

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年5月22日(22.05.2009)

PCT

(10)
WO 2009/063655 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 33/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/053785
- (22) 国際出願日: 2008年3月3日(03.03.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権子ータ:
特願 2007-294463
2007年11月13日(13.11.2007) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): フェニックス電機株式会社 (PHOENIX ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6792122 兵庫県姫路市豊富町御蔭字高丸703番地 Hyogo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 古角 晴生

(KOKADO, Haruo) [JP/JP]; 〒6792122 兵庫県姫路市豊富町御蔭字高丸703番地 フェニックス電機株式会社内 Hyogo (JP). カズミエルスキー アンドレイ (KAZMIERSKI, Andrei) [US/JP]; 〒6792122 兵庫県姫路市豊富町御蔭字高丸703番地 フェニックス電機株式会社内 Hyogo (JP). 下田 義弘 (SHIMODA, Yoshihiro) [JP/JP]; 〒6792122 兵庫県姫路市豊富町御蔭字高丸703番地 フェニックス電機株式会社内 Hyogo (JP). 辰巳 哲博 (TATSUMI, Tetsuhiro) [JP/JP]; 〒6792122 兵庫県姫路市豊富町御蔭字高丸703番地 フェニックス電機株式会社内 Hyogo (JP). 岩崎 晴彦 (IWASAKI, Haruhiko) [JP/JP]; 〒6792122 兵庫県姫路市豊富町御蔭字高丸703番地 フェニックス電機株式会社内 Hyogo (JP).

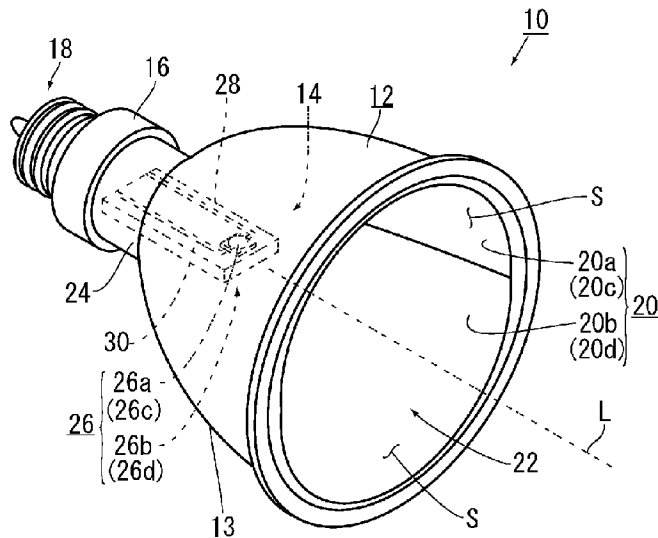
(74) 代理人: 森 義明, 外 (MORI, Yoshiaki et al.); 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田1丁目11番4号大阪駅前第4ビル911 Osaka (JP).

[続葉有 7

(54) Title: LIGHT EMISSION DEVICE

(54) 発明の名称: 発光装置

[図1]



(57) Abstract: A light emission device having high illumination intensity and longer service life. The light emission device (10) includes a concave mirror (12) having a light reflection surface (20) on its inner side and LED light sources (26a, 26b) contained in the concave mirror (12). The light reflection surface (20) is radially split into split regions (S) along the center axis (L) of the concave mirror (12), partially ellipsoidal surfaces (20a, 20b) each formed by cutting a part of a spheroidal surface are respectively formed in the split regions (S), and the LED light sources (26a, 26b) are disposed at the focal points (Fa, Fb) of corresponding partially ellipsoidal surfaces (20a, 20b) so as to face the corresponding partially ellipsoidal surfaces (20a, 20b).

(57) 要約: 高照度**1b**を図ることができるとともに、長寿命**1b**を図ることができる発光装置を提供する。光反射面20を内側に有する凹面鏡12と、凹面鏡12の内側

[続葉有]

WO 2009/06 655 A1



- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, C \emptyset , CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), -x-ラシT (AM, AZ, BY,

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ[®] (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, $\text{N}\emptyset$, PL, PT, R \emptyset , SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書・説明書

に収容された複数の「LED光源26a、26b」とを備える発光装置10において、光反射面20を凹面鏡12の中心軸Jを中心にして放射状に分割して分割領域Sそれぞれに回転楕円面の一部が切り取られた部分楕円面20a、20bを形成し、「LED光源26a、26b」を対応する部分楕円面20a、20bに向けて該対応する部分楕円面20a、20bの焦点Fa、Fbにそれぞれ配設することにより、上記課題を解決することができる。

明 細 書

発光装置

技術分野

[000] 本発明は、発光ダイオードを光源とし、一般照明やプロジェクターなどに用いられる発光装置に関する。

背景技術

[000] 一般照明やプロジェクターに用いられる発光装置として、内部に反射面が形成された凹面鏡と、当該反射面の焦点に配設された放電灯とを細み合わせたものが広く用いられている（例えば、特許文献1：特開平、—259622号公報）。

[000] しかし、放電灯は消費電力が大きく、かつ、放熱量が多いとレづ問題があった。そこで、消費電力が小さく、かつ、放熱最も少ないという利点を有する発光ダイオード以下、「LED光源」という。）を発光装置の光源として用いることが提案されており、また、1個当たりの光量が放電灯と比べて少ないというLED光源の欠点を補うため、複数のLED光源を備えることにより、多くの光量を出光することのできる発光装置が開発されている。

[000] このような複数のLED光源を備える発光装置1の一例として、図24に示すように、内部に楕円面からなる反射面R1が形成された凹面鏡2と、当該凹面鏡2の底部において、放射される光の中心軸が互いに略平行となるように並べられた複数のLED光源3とで構成された発光装置1が挙げられる。この発光装置1によれば、複数のLED光源3を同時に点灯することで出光量を多くすることができる。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[000] しかし、LED光源3から放射された光のうち、反射面R1で反射されずに直接発光装置1から出光される光L2（図24において破線で表示）の大部分は、発光装置1から放射された光が照射すべき「照射領域」の外（以下、「迷光領域」という。）を照らすことになる。このため、無駄な光（ニ迷光）がロスになり、照射領域を照らす光量がLED光源3から放射される光量に比べて少な過ぎ、光の利用効率が悪いとレづ問題があ

った。

[0006] また、従来の発光装置1では、複数のLED光源3を使用するため懐中電灯のように一定領域をある程度明るく照射することについてはそれなりの効果があるものの、すべてのLED光源3が反射面R1(楕円面)の焦点fに配設されておらず、反射面R1で反射され、発光装置1から出光する光L1(図24において実線で表示)を集光させて集光効率を高めることが必要な分野、例えば、プロジェクター光源のような場合には不向きであるといふ問題があった。

[0007] さらに、従来の発光装置1では、LED光源3は、凹面鏡2の底部において、放射される光の中心軸が互いに略平行となるように並べられており、LED光源3同士を十分に離隔して配設できない。このため、LED光源3の発光時に生じる熱を逃がすための放熱板の大きさを大きくすることができず、LED光源3を十分に冷却することができないことから、LED光源3の点灯中の温度が高くなってLED光源3の寿命が短くなるといふ問題もあった。

[0008] また、発光装置1から出光される光を平行光とする必要がある場合(例えばレーザーライトのようなもの)には、反射面R1を放物面で形成する必要があるが、かかる場合でも、図25に示すように、すべてのLED光源3が当該放物面の焦点fに配設されていないので、放物面である反射面R2で反射された光L1(図25において実線で表示)は平行光にならず、また、反射面R2で反射されない光L2(図25において破線で表示)も当然に平行光ではない。このため、発光装置1から出光される光を完全な平行光にすることができず、平行光とならない無駄な光(ニ迷光)がロスになり、上述したように、照射領域を照らす光量がLED光源3から放射される光量に比べて少な過ぎ、やはりこの場合も光の利用効率が悪いといふ問題があった。

[0009] 本発明は、このような従来技術の問題点に鑑みて開発されたものである。それゆえに本発明の主たる課題は、反射面を複数の領域に分割して凹面鏡内に複数の焦点を設け、LED光源を各焦点に配置してLED光源から放射された光を反射面で反射させ、反射鏡で反射された光を1点またはその近傍に集光させ、あるいは、平行光を出光させることができるようにし、さらには、集合して配置されたLED光源群に対して十分な大きさの放熱板を取り付けることにより長寿命化を図ることができる発光装置を

提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0010] 請求の範囲第1項に記載した発明(図1～4)は、
- (1A)光反射面20を内側に有する凹面鏡12と、前記凹面鏡12の内側に收容された複数のLED光源26a、26b...とを備える発光装置10において、
- (1B)前記光反射面20は、前記凹面鏡12の中心軸Lを中心にして放射状に分割され、(1C)前記分割領域Sそれぞれには回伝楕円面の一部が切り取られた部分楕円面20a、20b...が形成されており、
- (1D)前記部分楕円面20a、20b...はそれぞれ互いに異なる位置に焦点 F_a 、 F_b ...を有し、
- (1E)前記LED光源26a、26b...は、対応する前記部分楕円面20a、20b...に向けて該対応する前記部分楕円面20a、20b...の焦点 F_a 、 F_b ...にそれぞれ配設されることを特徴とする発光装置10である。
- [0011] 本発明に係る発光装置10によれば、複数のLED光源26a、26b...は、それぞれ対応する部分楕円面20a、20b...の互いに異なる位置にある焦点 F_a 、 F_b ...に配設され、かつ、対応する部分楕円面20a、20b...に向けて配設されているので、LED光源26a、26b...から放射される光の大部分又は全部を部分楕円面20a、20b...で反射させ、その集光点(第2焦点) C_a 、 C_b ...にそれぞれ集光させることができ、その結果、1個では光呈が乏しいLED光源26a、26b...でも、大光呈が要求されるプロジェクターに用いることができる。この場合、後述するように、集光点(第2焦点) C_a 、 C_b ...が一致しておれば更に好ましい。なお、部分楕円面20a、20b...は、対応する分割領域S全体としてもよい七、分割領域Sの中央部分に位置するその主たる反射面だけに形成してもよい。
- [0012] また、互いに異なる位置にある焦点 F_a 、 F_b ...にLED光源26a、26b...を配設しているので、LED光源26a、26b...間にある程度の間隔を設けることができ、LED光源26a、26b...に対して十分な大きさの放熱板を取り付けることができる。
- [0013] 請求の範囲第2項に記載した発明は凹面鏡12が複数の部分放物面を20c、20d...を有する場合で、請求の範囲第1項と凹面鏡12が相違するだけであるから、(図1

〜3、図17)を用いて説明する。

(2A) 光反射面20を内側に有する凹面鏡12と、前記凹面鏡12の内側に收容された複数のLED光源26o、26d…とを備える発光装置10において、

(2B) 前記光反射面20は、前記凹面鏡12の中心軸Lを中心にして放射状に分割され、

(2C) 前記分割領域Sそれぞれには回伝放物面の一部が切り取られた部分放物面20c、20d…が形成されており、

(2D) 前記部分放物面20c、20d…はそれぞれ互いに異なる位置に焦点F_c、F_d…を有し、

(2E) 前記LED光源26o、26d…は、対応する前記部分放物面20o、20d…に向けて該対応する前記部分放物面20o、20d…の焦点F_o、F_d…にそれぞれ配設されてなることを特徴とする発光装置10である。

[0014] 本発明に係る発光装置10によれば、複数のLED光源26o、26d…は、それぞれ対応する部分放物面20o、20d…の焦点F_o、F_d…に配設され、かつ、対応する部分放物面20o、20d…に向けて配設されているので、LED光源26o、26d…から放射される光の大部分又は全部を部分放物面20c、20d…で反射させ、LED光源26c、26d…の個数にほぼ相当する光呈の平行光線を出光させることができる。なお、部分放物面20c、20d…は、請求の範囲第1項と同様、分割領域S全体としてもよい七、分割領域Sの中央部分に位置するその主たる反射面だけに形成してもよい。

[0015] また、この場合も前記同様、互いに異なる位置にある焦点F_c、F_d…に、LED光源26c、26d…を配設しているので、LED光源26c、26d…間にある程度の間隔を設けることができ、LED光源26c、26dに十分な大きさの放熱板を取り付けることができる。

[0016] 請求の範囲第3項に記載した発明(図11)は、請求の範囲第1項の発光装置10に関し、複数の前記部分楕円面20a、20b…は、互いに同じ位置に集光点Ca、Cbを有することを特徴とする。すなわち、部分楕円面20a、20b…を若干内側に向けるように構成して複数の部分楕円面20a、20b…の集光点(第2焦点)Ca、Cb…が互いに同じ位置にくるようにしてあるので、複数のLED光源26a、26bから放射され、部分楕

円面20a、20bで反射された光をすべて1つの集光点(第2焦点)Ca、Cb... に集光させることができ、その結果、前述のように、1個では光量が乏しいLED光源26a、26b...でも大光量が要求されるプロジェクター用としてより好適な発光装置10を提供できる。

[0017] 請求の範囲第4項に記載した発明(図5、6)は、請求の範囲第1～3項のいずれかに記載の発光装置10に関し、「前記LED光源26は、紫外光UVおよび青色光BLを含む光を放射する青色LED53と、

前記青色LED53の発光面を覆い、前記青色LED53から放射された前記紫外光UVを受けて黄色光YLを発生させ、前記青色LED53から放射された前記青色光BLと前記黄色光YLとを混合させて主に白色光WLを放射する蛍光体54と、

前記蛍光体54の表面において、前記蛍光体54の表面の前記青色光BLと混合されない前記黄色光YLが放射される部分を覆い、前記蛍光体54の表面から放射される前記黄色光YLを遮光する遮光体56とを備えることを特徴とする。

[0018] 紫外光UVおよび青色光BLを含む光を放射する青色LED53と、青色LED53から放射される紫外光UVを受けて黄色光YLを生じさせる蛍光体54とを協働させ、補色関係にある青色と黄色とを混合することにより、宝玉類や装飾品などの照明用光として最適な白色光WLを放射できることが知られている。

[0019] ところが、蛍光体54は、図6に示すように、青色LED53の発光面を覆うように形成されているので、白色光WLが放射される蛍光体54の表面(白色光放射面54a)の周囲において、青色光BLが届かずに黄色光YLだけが放射される領域(黄色光放射面54b)が生じる。このため、青色LED53と蛍光体54とを組み合わせただけのLED光源をそのまま請求の範囲第1～3項の発光装置に用いると、照射領域54a'には白色光WLが照射されるものの、照射領域54a'の周囲に若干存在する迷光領域54b'には黄色光YLが照射されて、色がにじみ出したような状態となり、宝玉類や装飾品などを照らす用途には適さなくなる。

[0020] この点、本発明に用いられるLED光源26は、蛍光体54の表面において、蛍光体54の表面の青色光BLと混合されない黄色光YLが放射される部分(黄色光放射面54b)を覆い、蛍光体54の表面から放射される黄色光YLを遮光する遮光体56をさらに

備えていることから、宝玉類や装飾品などの照明用光として最適な白色光WLのみを放射する発光装置10を提供することができる。

[0021] 請求の範囲第5項に記載した発明(図19)は、請求の範囲第1～4項のいずれかに記載の発光装置10に関し、「前記中心軸L上に配設され、前記凹面鏡12の出光方向に光を放射するセンターLED光源50を更に備えている」ことを特徴とする。

[0022] 上述した請求の範囲第1項またはその従属項である請求の範囲第3項、さらにこれらに従属する請求の範囲第4項に記載の発光装置10では、出光される光は集光点(第2焦点)Ca、Cb...に集光され、これに加えてセンターLED光源50からの光が加わることになるから、集光点(第2焦点)Ca、Cb...が不一致の場合には、その中心にセンターLED光源50からの光が加わり、また、集光点Ca、Cb...が一致する場合には、更にセンターLED光源50からの光が加算されてその光量が増加する。

[0023] これに対して請求の範囲第2項またはその従属項である請求の範囲第4項に記載の発光装置10では、凹面鏡12の中心軸Lを中心にして光反射面20が放射状に分割されているので、その焦点Fc、Fd...(すなわち、LED光源26c、26d...の配設位置)は、中心軸Lの周りに位置することになる。しかもこの場合、分割された各部分放物面20c、20dから出光される光は平行光であるから、図18に示すように、発光装置10から出光される光の照度分布において、中心軸Lを中心として、その周りよりも暗い部分が生じてしまう(この部分を暗い領域DRとして表示する)。しかしながら本発明では、図19に示すように、中心軸L上に配設されたセンターLED光源50が中心軸Lに一致して凹面鏡12の出光方向に光を放射するので、発光装置10から出光される光の輝度分布において暗い領域DRが生じるのを防止し、発光装置10から出光される光の照度分布を均一化させることができる。すなわち、照度の高均斉度を実現することができる。

[0024] 請求の範囲第6項に記載した発明は、「前記LED光源26から放射される光の照射面は、対応する前記部分楕円面20a、20b...あるいは前記部分放物面20c、20d...の範囲内にある」ことを特徴とするもので、LED光源26から放射される光は、すべて対応する部分楕円面20a、20b...あるいは部分放物面20c、20d...で反射され、光反射面20が部分楕円面20a、20bである場合にはLED光源26から出光する光をす

へて集光点Ca、Cbに集光させ、光反射面20が部分放物面20c、20dである場合にはすべての光が互いに平行な平行光を出光させることかでき、迷光を極力減少させ、照射面の明るさを最大にすることかできる。換言すれば、LED光源26から放射され、部分楕円面20a、20bあるいは部分放物面20c、20dで反射されずに発光装置10から直接出光する光呈を極小化することかできるので、発光装置10の照射領域外からLED光源26を不所望に直視してしまうおそれかなくなるので、発光装置10を使用する作業員やユーザに「まぶしさ(ニクレア)」を感じさせることかない。

[0025] 請求の範囲第7項に記載した発明(図7)は、請求の範囲第6項に記載の発光装置10に関し、「前記LED光源26を前記凹面鏡12の内側で保持するLED保持部材28をさらに備えており、

前記LED保持部材28は、前記LED光源26が取り付けられ、取り付けられた前記LED光源26から放射される光の照射面が対応する前記部分楕円面20a、20bあるいは前記部分放物面20c、20dの範囲内となるLED光源取付面61を有することに特徴とするものである。

[0026] 請求の範囲第8項に記載した発明(図8)は、請求の範囲第1～6項のいずれかに記載の発光装置10に関し、「前記LED光源26を前記凹面鏡12の内側で保持するLED保持部材28をさらに備えており、

前記LED保持部材28は、前記LED光源26よりも前記凹面鏡12の出光方向側に配段され、前記LED光源26から放射された後、前記光反射面20で反射されずに直接放射される光を遮る遮光部72を有することに特徴とするものである。

[0027] 本発明によれば、迷光やクレアの原因となる「LED光源26から放射された後、光反射面20で反射されずに直接放射される光」をLED保持部材28の遮光部72で遮ることかできるので、迷光を極力減少させることかでき、また、発光装置10の照射領域外からLED光源26を不所望に直視してしまうおそれかなくなるので、発光装置10を使用する作業員やユーザに「まぶしさ(ニクレア)」を感じさせることかない。

発明の効果

[0028] 本発明の主たる効果は、複数の焦点に一致させて配段された複数のLED光源から出射された光を対応する部分反射面で反射させるものであるか、反射面が部分楕

円面である場合には出光する光を対応する集光点に集光させ、あるいは反射面が部分放物面である場合には平行光を出光させることにより複数のLED光源から放射された光の無駄(ニ迷光)を極力排除してLED光源を使用する発光装置の高照度化を図ることができる。また、焦点間の距離を十分離すことができるので、焦点にそれぞれ取り付けられたLED光源に対して十分な大きさの放熱板を取り付けることができ、発光装置の長寿命化を図ることもできる。

発明を実施するための最良の形態

[0029] 以下、本発明を図示実施例に従い、まず、光反射面に複数の部分楕円面が用いられた第1実施例について説明し、続いて、光反射面に複数の部分放物面が用いられた第2実施例について説明する。なお、第2実施例は光反射面が相違するだけであることから、第2実施例の説明では共通部分について第1実施例の説明を援用してその説明を省略し、相違部分を中心に説明する。

[0030] (第1実施例)

本発明を適用した発光装置10は、一般照明やプロジェクターに用いられるものであり、図1～図3に示すように、凹面鏡12と、LED光源ユニット14と、LED光源ユニット14を保持するホルダー16と、給電端子18とを備えている。

[0031] 凹面鏡12は、その内側に形成され、光を反射させる光反射面20と、光反射面20で反射された光を凹面鏡12から出光する出光開口22と、出光開口22に対向する位置に設けられ、ホルダー16に取り付けられる円筒状の中央取付筒部24とを有しており、凹面鏡12の中心を通り、出光開口22に直交する直線を凹面鏡12の中心軸Lとする。材質はガラスあるいはアルミニウムなどが使用され、アルミニウムの場合は反射面に金属蒸着がなされ、ガラスの場合は一般的に赤外線透過被膜の光反射面20が形成されている傘状の本体部分13の外表面に形成されている。とりわけ、発光装置10では、後述するように、LED光源26からの熱はLED保持部材28(後述)によって効率的に放熱されることから、ガラスやアルミニウムなどに比べて熱に弱い樹脂も、凹面鏡12の材質として用いることができる。

[0032] 光反射面20は、中心軸Lを中心にして放射状に複数の分割領域Sに分割されており、図2から分かるように、各分割領域Sは本体部分13の径方向外側に若干ずらされ

て形成されている。また、分割領域Sそれぞれには、回伝楕円面の一部が切り取られた部分楕円面20a、20bが形成されている。図の実施例では、分割領域Sは互いに大きさの等しい一対のものであり、部分楕円面20a、20bがそれぞれの分割領域S全体を構成している。つまり、光反射面20は、互いに大きさの等しい一対の部分楕円面20a、20bを向かい合わせることによって構成されており、その境界は不連続になっている。もちろん、発光装置10の用途や要求される照射面形状に応じて、分割領域Sの大きさは互いに異なるものであっても良いし、部分楕円面20a、20bは各分割領域Sの中央部分の主たる反射面に形成されていてもよい。また、各分割領域Sの境界は前述のように不連続にならないように滑らかな曲面あるいは平面で繋ぐようにしてもよい。

[0033] ここで「楕円面」について説明すると、まず「楕円面」の「楕円」Eとは、図4に示すように、ある平面上における任意の直線をX軸とし、このX軸に直交する直線をY軸とし、X軸上に2つの任意の点A、Bを定めたとき、点Aからの距離 r_1 と点Bからの距離 r_2 との和 S （つまり、 $r_1 + r_2 = S$ ）が一定となる点Cの集合である。そして、X軸を中心軸としてこの楕円Eを回伝させたときの軌跡によって規定される面が「回伝楕円面」あるいは単なる「楕円面」である。

[0034] このような「楕円面」は、次のような特徴を有している。すなわち、楕円面を全反射面（入光した光がすべて反射する面）としたとき、点Aから放射され、楕円面で反射された光はすべて点Bに集光される。なお、点Aを第1焦点、点Bを第2焦点とよぶ場合もあるが、本明細書では、光の放射位置である点Aを楕円面の「焦点F」と記載し、光が集光される位置である点Bを楕円面の「集光点C」と記載する。

[0035] したがって、光反射面20を構成する、回伝楕円面の一部が切り取られて形成された一対の部分楕円面20a、20bも「楕円面」であることに変わりないから、それぞれ焦点 F_a 、 F_b と集光点 C_a 、 C_b とを有していることは明らかである。そして、部分楕円面20a、20bは、径方向外側に位置をずらすことによりそれぞれ互いに異なる位置に焦点 F_a 、 F_b を有するように配置されている。

[0036] LED光源ユニット14は（図1～図3参照）、光を放射するLED光源26と、LED光源26がその先端側面に取り付けられているLED保持部材28とで構成されており、凹

面鏡12の内側にて中心軸Lに一致するように収容されている。

- [0037] LED光源26は、所定の電圧を印加することにより、例えば約 90° の光放射角(光放射角 θ はもちろん、これに限られない。)で光を放射する電子部品であり、本実施例では、部分楕円面20a、20bの数と同じ数のLED光源26a、26bが用いられている。その一方のLED光源26aは、一方の部分楕円面20aの焦点 F_a に配設されており、他方のLED光源26bは、他方の部分楕円面20bの焦点 F_b に配設され、LED光源26a、26bは対応する部分楕円面20a、20bに向けて光を放射するようになっている。
- [0038] また、LED光源26を、図5、6に示すように、筐体52と、青色LED53と、蛍光体54と、遮光体56と、電極(図示せず)とで構成してもよい。
- [0039] 筐体52は、耐熱性樹脂で形成された矩形板状の部材であり、その中央部に青色LED53および蛍光体54が取り付けられる平面視円形の凹所52aが形成されている。
- [0040] 青色LED53は、電極から給電されることにより紫外光UVおよび青色光BLを含む光を放射するものであり、筐体52の凹所52aの底面に複数(本実施例では6つであるが、もちろん、この数に限定されるものではない。)並べて配設されている。また、複数の青色LED53をひとまとまりとしたときの中心位置が部分楕円面20a、20bの焦点 F_a 、 F_b に位置するようになっている。
- [0041] 蛍光体54は、シリコン樹脂に蛍光物が混入されたものであり、青色LED53を覆うようにして筐体52の凹所52aに充填されている。この蛍光物は、青色LED53から放射された紫外光UVを受けて黄色光YLを発生させる性質を有している。そして、青色LED53から放射された青色光BLと当該黄色光YLとが混合して白色光WLとなり、蛍光体54の表面(白色光放射面54a)から放射される。その一方で、蛍光体54は青色LED53の発光面を覆うように形成されていることから、白色光放射面54aの周囲において、青色光BLが届かずに黄色光YLだけが放射される領域が生じる(この領域に含まれる蛍光体54の表面を「黄色光放射面54b」とよぶ)。
- [0042] 遮光体56は、筐体52の表面よりもやや大きく形成されたアルミニウム製の板材であり、蛍光体54の表面に無機系あるいは有機系の接着剤などで取り付けられている。また、遮光体56の白色光放射面54aに対応する部分には、白色光WLを通過させる

ための孔58(白色光放射面54aに対応する部分のみを透光性材料で窓のように形成してもよい)が設けられている。なお、上述したとおり、遮光体56には、青色LED53からの熱を効率よく放熱するためにアルミニウム製の板材が用いられているが、シリコンなど他の材質であってもよい。また、遮光性の耐熱塗料を黄色光放射面54bに塗布することにより、遮光体56を形成してもよい。

[0043] このLED光源26によれば、黄色光放射面54bが遮光体56で覆われていることから、蛍光体54の黄色光放射面54bから放射される黄色光YLは遮光体56で遮られるが、白色光放射面54aから放射される白色光WLは孔58を通り抜けて放射されるので、宝玉類や装飾品などの照明用光として最適な白色光のみを放射する発光装置10を提供することができる。なお、本実施例に係る遮光体56が遮光するのは、部分楕円面20a、20bの焦点F_a、F_bから離間した位置から放射される迷光領域を照射する黄色光YLだけであり、この黄色光YLを遮光することにより、発光装置10全体から放射される光量は低下するものの、発光装置10が照射すべき照射領域54a'を照射する光量は全く変わらないので、遮光体56を取り付けたことによる問題は生じない。また、遮光体56の裏面を鏡状に形成し、遮光体56の裏面で黄色光YLを反射させることにより、黄色光YLを照射領域54a'に向けて放射させることができる。この場合、発光装置10全体から放射される光量の低下を回避することができる。

[0044] また、LED光源26a、26bから放射される光の照射面は、対応する部分楕円面20a、20bの範囲内にあることが望ましく、その場合は反射光を全て集光点Ca、Cbに集めることができる。LED光源26a、26bから放出される光の照射面を対応する部分楕円面20a、20bの範囲内にするには、LED光源26の光放射角 θ と、対応する部分楕円面20a、20bの大きさと、LED光源26から当該部分楕円面20a、20bまでの距離とが関係する。すなわち、光放射角 θ が大きく、あるLED光源26から対応する部分楕円面20a、20bまでの距離が長いほど、部分楕円面20a、20bの大きさを大きくする必要がある。逆に、光放射角 θ が小さく、あるLED光源26から対応する部分楕円面20a、20bまでの距離が短いほど、部分楕円面20a、20bの大きさは小さくてもよくなる。また、後述するように、部分楕円面20a、20bに対するLED光源26の向きを調節してもよい。

[0045] LED保持部材28は(図1〜3)、LED光源26a、26bを凹面鏡12の内側における所定の位置(二焦点 F_a 、 F_b)に保持する短冊状の例えばシリコン基板あるいはプリント基板の接着合板、またはアルミニウム板であり、その自由端であるその一方端部の表裏面には、一对のLED光源26a、26bが、互いの裏面(光を放射する面に対する反対の面)を向かい合わせるようにしてそれぞれ接着により実装されている。また、LED保持部材28の表裏面には、それぞれ給電回路30が形成されており、この給電回路30を通してLED光源26a、26bに電力が供給されるようになっている(アルミニウム板の場合は、例えば、LED光源26a、26bとアルミニウム板との間を電氣的に絶縁し、導線によってLED光源26a、26bに電力を供給する。)。また、LED保持部材28は、例えば前述のようにシリコン基板あるいはプリント基板、またはアルミニウム板など熱伝導性の高い材質で形成されており、LED光源26a、26bが発光すると同時に発生する熱をLED光源26a、26bからすばやく受け取ることができるようになっている。つまり、LED保持部材28は、単にLED光源26a、26bを保持するだけでなく、LED光源26a、26bへ給電するとともに、LED光源26a、26bの放熱板としての役割をも有している。また、LED保持部材28の他方端部は、凹面鏡12の中央取付筒部24に取り付けられている(取り付けの詳細については後述する)。さらに、後述するように、給電回路30への給電は、給電端子18からリード線40を介して行われる。また、LED保持部材28の厚みは、その表裏面に実装されたLED光源26a、26bがそれぞれ部分楕円面20a、20bの焦点 F_a 、 F_b に位置するように設定されている。

[0046] なお、上述したLED保持部材28は短冊状に形成しているが、図7に示すように、LED保持部材28を、短冊状のベース部60と、ベース部60の一方端から延び、LED光源26a、26bが取り付けられるLED光源取付面61を有するLED光源取付部62とで構成してもよい。

[0047] LED光源取付面61は、LED光源26a、26bから放射される光の照射面が対応する部分楕円面20a、20bの範囲内となるようにベース部60に対して所定の角度 θ だけ傾けられており、LED光源取付面61に取り付けられたLED光源26から放射される光の照射面は、対応する部分楕円面20a、20bの範囲内に位置することになる。

[0048] また、LED保持部材28の他の実施例として、図8に示すように、LED保持部材28

を、短冊状のベース部70と、LED光源26から放射された後、光反射面20で反射されずに出光開口22から直接放射される光を遮る遮光部72とで構成してもよい。

[0049] 遮光部72は、LED光源26よりも凹面鏡12の出光方向側であるベース部70の自由端の側面から突設されており、ベース部70に取り付けられたLED光源26a、26bから放射された光のうち、光反射面20で反射されずに出光開口22から直接放射される光のみを遮ることができるように、その高刮が設定されている。

[0050] また、給電回路30の形状は、図9に示すように、できるだけ幅広に形成してもよい。具体的に説明すると、給電回路30の幅は、LED光源26の近傍においては、LED光源26の電極の幅と同程度になるが(このときの幅を t_1 とする)、LED光源26からある程度離間した位置からは、より幅広(= t_2)に形成する。

[0051] LED光源26の点灯中は、LED光源26で発生した熱が給電回路30に伝導されるとともに、電流が流れることで給電回路30自体が発熱するが、給電回路30を幅広に形成することにより、給電回路30からの放熱面積を増加させることができるので、給電回路30の温度が不所望に上昇するのを防止することができる。

[0052] ホルダー16は、セラミックなどの耐熱性材料によって形成された略円筒状の部材であり、図3に示すように、ホルダー16には、その一方端面に凹面鏡12の中央取付筒部24が嵌め込まれる凹面鏡取付溝32と、LED光源ユニット14を構成するLED保持部材28の他方端部が嵌め込まれるLED光源ユニット取付溝34とが設けられている。また、ホルダー16の他方端面には、給電端子18が嵌め込まれる給電端子取付溝36と、リード線40(後述)を挿通させるリード線挿通孔38とが設けられている。また、LED光源ユニット取付孔34とリード線挿通孔38とは、ホルダー16の中心部において互いに連通されており、LED保持部材28の表裏面に設けられた給電回路30にリード線40を接続できるようになっている。また、凹面鏡12、LED光源ユニット14および給電端子18は、それぞれホルダー16に嵌め込まれた後、無機接着材によってホルダー16に接合されている。なお、無機接着材料としては、アルミナ-シリカ(Al_2O_3 - SiO_2)系、アルミナ(Al_2O_3)系あるいは炭化ケイ素(SiC)系の無機接着材を用いることができる。また、発光時におけるLED光源26の温度が比較的低温であることから、接着材としてエポキシ樹脂を用いてもよい。

- [0053] 給電端子18は、外部から電力を受け入れるための電極部材であり、互いに電氣的に絶縁された口金電極18aと中央電極18bと絶縁材18cとで構成されている。口金電極18aは導電性を有する金属製の筒状体であり、その外面にはネジが切られており、図示しない発光装置ソケットに螺合されるようになっている。また、中央電極18bは、導電性を有する金属製の部材であり、口金電極18aの一方端部に絶縁材18oを介して取り付けられている。また、口金電極18aおよび中央電極18bにはそれぞれリード線40の一方端が電氣的に接続されており、リード線40の他方端は、ホルダー16のリード線挿通孔38を通して、LED保持部材28に設けられた給電回路30に電氣的に接続されている。
- [0054] この発光装置10は一例を示せば以下の手順で製造される。LED保持部材28にLED光源26a、26bを接着及び給電回路30との電氣的接続を行うことにより実装したLED光源ユニット14を準備し、他方端面に給電端子18を取り付けたホルダー16を用意し、次に、ホルダー16の一方端面にLED光源ユニット14を取り付け、最後に凹面鏡12にLED光源ユニット14を中央取付筒部24に後から挿入し、焦点合わせをしつつホルダー16を中央取付筒部24に固定する。
- [0055] このようにして製造した発光装置10の給電端子18に通電すると、リード線40およびLED保持部材28に形成された給電回路30を介してLED光源26a、26bに通電され、LED光源26a、26bが光を放射する。LED光源26a、26bから放射された光は、それぞれ対応する部分楕円面20a、20bで反射され、出光開口22を通して発光装置10から出光される。
- [0056] 第1実施例に係る発光装置10において、複数のLED光源26a、26bは、図10に示すように、それぞれ対応する部分楕円面20a、20bの焦点 F_a 、 F_b に配設され、かつ、前記LED光源26a、26b...は、対応する前記部分楕円面20a、20b...に向けて該対応する前記部分楕円面20a、20b...の焦点 F_a 、 F_b ...にそれぞれ配設されているので、LED光源26a、26bから放射される光の全てあるいはその大半を対応する部分楕円面20a、20bで反射させ、これらを集光点 C_a 、 C_b に集光させることができる。
- [0057] 特にLED光源26a、26bから放射される光の照射面が、対応する部分楕円面20a

、20bの範囲内にある場合(図7に示す場合も含む)には、LED光源26a、26bから放射される光をすべて対応する部分楕円面20a、20bで反射させ、すべて集光点Ca、Cbに集光させることができ、迷光を極力減少させ、照射面の明るさを最大にすることができる。また、発光装置10から直接出光する光呈を極小化することができるので、発光装置10を使用する作業員やユーザに「まぶしさ(ニグレア)」を感じさせることがない。なお、図8で示したように、LED光源26から放射された後、光反射面20で反射されずに出光開口22から直接放射される光を遮る遮光部72を設けることによっても、グレア防止の効果を奏することができる。

[0058] さらに、図11に示すように、部分楕円面20aおよび20bを若干内向きに傾けることにより、部分楕円面20aおよび20bの集光点CaおよびCbが互いに同一の点となるように光反射面20を構成してもよく、このように構成することで、発光装置10から出光されるすべての光を1の集光点(図中、集光点Ca、Cb)に集光することができ、その結果、1個では光呈が乏しいLED光源でも複数のLED光源26a、26bにより大光呈が要求されるプロジェクター用として提供できる。

[0059] また、図10に示したように、集光点Ca、Cbが不一致の場合、焦点 F_a —集光点Ca、焦点 F_b —集光点Cb間の距離 f_a 、 f_b を違ってやると、前後に焦点を結ぶことになり、距離 f_a 、 f_b を等しくすると並んで焦点を結ぶことになる。また、この場合、集光点Ca、Cbの少なくともいずれか一方を中心軸L上に設定してもよい。

[0060] また、互いに異なる位置にある焦点 F_a 、 F_b にLED光源26a、26bを配設しているので、LED光源26a、26b間にある程度の間隔を設けることができ、LED光源26a、26bに対して十分な大きさの放熱板(本実施例では、LED保持部材28が放熱板の役割をも有している)を取り付けることができる。これにより、LED光源26a、26bに対して十分な大きさの放熱板を取り付けて発光装置10の長寿命化を図ることもできる。もちろん、各LED光源26a、26bに必要な大きさの放熱板をそれぞれ取り付けるようにしてもよい。

[0061] また、凹面鏡12の出光方向に光を放射するセンターLED光源50を中心軸L上に更に配設してもよい(図示せず)。これにより、発光装置10から出光され、集光点(第2焦点)Ca、Cbに集光された光に加えて、センターLED光源50からの光が加わるこ

となるから、集光点(第2焦点)Ca、Cbが不一致の場合には、その中心にセンターLED光源50からの光が加わり、また、集光点Ca、Cbが一致する場合には、更にセンターLED光源50からの光が加算されてその光量が増加する。

- [0062] また、本実施例に係る発光装置10を用いた光学系として、例えば図12に示すような光学系100を挙げることができる。この光学系100は、液晶ディスプレイ(LCD)やデジタルミラーデバイス(DMD)などのマイクロディスプレイである照射面102を照射するためのものであり、発光装置10と、照射面102と、四角柱状のロッドレンズ104と、一对の凸レンズ106とで構成されている。ロッドレンズ104は、その一方端面104aから導入された光の照度分布を均一化して他方端面104bから出光する光学部材である。
- [0063] 発光装置10から出光された光は、ロッドレンズ104の一方端面104aからロッドレンズ104の内部に導入され、ロッドレンズ104の内部を通り、照度分布が均一化された状態でロッドレンズ104の他方端面104bから出光される。ロッドレンズ104の他方端面104bから出光された光は、一对の凸レンズ106を介して照射面102を照射する。
- [0064] 本実施例に係る発光装置10によれば、発光装置10から出光される光をすべてロッドレンズ104の一方端面104aに集光させることができるので、照射面102を照射する光量を極大化することができる。
- [0065] なお、上述した実施例では、LED保持部材28をホルダー16で固定するようになっているが、LED保持部材28の固定方法はこれに限られるものではなく、例えば、図13、14に示すように、LED保持部材28を略円盤状の鍔部材80の中央部に取り付け、この鍔部材80を凹面鏡12における光反射面20の底部に設けられたLED保持部材固定部82に嵌め込み、鍔部材80とLED保持部材固定部82とを接着剤83で固定することにより、LED保持部材28を凹面鏡12に固定してもよい。
- [0066] 鍔部材80は、図15、16に示すように、その中央部にLED保持部材28の下端部が嵌挿される平面視長形状のLED保持部材嵌挿孔84を有しており、このLED保持部材嵌挿孔84の互いに対向する短辺には、一对の舌片86が斜め下向きに形成されている。また、鍔部材80の周縁には、LED保持部材固定部82に設けられた位置決め用凸部96(後述)を受け入れる位置決め用凹所88が形成されている。

- [0067] 本実施例のLED保持部材28は、幅狭の下端部28aと幅広の上端部28bとで構成され、下端部28aが鍔部材80のLED保持部材嵌挿孔84に嵌挿される。また、下端部28aと上端部28bとの間には、段部28cが形成されており、下端部28aの両側面には、鍔部材80がLED保持部材28の段部28cに当接するまで、LED保持部材28の下端部28aをLED保持部材嵌挿孔84に嵌挿したとき、鍔部材80の舌片86と協働して鍔部材80をLED保持部材28に固定する鍔部材固定用凸片90が形成されている。
- [0068] LED保持部材固定部82は(図13、14)、鍔部材嵌込部92と縮径部94とで構成されている。鍔部材嵌込部92は、凹面鏡12の内側空間と中央取付筒部24の内側空間との間において凹面鏡12の内側空間側に開口し、かつ、中央取付筒部24に向かうにつれて縮径し、鍔部材80が嵌め込まれる円錐台状の鍔部材嵌込空間91を形成する部分である。また、縮径部94は、鍔部材嵌込部92の中央取付筒部側端に接続し(接続部95)、中央取付筒部24に向かうにつれて鍔部材嵌込空間91よりも大きく縮径する円錐台状の縮径空間93を形成する部分である。また、LED保持部材固定部82の鍔部材嵌込部92には、鍔部材80の位置決め用凹所88に受け入れられる位置決め用凸部96が形成されている。
- [0069] また、鍔部材80の径は、鍔部材嵌込部92に嵌め込まれた鍔部材80の下面周縁が鍔部材嵌込部92と縮径部94とが接続する接続部95に当接するように設定されている。
- [0070] 本実施例によれば、LED保持部材28に鍔部材80を取り付け、鍔部材80の位置決め用凹所88をLED保持部材固定部82の位置決め用凸部96に合わせつつ、鍔部材80をその下面周縁が接続部95に当接するまで鍔部材嵌込部92に嵌め込むことにより、凹面鏡12の内部空間における鍔部材80の位置が一義的に決まり、凹面鏡12の内部空間におけるLED保持部材28に取り付けられたLED光源26の位置も一義的に決まる。
- [0071] したがって、あらかじめLED光源26から鍔部材80の下面までの距離や位置決め用凹所88の位置を適切に設定しておくことにより、位置決め用凹所88を位置決め用凸部96に合わせつつ、鍔部材80を鍔部材嵌込部92に嵌め込むだけで、LED光源

26を容易かつ正確に部分楕円面20a、20bの焦点 F_a 、 F_b に位置決めすることができる。

[0072] また、LED保持部材固定部82は、上述したように、鍔部材嵌込部92よりも中央取付筒部24側に円錐台状の縮径空間93を形成する縮径部94を有していることから、鍔部材80を鍔部材嵌込部92に嵌め込んだ状態において、鍔部材80の下面と縮径部94の表面との間には、縮径空間93が常に確保されている。このため、接着剤83がこの縮径空間93に入り込んで、鍔部材80の下面と縮径部94の表面との間に挟み込まれた状態となり、LED保持部材固定部82と鍔部材80とを確実に固定することができる。

[0073] (第2実施例)

第2実施例に係る発光装置10も、第1実施例と同様、凹面鏡12と、LED光源ユニット14と、LED光源ユニット14を保持するホルダー16と、給電端子18とを備えており、第1の実施例では光反射面20が部分楕円面20a、20bを有する分割領域Sで構成されているのに対し、この第2実施例では光反射面20が部分放物面20c、20dを有する分割領域Sで構成されている点で互いに相違しているだけであり、共通部分は第1実施例の説明を援用し、相違する光反射面20に関する内容を中心に説明する。また、図1～図3を用いて第2実施例について説明するが、上述の通り、第2実施例では、光反射面20は、部分放物面20c、20dを有する分割領域Sで構成されており、LED光源26c、26dが設けられている(図中、かっこ付き参照番号)。

[0074] 第2実施例に係る発光装置10の光反射面20も中心軸Lを中心にして放射状に複数の分割領域Sに分割されており、各分割領域Sは、本体部分13の径方向外側に若干ずらされて形成されており、分割領域Sそれぞれには、回転放物面の一部が切り取られた部分放物面20c、20dが形成されている。また、分割領域Sは、互いに大きさの等しい一対のものであり、部分放物面20c、20dは、分割領域S全体を構成している。つまり、光反射面20は、互いに大きさの等しい一対の部分放物面20c、20dを突き合わせることによって構成されている。もちろん、発光装置10の用途や要求される照射面形状に応じて、分割領域Sの大きさは互いに異なるものであっても良いし、部分放物面20c、20dは、対応する分割領域Sの中央部分の主たる反射面に形成さ

れていてもよい。

- [0075] ここで「放物面」について説明すると、「放物面」は、「放物線」Pによって規定された面であり、放物線Pは、図17に示すように、ある平面上における任意の直線をX軸とし、このX軸に直交する直線をY軸とし、さらに、X軸上に任意の点Dを定めるとともに、Y軸に平行な直線である基準線Hを定めたとき、点Dからの距離 r_3 と基準線Hからの距離 r_4 とが互いに等しくなる点Gの集合である。また、このときのX軸を放物線Pの中心軸という。そして、この放物線Pをその中心軸まわりに回転させたときの軌跡によって規定される面が「回転放物面」あるいは「放物面」である。
- [0076] このような「放物面」は、次のような特徴を有している。すなわち、放物面を全反射面（入光した光がすべて反射する面）としたとき、点Dから放射され、放物面で反射された光はすべて互いに平行な平行光となる。なお、本明細書では、光の放射位置である点Dを放物面の「焦点F」と記載する。
- [0077] 従って、光反射面20を構成する、回転放物面の一部が切り取られて形成された一对の部分放物面20c、20dも「放物面」であることに変わりないから、それぞれ焦点 F_c 、 F_d を有していることは明らかである。そして、部分放物面20c、20dは、それぞれ互いに異なる位置に焦点 F_c 、 F_d を有するように配置されている。
- [0078] 本実施例では、部分放物面20c、20dの数と同じ数のLED光源26c、26dが用いられており、一方のLED光源26cは、一方の部分放物面20cの焦点 F_c に、他方のLED光源26dは、他方の部分放物面20dの焦点 F_d に、それぞれ対応する部分放物面20c、20dに向けて配設されている。部分放物面20c、20dとLED光源26c、26dとの関係は第1実施例と同じであるが、反射面が放物面であるから、LED光源26a、26bから放射される光の大部分あるいは全部（LED光源26c、26dから放射される光の照射面が対応する部分放物面20c、20dの範囲内にある場合）を互いに平行な平行光として出光させることができ、迷光を極力減少させ、照射面の明るさを最大にすることができる。
- [0079] また、部分放物面20c、20dの互いに異なる位置にある焦点 F_c 、 F_d にLED光源26c、26dを配設しているので、LED光源26c、26d間にある程度の間隔を設けることができ、LED光源26c、26dに対して十分な大きさの放熱板（本実施例では、LED

保持部材28が放熱板の役割をも有している)を取り付けることができ、長寿命化を図ることもできる。もちろん、各LED光源26c、26dに必要な大きさの放熱板をそれぞれ取り付けるようにしてもよい。

[0080] なお、第2実施例に係る発光装置10では、凹面鏡12の中心軸Lを中心にして光反射面20が放射状に分割されているので、その焦点 F_o 、 F_d (すなわち、LED光源26c、26dの配設位置)は、中心軸Lの周りに位置することになる。しかもこの場合、分割された各部分放物面20c、20dから出光される光は平行光であることから、図18に示すように、発光装置10から出光される光の照度分布において、中心軸Lを中心とした周囲にその周りよりも暗い部分が生じてしまうこの部分を暗い領域DRとして表示することも第1実施例と同じである。それ故、図19に示すように、凹面鏡12の出光方向に光を放射するセンターLED光源50を中心軸L上に更に配設することが好ましい。中心軸L上に配設されたセンターLED光源50が中心軸Lに一致して凹面鏡12の出光方向に光を放射することにより、発光装置10から出光される光の輝度分布において中心軸Lを中心とした周囲よりも暗い領域DRが生じるのを防止し、発光装置10から出光される光の照度分布を均一化させることができる。すなわち、照度の高均斉度を実現することができる。

[0081] また、図20に示すように、センターLED光源50から放射された光を集光するための凸レンズ51を設けることにより、センターLED光源50から放射された光で暗い領域DRを集中的に照射することができるので、より効率的に、発光装置10から出光される光の照度分布を均一化することができる。すなわち、照度の均斉度をさらに高めることができる。

[0082] また、本実施例に係る発光装置10を用いた光学系として、例えば図21に示すような光学系200を挙げることができる。この光学系200は、プリント基板露光装置の照射面202を均一な照度分布の光で照射するためのものであり、発光装置10と、照射面202と、光の照度分布を均一化する一对のフライアイ204と、凸レンズ206とで構成されている。発光装置10から出光された互いに平行な光は、一对のフライアイ204を通り、凸レンズ206を介して照射面202を照射する。本実施例に係る発光装置10によれば、発光装置10から平行光を出光できることから、光の照度分布がフライアイ

204で均一化される度合いをさらに高めることができ、より均一な照度分布の光で照射面202を照射することができる。

[0083] 上述した第1実施例および第2実施例では、光反射面20を凹面鏡12の中心軸を中心にして放射状に2つの分割領域Sに分割し、これら2つの分割領域Sに部分楕円面20a、20bあるいは部分放物面20c、20dが構成されていたが、光反射面20の分割数は、3分割あるいはそれ以上の分割数であってもよい。例えば、第1、2実施例に係る発光装置10の光反射面20を3分割した場合について、図22および23に示す。この場合、発光装置10は3つのLED光源26e、26f、26gを有しており、これらLED光源26e、26f、26gは、部分楕円面20e、20f、20gの互いに異なる位置にある焦点Fe、Ff、Fgに配設されていること、刊うまでもない。

図面の簡単な説明

- [0084] [図1]本発明に係る発光装置を示す斜視図である。
- [図2]本発明に係る発光装置を示す正面図である。
- [図3]本発明に係る発光装置を示す断面図である。
- [図4]楕円の定義を示す図である。
- [図5]LED光源のその他の実施例を示す分解斜視図である。
- [図6]LED光源のその他の実施例を示す断面図である。
- [図7]LED保持部材のその他の実施例を示す断面図である。
- [図8]LED保持部材のその他の実施例を示す断面図である。
- [図9]給電回路のその他の実施例を示す図である。
- [図10]第1の実施例に係る発光装置を発光させたときの状態を示す説明図である。
- [図11]第1の実施例に係る発光装置の変形例を示す説明図である。
- [図12]第1の実施例に係る発光装置を用いた光学系を示す概略図である。
- [図13]LED保持部材の固定方法に関する他の実施例を示す断面図である。
- [図14]LED保持部材の固定方法に関する他の実施例を示す正面図である。
- [図15]他の実施例に係るLED保持部材および鍔部材を示す分解斜視図である。
- [図16]図15におけるXVI-XVI矢視による断面図である。
- [図17]放物線の定義を示す図である。

[図18]第2の実施例に係る発光装置を発光させたときの状態を示す図である。

[図19]第2の実施例に係る発光装置の変形例を示す説明図である。

[図20]第2の実施例に係る発光装置の変形例を示す説明図である。

[図21]第2の実施例に係る発光装置を用いた光学系を示す概略図である。

[図22]他の実施例に係る発光装置を示す斜視図である。

[図23]他の実施例に係る発光装置を示す正面図である。

[図24]従来技術を示す概略図である。

[図25]従来技術を示す概略図である。

請求の範囲

- [1] 光反射面を内側に有する凹面鏡と、前記凹面鏡の内側に收容された複数のLED光源とを備える発光装置において、
- 前記光反射面は、前記凹面鏡の中心軸を中心にして放射状に分割され、
- 前記分割領域それぞれには回伝楕円面の一部が切り取られた部分楕円面が形成されており、
- 前記部分楕円面はそれぞれ互いに異なる位置に焦点を有し、
- 前記LED光源は、対応する前記部分楕円面に向けて該対応する前記部分楕円面の焦点にそれぞれ配設されてなることを特徴とする発光装置。
- [2] 光反射面を内側に有する凹面鏡と、前記凹面鏡の内側に收容された複数のLED光源とを備える発光装置において、
- 前記光反射面は、前記凹面鏡の中心軸を中心にして放射状に分割され、
- 前記分割領域それぞれには回伝放物面の一部が切り取られた部分放物面が形成されており、
- 前記部分放物面はそれぞれ互いに異なる位置に焦点を有し、
- 前記LED光源は、対応する前記部分放物面に向けて該対応する前記部分放物面の焦点にそれぞれ配設されてなることを特徴とする発光装置。
- [3] 複数の前記部分楕円面は、互いに同じ位置に集光点を有することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の発光装置。
- [4] 前記LED光源は、
- 紫外光および青色光を含む光を放射する青色LEDと、
- 前記青色LEDの発光面を覆い、前記青色LEDから放射された前記紫外光を受けて黄色光を発生させ、前記青色LEDから放射された前記青色光と前記黄色光とを混合させて主に白色光を放射する蛍光体と、
- 前記蛍光体の表面において、前記蛍光体の表面の前記青色光と混合されない前記黄色光が放射される部分を覆い、前記蛍光体の表面から放射される前記黄色光を遮光する遮光体とを備えることを特徴とする請求の範囲第1～3項のいずれかに記載の発光装置。

- [5] 前記中心軸上に配設され、前記凹面鏡の出光方向に光を放射するセンターLED光源を更に備えていることを特徴とする請求の範囲第1～4項のいずれかに記載の発光装置。
- [6] 前記LED光源から放射される光の照射面は、対応する前記部分楕円面あるは前記部分放物面の範囲内にあることを特徴とする請求の範囲第1～5項のいずれかに記載の発光装置。
- [7] 前記LED光源を前記凹面鏡の内側で保持するLED保持部材をさらに備えており、
前記LED保持部材は、前記LED光源が取り付けられ、取り付けられた前記LED光源から放射される光の照射面が対応する前記部分楕円面あるいは前記部分放物面の範囲内となるLED光源取付面を有することを特徴とする請求の範囲第6項に記載の発光装置。
- [8] 前記LED光源を前記凹面鏡の内側で保持するLED保持部材をさらに備えており、
前記LED保持部材は、前記LED光源よりも前記凹面鏡の出光方向側に配設され、前記LED光源から放射された後、前記光反射面で反射されずに直接放射される光を遮る遮光部を有することを特徴とする請求の範囲第1～6項のいずれかに記載の発光装置。

補正された請求の範囲

[2009年3月11日(11.03.2009)国際事務局受理]

[1] (削除)

[2] (削除)

[3] (削除)

[4] (削除)

[5] (削除)

[6] (削除)

[7] (削除)

[8] (削除)

[9] (追加) 光反射面を内側に有する凹面鏡と、前記凹面鏡の内側に収容された複数のLED光源と、前記LED光源を前記凹面鏡の内部で保持する短冊状のLED保持部材と、前記LED保持部材を前記凹面鏡に固定する円盤状の鍔部材とを備える発光装置であって、前記光反射面は、前記凹面鏡の中心軸を中心にして放射状に分割され、

前記分割領域それぞれには回転楕円面の一部が切り取られた部分楕円面が形成されており、

前記部分楕円面はそれぞれ互いに異なる位置に焦点を有し、

前記LED光源は、対応する前記部分楕円面に向けて該対応する前記部分楕円面の焦点にそれぞれ配設されており、

前記LED光源から放射される光の照射面は、対応する前記部分楕円面の範囲内にあり、前記鍔部材は、その中央部に前記LED保持部材の下端部が嵌挿される平面視長方形のLED保持部材嵌挿孔を有しており、

前記凹面鏡の前記光反射面の底部には、鍔部材嵌込部と縮径部とで構成された、前記鍔部材が嵌め込まれるLED保持部材固定部が設けられており、

前記鍔部材嵌込部は、前記凹面鏡の内側空間側に開口し、かつ、前記内側空間から離間するにつれて縮径し、前記鍔部材が嵌め込まれる円錐台状の鍔部材嵌込空間を形成し、

前記縮径部は、前記鍔部材嵌込部の前記内側空間側とは反対側端に接続し、前記内側空間から離間するにつれて前記鍔部材嵌込空間よりも大きく縮径する円錐台状の縮径空間を形成し、

前記鍔部材の径は、前記鍔部材嵌込部に嵌め込まれた前記鍔部材の周縁が前記鍔部材嵌込部と前記縮径部とが接続する接続部に当接するように設定されていることを特徴とする発光装置。

[10] (追加) 光反射面を内側に有する凹面鏡と、前記凹面鏡の内側に収容された複数のLED光源と、前記LED光源を前記凹面鏡の内部で保持する短冊状のLED保持部材と、前記LED保持部材を前記凹面鏡に固定する円盤状の鍔部材とを備える発光装置であって、

前記光反射面は、前記凹面鏡の中心軸を中心にして放射状に分割され、

前記分割領域それぞれには回転放物面の一部が切り取られた部分放物面が形成されており、

前記部分放物面はそれぞれ互いに異なる位置に焦点を有し、

前記LED光源は、対応する前記部分放物面に向けて該対応する前記部分放物面の焦点にそれぞれ配設されており、

前記LED光源から放射される光の照射面は、対応する前記部分放物面の範囲内にあり、

前記鍔部材は、その中央部に前記LED保持部材の下端部が嵌挿される平面視長形状のLED保持部材嵌挿孔を有しており、

前記凹面鏡の前記光反射面の底部には、鍔部材嵌込部と縮径部とで構成された、前記鍔部材が嵌め込まれるLED保持部材固定部が設けられており、

前記鍔部材嵌込部は、前記凹面鏡の内側空間側に開口し、かつ、前記内側空間から離間するにつれて縮径し、前記鍔部材が嵌め込まれる円錐台状の鍔部材嵌込空間を形成し、

前記縮径部は、前記鍔部材嵌込部の前記内側空間側とは反対側端に接続し、前記内側空間から離間するにつれて前記鍔部材嵌込空間よりも大きく縮径する円錐台状の縮径空間を形成し、

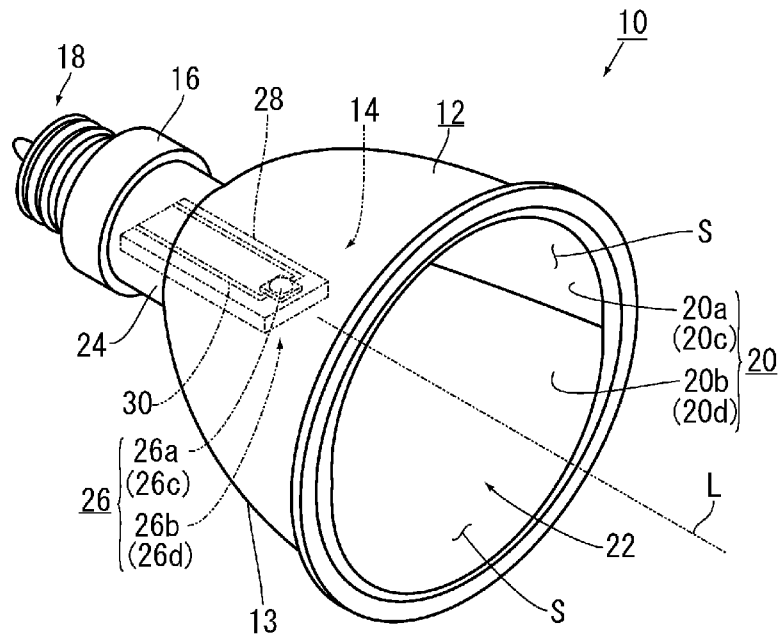
前記鍔部材の径は、前記鍔部材嵌込部に嵌め込まれた前記鍔部材の周縁が前記鍔部材嵌込部と前記縮径部とが接続する接続部に当接するように設定されていることを特徴とする発光装置。

条約第 19 条 (1) に基づく説明書

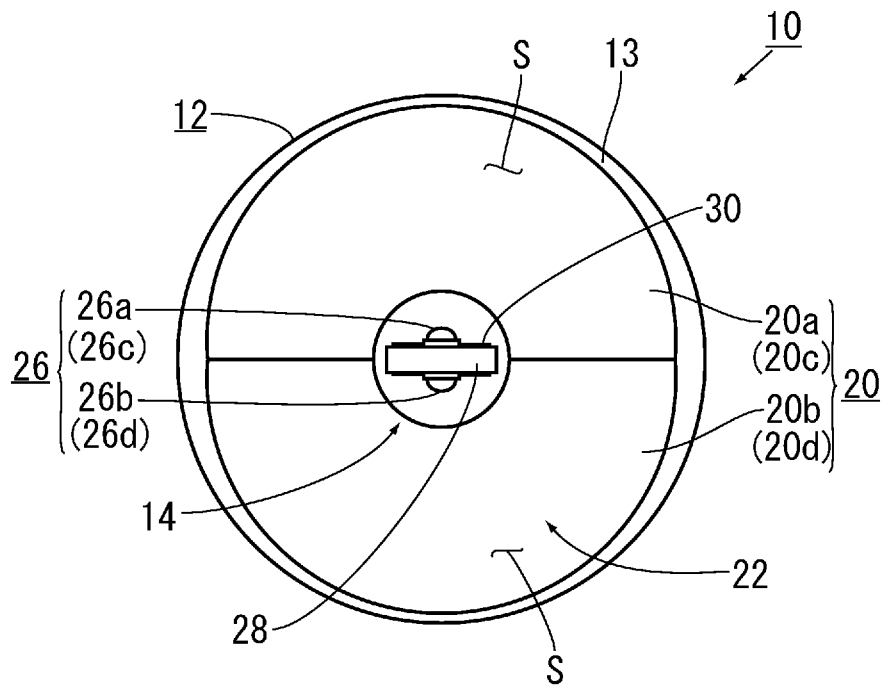
請求の範囲第 9 項は、補正前の請求の範囲第 6 項の構成（補正前の請求の範囲第 5 項に従属するもの）に、さらに明細書の段落 [0 0 6 5] ないし [0 0 6 9] に記載の構成を追加した発明である。

請求の範囲第 10 項は、補正前の請求の範囲第 6 項の構成（補正前の請求の範囲第 2 項に従属するもの）に、さらに明細書の段落 [0 0 6 5] ないし [0 0 6 9] に記載の構成を追加した発明である。

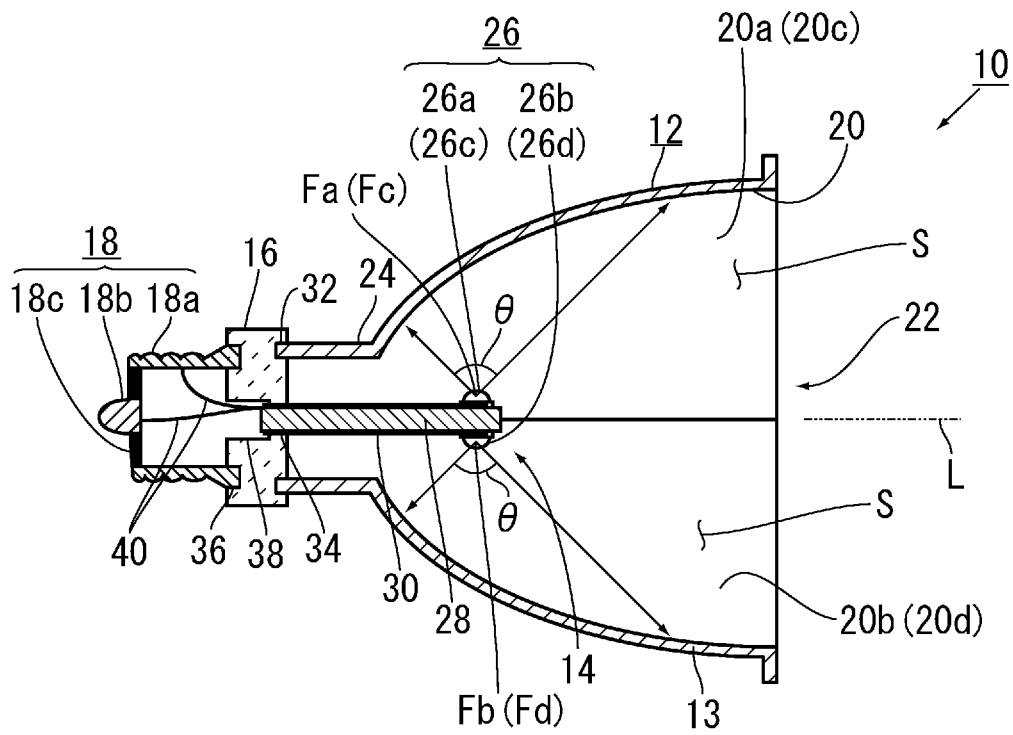
[図1]



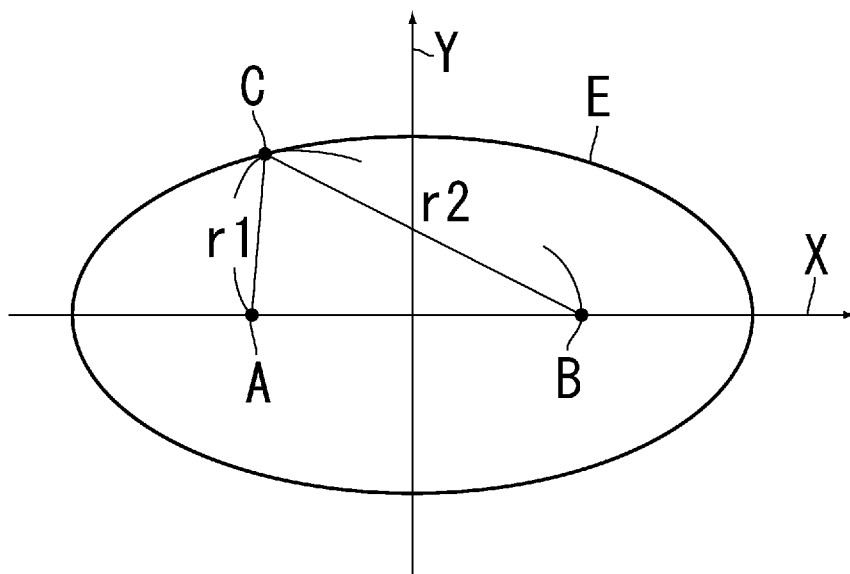
[図2]



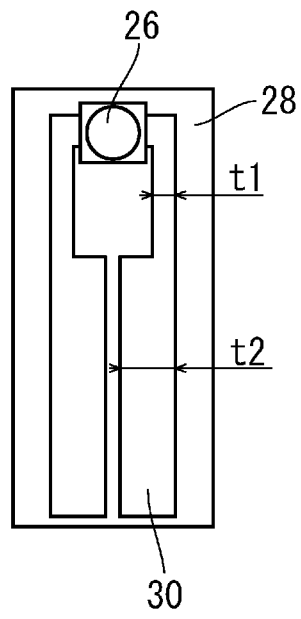
[図3]



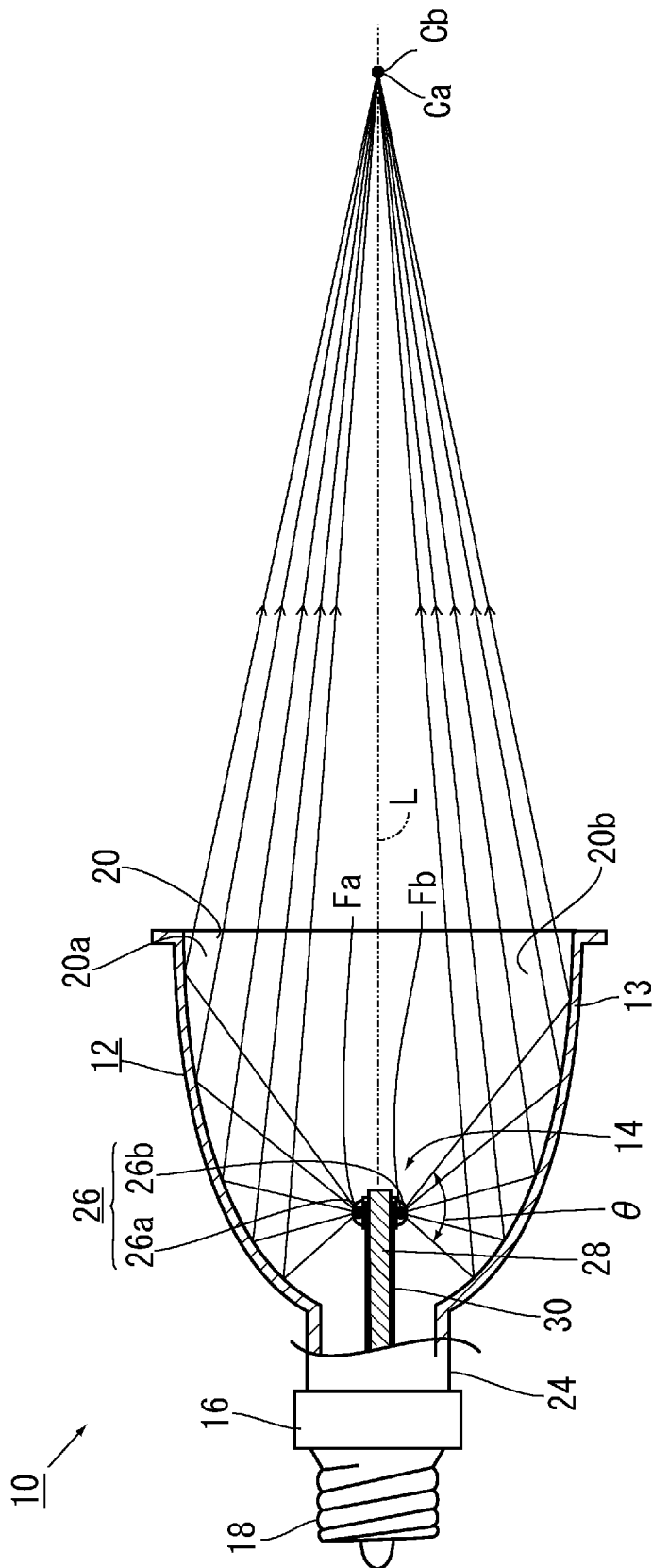
[図4]



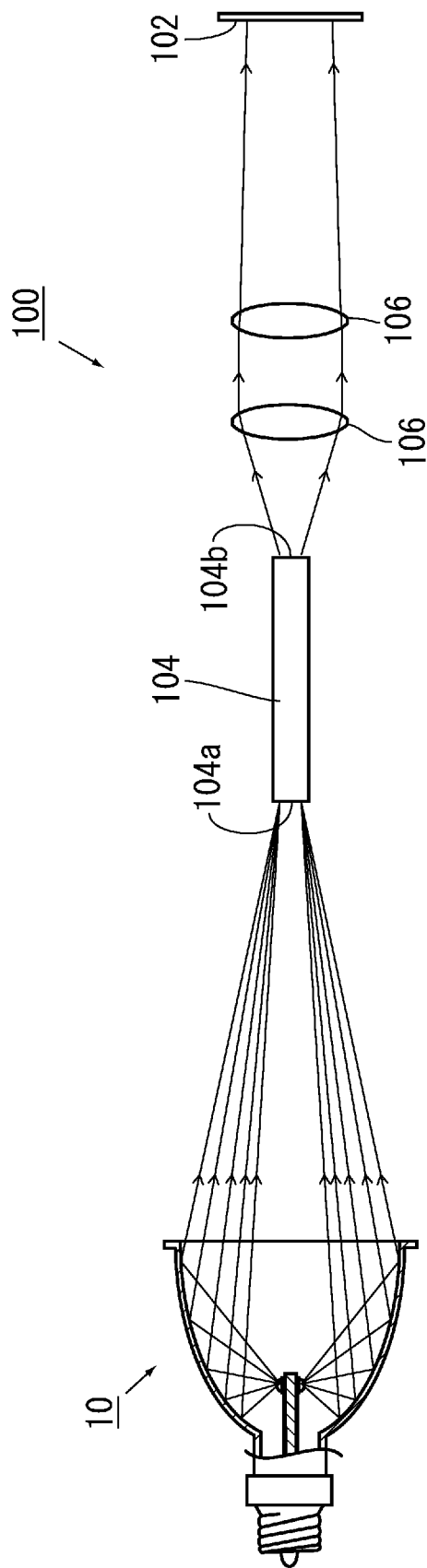
[図9]



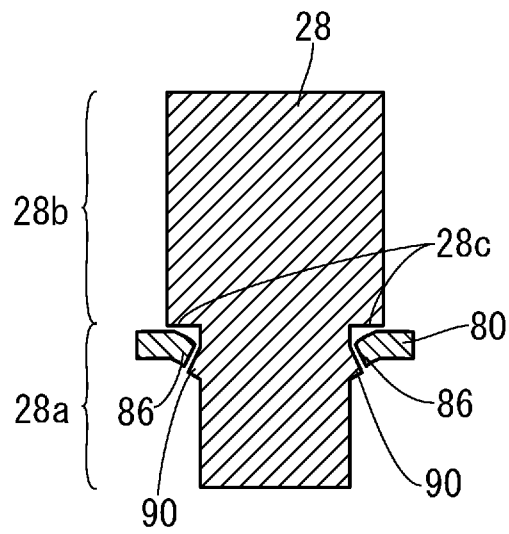
[図11]



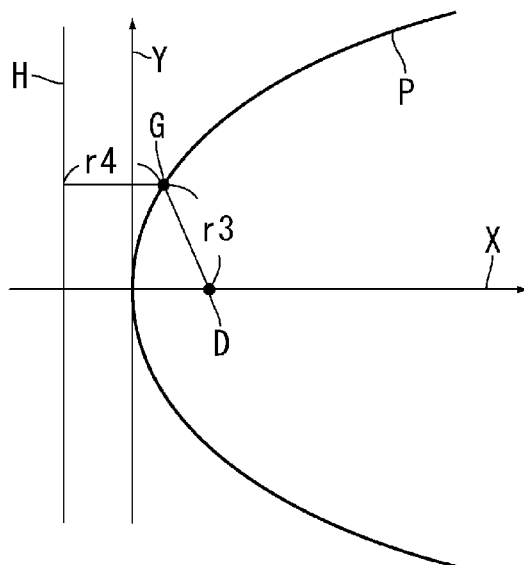
[図12]



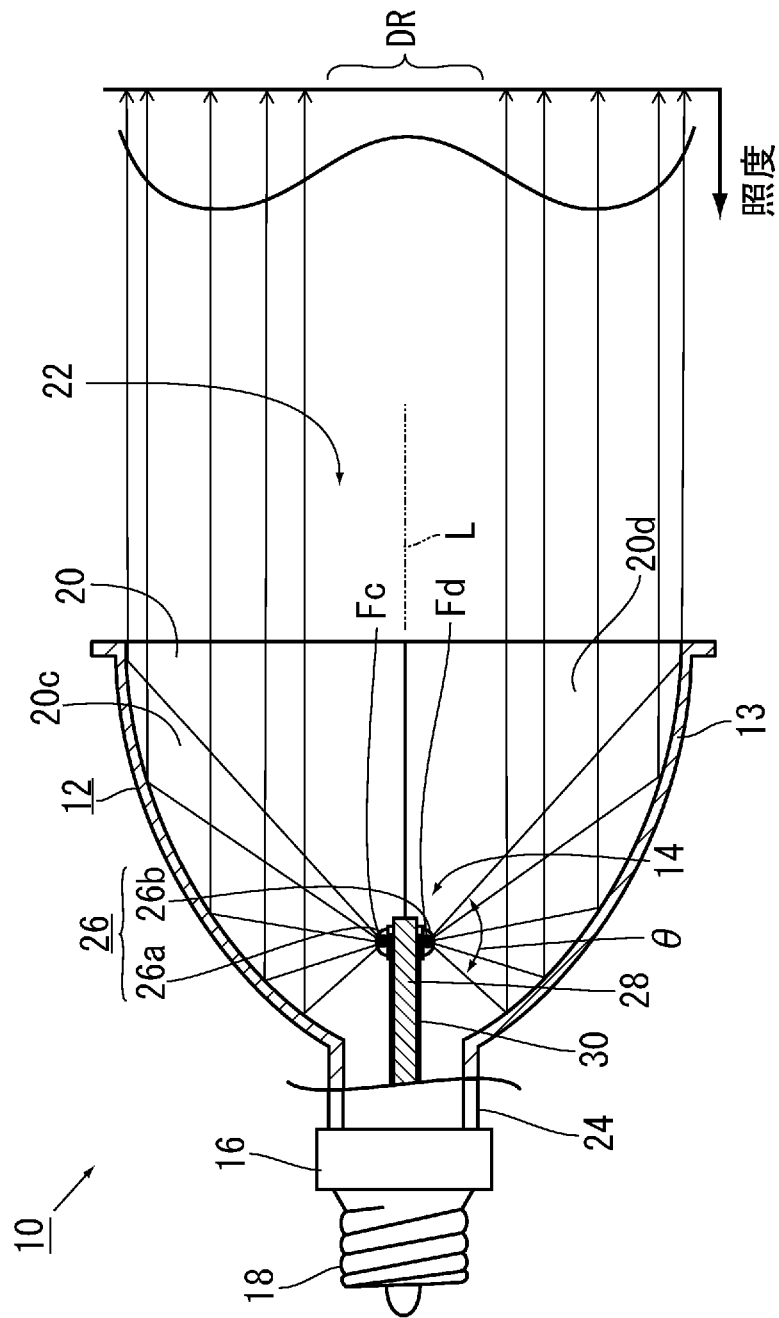
[図16]



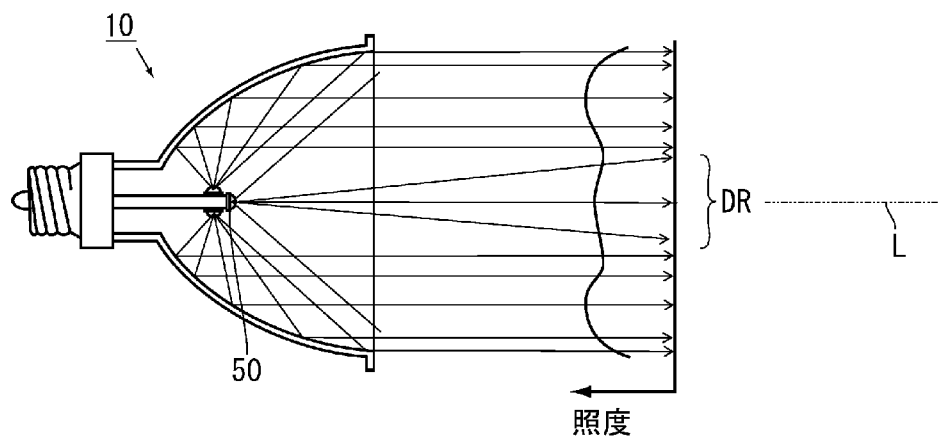
[図17]



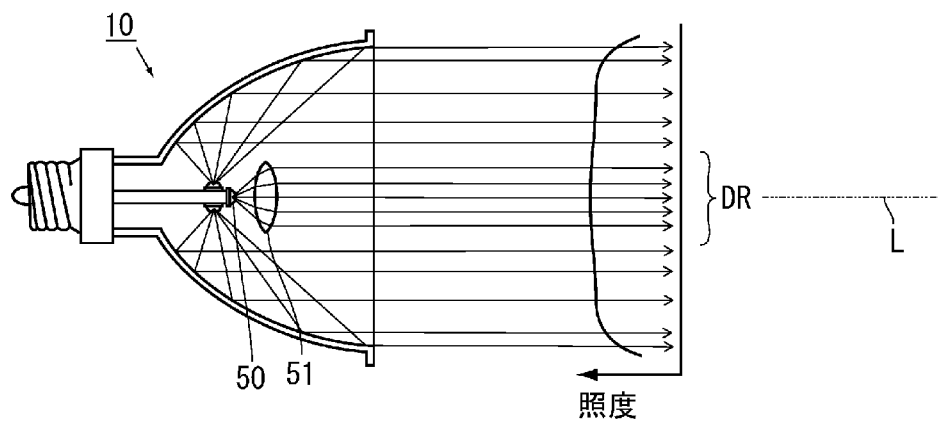
[図18]



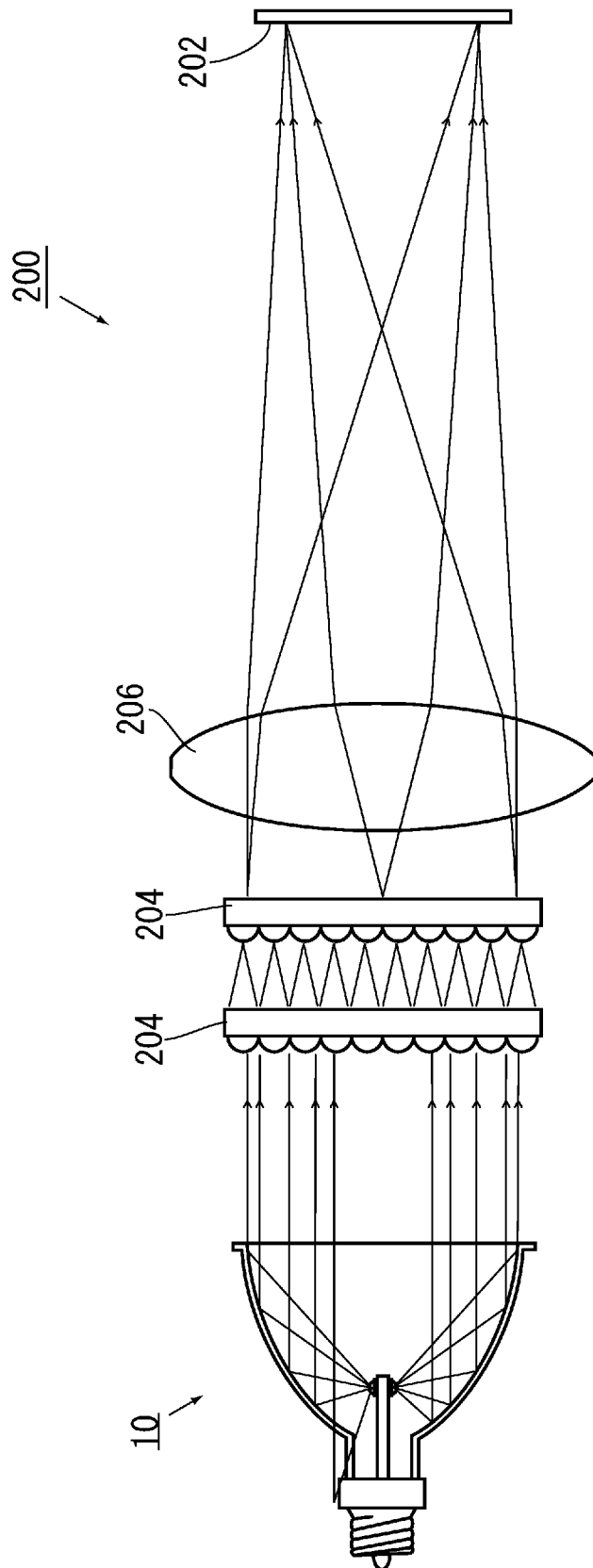
[図19]



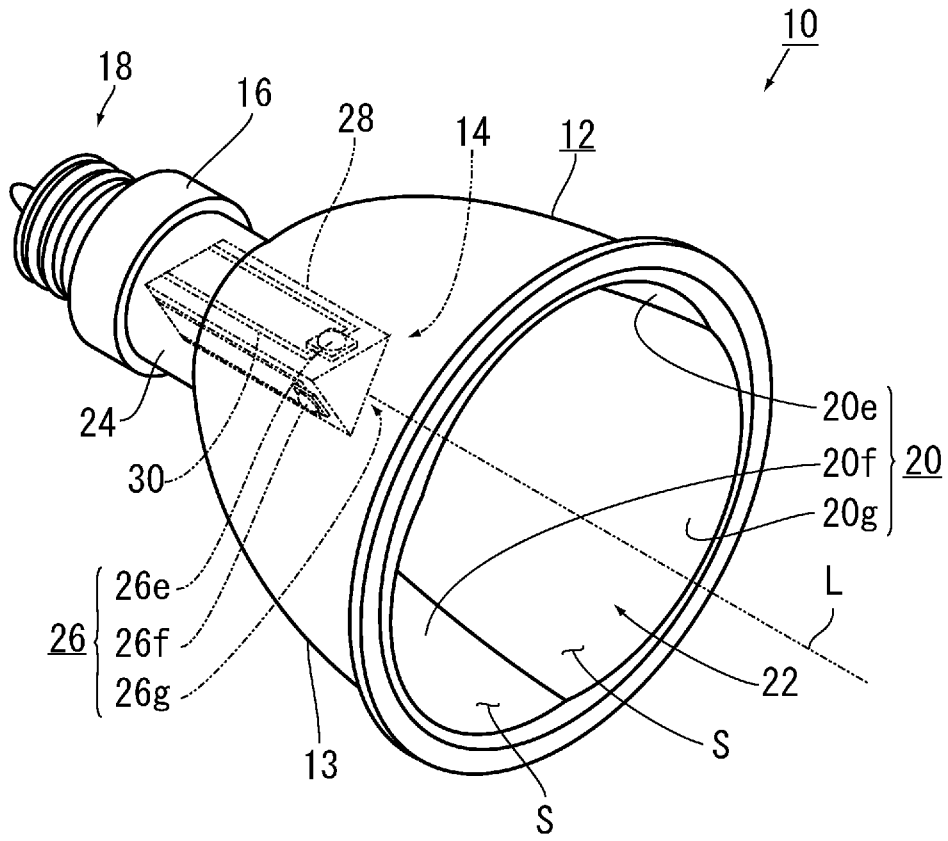
[図20]



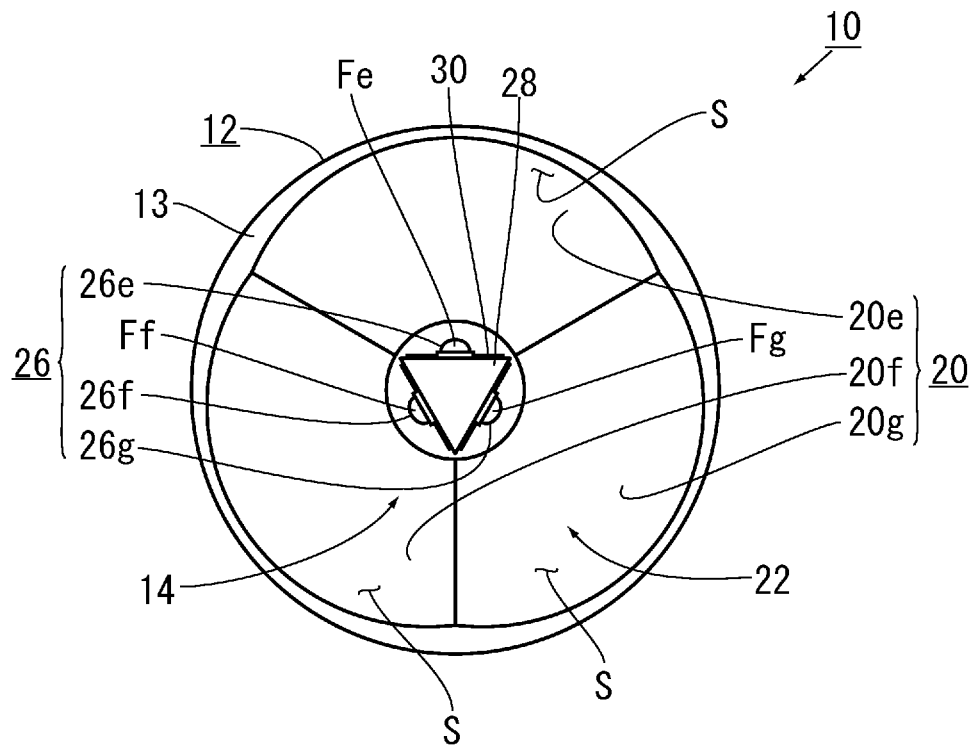
[図21]



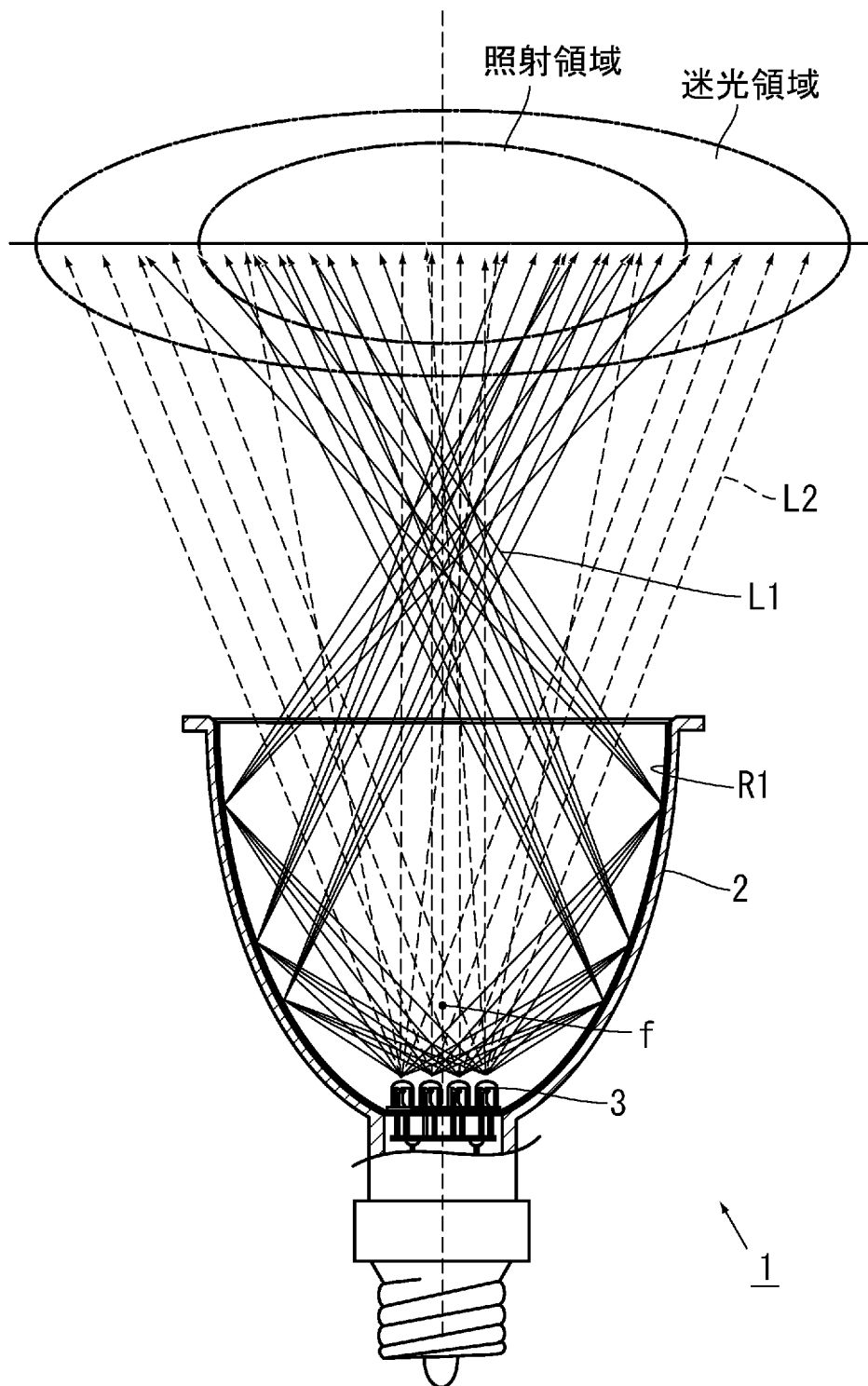
[図22]



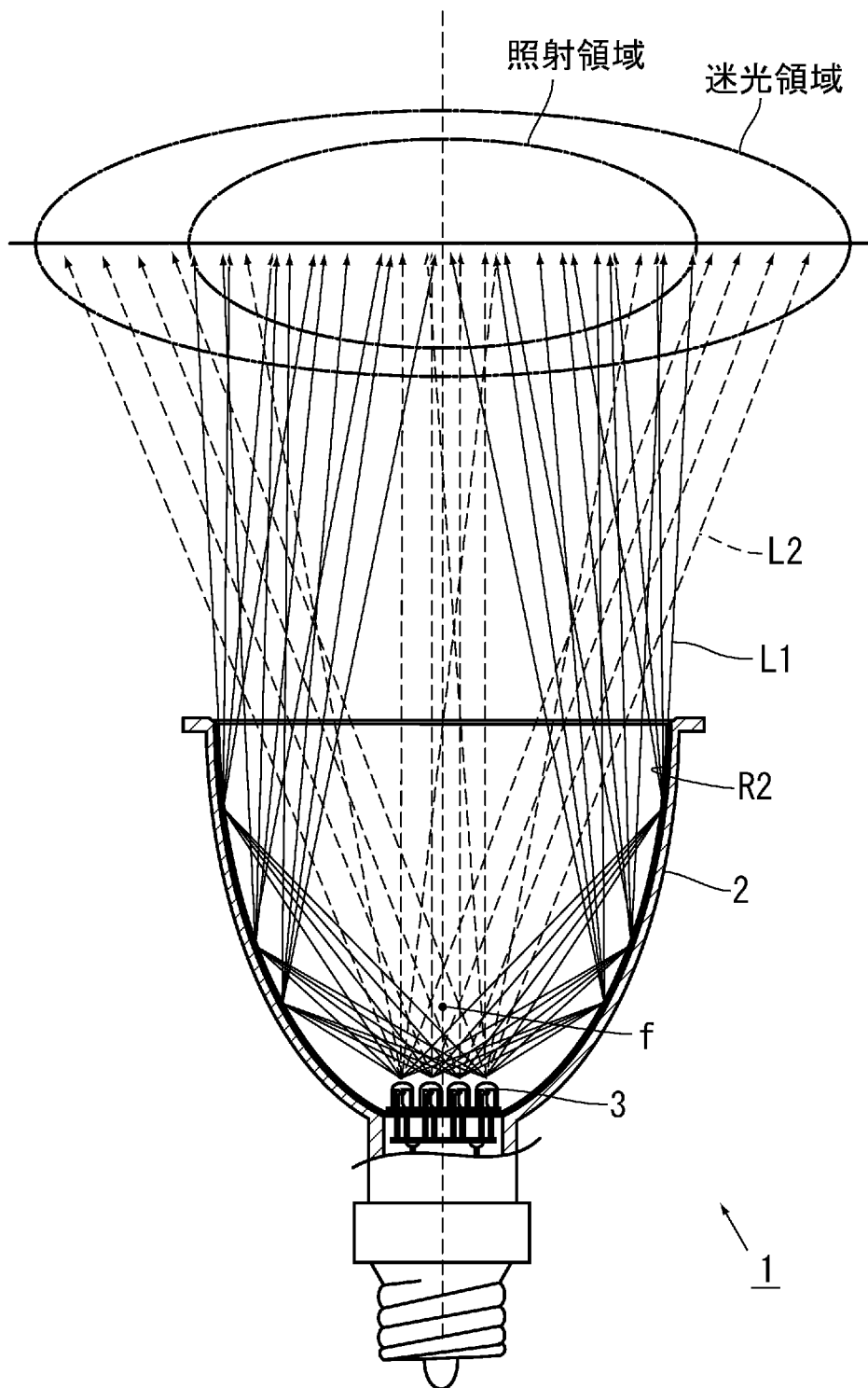
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/JP2008/053785

A CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H01L33/00 (2006.01)i</i>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L33/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shman Toroku Koho 1996-2008 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008		
Electronic database consulted during the international search (name of database and, where practicable, search terms used)		
C DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
X Y	JP 2007-101732 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 19 April, 2007 (19.04.07), Par. Nos. [0014] to [0018], [0068] to [0079]; Figs. 4, 5 (Family: none)	1, 6 3-8
X Y	JP 2004-111297 A (Stanley Electric Co., Ltd.), 08 April, 2004 (08.04.04), Par. No. [0012]; Figs. 1 to 3 & JP 3927891 B2	2, 5 4, 6-8
Y	JP 2004-342574 A (Stanley Electric Co., Ltd.), 02 December, 2004 (02.12.04), Par. Nos. [0037], [0038]; Fig. 12 & EP 1471304 A2 & US 2004/213014 A1 & US 6976775 B2	3-8
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C <input type="checkbox"/> See patent family annex		
* Special categories of cited document	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 12 March, 2008 (12.03.08)	Date of mailing of the international search report 25 March, 2008 (25.03.08)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/JP2008/053785

C (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
Y	JP 2007-042679 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 15 February, 2007 (15.02.07), Par. Nos. [0047] to [0057]; Figs. 5 to 7 (Family: none)	4- 8
Y	WO 2005/055328 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 16 June, 2005 (16.06.05), Figs. 7, 31, 32 and relevant passages & CN 1762061 A & KR 2006/036039 A & TW 253189 B1 & JP 2007-300138 A	6- 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/JP2008/053785

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons

- 1 Claims Nos
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely

- 2 Claims Nos
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically

- 3 Claims Nos
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6 4(a)

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows

See extra sheet .

- 1 As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims
- 2 As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees
- 3 As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos

- 4 No required additional search fees were timely paid by the applicant Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims, it is covered by claims Nos

- Remark on Protest**
- the The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation
- No protest accompanied the payment of additional search fees

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/JP2008/053785

Continuation of Box No. III of continuation of first sheet (2)

This international application involves four inventions not satisfying the requirement of unity of invention by the following reasons .

Main invention: claims 1-3
Second invention: claim 4
Third invention: claim 5
Fourth invention: claims 6-8

The search of the prior art has revealed that the constitution prescribed in claims 1, 2, 5 do not have a special technical feature in the meaning of the second sentence of PCT rule 13.2 since they are disclosed in JP 2007-101732 A or JP 2004-111297 A .

The special technical feature of claim 3 exists in regard to the point of "having condensing points at the same position", the special technical feature of claim 4 exists in regard to the point of "having a light intercepting body", the special technical feature of claim 5 exists in regard to the point of "having a center LED light source", and the special technical feature of claims 6-8 exists in regard to the point of "the emitting ranges of LEDs being specified".

It cannot be considered that there is a technical relation involving one or more of the same or corresponding special technical feature among these inventions.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

IntCl H01L33/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

IntCl H01L33/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922	—	1996	午
日本国公開実用新案公報	1971	—	2008	午
日本国実用新案登録公報	1996	—	2008	午
日本国登録実用新案公報	1994	—	2008	午

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2007-101732 A (三洋電機株式会社) 2007.04.19, 段落 0014-0018, 0068-0079, 図 4,5 (7ファミリーなし)	1,2 3-8
X Y	JP 2004-111297 A (スタンレー電気株式会社) 2004.04.08, 段落 0012, 図 1-3 & JP 3927891 B2	2,5 4,6-8
Y	JP 2004-342574 A (スタンレー電気株式会社) 2004.12.02, 段落 0037, 0038, 図 12 & EP 1471304 A2 & US 2004/213014 A1 & US 6976775 B2	3-8

江 C欄の続きにも文献が列挙されている。

【 パテントファミリーに関する別紙を参照。

ホ 引用文献のカテゴリー

- IA」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- IE」国際出願日前の出願または特許であるか、国際出願日以後に公表されたもの
- IL」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- IO」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- rp」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の役に公表された文献

- IT」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- IX」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- IY」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- I&J 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12.03.2008

国際調査報告の発送日

25.03.2008

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高椋 健司

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

2K

3715

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

怯第8条第3項 (PCT 17条 (2) (a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

- i. r 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

2. ヴ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を備えていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 巳 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

特別ページに示すとおり。

- i. r 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したため、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。

2. 汀 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたため、追加調査手数料の納付を求めなかった。

3. r 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。

4. r 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の中立に関する注意

- r 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ゝ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 巳 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の テコ、一*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2007-042679 A (東芝ライテック株式会社) 2007. 02. 15, 段落 0047-0057, 図 5-7 (7 アミリーなし)	4-8
Y	WO 2005/055328 A1 (三菱電機株式会社) 2005. 06. 16, 図 7,31,32、及び、同図に関連する記載 & CN 1762061 A & KR 2006/036039 A & TW 253189 B1 & JP 2007-300138 A	6-8

以下の理由により、この国際出願は発明の単一性の要件を満たさない4つの発明を含む。

主発明：請求の範囲 1-3

第2発明：請求の範囲 4

第3発明：請求の範囲 5

第4発明：請求の範囲 6-8

先行技術の調査を行った結果、請求の範囲 1, 2, 5 に規定された構成は、JP 2007-101732 A、又は、JP 2004-111297 A に開示されているから、PCT 規則 13.2 の第2文の意味において特別な技術的特徴を有しない。

そして、請求の範囲 3 は「互いに同じ位置に集光点を有する」点を、請求の範囲 4 は「遮光体 J を備える点を、請求の範囲 5 は「r センター LED 光源」を備える点を、及び、請求の範囲 6-8 は、LED の放射範囲を特定の範囲のものとする点を、それぞれ特別な技術的特徴とするものである。

これらの発明の間には、一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係が存在するとは認められない。