

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-266437

(P2009-266437A)

(43) 公開日 平成21年11月12日(2009.11.12)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
F 2 1 S	8/12	(2006.01)	F 2 1 M	3/05	A	3 K 2 4 3		
F 2 1 V	13/00	(2006.01)	F 2 1 V	9/16	1 0 0	5 F 0 4 1		
F 2 1 V	9/16	(2006.01)	F 2 1 V	7/08	1 0 0			
F 2 1 V	7/08	(2006.01)	H O 1 L	33/00	M			
H O 1 L	33/00	(2006.01)	H O 1 L	33/00	N			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-111818 (P2008-111818)
 (22) 出願日 平成20年4月22日 (2008.4.22)

(71) 出願人 000001133
 株式会社小糸製作所
 東京都港区高輪4丁目8番3号
 (74) 代理人 100105924
 弁理士 森下 賢樹
 (74) 代理人 100109047
 弁理士 村田 雄祐
 (74) 代理人 100109081
 弁理士 三木 友由
 (72) 発明者 佐々木 祥敬
 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
 (72) 発明者 大長 久芳
 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
 最終頁に続く

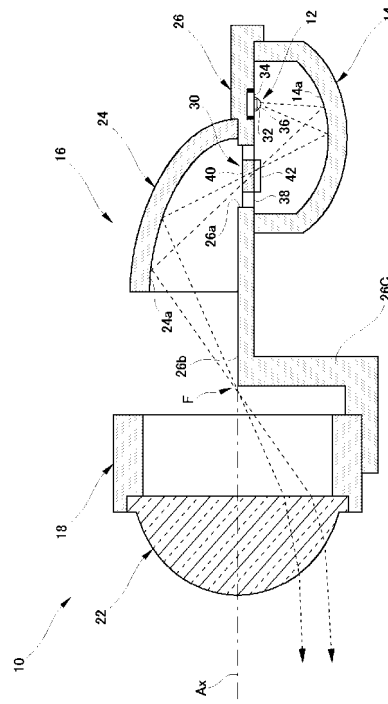
(54) 【発明の名称】 車両用灯具

(57) 【要約】

【課題】 光の利用効率を向上する。

【解決手段】 車両用灯具 1 0 は、半導体発光素子 3 2 と、外部から光を照射されることにより、照射光とは異なる波長を有する光を発する蛍光体 4 0 と、半導体発光素子 3 2 と蛍光体 4 0 との間に設けられ、半導体発光素子 3 2 からの光を透過して、蛍光体 4 0 から発せられた光を反射する波長選択フィルタ 4 2 と、蛍光体 4 0 から直接発せられた光および波長選択フィルタ 4 2 により反射された光を、所定の照射方向に照射する照射光学系 1 6 とを備える。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体発光素子と、
外部から光を照射されることにより、照射光とは異なる波長を有する光を発する蛍光体と、

前記半導体発光素子と前記蛍光体との間に設けられ、前記半導体発光素子からの光を透過して、前記蛍光体から発せられた光を反射する波長選択フィルタと、

前記蛍光体から直接発せられた光および前記波長選択フィルタにより反射された光を、所定の照射方向に照射する照射光学系と、
を備えることを特徴とする車両用灯具。

10

【請求項 2】

前記半導体発光素子は、前記波長選択フィルタから離間して設けられており、
前記半導体発光素子からの光を前記波長選択フィルタに集光する集光光学部材をさらに備え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】

複数の前記半導体発光素子と、複数の半導体発光素子に対応して設けられた複数の集光光学部材と、を備え、

前記複数の集光光学部材のそれぞれは、対応する半導体発光素子が発生する光を、前記波長選択フィルタに集光することを特徴とする請求項 2 に記載の車両用灯具。

20

【請求項 4】

前記集光光学部材は、楕円鏡であって、
前記楕円鏡の第 1 焦点に前記半導体発光素子を設け、前記楕円鏡の第 2 焦点に前記波長選択フィルタを設けることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の車両用灯具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体発光素子を光源とする車両用灯具に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、LED (Light Emitting Diode) 等の半導体発光素子を用いた車両用灯具が知られている。近年では、半導体発光素子を用いた車両用灯具を車両用前照灯 (ヘッドライト) として用いることが検討されている (たとえば特許文献 1 参照)。車両用前照灯においては、自動車用前照灯規格 (JIS D 5500) で規定される白色光領域の白色光を照射する必要がある。

30

【0003】

半導体発光素子を用いて白色光を発生させる方法としては、蛍光体を用いる方法が多く採用されている。たとえば、青色 LED から出射された青色光を励起光として YAG 蛍光物質により形成された蛍光体に照射すると、蛍光として得られた黄色光と、蛍光体を透過した青色光とが合わさり、白色光を得ることができる。

【特許文献 1】特開 2004 - 241142 号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、半導体発光素子から蛍光体に励起光を照射した場合、蛍光は蛍光体から等方的に放射される。従って、蛍光の一部は所定の照射方向に放射されず、車両用灯具から有効に取り出すことができていなかった。

【0005】

本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、光の利用効率を向上できる車両用灯具を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 6 】

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、半導体発光素子と、外部から光を照射されることにより、照射光とは異なる波長を有する光を発する蛍光体と、半導体発光素子と蛍光体との間に設けられ、半導体発光素子からの光を透過して、蛍光体から発せられた光を反射する波長選択フィルタと、蛍光体から直接発せられた光および波長選択フィルタにより反射された光を、所定の照射方向に照射する照射光学系とを備える。

【 0 0 0 7 】

ここで、半導体発光素子と蛍光体との「間」とは、半導体発光素子から蛍光体に照射された光の光路における「間」を意味する。また、蛍光体から直接発せられた光は、半導体発光素子から出射された後、そのまま蛍光体を透過した光と、蛍光体が励起されて発生した光とを含む。

10

【 0 0 0 8 】

この態様によると、半導体発光素子から出射された光は、波長選択フィルタを透過して蛍光体に照射され、照射光とは異なる波長を有する光が等方的に放射される。蛍光体から放射された光のうち、波長選択フィルタの方向に放射された光は、波長選択フィルタにおいて反射され、再び蛍光体へと向かい、蛍光体から直接発せられた光とともに、照射光学系により所定の照射方向に照射される。従って、蛍光体から波長選択フィルタの方向に放射された光を取り出すことができるようになるので、光の利用効率を向上することができる。

20

【 0 0 0 9 】

半導体発光素子は、波長選択フィルタから離間して設けられており、半導体発光素子からの光を波長選択フィルタに集光する集光光学部材をさらに備えてもよい。この場合、半導体発光素子の発生した熱が蛍光体に伝わり難くなるので、蛍光体の熱による劣化を抑制できる。また、蛍光体の温度上昇により起こる発光輝度の低下を抑制できるので、車両用灯具の輝度を高めることができる。

【 0 0 1 0 】

複数の半導体発光素子と、複数の半導体発光素子に対応して設けられた複数の集光光学部材とを備え、複数の集光光学部材のそれぞれは、対応する半導体発光素子が発生する光を、波長選択フィルタに集光してもよい。この場合、複数の半導体発光素子が発生する光を波長選択フィルタに集光することにより、車両用灯具の輝度を高めることができる。

30

【 0 0 1 1 】

集光光学部材は、楕円鏡であって、楕円鏡の第1焦点に半導体発光素子を設け、楕円鏡の第2焦点に波長選択フィルタを設けてもよい。この場合、好適に半導体発光素子と蛍光体とを離間させた車両用灯具を構成することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、光の利用効率を向上できる車両用灯具を提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 3 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

40

【 0 0 1 4 】

図1は、本発明の実施の形態に係る車両用灯具10を示す側断面図である。図1に示すように、車両用灯具10は、支持部材26と、LEDモジュール12と、楕円鏡14と、蛍光体モジュール30と、照射光学系16とを備える。

【 0 0 1 5 】

車両用灯具10は、車両用前照灯の一部として組み込まれた状態で用いられる所謂プロジェクタ型の灯具ユニットであって、車両用前照灯に組み込まれた状態では、その光軸Axが車両前後方向に対して0.5~0.6°程度下向き方向に延びた状態で配置されるようになっている。

50

【 0 0 1 6 】

支持部材 2 6 は、LED モジュール 1 2、楕円鏡 1 4、蛍光体モジュール 3 0、照射光学系 1 6 等を支持する板状の部材である。支持部材 2 6 の後方側の下面には、LED モジュール 1 2 が固定されている。本実施の形態において、LED モジュール 1 2 は、鉛直下方向に最も強度の高い光を照射するように配置されている。

【 0 0 1 7 】

LED モジュール 1 2 は、半導体発光素子 3 2 と、基板 3 4 と、封止部材 3 6 とを有する。本実施の形態において、半導体発光素子 3 2 は、蛍光体モジュール 3 0 から離間して設けられている。半導体発光素子 3 2 は、配線パターンが形成された基板 3 4 上に固定されている。

10

【 0 0 1 8 】

本実施の形態において、半導体発光素子 3 2 は、波長 4 0 0 ~ 4 8 5 n m 程度の青色光を照射する青色 LED である。封止部材 3 6 は、LED モジュール 1 2 における樹脂モールドであり、たとえば透明樹脂等により形成され、半導体発光素子 3 2 を封止する。また、封止部材 3 6 は、半導体発光素子 3 2 が発生する青色光を楕円鏡 1 4 に向かって透過させる。

【 0 0 1 9 】

楕円鏡 1 4 は、LED モジュール 1 2 の下方を覆うように支持部材 2 6 に取り付けられており、LED モジュール 1 2 から出射された青色光を上方に反射させる回転楕円面で構成された反射面 1 4 a を有している。反射面 1 4 a は、その第 1 焦点に半導体発光素子 3 2 の発光中心が位置し、第 2 焦点に蛍光体モジュール 3 0 の中心が位置するように設けられる。このように形成された楕円鏡 1 4 は、第 1 焦点の位置に配置された半導体発光素子 3 2 から出射された青色光を、第 2 焦点の位置に配置された蛍光体モジュール 3 0 に集光する。

20

【 0 0 2 0 】

蛍光体モジュール 3 0 は、支持部材 2 6 に形成された開口部 2 6 a に埋設されている。蛍光体モジュール 3 0 は、蛍光体 4 0 と、蛍光体 4 0 の下面に形成された波長選択フィルタ 4 2 と、蛍光体 4 0 および波長選択フィルタ 4 2 を支持して支持部材 2 6 に取り付けるための支持部材 3 8 とを含む。蛍光体モジュール 3 0 は、LED モジュール 1 2 により出射された青色光の照射により、白色光を生成して上方へ向けて出射させる。

30

【 0 0 2 1 】

蛍光体 4 0 は、外部から光を照射されることにより、照射光とは異なる波長を有する光を発する。本実施の形態では、蛍光体 4 0 は、イットリウム、アルミニウム、ガーネット系 (Y A G) からなる Y A G 蛍光物質により形成される蛍光体である。この蛍光体 4 0 に LED モジュール 1 2 から発せられた青色光が照射されると、蛍光体 4 0 は、その青色光の補色である黄色光を発生する。蛍光体 4 0 は、略正形状の支持部材 3 8 の中央に形成された孔部に、蛍光材料とバインダー材を混合したものをに入れて、印刷法により平面状に形成される。支持部材 3 8 は、熱伝導率の高いたとえばアルミニウム等の金属により形成されることが好ましい。この場合、支持部材 3 8 は蛍光体 4 0 に発生した熱を放熱する放熱部材として機能し、蛍光体 4 0 の熱による劣化を抑制できる。また、蛍光体 4 0 の温度上昇による発光輝度の低下を回避できる。

40

【 0 0 2 2 】

波長選択フィルタ 4 2 は、LED モジュール 1 2 の半導体発光素子 3 2 と蛍光体 4 0 との間に設けられる。ここでいう半導体発光素子 3 2 と蛍光体 4 0 の「間」とは、半導体発光素子 3 2 から蛍光体 4 0 へと向かう光の光路における「間」である。本実施の形態では、波長選択フィルタ 4 2 は、蛍光体 4 0 の下面に、たとえば蒸着により形成された誘電体多層膜である。

【 0 0 2 3 】

本実施の形態において、波長選択フィルタ 4 2 は、LED モジュール 1 2 からの青色光を透過して、蛍光体 4 0 から発せられた黄色光を反射するよう形成される。誘電体多層膜

50

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、ある所定の波長帯域の光を略100%透過し、他の所定の波長を略100%反射するように設計することができる。本実施の形態では、波長選択フィルタ42は、波長400~485nmの青色光を略100%透過し、波長486~800nmの光を略100%反射するよう形成される。また、LEDモジュール12から発せられた光が近紫外光の場合、波長選択フィルタ42は、近紫外光を透過して、可視光を反射する特性を持つ。このとき、波長選択フィルタ42は、波長370~430nmの近紫外光を略100%透過し、波長431~780nmの光を略100%反射するよう形成される。

【0024】

照射光学系16は、蛍光体モジュール30から出射された白色光を配光制御して灯具前方へ向けて照射する。照射光学系16は、蛍光体モジュール30の後方、側方および上方を囲むように設けられ、蛍光体モジュール30から出射された白色光を灯具前方へ向けて光軸Ax寄りに反射させるよう構成されたリフレクタ24と、このリフレクタ24からの反射光の一部を上方側へ反射させるよう、支持部材26の上面に形成された反射面26bと、リフレクタ24および反射面26bに対して車両前方に設けられ、リフレクタ24または反射面26bが反射する白色光を透過して前方の照射方向に照射する投影レンズ22を含む。

10

【0025】

投影レンズ22は、前方側表面が凸面で後方側表面が平面の平凸レンズからなり、その後側焦点Fを含む焦点面上の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。この投影レンズ22は、レンズホルダ18に支持されている。そして、このレンズホルダ18は、支持部材26の前端に設けられたブラケット部26cに支持されている。

20

【0026】

リフレクタ24の反射面24aは、光軸Axと同軸の長軸を有するとともに、蛍光体モジュール30の中心点を第1焦点とする略楕円面状の曲面で構成されている。反射面24aは、その光軸Axに沿った鉛直断面形状が後側焦点Fを第2焦点とする楕円形状に設定されており、その離心率が鉛直断面から水平断面へ向けて徐々に大きくなるように設定されている。

【0027】

支持部材26の反射面26bは、支持部材26の上面にアルミニウム蒸着等による鏡面処理を施すことにより形成されている。反射面26bは、リフレクタ24の反射面24aから投影レンズ22へ向かう反射光の一部を上向きに反射させて投影レンズ22に入射させ、投影レンズ22から出射させるようになっている。

30

【0028】

図2は、本発明の実施の形態に係る車両用灯具の作用を説明するための図である。図2では、説明を簡易にするために、LEDモジュール12から出射された青色光50が、楕円鏡14を介さず蛍光体モジュール30に直接入射するように表している。また、蛍光体モジュール30の蛍光体40と波長選択フィルタ42を離間するように表している。

【0029】

LEDモジュール12の半導体発光素子32が発生した青色光50は、波長選択フィルタ42の下面に入射する。波長選択フィルタ42に入射した青色光50は、略全て波長選択フィルタ42を透過し、蛍光体40の下面に入射する。

40

【0030】

青色光50が蛍光体40に入射すると、蛍光体40におけるYAG蛍光物質は青色光50の一部により励起され、黄色光を発生する。この黄色光52は、蛍光体40から等方的に放射されるため、一部は蛍光体40の上方に直接放射される(黄色光52と表す)が、一部は蛍光体40の下方に放射される(黄色光54と表す)。蛍光体40の下方に向けて放射された黄色光54は、波長選択フィルタ42の上面に入射するが、波長選択フィルタ42は、黄色光を反射するよう形成されているため、略全ての黄色光54が波長選択フィルタ42により反射されて、蛍光体40の下面に入射し、蛍光体40の上面から出射さ

50

れる（黄色光 5 4' と表す）。また、蛍光体 4 0 の上面からは、蛍光体 4 0 を励起せずに蛍光体 4 0 を透過する青色光 5 0' も出射される。

【 0 0 3 1 】

従って、蛍光体 4 0 の上面からは、蛍光体 4 0 を透過した青色光 5 0' と、蛍光体 4 0 から直接放射された黄色光 5 2 と、波長選択フィルタ 4 2 により反射された黄色光 5 4' とが出射され、これらの光が合わさることにより、白色光 5 6 が生成される。生成された白色光 5 6 は、上述した照射光学系 1 6 により配光制御され、灯具前方に向けて照射される。

【 0 0 3 2 】

このように、本実施の形態に係る車両用灯具 1 0 によれば、蛍光体 4 0 から等方的に放射された黄色光のうち、波長選択フィルタ 4 2 の方向に放射された黄色光は、波長選択フィルタ 4 2 により反射され、蛍光体 4 0 の上方へと出射される。本実施の形態のように、波長選択フィルタ 4 2 を設けない場合、蛍光体 4 0 から下方向に放射された光は、照射光学系 1 6 に入射されず、車両用灯具から取り出すことができない。本実施の形態のように LED モジュール 1 2 と蛍光体 4 0 の間に波長選択フィルタ 4 2 を設けることにより、蛍光体 4 0 から波長選択フィルタ 4 2 の方向に放射された黄色光を照射光学系 1 6 に入射させることができるので、光の利用効率が向上され、車両用灯具 1 0 の輝度を高めることができる。

【 0 0 3 3 】

また、本実施の形態に係る車両用灯具 1 0 では、LED モジュール 1 2 の半導体発光素子 3 2 から出射された青色光が楕円鏡 1 4 により集光されて蛍光体モジュール 3 0 の蛍光体 4 0 に入射する構成となっている。従って、蛍光体 4 0 と半導体発光素子 3 2 とが離間して設けられているので、半導体発光素子 3 2 の発生した熱が蛍光体 4 0 に伝わり難くなり、蛍光体 4 0 の熱による劣化を抑制できる。また、蛍光体 4 0 の温度上昇により起こる発光輝度の低下を抑制できるので、車両用灯具 1 0 の輝度を高めることができる。

【 0 0 3 4 】

図 3 は、本発明の別の実施の形態に係る車両用灯具 3 0 0 の側断面図である。図 3 に示す車両用灯具 3 0 0 において、図 1 に示す車両用灯具 1 0 と同一または対応する構成要素については、同一の符号を用いるとともに、適宜説明を省略する。

【 0 0 3 5 】

本実施の形態に係る車両用灯具 3 0 0 は、蛍光体モジュール 3 0 を中心にして分配配置された、第 1 LED モジュール 3 1 2 a、第 2 LED モジュール 3 1 2 b、第 3 LED モジュール 3 1 2 c、第 4 LED モジュール（図示せず）の 4 つの LED モジュールを備えている。以下、第 1 ~ 第 4 LED モジュールを総称する場合は、単に「LED モジュール 3 1 2」と呼ぶ。

【 0 0 3 6 】

第 1 LED モジュール 3 1 2 a および第 2 LED モジュール 3 1 2 b は、蛍光体モジュール 3 0 を中央に挟んで車両前後方向に並んで設けられている。第 3 LED モジュール 3 1 2 c および第 4 LED モジュールは、蛍光体モジュール 3 0 を中央に挟んで車両左右方向に並んで設けられている。各 LED モジュール 3 1 2 は、図 1 に示す車両用灯具 1 0 と同様に、青色光を出射する半導体発光素子 3 2 を有する。各 LED モジュール 3 1 2 は、鉛直下方向に最も強度の高い光を照射するように配置されている。

【 0 0 3 7 】

各 LED モジュール 3 1 2 から出射された青色光は、楕円鏡 3 1 4 により上方に反射され、蛍光体モジュール 3 0 の波長選択フィルタ 4 2 に入射される。楕円鏡 3 1 4 は、各 LED モジュール 3 1 2 の半導体発光素子 3 2 の発光中心を第 1 焦点とするとともに、蛍光体モジュール 3 0 の中心を第 2 焦点とする回転楕円面で構成された 4 つの反射面を有している。すなわち、楕円鏡 1 4 は、第 1 LED モジュール 3 1 2 a から出射された青色光を蛍光体モジュール 3 0 に集光する第 1 反射面 3 1 4 a と、第 2 LED モジュール 3 1 2 b から出射された青色光を蛍光体モジュール 3 0 に集光する第 2 反射面 3 1 4 b と、第 3 L

10

20

30

40

50

ＥＤモジュール３１２ｃから出射された青色光を蛍光体モジュール３０に集光する第３反射面３１４ｃと、第４ＬＥＤモジュールから出射された青色光を蛍光体モジュール３０に集光する第４反射面（図示せず）を有している。

【００３８】

各ＬＥＤモジュール３１２から出射され、それぞれ対応する反射面により反射されて蛍光体モジュール３０に集光された青色光は、蛍光体４０を励起させ、白色光が生成される。このとき、蛍光体４０の下面に波長選択フィルタ４２を設けたことにより、蛍光体４０から波長選択フィルタ４２の方向に放射された黄色光を蛍光体４０の上方に取り出すことができることは、図２において説明した車両用灯具１０の作用と同様である。

【００３９】

また、本実施の形態に係る車両用灯具３００では、４つのＬＥＤモジュール３１２から出射された青色光を蛍光体モジュール３０に集光させ、白色光を生成しているので、車両用灯具３００が照射する照射光の輝度を高めることができる。

【００４０】

また、車両用灯具３００では、４つのＬＥＤモジュール３１２の半導体発光素子３２から出射された青色光が楕円鏡３１４により集光されて蛍光体モジュール３０の蛍光体４０に入射する構成となっている。従って、蛍光体４０と各ＬＥＤモジュール３１２の半導体発光素子３２とが離間して設けられているので、半導体発光素子３２の発生した熱が蛍光体４０に伝わり難くなり、蛍光体４０の熱による劣化を抑制できる。また、蛍光体４０の温度上昇により起こる発光輝度の低下を抑制できるので、車両用灯具３００のが照射する照射光の輝度をより高めることができる。

【００４１】

図４は、本発明のさらに別の実施の形態に係る車両用灯具４００の側断面図である。図４に示す車両用灯具４００において、図１に示す車両用灯具１０と同一または対応する構成要素については、同一の符号を用いるとともに、適宜説明を省略する。

【００４２】

本実施の形態に係る車両用灯具４００もまた、図１に示す車両用灯具１０と同様にプロジェクト型の灯具ユニットであるが、本実施の形態に係る車両用灯具４００では、ＬＥＤモジュール４１２が鉛直上方向に光を照射するように構成されている点が図１に示す車両用灯具１０と異なる。ＬＥＤモジュール４１２は、照射光学系１６におけるリフレクタ２４の第１焦点にその発光中心が位置するように、支持部材２６の上面に固定されている。また、車両用灯具４００では、ＬＥＤモジュール４１２は、半導体発光素子、波長選択フィルタおよび蛍光体を有しており、白色光を出射する。ＬＥＤモジュール４１２の詳細な構成については後述する。

【００４３】

このように構成された車両用灯具４００において、ＬＥＤモジュール４１２から放射された白色光は、リフレクタ２４の反射面２４ａにより光軸Ａ×寄りに集光反射された後、投影レンズ２２を介して前方に照射される。

【００４４】

図５は、図４に示す車両用灯具４００に用いられるＬＥＤモジュール４１２の側断面図である。図５に示すように、ＬＥＤモジュール４１２は、基板４０２と、基板４０２上に設けられた半導体発光素子４０４と、半導体発光素子４０４上に設けられた波長選択フィルタ４０６と、波長選択フィルタ４０６上に設けられた蛍光体４０８と、半導体発光素子４０４、波長選択フィルタ４０６および蛍光体４０８を封止する封止部材４１０とを備える。

【００４５】

半導体発光素子４０４は、波長４００～４８５ｎｍ程度の青色光を照射する青色ＬＥＤである。波長選択フィルタ４０６は、半導体発光素子４０４の上面に、たとえば蒸着により形成された誘電体多層膜である。または、蛍光体４０８の下面にたとえば蒸着により誘電体多層膜を形成したものを半導体発光素子４０４上に載置してもよい。蛍光体４０８は

10

20

30

40

50

、 Y A G 蛍光物質により形成される蛍光体である。

【 0 0 4 6 】

L E D モジュール 4 1 2 において、波長選択フィルタ 4 0 6 は、半導体発光素子 4 0 4 からの青色光を透過して、蛍光体 4 0 8 から発せられた黄色光を反射するよう形成される。

【 0 0 4 7 】

このように構成された L E D モジュール 4 1 2 において、半導体発光素子 4 0 4 が発生した青色光は、波長選択フィルタ 4 0 6 の下面に入射する。波長選択フィルタ 4 0 6 に入射した青色光は、略全て波長選択フィルタ 4 0 6 を透過し、蛍光体 4 0 8 の下面に入射する。

10

【 0 0 4 8 】

青色光が蛍光体 4 0 8 に入射すると、蛍光体 4 0 8 における Y A G 蛍光物質は青色光の一部により励起され、黄色光を発生する。この黄色光は、蛍光体 4 0 8 から等方的に放射されるため、一部は蛍光体 4 0 8 の上方に直接放射されるが、一部は蛍光体 4 0 8 の下方に放射される。蛍光体 4 0 8 の下方に向けて放射された黄色光は、波長選択フィルタ 4 0 6 の上面に入射するが、波長選択フィルタ 4 0 6 は、黄色光を反射するよう形成されているため、略全ての黄色光が波長選択フィルタ 4 0 6 により反射されて、蛍光体 4 0 8 の下面に入射し、蛍光体 4 0 8 の上面から出射される。また、蛍光体 4 0 8 の上面からは、蛍光体 4 0 8 を励起せずに透過する青色光も出射される。

【 0 0 4 9 】

従って、蛍光体 4 0 8 の上面からは、蛍光体 4 0 8 を透過した青色光と、蛍光体 4 0 8 から直接放射された黄色光と、波長選択フィルタ 4 0 6 により反射された黄色光とが出射され、これらの光が合わさることにより、白色光が生成される。生成された白色光は、車両用灯具 4 0 0 の照射光学系 1 6 により配光制御され、灯具前方に向けて照射される。

20

【 0 0 5 0 】

このように、本実施の形態に係る車両用灯具 4 0 0 によれば、蛍光体 4 0 8 から等的に放射された黄色光のうち、波長選択フィルタ 4 0 6 の方向に放射された黄色光は、波長選択フィルタ 4 0 6 により反射され、蛍光体 4 0 8 の上方へと出射される。これにより、光の利用効率が向上され、車両用灯具 4 0 0 の輝度を高めることができる。

【 0 0 5 1 】

以上、実施の形態をもとに本発明を説明した。これらの実施形態は例示であり、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で、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。

30

【 0 0 5 2 】

上述の実施の形態では、半導体発光素子として青色 L E D を用いたが、たとえば波長が 4 0 0 n m 前後程度の紫外光を照射する半導体発光素子を用いてもよい。この場合、蛍光体として、紫外光の照射により赤色光、緑色光および青色光をそれぞれ発生する蛍光物質により構成されたものを用いる。また、波長選択フィルタとして、紫外光を透過するが、赤色光、緑色光および青色光を反射する特性のものを用いる。これにより、蛍光体により放射された光のうち、波長選択フィルタ方向に放射された光を取り出すことができるので、光の利用効率を向上できる。

40

【 0 0 5 3 】

また、上述の実施の形態では、プロジェクタ型の照明光学系を用いて車両用灯具を構成したが、照明光学系の構成としてはこれに限られない。たとえば、放物面（パラボラ）状の反射鏡を用いて蛍光体から出射された白色光を前方に照射するパラボラ型の照射光学系や、蛍光体から出射された白色光を投影レンズにより直接前方に照射する直射型の照明光学系を用いて車両用灯具を構成してもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 4 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る車両用灯具を示す側断面図である。

50

【図2】本発明の実施の形態に係る車両用灯具の作用を説明するための図である。

【図3】本発明の別の実施の形態に係る車両用灯具の側断面図である。

【図4】本発明のさらに別の実施の形態に係る車両用灯具の側断面図である。

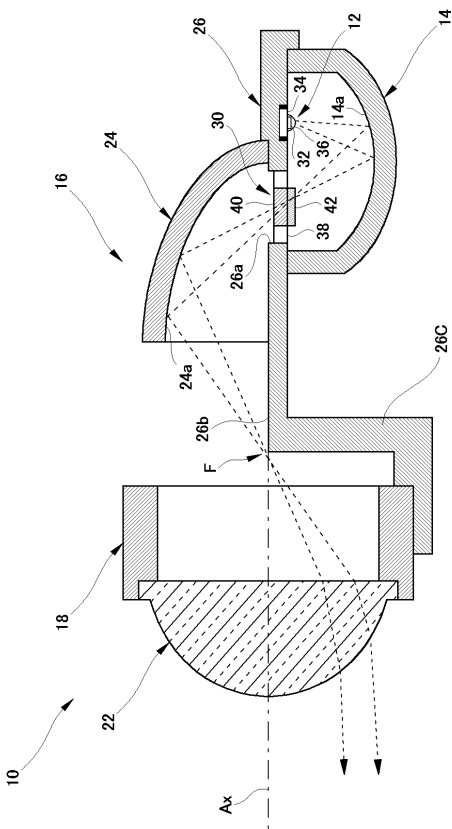
【図5】図4に示す車両用灯具に用いられるLEDモジュールの側断面図である。

【符号の説明】

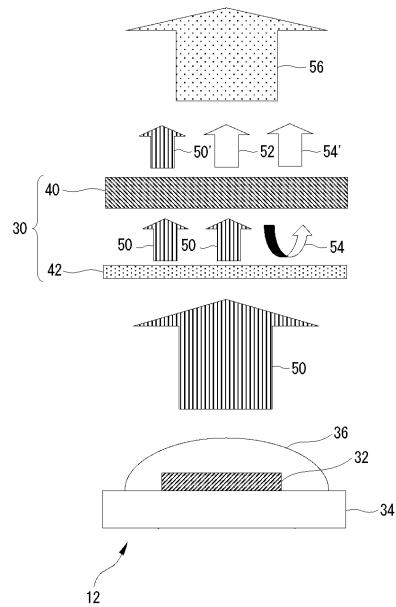
【0055】

10、300、400 車両用灯具、 12、312、412 LEDモジュール、
14、314 楕円鏡、 16 照射光学系、 22 投影レンズ、 24 リフレクタ
、 26 支持部材、 30 蛍光体モジュール、 32、404 半導体発光素子、
40、408 蛍光体、 42、406 波長選択フィルタ。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
F 2 1 Y 101/02 (2006.01) F 2 1 Y 101:02

(72)発明者 堤 康章

静岡県静岡市清水区北脇5 0 0 番地 株式会社小糸製作所静岡工場内

Fターム(参考) 3K243 EA07 EE02

5F041 AA11 AA12 DA12 DA13 DA19 DA36 DA77 EE16 EE23 EE25
FF11