

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5647499号
(P5647499)

(45) 発行日 平成26年12月24日(2014.12.24)

(24) 登録日 平成26年11月14日(2014.11.14)

(51) Int. Cl. F I
F 2 1 S 8/10 (2006.01) F 2 1 S 8/10 1 5 1
 F 2 1 W 101/10 (2006.01) F 2 1 W 101:10
 F 2 1 Y 101/02 (2006.01) F 2 1 Y 101:02

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2010-268054 (P2010-268054)	(73) 特許権者	000002303 スタンレー電気株式会社 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
(22) 出願日	平成22年12月1日(2010.12.1)	(74) 代理人	100090033 弁理士 荒船 博司
(65) 公開番号	特開2012-119173 (P2012-119173A)	(74) 代理人	100093045 弁理士 荒船 良男
(43) 公開日	平成24年6月21日(2012.6.21)	(72) 発明者	中里 嘉昭 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 ス タンレー電気株式会社内
審査請求日	平成25年11月11日(2013.11.11)	(72) 発明者	中矢 喜昭 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 ス タンレー電気株式会社内
		審査官	川内野 真介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用灯具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体発光素子と、
 前記半導体発光素子から出射された励起光を受けて可視光を出射する蛍光体と、
前記半導体発光素子から出射された励起光を前記蛍光体の一方の面に向けて集光させる集光光学系と、

前記蛍光体から出射された可視光を車両前方へ投影する投影レンズと、
 を備える車両用灯具において、

前記投影レンズは、前記蛍光体から当該投影レンズに入射した前記励起光を拡散させる拡散部を有するとともに、前記蛍光体の一方の面に対向するように配設され、

前記拡散部は、前記投影レンズのうち、前記集光光学系で集光されて前記蛍光体で正反射された前記励起光が照射される部分に形成されていることを特徴とする車両用灯具。

【請求項2】

半導体発光素子と、
 前記半導体発光素子から出射された励起光を受けて可視光を出射する蛍光体と、
前記半導体発光素子から出射された励起光を前記蛍光体の一方の面に向けて集光させる集光光学系と、

前記蛍光体から出射された可視光を車両前方へ投影する投影レンズと、
 を備える車両用灯具において、

前記投影レンズは、前記蛍光体の近傍に位置する焦点を有するとともに、前記蛍光体が

ら当該投影レンズに入射した前記励起光を拡散させる拡散部を有し、前記蛍光体の他方の面に対向するように配設され、

前記拡散部は、前記投影レンズのうち、前記集光光学系で集光されて前記蛍光体を透過した前記励起光が照射される部分に、凹凸加工が施されることで形成されていることを特徴とする車両用灯具。

【請求項 3】

前記半導体発光素子はレーザー光を出射するものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両用灯具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、車両用灯具に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、自動車用ヘッドライトなどの車両用灯具として、光源に半導体発光素子と蛍光体を用いたものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。この種の車両用灯具では、半導体発光素子から蛍光体へ励起光（例えば青色光）を照射することによって、蛍光体が励起されて発する光（例えば黄色光）と励起光とを混色させて可視光（例えば白色光）を出射させ、この可視光を投影レンズ等の光学系によって車両前方へ投影している。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 4 1 2 4 4 4 5 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、上記従来の車両用灯具では、一部の励起光が蛍光体で正反射されるなどして、所定の色に混色されることなくそのまま投影レンズ等から出射されてしまうため、投影像に部分的な色ムラが生じてしまう。

【0005】

30

本発明は、上記事情を鑑みてなされたもので、投影像の色ムラを抑制することのできる車両用灯具の提供を課題とする。

【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、請求項 1 に記載の発明は、
半導体発光素子と、
前記半導体発光素子から出射された励起光を受けて可視光を出射する蛍光体と、
前記半導体発光素子から出射された励起光を前記蛍光体の一方の面に向けて集光させる集光光学系と、

前記蛍光体から出射された可視光を車両前方へ投影する投影レンズと、
を備える車両用灯具において、

40

前記投影レンズは、前記蛍光体から当該投影レンズに入射した前記励起光を拡散させる拡散部を有するとともに、前記蛍光体の一方の面に対向するように配設され、

前記拡散部は、前記投影レンズのうち、前記集光光学系で集光されて前記蛍光体で正反射された前記励起光が照射される部分に形成されていることを特徴とする。

【0007】

請求項 2 に記載の発明は、
半導体発光素子と、
前記半導体発光素子から出射された励起光を受けて可視光を出射する蛍光体と、
前記半導体発光素子から出射された励起光を前記蛍光体の一方の面に向けて集光させる

50

集光光学系と、

前記蛍光体から出射された可視光を車両前方へ投影する投影レンズと、
を備える車両用灯具において、

前記投影レンズは、前記蛍光体の近傍に位置する焦点を有するとともに、前記蛍光体から当該投影レンズに入射した前記励起光を拡散させる拡散部を有し、前記蛍光体の他方の面に対向するように配設され、

前記拡散部は、前記投影レンズのうち、前記集光光学系で集光されて前記蛍光体を透過した前記励起光が照射される部分に、凹凸加工が施されることで形成されていることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の車両用前照灯において、前記半導体発光素子はレーザー光を出射するものであることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、投影レンズが、蛍光体から当該投影レンズに入射した励起光を拡散させる拡散部を有するので、蛍光体で可視光とされなかった一部の励起光が投影レンズに入射すると、当該励起光が拡散部によって拡散される。したがって、励起光が半導体発光素子から出射された強度のまま投影レンズから出射されることを防止でき、ひいては投影像の色ムラを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】第一の実施形態における車両用灯具の側断面図である。

【図 2】第一の実施形態における車両用灯具での光路を説明するための図である。

【図 3】第二の実施形態における車両用灯具の側断面図である。

【図 4】第二の実施形態における車両用灯具での光路を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。

【 0 0 1 3 】

[第一の実施形態]

図 1 は、本発明の第一の実施形態における車両用灯具 3 の側断面図である。

この図に示すように、車両用灯具 3 は、いわゆるダイレクトプロジェクション型のヘッドライトであり、レーザーダイオード（以下、LD という）3 1 と、集光レンズ 3 7 と、蛍光体 3 2 と、投影レンズ 3 5 とを備えている。

【 0 0 1 4 】

このうち、LD 3 1 は、本発明に係る半導体発光素子であり、蛍光体 3 2 の励起光としての青色のレーザー光を上方へ向けて出射する。また、LD 3 1 は、左右方向（図 1 の紙面垂直方向）に長尺なレーザー出射口を有しており、左右方向に幅広なレーザー光を出射する。

【 0 0 1 5 】

集光レンズ 3 7 は、本発明に係る集光光学系であり、LD 3 1 の上方に配置されて、当該 LD 3 1 から上方へ出射された青色光を更に上方に配置された蛍光体 3 2 の主表面に向けて集光させる。より詳しくは、集光レンズ 3 7 は、LD 3 1 からの青色光を、蛍光体 3 2 の主表面を通じてその厚さ方向の略中心に集光させる。

【 0 0 1 6 】

蛍光体 3 2 は、LD 3 1 から出射された青色光を受けることで励起されて黄色光を発する蛍光材料であり、主表面を前方斜め下方に向けた状態で集光レンズ 3 7 の上方に配設されている。この蛍光体 3 2 が青色光を受けると、当該蛍光体 3 2 で散乱した青色光が黄色光と混色される結果、白色光が放射状に出射される。また、蛍光体 3 2 は、集光レンズ 3 7 によって集光された LD 3 1 からの青色光を主表面で受けて、この主表面から前方へ白

10

20

30

40

50

色光を放射状に出射するように構成されており、主表面の面積が青色光の集光スポット径の面積と略同一となるように形成されている。そのため、この蛍光体 3 2 は、青色光の集光スポット径と略同サイズの点光源のごとく白色光を出射させる。

【 0 0 1 7 】

投影レンズ 3 5 は、前面が凸面の非球面平凸レンズであり、前後方向に沿った光軸 A x 上に蛍光体 3 2 が位置するように後面を蛍光体 3 2 の主表面に斜めに対向させつつ当該蛍光体 3 2 の前方に配置されている。この投影レンズ 3 5 は、蛍光体 3 2 の近傍に位置する物側焦点を有しており、蛍光体 3 2 から出射された白色光を車両前方へ投影する。

【 0 0 1 8 】

また、投影レンズ 3 5 の後面には、微細な凹凸加工が施された拡散部 S が形成されている。拡散部 S は、投影レンズ 3 5 の後面のうち、集光レンズ 3 7 で集光されて蛍光体 3 2 で正反射された青色光が照射される部分に形成されている（図 2 (a) 参照）。この拡散部 S は、蛍光体 3 2 で白色光とされずに正反射されて投影レンズ 3 5 に入射した青色光を拡散させる。

【 0 0 1 9 】

図 2 (a) , (b) は、車両用灯具 3 での光路を説明するための図である。

以上の構成を具備する車両用灯具 3 では、図 2 (a) に示すように、LD 3 1 から出射された青色光（励起光）が集光レンズ 3 7 によって蛍光体 3 2 に集光され、その殆どが白色光とされて前方へ出射される。このとき、蛍光体 3 2 に集光された青色光の一部が白色光とされずに蛍光体 3 2 で正反射されて投影レンズ 3 5 に向かうものの、投影レンズ 3 5 の後面の拡散部 S に入射して拡散されるため、青色光が LD 3 1 から出射された強度のまま投影レンズ 3 5 から出射されることを防止できる。

蛍光体 3 2 から出射された白色光は、図 2 (b) に示すように、投影レンズ 3 5 から車両前方へ照射される。

【 0 0 2 0 】

以上の車両用灯具 3 によれば、蛍光体 3 2 で白色光とされずに正反射された青色光が拡散部 S によって拡散されるので、青色光が LD 3 1 から出射された強度のまま投影レンズ 3 5 から出射されることを防止でき、ひいては投影像の色ムラを抑制することができる。

【 0 0 2 1 】

また、レーザー光である青色光がそのまま灯具外へ出射されてしまうと人体に対する安全性（アイセーフティ）の面でも好ましくないところ、青色光が LD 3 1 から出射された高い強度のまま投影レンズ 3 5 から出射されることを防止できるので、この安全性を確保することができる。

【 0 0 2 2 】

[第二の実施形態]

続いて、本発明の第二の実施形態について説明する。なお、上記第一の実施形態と同様の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 2 3 】

図 3 は、本発明の第二の実施形態における車両用灯具 4 の側断面図である。

この図に示すように、車両用灯具 4 は、上記第一の実施形態と同様に構成された投影レンズ 3 5 の他、LD 4 1 と、集光レンズ 4 7 と、蛍光体 4 2 とを備えており、青色光を蛍光体 4 2 の後面から前方へ透過させるように構成されている点で上記第一の実施形態における車両用灯具 3 と異なっている。

【 0 0 2 4 】

LD 4 1 は、前方へ向けて青色光を出射するように配置されており、その他の点においては上記第一の実施形態における LD 3 1 と同様に構成されている。

集光レンズ 4 7 は、本発明に係る集光光学系であり、LD 4 1 の前方に配置されて、当該 LD 4 1 から前方へ出射された青色光を更に前方に配置された蛍光体 4 2 の後面に向けて集光させる。より詳しくは、集光レンズ 4 7 は、LD 4 1 からの青色光を、蛍光体 4 2 の後面を通じてその厚さ方向の略中心に集光させる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

蛍光体 4 2 は、上記第一の実施形態における蛍光体 3 2 と同様の蛍光材料であり、透光部材 4 2 1 によって後面を支持された状態で集光レンズ 4 7 の前方に配置されている。この蛍光体 4 2 は、集光レンズ 4 7 によって集光された LD 4 1 からの青色光を後方から受けて、前方の投影レンズ 3 5 へ向けて白色光を放射状に出射するように、前面を投影レンズ 3 5 の後面に正対させた状態に配設されている。また、蛍光体 4 2 は、集光レンズ 4 7 で集光されて当該蛍光体 4 2 を前方へ透過した青色光が、投影レンズ 3 5 の後面のうちの拡散部 S が形成されている部分に照射されるように配設されている（図 4 (a) 参照）。また、蛍光体 4 2 は、前面及び後面の面積が青色光の集光スポット径の面積と略同一となるように形成されている。

10

【 0 0 2 6 】

図 4 (a) , (b) は、車両用灯具 4 での光路を説明するための図である。

以上の構成を具備する車両用灯具 4 では、図 4 (a) に示すように、LD 4 1 から出射された青色光（励起光）が集光レンズ 4 7 によって蛍光体 4 2 に集光され、その殆どが白色光とされて前方へ出射される。このとき、蛍光体 4 2 に集光された青色光の一部が白色光とされずに蛍光体 4 2 を透過して投影レンズ 3 5 に向かうものの、投影レンズ 3 5 の後面の拡散部 S に入射して拡散されるため、青色光が LD 4 1 から出射された強度のまま投影レンズ 3 5 から出射されることを防止できる。

蛍光体 4 2 から出射された白色光は、図 4 (b) に示すように、投影レンズ 3 5 から車両前方へ照射される。

20

【 0 0 2 7 】

以上の車両用灯具 4 によれば、上記第一の実施形態における車両用灯具 3 と同様の効果を奏することができる。すなわち、蛍光体 4 2 で白色光とされずに当該蛍光体 4 2 を透過した青色光が拡散部 S によって拡散されるので、青色光が LD 4 1 から出射された強度のまま投影レンズ 3 5 から出射されることを防止でき、ひいては投影像の色ムラを抑制することができるとともに、人体に対する安全性を確保することができる。

【 0 0 2 8 】

なお、本発明は上記第一及び第二の実施形態に限定して解釈されるべきではなく、適宜変更・改良が可能であることはもちろんである。

【 0 0 2 9 】

例えば、本発明に係る半導体発光素子として LD 3 1 , 4 1 を挙げて説明したが、当該半導体発光素子はレーザーダイオードに限定されるものではなく、発光ダイオードなどあってもよい。

30

【 0 0 3 0 】

また、LD 3 1 , 4 1 が青色光を出射し、蛍光体 3 2 , 4 2 が当該青色光により黄色光を発することとしたが、これに限定されず、白色光が得られる他の構成（励起光と蛍光体との組合せ）であってもよい。更に、蛍光体 3 2 , 4 2 から出射される光は白色光に限定されず、他の色の可視光であってもよい。

【 0 0 3 1 】

また、拡散部 S は、投影レンズ 3 5 の後面のうち、蛍光体 3 2 で正反射された青色光か、或いは蛍光体 4 2 を透過した青色光が照射される部分に形成されることとしたが、当該部分の全範囲に亘って形成されていなくともよい。具体的には、正反射或いは透過された青色光の出力によっては、投影像の色ムラや安全性に及ぼす影響を勘案して、上記青色光が照射される部分よりも小さい範囲だけに拡散部 S を形成することとしてもよく、例えば、LD 3 1 , 4 1 から出射される青色光のピークパワーに対して半値まで低減させるように形成することとしてもよい。

40

【 符号の説明 】

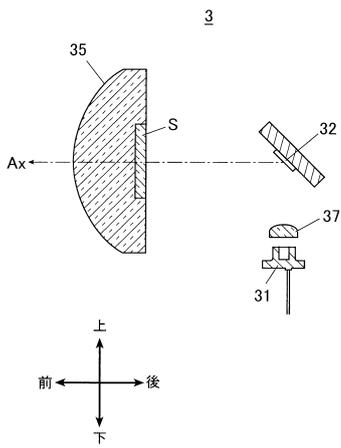
【 0 0 3 2 】

3 , 4 車両用灯具
3 1 , 4 1 LD (半導体発光素子)

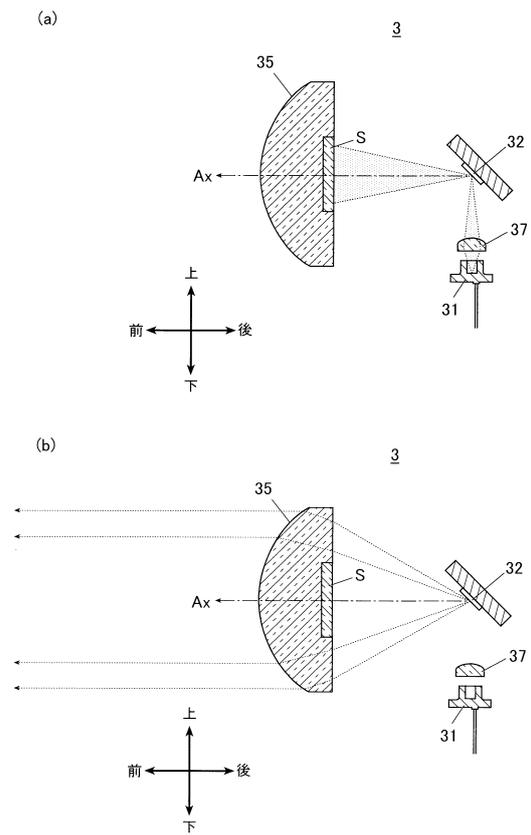
50

- 3 2 , 4 2 蛍光体
- 3 5 投影レンズ
- 3 7 , 4 7 集光レンズ (集光光学系)
- S 拡散部

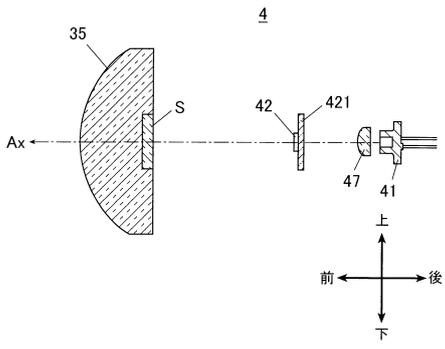
【図 1】



【図 2】

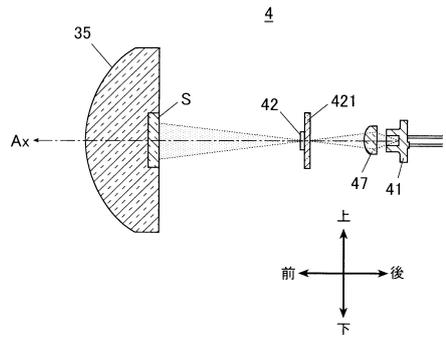


【図3】

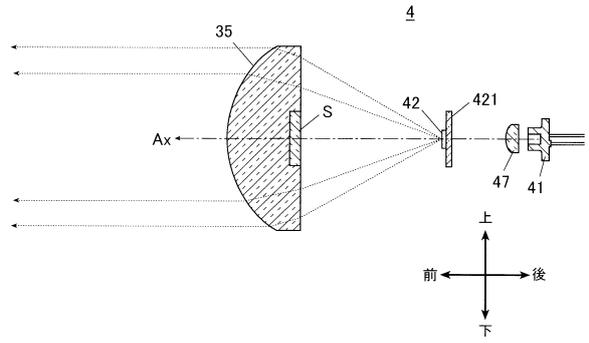


【図4】

(a)



(b)



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2009/145197(WO, A1)
特開2011-154995(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 8/10 - 8/12

F21V 5/00

F21V 5/04

H01L 33/50