

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年1月14日(14.01.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/006699 A1

- (51) 国際特許分類:
F21S 8/10 (2006.01) F21W 101/12 (2006.01)
H01L 33/00 (2010.01) F21Y 101/02 (2006.01)
H01L 33/50 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/069953
- (22) 国際出願日: 2015年7月10日(10.07.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-142558 2014年7月10日(10.07.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社小糸製作所(KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1088711 東京都港区高輪四丁目8番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 大長 久芳(DAICHO, Hisayoshi); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇500番地株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP). 杉森正吾(SUGIMORI, Shogo); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇500番地株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP). 四ノ宮 裕(SHINOMIYA, Yu); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇500番

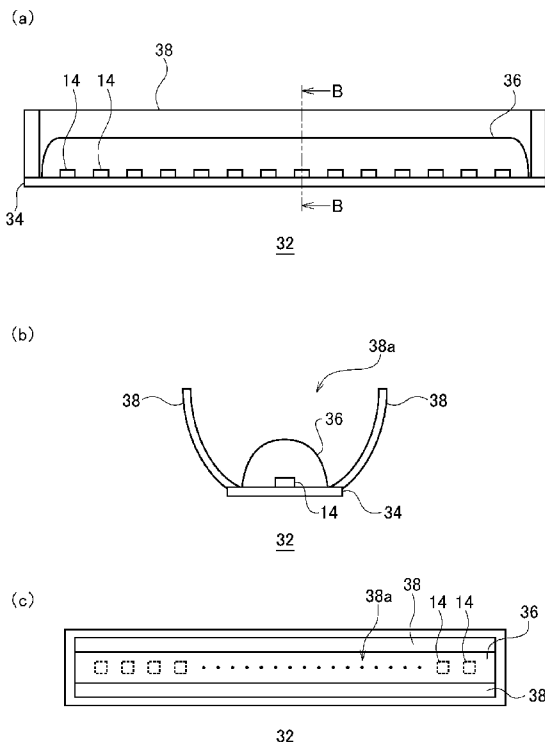
地株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP). 八木 寿雄(YAGI, Toshio); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇500番地株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP).

- (74) 代理人: 森下賢樹(MORISHITA Sakaki); 〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西2-11-12 Tokyo (JP).
- (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: LAMP

(54) 発明の名称: 灯具



(57) Abstract: A lamp (100) provided with: a plurality of semiconductor light-emitting elements (14) arranged in a line; an aluminum substrate (22) on which the plurality of semiconductor light-emitting elements (14) are mounted; a linear optical wavelength conversion member (26) for emitting converted light obtained by converting the wavelength of the element light, said member (26) being excited by the element light emitted by the light-emitting elements; and a refractor (38) for reflecting the light emitted from the optical wavelength conversion member. The aluminum substrate (22) has a circuit formed such that the plurality of semiconductor light-emitting elements (14), which are divided into a plurality of groups, can be illuminated or extinguished in groups each of which comprises one or a plurality of light-emitting elements.

(57) 要約: 灯具(100)は、ライン状に配列された複数の半導体発光素子(14)と、複数の半導体発光素子(14)を搭載するアルミ基板(22)と、発光素子が発する素子光により励起され、該素子光の波長が変換された変換光を出射するライン状の光波長変換部材(26)と、光波長変換部材から出射した光を反射するリフレクタ(38)と、を備える。アルミ基板(22)は、複数のグループに分けられた複数の半導体発光素子(14)を1個または複数の発光素子からなるグループ毎に点消灯できるように形成された回路を有する。



ロツパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 灯具

技術分野

[0001] 本発明は、複数の発光素子を備えた灯具に関する。

背景技術

[0002] 従来、複数の半導体発光素子をフレキシブル印刷回路基板に搭載し、それぞれの半導体発光素子の発光面を蛍光体含有樹脂で覆った発光モジュールが考案されている（特許文献1参照）。このような発光モジュールは、例えば、ターンシグナルランプ等のようなライン状の光源として用いられる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-33938号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上述の発光モジュールにおいて、指向性の強い光を出射する半導体発光素子を用いると、素子間に暗部が生じる場合がある。そのため、見映えの観点からは更なる改善の余地がある。

[0005] 本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、見映えのよい新たな灯具を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本発明のある態様の灯具は、ライン状に配列された複数の発光素子と、複数の発光素子を搭載する基板と、発光素子が発する素子光により励起され、該素子光の波長が変換された変換光を出射するライン状の光波長変換部材と、光波長変換部材から出射した光を反射するリフレクタと、を備える。基板は、複数のグループに分けられた複数の発光素子を1個または複数の発光素子からなるグループ毎に点消灯できるように形成された回路を有する。

- [0007] この態様によると、グラデーション状に発光部が広がる見栄えのよいライン光源として機能できる。
- [0008] リフレクタは、ライン状の光波長変換部材の形状に対応した開口部が設けられており、該リフレクタの反射面の少なくとも一部が鏡面よりも光波長変換部材の映り込みが抑制された反射抑制部であってもよい。これにより、ライン状の光波長変換部材がリフレクタに映り込むことが抑制される。そのため、灯具を見た際に、光波長変換部材の反射像が視認されにくくなり、見映えがよくなる。
- [0009] 反射抑制部は、白色部または黒色部であってもよい。白色部であれば、光波長変換部材がリフレクタに映り込みことを抑制しつつ、反射抑制部での光の反射も得られるため、灯具の光度を向上させることができる。一方、黒色部であれば、より確実に光波長変換部材がリフレクタに映り込みことを抑制できる。
- [0010] 反射抑制部は、リフレクタの反射面のうち灯具下方側の反射面に形成されているとよい。一般的に車両用の灯具の場合、人の顔より灯具は下方に位置しているため、リフレクタの反射面のうち人が視認できるのは灯具下方側の反射面である。換言すれば、灯具上方側の反射面は、灯具を下方から覗かなければ視認できないことが多い。そこで、灯具下方側の反射面に反射抑制部を形成することで、見映えの向上とリフレクタの反射性能低下（灯具の光度低下）の抑制との両立を図ることができる。
- [0011] リフレクタは、灯具前方に向けて集光するように反射面が構成されていてもよい。これにより、灯具前方の光度を向上できる。
- [0012] 発光素子は、 $380 \sim 470 \text{ nm}$ の範囲にピーク波長を有してもよい。
- [0013] 光波長変換部材は、 $585 \sim 610 \text{ nm}$ の範囲にドミナント波長を有する蛍光体を含有してもよい。
- [0014] なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法、装置、システムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、発光面の明るさの濃淡が少ない灯具を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]第1の実施の形態に係る半導体発光素子を備えた発光モジュールを説明するための図である。

[図2]第1の実施の形態に係る灯具の概略構成を示す模式図である。

[図3]図2のA方向から見た模式図である。

[図4]第1の実施の形態に係る灯具の発光スペクトルの一例を示す図である。

[図5]ターンシグナルランプに要求される色度を満たす範囲と、本実施の形態に係る灯具が発する光の色度とを示す図である。

[図6]比較例に係る灯具の概略構成を示す模式図である。

[図7]第1の実施の形態に係る灯具と比較例に係る灯具の中心ライン（長手方向）の輝度分布を模式的に示した図である。

[図8]図8（a）は、第1の実施の形態の変形例に係る灯具の概略断面図、図8（b）は、図8（a）に示す灯具のB-B断面図、図8（c）は、第1の実施の形態の変形例に係る灯具の正面図である。

[図9]第2の実施の形態に係る灯具の概略断面図である。

[図10]第3の実施の形態に係る灯具の概略断面図である。

[図11]第4の実施の形態に係る灯具の概略断面図である。

[図12]第5の実施の形態に係る灯具の概略構成図である。

[図13]第6の実施の形態に係る灯具の概略断面図である。

[図14]図14（a）は、第7の実施の形態に係る光波長変換部材の断面図、図14（b）は、第7の実施の形態の変形例に係る光波長変換部材の断面図である。

[図15]図15（a）は、第8の実施の形態に係る発光モジュールの概略断面図、図15（b）は、第8の実施の形態の変形例に係る発光モジュールの概略断面図である。

[図16]透光性部材であるレンズ（カバー）等の曲面を有する部材と、ライン

状のＬＥＤモジュールとを組み合わせた灯具の概略断面図である。

[図17]複数の発光モジュールとカバーとの距離を略均一化した灯具の概略断面図である。

[図18]図１８（ａ）～図１８（ｄ）は、第９の実施の形態に係る発光モジュールの形態を模式的に示した図である。

[図19]第１０の実施の形態に係る灯具の要部を示す模式図である。

[図20]図２０（ａ）～図２０（ｃ）は、第１０の実施の形態に係る発光モジュールに適用できる基板の一例について説明するための断面図である。

[図21]第１１の実施の形態に係る灯具の概略断面図である。

[図22]第１２の実施の形態に係る灯具の概略断面図である。

[図23]第１２の実施の形態の変形例に係る灯具の概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、図面を参照しながら、本発明を実施するための形態について詳細に説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を適宜省略する。以下の各実施の形態では、灯具として車両用のターンシグナルランプに好適な一例について説明するが、もちろん車両以外の他の用途に用いることもできる。

[0018] 車両用のターンシグナルランプは、車両が曲がる方向が周囲から認識されやすいように横長ランプ形状で発光させるものが考案されている。また、車両が曲がる方向へランプの点灯部が移動するように発光させるシーケンシャル制御についても種々検討が行われている。このような点灯状態は、複数の光源（主にＬＥＤ等の半導体発光素子）を間隔を空けてライン状に並べたランプにおいて、複数の光源を車両が曲がる方向に連続的に遅延発光させることで実現される。

[0019] しかしながら、このようなランプは、複数の光源が搭載されている部分のみが発光し、光源同士の間の領域は発光しないため、極端に言えば点線又は破線状のライン発光になる。そのため、発光部の切れ目や明暗が目立たない連続ライン発光を実現するためには更なる改良の余地があった。そこで、各

実施の形態では、この点を考慮した新たな構成について説明する。

[0020] 〔第 1 の実施の形態〕

（発光モジュール）

図 1 は、第 1 の実施の形態に係る半導体発光素子を備えた発光モジュールを説明するための図である。図 1 に示す発光モジュール 10 は、アルミナ基板 12 と、半導体発光素子 14 と、半導体発光素子 14 を封止する樹脂層 16 と、を備える。アルミナ基板 12 は、2 mm×2 mm の正方形の上面の中央に $\phi 0.8$ mm、深さ 0.1 mm の凹部 12a が形成されている。凹部 12a には、Ti 系のバッファ層を介し、銅めっきで給電パターンが形成されている。

[0021] また、アルミナ基板 12 には、貫通ビア 12b が形成されており、貫通ビア 12b の内部には銅 18 が充填されている。銅 18 は、アルミナ基板 12 の裏面側の電極パターンと導通している。そして、アルミナ基板 12 の電極パターンの一部とアルミ基板 22 とを半田 20 で接続することで、発光モジュール 10 がアルミ基板 22 に実装される。なお、アルミ基板 22 の代わりにフレキシブルプリント基板、ガラス含有エポキシ樹脂基板、セラミックス基板等を用いてもよい。

[0022] （半導体発光素子）

半導体発光素子 14 は、発光層として InGaIn 系の材料を用いた 0.5 mm $\square$ のフリップチップ型の素子であり、380～470 nm に範囲にピーク波長を有している。半導体発光素子 14 は、アルミナ基板 12 の凹部 12a に、FC（フリップチップ）実装されう。また、ダイボンド剤としての透明シリコンでダイボンドされた後、金ワイヤー等でワイヤーボンディングする方法を用いてもよい。

[0023] （樹脂層）

樹脂層 16 は、透明又は半透明なジメチルシリコン樹脂（平均粒径 150 nm のシリカチクソ剤を 0.5 体積%含有してもよい。）に蛍光体が 0.5 %体積%分散されたものであり、所定の硬化条件（150℃×1 h r）に

より硬化し、半導体発光素子 14 を封止する。なお、樹脂層 16 は、含有する蛍光体の濃度が 0.1 ～ 30 体積%であることが好ましい。蛍光体の濃度が 0.1 体積%未満だと、蛍光体を含有する樹脂層 16 の厚みを大きくする必要があり、結果的に発光部が大きくなりすぎる。そのため、車両用灯具として搭載する場合に制約がある。一方、蛍光体の濃度が 30 体積%より高いと、蛍光体を含有する樹脂層 16 の厚みが小さくなるため、半導体発光素子 14 の直上付近しか発光せず、連続したライン状の発光が困難となる。

[0024] (蛍光体)

蛍光体は、例えば、一般式 $\text{Me}_x \text{Si}_{12-(m+n)} \text{Al}_{(m+n)} \text{O}_n \text{N}_{16-n} : \text{Eu}^{2+y}$ (Me は Ca を主とする 2 価のアルカリ土類金属イオンであり、 x, y, m 及び n は、それぞれ正の数であって、 $0.6 \leq x \leq 1.2$ 、 $1.2 \leq m \leq 2.4$ 、 $0.1 \leq n \leq 2.4$ 、 $0.0001 \leq y \leq 0.1$ を満たす) で表されている蛍光体である。

[0025] また、蛍光体は、一般式 $\text{Ca}_{3-a-b} \text{M}_a \text{SiO}_4 \text{Cl}_2$ (M は Sr あるいは Mg であり、M が Sr の場合、 $0 \leq a \leq 0.15$ 、M が Mg の場合 $0 \leq a \leq 0.10$ 、及び、 $0 < b \leq 0.10$ を満たす) で表される蛍光体であってもよい。

[0026] これら蛍光体のドミナント波長は、585 ～ 610 nm の範囲にある。また、蛍光体の粒子平均サイズは、1 ～ 40 μm であるとよい。蛍光体の粒子平均サイズが 1 μm より小さいと、量子効率が低下する。また、蛍光体の粒子平均サイズが 40 μm より大きいと、透明樹脂に分散したときに沈降し易くなり、半導体発光素子の直上と素子間との輝度均一性が低下する。本実施の形態に係る蛍光体は、組成が $\text{Ca}_{0.810} \text{Si}_{9.345} \text{Al}_{2.655} \text{O}_{0.875} \text{N}_{15.125} : \text{Eu}_{0.080}$ 、平均粒径が 18 μm 、ドミナント波長が 594 nm である。

[0027] (灯具)

図 2 は、第 1 の実施の形態に係る灯具の概略構成を示す模式図である。図 3 は、図 2 の A 方向から見た模式図である。図 2 に示すアルミ基板 22 は、

長さ200mm、幅25mm、厚さ0.5mmの板状の部材であり、前述の発光モジュール10がライン状に複数（5個～50個程度）実装されている。隣接する半導体発光素子14の間隔は、1～20mm程度であればよく、本実施の形態で8mm（5～10mm）程度である。また、アルミ基板22の実装面側には、反射層24が形成されている。反射層24は、例えば、可視光反射率88%の白色レジストが塗布されている。

[0028] 第1の実施の形態に係る灯具100は、ライン状に配列された複数の半導体発光素子14と、複数の半導体発光素子14を搭載するアルミ基板22と、複数の半導体発光素子14の発光面14aから離間して配置されているライン状の光波長変換部材26と、を備える。アルミ基板22は、複数のグループに分けられた複数の半導体発光素子14を1個または複数の半導体発光素子14からなるグループ毎に点消灯できるように形成された回路を有する。なお、回路は、半導体発光素子14を個別に点消灯できるように形成されていてもよい。

[0029] （光波長変換部材）

光波長変換部材26は、複数の半導体発光素子14と対向する側にU字の溝が設けられている保持部材28と、保持部材28の溝に充填されている蛍光体含有樹脂層30と、を有している。加えて、光波長変換部材26は、複数の半導体発光素子14の直上にも実装することができる。保持部材28は、アクリル樹脂からなる、幅6mm、深さ6mm、長さ200mmのシリンドリカル状の成形品である。アクリル樹脂は、クリアなもの、又は、グレーやブラウンでスモーク状に着色したものでもよい。保持部材28は、透明な樹脂（ポリカーボネート、ポリエステル、シクロポリオレフィン、ポリスチレン等）を使用することもできる。

[0030] （蛍光体含有樹脂層）

蛍光体含有樹脂層30は以下の手順で形成される。はじめに、上述の蛍光体を透明シリコン樹脂中に1体積%の割合で分散するように、真空自公転かくはん機で分散脱泡し、蛍光体ペーストを作製する。次に、この蛍光体ペ

ーストを、保持部材 28 の U 字溝の中に深さが 3 mm になるまで注入し、80℃で1時間加熱することで硬化し、蛍光体含有樹脂層 30 が形成される。これにより、U 字の保持部材 28 の開口部近傍に空間が形成された光波長変換部材 26 が作製される。そして、保持部材 28 の U 字の開口部近傍に形成された溝 28 a により、アルミ基板 22 の端部を挟み込むことで、光波長変換部材 26 とアルミ基板 22 とが互いに固定される。なお、固定の際に溝 28 a に接着剤を塗布しておいてもよい。

[0031] このように、灯具 100 は、半導体発光素子 14 の発光面 14 a から離間した位置に光波長変換部材 26（蛍光体含有樹脂層 30）が配置されている。そのため、発光素子から出射した素子光は、ある程度広がって蛍光体含有樹脂層 30 へ入射する。その結果、光波長変換部材の発光面の明るさ（輝度）の濃淡を抑制できる。

[0032] また、光波長変換部材 26 は、保持部材 28 を介してアルミ基板 22 と位置決めされるため、半導体発光素子 14 の発光面 14 a から離間して光波長変換部材 26（蛍光体含有樹脂層 30）を配置することが容易となる。

[0033] また、第 1 の実施の形態に係る灯具 100 および発光モジュール 10 においては、蛍光体含有樹脂層 30 と半導体発光素子 14 の発光面 14 a とが離間している。そのため、半導体発光素子 14 から出射する素子光のうち、蛍光体含有樹脂層 30 に向かわない素子光（図 3 に示す点線の矢印）がそのまま外部へ透過することが考えられる。特に、半導体発光素子 14 の素子光が、蛍光体の励起光としては作用するが、灯具の発光色の形成には余り寄与しない紫外線又は短波長可視光であった場合、蛍光体で波長変換されずに外部へそのまま出射させないようにすることが望ましい。

[0034] そこで、第 1 の実施の形態に係る灯具 100 は、半導体発光素子 14 から出射する素子光のうち、蛍光体含有樹脂層 30 に向かわない素子光がそのまま外部へ透過しないようにする樹脂層 16 を備えている。発光面 14 a を覆う樹脂層 16 は、前述のように蛍光体を含有しており、紫外線や短波長可視光を含む素子光を確実に波長変換することができる。蛍光体を含有した樹脂

層 1 6 は、半導体発光素子 1 4 の側面のみを囲むように実装してもよい。なお、樹脂層 1 6 の代わりに、素子光がそのまま外部へ透過しないように遮光部や反射層を設けてもよい。

[0035] 図 4 は、第 1 の実施の形態に係る灯具の発光スペクトルの一例を示す図である。図 4 に示すように、灯具 1 0 0 の光波長変換部材 2 6 は、5 8 5 ~ 6 1 0 n m の範囲にドミナント波長を有する蛍光体を含有していることがわかる。図 5 は、ターンシグナルランプに要求される色度を満たす範囲と、本実施の形態に係る灯具が発する光の色度とを示す図である。また、灯具 1 0 0 は、色度座標 (c x 、 c y) 上で、 $(y \geq 0.39, y \geq 0.79 - 0.67x, y \leq x - 0.12)$ で囲まれる範囲の色で発光する。図 4、図 5 に示すように、本実施の形態に係る灯具 1 0 0 は、ターンシグナルランプに適した色の光を発していることがわかる。具体的な結果については、表 1 に示す。

[0036] [表 1]

モジュール	発光効率 比 (%)	色度(c _x ,c _y)	輝度均斉度 (%)
実施の形態	160	0.580, 0.418	45
比較例	100	0.570, 0.420	0.2

[0037] [比較例]

図 6 は、比較例に係る灯具の概略構成を示す模式図である。図 6 に示す灯具 2 0 0 は、色度 (c x 、 c y = 0.570, 0.420) のアンバー色発光の市販の表面実装タイプの L E D パッケージ 2 0 2 を、アルミ基板 2 2 の上に 8 m m 間隔で半田により実装したものである。なお、灯具 1 0 0 と比較するために、アルミ基板 2 2 の搭載面側には反射層 2 4 が形成されている。

[0038] 図 7 は、第 1 の実施の形態に係る灯具 1 0 0 と比較例に係る灯具 2 0 0 の中心ライン (長手方向) の輝度分布を模式的に示した図である。ここで、表 1 に示す輝度均斉度 S とは、発光面の長手方向全体の平均輝度を L 1 、灯具の長手方向の最高輝度を L 2 とすると、以下の式で表せる。

$$S = (L1 / L2) \times 100$$

つまり、Sが100に近いほど発光面での輝度のばらつきが少なく、均一発光していることになる。

[0039] 表1や図7に示すように、第1の実施の形態に係る灯具100は、比較例に係る灯具200に対して、輝度均斉度Sが非常に大きく、発光面の明るさの濃淡が少なくなっている。また、灯具100は、比較例に係る灯具200に対して発光効率も高い。このように、第1の実施の形態に係る灯具100は、長手方向の輝度にムラが少なく連続ライン発光に見える。一方、比較例に係る灯具200は、LEDパッケージ202直上と、LEDパッケージ202間の輝度差が大きく、不連続の点光源にしかみえない。

[0040] 灯具100は、一端の半導体発光素子に電流を印加させてから、0.1～3秒の遅延時間を取りながら、隣接する半導体発光素子に順次電流印加する。その結果、灯具100は、グラデーション状に発光部が広がるライン光源として機能できる。

[0041] 以下では、上述の第1の実施の形態を含む他の態様について詳述する。

[0042] 灯具100の長手方向の長さは50～800mmが好ましい。また、灯具100は、必ずしも直線である必要はなく、R15以下の湾曲部を有してもよく、また曲線や曲面を有していてもよい。

[0043] また、反射層24は、アルミ基板22の表面をアルミや銀等の金属鏡面反射処理したものであってもよい。

[0044] また、実装される半導体発光素子14は、フリップチップタイプ以外に、フェイスアップ、垂直チップといったタイプであってもよい。また、半導体発光素子14の発光が鉛直方向だけではなく側方へも広がるように、アルミナ基板12の凹部はなるべく浅い方がよく、深さ0.5mm以下が好ましい。

[0045] また、樹脂層16や蛍光体含有樹脂層30には、形状を維持、蛍光体の沈降防止、半導体発光素子の光拡散のためにチクソ性を付与することができる。チクソ剤は、粒径が10nm～1μmのシリカ、酸化チタン、酸化タンタル、ジルコニア、合成雲母等を用いることができる。

[0046] また、灯具１００が点灯した際に十分な放熱性能を得るために、放熱部材であるヒートシンクを取り付けてもよい。取付け方法は、灯具の基板に、ヒートシンクをネジやカシメ等で直接取り付けてもよいし、柔軟で熱伝導率が高い接合部材を介して取り付けてもよい。接合部材としては、例えば、熱伝導性接着剤、グラファイトシート、チッ化ボロンシート、カーボンナノチューブ含有シート等が挙げられる。

[0047] なお、上述の第１の実施の形態では、一つの半導体発光素子１４を有する発光モジュール１０を複数備えたものを灯具１００として説明したが、複数の半導体発光素子１４とライン状の光波長変換部材２６を備えたものを発光モジュールとして捉えてもよい。同様の構成を灯具と称するか発光モジュールと称するかは本願発明の本質ではなく、説明の便宜のために適宜使い分けることとする。

[0048] 具体的には、複数の半導体発光素子１４とライン状の光波長変換部材２６を備えたものを発光モジュールとし、この発光モジュールと光学部材（例えば、レンズやカバー、リフレクタ等）とを組み合わせたものを灯具と捉えてもよい。また、灯具は、複数の発光モジュールを備えてもよい。

[0049] また、図２に示す灯具１００においては、半導体発光素子１４の発光面と光波長変換部材２６と離間しているが、半導体発光素子１４が光波長変換部材２６に包含されている形態であってもよい。つまり、半導体発光素子１４の発光面と光波長変換部材２６とが接していてもよい。

[0050] 図８（ａ）は、第１の実施の形態の変形例に係る灯具の概略断面図、図８（ｂ）は、図８（ａ）に示す灯具のＢ－Ｂ断面図、図８（ｃ）は、第１の実施の形態の変形例に係る灯具の正面図である。

[0051] 灯具３２は、ライン状に配列された複数の半導体発光素子１４と、複数の半導体発光素子１４を搭載する基板３４と、半導体発光素子１４が発する素子光により励起され、該素子光の波長が変換された変換光を出射するライン状の光波長変換部材３６と、光波長変換部材３６から出射した光を反射するリフレクタ３８と、を備える。基板３４は、アルミ基板２２と同様に、複数

のグループに分けられた複数の発光素子を１個または複数の半導体発光素子１４からなるグループ毎に点消灯できるように形成された回路を有する。

[0052] このような灯具３２は、点灯時に各発光素子に対応した粒状感が少なく、シームレスなライン状の発光が可能である。また、正面だけでなく側方からの被視認性や見映えが向上する。また、グループ毎に順次点灯する際に、リフレクタの反射面で素子光を広範囲拡散することで、グラデーション状に発光部が広がる見栄えのよいライン光源として機能する。

[0053] また、図８（ａ）～図８（ｃ）に示す灯具３２のリフレクタ３８は、ライン状の光波長変換部材３６の形状に対応した開口部３８ａが設けられている。具体的には、光波長変換部材３６は、半円筒形状（シリンドリカル）であり、図８（ｃ）に示す灯具正面方向から見た形状は略長方形である。そして、開口部３８ａも略長方形である。

[0054] [第２の実施の形態]

上述の灯具３２は、リフレクタ３８の開口部３８ａから光波長変換部材３６が見えるようになっている。そのため、灯具３２をターンシグナルとして利用する場合、非点灯時には光波長変換部材３６がリフレクタ３８の内面に映り込む可能性があり、見映えに改善の余地がある。

[0055] 図９は、第２の実施の形態に係る灯具の概略断面図である。図９に示す灯具４０は、反射面４２ａを有するリフレクタ４２を有する。リフレクタ４２は、放物柱の一部を構成する反射面４２ａと、平坦面４２ｂとを有する。灯具４０は、リフレクタ４２により集光することで、灯具４０の正面方向の光度を向上できる。一方、前述のように、平坦面４２ｂには、光波長変換部材３６が映り込む可能性がある。

[0056] そこで、灯具４０は、平坦面４２ｂの一部に光波長変換部材３６の映り込みを抑制するための反射抑制部４４が設けられている。ここで、反射抑制部４４とは、少なくとも鏡面よりも光波長変換部材３６の映り込みが抑制された構成である。これにより、ライン状の光波長変換部材３６がリフレクタ３８に映り込むことが抑制される。そのため、灯具４０を見た際に、光波長変

換部材 3 6 の反射像が視認されにくくなり、見映えがよくなる。

[0057] なお、反射抑制部 4 4 は、例えば、白色部または黒色部である。白色部であれば、光波長変換部材 3 6 がリフレクタ 4 2 に映り込みことを抑制しつつ、反射抑制部 4 4 での光の反射も得られるため、灯具 4 0 の光度を向上させることができる。一方、黒色部であれば、より確実に光波長変換部材 3 6 がリフレクタ 4 2 に映り込みことを抑制できる。

[0058] 白色の反射抑制部 4 4 を形成する場合は、平坦面 4 2 b に白色塗料を塗布したり、白色のシートや板を貼り付けてもよい。あるいは、リフレクタ 4 2 の一部を拡散成分を含有した白樹脂のようなもので構成してもよい。また、黒色の反射抑制部 4 4 を形成する場合は、平坦面 4 2 b に黒色塗料を塗布したり、黒色のシートや板を張り付けてもよい。あるいは、リフレクタ 4 2 の一部を黒樹脂のようなもので構成してもよい。なお、反射抑制部 4 4 の色は白や黒に限られず、他の着色材料を用いてもよい。また、反射抑制部 4 4 は、着色処理する場合だけでなく、ローレット加工やシボ加工、ブラスト処理等の平坦面 4 2 b の表面形態を変化させる処理によって反射が抑制される構成であってもよい。

[0059] 第 2 の実施の形態に係る反射抑制部 4 4 は、リフレクタ 4 2 の反射面のうち灯具下方側の平坦面 4 2 b に形成されている。一般的に車両用の灯具の場合、人の顔より灯具 4 0 は下方に位置しているため、リフレクタ 4 2 の反射面（反射面 4 2 a、平坦面 4 2 b）のうち人が視認できるのは灯具下方側の反射面（平坦面 4 2 b）である。換言すれば、灯具上方側の反射面 4 2 a は、灯具 4 0 を下方から覗かなければ視認できないことが多い。

[0060] そこで、灯具 4 0 下方側の平坦面 4 2 b に反射抑制部 4 4 を形成することで、見映えの向上とリフレクタ 4 2 の反射性能低下（反射面減少による灯具の光度低下）の抑制との両立を図ることができる。その結果、リフレクタ 4 2 自体の存在感が薄まり、灯具 4 0 の周辺にある他の機能を有する部材（エクステンションやヘッドライト等）との一体感が増す。また、リフレクタ 4 2 は、灯具前方に向けて集光するように反射面 4 2 a が構成されている。こ

れにより、灯具前方の光度を向上できるため、少ない半導体発光素子 14 により所定の配光を実現でき、放熱機構の簡略化により灯具の小型化や省エネルギーを実現できる。

[0061] なお、上述の反射抑制部 44 は、外部から灯具 40 内へ向かう光がリフレクタ 42 で反射されて半導体発光素子 14 や光波長変換部材 36 に向かうことを抑制する機能も有する。例えば、灯具 40 を使用していない昼間において、太陽光がリフレクタ 42 の反射面に到達すると、半導体発光素子 14 に集光してしまうことがあり得るが、このような状況を改善できる。

[0062] [第 3 の実施の形態]

図 10 は、第 3 の実施の形態に係る灯具の概略断面図である。図 10 に示す灯具 46 は、図 9 に示す灯具 40 の上下を反対にしたものである。なお、反射抑制部 44 は、放物柱の一部を構成する反射面 42a を延長した内面に設けられている。これにより、灯具 46 は、第 2 の実施の形態に係る灯具 40 と同様の作用効果が得られる。

[0063] [第 4 の実施の形態]

図 11 は、第 4 の実施の形態に係る灯具の概略断面図である。図 11 に示す灯具 48 は、放物柱の反射面を上面 50a および下面 50b に有するリフレクタ 50 と、リフレクタ 50 の底部に搭載されている半導体発光素子 14 および光波長変換部材 36 を有する発光モジュールと、を備える。リフレクタ 50 は、開口部 50c から発光モジュールに向かって下面 50b の一部に反射抑制部 44 が形成されている。これにより、灯具 48 は、第 2 の実施の形態に係る灯具 40 と同様の作用効果が得られる。

[0064] [第 5 の実施の形態]

図 12 は、第 5 の実施の形態に係る灯具の概略構成図である。図 12 に示す灯具 52 は、筐体 54 の上面および下面に、断面が楔状（三角柱状）の白色レフ板 56 が設けられている。白色レフ板 56 は、反射抑制部として機能する。これにより、リフレクタ 50 は、開口部 50c から発光モジュールに向かって下面 50b の一部に反射抑制部 44 が形成されている。これにより

、灯具 48 は、第 2 の実施の形態に係る灯具 40 と同様の作用効果が得られる。

[0065] なお、上述の第 2 乃至第 5 の実施の形態におけるリフレクタやレフ板の形状は、放物柱形状や平面形状に限らず、灯具に求められる配光に応じて適宜表面形状を選択すればよい。

[0066] 上述の各灯具を車両のターンシグナル等に用いる場合、灯具正面の輝度（光度）がある程度高い必要がある。一方、光波長変換部材は蛍光体のランバークーザー的な発光を利用しているため、等方的な拡散光となりやすい。そこで、上述のリフレクタのように、反射面を工夫することで灯具正面への集光を図られている。以下では、灯具の集光を実現する他の態様について説明する。

[0067] [第 6 の実施の形態]

図 13 は、第 6 の実施の形態に係る灯具の概略断面図である。図 13 示す灯具 58 は、断面が凹状の溝を有する筐体 60 と、筐体 60 の底部 60a にライン状に複数搭載されている半導体発光素子 14 と、半導体発光素子 14 を封止するようにアンバー色の蛍光体が樹脂に分散含有されている光波長変換部材 36 と、を備える。光波長変換部材 36 は、筐体 60 の底部 60a を覆うようにドーム状に形成されている。

[0068] 筐体 60 の側面 60b, 60c は、光波長変換部材 36 から出射された光を灯具正面に向かって反射する反射面として構成されている。

[0069] なお、光波長変換部材 36 の形状は、図 13 に示す形状に限らず、底面の一部を覆うようにしたり、光波長変換部材 36 の底部の幅 W と光波長変換部材 36 の高さ H との比率を集光に適するように適宜選択したりしてもよい。例えば、 $W < H$ となるように光波長変換部材 36 を構成してもよい。

[0070] また、筐体 60 の形状も、図 13 に示す形状に限らない。例えば、筐体 60 の底部 60a や側面 60b, 60c の少なくとも一部を光学的に設計された曲面で構成したり、筐体 60 の内面の一部に上述の反射抑制部を設けたりしてもよい。

[0071] [第7の実施の形態]

次に、光波長変換部材36の出射面の形状を工夫することで集光する態様について説明する。図14(a)は、第7の実施の形態に係る光波長変換部材の断面図、図14(b)は、第7の実施の形態の変形例に係る光波長変換部材の断面図である。

[0072] 図14(a)に示す光波長変換部材62は、出射面の中央部が平坦面62aとなっており、半導体発光素子14の素子光や、光波長変換部材62内部の蛍光体62bのランバーシアンな光を屈折して集光できる。

[0073] 図14(b)に示す光波長変換部材63は、出射面の中央部が凹面63aとなっており、光波長変換部材62と同様に、半導体発光素子14の素子光や、光波長変換部材63内部の蛍光体のランバーシアンな光を屈折して集光できる。

[0074] [第8の実施の形態]

図15(a)は、第8の実施の形態に係る発光モジュールの概略断面図、図15(b)は、第8の実施の形態の変形例に係る発光モジュールの概略断面図である。図15(a)に示す発光モジュール120は、半導体発光素子14を透明樹脂層122で覆い、透明樹脂層122を更に光波長変換部材124で覆っている。透明樹脂層122は、半導体発光素子14が発する光を集光するようなレンズ形状である。これにより、発光モジュール120正面の光度（輝度）を向上できる。

[0075] 図15(b)に示す発光モジュール126は、半導体発光素子14を光波長変換部材128で覆い、光波長変換部材128を更に透明樹脂層130で覆っている。透明樹脂層130は、光波長変換部材128から出射した光を集光するようなレンズ形状である。これにより、発光モジュール126正面の光度（輝度）を向上できる。

[0076] なお、集光に寄与できるのであれば、光波長変換部材や透明樹脂層の形状は図15(a)、図15(b)に示す以外にも種々取り得る。

[0077] [第9の実施の形態]

近年の車両用灯具は、意匠性の観点から曲面を多用したアウターカバー（レンズ）が多く考案されている。図16は、透光性部材であるレンズ（カバー）等の曲面を有する部材と、ライン状のLEDモジュールとを組み合わせた灯具の概略断面図である。

[0078] 図16に示す灯具330は、曲面を有するカバー64と、図2に示す基板が平坦な灯具100と同様の構成の発光モジュール66と、を備える。この場合、発光モジュール66とカバー64との距離 L は一定ではない。そのため、カバー64と発光モジュール66との距離 L が大きい（ $L=L_1$ ）場合には、対応するカバー64の出射面64aは暗くなる（低輝度）となる。一方、カバー64と発光モジュール66との距離 L が小さい（ $L=L_2<L_1$ ）場合には、対応するカバー64の出射面64bは明るくなる（高輝度）となる。そのため、発光面の明るさに濃淡が発生してしまう。

[0079] 図17は、複数の発光モジュールとカバーとの距離を略均一化した灯具の概略断面図である。上述の灯具330の課題を改善するために、図17に示す灯具340は、基板が平坦な図2に示す灯具100と同様の構成であるが、長さが短い発光モジュール68を複数備えている。複数の発光モジュール68は、互いに向きを変えて、カバー64の内面形状に沿うように配置されている。これにより、各発光モジュール68とカバー64との距離 L をほぼ一定（ $L_1 \div L_2 \div L_3$ ）にできる。その結果、カバー64の発光面の明るさの濃淡は低減される。

[0080] しかしながら、灯具340においては、隣接する発光モジュール68間に光波長変換部材26がない領域R1が生じるため、カバー64の発光面の一部に筋状の暗部が発生し、カバー64の発光面の明るさ（輝度）の均一性が低下する。加えて、各発光モジュール68に対して給電や制御のための配線を接続する必要があり、製造工程の増加によるコスト上昇の一因となる。

[0081] そこで、発光モジュール間の領域R1に対する筋状の暗部の低減を改善する構成について考案した。図18(a)～図18(d)は、第9の実施の形態に係る発光モジュールの形態を模式的に示した図である。なお、各図の発

光モジュールの基本構成は、図2に示す灯具100とほぼ同様であるが、光波長変換部材の形状がそれぞれ異なっている。

[0082] 図18(a)に示す発光モジュール70は、ライン状の光波長変換部材72の一端から長手方向に突出した凸部72aを有する。また、光波長変換部材72の他端には、隣接する発光モジュール70の凸部72aが嵌るような形状の凹部72bが形成されている。これにより、隣接する発光モジュール70の境界領域R2においても、光波長変換部材72が存在するため、並んで配置された複数の発光モジュールの発光面の明るさの均一性が増す。

[0083] 図18(b)に示す発光モジュール74は、ライン状の光波長変換部材76の一端が階段状の突起76aを有する。また、光波長変換部材76の他端には、隣接する光波長変換部材76の突起76aが合わさるような段差部76bが形成されている。これにより、隣接する発光モジュール74の境界領域においても、光波長変換部材76が存在するため、並んで配置された複数の発光モジュールの発光面の明るさの均一性が増す。

[0084] 図18(c)に示す発光モジュール78は、ライン状の光波長変換部材80の両端が側方から見て斜辺80a, 80bとなっている。また、図18(d)に示す発光モジュール82は、ライン状の光波長変換部材84の一端に形成された半円柱状の凸部84aを有する。また、光波長変換部材84の他端には、隣接する発光モジュール82の凸部84aが嵌るような半円柱状の凹溝84bが形成されている。このように、光波長変換部材の両端部の形状を工夫することで、光波長変換部材の一部を重ね合わせることができる。そのため、これら発光モジュール78や発光モジュール82の境界領域においても、光波長変換部材が存在するため、並んで配置された複数の発光モジュールの発光面の明るさの均一性が増す。

[0085] [第10の実施の形態]

図19は、第10の実施の形態に係る灯具の要部を示す模式図である。灯具350は、図17に示す灯具340と類似の構造であるが、複数の発光モジュール86は一つの基板88を共有している。そのため、曲面形状のカバ

一に対応して、複数の発光モジュール 86 の向きを変えてカバーの内面形状に沿うように配置しようとする、基板を折り曲げる必要がある。しかしながら、基板が硬い材料の場合、基板を折り曲げることは困難である。

[0086] そこで、灯具 350 の各発光モジュール 86 が共有する基板 88 において、隣接する光波長変換部材 90 の間の領域において、上面または下面の少なくとも一方に切り込み 88 a を形成する。これにより、基板 88 が比較的硬い材料の場合であっても、基板 88 を折り曲げやすくできる。

[0087] 一方で、基板に切り込みを形成すると、表層にある配線が切断される可能性がある。図 20 (a) ~ 図 20 (c) は、第 10 の実施の形態に係る発光モジュールに適用できる基板の一例について説明するための断面図である。

[0088] 図 20 (a) に示す基板 92 は、両面および層間にパターン配線 92 b, 92 c, 92 d が形成されている。そのため、切り込み 92 a が両面にある場合であっても、少なくとも層間のパターン配線 92 c により、隣接する発光モジュール間の導通が可能となる。

[0089] また、図 20 (b) に示す基板 94 は、両面にのみパターン配線 94 b, 94 c が形成されている。そのため、切り込み 94 a は、基板 94 の一方の主面にのみ形成し、他方の主面には形成しない。これにより、少なくとも他方の主面にあるパターン配線 94 c により、隣接する発光モジュール間の導通が可能となる。

[0090] また、図 20 (c) に示す基板 96 は、片面にのみパターン配線 96 b が形成されている。そのため、切り込み 96 a を形成すると、パターン配線 96 b が途中で切断されることになる。したがって、このような場合は、切り込み 96 a をまたぐようにコード 98 をパターン配線 96 b に接続する。

[0091] [第 11 の実施の形態]

図 21 は、第 11 の実施の形態に係る灯具 360 の概略断面図である。灯具 360 は、図 21 の紙面に垂直な方向に並んで配置されている複数の半導体発光素子 14 と、複数の半導体発光素子 14 を搭載したアルミ基板 22 と、複数の半導体発光素子 14 を封止する半円柱状の透光部材 102 と、透光

部材 102 の表面から離間し、透光部材 102 を覆うように配置された半円筒状の光波長変換部材 104 と、を備える。

[0092] 透光部材 102 は、半導体発光素子 14 から出射した光が表面 102 a から出射する際に屈折するようなレンズ形状である。また、光波長変換部材 104 は、入射した素子光が屈折して集光されるような形状であってもよい。これにより、灯具 360 の正面方向（半導体発光素子 14 の上方）の光度を向上できる。

[0093] [第 12 の実施の形態]

図 22 は、第 12 の実施の形態に係る灯具 370 の概略断面図である。灯具 370 は、図 22 の紙面に垂直な方向に並んで配置されている複数の半導体発光素子 14 と、複数の半導体発光素子 14 を搭載した基板を兼ねたリフレクタ 106 と、複数の半導体発光素子 14 を封止する半円柱状の透光部材 102 と、透光部材 102 の表面から離間し、リフレクタ 106 の開口部を閉塞するように配置された板状の光波長変換部材 108 と、を備える。

[0094] 透光部材 102 は、半導体発光素子 14 から出射した光が表面 102 a から出射する際に屈折するようなレンズ形状であってもよい。また、リフレクタ 106 は、断面が凹状であり、内面が反射部として処理された部材である。リフレクタ 106 は、透光部材 102 から側方に向かって出射した光を反射して、灯具正面方向へ反射（集光）するように反射面が形成されている。これにより、灯具 370 の正面方向（半導体発光素子 14 の上方）の光度を向上できる。

[0095] 図 23 は、第 12 の実施の形態の変形例に係る灯具 380 の概略断面図である。灯具 380 は、灯具 370 の板状の光波長変換部材 108 の代わりに、アウターレンズ 110 の半導体発光素子 14 側の凹凸面 110 a（散乱面）に光波長変換層 112 を形成してある。光波長変換層 112 は、蛍光体を含有した樹脂を凹凸面 110 a に塗布したり、蛍光体を含有した樹脂シートをアウターレンズ 110 と一体に成形したりしてもよい。

[0096] 以上、本発明を各実施の形態や実施例をもとに説明した。この実施の形態

は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

符号の説明

[0097] 10 発光モジュール、 12 アルミナ基板、 12a 凹部、 12b 貫通ビア、 14 半導体発光素子、 14a 発光面、 16 樹脂層、 22 アルミ基板、 24 反射層、 26 光波長変換部材、 28 保持部材、 30 蛍光体含有樹脂層、 100 灯具。

産業上の利用可能性

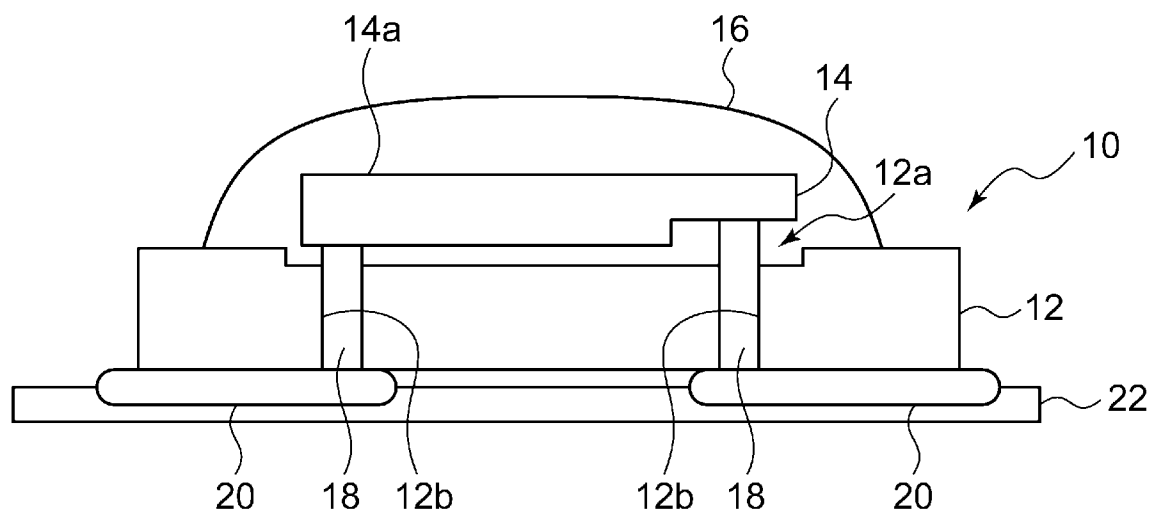
[0098] 本発明は、複数の発光素子を備えた灯具に利用できる。

請求の範囲

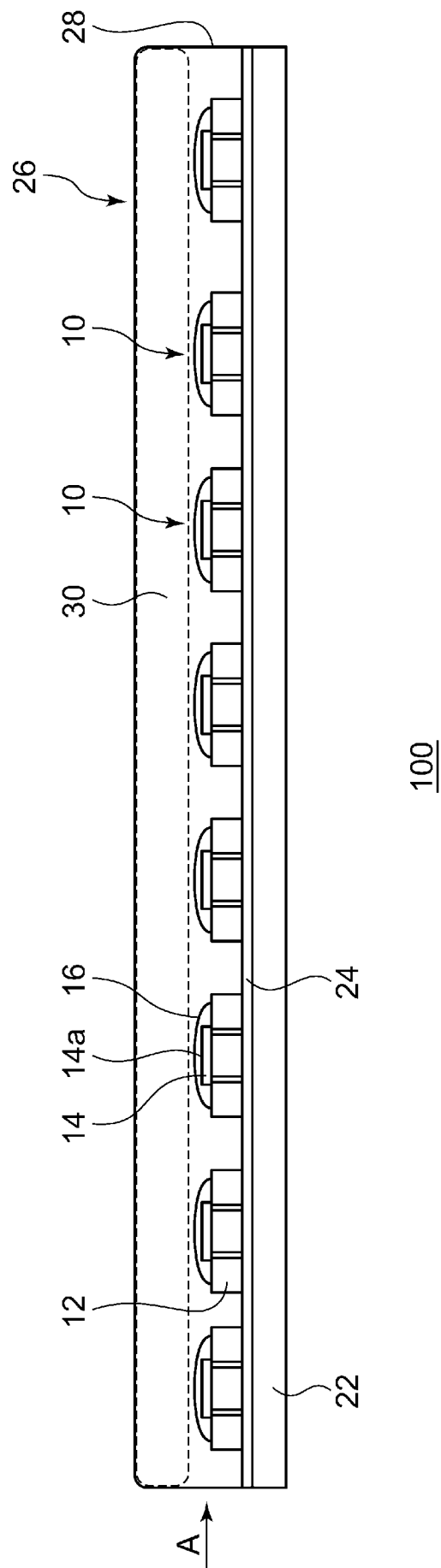
- [請求項1] ライン状に配列された複数の発光素子と、
 前記複数の発光素子を搭載する基板と、
 前記発光素子が発する素子光により励起され、該素子光の波長が変換された変換光を出射するライン状の光波長変換部材と、
 前記光波長変換部材から出射した光を反射するリフレクタと、を備え、
 前記基板は、複数のグループに分けられた前記複数の発光素子を1個または複数の発光素子からなるグループ毎に点消灯できるように形成された回路を有することを特徴とする灯具。
- [請求項2] 前記リフレクタは、
 前記ライン状の光波長変換部材の形状に対応した開口部が設けられており、
 該リフレクタの反射面の少なくとも一部が鏡面よりも前記光波長変換部材の映り込みが抑制された反射抑制部であることを特徴とする請求項1に記載の灯具。
- [請求項3] 前記反射抑制部は、白色部または黒色部であることを特徴とする請求項2に記載の灯具。
- [請求項4] 前記反射抑制部は、前記リフレクタの反射面のうち灯具下方側の反射面に形成されていることを特徴とする請求項2または3に記載の灯具。
- [請求項5] 前記リフレクタは、灯具前方に向けて集光するように反射面が構成されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の灯具。
- [請求項6] 前記発光素子は、380～470nmの範囲にピーク波長を有することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の灯具。
- [請求項7] 前記光波長変換部材は、585～610nmの範囲にドミナント波長を有する蛍光体を含むことを特徴とする請求項1乃至6のいずれ

れか 1 項に記載の灯具。

[図1]

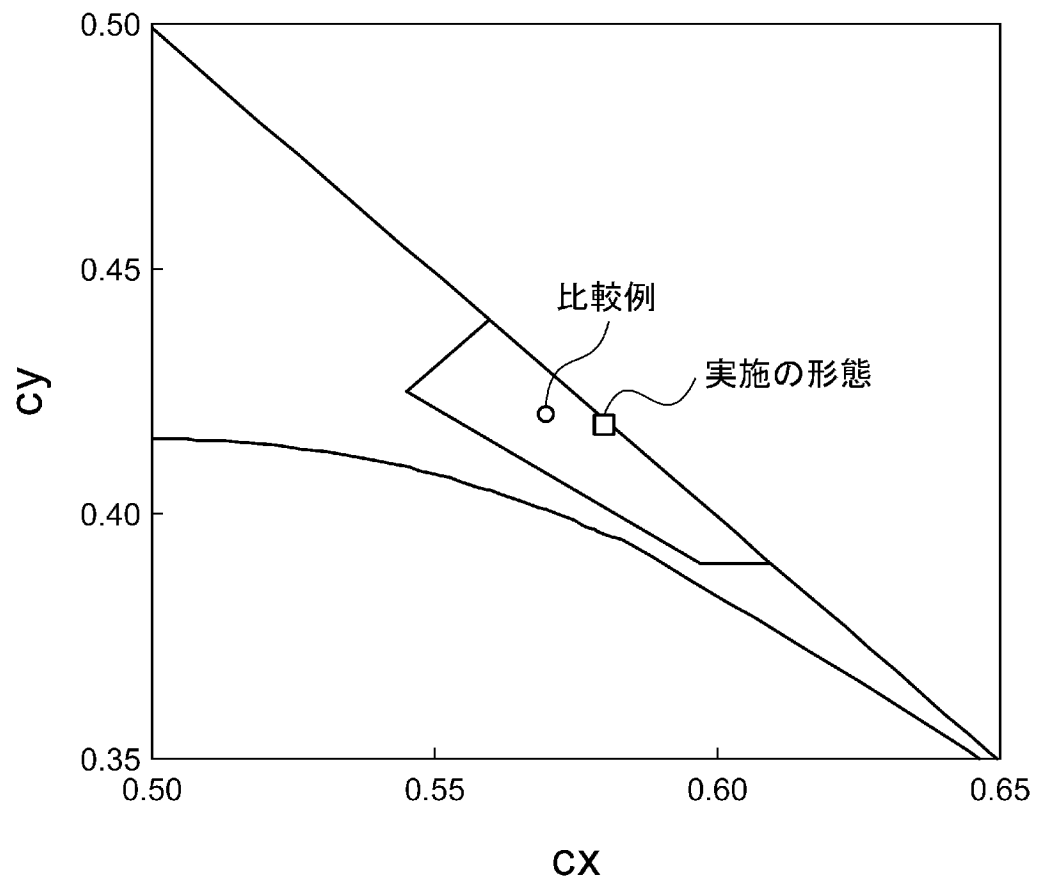


[図2]

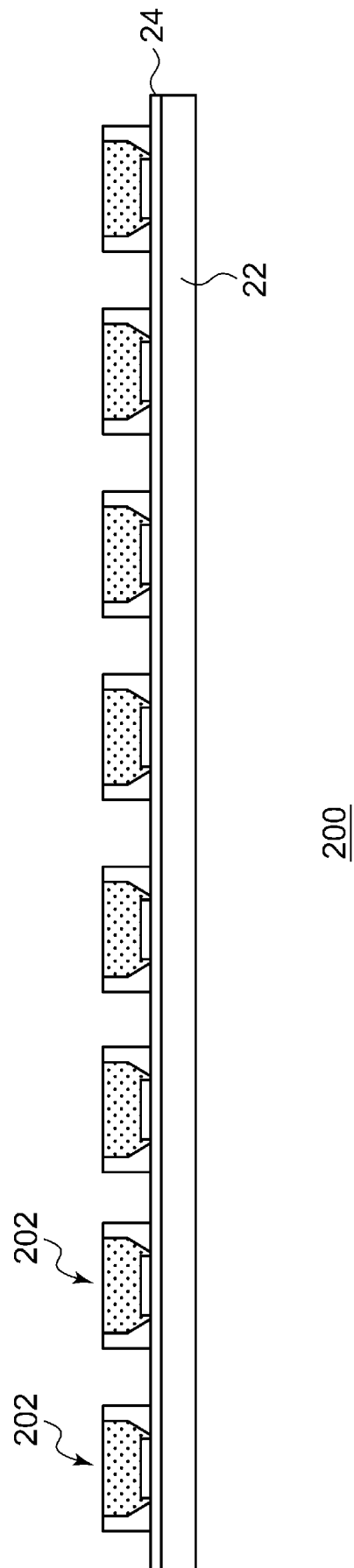


A cross-sectional view of a dome-shaped device 100. The device features a hemispherical upper portion 10 and a flat base 12. A horizontal line 16 indicates a cross-section. The upper portion 10 is filled with a stippled pattern, representing a material or medium. A central vertical axis 26 is shown, with a point 26b on the inner surface. A curved line 14a is also indicated. The base 12 is supported by a structure 22, which is further supported by a base 24. The base 24 has two side supports 28a. A dashed arrow points from the left side of the device towards the center.

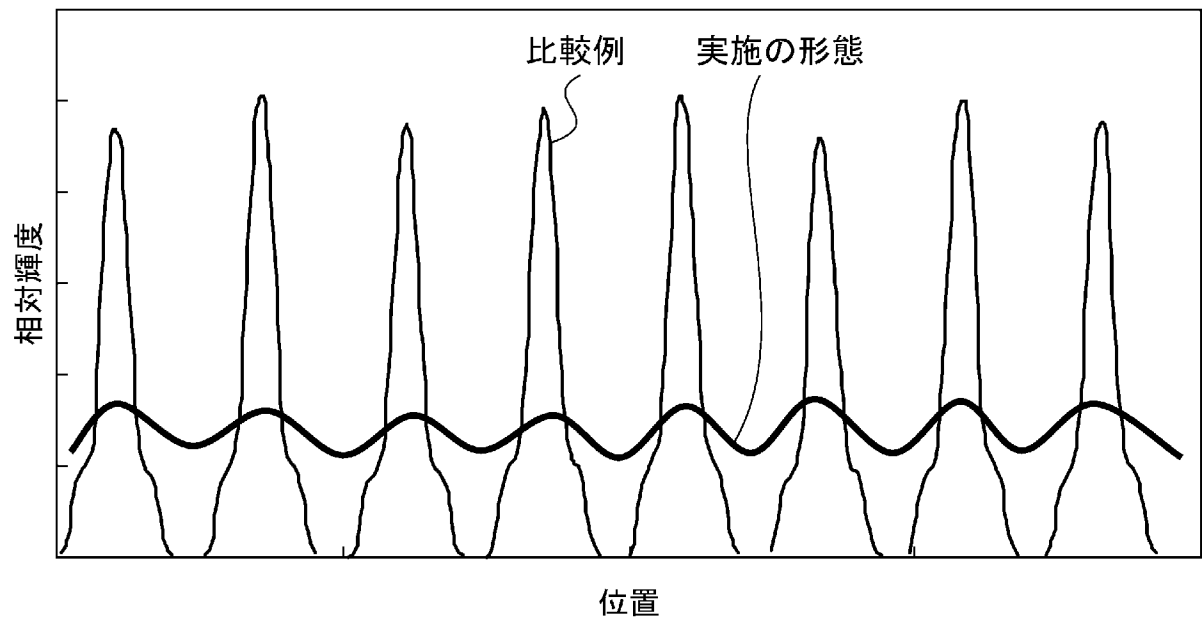
[図5]



[図6]

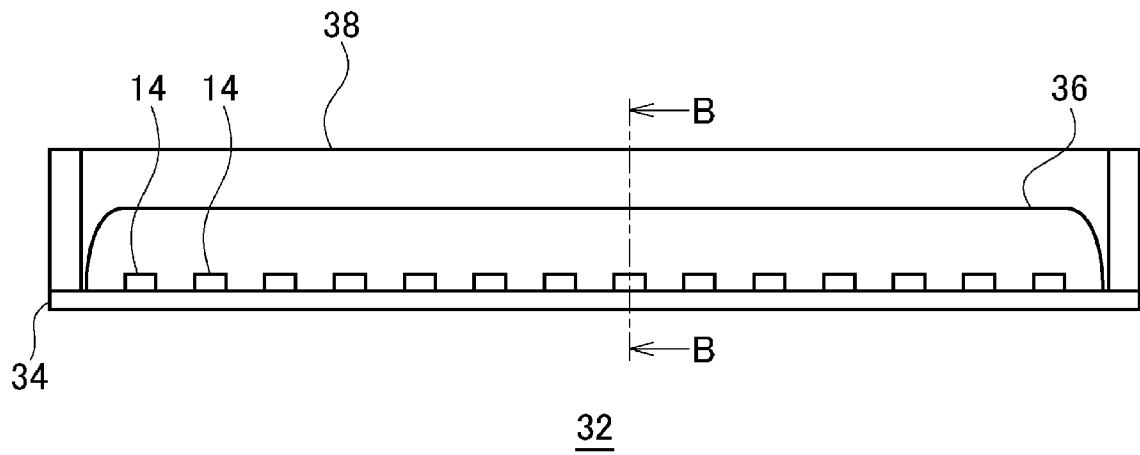


[図7]

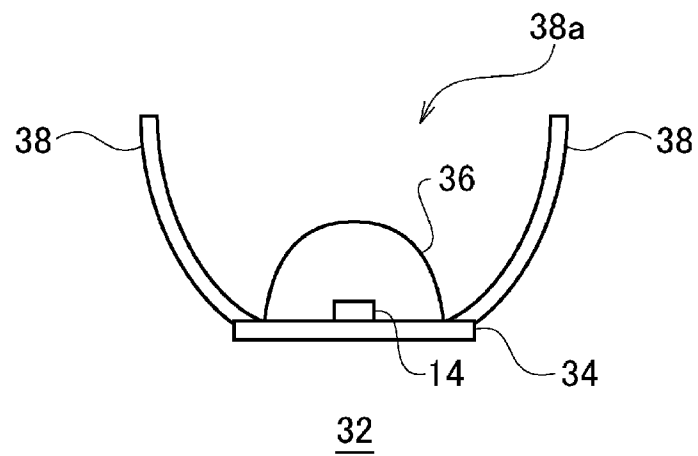


[図8]

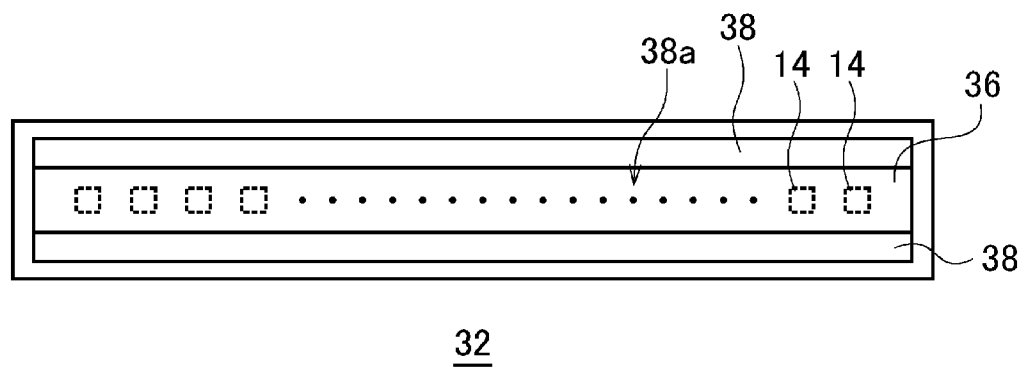
(a)



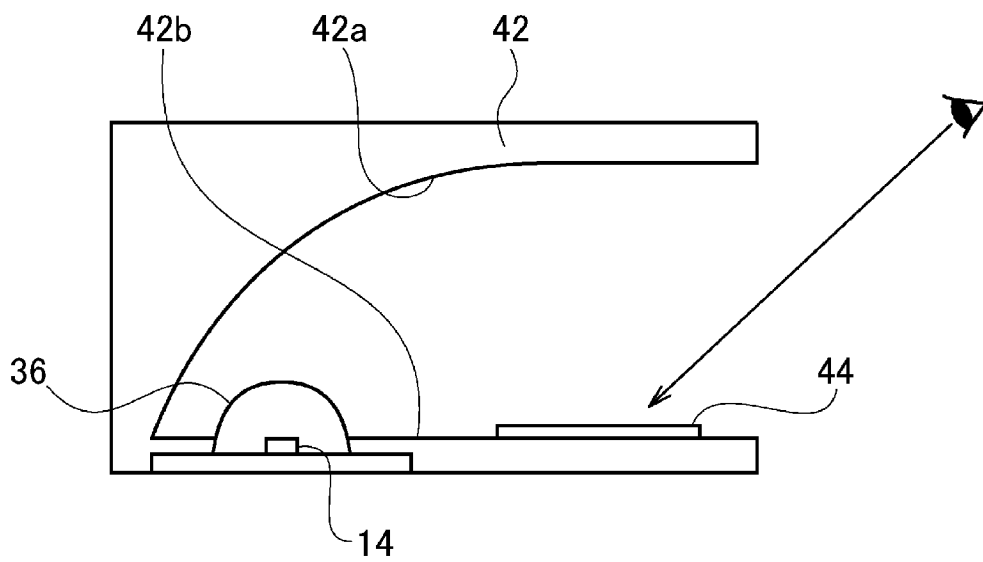
(b)



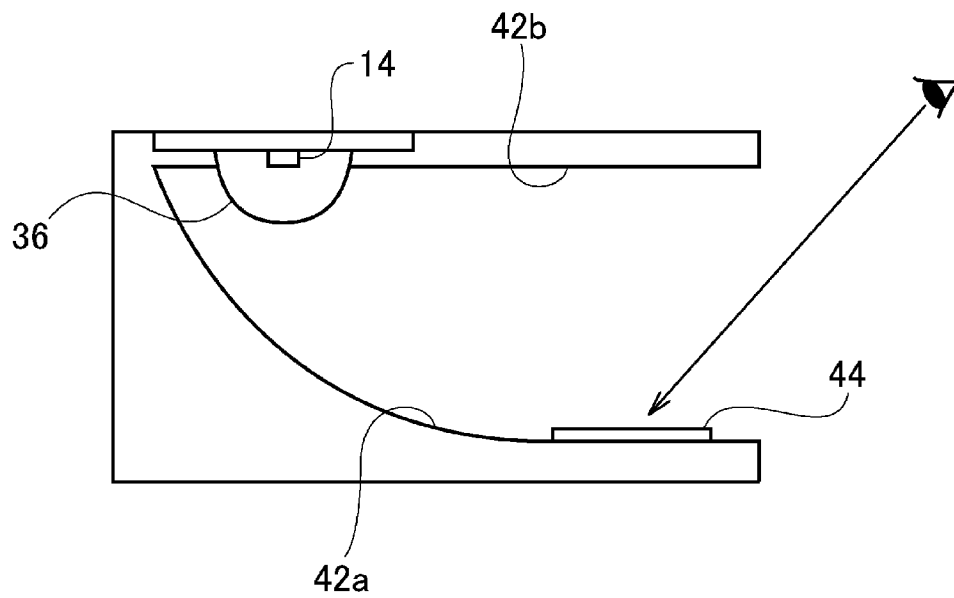
(c)



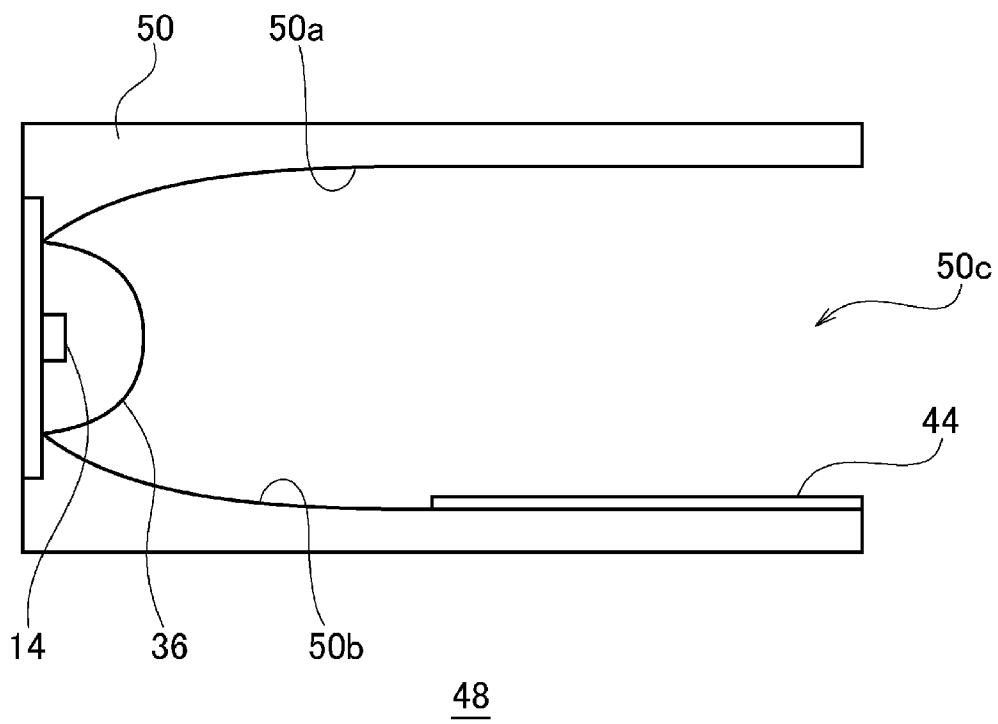
[図9]

40

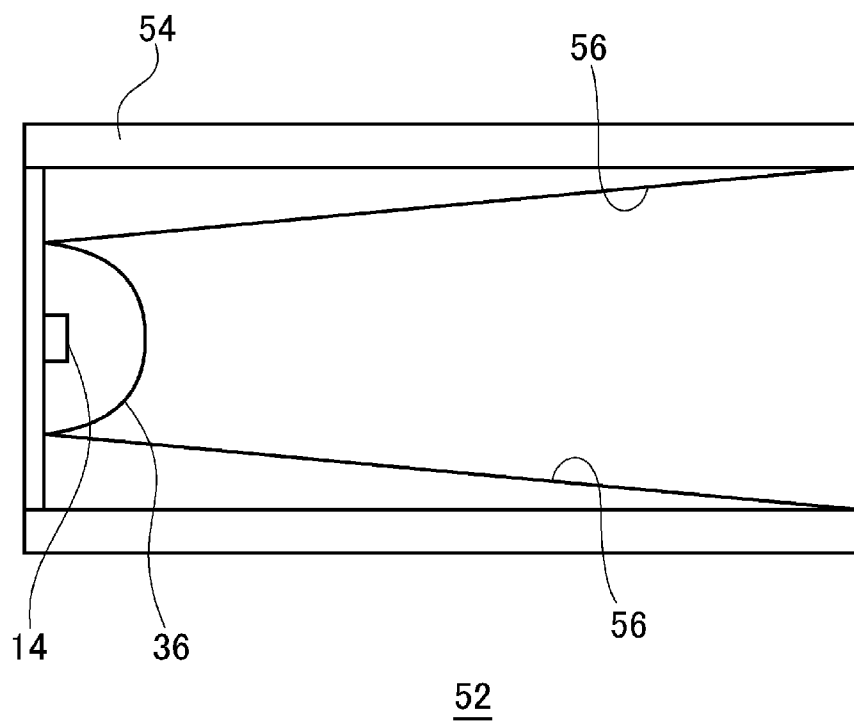
[図10]

40

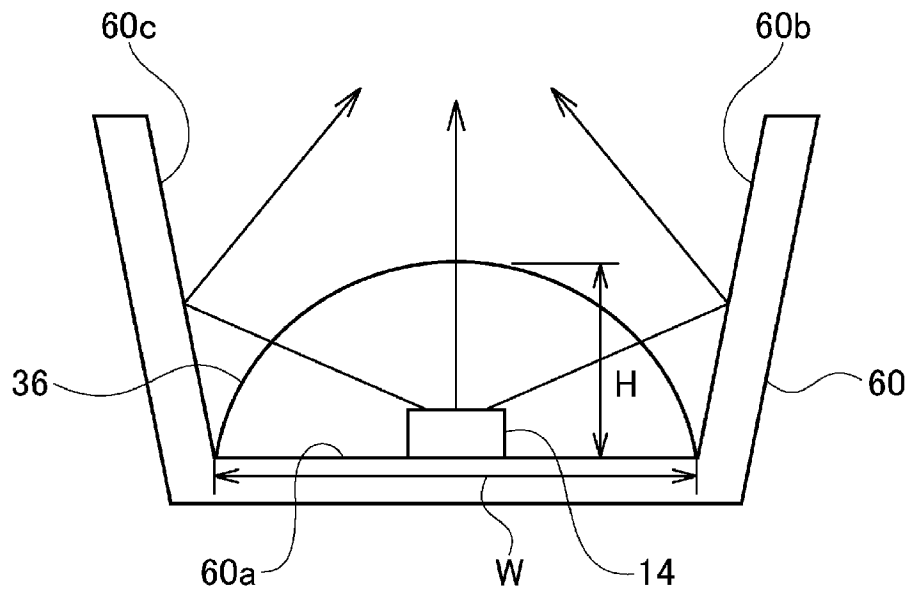
[図11]



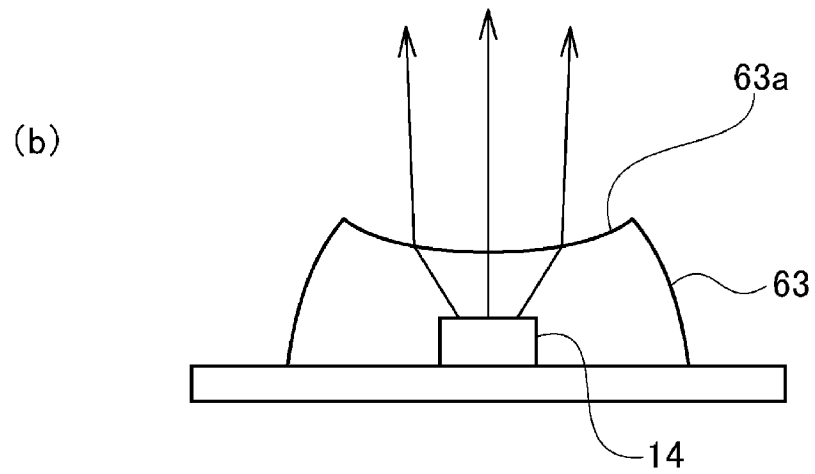
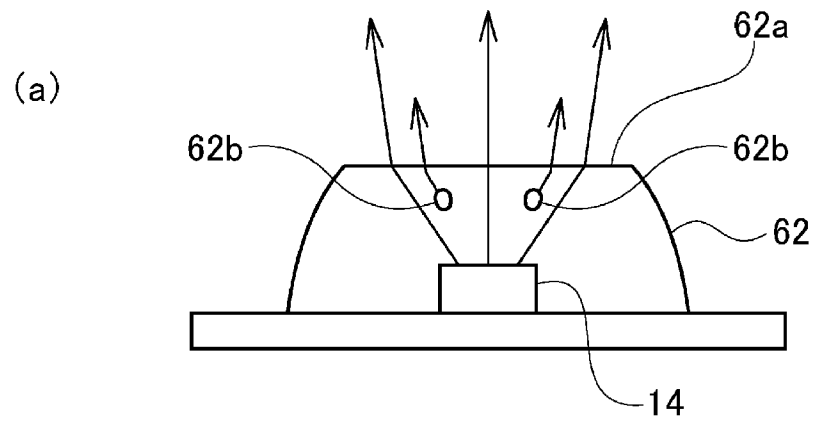
[図12]



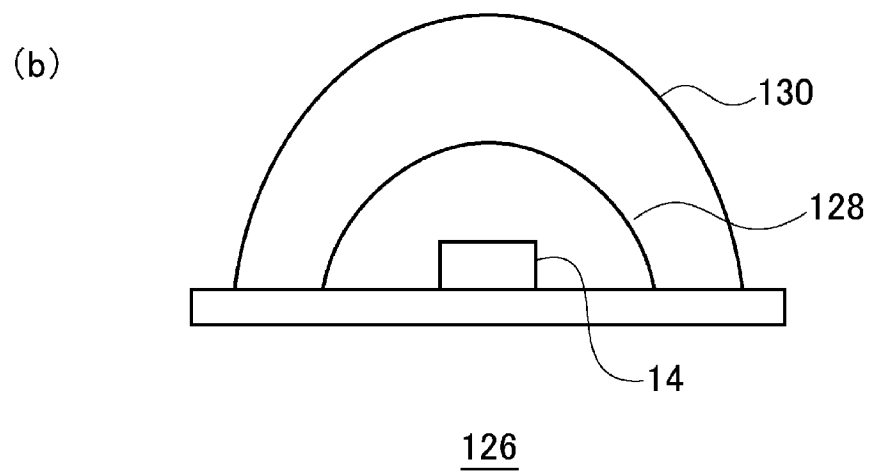
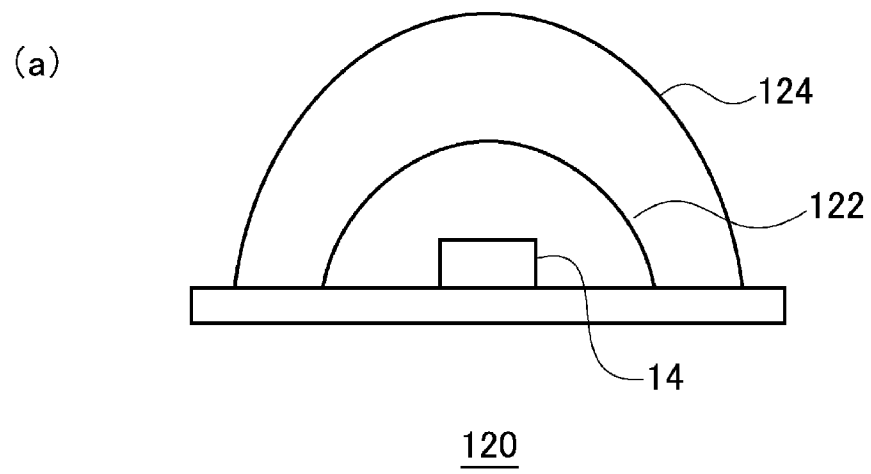
[図13]

58

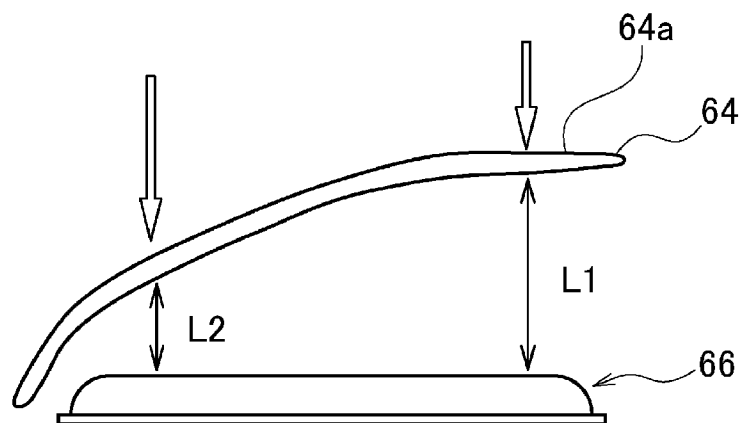
[図14]



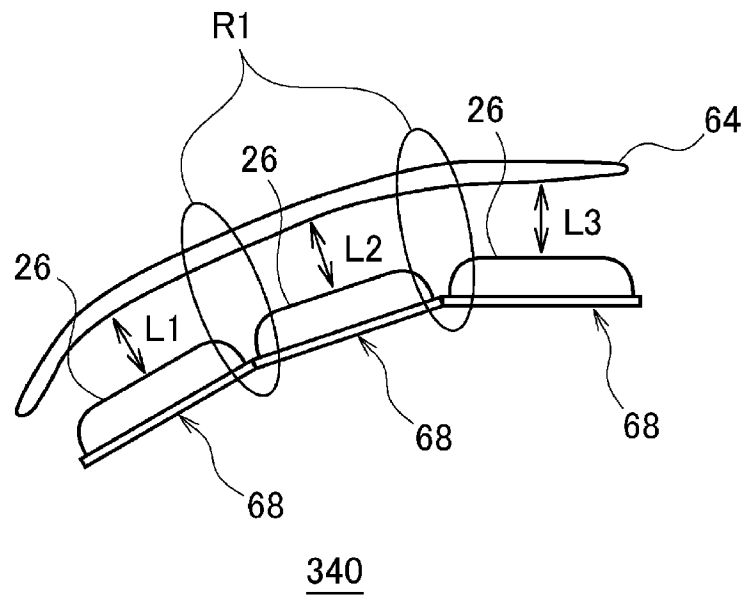
[図15]



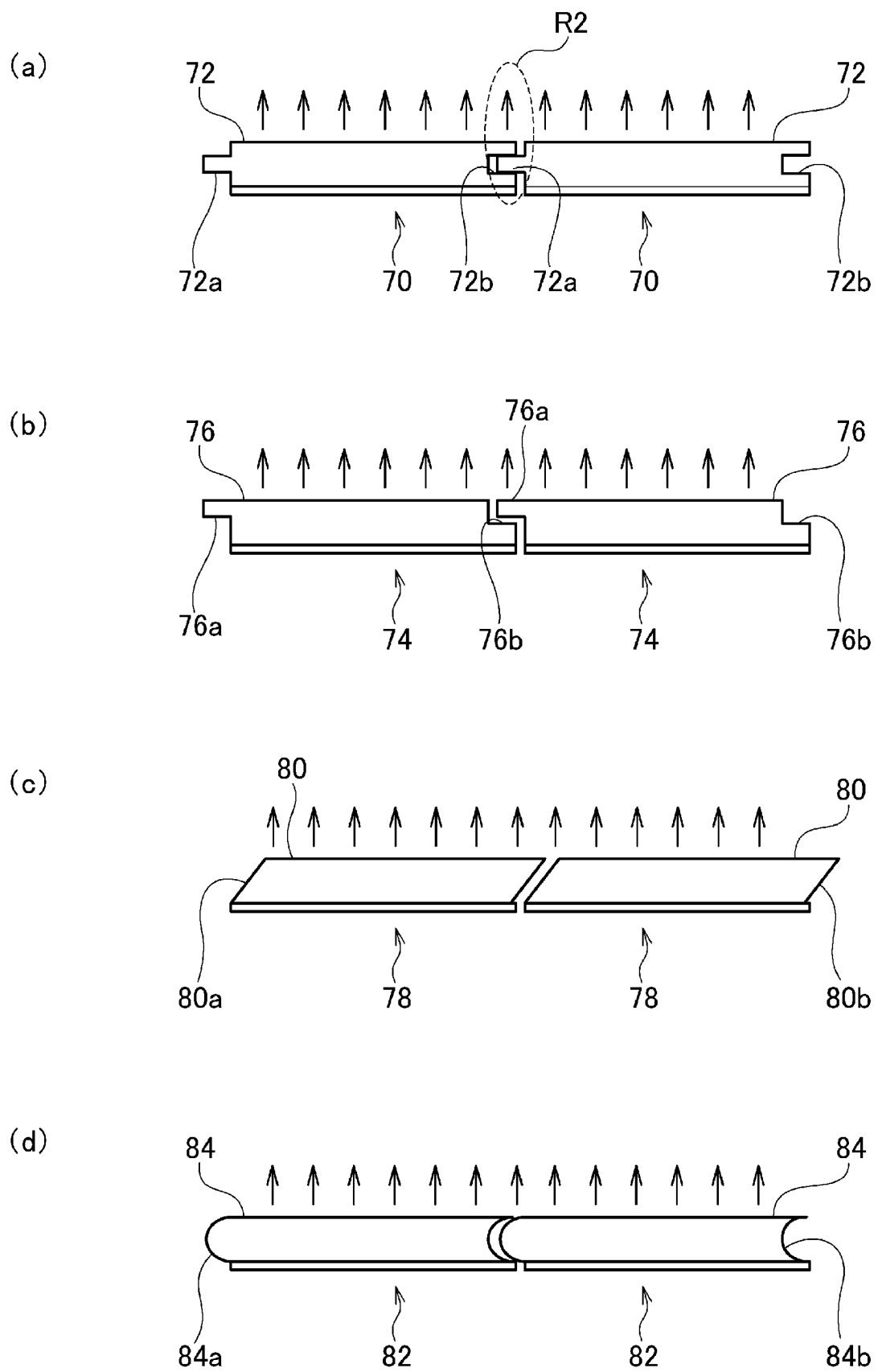
[図16]



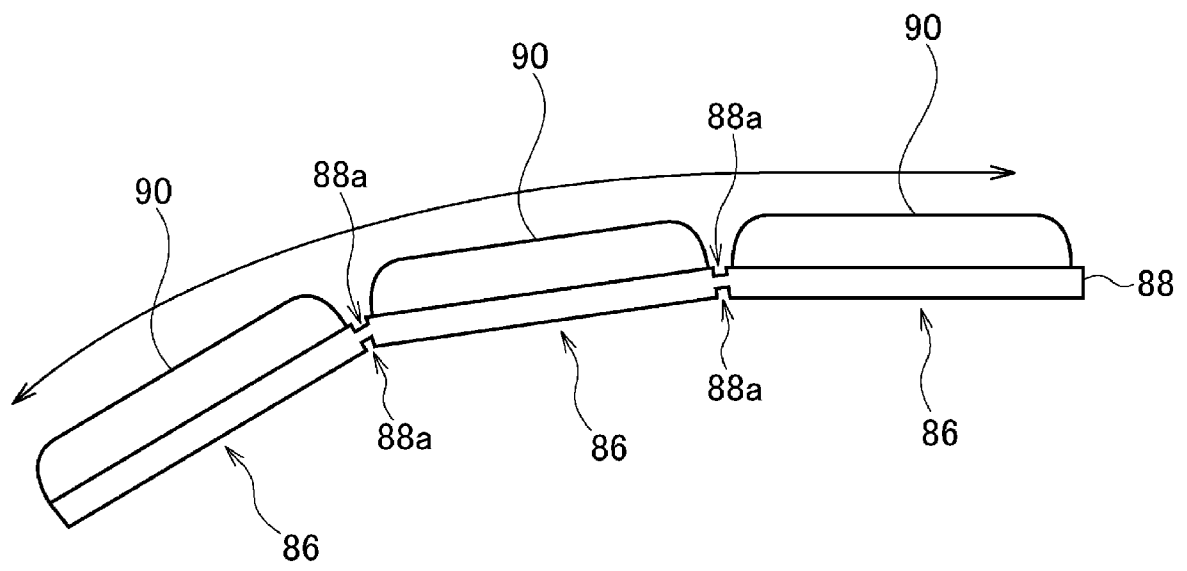
[図17]



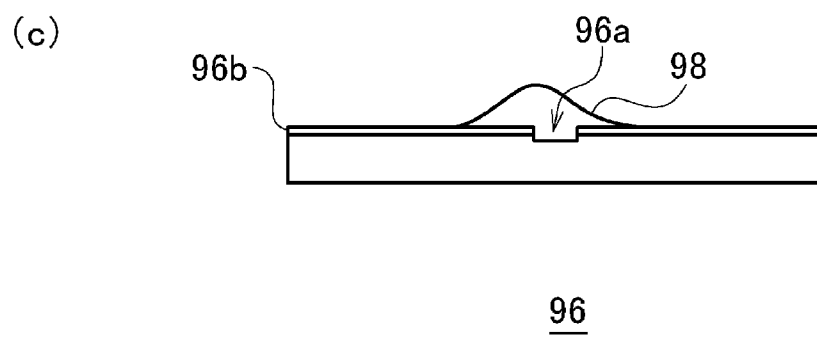
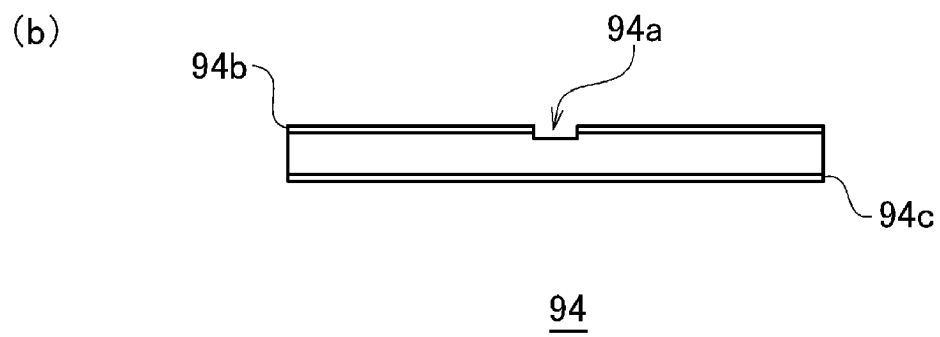
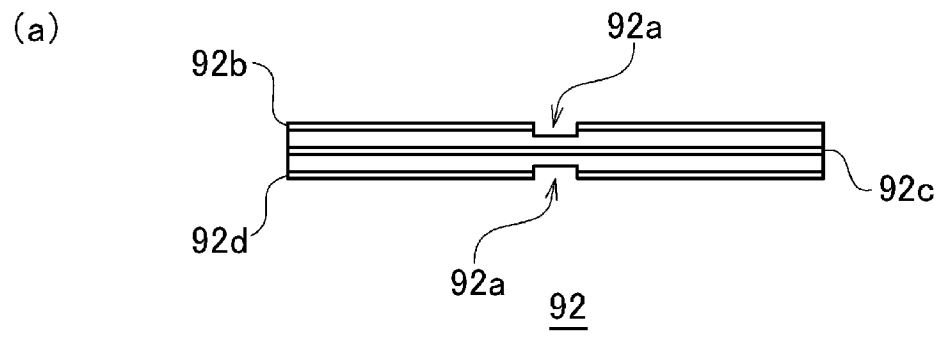
[図18]



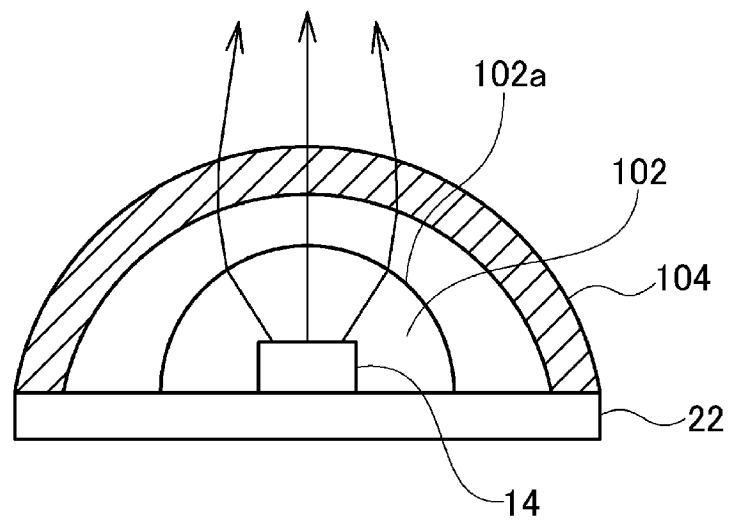
[図19]

350

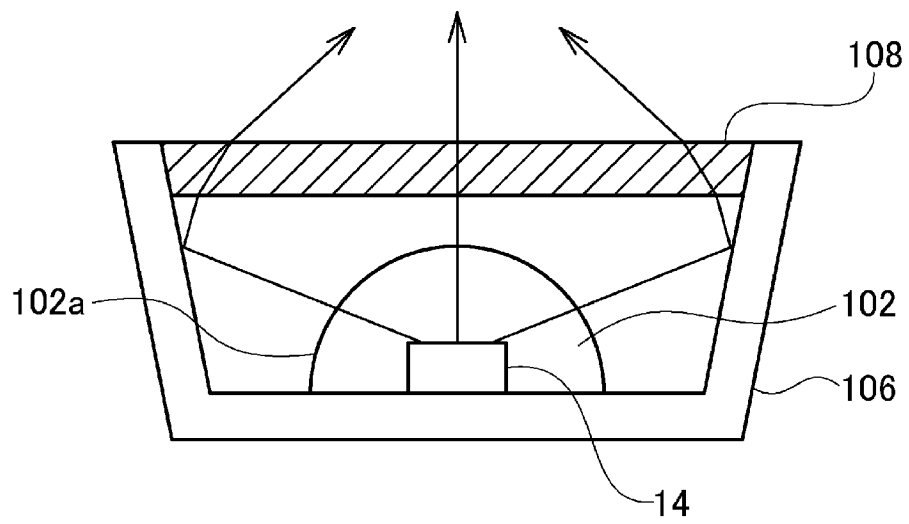
[図20]



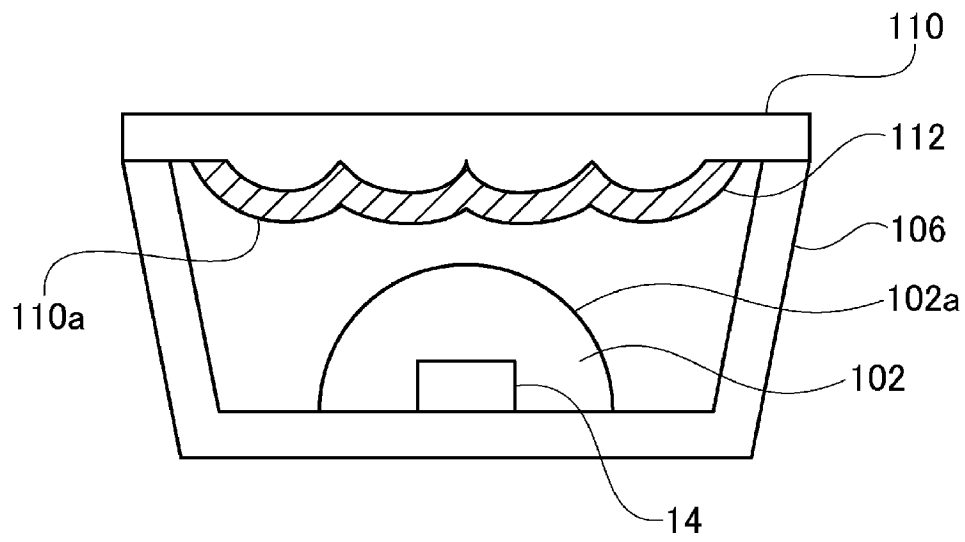
[図21]

360

[図22]

370

[図23]

380

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/069953

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21S8/10(2006.01)i, H01L33/00(2010.01)i, H01L33/50(2010.01)i, F21W101/12(2006.01)n, F21Y101/02(2006.01)n

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)

F21S8/10, H01L33/00, H01L33/50, F21W101/12, F21Y101/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base 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.
Y	JP 2011-243356 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 01 December 2011 (01.12.2011), paragraphs [0020] to [0057]; fig. 1 to 3 & US 2013/0063020 A1 & WO 2011/145238 A1 & EP 2573454 A1 & CN 102893078 A	1-7
Y	JP 2006-32045 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 02 February 2006 (02.02.2006), paragraphs [0033] to [0036]; fig. 6 (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "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)
 "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

"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
 "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
 "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
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 September 2015 (24.09.15)

Date of mailing of the international search report
06 October 2015 (06.10.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/069953

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 2004-39329 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 05 February 2004 (05.02.2004), paragraphs [0023] to [0026]; fig. 2 to 6 & US 2004/0052085 A1	2-7
Y	JP 2013-182838 A (Stanley Electric Co., Ltd.), 12 September 2013 (12.09.2013), paragraph [0023] (Family: none)	7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F21S8/10(2006.01)i, H01L33/00(2010.01)i, H01L33/50(2010.01)i, F21W101/12(2006.01)n,
F21Y101/02(2006.01)n

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（I P C））

Int.Cl. F21S8/10, H01L33/00, H01L33/50, F21W101/12, F21Y101/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

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 請求項の番号
Y	JP 2011-243356 A（株式会社小糸製作所） 2011.12.01, [0020] — [0057]、図1-3 & US 2013/0063020 A1 & WO 2011/145238 A1 & EP 2573454 A1 & CN 102893078 A	1-7
Y	JP 2006-32045 A（株式会社小糸製作所） 2006.02.02, [0033] — [0036]、図6（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2004-39329 A（株式会社小糸製作所） 2004.02.05, [0023] — [0026]、図2-6 & US 2004/0052085 A1	2-7

☒ 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。

* 引用文献のカテゴリー

「A」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

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」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）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」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

「X」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

「Y」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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 4 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 6 . 1 0 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

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）

竹中 辰利

3 X

9 1 9 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3371

C (続き) . 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 請求項の番号
Y	JP 2013-182838 A (スタンレー電気株式会社) 2013. 09. 12, [0 0 2 3] (ファミリーなし)	7