





ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー  
ロッパ (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))

本発明の車両用灯具は、レーザ光を出射する第 1 光源 (36 a)、第 2 光源 (36 b) および第 3 光源 (36 c) と、それらから出射されたレーザ光のそれぞれを平行にするための第 1 レンズ (40 a)、第 2 レンズ (40 b) および第 3 レンズ (40 c) と、それらを透過したレーザ光のそれぞれを反射する回転放物面形状を基調とする反射面 (44 a) を有する集光リフレクタ (44) と、集光リフレクタ (44) により反射されたレーザ光を受けて発光する蛍光体 (50) と、を備える。

## 明 細 書

発明の名称：光源モジュールおよび車両用灯具

### 技術分野

[0001] 本発明は光源モジュールおよびそれを備える車両用灯具に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、レーザ光を出射するレーザ光源とレーザ光を受けて発光する蛍光体とを備える光源モジュールおよびそれを備える車両用灯具の開発が進んでいる。この光源モジュールでは、レーザ光源から出射されたレーザ光が蛍光体に照射される。蛍光体は、レーザ光を受けて光を発する。蛍光体が発した光が混色され、あるいは蛍光体が発した光とレーザ光とが混色されて白色光が生成される。白色光は灯具前方に照射され、所定の配光パターンを形成する。従来では、例えば特許文献1、2に記載されるような光源モジュールおよび車両用灯具が提案されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-243373号公報

特許文献2：特開2009-260053号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] レーザ光源は、一般に、輝度は高いものの光束は低いため、車両用灯具として求められる光束を実現するためには、複数のレーザ光源を用い、それら複数のレーザ光源からのレーザ光を集光して蛍光体に照射する必要がある。

[0005] 複数のレーザ光源からのレーザ光を集光する手法として、導光体により集光することがある。しかしながら、導光体により集光する場合、導光体への入射時、導光時、そして導光体からの出射時にレーザ光のロスが生じうる。

[0006] また、従来より、カットオフラインを有する配光パターンを形成するように構成された車両用灯具が知られている。特許文献2に記載されるような従

来の光源モジュールは、このような車両用灯具の光源としては改善の余地がある。

[0007] 本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的の1つは、レーザ光源からのレーザ光を効率的に利用できる技術を提供することにある。

[0008] また、本発明の他の目的の1つは、車両用灯具の光源として適した光源モジュールを提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するために、本発明のある態様の車両用灯具は、レーザ光を出射する複数の光源と、複数の光源から出射されたレーザ光のそれぞれを平行にするための透過部材と、透過部材を透過したレーザ光のそれぞれを反射する回転放物面を基調とする反射面を有する第1光学部材と、第1光学部材により反射されたレーザ光を受けて発光する発光部材と、発光部材からの光を灯具前方に照射する第2光学部材と、を備える。

[0010] 回転放物面を基調とする反射面により、複数の光源から出射されたレーザ光が発光部材に集光される。これにより、レーザ光を効率的に利用することができる。

[0011] 本発明の別の態様は、光源モジュールである。この光源モジュールは、レーザ光を出射する複数の光源と、複数の光源から出射されたレーザ光のそれぞれを平行にするための透過部材と、透過部材を透過したレーザ光のそれぞれを反射する回転放物面を基調とする反射面を有する光学部材と、光学部材により反射されたレーザ光を受けて発光する発光部材と、を備える。

[0012] 回転放物面を基調とする反射面により、複数の光源から出射されたレーザ光が発光部材に集光される。これにより、レーザ光を効率的に利用することができる。

[0013] 本発明のさらに別の態様も光源モジュールである。この光源モジュールは、レーザ光を出射する光源と、光源からのレーザ光を受けて発光する蛍光体と、蛍光体を保持する保持部材と、を備える。保持部材は、傾斜壁面を有す

る貫通孔を有する。蛍光体は、その側面が貫通孔の傾斜壁面に接するように配置され、蛍光体の出射面は長尺状であり、その外周辺は長尺方向に延びる一対の直線状の辺を含む。

[0014] この態様によると、蛍光体の出射面の外周辺は、その長尺方向に延びる一対の直線状の辺を含む。このため、光源モジュールを車両用灯具の光源に使用した場合、カットオフラインを形成するのが容易となる。

[0015] なお、以上の構成要素の任意の組み合わせや、本発明の構成要素や表現を装置、方法、システムなどの間で相互に置換したものもまた、本発明の態様として有効である。

### 発明の効果

[0016] 本発明によれば、レーザ光源からのレーザ光を効率的に利用できる。

[0017] また、本発明によれば、車両用灯具の光源として使用するのに適した光源モジュールを提供できる。

### 図面の簡単な説明

[0018] [図1]第1の実施の形態に係る車両用灯具を示す断面図である。

[図2]図1の灯具ユニットを示す断面図である。

[図3]図3(a)、(b)は、蛍光体モジュールとその近傍を示す図である。

[図4]保持部材の開口の形状と、蛍光体の入射面の形状と、蛍光体の出射面の形状と、各光源から放射されるレーザ光の形状と、の関係について説明するための説明図である。

[図5]第2の実施の形態に係る車両用灯具の灯具ユニットを示す断面図である。

[図6]第3の実施の形態に係る車両用灯具を示す断面図である。

[図7]第4の実施の形態に係る車両用灯具の灯具ユニットを示す断面図である。

[図8]変形例に係る車両用灯具の灯具ユニットを示す断面図である。

[図9]図9(a)、(b)は、変形例に係る車両用灯具の蛍光体モジュールを示す図である。

[図10]図10(a)、(b)は、変形例に係る光源モジュールの蛍光体モジュールを示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0019] 以下、各図面に示される同一または同等の構成要素、部材には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、各図面における部材の寸法は、理解を容易にするために適宜拡大、縮小して示される。また、各図面において実施の形態を説明する上で重要ではない部材の一部は省略して表示する。

[0020] (第1の実施の形態)

図1は、第1の実施形態に係る車両用灯具10の構成を示す断面図である。車両用灯具10は車両の前照灯として用いられる。車両用灯具10は車体前部の左右両側にそれぞれ配置される。本実施の形態では車体前方から見て右側に位置する車両用灯具10について説明する。左側の車両用灯具10も基本的に同様の構成を有する。

[0021] 車両用灯具10は、ランプボディ12、透光カバー14、灯具ユニット16、エクステンションリフレクタ18を備える。ランプボディ12は開口部を有する箱状に形成される。透光カバー14は、透光性を有する樹脂またはガラスによって椀状に形成される。透光カバー14は、ランプボディ12の開口部を覆うようにランプボディ12に取り付けられる。

[0022] 灯具ユニット16は、ランプボディ12と透光カバー14とによって形成される灯室20内に配置される。灯具ユニット16は、いわゆるプロジェクタ型の光学ユニットである。灯具ユニット16は、主表面が灯具前後方向を向くよう配置された金属製支持部材22の略中央に取り付けられる。金属製支持部材22は、エイミングスクリュー24によってランプボディ12に傾動自在に支持される。エイミングスクリュー24が回転すると金属製支持部材22が傾動し、それに伴って灯具ユニット16が傾動する。これにより、灯具ユニット16の光軸を水平方向および鉛直方向に調整できる。

[0023] エクステンションリフレクタ18は、ランプボディ12と同様に灯室20

内に配置される。エクステンションリフレクタ 18 は特に、ランプボディ 12 の開口部と灯具ユニット 16 の外周との間の領域を覆うように配置される。これにより、車両用灯具 10 の内部構造を隠すことができる。

[0024] 図 2 は、図 1 の灯具ユニット 16 を示す断面図である。灯具ユニット 16 は、光源モジュール 26、リフレクタ 28、レンズホルダ 30、投影レンズ 32 を備える。

[0025] リフレクタ 28 は、略ドーム状の部材であり、光源モジュール 26 の上方に配置される。リフレクタ 28 は特に、蛍光体 50（後述）の出射面 50a と対向するよう配置される。リフレクタ 28 は、回転楕円面を基調とした反射面 28a を内側に有する。反射面 28a は、第 1 焦点と、第 1 焦点よりも灯具前方側に位置する第 2 焦点とを有する。リフレクタ 28 は、反射面 28a の第 1 焦点が蛍光体 50 と略一致するよう、蛍光体 50 との位置関係が定められている。

[0026] レンズホルダ 30 は前後方向に延在する部材である。レンズホルダ 30 は、その後方側が光源モジュール 26 に固定される。レンズホルダ 30 の前方側には投影レンズ 32 が固定される。投影レンズ 32 は、前方側表面が凸面で後方側表面が平面の平凸非球面レンズである。投影レンズ 32 は、その後方焦点を含む後方焦点面上に形成される光源像を、反転像として灯具前方の仮想鉛直スクリーン上に投影する。

[0027] 光源モジュール 26 は、光源ユニット 34、ヒートシンク 42、集光リフレクタ 44、蛍光体モジュール 46、ケース 48 を備える。ケース 48 は箱状に形成される。ケース 48 内には光源ユニット 34 と集光リフレクタ 44 が収容される。

[0028] 光源ユニット 34 は、第 1 光源ユニット 34a、第 2 光源ユニット 34b、第 3 光源ユニット 34c を含む。第 1 光源ユニット 34a は、第 1 光源 36a、第 1 基板 38a、第 1 レンズ 40a を含む。第 1 光源 36a は、青色のレーザ光を発するレーザダイオードである。本実施の形態では、第 1 光源 36a は、380~470nm の波長域内にピーク波長を有するレーザダイ

オードである。第1光源36aは、固体レーザ、ガスレーザ等のレーザ装置であってもよい。

[0029] 第1基板38aは、ヒートシンク42の前面42aに取り付けられる。第1光源36aは、レーザ出射面が灯具前方を向くよう、第1基板38aに搭載される。第1レンズ40aは、第1光源36aと集光リフレクタ44との間に設けられる。第1レンズ40aは、第1光源36aから集光リフレクタ44に向かうレーザ光を平行光に変換する。なお、第1レンズ40aは、上下方向の傾き角度を調整できる機能を有していてもよい。この場合、第1基板38aの寸法誤差等による傾き誤差を修正できる。

[0030] 第2光源ユニット34bは、第2光源36bと、第2基板38bと、第2レンズ40bと、を含む。

第3光源ユニット34cは、第3光源36cと、第3基板38cと、第3レンズ40cと、を含む。

第2光源36b、第3光源36cはそれぞれ第1光源36aと同様の構成を有する。

第2基板38b、第3基板38cはそれぞれ第1基板38aと同様の構成を有する。

第2レンズ40b、第3レンズ40cはそれぞれ第1レンズ40aと同様の構成を有する。なお、第2レンズ40b、第3レンズ40cは、上下方向の傾き角度を調整できる機能を有していてもよい。

[0031] ヒートシンク42は、アルミニウムなどの熱伝導率が高い材料によって形成される。ヒートシンク42の前面42aは平坦な形状を有する。この前面42aに、第1光源36aを搭載した第1基板38a、第2光源36bを搭載した第2基板38b、第3光源36cを搭載した第3基板38cが取り付けられる。逆に言うと、第1基板38a、第2基板38bおよび第3基板38cは、後方側の面が同一平面上に位置するよう配置されるため、ヒートシンク42の前面42aを平坦な形状にすることができる。

[0032] ヒートシンク42は、前面42a側がケース48の背面48aに形成され

た貫通孔48bからケース48内にわずかに進入し、残りの部分がケース48外に突出するよう設けられる。これにより、各光源で発生した熱をケース48外に放熱することができ、光源ひいては光源モジュール26の温度上昇が抑えられる。

[0033] 集光リフレクタ44は光源ユニット34の前方に設けられる。集光リフレクタ44は反射面44aを有する。この反射面44aは、蛍光体50を通る軸Axを中心軸とする回転放物面を基調とする形状を有する。

[0034] 光源ユニット34は、光源ユニット34からのレーザ光が軸Axと略平行に反射面44aに入射されるよう配置される。蛍光体50は、反射面44aの焦点と一致するよう配置される。具体的には、蛍光体50は、その中央が反射面44aの焦点と略一致するよう配置される。光源ユニット34、反射面44a、蛍光体50がこのように構成されることにより、複数の光源ユニット34からのレーザ光は蛍光体50に集光する。

[0035] 図3(a)、(b)は、蛍光体モジュール46とその近傍を示す図である。図3(a)は、図2のA-A線断面図である。図3(b)は、図3(a)を上から見た図である。蛍光体モジュール46は、蛍光体50、波長選択フィルタ52、保持部材53を含む。

[0036] 保持部材53は、種々の金属材料から形成される。例えば、保持部材53は、鉄、SUS、黄銅(真鍮)、モリブデン、タングステン、またはこれらの合金から形成される。保持部材53は、それぞれ円筒状の外周面を有する上側部53aと下側部53bとを含む。下側部53bの外周面は、上側部53aの外周面よりも小さな外径を有する。ケース48の上面48cには下側部53bの外径よりも大きい径(例えば数ミリ大きい径)の貫通孔48dが形成されている。保持部材53は、下側部53bが貫通孔48dに進入し、上側部53aの下面がケース48の上面48cに載置した状態でケース48に固定される。具体的には、保持部材53は、下側部53bが貫通孔48dに進入した状態で水平方向の位置が調整され、抵抗溶接、レーザ溶接、アーーク溶接、半田、またはカシメによりケース48に固定される。

- [0037] 保持部材53の略中央には、上側部53aの上面53cと、下側部53bの下面53dと、を連通する貫通孔58が形成されている。貫通孔58は、上側となるほどその断面積が大きくなるよう形成されている。したがって、貫通孔58の内壁58aは傾斜している。本実施の形態では、貫通孔58は、垂直断面における内壁58aの形状が、直線状となるよう形成される。
- [0038] 貫通孔58は、上側となるほどその断面形状がより長尺な形状となるよう形成される。別の言い方をすると、貫通孔58は、上側となるほど、その断面における短尺方向の寸法と長尺方向の寸法との比が大きくなるよう形成される。
- [0039] 貫通孔58の下面53d側の開口58bは略円形状を有する。一方、貫通孔58の上面53c側の開口58cは略長円を有する。したがって、開口58cの外周辺は、開口58cの長尺方向に延びる一对の直線状の辺58d、58eを含む。また、後述するように蛍光体50の出射面50aは略長円形状を有するため、出射面50aを通る断面における貫通孔58の形状も略長円形状を有する。
- [0040] また、貫通孔58は、上面53c側の開口58cにおける長尺方向の寸法D1が、短尺方向の寸法D2の2倍～4倍となるよう形成される。つまり、開口58cは、短尺方向と長尺方向との比が1：2～1：4となるよう形成される。
- [0041] 蛍光体50は、光源ユニット34からの青色のレーザ光の一部を吸収してランバーシアンに黄色の光を発光する。残りのレーザ光は、蛍光体50に吸収されることなく蛍光体50から出射される。蛍光体50の構造は公知であるため詳細な説明は省略する。蛍光体50が発光した黄色の光と、吸収されることなく出射された青色のレーザ光とが混色されて白色光が生成される。白色光はリフレクタ28に向けて進行する。
- [0042] 蛍光体50は、保持部材53の貫通孔58の形状に対応する形状を有する。逆に言うと、保持部材53の貫通孔58が、蛍光体50の形状に対応する形状を有する。具体的には、蛍光体50は、上側となるほどその断面積が大

きくなるよう形成される。また、蛍光体50は、上側となるほどその断面形状がより長尺な形状となるよう形成される。別の言い方をすると、蛍光体50は、上側となるほど、その断面における短尺方向の寸法と長尺方向の寸法との比が大きくなるよう形成される。

[0043] 蛍光体50の出射面50aは略長円形状を有する。そのため、出射面50aの外周辺は、長尺方向に延びる一对の直線状の辺50c、50dを含む。辺50c、50dは特に、開口58cの辺58d、58eと同じ方向に延びる。また、蛍光体50は、出射面50aにおける長尺方向の寸法D3が、短尺方向の寸法D4の2倍～4倍となるよう形成される。つまり、蛍光体50は、出射面50aの短尺方向と長尺方向との比が1:2～1:4となるよう形成される。

[0044] 波長選択フィルタ52は、蛍光体50の下方、すなわち蛍光体50と光源ユニット34の間に設けられる。波長選択フィルタ52は、光源ユニット34からの青色のレーザ光を透過する。また、波長選択フィルタ52は、蛍光体50が発光した黄色の光のうち、下方に向かう光を反射する。これにより、蛍光体50からの光の利用効率を高めることができる。

[0045] 本実施の形態では、波長選択フィルタ52は、蛍光体50の下面に蒸着により形成された誘電体多層膜である。誘電体多層膜は、屈折率の異なる誘電体物質を交互に多層に積層した薄膜であり、多重反射と多重干渉の効果により、波長380～470nmの青色光を略100%透過し、波長471～800nmの光を略100%反射する。なお、誘電体多層膜による波長471～800nmの光の反射率は、略100%でなくてもよい。例えば略50%であっても、略80%であっても、その他の反射率であってもよい。

[0046] 蛍光体50および波長選択フィルタ52は、側面が貫通孔58の内壁58aに接するように貫通孔58に挿入され、圧入や接着により固定される。蛍光体50および波長選択フィルタ52は、ガラス等の透明部材により封止されることによって固定されてもよい。

[0047] 貫通孔58の内壁58aには反射膜54が設けられている。したがって、

貫通孔58の内壁58aは反射面として機能する。蛍光体50においてランバーシアンに発光された光のうち下方に向かう光の少なくとも一部は、この反射膜54に反射されて上方すなわちリフレクタ28に向かう。これにより、蛍光体50からの光の利用効率を高めることができる。

[0048] 貫通孔58の内壁58aは蛍光体50よりも上側に突出する。すなわち、環状の反射面が蛍光体50よりも上側に突出する。この上側に突出した反射面により、蛍光体50においてランバーシアンに発光した光に指向性を持たせることができる。この突出した環状の反射面は、その上下方向における寸法D5が、蛍光体50の上下方向における寸法D6の1.2~1.8倍となるよう形成される。より好ましくは、1.4~1.6倍となるよう形成される。

[0049] 続いて、貫通孔58の開口58bの形状と、蛍光体50の入射面50bの形状と、蛍光体50の出射面50aの形状と、各光源から放射されるレーザー光の形状と、の関係について説明する。図4は、これらの関係を説明するための説明図である。図4では、蛍光体モジュール46を上から見た図が示される。ビームパターンP1は、貫通孔58の開口58b上でのレーザー光の断面形状を示す。ビームパターンP2は、蛍光体50の入射面50b上でのレーザー光の断面形状を示す。ビームパターンP3は、蛍光体50の出射面50a上でのレーザー光の断面形状を示す。図4に示すように、レーザー光は断面が長尺状であり、光源から離れるにつれて広がっていく。なお図4では、レーザー光の厚みと拡がり度合とを誇張して描いている。

[0050] 貫通孔58の開口58bは、レーザー光のビームパターンP1よりも大きい。別の言い方をすると、開口58bの直径は、レーザー光のビームパターンP1の長尺方向の寸法よりも大きい。なお、開口58bの直径は、レーザー光のビームパターンP1の長尺方向の寸法と略同一であってもよい。

[0051] 蛍光体50の入射面50bは、レーザー光のビームパターンP2よりも大きい。別の言い方をすると、入射面50bの長尺方向の寸法は、レーザー光のビームパターンP2の長尺方向の寸法よりも大きい。なお、入射面50bの長

尺方向の寸法は、レーザ光のビームパターンP2と略同一であってもよい。

[0052] 図2に戻り、ケース48は、その上面48cが光軸Oを含み、その上面48cとその前面48eとがなす稜線48fがリフレクタ28の第2焦点近傍に位置するよう構成される。リフレクタ28で反射された光は、リフレクタ28の第2焦点、すなわち稜線48fの近傍を通過して投影レンズ32に入射する。ケース48の上面48cには反射膜56が設けられており（図3参照）、リフレクタ28で反射された光の一部はこの反射膜56で反射される。そのため、稜線48fを境界線としてリフレクタ28からの光がカットされる。これにより、稜線48fの形状に対応するカットオフラインを有する配光パターンが車両前方に投影される。つまり、ケース48は、その一部がシェードとして機能する。

[0053] 以上のように構成された車両用灯具10の動作を説明する。

車両用灯具10の点灯指示を受けると、第1光源36a、第2光源36b、第3光源36cは、レーザ光を出射する。各レーザ光は、第1レンズ40a、第2レンズ40b、第3レンズ40cで平行光に変換されて集光リフレクタ44の反射面44aに入射する。集光リフレクタ44に入射したレーザ光は、蛍光体50の略中央に向けて反射される。蛍光体50は、入射したレーザ光の一部を吸収して黄色の光を発する。残りのレーザ光は蛍光体50に吸収されることなく蛍光体50から出射される。この黄色の光とレーザ光の青色の光とが混色されて白色光が生成され、リフレクタ28に向けて進行する。リフレクタ28の反射面28aは、白色光を投影レンズ32に向けて反射する。投影レンズ32は、リフレクタ28からの光を略平行な光として灯具前方に照射する。

[0054] 第1の実施の形態に係る光源モジュール26によると、蛍光体50は、その出射面50aが長尺状の形状を有する。蛍光体50は特に、出射面50aの外周辺が、長尺方向に延びる一对の直線状の辺50c、50dを含む。このため、光源モジュール26を車両用灯具10の光源に使用した場合、カットオフラインを形成するのが容易となる。つまり、車両用灯具の光源に適し

た光源モジュールを実現できる。

[0055] また、光源モジュール26によると、蛍光体50は、出射面50aにおける短尺方向D4と長尺方向D3との比が1:2~1:4となるよう形成される。また、貫通孔58の上側の開口58cは、短尺方向D2と長尺方向D1との比が1:2~1:4となるよう形成される。つまり、車両用灯具の光源に適した縦横比を有する光源モジュール26を実現できる。

[0056] また、光源モジュール26によると、蛍光体50よりも上側に突出した反射面の上下方向における寸法D5が、蛍光体50の上下方向における寸法D6の1.2~1.8倍となるよう蛍光体モジュール46が形成される。より好ましくは、1.4~1.6倍となるよう形成される。これにより、所望の大きさで、かつ、所望の輝度の光源モジュールを実現できる。

[0057] また光源モジュール26によると、蛍光体50は、上側となるほどその断面積が大きくなるよう形成される。また、保持部材53の貫通孔58は、蛍光体50の形状に対応した形状であって、上側となるほどその断面積が大きくなるよう形成される。つまり、保持部材53の貫通孔58は、蛍光体50が通過できないように形成される。このように形成された貫通孔58により蛍光体50を保持するため、保持部材53からの蛍光体50の脱落を抑止できる。

[0058] また、光源モジュール26によると、複数の光源ユニット34からのレーザー光が、集光リフレクタ44の反射面44aによって蛍光体50に集光される。そのため、例えば光ファイバなどの導光体によって集光するときのような入射時、導光時、出射時のロスが発生しないため、レーザー光の利用効率が向上する。また、例えば光ファイバなどの導光体によって集光する場合に比べ、光源モジュール26を小型化することができ、これを搭載する車両用灯具10の小型化に貢献できる。

[0059] また、光源モジュール26によると、回転放物面を基調とする反射面44aにより、複数の光源ユニット34からのレーザー光が蛍光体50に集光される。そのため、光源ユニット34からのレーザー光を反射面44aの中心軸で

ある軸Axと略平行に反射面44aに入射すれば、そのレーザ光は蛍光体50に集光される。つまり、光源ユニット34からのレーザ光が軸Axと略平行であれば、光源ユニット34を構成する各部材と軸Axとの距離、そして各部材と反射面44aとの距離はいずれも問われない。したがって、光源ユニット34の位置調整は比較的容易となる。

[0060] また、光源モジュール26によると、第1光源36a、第2光源36b、第3光源36cは、ケース48内に收容される。このため、これら光源が外れても、レーザ光が光源モジュール26外部に直接出射されること、ひいては光源モジュール26を搭載する車両用灯具10外部に直接出射されることが防止される。

[0061] また、光源モジュール26によると、第1基板38a、第2基板38b、第3基板38cは、ヒートシンク42側の面が同一平面上に位置するように配置されるため、ヒートシンク42の前面42aを平坦な形状にすることができる。このため、ヒートシンク42を単一の部材でかつ比較的単純な形状にすることができ、ヒートシンク42の数および加工コストを低減できる。

[0062] (第2の実施の形態)

第1の実施の形態に係る車両用灯具10と第2の実施の形態に係る車両用灯具との主な違いは光源モジュールの形状である。図5は、第2の実施の形態に係る車両用灯具の灯具ユニット116を示す断面図である。図5は図2に対応する。

[0063] 灯具ユニット116は、光源モジュール126と、リフレクタ28と、レンズホルダ30と、投影レンズ32と、を備える。光源モジュール126は、光源ユニット34と、ヒートシンク42と、集光リフレクタ44と、蛍光体モジュール46と、ケース148と、を備える。ケース148は、箱状に形成される。ケース148には、光源ユニット34と、集光リフレクタ44が收容される。

[0064] ケース148の上面148cは、後方向きに傾斜する傾斜部148gを有する。この傾斜部148gには、貫通孔148dが形成されている。蛍光体

モジュール46は、第1の実施の形態と同様にして、この貫通孔148dに固定される。蛍光体モジュール46は特に、蛍光体50の出射面50aがリフレクタ28の反射面28aの中心軸に対して後方向きに傾斜するよう固定される。なお、本実施の形態では、反射面28aの中心軸は、光軸Oと略一致する。

[0065] 第2の実施の形態に係る光源モジュール126と、第1の実施の形態に係る光源モジュール26によって奏される作用効果と同様の作用効果が奏される。また、第2の実施の形態に係る車両用灯具によると、第1の実施の形態に係る車両用灯具10によって奏される作用効果と同様の作用効果が奏される。加えて、第2の実施の形態に係る車両用灯具によると、蛍光体50の出射面50aがリフレクタ28の反射面28aの中心軸に対して後方向きに傾斜するよう固定される。これにより、リフレクタ28の反射面28aの利用立体角を増大させることができる。

[0066] (第3の実施の形態)

第1の実施の形態に係る車両用灯具10と第3の実施の形態に係る車両用灯具との主な違いは灯具ユニットの構成である。図6は、第3の実施の形態に係る車両用灯具210を示す断面図である。図6は図1に対応する。

[0067] 車両用灯具210は、ランプボディ12と、透光カバー14と、灯具ユニット216と、エクステンションリフレクタ18と、を備える。灯具ユニット216は、光源モジュール226と、リフレクタ28と、レンズホルダ30と、投影レンズ32と、を備える。本実施の形態では、光源モジュール226の第1光源236a、第2光源236b、第3光源236cが前後方向に並び、かつ、それらのレーザ出射口が、ランプボディ12側(図6では左右方向)を向くよう配置されている。

[0068] 第3の実施の形態に係る光源モジュール226によると、第1の実施の形態に係る光源モジュール26によって奏される作用効果と同様の作用効果が奏される。また、第3の実施の形態に係る車両用灯具210によると、第1の実施の形態に係る車両用灯具10によって奏される作用効果と同様の作用

効果が奏される。加えて、第3の実施の形態に係る車両用灯具210によると、各光源の出射口がランプボディ12側を向くよう配置される。これにより、仮にケース48および集光リフレクタ44が外れても、各光源からのレーザ光が灯具外部に直接出射されることが防止される。

[0069] (第4の実施の形態)

第1の実施の形態に係る車両用灯具10と第4の実施の形態に係る車両用灯具との主な違いは光源モジュールの構成である。図7は、第4の実施の形態に係る車両用灯具の灯具ユニット316を示す断面図である。図7は図2に対応する。

[0070] 灯具ユニット316は、光源モジュール326と、リフレクタ28と、レンズホルダ30と、投影レンズ32と、を備える。光源モジュール326は、光源ユニット334と、ヒートシンク42と、集光レンズ344と、蛍光体モジュール46と、ケース48と、を備える。ケース48には、光源ユニット334と、集光レンズ344が収容される。光源ユニット334は、光源336、基板338を含む。光源336、基板338はそれぞれ、第1の実施の形態の第1光源36a、第1基板38aに対応する。

[0071] 集光レンズ344は光源336と蛍光体50との間に設けられる。光源336から出射されたレーザ光は、集光レンズ344により集光されて蛍光体50に入射する。なお、車両用灯具10は、集光レンズ344の代わりに、光源336から出射されたレーザ光を平行光に変換するレンズを備えてもよい。

[0072] 第4の実施の形態に係る光源モジュール326によると、第1の実施の形態に係る光源モジュール26によって奏される作用効果と同様の作用効果が奏される。また、第4の実施の形態に係る車両用灯具によると、第1の実施の形態に係る車両用灯具10によって奏される作用効果と同様の作用効果が奏される。

[0073] 以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。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。

[0074] (変形例1)

第1～3の実施の形態では、光源モジュール26が、第1光源ユニット34a、第2光源ユニット34b、第3光源ユニット34cの3つの光源ユニットを備える場合について説明したが、これに限られない。光源モジュール26は、2つ、または4つ以上の光源ユニットを備えていてもよい。

[0075] (変形例2)

第1、2の実施の形態では光源ユニットが上下方向に並び、第3の実施の形態では光源ユニットが前後方向に並ぶ場合について説明したがこれに限られない。例えば、第1の実施の形態において、光源ユニットが左右方向(図2の紙面方向)に並んでもよい。また例えば、4つ以上の光源ユニットがマトリクス状に並べられてもよい。また例えば、5つ以上の光源ユニットが十字状に並べられてもよい。もちろん、各光源ユニットは不規則に並べられてもよい。つまり、複数の光源ユニットからのレーザ光が軸Axと略平行に反射面44aに入射されるよう配置されればよい。

[0076] (変形例3)

第1～4の実施の形態では、光源ユニットが青色のレーザ光を出射し、蛍光体50が青色のレーザ光を吸収して黄色の光を発し、この黄色の光と青色のレーザ光とが混色されて白色光が生成される場合について説明したが、これに限られない。例えば、光源ユニットが紫外のレーザ光を出射し、蛍光体は紫外のレーザ光を吸収して青色の光と黄色の光とを発するよう構成されてもよい。この場合、蛍光体が発する青色の光と黄色の光とが混色されて、白色光が生成される。

[0077] また例えば、光源ユニットが紫外のレーザ光を出射し、蛍光体が紫外のレーザ光を吸収して赤色の光、緑色の光、青色の光を発するよう構成されてもよい。この場合、蛍光体が発する赤色の光、緑色の光、青色の光が混色されて、白色光が生成される。

## [0078] (変形例4)

第1～3の実施の形態では特に触れなかったが、複数の光源ユニットの少なくとも1つは、その光源ユニットからのレーザ光が蛍光体50の出射面50aに略直角に入射するよう設けられてもよい。この場合は、蛍光体50の出射面50aでの出射ロスが抑制され、光の利用効率が向上する。

## [0079] (変形例5)

第1～4の実施の形態では、灯具ユニットが、いわゆるプロジェクタ型の光学ユニットである場合について説明したが、これに限られない。灯具ユニットは例えば、いわゆるパラボラ型の光学ユニットであってもよい。

[0080] 図8は、変形例に係る車両用灯具の灯具ユニット416を示す断面図である。図8は図2に対応する。灯具ユニット416は、いわゆるパラボラ型の光源モジュール26と、リフレクタ428と、を備える。リフレクタ428は、略ドーム状の部材であり、光源モジュール26の上方に配置される。リフレクタ428は、回転放物面を基調とした反射面428aを内側に有する。リフレクタ428は、反射面428aの焦点が蛍光体50と一致するように、蛍光体50との位置関係が定められている。リフレクタ428は、光源モジュール26からの光を灯具前方に照射する。

[0081] 本変形例によれば、実施の形態に係る光源モジュール26によって奏される作用効果と同様の作用効果が奏される。

## [0082] (変形例6)

図9(a)、(b)は、変形例に係る光源モジュールの蛍光体モジュール546を示す。図9(a)、(b)は、図3(a)、(b)に対応する。第1～4の実施の形態では、貫通孔58の下面53d側の開口58bが略円形である場合について説明したが、これに限られない。図9(b)に示すように、開口58bは長尺状に形成されてもよい。開口58bは特に、開口58b上でのレーザ光の断面形状と略同一の形状、または開口58b上でのレーザ光の断面形状と略相似の形状に形成されてもよい。

[0083] また、第1～第4の実施の形態では特に言及しなかったが、入射面50b

は、入射面50b上でのレーザ光の断面形状と略同一の形状または入射面50b上でのレーザ光の断面形状と略相似の形状に形成されてもよい。

[0084] また、第1～4の実施の形態では、蛍光体50の出射面50aが、長円形状を有する場合について説明したが、これに限られない。図9(b)に示すように、出射面50aは、例えば略長方形形状を有していてもよい。つまり、出射面50aは、長尺状の形状を有し、かつ、外周辺が長尺方向に伸びる一対の直線状の辺を含んでいればよい。

[0085] また、第1～4の実施の形態では、貫通孔58の上側の開口58cが、長円形状を有する場合について説明したが、これに限られない。図9(b)に示すように、開口58cは、例えば略長方形形状を有していてもよい。つまり、開口58cは、長尺状の形状を有し、かつ、外周辺が長尺方向に伸びる一対の直線状の辺を含んでいればよい。

[0086] 本変形例によれば、第1～4の実施の形態に係る光源モジュールによって奏される作用効果と同様の作用効果が奏される。

[0087] (変形例7)

図10(a)、(b)は、変形例に係る光源モジュールの蛍光体モジュール646を示す。図10(a)、(b)は、図3(a)、(b)に対応する。本変形例では、蛍光体50は、保持部材53と一体に形成される。別の言い方をすると、蛍光体50は、保持部材53を金型として利用することにより形成される。具体的には、保持部材53の下面53d側の開口58bを塞ぎ、開口58bが塞がれた貫通孔58に蛍光材料を含む樹脂またはセラミックを注入し、保持部材53ごと焼結することにより、蛍光体50が形成される。

[0088] 本変形例では、保持部材53の内壁58aには金属製のメッシュ660が結合されているため、上述のように蛍光体50を形成することにより、メッシュ660と蛍光体50と一体化する。

[0089] 本変形例によれば、第1～4の実施の形態に係る光源モジュールによって奏される作用効果と同様の作用効果が奏される。加えて、本変形例によれば

、蛍光体50は、蛍光材料を含む樹脂またはセラミックを保持部材53の貫通孔58に注入した状態で焼結され、形成される。そのため、蛍光体50を保持部材53に組付ける工程が不要となる。また、本変形例では、蛍光体50は、保持部材53に結合されているメッシュ660と一体化する。そのため、蛍光体50の脱落が抑止される。

[0090] また、本変形例では、蛍光体50は、保持部材53に結合された金属製のメッシュ660と一体化する。そのため、蛍光体50で発生した熱は、このメッシュ660を通して保持部材53に伝わり、放熱される。つまり、本変形例によれば、蛍光体50の放熱性能を高めることができ、発熱による蛍光体50の発光効率（レーザ光の変換効率）の低下を抑止することができる。その結果、蛍光体50の輝度を高めることができ、車両用灯具の光源として好適に用いることができる。

[0091] なお、メッシュ660の代わりに、内壁58aに、突出部を設けてもよい。この場合も、突出部により蛍光体50の脱落を抑止でき、また突出部により蛍光体50の放熱性能を高めることができる。

### 符号の説明

[0092] 10 車両用灯具、 12 ランプボディ、 14 透光カバー、 16 灯具ユニット、 18 エクステンションリフレクタ、 20 灯室、 22 金属製支持部材、 24 エイミングスクリュー、 26 光源モジュール、 28 リフレクタ、 28a 反射面、 30 レンズホルダ、 32 投影レンズ、 34 光源ユニット、 34a 第1光源ユニット、 34b 第2光源ユニット、 34c 第3光源ユニット、 36a 第1光源、 36b 第2光源、 36c 第3光源、 38a 第1基板、 38b 第2基板、 38c 第3基板、 40a 第1レンズ、 40b 第2レンズ、 40c 第3レンズ、 42 ヒートシンク、 44 集光リフレクタ、 44a 反射面、 46 蛍光体モジュール、 48 ケース、 50 蛍光体、 50c、50d 辺、 52 波長選択フィルタ、 53 保持部材、 54、56 反射膜、 58 貫通孔、 58

a 内壁、 58 b, 58 c 開口。

### 産業上の利用可能性

[0093] 本発明は光源モジュールおよびそれを備える車両用灯具に利用することができる。

## 請求の範囲

- [請求項1] レーザ光を出射する複数の光源と、  
前記複数の光源から出射されたレーザ光のそれぞれを平行にするための透過部材と、  
前記透過部材を透過したレーザ光のそれぞれを反射する回転放物面を基調とする反射面を有する第1光学部材と、  
前記第1光学部材により反射されたレーザ光を受けて発光する発光部材と、  
前記発光部材からの光を灯具前方に照射する第2光学部材と、  
を備えることを特徴とする車両用灯具。
- [請求項2] 前記第2光学部材は、前記発光部材の出射面と対向するよう配置され、前記発光部材からの光を灯具前方に向けて反射する回転楕円面または回転放物面を基調とする反射面を有し、  
前記出射面は、前記第2光学部材の反射面の中心軸に対して後方向きに傾斜していることを特徴とする請求項1に記載の車両用灯具。
- [請求項3] ランプボディと、  
前記ランプボディの開口を覆う透光カバーと、を備え、  
前記複数の光源のそれぞれは、前記ランプボディと前記透光カバーとにより形成される灯室内に収容され、出射口が前記ランプボディ側を向くよう配置されることを特徴とする請求項1または2に記載の車両用灯具。
- [請求項4] レーザ光を出射する複数の光源と、  
前記複数の光源から出射されたレーザ光のそれぞれを平行にするための透過部材と、  
前記透過部材を透過したレーザ光のそれぞれを反射する回転放物面を基調とする反射面を有する光学部材と、  
前記光学部材により反射されたレーザ光を受けて発光する発光部材と、

を備えることを特徴とする光源モジュール。

[請求項5] 前記複数の光源のうちの少なくともひとつは、出射されるレーザー光が前記発光部材の出射面に略垂直に入射するよう設けられることを特徴とする請求項4に記載の光源モジュール。

[請求項6] レーザ光を出射する光源と、  
前記光源からのレーザー光を受けて発光する蛍光体と、  
前記蛍光体を保持する保持部材と、を備え、  
前記保持部材は、傾斜壁面を有する貫通孔を有し、  
前記蛍光体は、その側面が前記貫通孔の傾斜壁面に接するように配置され、

前記蛍光体の出射面は長尺状であり、その外周辺は長尺方向に延びる一対の直線状の辺を含むことを特徴とする光源モジュール。

[請求項7] 前記出射面上でのレーザー光の形状は長尺状であり、  
前記出射面の長尺方向とレーザー光の長尺方向とは略一致することを特徴とする請求項6に記載の光源モジュール。

[請求項8] 前記蛍光体の入射面の形状と当該入射面上でのレーザー光の形状とが略同一または略相似であることを特徴とする請求項6または7に記載の光源モジュール。

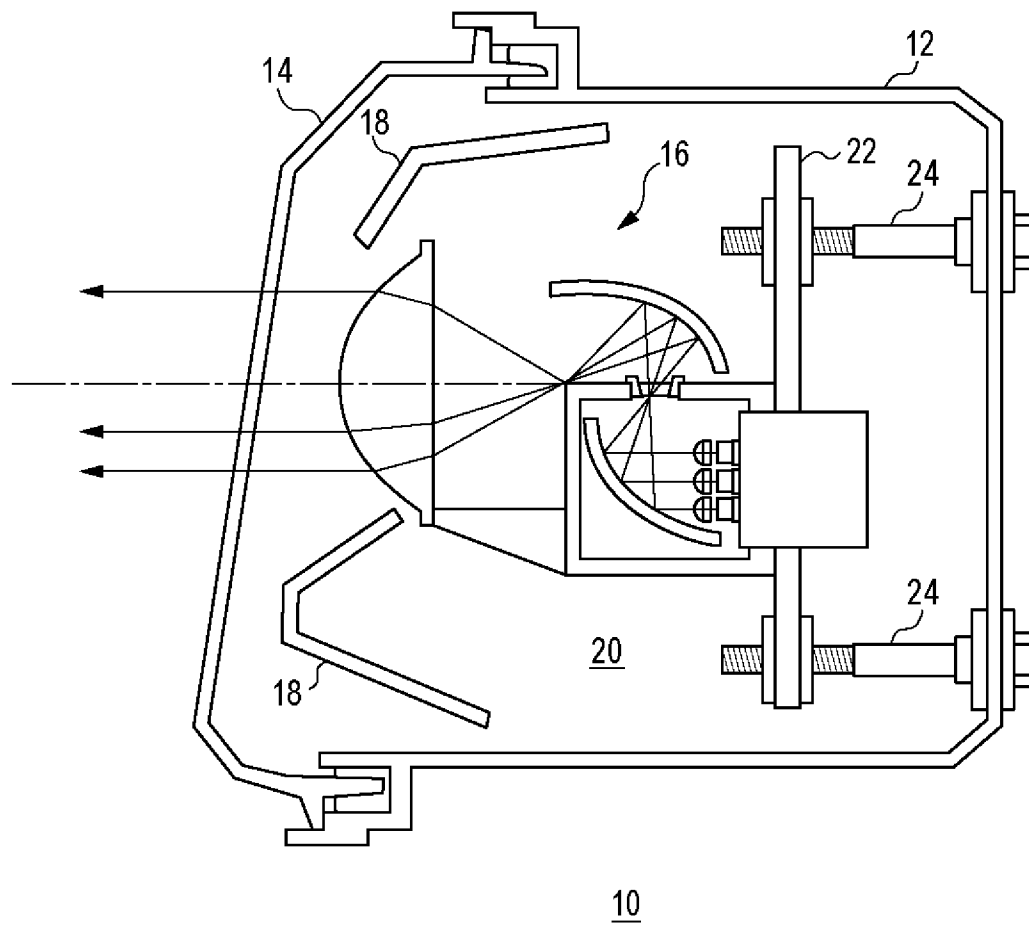
[請求項9] 前記傾斜壁面は、前記出射面よりも前記光源と反対側に突出する環状の反射面を有し、

前記光源と反対側の前記反射面の端部は、前記出射面の長尺方向と同じ方向に延びる一対の直線部を含むことを特徴とする請求項6から8のいずれかに記載の光源モジュール。

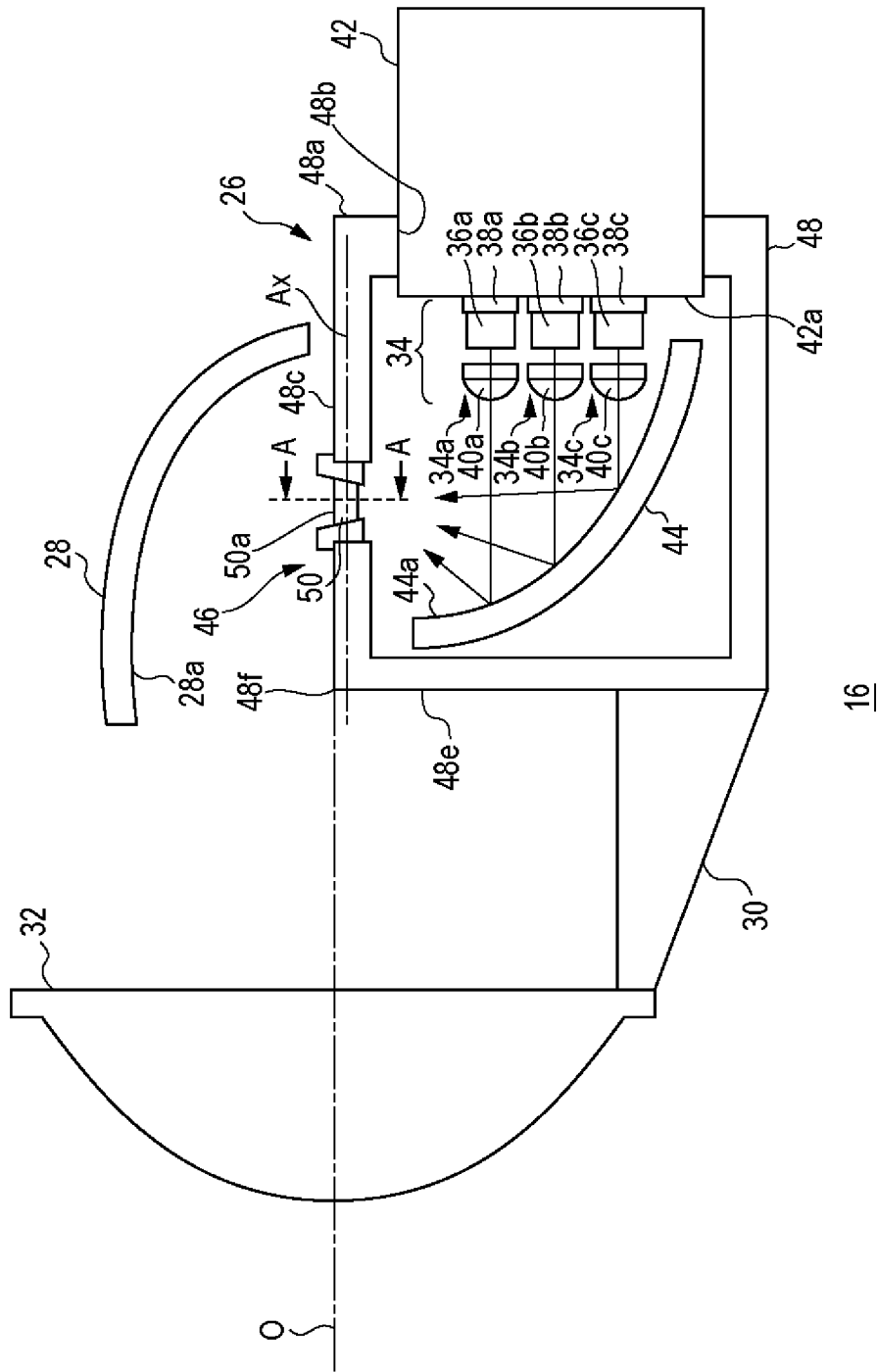
[請求項10] 前記出射面は、その長尺方向における寸法が、短尺方向における寸法の2倍～4倍となるよう形成されることを特徴とする請求項6から9のいずれかに記載の光源モジュール。

[請求項11] 前記出射面は略長円形状または略長形状を有することを特徴とする請求項6から10のいずれかに記載の光源モジュール。

[図1]

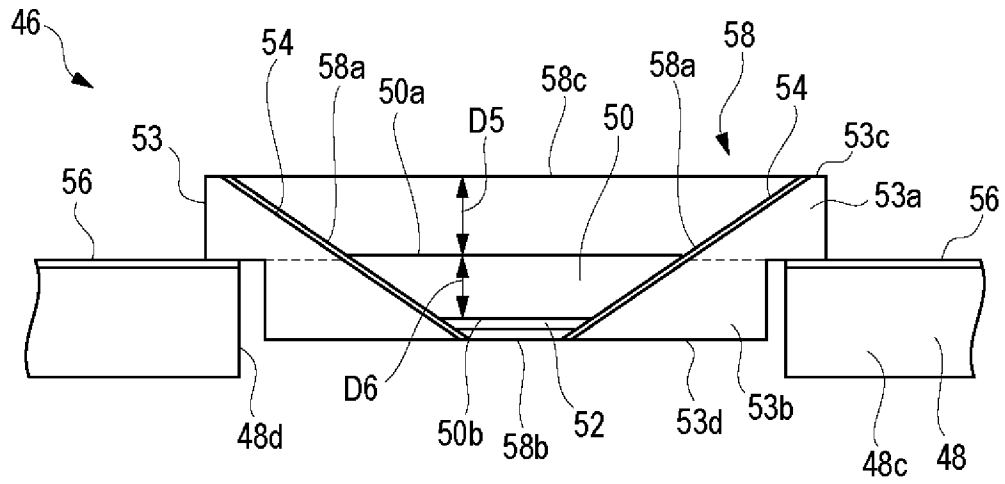


[図2]

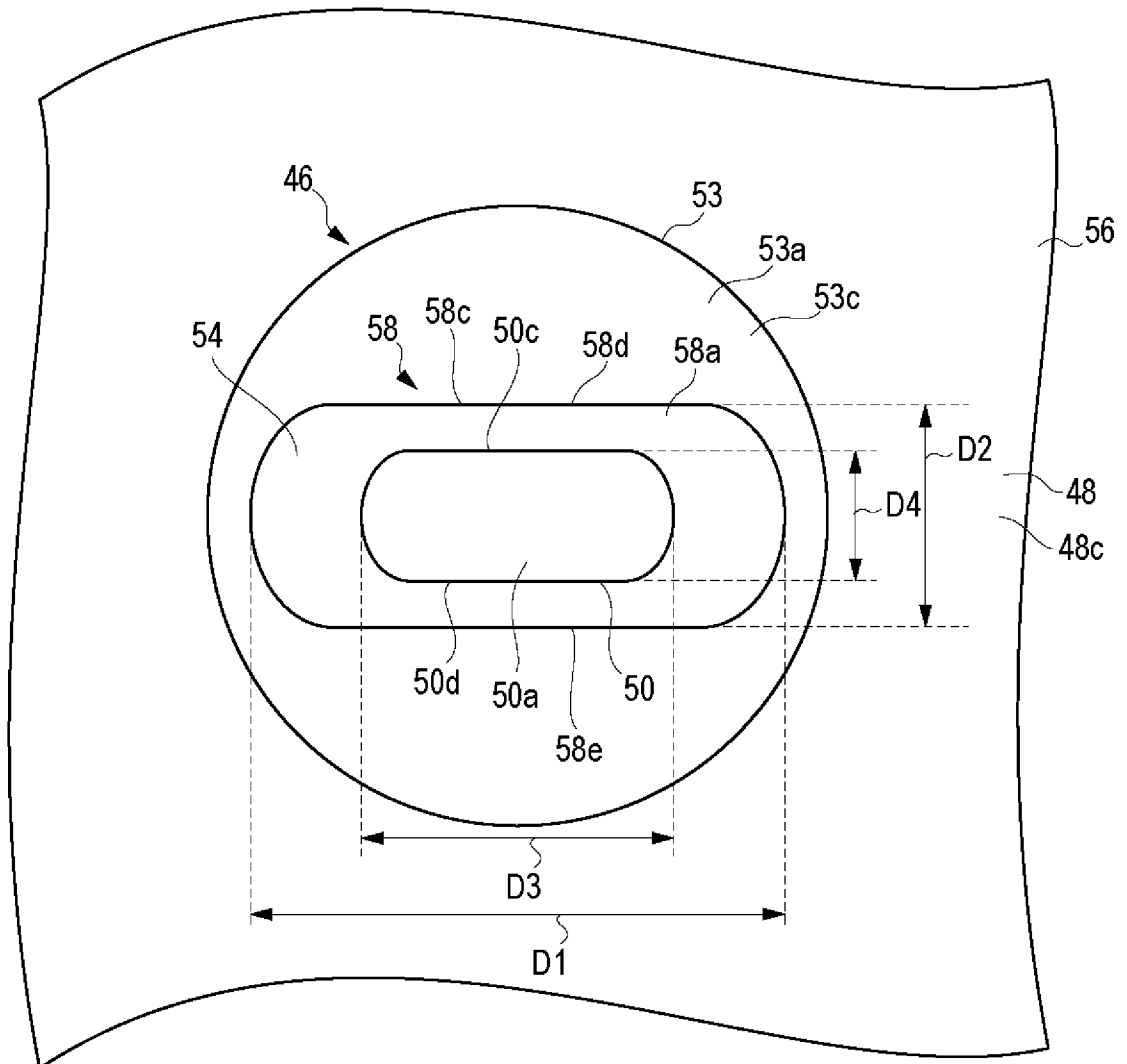


[図3]

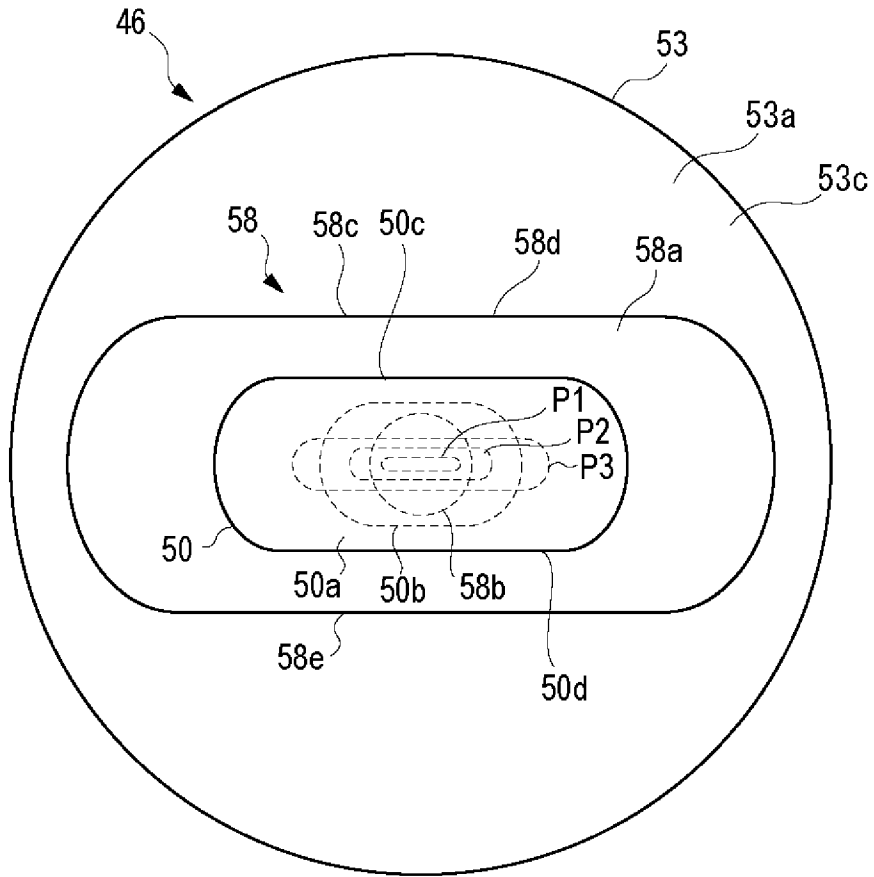
(a)



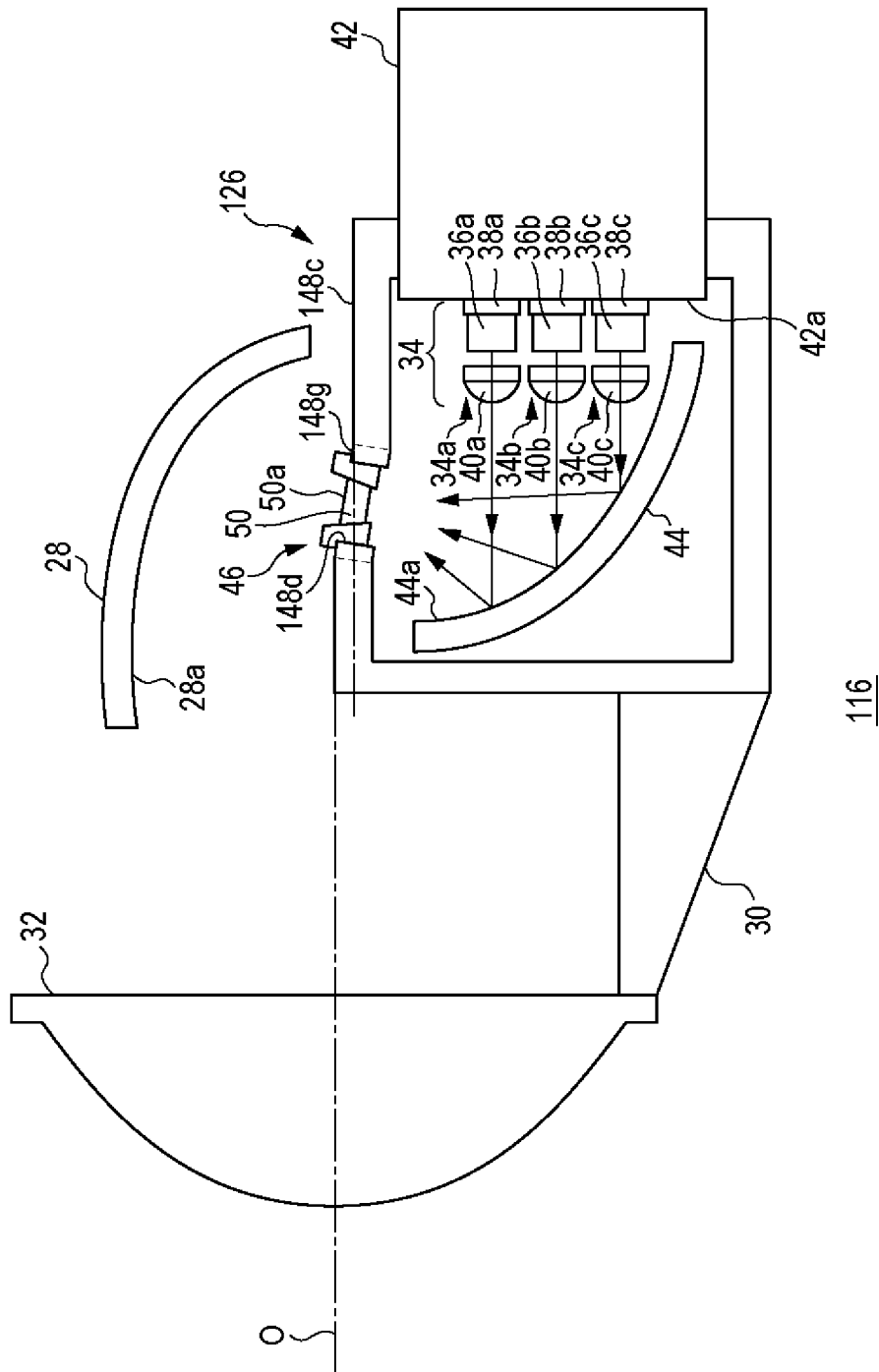
(b)



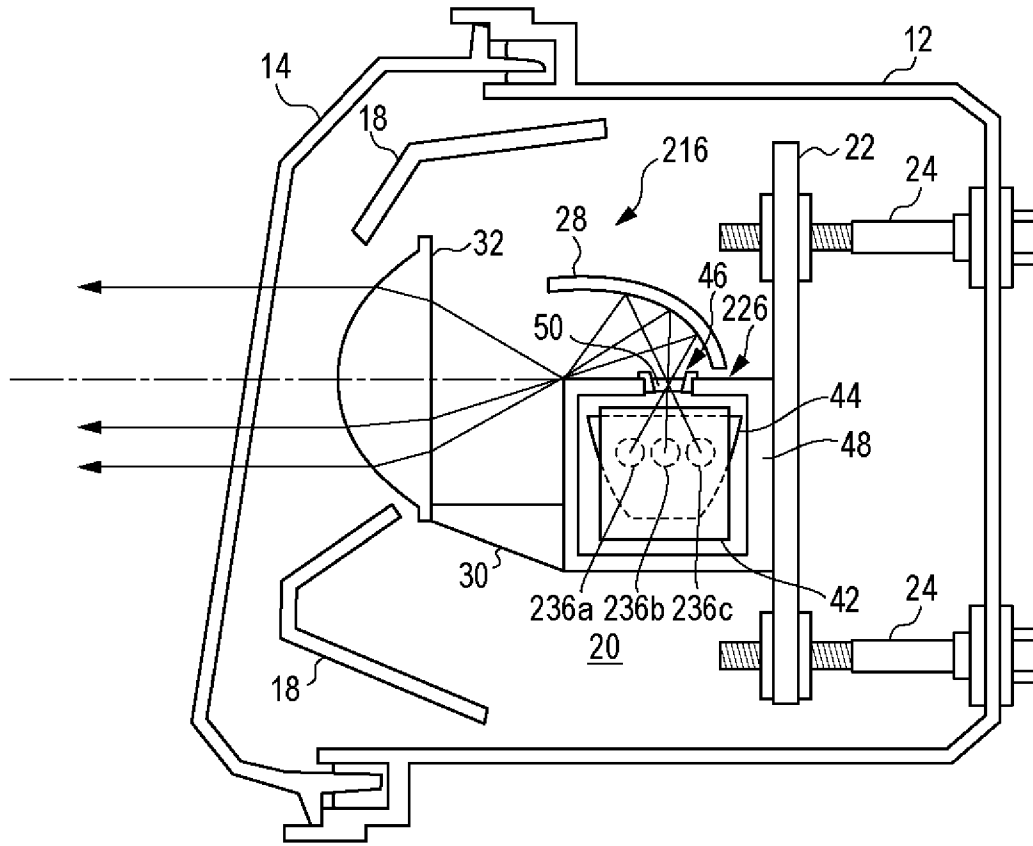
[図4]



[図5]

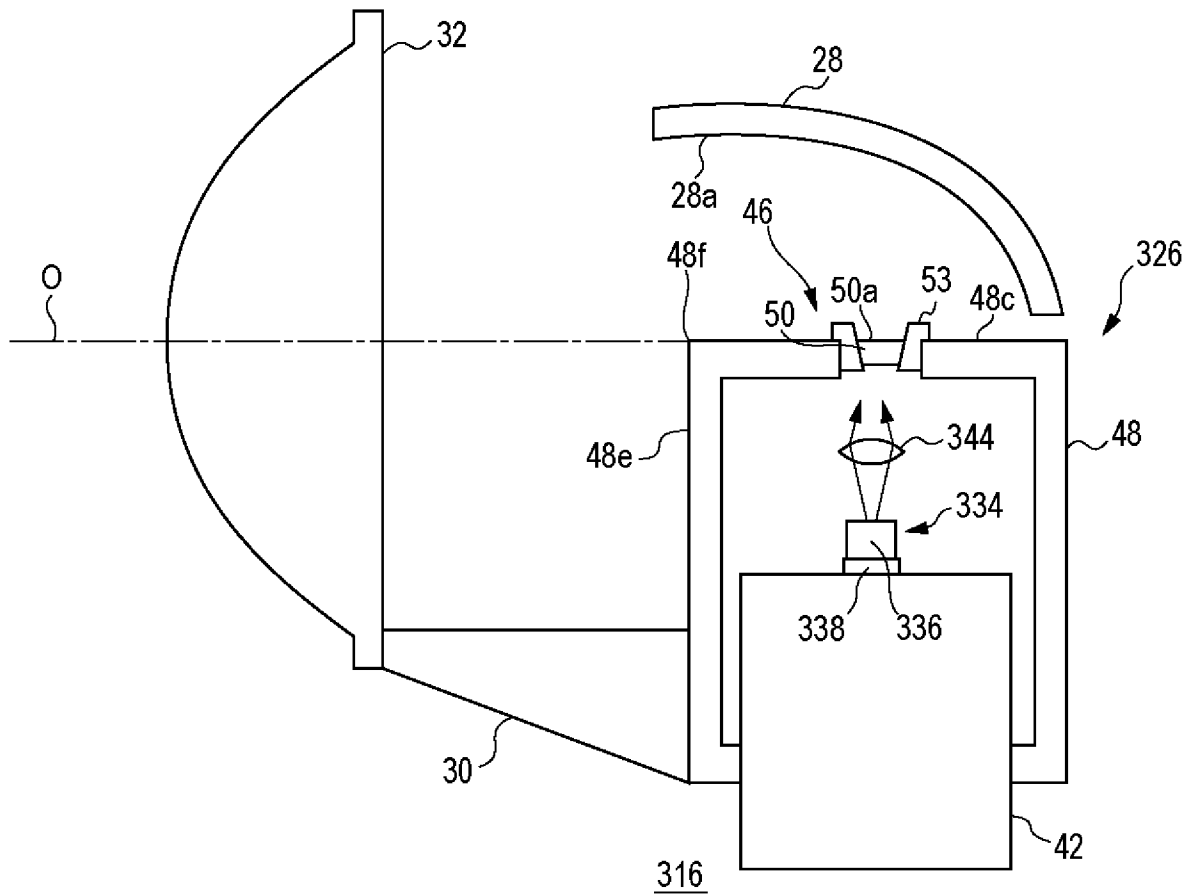


[図6]

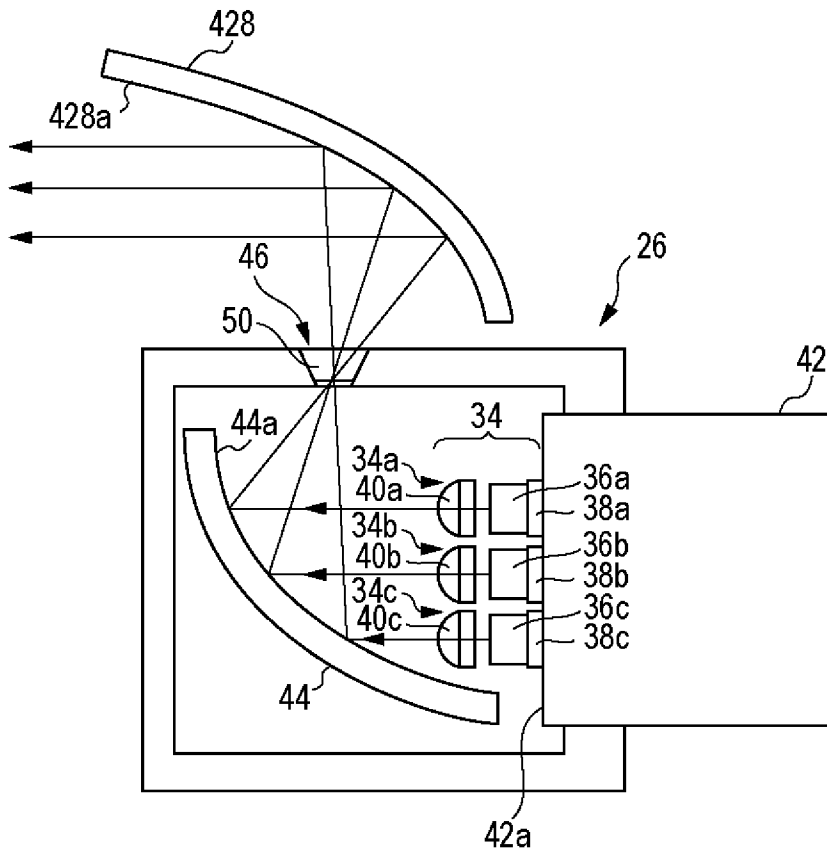


210

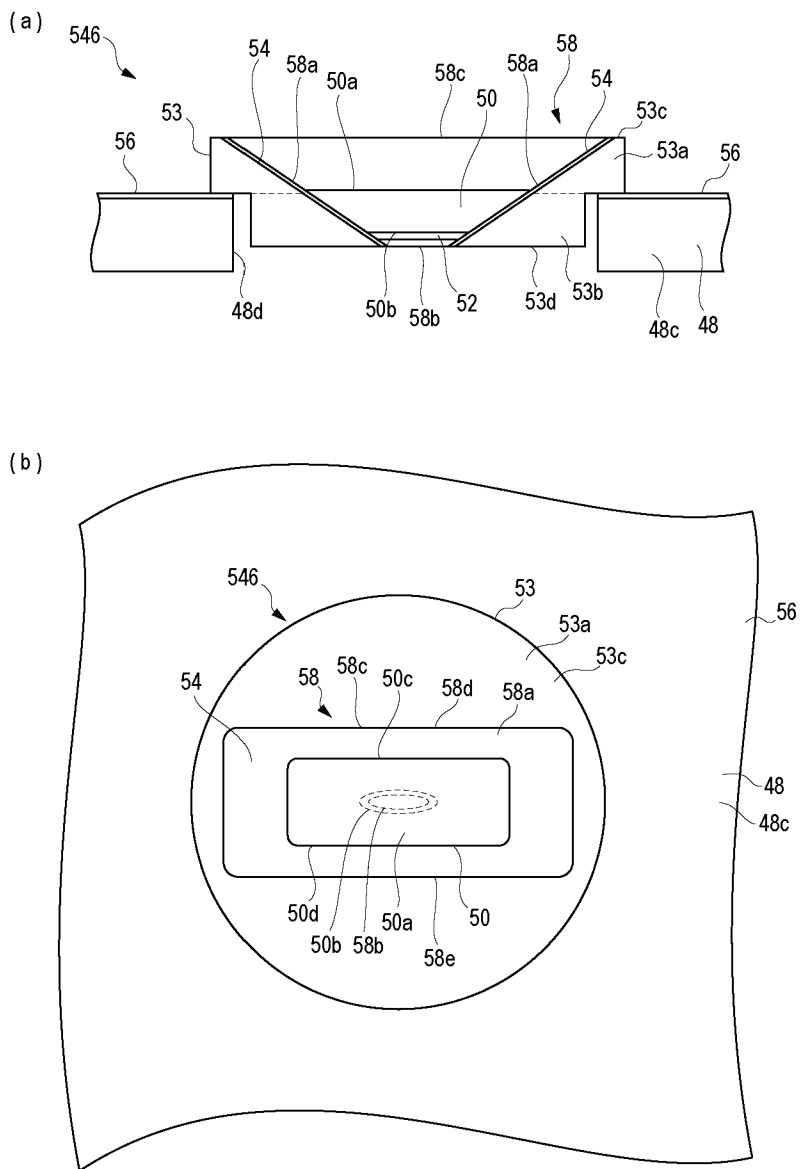
[図7]



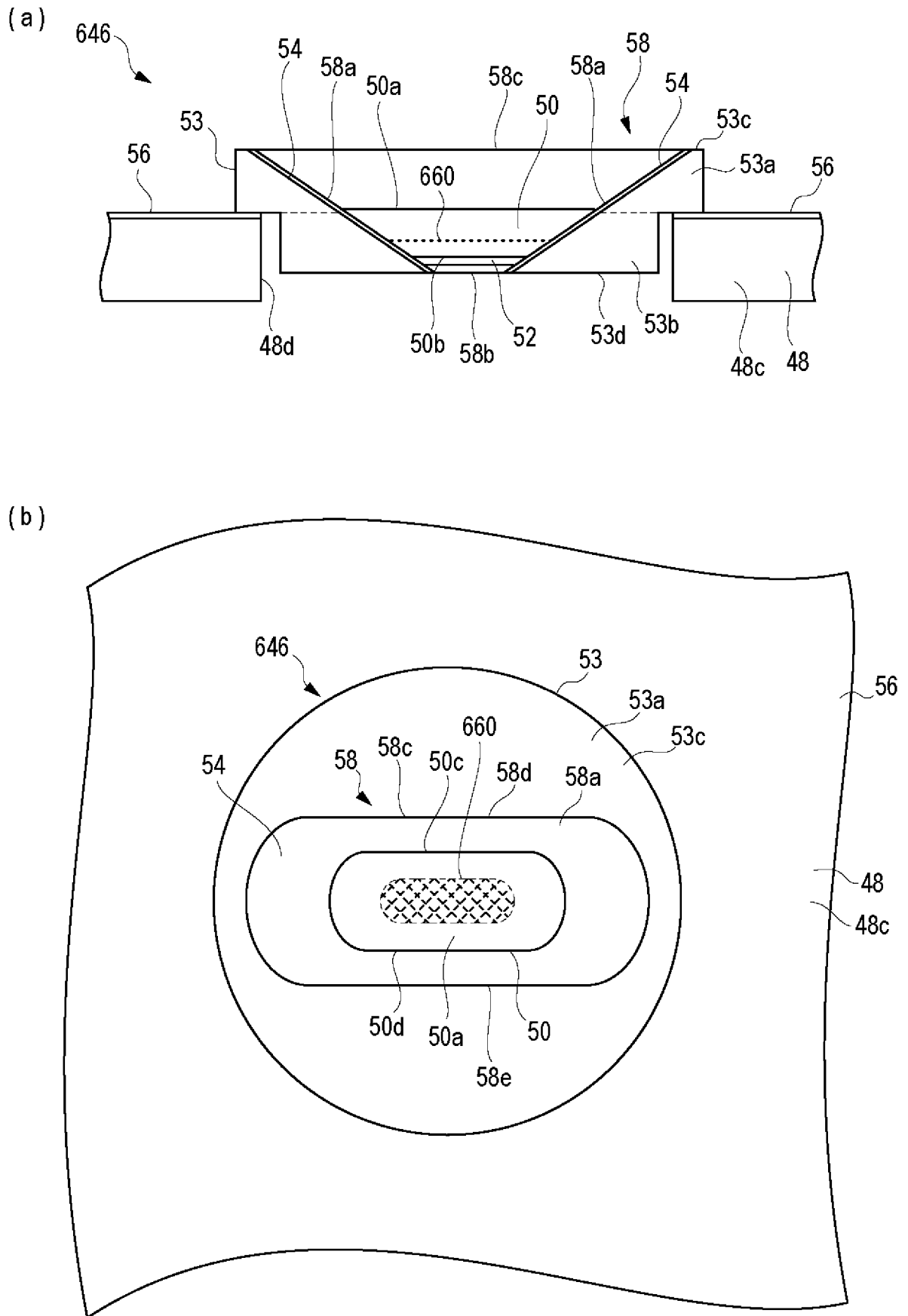
[図8]



[図9]



[図10]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2015/063169

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*F21S8/10(2006.01)i, F21S8/12(2006.01)i, F21V7/06(2006.01)i, F21V7/08(2006.01)i, F21V9/16(2006.01)i, F21W101/10(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, F21S8/12, F21V7/06, F21V7/08, F21V9/16, F21W101/10, 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.
X Y	JP 2014-17094 A (Sharp Corp.), 30 January 2014 (30.01.2014), paragraphs [0062] to [0165]; fig. 2 & US 2013/0258689 A1	1-2, 4 3, 5
Y	JP 2012-169375 A (Sharp Corp.), 06 September 2012 (06.09.2012), paragraphs [0060] to [0096], [0167] to [0180]; fig. 1, 10 (Family: none)	3, 5
X	JP 2012-109220 A (Sharp Corp.), 07 June 2012 (07.06.2012), paragraphs [0164] to [0169], [0173] to [0176], [0206] to [0208]; fig. 22, 24, 30 & US 2012/0106188 A1 & CN 102466187 A & CN 104235730 A	6-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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 24 June 2015 (24.06.15)	Date of mailing of the international search report 28 July 2015 (28.07.15)
--	---

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/JP2015/063169

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-109201 A (Sharp Corp.), 07 June 2012 (07.06.2012), entire text; all drawings & US 2012/0106178 A1 & CN 102563483 A	1-5
A	JP 2014-22084 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 03 February 2014 (03.02.2014), entire text; all drawings (Family: none)	6-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. F21S8/10(2006.01)i, F21S8/12(2006.01)i, F21V7/06(2006.01)i, F21V7/08(2006.01)i, F21V9/16(2006.01)i, F21W101/10(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（IPC））  
 Int.Cl. F21S8/10, F21S8/12, F21V7/06, F21V7/08, F21V9/16, F21W101/10, 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 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2015年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2015年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2015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
X Y	JP 2014-17094 A（シャープ株式会社）2014.01.30, 段落0062-0165, 図2 & US 2013/0258689 A1	1-2, 4 3, 5
Y	JP 2012-169375 A（シャープ株式会社）2012.09.06, 段落0060-0096, 段落0167-0180, 図1, 図10 (ファミリーなし)	3, 5

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 24.06.2015	国際調査報告の発送日 28.07.2015
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/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） 石田 佳久 電話番号 03-3581-1101 内線 3371	3 X	4 0 6 9
--	---	-----	---------

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
X	JP 2012-109220 A (シャープ株式会社) 2012.06.07, 段落0164-0169, 段落0173-0176, 段落0206-0208, 図22, 図24, 図30 & US 2012/0106188 A1 & CN 102466187 A & CN 104235730 A	6-11
A	JP 2012-109201 A (シャープ株式会社) 2012.06.07, 全文, 全図 & US 2012/0106178 A1 & CN 102563483 A	1-5
A	JP 2014-22084 A (株式会社小糸製作所) 2014.02.03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	6-11