図

【図12】第5の実施形態に係る照明用光源を説明するための図

【図13】変形例に係る半導体発光モジュールを示す平面図

【図14】変形例に係るグローブに施された拡散処理を説明するための図

【図15】従来照明用光源を示す断面図

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態に係る照明用光源について、図面を参照しながら説明する。なお、各図面における部材の縮尺は実際のものとは異なる。また、本願において、数値範囲を示す際に用いる符号「～」は、その両端の数値を含む。

40

【0010】

< 第1の実施形態 >

[概略構成]

図1は、第1の実施形態に係る照明用光源を示す一部破断斜視図である。図2は、図1に示すA-A線に沿った断面矢視図である。図3は、図2において二点鎖線で囲んだ部分を示す拡大断面図である。なお、本願図面において紙面上下方向に沿って描かれた一点鎖線は照明用光源のランプ軸Jを示しており、紙面上方が照明用光源の前方であって、紙面下方が照明用光源の後方である。図1から図3に示すように、第1の実施形態に係る照明用光源1は、白熱電球の代替品となるLEDランプであって、光源としての半導体発光

50

モジュール10と、半導体発光モジュール10が搭載された基台20と、半導体発光モジュール10を覆うグロブ30と、半導体発光モジュール10を点灯させるための回路ユニット40と、回路ユニット40を収容した回路ホルダ50と、回路ホルダ50を覆うケース60と、回路ユニット40と電氣的に接続された口金70と、半導体発光モジュール10からの出射光を拡散させるためのビームスプリッター80とを備える。

【0011】

[各部構成]

(1)半導体発光モジュール

図4は、第1の実施形態に係る半導体発光モジュールを示す平面図である。図4に示すように、半導体発光モジュール10は、実装基板11と、実装基板11に実装された光源としての複数の半導体発光素子12と、それら半導体発光素子12を被覆するように実装基板11上に設けられた封止体13とを備える。なお、本実施の形態では、半導体発光素子12はLEDであり、半導体発光モジュール10はLEDモジュールであるが、半導体発光素子12は、例えば、LD(レーザダイオード)であっても良く、EL素子(エレクトリックルミネッセンス素子)であっても良い。

10

【0012】

実装基板11は、中央に略円形の孔部14を有する略円環状の素子実装部15と、素子実装部15の内周縁の一箇所から孔部14の中心へ向けて延出した舌片部16とからなる。舌片部16の後面には、回路ユニット40の配線41が接続されるコネクタ17が設けられており、配線41をコネクタ17に接続することによって半導体発光モジュール10と回路ユニット40とが電氣的に接続される。

20

【0013】

半導体発光素子12は、例えば32個が素子実装部15の前面に環状に実装されている。具体的には、素子実装部15の径方向に沿って並べられた半導体発光素子12を2個で1組として、16組が素子実装部15の周方向に沿って等間隔を空けて並べて円環状に配置されている。なお、本願において環状とは、円環状だけでなく、三角形、四角形、五角形など多角形の環状も含まれる。したがって、半導体発光素子12は、例えば楕円や多角形の環状に実装されていても良い。

【0014】

半導体発光素子12は、1組ごと個別に略直方体形状の封止体13によって封止されている。したがって、封止体13は全部で16個である。各封止体13の長手方向は、素子実装部15の径方向と一致しており、前方側からランプ軸Jに沿って後方側を見た場合において、ランプ軸Jを中心として放射状に配置されている。

30

【0015】

封止体13は、主として透光性材料からなるが、半導体発光素子12から発せられた光の波長を所定の波長へと変換する必要がある場合には、前記透光性材料に光の波長を変換する波長変換材料が混入される。透光性材料としては、例えばシリコン樹脂を利用することができ、波長変換材料としては、例えば蛍光体粒子を利用することができる。

【0016】

本実施の形態では、青色光を出射する半導体発光素子12と、青色光を黄色光に波長変換する蛍光体粒子が混入された透光性材料で形成された封止体13とが採用されており、半導体発光素子12から出射された青色光の一部が封止体13によって黄色光に波長変換され、未変換の青色光と変換後の黄色光との混色により生成される白色光が半導体発光モジュール10から出射される。

40

【0017】

さらに、半導体発光モジュール10は、例えば、紫外線発光の半導体発光素子と三原色(赤色、緑色、青色)に発光する各色蛍光体粒子とを組み合わせたものでも良い。さらに、波長変換材料として半導体、金属錯体、有機染料、顔料など、ある波長の光を吸収し、吸収した光とは異なる波長の光を発する物質を含んでいる材料を利用しても良い。半導体発光素子12はその主出射方向を前方、すなわちランプ軸J方向に向けて配置している。

50

【 0 0 1 8 】

(2) 基台

図 2 に戻って、基台 2 0 は、例えば、略円柱形状の貫通孔 2 1 を有する略円筒形状であり、その筒軸がランプ軸 J と一致する姿勢で配置されている。したがって、図 3 に示すように、貫通孔 2 1 は前後方向に貫通し、基台 2 0 の前面 2 2 および後面 2 3 はいずれも略円環形状の平面である。そして、基台 2 0 の前面 2 2 に半導体発光モジュール 1 0 が搭載されており、これにより各半導体発光素子 1 2 がそれぞれの主射出方向を前方に向けた状態で平面配置された状態となっている。このように全ての半導体発光素子 1 2 が基台 2 0 の前面 2 2 に平面配置された構成であるため、基台 2 0 へ半導体発光素子 1 2 を容易に搭載することで、照明用光源の組立作業が簡単である。

10

【 0 0 1 9 】

なお、前面 2 2 は略円環形状に限定されず、どのような形状であっても良い。また、前面 2 2 は、半導体発光素子を平面配置できるのであれば、必ずしも全体が平面である必要はない。さらに、後面 2 3 も平面に限定されない。

【 0 0 2 0 】

半導体発光モジュール 1 0 は、例えば、ねじを用いてビームスプリッター 8 0 と共に基台 2 0 に共締めで固定されている。なお、半導体発光モジュール 1 0 は基台 2 0 へ接着または係合などで固定されていても良い。

【 0 0 2 1 】

基台 2 0 は、例えば金属材料からなり、金属材料としては、例えば A l、A g、A u、N i、R h、P d、またはそれらの内の 2 以上からなる合金、または C u と A g の合金などが考えられる。このような金属材料は、熱伝導性が良好であるため、半導体発光モジュール 1 0 で発生した熱をケース 6 0 に効率良く伝導させることができる。

20

【 0 0 2 2 】

照明用光源 1 は、基台 2 0 に貫通孔 2 1 が設けられているため軽量である。また、貫通孔 2 1 内、および、貫通孔 2 1 を介してグローブ 3 0 内に、回路ユニット 4 0 の一部が配置されているため小型である。

【 0 0 2 3 】

(3) グローブ

図 2 に戻って、グローブ 3 0 は、本実施の形態では、一般電球形状である A 型の電球のバルブを模した形状であり、グローブ 3 0 の開口側端部 3 1 をケース 6 0 の前方側端部 6 2 内に圧入することにより、半導体発光モジュール 1 0 およびビームスプリッター 8 0 の前方を覆った状態で、ケース 6 0 に固定されている。照明用光源 1 の外囲器は、グローブ 3 0 とケース 6 0 とで構成されている。

30

【 0 0 2 4 】

なお、グローブ 3 0 の形状は、A 型の電球のバルブを模した形状に限定されず、どのような形状であっても良い。さらには、照明用光源はグローブを備えない構成でも良い。また、グローブ 3 0 は接着剤などによりケース 6 0 に固定されていても良い。

【 0 0 2 5 】

グローブ 3 0 の内面 3 2 には、半導体発光モジュール 1 0 から発せられた光を拡散させる拡散処理、例えば、シリカや白色顔料等による拡散処理が施されている。グローブ 3 0 の内面 3 2 に入射した光はグローブ 3 0 を透過しグローブ 3 0 の外部へと取り出される。

40

【 0 0 2 6 】

(4) 回路ユニット

回路ユニット 4 0 は、半導体発光素子を点灯させるためのものであって、回路基板 4 2 と、当該回路基板 4 2 に実装された各種の電子部品 4 3、4 4 とを有している。なお、図面では一部の電子部品にのみ符号を付している。回路ユニット 4 0 は、回路ホルダ 5 0 内に収容されており、例えば、ネジ止め、接着、係合などにより回路ホルダ 5 0 に固定されている。

【 0 0 2 7 】

50

回路基板 42 は、その主面がランプ軸 J と平行する姿勢で配置されている。このようにすれば、回路ホルダ 50 内に回路ユニット 40 をよりコンパクトに格納することができる。また、回路ユニット 40 は、熱に弱い電子部品 43 が半導体発光モジュール 10 から遠い後方側に位置し、熱に強い電子部品 44 が半導体発光モジュール 10 に近い前方側に位置するように配置されている。このようにすれば、熱に弱い電子部品 44 が半導体発光モジュール 10 で発生する熱によって熱破壊され難い。

【0028】

回路ユニット 40 と口金 70 とは、電気配線 45, 46 によって電氣的に接続されている。電気配線 45 は、回路ホルダ 50 に設けられた貫通孔 51 を通って、口金 70 のシェル部 71 と接続されている。また、電気配線 46 は、回路ホルダ 50 の後方側開口 54 を通って、口金 70 のアイレット部 73 と接続されている。

10

【0029】

回路ユニット 40 の一部は、基台 20 の貫通孔 21 内、および、グローブ 30 内に配置されている。このようにすることで、基台 20 よりも後方側における回路ユニット 40 を収容するためのスペースを小さくすることができる。したがって、基台 20 と口金 70 との距離を縮めたり、ケース 60 の径を小さくしたりすることが可能であり、照明用光源 1 の小型化に有利である。

【0030】

(5) 回路ホルダ

回路ホルダ 50 は、例えば、両側が開口した略円筒形状であって、大径部 52 と小径部 53 とで構成される。前方側に位置する大径部 52 には回路ユニット 40 の大半が収容されている。一方、後方側に位置する小径部 53 には口金 70 が外嵌されており、これによって回路ホルダ 50 の後方側開口 54 が塞がれている。回路ホルダ 50 は、例えば、樹脂などの絶縁性材料で形成されていることが好ましい。

20

【0031】

回路ホルダ 50 の大径部 52 は基台 20 の貫通孔 21 を貫通しており、回路ユニットの一部は回路ホルダ 50 に収容された状態で基台 20 の貫通孔 21 内に配置されている。図 3 に示すように、回路ホルダ 50 と基台 20 とは接触しておらず、回路ホルダ 50 の外面 55 と基台 20 の貫通孔 21 の内面 24 との間には隙間が設けられている。また、回路ホルダ 50 は、半導体発光モジュール 10 およびビームスプリッター 80 とも接触しておらず、半導体発光モジュール 10 の実装基板 11 と回路ホルダ 50 の外面 55 との間、および、回路ホルダ 50 の前方側端部 57 とビームスプリッター 80 との間にも隙間が設けられている。したがって、半導体発光モジュール 10 で発生した熱が回路ホルダ 50 へ伝搬し難く、回路ホルダ 50 が高温になり難いため、回路ユニット 40 が熱破壊し難い。

30

【0032】

(6) ケース

図 2 に戻って、ケース 60 は、例えば、両端が開口し前方から後方へ向けて縮径した円筒形状を有する。図 3 に示すように、ケース 60 の前方側端部 62 内には基台 20 とグローブ 30 の開口側端部 31 とが収容されており、例えばカシメによりケース 60 が基台 20 に固定されている。なお、ケース 60、基台 20 およびグローブ 30 で囲まれた空間 63 に接着剤を流し込むなどしてケース 60 が基台 20 に固定されていても良い。

40

【0033】

基台 20 の後方側端部の外周縁は、ケース 60 の内周面 64 の形状にあわせてテーパ形状となっている。そのテーパ面 25 がケース 60 の内周面 64 と面接触しているため、半導体発光モジュール 10 から基台 20 へ伝搬した熱が、さらにケース 60 へ伝導し易くなっている。半導体発光素子 12 で発生した熱は、主に、基台 20 およびケース 60 を介し、さらに回路ホルダ 50 の小径部 53 を介して口金 70 へ伝導し、口金 70 から照明器具 (不図示) 側へ放熱される。

【0034】

ケース 60 は、例えば金属材料からなり、金属材料としては、例えば Al、Ag、Au

50

、Ni、Rh、Pd、またはそれらの内の2以上からなる合金、またはCuとAgの合金などが考えられる。このような金属材料は、熱伝導性が良好であるため、ケース60に伝搬した熱を効率良く口金70側に伝搬させることができる。なお、ケース60の材料は、金属に限定されず、例えば熱伝導率の高い樹脂などであっても良い。

【0035】

(7)口金

図2に戻って、口金70は、照明用光源1が照明器具に取り付けられ点灯された際に、照明器具のソケットから電力を受けるための部材である。口金70の種類は、特に限定されるものではないが、本実施の形態ではエジソントップであるE26口金が使用されている。口金70は、略円筒形状であって外周面が雄ネジとなっているシェル部71と、シェル部71に絶縁部72を介して装着されたアイレット部73とを備える。シェル部71とケース60との間には絶縁部材74が介在している。

10

【0036】

(8)ビームスプリッター

図5は、第1の実施形態に係るビームスプリッターを示す断面図である。図5に示すように、ビームスプリッター80は、例えば、有底筒状であって、両側が開口した略円筒形状の本体部81と、本体部81の後方側開口を塞ぐ略円環形状の取付部82とを備え、回路ホルダ50の前方側端部57に取り付けられている。なお、例えば図3における二点鎖線が本体部81と取付部82との境界である。

20

【0037】

図6は、図1に示すB-B線に沿った断面矢視図である。図6に示すように、ビームスプリッター80には、孔部83が設けられており、取付部82の外周縁を半導体発光モジュール10の実装基板11の内周縁に載置した状態で、孔部83に挿入したねじ90を基台20のねじ穴26にねじ込むことによって、ビームスプリッター80および実装基板11が基台20に共締めされている。なお、図1に示すように、孔部83は、例えば取付部82の外周縁の3箇所に設けられている。

【0038】

図4に示すように、実装基板11の素子実装部15の内周縁には、一箇所に切欠部18が設けられており、また図3に示すように、取付部82の後面には、一箇所に突起84が設けられている。これら切欠部18および突起84を利用すれば、突起84を切欠部18に嵌め込むだけの簡単な作業で、半導体発光素子12の位置に対応する適切な位置にビームスプリッター80を位置決めすることができる。

30

【0039】

また、取付部82の前面85にも、回路ホルダ50の蓋材58の後方側端部59と係合する略円柱形状の凹部86が設けられており、凹部86に後方側端部59を嵌め込み接着などすることによって、キャップ状の蓋材58がビームスプリッター80に取り付けられる。

【0040】

取付部82の略中央には略円形の孔部87が設けられており、この孔部87を介して回路ホルダ50内の空間と蓋材58内の空間とが連通している。したがって、本来回路ホルダ50内に収容される回路ユニット40の一部を孔部87内および蓋材58内にも収容することができる。また、孔部87が設けられているため、ビームスプリッター80が回路ユニット40収容の邪魔にならない。

40

【0041】

ビームスプリッター80は、透光性材料からなる。透光性材料としては、例えば、ポリカーボネート等の樹脂材料、ガラス、セラミックなどが考えられる。そして、本体部81の外周面88には鏡面処理が施されている。外周面88に鏡面処理を施す方法としては、例えば金属薄膜や誘電体多層膜などの反射膜を、例えば熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、スパッタ法、メッキ、などの方法により形成することが考えられる。

【0042】

50

図2に示すように、本体部81は、その外径が後方から前方へ向けて漸次拡径した略円筒状であり、後方側からランプ軸Jに沿って前方側を見た場合において、本体部81の外周面88は環状である。本体部81は、その筒軸と基台20の前面22とが直交するような姿勢で、半導体発光モジュール10から浮いた状態で、半導体発光素子12の前方に配置されている。環状に配置された半導体発光素子12の前方は、環状の外周面88で覆われた状態となっており、半導体発光素子12と外周面88とが対向している。すなわち、半導体発光素子12の主出射方向は外周面88に向けられており、外周面88がビームスプリッター80の受光面となっている。

【0043】

半導体発光モジュール10から出射され本体部81の外周面88に入射した主出射光は、図3の光路L1で示すように、その一部が外周面88によって基台20の前面22を避けた斜め後方へ反射される。また、図3の光路L2で示すように、他の一部は本体部81を透過して前方に向かう。すなわち、ビームスプリッター80のビームスプリッターとしての機能は、主に本体部81によって発揮される。

10

【0044】

半導体発光素子12の主出射光の一部を基台20の前面22を避けた斜め後方へ反射させる本体部81を備えているため、照射角が狭い半導体発光素子12を用いていても照明用光源1の配光特性が良好である。また、半導体発光素子12が環状に配置されており、それに対応して外周面88も環状に配置されているため、基台20の前面22を避けた斜め後方への反射は、基台20の外側全周に亘って生じる。したがって、ランプ軸Jを中心とする全周に亘って配光特性が良好である。

20

【0045】

さらに、本体部81は、一部の光を反射させるだけでなく、他の一部の光を透過させるため、ビームスプリッター80による影が生じ難く、点灯時に照明用光源1を前方から見た場合の意匠性が良好である。

【0046】

本実施の形態では、ビームスプリッター80の反射率(外周面88の反射率)が50%となり、ビームスプリッター80の透過率(外周面88の透過率)が50%となるように、外周面88に鏡面加工が施されている。照明用光源1の配光特性を良好に保つためには、反射率は50%以上であることが好ましい。また、照明用光源1の点灯時の意匠性を良好に保つためには、透過率は40%以上であることが好ましい。まとめると、本体部81による光の吸収が0%と仮定した場合、反射率は、50%~60%が好ましく、透過率は、40%~50%が好ましい。

30

【0047】

なお、反射率および透過率は、外周面88の全体に亘って均一である必要はなく、領域によってそれらが変化する構成でも良い。

図3に示すように、半導体発光モジュール10の封止体13は、前方側からランプ軸Jに沿って後方側を見た場合において、本体部81の真下に位置し、封止体13全体がビームスプリッター80によって覆われている。外周面88の後方側端縁(外周面88のランプ軸J側端縁)89は、半導体発光素子12の照射角のランプ軸J側の臨界角上、もしくは、当該臨界角よりもランプ軸J側に位置している。この構成により、ビームスプリッター80の後面と半導体発光モジュール10との隙間に出射光が入り難くなっており、出射光のロスが防止されている。

40

【0048】

本体部81の外周面88は、本体部81の筒軸側に凹入した凹曲面形状である。より具体的には、本体部81をランプ軸J(本体部81の筒軸と一致)を含む仮想面で切断した場合の切断面(以下、「縦断面」と称する)において、外周面88の形状はランプ軸J側に膨らんだ略円弧形状である。言い換えると、前記切断面における外周面88の後方側端縁89と前方側端縁とを結ぶ直線よりもランプ軸J側に凹入した略円弧形状である。具体的には、本実施の形態の場合、縦断面における外周面88の円弧の形状は略楕円弧形状で

50

ある。

【 0 0 4 9 】

このような形状は、より真後ろに近い（よりランプ軸 J と平行に近い）斜め後方に半導体発光素子 1 2 の出射光を反射させることに適しており、照明用光源 1 の配光角を広げるのに有効である。また、反射光を特定の方向に集中させるのにも有利である。

【 0 0 5 0 】

なお、本実施の形態では、本体部 8 1 の外周面 8 8 の全体に鏡面処理が施されているが、必ずしも全体に鏡面処理が施されている必要はなく、外周面 8 8 の一部のみで鏡面処理が施されていても良い。一部に鏡面処理を施さないことによって、前方へ抜ける光量を局所的に増加させることができる。

10

【 0 0 5 1 】

また、ビームスプリッター 8 0 の本体部 8 1 の外周面 8 8 の形状は、縦断面においてランプ軸 J 側に膨らんだ略円弧形状に限定されず、図 7 (a) に示すように、ビームスプリッター 8 0 a の本体部 8 1 a の外周面 8 8 a の形状は、縦断面において直線状であっても良い。また、図 7 (b) に示すように、ビームスプリッター 8 0 b の本体部 8 1 b の外周面 8 8 b の形状は、縦断面においてランプ軸 J とは反対側に膨らんだ略円弧形状であっても良い。

【 0 0 5 2 】

また、本実施の形態に係るビームスプリッター 8 0 は有底筒状であったが、図 7 (c) に示すように、ビームスプリッター 8 0 c は、略板状であっても良い。例えば、回路ユニット 4 0 が回路ホルダ 5 0 内に収まっているのであれば、ビームスプリッター 8 0 c に孔部は必要でないで、孔部のない略円板形状のビームスプリッター 8 0 c とすることが考えられる。この場合、ビームスプリッター 8 0 c には、半導体発光素子 1 2 と対向する領域に受光面 8 8 c を設けることが考えられる。

20

【 0 0 5 3 】

さらに、図 7 (d) に示すように、ビームスプリッター 8 0 d が、受光面 8 8 d が設けられた略円板形状である場合に、ビームスプリッター 8 0 d の前面 8 9 d を凹曲面形状にして、ビームスプリッター 8 0 d 内から出射する光を前方へ集中させる構成としても良い。

【 0 0 5 4 】

[照明用光源の配光特性]

次に、照明用光源 1 の配光特性が良好である理由を詳細に説明する。図 8 は、照明用光源の配光特性を説明するための配光曲線図である。図 8 に示すように、配光曲線図は、照明用光源 1 の前後方向を含む 3 6 0 ° の各方向に対する光度の大きさを表しており、照明用光源 1 のランプ軸 J に沿った前方を 0 °、ランプ軸 J に沿った後方を 1 8 0 ° とし、時計回りおよび反時計回りにそれぞれ 1 0 ° 間隔に目盛を刻んでいる。配光曲線図の径方向に付した目盛は光度を表しており、光度は各配光曲線における最大値を 1 とする相対的な大きさで表されている。

30

【 0 0 5 5 】

図 8 において、一点鎖線を用いて白熱電球の配光曲線 A を示し、破線を用いて特許文献 1 の照明用光源 9 0 0 の配光曲線 B を示し、実線を用いて本実施の形態に係る照明用光源 1 の配光曲線 C を示している。

40

【 0 0 5 6 】

配光特性は配光角に基づき評価した。配光角とは、照明用光源における光度の最大値の半分以上の光度が出射される角度範囲の大きさをいう。図 8 に示す配光曲線の場合は、光度が 0 . 5 以上となる角度範囲の大きさである。

【 0 0 5 7 】

図 8 から分かるように、白熱電球の配光角は約 3 1 5 ° であり、特許文献 1 の照明用光源 9 0 0 の配光角は約 1 6 5 ° であり、本実施の形態に係る照明用光源 1 の配光角は約 2 7 0 ° である。このように、照明用光源 1 は、照明用光源 9 0 0 よりも配光角が広く、白

50

熱電球により近い配光角を有する。したがって、照明用光源 1 は、照明用光源 900 よりも配光特性が良く、白熱電球に近似した配光特性を有するといえる。

【0058】

なお、照明用光源 1 の配光角を更に大きくする方法の 1 つとして、半導体発光素子 12 を、実装基板 11 の素子実装部 15 の外周縁に配置することが考えられる。このようにすれば、ビームスプリッター 80 によって、より真後ろに近い（よりランプ軸 J と平行に近い）斜め後方に半導体発光素子 12 の出射光を反射させることができる。

【0059】

< 第 2 の実施形態 >

図 9 は、第 2 の実施形態に係る照明用光源の要部構成を示す断面図である。図 9 に示すように、第 2 の実施形態に係る照明用光源 100 は、ビームスプリッター 180 が回路ホルダ 150 ではなく半導体発光モジュール 110 の実装基板 111 に固定されている点において、第 1 の実施形態に係る照明用光源 1 と相違する。その他の構成については基本的に第 1 の実施形態に係る照明用光源 1 と略同様である。したがって、上記相違点についてのみ詳細に説明し、その他の構成については説明を簡略若しくは省略する。なお、第 1 の実施形態と同じ部材については、そのまま第 1 の実施形態と同じ符号を用いている。

【0060】

第 2 の実施形態に係る照明用光源 100 は、白熱電球の代替品となる LED ランプであって、光源としての半導体発光モジュール 110 と、半導体発光モジュール 110 が搭載された基台 20 と、半導体発光モジュール 110 を覆うグローブ 30 と、半導体発光モジュール 110 を点灯させるための回路ユニット 40 と、回路ユニット 40 を収容した回路ホルダ 150 と、回路ホルダ 150 を覆うケース 60 と、回路ユニット 40 と電気的に接続された口金（不図示）と、半導体発光モジュール 110 からの出射光を拡散させるためのビームスプリッター 180 とを備える。

【0061】

半導体発光モジュール 110 は、実装基板 111、複数の半導体発光素子（不図示）および 113 を備え、コネクタ 117 が実装基板 111 の舌片部 116 の後面ではなく前面に設けられている点を除いては、第 1 の実施形態に係る半導体発光モジュール 10 と略同じ態様である。なお、コネクタ 117 には、第 1 の実施形態と同様に回路ユニット 40 の配線 41 が接続される。

【0062】

回路ホルダ 150 は、前方側端部 157 にビームスプリッター 180 ではなく蓋材 158 の後方側端部 159 が取り付けられている点を除いては、第 1 の実施形態に係る回路ホルダ 50 と略同じ態様である。

【0063】

ビームスプリッター 180 は、例えば、第 1 の実施形態に係るビームスプリッター 80 のような取付部 82 を有しておらず、両側が開口した略円筒形状の本体部 181 だけで構成されている。本体部 181 は、第 1 の実施形態に係るビームスプリッター 80 の本体部 81 の後方側端部をランプ軸 J に沿って後方に延出させたような略円筒形状であり、第 1 の実施形態のように回路ホルダ 150 には固定されておらず、後方側端部 189 が実装基板 111 の素子実装面 115 の前面 119 に固定されている。

【0064】

本体部 181 の外周面 188 は全体が鏡面処理されており受光面となっている。半導体発光モジュール 110 から出射され外周面 188 に入射した主出射光は、その一部が外周面 188 によって基台 20 の前面 22 を避けた斜め後方へ反射され、他の一部が本体部 181 を透過して前方に向かう。そのため、照射角が狭い半導体発光素子を用いても照明用光源 100 の配光特性が良好である。さらに、ビームスプリッター 180 は、一部の光を反射させるだけでなく、他の一部の光を透過させるため、照明用光源 100 の点灯時の意匠性が良好である。

【0065】

10

20

30

40

50

第2の実施形態に係る照明用光源100は、上記のような構成であるため、ビームスプリッター180と半導体発光モジュール110の実装基板111との間に隙間がなく、半導体発光モジュール110の出射光がその隙間に侵入してロスすることがない。また、ビームスプリッター180を固定し易い。

【0066】

<第3の実施形態>

図10は、第3の実施形態に係る照明用光源の要部構成を示す断面図である。図10に示すように、第3の実施形態に係る照明用光源200は、ビームスプリッター280が実装基板111に固定されているのではなく、グローブ230に固定されている点において、第2の実施形態に係る照明用光源100と相違する。その他の構成については基本的に第2の実施形態に係る照明用光源100と略同様である。したがって、上記相違点についてのみ詳細に説明し、その他の構成については説明を簡略若しくは省略する。なお、既に説明した実施形態と同じ部材が使用されている場合は、その実施形態と同じ符号を用いている。

10

【0067】

第3の実施形態に係る照明用光源200は、白熱電球の代替品となるLEDランプであって、光源としての半導体発光モジュール110と、半導体発光モジュール110が搭載された基台20と、半導体発光モジュール110を覆うグローブ230と、半導体発光モジュール110を点灯させるための回路ユニット40と、回路ユニット40を収容した回路ホルダ150と、回路ホルダ150を覆うケース60と、回路ユニット40と電氣的に接続された口金(不図示)と、半導体発光モジュール110からの出射光を拡散させるためのビームスプリッター280とを備える。

20

【0068】

グローブ230は、ランプ軸Jと直交する仮想面によってグローブ230を前後方向に2分割してなる前方側部材231および後方側部材232で構成されており、それら前方側部材231および後方側部材232を合わせて一般電球形状であるA型の電球のバルブを模した形状となる。後方側部材232の後方側端部233はケース60の前方側端部62内に収容されており、ケース60、基台20および後方側部材232が、例えば接着剤を流し込むなどして一体に固着されている。後方側部材232の前方側には前方側部材231が取り付けられている。

30

【0069】

ビームスプリッター280は、例えば、第1の実施形態に係るビームスプリッター80の本体部81の前方側端部をランプ軸Jから遠ざかるように延出させたような略円筒形状であり、第2の実施形態のように実装基板111には固定されておらず、前方側端部289がグローブ230の後方側部材232に固定されている。具体的には、後方側部材232の前方側端部234には本体部281の前方側端部289に係合させるための係合溝235が設けられており、係合溝235に前方側端部289に係合させることによって固定されている。

【0070】

本体部281の外周面288は全体が鏡面処理されており受光面となっている。半導体発光モジュール110から出射され外周面288に入射した主出射光は、その一部が外周面288によって基台20の前面22を避けた斜め後方へ反射され、他の一部が本体部281を透過して前方に向かう。そのため、照射角が狭い半導体発光素子を用いても照明用光源100の配光特性が良好である。さらに、ビームスプリッター280は、一部の光を反射させるだけでなく、他の一部の光を透過させるため、照明用光源200の点灯時の意匠性が良好である。

40

【0071】

第3の実施形態に係る照明用光源200は、上記のような構成であるため、ビームスプリッター280が半導体発光モジュール110や回路ホルダ150と接触していない。したがって、ビームスプリッター280に半導体発光モジュール110で発生した熱が伝わ

50

り難い。

【 0 0 7 2 】

< 第 4 の実施形態 >

図 1 1 は、第 4 の実施形態に係る照明用光源の要部構成を示す断面図である。図 1 1 に示すように、第 4 の実施の形態に係る照明用光源 3 0 0 は、グローブを備えておらず、ビームスプリッター 3 8 0 がグローブの役割を果たす点において、第 1 の実施形態に係る照明用光源 1 と相違する。その他の構成については基本的に第 1 の実施形態に係る照明用光源 1 と略同様である。したがって、上記相違点についてのみ詳細に説明し、その他の構成については説明を簡略若しくは省略する。なお、第 1 の実施形態と同じ部材については、第 1 の実施形態と同じ符号を用いている。

10

【 0 0 7 3 】

第 4 の実施形態に係る照明用光源 3 0 0 は、白熱電球の代替品となる LED ランプであって、光源としての半導体発光モジュール 1 0 と、半導体発光モジュール 1 0 が搭載された基台 2 0 と、半導体発光モジュール 1 0 を点灯させるための回路ユニット 4 0 と、回路ユニット 4 0 を収容した回路ホルダ 3 5 0 と、回路ホルダ 3 5 0 を覆うケース 6 0 と、回路ユニット 4 0 と電気的に接続された口金（不図示）と、半導体発光モジュール 1 0 からの出射光を拡散させるためのビームスプリッター 3 8 0 とを備える。

【 0 0 7 4 】

回路ホルダ 3 5 0 は、前方側端部 3 5 7 にビームスプリッター 3 8 0 ではなく、略板状の蓋材 3 5 8 が取り付けられている点を除いては、第 1 の実施の形態に係る回路ホルダ 5 0 と略同じ態様である。

20

【 0 0 7 5 】

ビームスプリッター 3 8 0 は、前面 3 8 2 が凸曲面形状の板状であって半導体発光モジュール 1 0 を覆っており、ビームスプリッター 3 8 0 の後方側端部 3 8 1 がケース 6 0 の前方側端部 6 2 内に差し込まれた状態でケース 6 0 に固定されている。ビームスプリッター 3 8 0 の後面 3 8 3 には、実装基板 1 1 上に環状に配置された半導体発光素子（不図示）に対応する位置に、ランプ軸 J を中心とした環状の受光面 3 8 4 が形成されている。受光面 3 8 4 は、縦断面において封止体 1 3 を覆うような略円弧形状に形成されており、その受光面 3 8 4 に鏡面加工が施されている。

【 0 0 7 6 】

半導体発光モジュール 1 0 から出射されビームスプリッター 3 8 0 の受光面 3 8 4 に入射した主出射光は、その一部が受光面 3 8 4 によって基台 2 0 の前面 2 2 を避けた斜め後方へ反射され、他の一部がビームスプリッター 3 8 0 を透過して前方に向かう。そのため、照射角が狭い半導体発光素子を用いても照明用光源 3 0 0 の配光特性が良好である。さらに、ビームスプリッター 3 8 0 は、一部の光を反射させるだけでなく、他の一部の光を透過させるため、照明用光源 1 0 0 の点灯時の意匠性が良好である。

30

【 0 0 7 7 】

第 4 の実施形態に係る照明用光源 3 0 0 は、上記のような構成であるため、グローブを必要としないぶん部材点数が少なく、照明用光源 3 0 0 の組立作業がより簡単である。

< 第 5 の実施形態 >

40

図 1 2 は、第 5 の実施形態に係る照明用光源を説明するための図であって、図 1 2 (a) は照明用光源の要部構成を示す断面図であり、図 1 2 (b) は半導体発光モジュールの平面図である。図 1 2 (a) に示すように、第 5 の実施の形態に係る照明用光源 4 0 0 は、半導体発光モジュール 4 1 0 にはランプ軸 J 付近にも半導体発光素子 4 1 2 が配置されている点において、第 2 の実施形態に係る照明用光源 1 0 0 と相違する。その他の構成については基本的に第 2 の実施形態に係る照明用光源 1 0 0 と略同様である。したがって、上記相違点についてのみ詳細に説明し、その他の構成については説明を簡略若しくは省略する。なお、既に説明した実施形態と同じ部材が使用されている場合は、その実施形態と同じ符号を用いている。

【 0 0 7 8 】

50

第5の実施形態に係る照明用光源400は、白熱電球の代替品となるLEDランプであって、光源としての半導体発光モジュール410と、半導体発光モジュール410が搭載された基台20と、半導体発光モジュール410を覆うグローブ30と、半導体発光モジュール410を点灯させるための回路ユニット40と、回路ユニット40を収容した回路ホルダ350と、回路ホルダ150を覆うケース60と、回路ユニット40と電氣的に接続された口金（不図示）と、半導体発光モジュール410からの出射光を拡散させるためのビームスプリッター180とを備える。

【0079】

図12(b)に示すように、半導体発光モジュール410は、略円環形状ではなく略円形状の実装基板411を有し、実装基板411には半導体発光素子412が環状に配置されているだけでなく、その環の内側にも配置されている。具体的には、例えば、実装基板411の中央領域（ランプ軸J付近の領域）に、例えば2個を1組とする4組の半導体発光素子412が配置されている。それら4組の半導体発光素子412は、ビームスプリッター180の内側に位置している。なお、半導体発光素子412は1組ごと封止体413により封止されている。また、実装基板411の後面にはコネクタ417が設けられている。

10

【0080】

第5の実施形態に係る照明用光源400は、上記のような構成であるため、ビームスプリッター180の内側に位置する半導体発光素子412から出射された光が、ビームスプリッター180に殆ど干渉されることなく前方へ向かう。したがって、前方へ向かう光量を大きくすることができるため、ビームスプリッター180による影が生じ難い。

20

【0081】

<変形例>

以上、本発明の構成を第1～第5の実施の形態に基づいて説明したが、本発明は上記実施の形態に限られない。例えば、第1～第5の実施形態に係る照明用光源の部分的な構成、および下記の変形例に係る構成を、適宜組み合わせる照明用光源であっても良い。また、上記実施の形態に記載した材料、数値等は好ましいものを例示しているだけであり、それに限定されることはない。さらに、本発明の技術的思想の範囲を逸脱しない範囲で、照明用光源の構成に適宜変更を加えることは可能である。

30

【0082】

例えば、本発明に係る半導体発光モジュールは、半導体発光素子を複数ではなく1つだけ備える構成であっても良い。

また、図13(a)に示す半導体発光モジュール510のように、封止体513を、実装基板511の素子実装部515に、封止体513の長手方向が素子実装部515の周方向に沿うように配置しても良い。実装基板511の素子実装部515には複数の半導体発光素子512が素子実装部515の周方向に沿って並べて配置され、それら半導体発光素子512は2個を1組として封止体513により封止されており、封止体513の長手方向は素子実装部515の周方向に沿っている。このような構成とすれば、発光する部分が素子実装部515の周方向においてより連続に近い状態となるため、周方向の照度むらが生じ難い。

40

【0083】

また、図13(b)に示す半導体発光モジュール610のように、複数の半導体発光素子612を、実装基板611の素子実装部615に、素子実装部615の周方向に沿って千鳥状に配置しても良い。半導体発光素子612は、例えば1個ずつ個別の封止体613で封止されている。このような構成とすれば、発光する部分をより満遍なく素子実装部615上に形成することができ、より配光特性が良好になる。

【0084】

また、図13(c)に示す半導体発光モジュール710のように、複数の半導体発光素子712を、実装基板711の素子実装部715に、素子実装部715の周方向に沿って並べて配置し、全ての半導体発光素子712を1つの略円環形状の封止体713で封止し

50

ても良い。このような構成とすれば、発光する部分を素子実装部 7 1 5 の周方向に連続させることができるため、周方向の照度むらが生じ難い。

【 0 0 8 5 】

また、図 1 3 (d) に示す半導体発光モジュール 8 1 0 のように、基台 2 0 に複数を組み合わせて搭載するものであっても良い。例えば、実装基板 8 1 1 は略半円弧形状の素子実装部 8 1 5 と素子実装部 8 1 5 の一箇所から延出した舌片部 8 1 6 とからなり、素子実装部 8 1 5 には複数の半導体発光素子 8 1 2 が円弧状に並べて配置されており、それら半導体発光素子 8 1 2 が 1 つの略円弧形状の封止体 8 1 3 で封止されている。また、舌片部 8 1 6 にはコネクタ 8 1 7 が設けられている。このような構成であったとしても、各半導体発光モジュール 8 1 0 が基台 2 0 の前面 2 2 に搭載される、すなわち平面配置されるのであれば、組立作業は煩雑にならない。

10

【 0 0 8 6 】

次に、本発明に係るグローブ 3 0 に関しての変形例を説明する。グローブ 3 0 には、ビームスプリッター 8 0 により基台 2 0 の前面 2 2 を避けた斜め後方へ反射した光が到達する領域 (図 2 おいて符号 3 4 で示す領域。以下、開口部近傍領域 3 4 と称する。) に、それ以外の領域よりも光拡散性が高くなるような拡散処理が施されていても良い。

【 0 0 8 7 】

図 1 4 は、変形例に係るグローブに施された拡散処理を説明するための図であり、グローブ 3 0 の開口部近傍領域 3 4 を切断し、その切断面のみを表した端面図であり、ランプ軸 J を含む平面で切断した端面図である。

20

【 0 0 8 8 】

グローブ 3 0 の内周面 3 2 には、開口部近傍領域 3 4 に、半径 R (例えば、 $R = 40 \mu\text{m}$) を有する半球状の第 1 の窪み 3 5 が一様に複数形成されている。また、各第 1 の窪み 3 5 の内面には、第 1 の窪み 3 5 よりも小さい半径 r (例えば、 $r = 5 \mu\text{m}$) を有する半球状の第 2 の窪み 3 6 が一様に複数形成されている。なお、第 1 の窪み 3 5 の半径は、 $R = 20 \mu\text{m} \sim 40 \mu\text{m}$ の範囲が好ましく、第 2 の窪みの半径は、 $r = 2 \mu\text{m} \sim 8 \mu\text{m}$ の範囲が好ましい。

【 0 0 8 9 】

このように、一様に形成した微小な窪み (ディンプル) の各々に、これよりも小さい窪み (ディンプル) を一様に形成するといった、二重の窪み構造の領域を形成することにより、外周面 8 8 によって基台 2 0 の前面 2 2 を避けた斜め後方へ反射された光をグローブ 3 0 (の開口部近傍領域 3 4) で拡散して、配光範囲をさらに後方に広げることができる。

30

【 0 0 9 0 】

特に、このような二重窪み構造を開口部近傍領域 3 4 のみに形成し、それ以外の領域には二重窪み構造を形成しないことで、斜め後方へ反射された光以外の光、例えば前方や側方へ向かう光を、グローブ 3 0 でロスさせることなく効率良くグローブ 3 0 の外側へ取り出すことができる。

【 0 0 9 1 】

また、半導体発光素子はその主射出方向を前方、すなわちランプ軸 J 方向に向けて配置したが、半導体発光素子をランプ軸 J 方向に対して全て、あるいは一部を傾けて配置しても良く、これにより、配光の制御性が向上し、所望の配光を得ることができる。

40

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 9 2 】

本発明は、照明一般に広く利用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 3 】

1 , 1 0 0 , 2 0 0 , 3 0 0 , 4 0 0 照明用光源

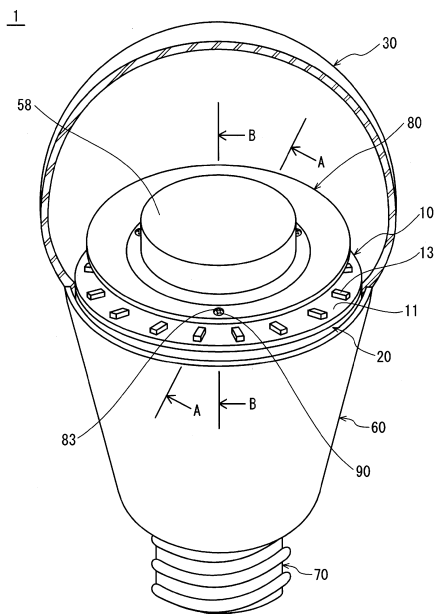
1 2 , 5 1 2 , 6 1 2 , 7 1 2 , 8 1 2 半導体発光素子

1 8 内面

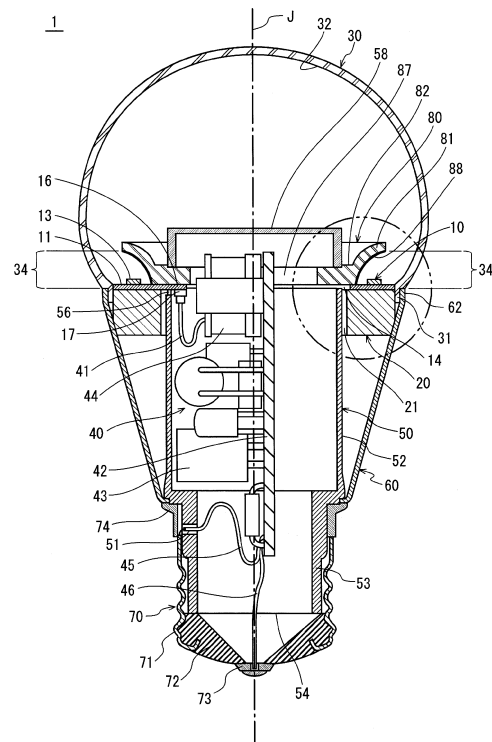
50

- 20 基台
- 21 貫通孔
- 22 前面
- 30 グローブ
- 35, 36 窪み
- 40 回路ユニット
- 50, 150, 350 回路ホルダ
- 55 外面
- 80, 180, 280, 380 ビームスプリッター
- 88, 188, 288, 384 外周面(受光面)

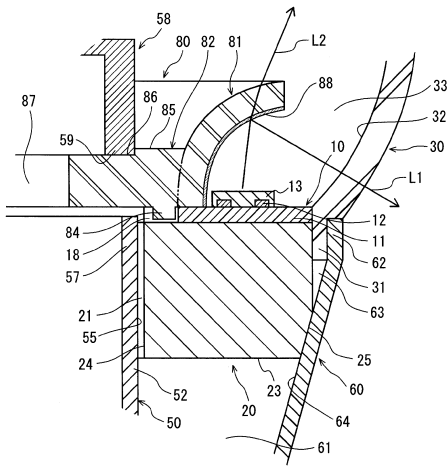
【図1】



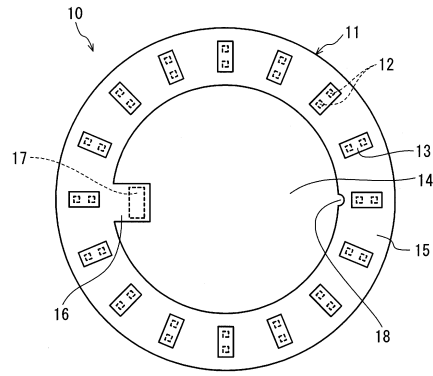
【図2】



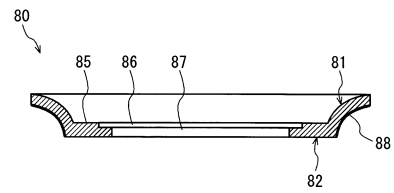
【図3】



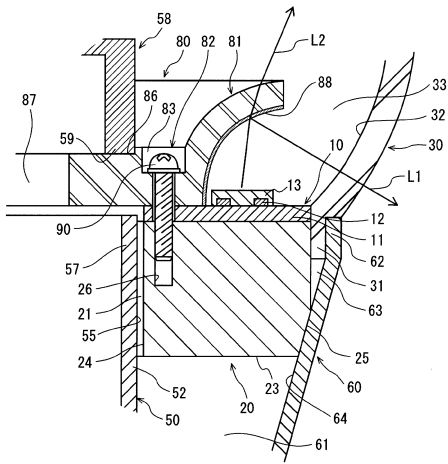
【図4】



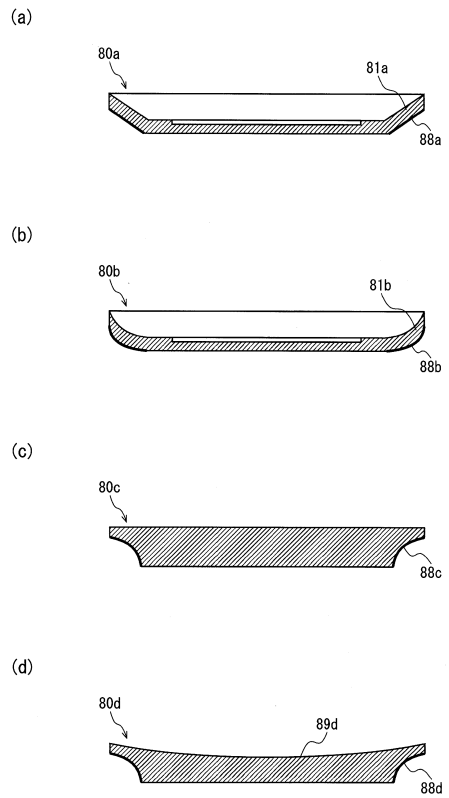
【図5】



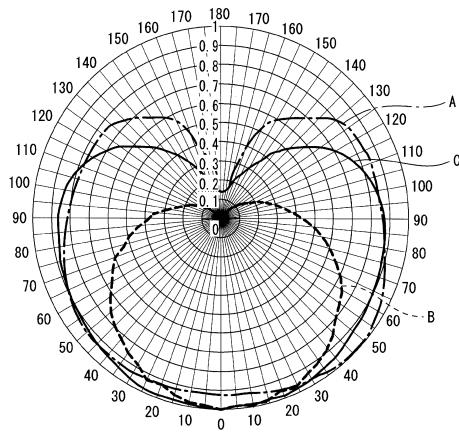
【図6】



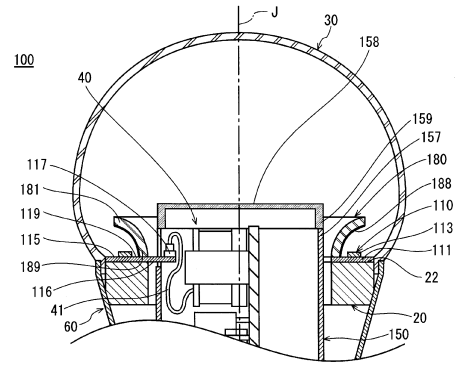
【図7】



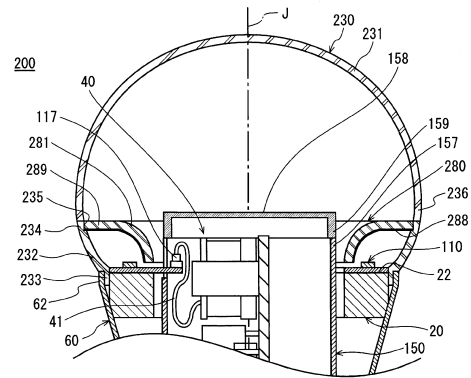
【 図 8 】



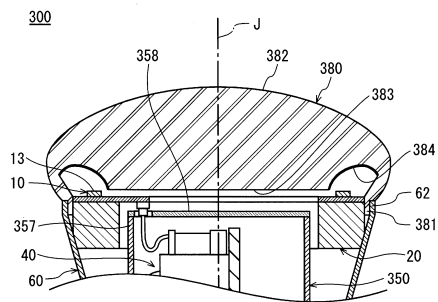
【 図 9 】



【 図 10 】

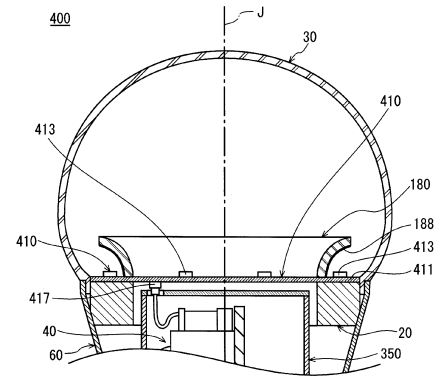


【 図 11 】

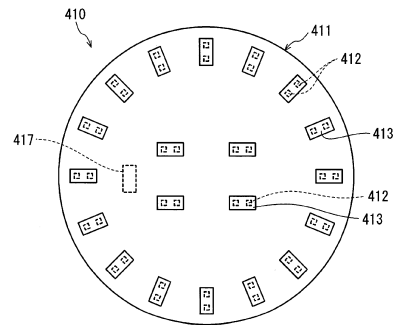


【 図 12 】

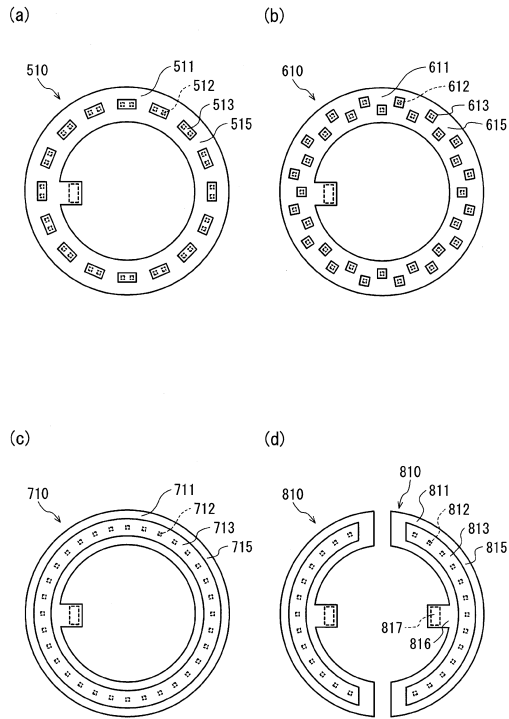
(a)



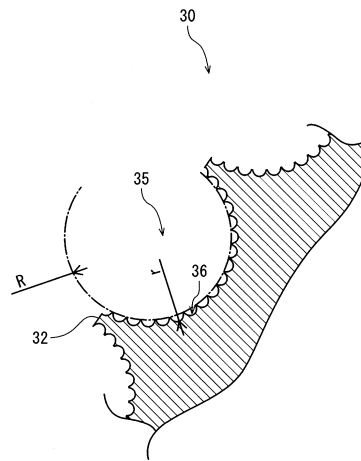
(b)



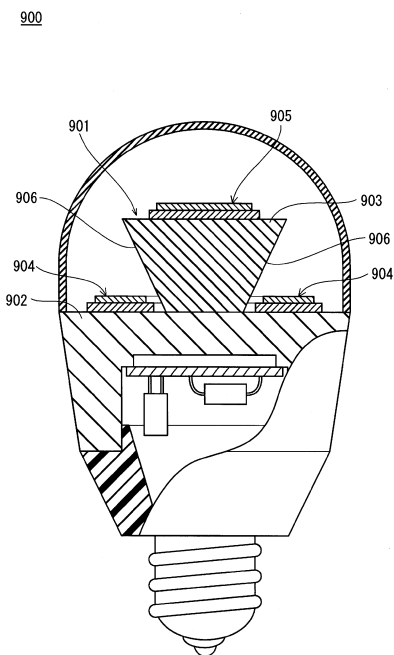
【 13 】



【 14 】



【 15 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 1 Y 101/02 (2006.01) F 2 1 Y 101:02

- (72)発明者 高橋 健治
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 細田 雄司
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 村瀬 龍馬
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 角陸 晋二
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 日下 雄介
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 杉田 和繁
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 清水 靖記

- (56)参考文献 特開2005-038807(JP,A)
特開2002-260404(JP,A)
特開2003-258319(JP,A)
特開2009-267082(JP,A)
特開2006-040727(JP,A)
特開2008-091140(JP,A)
特開2008-084990(JP,A)
特開2005-310561(JP,A)
特開2004-014197(JP,A)
特開2009-032563(JP,A)
登録実用新案第3158378(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 L 3 3 / 0 0 - 3 3 / 6 4
F 2 1 V 1 / 0 0 - 1 5 / 0 6
F 2 1 S 2 / 0 0
F 2 1 Y 1 0 1 / 0 2