

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5896212号  
(P5896212)

(45) 発行日 平成28年3月30日 (2016. 3. 30)

(24) 登録日 平成28年3月11日 (2016. 3. 11)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 1 V 9/08 (2006. 01)

F 2 1 V 9/08

H O 1 S 5/02 (2006. 01)

H O 1 S 5/02

H O 1 L 33/50 (2010. 01)

H O 1 L 33/00 4 1 O

F 2 1 S 8/12 (2006. 01)

F 2 1 S 8/12 1 1 O

F 2 1 W 101/10 (2006. 01)

F 2 1 W 101:10

請求項の数 7 (全 43 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-278721 (P2011-278721)  
 (22) 出願日 平成23年12月20日 (2011. 12. 20)  
 (65) 公開番号 特開2013-131558 (P2013-131558A)  
 (43) 公開日 平成25年7月4日 (2013. 7. 4)  
 審査請求日 平成26年12月16日 (2014. 12. 16)

(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  
 (74) 代理人 100083116  
 弁理士 松浦 憲三  
 (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 田中 友章

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置、車両用灯具及び車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両用灯具に用いられる発光装置において、  
 励起光を発生する励起光源と、  
 励起光を吸収し、波長変換して所定の波長域の光を放出する波長変換部材と、前記励起光源からの励起光の進行方向を変化させて前記波長変換部材を照射する光偏向手段と、を含む発光部と、  
 前記励起光源からの励起光を前記光偏向手段へ照射する第1光学系と、  
 を備え、  
 前記波長変換部材は、リング型の波長変換部材であり、  
 前記光偏向手段は、前記リング型の波長変換部材のリング内側に配置され、前記励起光源からの励起光の光密度を小さくしかつ進行方向を変化させて前記波長変換部材の内側リング面を照射する光偏向手段であることを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

前記発光部の上面の少なくとも一部は、遮光手段で覆われていることを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 3】

前記遮光手段は、第1反射手段であることを特徴とする請求項 2 に記載の発光装置。

【請求項 4】

前記発光部の下面の少なくとも一部は、第2反射手段で覆われていることを特徴とする

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の発光装置。

【請求項 5】

前記発光部の下面の周囲には、前記発光部から放出される光を反射する第 3 反射手段が配置されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の発光装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれかに記載の発光装置と、

前記発光装置の前記発光部から放出される光を車両前方に照射するように構成された第 2 光学系と、

を備えることを特徴とする車両用灯具。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の車両用灯具が搭載された車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光装置、これを用いた車両用灯具及びこれを搭載した車両に係り、特に、波長変換部材が高温となるのを抑えることが可能な発光装置、これを用いた車両用灯具及びこれを搭載した車両に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、励起光を吸収し、波長変換して所定の波長域の光を放出する波長変換部材を用いた発光装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。 20

【0003】

図 37 は、従来の波長変換部材を用いた内視鏡用の発光装置 300 の例である。

【0004】

図 37 に示すように、発光装置 300 は、励起光源から放出された励起光を伝送するための光ファイバ等のライトガイド 310、ライトガイド 310 の端面に配置された反射膜 321、322 付き波長変換部材 320 等を備えている。

【0005】

上記構成の発光装置 300 においては、波長変換部材 320 は、ライトガイド 310 の端面から出射される励起光を吸収し、波長変換して所定の波長域の光を放出する。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特許第 4379531 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記構成の発光装置 300 においては、ライトガイド 310 の端面と波長変換部材 320 とが密着しているため、励起光の出力が上がるにつれ波長変換部材 320 を照射する励起光の光密度が高くなって波長変換部材 320 が高温となり、波長変換部材 320 が劣化、変色し、効率が低下するという問題がある。特に、励起光源が LD（レーザーダイオード）である場合、この問題は顕著となる。 40

【0008】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、波長変換部材が高温となるのを抑えることが可能な（従って、励起光源を高出力化しても波長変換部材が劣化し、効率が低下するのを抑えることが可能な）発光装置、これを用いた車両用灯具及びこれを搭載した車両を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため、本発明は、車両用灯具に用いられる発光装置において、励起 50

光を発生する励起光源と、励起光を吸収し、波長変換して所定の波長域の光を放出する波長変換部材と、前記励起光源からの励起光の進行方向を変化させて前記波長変換部材を照射する光偏向手段と、を含む発光部と、前記励起光源からの励起光を前記光偏向手段へ照射する第1光学系と、を備え、前記波長変換部材は、リング型の波長変換部材であり、前記光偏向手段は、前記リング型の波長変換部材のリング内側に配置され、前記励起光源からの励起光の光密度を小さくしかつ進行方向を変化させて前記波長変換部材の内側リング面を照射する光偏向手段であることを特徴とする。

【0010】

本発明によれば、光偏向手段の作用により、励起光源からの励起光の進行方向を変化させた上で波長変換部材を照射する構成であり、波長変換部材が励起光源による熱、高強度の光等に直接さらされることがないため、励起光源からの励起光の進行方向を変化させることなく波長変換部材を照射する場合と比べ、波長変換部材が高温となるのを抑えることが可能となる。従って、励起光源を高出力化しても波長変換部材が劣化し、効率が低下するのを抑えることが可能となる。

10

また、本発明によれば、光偏向手段の作用により、光密度が小さくなりかつ進行方向が変化させられた励起光源からの励起光で波長変換部材を照射する構成であるため、励起光源からの励起光の進行方向を変化させることなく波長変換部材を照射する場合と比べ、波長変換部材が高温となるのを抑えることが可能となる。従って、励起光源を高出力化しても波長変換部材が劣化し、効率が低下するのを抑えることが可能となる。

【0012】

20

本発明によれば、光偏向手段の作用により、励起光源からの励起光の光密度を小さくしかつ進行方向を変化させた上で波長変換部材を照射する構成であり、波長変換部材が励起光源による熱、高強度の光等に直接さらされることがないため、波長変換部材が高温となるのを抑えることが可能となる。従って、励起光源を高出力化しても波長変換部材が劣化、変色し、効率が低下するのを抑えることが可能となる。

【0013】

本発明は、前記発光部の上面の少なくとも一部は、遮光手段で覆われていることを特徴とする。

【0014】

本発明によれば、遮光手段の作用により、発光部の上面から光が放出されるのを防止することが可能となる。

30

【0015】

本発明は、前記遮光手段は、第1反射手段であることを特徴とする。

【0016】

本発明によれば、第1反射手段の作用により、光の取り出し効率を高めることが可能となる。

【0019】

本発明は、前記発光部の下面の少なくとも一部は、第2反射手段で覆われていることを特徴とする。

【0020】

40

本発明によれば、第2反射手段の作用により、光の取り出し効率を高めることが可能となる。

【0021】

本発明は、前記発光部の下面の周囲には、前記発光部から放出される光を反射する第3反射手段が配置されていることを特徴とする。

【0022】

本発明によれば、第3反射手段の作用により、波長変換部材の周端面から放出される双指向性の分布を持つ光が反射されるため、双指向性を半分にした半双指向性の分布を持つ光を放出する、車両用灯具の鉛直方向の薄型化に適した光源装置を構成することが可能となる。

50

## 【 0 0 2 3 】

本発明は、車両用灯具の発明として次のように特定することもできる。

## 【 0 0 2 4 】

本発明の発光装置と、前記発光装置の前記発光部から放出される光を車両前方に照射するように構成された第2光学系と、を備えることを特徴とする車両用灯具。

## 【 0 0 2 5 】

また、本発明は、車両の発明として次のように特定することもできる。

## 【 0 0 2 6 】

本発明の車両用灯具が搭載された車両。

10

## 【発明の効果】

## 【 0 0 2 7 】

以上説明したように、本発明によれば、波長変換部材が高温となるのを抑えることが可能な（従って、励起光源を高出力化しても波長変換部材が劣化し、効率が低下するのを抑えることが可能な）発光装置、これを用いた車両用灯具及びこれを搭載した車両を提供することが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 2 8 】

【図1】本実施形態の車両用灯具ユニット20をその光軸AXを含む鉛直面で切断した断面図である。

20

【図2】(a)発光装置10の波長変換部材13周辺を拡大した拡大図、(b)発光装置10の指向特性を説明するための図である。

【図3】波長変換部材13の斜視図である。

【図4】フェルール11の上面図である。

【図5】波長変換部材13の指向特性を説明するための図である。

【図6】発光装置10Aの波長変換部材13周辺を拡大した拡大図である。

【図7】発光装置10Bをその光軸AX<sub>10</sub>を含む鉛直面で切断した断面斜視図である。

【図8】発光装置10Bをその光軸AX<sub>10</sub>を含む鉛直面で切断した断面図である。

【図9】発光装置10Bの指向特性を説明するための図である。

30

【図10】光偏向手段17aの変形例を説明するための図である。

【図11】光偏向手段17aの変形例を説明するための図である。

【図12】(a)発光装置10Cの波長変換部材13C周辺を拡大した拡大図である。(b)発光装置10Cの指向特性を説明するための図である。

【図13】波長変換部材13Cの斜視図である。

【図14】波長変換部材13Dの斜視図である。

【図15】(a)波長変換部材13Eの斜視図、(b)発光装置10Eの指向特性を説明するための図である。

【図16】発光装置10を用いた車両用灯具ユニット20の構成例である。

【図17】車両用灯具ユニット20の斜視図である。

40

【図18】(a)車両用灯具ユニット20の上面図、(b)正面図、(c)側面図である。

【図19】車両用灯具ユニット20をその光軸AXを含む水平面で切断した断面図（光路含む）である。

【図20】車両用灯具ユニット20をその光軸AXを含む鉛直面で切断した断面図（光路含む）である。

【図21】車両用灯具ユニット20により形成される配光パターンP1、P2の例である。

【図22】車両用灯具ユニット20'をその光軸AXを含む水平面で切断した断面図（光路含む）である。

50

【図 2 3】車両用灯具ユニット 2 0 ' の発光装置 1 0 ' の指向特性（単一指向性）の例である。

【図 2 4】車両用灯具ユニット 2 0 ' により形成される配光パターン P 1 ' の例である。

【図 2 5】発光装置 1 0 F を用いた車両用灯具ユニット 2 0 の側面図である。

【図 2 6】発光装置 1 0 F を用いた車両用灯具ユニット 2 0 を、光軸  $A X_{10}$  を含む鉛直面で切断した断面図である。

【図 2 7】発光装置 1 0 F の波長変換部材 1 3 周辺を拡大した拡大図である。

【図 2 8】フランジ付きスタブ 1 1 A の上面図である。

【図 2 9】車両用灯具ユニット 3 0 の斜視図である。

【図 3 0】（ a ）車両用灯具ユニット 3 0 の上面図、（ b ）正面図、（ c ）側面図である 10

【図 3 1】車両用灯具ユニット 3 0 をその光軸  $A X$  を含む鉛直面で切断した断面図である。

【図 3 2】車両用灯具ユニット 3 0 により形成される配光パターン P 4 の例である。

【図 3 3】複数のライトガイド及び複数の励起光源を用いた発光装置 1 0 G の斜視図である。

【図 3 4】ライトガイドを用いない発光装置 1 0 H をその光軸  $A X_{10}$  を含む鉛直面で切断した断面図である。

【図 3 5】従来の L E D 等の半導体発光素子を用いた車両用灯具 2 0 0 の例である。

【図 3 6】半導体発光素子 2 2 0 の指向特性を説明するための図である。 20

【図 3 7】従来の波長変換部材を用いた内視鏡用の発光装置 3 0 0 の例である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 9 】

以下、本発明の一実施形態である車両用灯具ユニット 2 0 について、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 3 0 】

まず、本実施形態の車両用灯具ユニット 2 0 に用いられる発光装置 1 0 について説明する。

【 0 0 3 1 】

図 1 は本実施形態の車両用灯具ユニット 2 0 をその光軸  $A X$  を含む鉛直面で切断した断面図、図 2（ a ）は発光装置 1 0 の波長変換部材 1 3 周辺を拡大した拡大図である。 30

【 0 0 3 2 】

[ 発光装置 1 0 ]

図 1、図 2（ a ）に示すように、発光装置 1 0 は、フェルール 1 1、ライトガイド 1 2、波長変換部材 1 3、励起光源 1 4 等を備えている。

【 0 0 3 3 】

フェルール 1 1 は、ライトガイド 1 2 を保持するための部材であり、上面 1 1 a 中心と下面 1 1 b 中心とを連通するライトガイド用貫通穴 1 1 c が形成されている。ライトガイド 1 2 は、その出射端側がライトガイド用貫通穴 1 1 c に挿入されてフェルール 1 1 に保持されている。ライトガイド 1 2 の出光面 1 2 b とフェルール 1 1 の上面 1 1 a とは、フェルール 1 1 の上面 1 1 a を研磨することで、同一平面とされている。 40

【 0 0 3 4 】

フェルール 1 1 は、ライトガイド 1 2 を保持することができるものであればよく、その材質は特に問わない。例えば、フェルール 1 1 は、ステンレス製、ニッケル製、ジルコニア製であってもよいし、その他の金属製、樹脂製、ガラス製であってもよい。

【 0 0 3 5 】

フェルール 1 1 の上面 1 1 a は、例えば、円形で、図 2（ a ）、図 4 に示すように、反射手段 1 6 で覆われている。反射手段 1 6 は、波長変換部材 1 3 が発する光を波長変換部材 1 3 側に反射するものであればよく、例えば、フェルール 1 1 の上面 1 1 a に対してアルミや銀等の金属蒸着を施すことで形成された反射層（又は反射面）であってもよいし、 50

又は、フェルール 11 が導電性を有する場合には、フェルール 11 の上面 11 a に対してメッキを施すことで形成された反射層（誘電体膜）であってもよい。このようにフェルール 11 の上面 11 a に対して反射層（又は反射面）を形成する方法については、例えば、特開 2007-121502 号公報に記載されている方法を用いることが可能である。あるいは、反射手段 16 は、フェルール 11 の上面 11 a（上面 11 a のうちライトガイド 12 の出光面 12 b 以外の領域）に接着された薄い板状の反射部材であってもよいし、フェルール 11 が金属製の場合には、フェルール 11 の上面 11 a に対して鏡面研磨を施すことで形成された反射面であってもよい。

【0036】

ライトガイド 12 は、励起光源 14 からの励起光を導光（又は伝搬）して波長変換部材 13 を照射する導光部材である。ライトガイド 12 は、例えば、中心部のコア（例えば、コア径：0.2 mm）とその周囲を覆うクラッド（いずれも図示せず）を含む光ファイバである。コアは、クラッドと比較して屈折率が高い。従って、ライトガイド 12 の一端面（以下入光面 12 a と称す）からライトガイド 12 内に導入された励起光は、コアとクラッドとの境界の全反射を利用してコア内部に閉じこめられた状態で他端面（以下出光面 12 b と称す）まで導光されて、出光面 12 b から出射する。

【0037】

ライトガイド 12 は、励起光源 14 からの励起光を導光することができるものであればよく、単線ファイバであってもよいし、多線ファイバであってもよい。また、ライトガイド 12 は、単一モードファイバであってもよいし、多モードファイバであってもよい。また、ライトガイド 12 の材質は特に問わない。例えば、ライトガイド 12 は、石英ガラス製であってもよいし、プラスチック製であってもよい。なお、ライトガイド 12 は、単線ファイバ、多モードファイバが好ましい。

【0038】

ライトガイド 12 の入光面 12 a は、例えば、励起光源 14 の前方近傍に配置されている。励起光源 14 からの励起光が効率よく入光するように、ライトガイド 12 の入光面 12 a と励起光源 14 との間に集光レンズ（図示せず）を配置してもよい。

【0039】

図 3 は、波長変換部材 13 の斜視図である。

【0040】

図 3 に示すように、波長変換部材 13 は、励起光を吸収し、波長変換して所定の波長域の光を放出する波長変換部材で、例えば、円形をフェルール 11 の上面 11 a に対して面直方向に引き延ばした円盤型の YAG 等の蛍光体（Ce:YAG 等の蛍光物質が望ましい）である。波長変換部材 13 は、円形の上面 13 a（本発明の第二面に相当）、円形の下面 13 b（本発明の第一面に相当）及びリング状の周端面 13 c（側面）を含んでいる（例えば、厚み：0.2 mm、直径：1.0 mm）。

【0041】

波長変換部材 13 として、円形をフェルール 11 の上面 11 a に対して面直方向に引き延ばした円盤型の YAG 等の蛍光体を用いれば、ライトガイド 12 の出光面 12 b から波長変換部材 13 の周端面 13 c までの光路長がその全周に渡り均一となるため、波長変換部材 13 の周端面 13 c の色ムラ、輝度ムラを抑えることが可能となる。

【0042】

なお、波長変換部材 13 は、多角形又はその他の形状を、フェルール 11 の上面 11 a に対して面直方向に引き延ばした円盤型の YAG 等の蛍光体であってもよい。波長変換部材 13 は、黄色蛍光体の濃度（例えば、Ce の添加量等）を調整することで、発光色が法規で規定された CIE 色度図上の白色範囲を満たすように調整されている。

【0043】

波長変換部材 13 の上面 13 a は、遮光手段 15 で覆われている。遮光手段 15 は、波長変換部材 13 が発する光のうちその上面 13 a から出射しようとする光を遮光するものであればよく、例えば、波長変換部材 13 の上面 13 a に対して施された黒色塗装であっ

10

20

30

40

50

てもよいし、波長変換部材 13 の上面 13 a に対してアルミや銀等の金属蒸着を施すことで形成された反射層（又は反射面）であってもよいし、波長変換部材 13 の上面 13 a に接着された薄い板状の反射部材又は白樹脂等の拡散反射部材であってもよい。また、遮光手段 15 は、励起光源 14 の波長で最適設計された誘電体多層膜であってもよい。

【0044】

遮光手段 15 として反射層や反射板等の反射面を用いれば、波長変換部材 13 が発する光のうち波長変換部材 13 の上面 13 a から出射しようとする光は、遮光手段 15 で反射されて波長変換部材 13 側に戻されるため（図 2（a）参照）、波長変換部材 13 の周端面 13 c から放出される光の取り出し効率を高めることが可能となる。

【0045】

図 2（a）に示すように、波長変換部材 13 の下面 13 b は、フェルール 11 の上面 11 a（反射手段 16）のうちライトガイド用貫通穴 11 c 周囲の領域に接着されて、ライトガイド用貫通穴 11 c（ライトガイド 12 の出光面 12 b）を覆っている。

【0046】

図 4 は、フェルール 11 の上面図である。図 4 に示すように、波長変換部材 13 は、フェルール 11 の上面 11 a の中心に配置されている。また、図 2（a）に示すように、波長変換部材 13 の下面 13 b 中心とライトガイド用貫通穴 11 c の中心（ライトガイド 12 の出光面 12 b の中心）とは一致している。従って、波長変換部材 13 の下面 13 b は、ライトガイド用貫通穴 11 c（ライトガイド 12 の出光面 12 b）が対向する領域以外、反射手段 16 で覆われている（図 2（a）参照）。従って、波長変換部材 13 が発する光のうち波長変換部材 13 の下面 13 b から出射しようとする光は、反射手段 16 で反射されて波長変換部材 13 側に戻される。これにより、光の取り出し効率が向上する。

【0047】

ライトガイド 12 の出光面 12 b は、フェルール 11 の上面 11 a と同一平面である。従って、波長変換部材 13 の下面 13 b とライトガイド 12 の出光面 12 b とは密着している。なお、波長変換部材 13 の下面 13 b とライトガイド 12 の出光面 12 b との間には若干の隙間が存在していてもよい。

【0048】

反射手段 16（フェルール 11 の上面 11 a）は、波長変換部材 13 より大径で、波長変換部材 13 の下面 13 b の外径より外側に延伸している（図 2（a）、図 4 参照）。すなわち、反射手段 16 は、波長変換部材 13 の下面 13 b の周囲にも配置されている（本発明の第 3 反射手段に相当）。従って、波長変換部材 13 の周端面 13 c 全周から下方に放出される光は、反射手段 16 で反射されて折り返されて上方に向かう（図 2（a）参照）。これにより、双指向性を半分にした半双指向性の分布（図 2（b）参照）を持つ光を放出する発光装置 10 が構成される。

【0049】

励起光源 14 は、励起光を発生する励起光源で、LED や LD 等の半導体発光素子が望ましく、特に、光利用効率の観点から、LD（レーザーダイオード）が望ましい。本実施形態では、励起光源 14 として、発光波長が 400 ~ 450 nm 程度の LD を用いている。なお、励起光源 14 は、車両用灯具ユニット 20 以外の適宜の箇所（例えば車体フレームや車体フレームに固定されたハウジング）にネジ等の公知の手段で固定されている。

【0050】

上記構成の発光装置 10 によれば、図 1、図 2（a）に示すように、励起光源 14 からの励起光 Ray 1 は、ライトガイド 12 の入光面 12 a からライトガイド 12 内に導入され出光面 12 b まで導光されて、出光面 12 b から出射し、波長変換部材 13 を照射する。

【0051】

励起光源 14 からの励起光が入射した波長変換部材 13 は、励起光源 14 からの励起光により励起される光と波長変換部材 13 を透過する励起光源 14 からの励起光との混色による白色光 Ray 2 を発する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 2 】

波長変換部材 1 3 が発する白色光 Ray 2 は、遮光手段 1 5 及び / 又は反射手段 1 6 で反射されて ( 又は遮光手段 1 5 又は反射手段 1 6 で反射されることなく直接 )、波長変換部材 1 3 の周端面 1 3 c 全周から放出される。

## 【 0 0 5 3 】

図 5 は、波長変換部材 1 3 の指向特性を説明するための図である。図 5 中、実線は波長変換部材 1 3 の、光軸  $AX_{10}$  ( ライトガイド用貫通穴 1 1 c の中心軸 ) を含む鉛直面で切断した断面 ( 波長変換部材 1 3 の周端面 1 3 c の断面 ) における指向特性 ( 双指向性 ) を表し、二点鎖線は波長変換部材 1 3 の上面 1 3 a から見た指向特性を表している。

## 【 0 0 5 4 】

波長変換部材 1 3 の上面 1 3 a が遮光手段 1 5 で覆われているため、波長変換部材 1 3 の、光軸  $AX_{10}$  ( ライトガイド用貫通穴 1 1 c の中心軸 ) を含む鉛直面で切断した断面 ( 波長変換部材 1 3 の周端面 1 3 c の断面 ) における指向特性は、図 5 に実線で示すように、上下対象の双指向性の分布となる ( 光軸  $AX$  を含む水平面内の強度が最大となる )。

## 【 0 0 5 5 】

一方、波長変換部材 1 3 の周端面 1 3 c がリング状の面であるため、波長変換部材 1 3 の上面 1 3 a から見た指向特性は、図 5 に二点鎖線で示すように、波長変換部材 1 3 を中心に放射状に広がる分布となる。

## 【 0 0 5 6 】

波長変換部材 1 3 の周端面 1 3 c 全周から下方に放出される白色光 Ray 2 は、波長変換部材 1 3 の下面 1 3 b の周囲に配置された反射手段 1 6 で反射されて折り返されて上方に向かう ( 図 2 ( a ) 参照 )。

## 【 0 0 5 7 】

その結果、発光装置 1 0 の、光軸  $AX_{10}$  を含む鉛直面で切断した断面における指向特性は、図 2 ( b ) に実線で示すように、双指向性を上半分にした半双指向性の分布となる ( 光軸  $AX$  を含む水平面内の強度が最大となる )。

## 【 0 0 5 8 】

一方、波長変換部材 1 3 の周端面 1 3 c はリング状の面であるため、発光装置 1 0 の上面から見た指向特性は、図 2 ( b ) に二点鎖線で示すように、波長変換部材 1 3 を中心に放射状に広がる分布となる。

## 【 0 0 5 9 】

図 2 ( b ) は、発光装置 1 0 の指向特性を説明するための図である。図 2 ( b ) 中、実線は発光装置 1 0 の、光軸  $AX_{10}$  を含む鉛直面で切断した断面における指向特性 ( 半双指向性 ) を表し、二点鎖線は発光装置 1 0 の上面から見た指向特性を表している。

## 【 0 0 6 0 】

以上のように、発光装置 1 0 の指向特性は、図 2 ( b ) に実線で示す円弧を、光軸  $AX_{10}$  を中心に  $360^\circ$  回転させた立体形状の分布、すなわち、光軸  $AX$  を含む水平面内の強度が最大で水平面から離れるに従って強度が低下する、配光パターン ( 例えば、ロービーム用配光パターン ) の分布に略一致した立体形状の分布となる。

## 【 0 0 6 1 】

以上説明したように、本実施形態の発光装置 1 0 によれば、遮光手段 1 5 及び波長変換部材 1 3 の下面 1 3 b の周囲に配置された反射手段 1 6 の作用により、波長変換部材 1 3 の周端面 1 3 c から放出される双指向性の分布を持つ光が反射されるため、双指向性を半分にした半双指向性の分布を持つ光を放出する、車両用灯具の鉛直方向の薄型化に適した発光装置 1 0 を構成することが可能となる。

## 【 0 0 6 2 】

## [ 発光装置 1 0 A ]

次に、発光装置 1 0 の変形例として、双指向性の分布を持つ光を放出する発光装置 1 0 A について説明する。

## 【 0 0 6 3 】



図 6 は、発光装置 10 A の波長変換部材 13 周辺を拡大した拡大図である。

【0064】

発光装置 10 A は、発光装置 10 と比べ、反射手段 16（フェルール 11 の上面 11 a）が、波長変換部材 13 と同径（又は略同径）で、波長変換部材 13 の下面 13 b にのみ配置されている点（すなわち、反射手段 16 が波長変換部材 13 の下面 13 b の外径より外側に延伸していない点）が相違する。それ以外、発光装置 10 と同様の構成である。以下、発光装置 10 との相違点を中心に説明し、発光装置 10 と同一の構成については同一の符号を付してその説明を省略する。

【0065】

波長変換部材 13 の上面 13 a が遮光手段 15 で覆われているため、波長変換部材 13 の、光軸  $AX_{10}$  を含む鉛直面で切断した断面（波長変換部材 13 の周端面 13 c の断面）における指向特性は、図 5 に実線で示すように、上下対象の双指向性の分布となる（光軸  $AX$  を含む水平面内の強度が最大となる）。

【0066】

一方、波長変換部材 13 の周端面 13 c がリング状の面であるため、波長変換部材 13 の上面 13 a から見た指向特性は、図 5 に二点鎖線で示すように、波長変換部材 13 を中心に放射状に広がる分布となる。

【0067】

以上のように、発光装置 10 A の指向特性は、図 5 に実線で示す円を、光軸  $AX_{10}$  を中心に  $360^\circ$  回転させた立体形状の分布、すなわち、光軸  $AX_{10}$  を含む水平面内の強度が最大で水平面から離れるに従って強度が低下する、配光パターン（例えば、ロービーム用配光パターン）の分布に略一致した立体形状の分布となる。

【0068】

本変形例の発光装置 10 A によれば、遮光手段 15 の作用により、双指向性の分布を持つ光を放出する、車両用灯具の鉛直方向の薄型化に適した発光装置 10 A を構成することが可能となる。

【0069】

[ 発光装置 10 B ]

従来、励起光を吸収し、波長変換して所定の波長域の光を放出する波長変換部材を用いた発光装置が提案されている（例えば、特許第 4379531 号公報参照）。

【0070】

図 37 は、従来の波長変換部材を用いた内視鏡用の発光装置 300 の例である。

【0071】

図 37 に示すように、発光装置 300 は、励起光源から放出された励起光を伝送するための光ファイバ等のライトガイド 310、ライトガイド 310 の端面に配置された反射膜 321、322 付き波長変換部材 320 等を備えている。

【0072】

上記構成の発光装置 300 においては、波長変換部材 320 は、ライトガイド 310 の端面から出射される励起光を吸収し、波長変換して所定の波長域の光を放出する。

【0073】

しかしながら、上記構成の発光装置 300 においては、ライトガイド 310 の端面と波長変換部材 320 とが密着しているため、励起光の出力が上がるにつれ波長変換部材 320 を照射する励起光の光密度が高くなって波長変換部材 320 が高温となり、波長変換部材 320 が劣化、変色し、効率が低下するという問題がある。特に、励起光源が LD（レーザーダイオード）である場合、この問題は顕著となる。

【0074】

以下、発光装置 10 の変形例として、波長変換部材が高温となるのを抑えることが可能なく従って、励起光源を高出力化しても波長変換部材が劣化し、効率が低下するのを抑えることが可能な発光装置 10 B について説明する。

【0075】

図 7 は、発光装置 10 B をその光軸  $AX_{10}$  を含む鉛直面で切断した断面斜視図である。図 8 は、発光装置 10 B をその光軸  $AX_{10}$  を含む鉛直面で切断した断面図である。

【0076】

発光装置 10 B は、発光装置 10 と比べ、円盤型の波長変換部材 13 に代えてリング型の波長変換部材 13 B を用いている点が相違する。それ以外、発光装置 10 と同様の構成である。以下、発光装置 10 との相違点を中心に説明し、発光装置 10 と同一の構成については同一の符号を付してその説明を省略する。

【0077】

図 7 に示すように、波長変換部材 13 B は、リング型の YAG 等の蛍光体 (Ce:YAG 等の蛍光物質が望ましい) であり (例えば、軸方向厚み: 0.2 mm、径方向厚み: 0.05 ~ 0.2 mm、直径: 1.0 mm)、そのリング内側に配置された光偏向手段 17 a を備えている (本発明の発光部に相当)。

10

【0078】

波長変換部材 13 B は、光偏向手段 17 a が形成された透明体 17 との接着性を高めるために、蛍光物質に樹脂などを混合した複合材料を用いてもよいし、熱伝導性を向上するために、アルミナなどを複合したものを用いてもよい。また、特許第 4730227 号公報に開示されているように、異種の蛍光物質を複数の領域/層で構成してもよい。波長変換部材 13 B は、黄色蛍光体の濃度 (例えば、Ce の添加量等) を調整することで、発光色が法規で規定された CIE 色度図上の白色範囲を満たすように調整されている。

【0079】

20

光偏向手段 17 a は、ライトガイド 12 (本発明の第 1 光学系に相当) の出光面 12 b から出射される励起光源 14 からの励起光の進行方向を変化させて波長変換部材 13 B を照射するためのものである。

【0080】

光偏向手段 17 a は、ライトガイド 12 の出光面 12 b から出射される励起光源 14 からの励起光の進行方向を変化させて波長変換部材 13 B を照射することができるものであればよく、例えば、図 7、図 8 に示すように、波長変換部材 13 B のリング内側に配置されたガラス製又は透明樹脂製の透明体 17 の上面中央 (光軸  $AX_{10}$  上) に、円錐型の凹部を形成し、この円錐型の凹部を遮光手段 15 (本発明の遮光手段に相当) で覆った円錐型反射面であってもよい。

30

【0081】

遮光手段 15 として反射層や反射板等の反射面を用いれば、発光部 (透明体 17) の上面から出射しようとする光は、遮光手段 15 で反射されて透明体 17 側に戻されるため、波長変換部材 13 B の周端面 13 c から放出される光の取り出し効率を高めることが可能となる。

【0082】

透明体 17 は、例えば、円形をフェルール 11 の上面 11 a に対して面直方向に引き延ばした透明円盤である。透明体 17 は、円形の上面、円形の下面を含んでいる。透明体 17 の上面中央 (光軸  $AX_{10}$  上) に形成された円錐型の凹部は、光軸  $AX_{10}$  上に頂部を持ち、透明体 17 の上面に底面を持っており、ライトガイド 12 の出光面 12 b から出射される励起光の光路上 (励起光の光軸と同軸上) に配置されている (図 8 参照)。光偏向手段 17 a 付きの波長変換部材 13 B は、透明体 17 の下面に設けられた位置決め用の凸部 17 b をフェルール 11 の上面 11 a に形成された凹部に挿入することで、フェルール 11 の上面 11 a 上に位置決めされて接着されている。

40

【0083】

透明体 17 は、励起光源 14 の波長に対して透過性の高いものであればその材質は特に限定されない。例えば、透明体 17 は、石英、透明樹脂、単結晶サファイア、ノンドープの YAG 等の透明セラミックスであってもよい。透明体 17 は、励起光の不要な散乱を避けるため、気孔や不純物などの散乱源を含まないほうがより望ましい。

【0084】

50

光偏向手段 17 a 付きの波長変換部材 13 B は、例えば、次のようにして製造される。

【0085】

まず、YAG 等の蛍光体粉末を金型に入れこれをプレスして焼き固めることで、リング型の波長変換部材 13 B を製造する。

【0086】

次に、ディスペンサ等を用い、透明樹脂（例えばシリコン樹脂）をリング型の波長変換部材 13 B のリング内側に八分目程度まで充填する。その後、円錐状のプリズムをその充填された透明樹脂の中央に上方から挿入する。これにより、透明樹脂（例えばシリコン樹脂）がリング型の波長変換部材 13 B のリング内側上端縁付近まで充填される。そして、透明樹脂が硬化した後、円錐状のプリズムを取り除く。これにより、硬化した透明樹脂（透明体 17）の上面中央に、円錐状のプリズムの跡からなる光偏向手段 17 a が形成される。そして、発光部（波長変換部材 13 B 及び透明体 17）の上面を遮光部材 15 で覆う。

10

【0087】

以上のようにして、リング内側に光偏向手段 17 a が配置された波長変換部材 13 B が製造される。

【0088】

なお、光偏向手段 17 a 付きの波長変換部材 13 B の製造方法は上記に限定されない。例えば、上面中央（光軸  $AX_{10}$  上）に円錐型の凹部を形成した円盤型の透明体 17 を先に製造し、この周端面に対して波長変換部材を薄く塗布することで、光偏向手段 17 a 付きの波長変換部材 13 B を製造してもよい。

20

【0089】

本変形例の発光装置 10 B によれば、図 9 に示すように、励起光源 14 からの励起光 Ray 1 は、ライトガイド 12 の入光面 12 a からライトガイド 12 内に導入され出光面 12 b まで導光されて、出光面 12 b から出射し、透明体 17 内に導入されて、光偏向手段 17 a を照射する。

【0090】

光偏向手段 17 a は、これに入射する励起光 Ray 1 の進行方向を光軸  $AX_{10}$  に対して略垂直な方向に変化させてリング型の波長変換部材 13 B（リング型の波長変換部材 13 B の内側リング面）を照射する。光偏向手段 17 a は円錐状のプリズムの跡であるため、光偏向手段 17 a により進行方向が変化させられた励起光 Ray 1 は、光軸  $AX_{10}$  を中心に放射状に進行する。従って、光偏向手段 17 a により進行方向が変化させられた励起光 Ray 1 は、進行方向が変化させられる前と比べ、光密度が小さくなる。

30

【0091】

光偏向手段 17 a により光密度が小さくなりかつ進行方向が変化させられた励起光源 14 からの励起光 Ray 1 が入射したリング型の波長変換部材 13 B は、励起光源 14 からの励起光により励起される光と波長変換部材 13 B を透過する励起光源 14 からの励起光との混色による白色光 Ray 2 を発する。

【0092】

波長変換部材 13 B が発する白色光 Ray 2 は、遮光手段 15 及び / 又は反射手段 16 で反射されて（又は遮光手段 15 又は反射手段 16 で反射されることなく直接）、波長変換部材 13 B の周端面 13 c 全周から放出される。

40

【0093】

すなわち、光偏向手段 17 a によって偏向された励起光が、波長変換部材 13 B に入射し、一部の光は蛍光物質に吸収され波長変換光が外部に射出し、一部の光は波長変換されず、散乱されて外部に射出される。結果として、これらの光が混色された白色光が照明光として外部に射出される。

【0094】

発光部（波長変換部材 13 B 及び透明体 17）の上面が遮光手段 15 で覆われているため、発光部（波長変換部材 13 B 及び透明体 17）の、光軸  $AX_{10}$  を含む鉛直面で切断

50

した断面（波長変換部材 1 3 B の周端面 1 3 c の断面）における指向特性は、図 5 に実線で示すように、上下対象の双指向性の分布となる（光軸 A X を含む水平面内の強度が最大となる）。

【 0 0 9 5 】

一方、波長変換部材 1 3 B の周端面 1 3 c がリング状の面であるため、発光部（波長変換部材 1 3 B 及び透明体 1 7 ）の上面から見た指向特性は、図 5 に二点鎖線で示すように、波長変換部材 1 3 B を中心に放射状に広がる分布となる。

【 0 0 9 6 】

波長変換部材 1 3 B の周端面 1 3 c 全周から下方に放出される白色光 R a y 2 は、波長変換部材 1 3 B の下面 1 3 b の周囲に配置された反射手段 1 6 で反射されて折り返されて 10  
上方に向かう（図 9 参照）。

【 0 0 9 7 】

その結果、発光装置 1 0 B の、光軸 A X<sub>10</sub> を含む鉛直面で切断した断面における指向特性は、図 9 に示すように、双指向性を上半分にした半双指向性の分布となる（光軸 A X を含む水平面内の強度が最大となる）。

【 0 0 9 8 】

一方、波長変換部材 1 3 B の周端面 1 3 c はリング状の面であるため、発光装置 1 0 B の上面から見た指向特性は、図 2（b）に二点鎖線で示すように、波長変換部材 1 3 B を中心に放射状に広がる分布となる。

【 0 0 9 9 】

以上のように、発光装置 1 0 B の指向特性は、図 9 に実線で示す円弧を、光軸 A X<sub>10</sub> を中心に 3 6 0 ° 回転させた立体形状の分布、すなわち、光軸 A X を含む水平面内の強度が最大で水平面から離れるに従って強度が低下する、配光パターン（例えば、ロービーム用配光パターン）の分布に略一致した立体形状の分布となる。

【 0 1 0 0 】

以上説明したように、本変形例の発光装置 1 0 B によれば、遮光手段 1 5 及び発光部（波長変換部材 1 3 B 及び透明体 1 7 ）の下面の周囲に配置された反射手段 1 6 の作用により、波長変換部材 1 3 B の周端面 1 3 c から放出される双指向性の分布を持つ光が反射されるため、双指向性を半分にした半双指向性の分布を持つ光を放出する、車両用灯具の鉛直方向の薄型化に適した発光装置 1 0 B を構成することが可能となる。

【 0 1 0 1 】

本変形例の発光装置 1 0 B によれば、さらに次の効果を奏する。

【 0 1 0 2 】

第 1 に、波長変換部材 1 3 B の温度が上昇することに起因する効率低下を抑えることが可能となる。

【 0 1 0 3 】

すなわち、発光装置 1 0（図 2（a）参照）や従来の発光装置 3 0 0（図 3 7 参照）においては、ライトガイドの端面と波長変換部材とが密着しているため、励起光の出力が上がるにつれ波長変換部材を照射する励起光の光密度が高くなって波長変換部材が高温となり、波長変換部材が劣化、変色し、効率が低下するという問題がある。特に、励起光源が 40  
L D（レーザーダイオード）である場合、この問題は顕著となる。

【 0 1 0 4 】

これに対して、本変形例の本変形例の発光装置 1 0 B によれば、光偏向手段 1 7 a の作用により、励起光源 1 4 からの励起光の光密度を小さくしかつ進行方向を変化させた上で波長変換部材 1 3 B を照射する構成であり、波長変換部材 1 3 B が励起光源 1 4 による熱、高強度の光等に直接さらされることがないため、波長変換部材 1 3 B が高温となるのを抑えることが可能となる。

【 0 1 0 5 】

例えば、本変形例の発光装置 1 0 B では、ライトガイド 1 2 の出光面 1 2 b の面積 =  
 $\times 0.1^2 = \quad \times 10^{-2}$ 、波長変換部材 1 3 B の周端面 1 3 c の面積 =  $2 \times \quad \times 0.5 \times 0.2 = 20$

10

20

30

40

50

$\times 10^{-2}$ とすると、発光装置 10 と比べ、波長変換部材 13B に照射される光密度を 1/20 に抑えることが可能となる。

【0106】

従って、本変形例の発光装置 10B によれば、励起光源 14 を高出力化しても波長変換部材 13B が劣化、変色し、効率が低下するのを抑えることが可能となる。また、色むらや輝度むらを生じない発光特性の良好な発光を実現することが可能となる。

【0107】

第 2 に、波長変換部材 13 内部で散乱を繰り返すことに起因する効率低下を抑えることが可能となる。

【0108】

すなわち、発光装置 10 (図 2 (a) 参照) においては、中心から周端面まで密な円盤型の波長変換部材を用いているため、波長変換部材の中心から周端面までの間、波長変換部材内部で散乱を繰り返すこととなり (光が内部で閉じこめられることとなり)、光取り出し効率が低下するという問題がある。

【0109】

これに対して、本変形例の発光装置 10B によれば、中心から周端面 13c まで密な円盤型の波長変換部材 13 ではなく、中空のリング型の波長変換部材 13B を用いているため、波長変換部材 13 内部で散乱を繰り返す距離が、リング型の波長変換部材 13B の径方向厚み (例えば 0.05 ~ 0.2 mm) となり、円盤型の波長変換部材 13 と比べ、散乱を繰り返す距離が短くなる。

【0110】

従って、本変形例の発光装置 10B によれば、波長変換部材 13 内部で散乱を繰り返すことに起因する効率低下を抑えることが可能となる。

【0111】

第 3 に、ライトガイド 12 内を導光される励起光がライトガイド 12 と波長変換部材 13 との界面で反射されることに起因する効率低下を抑えることが可能となる。

【0112】

すなわち、発光装置 10 (図 2 (a) 参照) や従来の発光装置 300 (図 37 参照) においては、屈折率が異なるライトガイドの端面と波長変換部材とが密着しているため、ライトガイド内を導光される励起光が、ライトガイドの端面から出射することなくライトガイドと波長変換部材との界面で反射し、ライトガイドを逆に通って励起光源まで導光されて、励起光源に対して悪影響を及ぼし、効率が低下するという問題がある。

【0113】

これに対して、本変形例の発光装置 10B によれば、ライトガイド 12 の端面 (出光面 12b) と波長変換部材 13B とが密着しておらず、光偏向手段 17a の作用により、励起光源 14 からの励起光の進行方向を光軸  $Ax_1$  に対して略垂直な方向に変化させた上で波長変換部材 13B を照射する構成であるため、ライトガイド 12 内を導光される励起光がライトガイド 12 と波長変換部材 13 との界面で反射されることに起因する効率低下を抑えることが可能となる。

【0114】

次に、光偏向手段 17a の変形例について説明する。

【0115】

図 10、図 11 は、光偏向手段 17a の変形例を説明するための図である。

【0116】

光偏向手段 17a は、図 10 に示すように、透明体 17 の上面中央 (光軸  $Ax_1$  上) に形成された円錐型の凹部を遮光手段 15 で覆わない円錐型反射面であってもよい。この例では、ライトガイド 12 の出光面 12b から出射される励起光が円錐型反射面で全反射されるように、透明体 17 の材質として屈折率が高いもの (例えばサファイア) を用いるのが望ましい。なお、透明体 17 の上面中央 (光軸  $Ax_1$  上) のうち円錐型の凹部以外の領域及び波長変換部材 13B の上面を遮光手段 15 で覆うのが望ましい。

## 【0117】

あるいは、光偏向手段17aは、図11に示すように、透明体17の上面中央（光軸AX<sub>10</sub>上）に円錐型の凹部を形成することなく、透明体17の上面に散乱面（複数の微小な凹凸等）を形成し、透明体17の上面及び波長変換部材13Bの上面を遮光手段15で覆ったものであってもよい。

## 【0118】

あるいは、光偏向手段17aは、透明体17の上面中央（光軸AX<sub>10</sub>上）に円錐型の凹部を形成することなく、透明体17の上面に複数のV溝状や円錐状のプリズムカットを形成したものであってもよいし、透明体17の上面に白樹脂等の拡散反射部材を別途接着したものであってもよい。

10

## 【0119】

上記各変形例によっても、発光装置10Bと同様の効果を奏することが可能となる。

## 【0120】

## [発光装置10C]

次に、発光装置10の変形例として、周端面13cの一部を遮光手段で覆った波長変換部材13Cを用いた発光装置10Cについて説明する。

## 【0121】

図12(a)は、発光装置10Cの波長変換部材13C周辺を拡大した拡大図である。図13は、波長変換部材13Cの斜視図である。

## 【0122】

20

発光装置10Cは、発光装置10と比べ、波長変換部材13に代えて周端面13cのうち一部範囲が遮光手段15で覆われた波長変換部材13Cを用いている点が相違する。それ以外、発光装置10と同様の構成である。以下、発光装置10との相違点を中心に説明し、発光装置10と同一の構成については同一の符号を付してその説明を省略する。

## 【0123】

図12(a)、図13に示すように、波長変換部材13Cは、その周端面13cのうち一部範囲、例えば、後述のメイン反射面22に入射する光を放出する範囲（例えば、光軸AXに対して左右120°（合計240°）の範囲）以外の範囲を遮光手段15で覆った例である。この周端面13cのうち一部範囲を覆う遮光手段15として反射層や反射板等の反射面を用いれば、波長変換部材13Cが発する光のうち波長変換部材13Cの周端面13cから出射しようとする光は、遮光手段15で反射されて波長変換部材13C側に戻されるため、波長変換部材13Cの周端面13cから放出される光の取り出し効率を高めることが可能となる。

30

## 【0124】

波長変換部材13Cの上面13a及び周端面13cの一部範囲が遮光手段15で覆われているため、発光装置10Cの、光軸AX<sub>10</sub>を含む鉛直面で切断した断面における指向特性は、図12(b)に実線で示すように、双指向性を上半分にした片半双指向性の分布となる（光軸AXを含む水平面内の強度が最大となる）。

## 【0125】

一方、波長変換部材13Cの周端面13cはリング状の面であるため、発光装置10Cの上面から見た指向特性は、図12(b)に二点鎖線で示すように、波長変換部材13Cを中心に放射状に広がる分布となる。

40

## 【0126】

以上のように、発光装置10Cの指向特性は、図12(b)に実線で示す円弧を、光軸AX<sub>10</sub>を中心に、車両後方側に延びる光軸AXに対して左右120°（合計240°）回転させた立体形状の分布、すなわち、光軸AXを含む水平面内の強度が最大で水平面から離れるに従って強度が低下する、配光パターン（例えば、ロービーム用配光パターン）の分布に略一致した立体形状の分布となる。

## 【0127】

図12(b)は、発光装置10Cの指向特性を説明するための図である。図12(b)

50

中、実線は発光装置 10C の、光軸  $AX_{10}$  を含む鉛直面で切断した断面における指向特性（半双指向性）を表し、二点鎖線は発光装置 10C の上面から見た指向特性を表している。

【0128】

以上説明したように、本変形例の発光装置 10C によれば、遮光手段 15 及び波長変換部材 13C の下面 13b の周囲に配置された反射手段 16 の作用により、波長変換部材 13C の周端面 13c から放出される双指向性の分布を持つ光が反射されるため、双指向性を半分にした片半双指向性の分布を持つ光を放出する、車両用灯具の鉛直方向の薄型化に適した発光装置 10C を構成することが可能となる。

【0129】

また、本変形例の発光装置 10C によれば、波長変換部材 13C の周端面 13c のうち一部範囲を覆う遮光手段 15 の作用により、波長変換部材 13C の周端面 13c からグレア等の原因となる光が放出されるのを防止することが可能となる。

【0130】

以上、発光装置 10 を構成する波長変換部材 13 に代えて周端面 13c のうち一部範囲が遮光手段 15 で覆われた波長変換部材 13C を用いて発光装置 10C を構成する例について説明したが、本発明はこれに限定されない。

【0131】

例えば、発光装置 10A を構成する波長変換部材 13 に代えて周端面 13c のうち一部範囲が遮光手段 15 で覆われた波長変換部材 13 を用いても、発光装置 10C と同様の発光装置を構成することが可能である。

【0132】

また、発光装置 10B を構成する波長変換部材 13B に代えて周端面 13c のうち一部範囲が遮光手段 15 で覆われた波長変換部材 13B を用いても、発光装置 10C と同様の発光装置を構成することが可能である。

【0133】

[発光装置 10D]

次に、発光装置 10 の変形例として、周端面 13c のうち一部をカットし、その断面を遮光手段で覆った波長変換部材 13D を用いた発光装置 10D について説明する。

【0134】

図 14 は、波長変換部材 13D の斜視図である。

【0135】

発光装置 10D は、発光装置 10 と比べ、波長変換部材 13 に代えて周端面 13c の一部がカットされ、その断面が遮光手段 15 で覆われた波長変換部材 13D を用いている点が相違する。それ以外、発光装置 10 と同様の構成である。以下、発光装置 10 との相違点を中心に説明し、発光装置 10 と同一の構成については同一の符号を付してその説明を省略する。

【0136】

図 14 に示すように、波長変換部材 13D は、その周端面 13c のうち一部範囲、例えば、後述のメイン反射面 22 に入射する光を放出する範囲（例えば、光軸  $AX$  に対して左右  $120^\circ$ （合計  $240^\circ$ ）の範囲）以外の範囲をカットし、その断面を遮光手段 15 で覆った例である。この周端面 13c のうち一部範囲を覆う遮光手段 15 として反射層や反射板等の反射面を用いれば、波長変換部材 13D が発する光のうち波長変換部材 13D の周端面 13c から出射しようとする光は、遮光手段 15 で反射されて波長変換部材 13D 側に戻されるため、波長変換部材 13D の周端面 13c から放出される光の取り出し効率を高めることが可能となる。

【0137】

波長変換部材 13D の上面 13a 及びカットされた断面が遮光手段 15 で覆われているため、発光装置 10D の、光軸  $AX_{10}$  を含む鉛直面で切断した断面における指向特性は、図 12 (b) に実線で示すように、双指向性を上半分にした片半双指向性の分布となる

10

20

30

40

50

(光軸AXを含む水平面内の強度が最大となる)。

【0138】

一方、波長変換部材13Dの周端面13cはリング状の面であるため、発光装置10Dの上面から見た指向特性は、図12(b)に二点鎖線で示すように、波長変換部材13Dを中心に放射状に広がる分布となる。

【0139】

以上のように、発光装置10Dの指向特性は、図12(b)に実線で示す円弧を、光軸AX<sub>10</sub>を中心に、車両後方側に延びる光軸AXに対して左右120°(合計240°)回転させた立体形状の分布、すなわち、光軸AXを含む水平面内の強度が最大で水平面から離れるに従って強度が低下する、配光パターン(例えば、ロービーム用配光パターン)の分布に略一致した立体形状の分布となる。

10

【0140】

以上説明したように、本変形例の発光装置10Dによれば、遮光手段15及び波長変換部材13Dの下面13bの周囲に配置された反射手段16の作用により、波長変換部材13Dの周端面13cから放出される双指向性の分布を持つ光が反射されるため、双指向性を半分にした片半双指向性の分布を持つ光を放出する、車両用灯具の鉛直方向の薄型化に適した発光装置10Dを構成することが可能となる。

【0141】

また、本変形例の発光装置10Dによれば、波長変換部材13Dの周端面13cのうち一部範囲を覆う遮光手段15の作用により、波長変換部材13Dの周端面13cからグレア等の原因となる光が放出されるのを防止することが可能となる。

20

【0142】

また、本変形例の発光装置10Dによれば、カットの箇所に基づき、波長変換部材13Dの周端面13cに対する遮光手段15の設定範囲を容易に把握することが可能となる。

【0143】

また、本変形例の発光装置10Dによれば、カットの箇所に基づき、波長変換部材13Dの取付相手(本変形例では、フェルール11の上面11a)に対する取付方向等を容易に把握することが可能となる。

【0144】

以上、発光装置10を構成する波長変換部材13に代えて周端面13cのうち一部をカットし、その断面を遮光手段15で覆った波長変換部材13Dを用いて発光装置10Dを構成する例について説明したが、本発明はこれに限定されない。

30

【0145】

例えば、発光装置10Aを構成する波長変換部材13に代えて周端面13cのうち一部をカットし、その断面を遮光手段15で覆った波長変換部材13を用いても、発光装置10Dと同様の発光装置を構成することが可能である。

【0146】

また、発光装置10Bを構成する波長変換部材13Bに代えて周端面13cのうち一部をカットし、その断面を遮光手段15で覆った波長変換部材13Bを用いても、発光装置10Dと同様の発光装置を構成することが可能である。

40

【0147】

[発光装置10E]

次に、発光装置10の変形例として、三角柱型の波長変換部材13Eを用いた発光装置10Eについて説明する。

【0148】

図15(a)は、波長変換部材13Eの斜視図である。

【0149】

発光装置10Eは、発光装置10と比べ、円盤型の波長変換部材13に代えて三角柱型の波長変換部材13Eを用いている点が相違する。それ以外、発光装置10と同様の構成である。以下、発光装置10との相違点を中心に説明し、発光装置10と同一の構成につ

50



いては同一の符号を付してその説明を省略する。

【0150】

図15(a)に示すように、波長変換部材13Eは、三角形(光軸AX上の一辺と光軸AX<sub>10</sub>上の一辺を持つ三角形)を光軸AXと光軸AX<sub>10</sub>を含む鉛直面に対して面直方向にかつ対称に引き延ばした三角柱型のYAG等の蛍光体であり、矩形の底面13d、前端側が後端側の下方に位置するように、水平面に対して傾斜して配置された傾斜面13e、車両後方側の鉛直面13fを含んでいる。

【0151】

波長変換部材13Eの傾斜面13eは、遮光手段15で覆われている。遮光手段15として反射層や反射板等の反射面を用いれば、波長変換部材13Eが発する光のうち波長変換部材13Eの傾斜面13eから出射しようとする光は、遮光手段15で反射されて波長変換部材13E側に戻されるため、波長変換部材13Eの傾斜面13eから放出される光の取り出し効率を高めることが可能となる。

10

【0152】

波長変換部材13Eの底面13dは、フェルール11の上面11a(反射手段16)のうちライトガイド用貫通穴11c周囲の領域に接着されて、ライトガイド用貫通穴11c(ライトガイド12の出光面12b)を覆っている。

【0153】

本変形例の発光装置10Eによれば、励起光源14からの励起光は、ライトガイド12の入光面12aからライトガイド12内に導入され出光面12bまで導光されて、出光面12bから出射し、波長変換部材13Eを照射する。

20

【0154】

励起光源14からの励起光が入射した波長変換部材13Eは、励起光源14からの励起光により励起される光と波長変換部材13Eを透過する励起光源14からの励起光との混色による白色光を発する。

【0155】

波長変換部材13Eが発する白色光は、遮光手段15及び/又は反射手段16で反射されて(又は遮光手段15又は反射手段16で反射されることなく直接)、波長変換部材13Eの鉛直面13fから放出される。

【0156】

30

波長変換部材13Eの傾斜面13eが遮光手段15で覆われているため、波長変換部材13Eの、光軸AX及び光軸AX<sub>10</sub>を含む鉛直面で切断した断面(波長変換部材13Eの鉛直面13eの断面)における指向特性は、上下対象の双指向性の分布となる(光軸AXを含む水平面内の強度が最大となる)。

【0157】

波長変換部材13Eの傾斜面13eから下方に放出される白色光は、波長変換部材13Eの底面13dの周囲に配置された反射手段16で反射されて折り返されて上方に向かう。

【0158】

その結果、発光装置10Eの、光軸AX<sub>10</sub>を含む鉛直面で切断した断面における指向特性は、図15(b)に円弧で示すように、双指向性を上半分にした片半双指向性の分布となる(光軸AXを含む水平面内の強度が最大となる)。

40

【0159】

図15(b)は、発光装置10Eの指向特性を説明するための図である。図15(b)中の円弧は発光装置10Eの、光軸AX及び光軸AX<sub>10</sub>を含む鉛直面で切断した断面における指向特性を表している。

【0160】

以上のように、発光装置10Eの指向特性は、図15(b)に実線で示す円弧を、光軸AXと光軸AX<sub>10</sub>を含む鉛直面に対して面直方向にかつ対称に引き延ばした立体形状の分布、すなわち、光軸AXを含む水平面内の強度が最大で水平面から離れるに従って強度

50

が低下する、配光パターン（例えば、ロービーム用配光パターン）の分布に略一致した立体形状の分布となる。

【 0 1 6 1 】

以上説明したように、本変形例の発光装置 1 0 E によれば、遮光手段 1 5 及び波長変換部材 1 3 E の底面 1 3 d の周囲に配置された反射手段 1 6 の作用により、波長変換部材 1 3 E の鉛直面 1 3 f から放出される双指向性の分布を持つ光が反射されるため、双指向性を半分にした片半双指向性の分布を持つ光を放出する、車両用灯具の鉛直方向の薄型化に適した発光装置 1 0 E を構成することが可能となる。

【 0 1 6 2 】

以上、発光装置 1 0 を構成する波長変換部材 1 3 に代えて三角柱型の波長変換部材 1 3 E を用いて発光装置 1 0 E を構成する例について説明したが、本発明はこれに限定されない。

【 0 1 6 3 】

例えば、発光装置 1 0 A を構成する波長変換部材 1 3 に代えて三角柱型の波長変換部材 1 3 E を用いても、発光装置 1 0 E と同様の発光装置を構成することが可能である。

【 0 1 6 4 】

また、発光装置 1 0 B を構成する波長変換部材 1 3 B に代えて三角柱型の波長変換部材 1 3 E を用いても、発光装置 1 0 E と同様の発光装置を構成することが可能である。

【 0 1 6 5 】

[ 車両用灯具ユニットの構成例 1 ]

次に、上記構成の発光装置 1 0 を用いた車両用灯具ユニット 2 0 の構成例について説明する。

【 0 1 6 6 】

本実施形態の車両用灯具ユニット 2 0 は、自動車等の車両の前面の左右両側に配置されて車両用前照灯を構成している。図 1 6 は発光装置 1 0 を用いた車両用灯具ユニット 2 0 の構成例、図 1 7 は車両用灯具ユニット 2 0 の斜視図、図 1 8 ( a ) は上面図、図 1 8 ( b ) は正面図、図 1 8 ( c ) は側面図である。

【 0 1 6 7 】

図 1 6 に示すように、車両用灯具ユニット 2 0 は、前面レンズ 9 1 とハウジング 9 2 とで区画された灯室 9 3 内に配置されている。車両用灯具ユニット 2 0 には、その光軸調整が可能のように公知のエイミング機構（図示せず）が連結されている。

【 0 1 6 8 】

図 1、図 1 6 ~ 図 1 8 に示すように、車両用灯具ユニット 2 0 は、ロービーム用配光パターンを形成するように構成されたプロジェクタ型の灯具ユニットであり、投影レンズ 2 1、発光装置 1 0、メイン反射面 2 2、シェード 2 3、第 1 サブ反射面 2 4、第 2 サブ反射面 2 5、ミラーシェード兼保持部材 2 6 等を備えている。なお、発光装置 1 0 に代えて、発光装置 1 0 A ~ 1 0 E 又は後述の発光装置 1 0 F ~ 1 0 H を用いてもよい。

【 0 1 6 9 】

図 1 に示すように、発光装置 1 0 を構成するフェルール 1 1 は、コネクタ 9 6 をミラーシェード兼保持部材 2 6 にネジ止め固定することにより（又はコネクタ 9 6 をミラーシェード兼保持部材 2 6 に係合させることにより）着脱自在に固定されている。コネクタ 9 6 としては、例えば、J I S 規格の F C コネクタや S C コネクタ等の公知のものを用いることが可能である。

【 0 1 7 0 】

図 1 に示すように、投影レンズ 2 1 は、アルミ等の金属製ミラーシェード兼保持部材 2 6 に保持されて、車両前後方向に延びる光軸 A X 上に配置されている。

【 0 1 7 1 】

投影レンズ 2 1 は、例えば、車両前方側表面が凸面で車両後方側表面が平面の平凸非球面の投影レンズである。図 1 6 に示すように、投影レンズ 2 1 は、エクステンション 9 4 に形成された開口 9 4 a から露出するとともに、その外周縁がエクステンション 9 4 で覆

10

20

30

40

50

われている。

【 0 1 7 2 】

図 1 に示すように、発光装置 1 0 は、その反射手段 1 6 を、光軸 A X を含む上向きの水平面とした状態で、ミラーシェード兼保持部材 2 6 に固定されている。光軸 A X は、波長変換部材 1 3 の中心を通っている（図 3、図 4 参照）。従って、発光装置 1 0 の指向特性は、図 2（b）に示すように、光軸 A X を含む水平面内の強度が最大の半双指向性の分布となる。

【 0 1 7 3 】

図 1 に示すように、メイン反射面 2 2 は、第 1 焦点  $F_{1\ 2\ 2}$  が波長変換部材 1 3 近傍に設定され、第 2 焦点  $F_{2\ 2\ 2}$  が投影レンズ 2 1 の車両後方側焦点  $F_{2\ 1}$  近傍に設定された回転楕円系の反射面（回転楕円面又はこれに類する自由曲面等）である。

10

【 0 1 7 4 】

図 1 9 は車両用灯具ユニット 2 0 をその光軸 A X を含む水平面で切断した断面図（光路含む）、図 2 0 は車両用灯具ユニット 2 0 をその光軸 A X を含む鉛直面で切断した断面図（光路含む）である。

【 0 1 7 5 】

メイン反射面 2 2 は、発光装置 1 0 からの光、例えば、図 2（b）に実線で示す円弧を、光軸  $A X_{1\ 0}$  を中心に、車両後方側に延びる光軸 A X に対して左右  $120^\circ$ （合計  $240^\circ$ ）回転させた立体形状の分布の光が入射するように、波長変換部材 1 3（周端面 1 3 c）を覆っている。具体的には、メイン反射面 2 2 は、波長変換部材 1 3 の周囲、例えば、車両後方側に延びる光軸 A X に対して左右  $120^\circ$ （合計  $240^\circ$ ）の範囲（図 1 9 参照）から上方に延びて、波長変換部材 1 3（周端面 1 3 c）を覆っている（図 1、図 1 8（a）、図 1 8（c）、図 1 9 参照）。メイン反射面 2 2 の下端縁 2 2 a は、光軸 A X を含む水平面上に位置している（図 1 参照）。

20

【 0 1 7 6 】

従って、波長変換部材 1 3 の周端面 1 3 c（光軸 A X に対して左右  $120^\circ$ （合計  $240^\circ$ ）の範囲）から放出される相対的に高い光度の光 Ray 2（例えば、光度の割合が 50 % となる半値角から内の光（半双指向性））は、メイン反射面 2 2 のうち光軸 A X を含む水平面近傍の領域 2 2 b に入射する（図 1 9、図 2 0 参照）。

【 0 1 7 7 】

メイン反射面 2 2（領域 2 2 b）は鉛直方向では楕円であるため、鉛直方向に関しては、メイン反射面 2 2（領域 2 2 b）からの相対的に高い光度の反射光 Ray 2 は、第 2 焦点  $F_{2\ 2\ 2}$  に集光し投影レンズ 2 1 でほぼ平行光線となる（図 2 0 参照）。一方、メイン反射面 2 2（領域 2 2 b）は水平方向では楕円ではないため、水平方向に関しては、投影レンズ 2 1 を透過したメイン反射面 2 2（領域 2 2 b）からの相対的に高い光度の反射光 Ray 2 は、いったん交差した後、水平方向に拡散される（図 1 9 参照）。これにより、図 2 1 に示すように、鉛直方向に薄く水平方向（左右方向）に広がりのある高い照度の部分配光パターン P 1（高照度帯）が形成される。図 2 1 は、車両用灯具ユニット 2 0 により形成される部分配光パターン P 1 の例である。

30

【 0 1 7 8 】

なお、メイン反射面 2 2 は、波長変換部材 1 3 の周囲に配置されていればよく、光軸 A X に対して左右  $120^\circ$ （合計  $240^\circ$ ）の範囲に限定されず、適宜の範囲に配置することが可能である。

40

【 0 1 7 9 】

図 1 に示すように、シェード 2 3 は、投影レンズ 2 1 の車両後方側焦点  $F_{2\ 1}$  から発光装置 1 0（波長変換部材 1 3）側に延びるミラー面 2 3 a を含んでいる。シェード 2 3 の前端縁は、投影レンズ 2 1 の車両後方側の焦点面に沿って凹に湾曲している。ミラー面 2 3 a に入射し上向きに反射される光は投影レンズ 2 1 で屈折して路面方向に向かう。すなわち、ミラー面 2 3 a に入射した光がカットオフラインを境に折り返されてカットオフライン以下の配光パターンに重畳される形となる。これにより、図 2 1 に示すように、ロー

50

ビーム用配光パターン P 1 の上端縁にカットオフライン C L が形成される。

【 0 1 8 0 】

第 1 サブ反射面 2 4 は、第 1 焦点  $F_{1\ 2\ 4}$  が波長変換部材 1 3 近傍に設定され、第 2 焦点  $F_{2\ 2\ 4}$  が第 2 サブ反射面 2 5 の下方の所定位置に設定された回転楕円系の反射面（回転楕円面又はこれに類する自由曲面等）である。

【 0 1 8 1 】

第 1 サブ反射面 2 4 は、発光装置 1 0 から前方上向きに放出される光（半双指向性）が入射するように、メイン反射面 2 2 の先端付近から投影レンズ 2 1 に向かって延びて、投影レンズ 2 1 とメイン反射面 2 2 との間に配置されている。なお、第 1 サブ反射面 2 4 は、その先端が投影レンズ 2 1 に入射するメイン反射面 2 2 からの反射光を遮らない長さとされている。

10

【 0 1 8 2 】

メイン反射面 2 2 と第 1 サブ反射面 2 4 とは、金型を用いて一体成形されたリフレクタ基材に対してアルミ蒸着等の鏡面処理を施すことで、一つの部品として構成されている。これにより、各反射面 2 2、2 4 を個々の部品として構成する場合と比べ、部品点数の削減、各反射面 2 2、2 4 の組み付け工程の簡略化、さらには、各反射面 2 2、2 4 の組み付け誤差の低減等が可能となる。なお、メイン反射面 2 2 と第 1 サブ反射面 2 4 とは、一体成形することなく個々の部品として構成してもよい。

【 0 1 8 3 】

第 2 サブ反射面 2 5 は、第 1 サブ反射面 2 4 で反射されて第 2 焦点  $F_{2\ 2\ 4}$  で集光する光が入射するように、投影レンズ 2 1 とその車両後方側焦点  $F_{2\ 1}$  との間に配置されている。

20

【 0 1 8 4 】

第 2 サブ反射面 2 5 は、例えば、平面鏡であり、車両前端側 2 5 a が車両後端側 2 5 b の下方に位置するように、水平面に対して傾斜して配置されている。

【 0 1 8 5 】

上記構成の車両用灯具ユニット 2 0 によれば、発光装置 1 0 から放出される光のうち相対的に高い光度の光 Ray 2（例えば、光度の割合が 5 0 % となる半値角から内の光（半双指向性））は、メイン反射面 2 2 のうち光軸 A X を含む水平面近傍の領域 2 2 b に入射する（図 1 9、図 2 0 参照）。メイン反射面 2 2（領域 2 2 b）は鉛直方向では楕円であるため、鉛直方向に関しては、メイン反射面 2 2（領域 2 2 b）からの相対的に高い光度の反射光 Ray 2 は、第 2 焦点  $F_{2\ 2\ 2}$  に集光し投影レンズ 2 1 でほぼ平行光線となる（図 2 0 参照）。一方、メイン反射面 2 2（領域 2 2 b）は水平方向では楕円ではないため、水平方向に関しては、投影レンズ 2 1 を透過したメイン反射面 2 2（領域 2 2 b）からの相対的に高い光度の反射光 Ray 2 は、いったん交差した後、水平方向に拡散される（図 1 9 参照）。これにより、図 2 1 に示すように、鉛直方向に薄く水平方向（左右方向）に広がりのある高い照度の部分配光パターン P 1（高照度帯）が形成される。

30

【 0 1 8 6 】

一方、発光装置 1 0 から放出される光のうち領域 2 2 b 以外のメイン反射面 2 2 に入射した光（相対的に低い光度の光。例えば、光度の割合が 5 0 % となる半値角から外の光）は、上記と同様、領域 2 2 b 以外のメイン反射面 2 2 で反射されて、仮想鉛直スクリーン（車両前面から約 2 5 m 前方に配置されている）上に、鉛直方向及び左右方向に広がりのある部分配光パターン P 2 を形成する。

40

【 0 1 8 7 】

以上のようにして、部分配光パターン P 1（高照度帯）と部分配光パターン P 2 とを含む遠方視認性に優れた合成配光パターン（ロービーム用配光パターン）が形成される。

【 0 1 8 8 】

また、発光装置 1 0 から放出されて第 1 サブ反射面 2 4 に入射する光は、当該第 1 サブ反射面 2 4 及び第 2 サブ反射面 2 5 で反射されて投影レンズ 2 1 を透過して、水平面に対して上向きの角度の方向（例えば、2 ~ 4 度の範囲）へ照射される。これにより、図 2 1

50

に示すように、仮想鉛直スクリーン（例えば、車両前面から約 2.5 m 前方に配置されている）上のオーバーヘッドサイン領域 A に、オーバーヘッドサイン配光パターン P 2 が形成される。

【0189】

なお、車両用灯具ユニット 20 は、各配光パターン P 1 ~ P 3 が仮想鉛直スクリーン上の適正範囲を照射するように公知のエイミング機構（図示せず）により光軸調整されている。

【0190】

本実施形態の車両用灯具ユニット 20 によれば、発光装置 10 から放出される相対的に高い光度の光（例えば、光度の割合が 50 % となる半値角から内の光（半双指向性））が光軸  $AX_{10}$  上の領域ではなくメイン反射面 22 のうち光軸 AX を含む水平面近傍の領域 22b に入射する構成であるため、鉛直方向寸法が薄型の車両用灯具ユニット 20 を構成することが可能となる。

10

【0191】

次に、発光装置 10 が、車両用灯具（本実施形態の車両用灯具ユニット 20 等）の鉛直方向の薄型化に適した発光装置である理由について、車両用灯具ユニット 20' と対比して説明する。

【0192】

図 22 は、車両用灯具ユニット 20' をその光軸 AX を含む水平面で切断した断面図（光路含む）である。図 23 は、車両用灯具ユニット 20' の発光装置 10' の指向特性（単一指向性）の例である。図 24 は、車両用灯具ユニット 20' により形成される配光パターン P 1' の例である。

20

【0193】

車両用灯具ユニット 20' は、車両用灯具ユニット 20 と比べ、発光装置 10 に代えて、波長変換部材 13 の上面 13a が遮光手段 15 で覆われていない発光装置 10' を用いている点が相違する。それ以外、車両用灯具ユニット 20 と同様の構成である。以下、車両用灯具ユニット 20 との相違点を中心に説明し、車両用灯具ユニット 20 と同一の構成については同一の符号を付してその説明を省略する。

【0194】

波長変換部材 13 の上面 13a が遮光手段 15 で覆われていないため、発光装置 10' の指向特性は、図 23 に示すように、一般的な LED、LD と同様、光軸  $AX_{10}$  上の強度が最大で、光軸 AX を含む水平面内の光が少なくなる（単一指向性）。

30

【0195】

図 22 に示すように、発光装置 10' から放出される相対的に高い光度の光（例えば、光度の割合が 50 % となる半値角から内の光）は、メイン反射面 22 のうち光軸  $AX_{10}$  上の領域 Rf に入射する。

【0196】

光軸  $AX_{10}$  上の領域 Rf で反射される相対的に高い光度の光 Ray 3 の、投影レンズ 21 の車両後方側焦点  $F_{21}$  に対する入射角は比較的きつくなるため、メイン反射面 22 からの相対的に高い光度の反射光を水平線付近に十分に集光させることができず、鉛直方向に厚く左右に広がりがない低い照度の配光パターン P 1' となる（図 24 参照）。

40

【0197】

上記構成の車両用灯具ユニット 20' においては、メイン反射面 22 からの相対的に高い光度の反射光を投影レンズ 21 の車両後方側焦点  $F_{21}$  近傍に集光させることで、高い照度の配光パターンを形成することが可能となるものの、このようにすると、メイン反射面 22 からの反射光の、投影レンズ 21 の車両後方側焦点  $F_{21}$  に対する入射角がきつくなるため、投影レンズ 21 の鉛直方向寸法が大きくなる（結果として、車両用灯具ユニット 20' の鉛直方向寸法が大型化する）という問題がある。

【0198】

これに対して、発光装置 10 の指向特性は、波長変換部材 13 の上面 13a を覆う遮光

50

手段 15 及び波長変換部材 13 の下面 13b の周囲に配置された反射手段 16 の作用により、図 2 (b) に示すように、光軸 AX を含む水平面内の強度が最大の半双指向性の分布となる。従って、発光装置 10 から放出される相対的に高い光度の光 Ray 2 (例えば、光度の割合が 50 % となる半値角から内の光 (半双指向性)) は光軸 AX<sub>10</sub> 上の領域 Rf ではなくメイン反射面 22 のうち光軸 AX を含む水平面近傍の領域 22b に入射する (図 19、図 20 参照)。

【0199】

メイン反射面 22 (領域 22b) で反射される相対的に高い光度の光 Ray 2 の、投影レンズ 21 の車両後方側焦点 F<sub>21</sub> に対する入射角は比較的浅くなるため (図 20 参照)、車両用灯具ユニット 20 では、投影レンズ 21 の鉛直方向寸法を小さくしても (結果として、車両用灯具ユニット 20 の鉛直方向寸法を薄型化しても)、メイン反射面 22 (領域 22b) からの相対的に高い光度の反射光を水平線付近に十分に集光させることが可能となり、鉛直方向に薄く水平方向 (左右方向) に広がりのある高い照度の部分配光パターン P1 (高照度帯) を形成することが可能となる (図 21 参照)。

【0200】

図 20 では、投影レンズ 21 のうちメイン反射面 22 (領域 22b) からの相対的に高い光度の反射光が透過しない上下端部をカットすることで、投影レンズ 21 の鉛直方向寸法を小さくしている (結果として、車両用灯具ユニット 20 の鉛直方向寸法を薄型化している)。このように、投影レンズ 21 の上下端部を使用していない (カットしている) ため、車両用灯具ユニット 20' と比べ、車両用灯具ユニット 20 の鉛直方向寸法の小型化が可能となるだけでなく、投影レンズ 21 の焦点 F<sub>21</sub> 付近に配置されたシェード 23 端部で発生する投影レンズ 21 の色収差を低減することが可能となる。

【0201】

本実施形態の車両用灯具ユニット 20 によれば、さらに次の効果を奏する。

【0202】

第 1 に、車両用灯具ユニット 20 と励起光源 14 とを分離したため (図 16 参照)、励起光源 14 を車両内又は車室内の雰囲気温度が安定した場所に設置することが可能となる。すなわち、励起光源 14 の設置場所の自由度が増す。

【0203】

第 2 に、車両用灯具ユニット 20 と励起光源 14 (さらにはヒートシンク等の冷却装置 97 や ECU 等の駆動装置 98) とを分離したため (図 16 参照)、励起光源 14 等を車両用灯具ユニット 20 内部に配置した場合と比べ、車両用灯具ユニット 20 の軽量化、エイミング機構等の簡素化が可能となる。

【0204】

第 3 に、上記のように車両用灯具ユニット 20 の軽量化が可能となるため、車両用灯具ユニット 20 に公知のエイミング機構を連結した場合に、当該エイミング機構に加わる重量負荷を低減することが可能となる。これにより、エイミング機構に加わる重量負荷に起因する各種不具合を低減することが可能となる。また、エイミング機構を構成するアクチュエータの小型化・省電力化も期待できる。なお、すれ違いビーム全体を構成するために、車両用灯具ユニット 20 は、単一でもよいし、複数でもよい。

【0205】

以上、発光装置 10 を用いて車両用灯具ユニット 20 を構成する例について説明したが、発光装置 10 に代えて、発光装置 10A ~ 10E 又は後述の発光装置 10F ~ 10H を用いても、車両用灯具ユニット 20 と同様、鉛直方向寸法が薄型で、なおかつ、鉛直方向に薄く水平方向に広がりのある高い照度の部分配光パターン (高照度帯) を形成することが可能な車両用灯具ユニットを構成することが可能である。

【0206】

[発光装置 10F]

従来、光ファイバ等のライトガイドにより伝送される励起光を吸収し、波長変換して所定の波長域の光を放出する波長変換部材を用いた発光装置が提案されている (例えば、特

10

20

30

40

50

許第4379531号公報参照)。

【0207】

図37は、従来の光ファイバ等のライトガイドにより伝送される励起光を吸収し、波長変換して所定の波長域の光を放出する波長変換部材を用いた発光装置300の例である。

【0208】

図37に示すように、発光装置300は、励起光源から放出された励起光を伝送するための光ファイバ等のライトガイド310、ライトガイド310の端面に配置された反射膜321、322付き波長変換部材320等を備えている。

【0209】

上記構成の発光装置300においては、波長変換部材320は、ライトガイド310の端面から出射される励起光を吸収し、波長変換して所定の波長域の光を放出する。

10

【0210】

しかしながら、上記構成の発光装置300は、内視鏡用の発光装置であり、これを車両用灯具に適用すること及び車両用灯具に対してライトガイドを着脱自在に固定する構造を備えた発光装置については一切提案されていない。

【0211】

以下、発光装置10の変形例として、車両用灯具に対してライトガイドを着脱自在に固定する構造を備えた発光装置10Fについて説明する。

【0212】

図25は発光装置10Fを用いた車両用灯具ユニット20の側面図、図26は発光装置10Fを用いた車両用灯具ユニット20を、光軸AX<sub>10</sub>を含む鉛直面で切断した断面図である。

20

【0213】

発光装置10Fは、発光装置10と比べ、フェルール11に代えてフランジ付きスタブ11A及びフェルール11Bを用いている点、ライトガイド12に代えて第1ライトガイド12A及び第2ライトガイド12Bを備えている点が相違する。それ以外、発光装置10と同様の構成である。以下、発光装置10との相違点を中心に説明し、発光装置10と同一の構成については同一の符号を付してその説明を省略する。

【0214】

図25、図26に示すように、発光装置10Fは、フランジ付きスタブ11A、フェルール11B、第1ライトガイド12A、第2ライトガイド12B等を備えている。

30

【0215】

フランジ付きスタブ11Aは、第1ライトガイド12Aと波長変換部材13とを保持するための部材であり、上面11Aa中心と下面11Ab中心とを連通するライトガイド用貫通穴11Acが形成されている。第1ライトガイド12Aは、ライトガイド用貫通穴11Acに挿入されてスタブ11Aに保持されている。

【0216】

フランジ付きスタブ11Aは、上側スタブ11Adと下側スタブ11Afと両者の中間のフランジ11Aeとを含んでいる。

【0217】

上側スタブ11Adは、フランジ11Aeがミラーシェード兼保持部材26に接触するまでミラーシェード兼保持部材26のうち光軸AX<sub>10</sub>上に形成された開口26aに挿入されてこれに嵌合している。下側スタブ11Afは、フランジ11Aeがアダプタ95に接触するまでアダプタ95のスリーブ95aの一端側に挿入されてこれに嵌合している。

40

【0218】

フランジ付きスタブ11Aは、上記のように嵌合した状態で、アダプタ95をミラーシェード兼保持部材26にネジ止め固定することにより、車両用灯具ユニット20側に固定されている。これにより、発光装置10と車両用灯具ユニット20とを精度よく組み立てることが可能となる。

【0219】

50

第1ライトガイド12Aの第1出光面12Abとフランジ付きスタブ11Aの上面11Aaとは、フランジ付きスタブ11Aの上面11Aaを研磨することで、同一平面とされている。同様に、第1ライトガイド12Aの第1入光面12Aaとフランジ付きスタブ11Aの下面11Abとは、フランジ付きスタブ11Aの下面11Abを研磨することで、同一平面とされている。

#### 【0220】

フランジ付きスタブ11Aは、第1ライトガイド12Aを保持することができるものであればよく、その材質は特に問わない。例えば、フランジ付きスタブ11Aは、ステンレス製、ニッケル製、ジルコニア製であってもよいし、その他の金属製、樹脂製、ガラス製であってもよい。

10

#### 【0221】

フランジ付きスタブ11Aの上面11Aaは、例えば、円形で、図27、図28に示すように、反射手段16で覆われている。反射手段16は、波長変換部材13が発する光を波長変換部材13側に反射するものであればよく、例えば、スタブ11Aの上面11Aaに対してアルミや銀等の金属蒸着を施すことで形成された反射層（又は反射面）であってもよいし、又は、スタブ11Aが導電性を有する場合には、スタブ11Aの上面11Aaに対してメッキを施すことで形成された反射層（誘電体膜）であってもよい。このようにスタブ11Aの上面11Aaに対して反射層（又は反射面）を形成する方法については、例えば、特開2007-121502号公報に記載されている方法を用いることが可能である。あるいは、反射手段16は、スタブ11Aの上面11Aa（上面11Aaのうち第1ライトガイド12Aの第1出光面12Ab以外の領域）に接着された薄い板状の反射部材であってもよいし、スタブ11Aが金属製の場合には、スタブ11Aの上面11Aaに対して鏡面研磨を施すことで形成された反射面であってもよい。

20

#### 【0222】

スタブ11Aの径は、フェルール11Bの径より大きい方が望ましい。このようにすれば、フェルール11Bの端面より径の大きいスタブ11Aの端面（上面11Aa）に、波長変換部材13の周端面13cから放出される光を反射する反射手段16を配置することが可能となる。すなわち、フェルール11Bの端面に反射手段16を配置する場合と比べ、反射手段16の領域を広くすることが可能となるため、反射手段16で反射されて折り返されて上方に向かう光が増加する。従って、発光装置10Fの効率をより高めることが可能となる。

30

#### 【0223】

フェルール11Bは、第2ライトガイド12Bを保持するための部材であり、上面11Ba中心と下面11Bb中心とを連通するライトガイド用貫通穴11Bcが形成されている。第2ライトガイド12Bは、ライトガイド用貫通穴11Bcに挿入されてフェルール11Bに保持されている。

#### 【0224】

フェルール11Bの先端部は、その上面11Ba（第2ライトガイド12Bの第2出光面12Bb）がフランジ付きスタブ11Aの下面11Ab（第1ライトガイド12Aの第1入光面12Aa）に突き当たるまでアダプタ95のスリーブ95aの他端側に挿入されてこれに嵌合している。これにより、第1ライトガイド12Aの第1入光面12Aaと第2ライトガイド12Bの第2出光面12Bbとが対向し、面接触した状態でかつ同軸に配置されている。なお、アダプタ95は、スリーブ構造によってスタブ11Aとフェルール11Bとを精度よく接続でき、接続損失が少なく、挿抜再現性に優れたものが望ましい。

40

#### 【0225】

スタブ11Aとフェルール11Bとは、上記のように第1ライトガイド12Aの第1入光面12Aaと第2ライトガイド12Bの第2出光面12Bbとを対向させた状態で、コネクタ96をアダプタ95にネジ止め固定することにより（又はコネクタ96をアダプタ95に係合させることにより）着脱自在に固定されている。コネクタ96としては、例えば、JIS規格のFCコネクタやSCコネクタ等の公知のものを用いることが可能である

50



。

## 【0226】

第2ライトガイド12Bの第2出光面12Bbとフェルール11Bの上面11Baとは、フェルール11Bの上面11Baを研磨することで、同一平面とされている。

## 【0227】

フェルール11Bは、第2ライトガイド12Bを保持することができるものであればよく、その材質は特に問わない。例えば、フェルール11Bは、ステンレス製、ニッケル製、ジルコニア製であってもよいし、その他の金属製、樹脂製であってもよい。

## 【0228】

第1ライトガイド12Aは、第1入光面12Aaと第1出光面12Abとを含み、第1入光面12Aaから内部に導入された励起光を第1出光面12Abまで導光（又は伝搬）し、第1出光面12Abから出射させる導光部材であり、例えば、中心部のコア（例えば、コア径：0.25mm）とその周囲を覆うクラッド（いずれも図示せず）を含む光ファイバである。

10

## 【0229】

第2ライトガイド12Bは、第2入光面12Baと第2出光面12Bbとを含み、第2入光面12Baから内部に導入された励起光を第2出光面12Bbまで導光（又は伝搬）し、第2出光面12Bbから出射させる導光部材であり、例えば、中心部のコア（例えば、コア径：0.2mm）とその周囲を覆うクラッド（いずれも図示せず）を含む光ファイバである。

20

## 【0230】

第1ライトガイド12A、12Bは、励起光源14からの励起光を導光することができるものであればよく、単線ファイバであってもよいし、多線ファイバであってもよい。また、第1ライトガイド12A、12Bは、単モードファイバであってもよいし、多モードファイバであってもよい。また、第1ライトガイド12A、12Bの材質は特に問わない。例えば、第1ライトガイド12A、12Bは、石英ガラス製であってもよいし、プラスチック製であってもよい。なお、単線ファイバ、多モードファイバが好ましい。

## 【0231】

第1ライトガイド12Aの径（コア径）と第2ライトガイド12Bの径（コア径）とは、同一であってもよいし、異なってもよい。

30

## 【0232】

第1ライトガイド12Aの径（コア径）は、第2ライトガイド12Bの径（コア径）より大きくするのが望ましい。このように、第1ライトガイド12Aの第1入光面12Aaの面積を、第2ライトガイド12Bの第2出光面12Bbの面積より大きくすれば、例えば、製造上の理由（例えば、第1ライトガイド12A、12Bやアダプタ95のスリーブ95a等の寸法誤差）で、第1ライトガイド12Aと第2ライトガイド12Bとが同軸から若干ずれたとしても、第2ライトガイド12Bからの励起光を損失無く第2ライトガイド12Aへ導光（伝搬）することが可能となる。すなわち、製造時のWiggle誤差を吸収することが可能となる。

## 【0233】

図27に示すように、波長変換部材13の下面13bは、フランジ付きスタブ11Aの上面11Aa（反射手段16）のうちライトガイド用貫通穴11Ac周囲の領域に接着されて、ライトガイド用貫通穴11Ac（第1ライトガイド12Aの第1出光面12Ab）を覆っている。

40

## 【0234】

図28は、フランジ付きスタブ11Aの上面図である。図28に示すように、波長変換部材13は、フランジ付きスタブ11Aの上面11Aaの中心に配置されている。また、図27に示すように、波長変換部材13の下面13b中心とライトガイド用貫通穴11Acの中心（第1ライトガイド12Aの第1出光面12Abの中心）とは一致している。従って、波長変換部材13の下面13bは、ライトガイド用貫通穴11Ac（第1ライトガ

50

イド 12A の第 1 出光面 12Ab) が対向する領域以外、反射手段 16 で覆われている (図 27 参照)。従って、波長変換部材 13 が発する光のうち波長変換部材 13 の下面 13b から出射しようとする光は、反射手段 16 で反射されて波長変換部材 13 側に戻される。これにより、光の取り出し効率が向上する。

【0235】

第 1 ライトガイド 12A の第 1 出光面 12Ab は、フランジ付きスタブ 11A の上面 11Aa と同一平面である。従って、波長変換部材 13 の下面 13b と第 1 ライトガイド 12A の第 1 出光面 12Ab とは密着している。なお、波長変換部材 13 の下面 13b と第 1 ライトガイド 12A の第 1 出光面 12Ab との間には若干の隙間が存在していてもよい。なお、波長変換部材 13 に代えて、波長変換部材 13B ~ 13E を用いてもよい。

10

【0236】

上記構成の発光装置 10F によれば、励起光源 14 からの励起光は、第 2 ライトガイド 12B の第 2 入光面 12Ba から第 2 ライトガイド 12B 内に導入され第 2 出光面 12Bb まで導光されて、第 2 出光面 12Bb から出射し、さらに、第 1 ライトガイド 12A の第 1 入光面 12Aa から第 1 ライトガイド 12A 内に導入され第 1 出光面 12Ab まで導光されて、第 1 出光面 12Ab から出射し、波長変換部材 13 を照射する。

【0237】

励起光源 14 からの励起光が入射した波長変換部材 13 は、励起光源 14 からの励起光により励起される光と波長変換部材 13 を透過する励起光源 14 からの励起光との混色による白色光 Ray2 を発する。

20

【0238】

波長変換部材 13 が発する白色光 Ray2 は、遮光手段 15 及び / 又は反射手段 16 で反射されて (又は遮光手段 15 又は反射手段 16 で反射されることなく直接)、波長変換部材 13 の周端面 13c 全周から放出される。

【0239】

波長変換部材 13 の上面 13a が遮光手段 15 で覆われているため、波長変換部材 13 の、光軸 AX<sub>10</sub> (ライトガイド用貫通穴 11c の中心軸) を含む鉛直面で切断した断面における指向特性は、図 5 に実線で示すように、上下対象の双指向性の分布となる (光軸 AX を含む水平面内の強度が最大となる)。

【0240】

30

一方、波長変換部材 13 の周端面 13c がリング状の面であるため、波長変換部材 13 の上面 13a から見た指向特性は、図 5 に二点鎖線で示すように、波長変換部材 13 を中心に放射状に広がる分布となる。

【0241】

波長変換部材 13 の周端面 13c 全周から下方に放出される白色光 Ray2 は、波長変換部材 13 の下面 13b の周囲に配置された反射手段 16 で反射されて折り返されて上方に向かう (図 27 参照)。

【0242】

その結果、発光装置 10F の、光軸 AX<sub>10</sub> を含む鉛直面で切断した断面における指向特性は、図 2 (b) に実線で示すように、双指向性を上半分にした半双指向性の分布となる (光軸 AX を含む水平面内の強度が最大となる)。

40

【0243】

一方、波長変換部材 13 の周端面 13c はリング状の面であるため、発光装置 10F の上面から見た指向特性は、図 2 (b) に二点鎖線で示すように、波長変換部材 13 を中心に放射状に広がる分布となる。

【0244】

以上のように、発光装置 10F の指向特性は、図 2 (b) に実線で示す円弧を、光軸 AX<sub>10</sub> を中心に 360° 回転させた立体形状の分布、すなわち、光軸 AX を含む水平面内の強度が最大で水平面から離れるに従って強度が低下する、配光パターン (例えば、ロービーム用配光パターン) の分布に略一致した立体形状の分布となる。

50

## 【 0 2 4 5 】

以上説明したように、本変形例の発光装置 1 0 F によれば、第 1 ライトガイド 1 2 A と波長変換部材 1 3 とを保持したスタブ 1 1 A、第 2 ライトガイド 1 2 B を保持したフェルール 1 2 B 及びコネクタ 9 6 の作用により、車両用灯具ユニット 2 0 等の取付相手に対して第 2 ライトガイド 1 2 B ( を保持したフェルール 1 2 B ) を着脱自在に固定することが可能な発光装置 1 0 F を構成することが可能となる。

## 【 0 2 4 6 】

また、本変形例の発光装置 1 0 F によれば、遮光手段 1 5 及び波長変換部材 1 3 の下面 1 3 b の周囲に配置された反射手段 1 6 の作用により、波長変換部材 1 3 の周端面 1 3 c から放出される双指向性の分布を持つ光が反射されるため、双指向性を半分にした半双指向性 ( 片半双指向性 ) の分布を持つ光を放出する、車両用灯具の鉛直方向の薄型化に適した発光装置 1 0 F を構成することが可能となる。

10

## 【 0 2 4 7 】

以上、波長変換部材 1 3 を用いて発光装置 1 0 F を構成する例について説明したが、波長変換部材 1 3 に代えて、波長変換部材 1 3 B ~ 1 3 E を用いても、発光装置 1 0 F と同様のライトガイドを着脱自在に装着するライトガイド装着構造を備えた発光装置を構成することが可能である。

## 【 0 2 4 8 】

上記構成の発光装置 1 0 F によれば、さらに次の効果を奏する。

## 【 0 2 4 9 】

20

第 1 に、スタブ 1 1 A 側とフェルール 1 1 B 側とを分離し別々の部品として構成したため、スタブ 1 1 A 側とフェルール 1 1 B 側を別々の工程で製造することが可能となる。従って、波長変換部材 1 3 を取り付ける工程においてライトガイド 1 2 が邪魔にならず、組立が容易となる。

## 【 0 2 5 0 】

第 2 に、スタブ 1 1 A 側とフェルール 1 1 B 側とを分離し別々の部品として構成したため、スタブ 1 1 A 側又はフェルール 1 1 B の一方のみを交換することが可能となる。

## 【 0 2 5 1 】

第 3 に、スタブ 1 1 A 側とフェルール 1 1 B 側とを、アダプタ 9 5 のスリーブ構造で組み合わせる構成としたため、発光装置 1 0 F と車両用灯具ユニット 2 0 とを精度よく組み合わせることが可能となる。

30

## 【 0 2 5 2 】

第 4 に、フェルール 1 1 B の端面より径の大きいスタブ 1 1 A の端面 ( 上面 1 1 A a ) に、波長変換部材 1 3 から放出される光を反射する反射手段 1 6 を配置することが可能となる。すなわち、フェルール 1 1 B の端面に反射手段 1 6 を配置する場合と比べ、反射手段 1 6 の領域を広くすることが可能となるため、反射手段 1 6 で反射されて折り返されて上方に向かう光が増加する。従って、発光装置 1 0 F の効率をより高めることが可能となる。

## 【 0 2 5 3 】

第 5 に、波長変換部材 1 3 の発熱による劣化を抑制することが可能となる。すなわち、スタブ 1 1 A を金属等で形成することで、波長変換部材 1 3 の発熱を効率よく放熱することが可能となるため、波長変換部材 1 3 の熱劣化を抑えることが可能となる。

40

## 【 0 2 5 4 】

[ 車両用灯具ユニットの構成例 2 ]

次に、上記構成の発光装置 1 0 を用いた車両用灯具ユニット 3 0 の構成例について説明する。

## 【 0 2 5 5 】

本実施形態の車両用灯具ユニット 3 0 は、自動車等の車両の前面の左右両側に配置されて車両用前照灯を構成している。図 2 9 は車両用灯具ユニット 3 0 の斜視図、図 3 0 ( a ) は上面図、図 3 0 ( b ) は正面図、図 3 0 ( c ) は側面図、図 3 1 は車両用灯具ユニッ

50

ト 3 0 をその光軸 A X を含む鉛直面で切断した断面図、図 3 2 は車両用灯具ユニット 3 0 により形成される配光パターン P 4 の例である。

【 0 2 5 6 】

車両用灯具ユニット 3 0 には、その光軸調整が可能ないように公知のエイミング機構（図示せず）が連結されている。

【 0 2 5 7 】

図 2 9 ~ 図 3 1 に示すように、車両用灯具ユニット 3 0 は、ハイビーム用配光パターンを形成するように構成されたリフレクタ型の灯具ユニットであり、反射面 3 1、発光装置 1 0、保持部材 3 2 等を備えている。なお、発光装置 1 0 に代えて、発光装置 1 0 A ~ 1 0 F 又は後述の発光装置 1 0 G ~ 1 0 H を用いてもよい。

10

【 0 2 5 8 】

図 3 1 に示すように、発光装置 1 0 は、その反射手段 1 6 を、光軸 A X を含む上向きの水平面とした状態で、保持部材 3 2 に固定されている。光軸 A X は、波長変換部材 1 3 の中心を通っている。従って、発光装置 1 0 の指向特性は、図 2 ( b ) に示すように、光軸 A X を含む水平面内の強度が最大の半双指向性の分布となる。

【 0 2 5 9 】

図 3 1 に示すように、反射面 3 1 は、焦点  $F_{31}$  が発光装置 1 0 の波長変換部材 1 3 近傍に設定され、車両前後方向に延びる光軸 A X（回転軸）を持つ放物面系の反射面（回転放物面又はこれに類する自由曲面等）である。図 2 9、図 3 0 ( b ) に示すように、反射面 3 1 は、複数の小区画反射面 3 1 b を含んでいる。反射面 3 1（各小区画反射面 3 1 b）は、発光装置 1 0 から入射する光を予め定められた方向へ反射（配分）して、車両前面に正対した仮想鉛直スクリーン（例えば、車両前方約 2.5 m に配置されている）上に、図 3 2 に示すハイビーム用配光パターン P 4 を形成するように設計されている。

20

【 0 2 6 0 】

反射面 3 1 は、発光装置 1 0 からの光、例えば、図 2 ( b ) に実線で示す円弧を、光軸  $A X_{10}$  を中心に、車両後方側に延びる光軸 A X に対して左右  $120^\circ$ （合計  $240^\circ$ ）回転させた立体形状の分布の光が入射するように、波長変換部材 1 3（周端面 1 3 c）の周囲を覆っている。具体的には、反射面 3 1 は、波長変換部材 1 3 の周囲、例えば、車両後方側に延びる光軸 A X に対して左右  $120^\circ$ （合計  $240^\circ$ ）の範囲（図 1 9 参照）から上方に延びて、波長変換部材 1 3（周端面 1 3 c）を覆っている（図 2 9 ~ 図 3 1 参照）。反射面 3 1 の下端縁 3 1 a は、光軸 A X を含む水平面上に位置している（図 3 1 参照）。

30

【 0 2 6 1 】

従って、波長変換部材 1 3 の周端面 1 3 c（光軸 A X に対して左右  $120^\circ$ （合計  $240^\circ$ ）の範囲）から放出される相対的に高い光度の光（例えば、光度の割合が 50 % となる半値角から内の光（半双指向性））は、反射面 3 1 のうち光軸 A X を含む水平面近傍の領域 3 1 b に入射する。

【 0 2 6 2 】

なお、反射面 3 1 は、波長変換部材 1 3 の周囲に配置されていればよく、光軸 A X に対して左右  $120^\circ$ （合計  $240^\circ$ ）の範囲に限定されず、適宜の範囲に配置することが可能である。

40

【 0 2 6 3 】

上記構成の車両用灯具ユニット 3 0 によれば、発光装置 1 0 から放出される光のうち相対的に高い光度の光（例えば、光度の割合が 50 % となる半値角から内の光（半双指向性））は、反射面 3 1 のうち光軸 A X を含む水平面近傍の領域 3 1 b に入射し、当該領域 3 1 b で反射されて前方に照射される。これにより、図 3 2 に示すように、車両前面に正対した仮想鉛直スクリーン（車両前面から約 2.5 m 前方に配置されている）上に、ハイビーム用配光パターン P 4 が形成される。

【 0 2 6 4 】

なお、車両用灯具ユニット 3 0 は、ハイビーム用配光パターン P 4 が仮想鉛直スクリー

50

ン上の適正範囲を照射するように公知のエイミング機構（図示せず）により光軸調整されている。

【0265】

本実施形態の車両用灯具ユニット30によれば、車両用灯具ユニット20と同様、発光装置10から放出される相対的に高い光度の光（例えば、光度の割合が50%となる半値角から内の光（半双指向性））が光軸AX<sub>10</sub>上の領域ではなく反射面31のうち光軸AXを含む水平面近傍の領域31bに入射する構成であるため、鉛直方向寸法が薄型の車両用灯具ユニット30を構成することが可能となる。

【0266】

以上、発光装置10を用いて車両用灯具ユニット30を構成する例について説明したが、発光装置10に代えて、発光装置10A～10F又は後述の発光装置10G～10Hを用いても、車両用灯具ユニット30と同様の車両用灯具ユニットを構成することが可能である。

【0267】

[発光装置10G]

次に、発光装置10の変形例として、複数のライトガイド及び複数の励起光源を用いた発光装置10Gについて説明する。

【0268】

図33は、複数のライトガイド及び複数の励起光源を用いた発光装置10Gの斜視図である。

【0269】

発光装置10Gは、発光装置10Eと比べ、複数のライトガイド12及び複数の励起光源14を用いている点が相違する。それ以外、発光装置10Eと同様の構成である。以下、発光装置10Eとの相違点を中心に説明し、発光装置10Eと同一の構成については同一の符号を付してその説明を省略する。

【0270】

図33に示すように、波長変換部材13Eの底面13dは、フェルール11の上面11a（反射手段16）のうち複数のライトガイド用貫通穴11c周囲の領域に接着されて、複数のライトガイド用貫通穴11c（複数のライトガイド12の出光面12b）を覆っている。複数のライトガイド用貫通穴11c（複数のライトガイド12の出光面12b）は、車幅方向に一行に配置されている。なお、ライトガイド12及び励起光源14は複数であればよく、3つに限定されない。

【0271】

本変形例の発光装置10Gによれば、複数の励起光源14からの励起光は、複数のライトガイド12の入光面12aからライトガイド12内に導入され出光面12bまで導光されて、出光面12bから出射し、波長変換部材13Eを照射する。

【0272】

励起光源14からの励起光が入射した波長変換部材13Eは、励起光源14からの励起光により励起される光と波長変換部材13Eを透過する励起光源14からの励起光との混色による白色光を発する。

【0273】

波長変換部材13Eが発する白色光は、遮光手段15及び/又は反射手段16で反射されて（又は遮光手段15又は反射手段16で反射されることなく直接）、波長変換部材13Eの鉛直面13fから放出される。

【0274】

波長変換部材13Eの傾斜面13eが遮光手段15で覆われているため、波長変換部材13Eの、光軸AX及び光軸AX<sub>10</sub>を含む鉛直面で切断した断面（波長変換部材13Eの鉛直面13eの断面）における指向特性は、上下対象の双指向性の分布となる（光軸AXを含む水平面内の強度が最大となる）。

【0275】

10

20

30

40

50

波長変換部材 1 3 E の傾斜面 1 3 e から下方に放出される白色光は、波長変換部材 1 3 E の底面 1 3 d の周囲に配置された反射手段 1 6 で反射されて折り返されて上方に向かう。

【 0 2 7 6 】

その結果、発光装置 1 0 G の、光軸  $A X_{10}$  を含む鉛直面で切断した断面における指向特性は、図 1 5 ( b ) に円弧で示すように、双指向性を上半分にした片半双指向性の分布となる（光軸  $A X$  を含む水平面内の強度が最大となる）。

【 0 2 7 7 】

以上のように、発光装置 1 0 G の指向特性は、図 1 5 ( b ) に実線で示す円弧を、光軸  $A X$  と光軸  $A X_{10}$  を含む鉛直面に対して面直方向にかつ対称に引き延ばした立体形状の分布、すなわち、光軸  $A X$  を含む水平面内の強度が最大で水平面から離れるに従って強度が低下する、配光パターン（例えば、ロービーム用配光パターン）の分布に略一致した立体形状の分布となる。

10

【 0 2 7 8 】

以上説明したように、本変形例の発光装置 1 0 G によれば、遮光手段 1 5 及び波長変換部材 1 3 E の底面 1 3 d の周囲に配置された反射手段 1 6 の作用により、波長変換部材 1 3 E の鉛直面 1 3 f から放出される双指向性の分布を持つ光が反射されるため、双指向性を半分にした片半双指向性の分布を持つ光を放出する、車両用灯具の鉛直方向の薄型化に適した発光装置 1 0 G を構成することが可能となる。

【 0 2 7 9 】

20

[ 発光装置 1 0 H ]

次に、発光装置 1 0 の変形例として、ライトガイドを用いない発光装置 1 0 H について説明する。

【 0 2 8 0 】

図 3 4 は、ライトガイドを用いない発光装置 1 0 H をその光軸  $A X_{10}$  を含む鉛直面で切断した断面図である。

【 0 2 8 1 】

発光装置 1 0 H は、発光装置 1 0 と比べ、ライトガイド 1 2 を用いていない点で相違する。それ以外、発光装置 1 0 と同様の構成である。以下、発光装置 1 0 との相違点を中心に説明し、発光装置 1 0 と同一の構成については同一の符号を付してその説明を省略する。

30

【 0 2 8 2 】

図 3 4 に示すように、発光装置 1 0 H は、レーザーホルダー 1 8、波長変換部材 1 3 H、集光レンズ 1 9、励起光源 1 4 等を備えている。

【 0 2 8 3 】

レーザーホルダー 1 8 は、波長変換部材 1 3 H、集光レンズ 1 9 及び励起光源 1 4 を保持するための部材であり、例えば、アルミ等の金属製円筒型筒部である。レーザーホルダー 1 8 は、その上部開口端を閉塞するプレート部 1 8 a を含んでいる。波長変換部材 1 3 H、集光レンズ 1 9 及び励起光源 1 4 は、レーザーホルダー 1 8 に保持されて、光軸  $A X_{10}$ （レーザーホルダー 1 8 の中心軸）上に配置されている。プレート部 1 8 a のうち光軸  $A X_{10}$  上には、テーパ型の貫通穴 1 8 b が形成されている。

40

【 0 2 8 4 】

プレート部 1 8 a の上面は、例えば、円形で、図 3 4 に示すように、反射手段 1 6 で覆われている。反射手段 1 6 は、波長変換部材 1 3 H が発する光を波長変換部材 1 3 H 側に反射するものであればよく、例えば、プレート部 1 8 a の上面に対してアルミや銀等の金属蒸着を施すことで形成された反射層（又は反射面）であってもよいし、又は、プレート部 1 8 a が導電性を有する場合には、プレート部 1 8 a の上面に対してメッキを施すことで形成された反射層（誘電体膜）であってもよい。このようにプレート部 1 8 a の上面に対して反射層（又は反射面）を形成する方法については、例えば、特開 2 0 0 7 - 1 2 1 5 0 2 号公報に記載されている方法を用いることが可能である。あるいは、反射手段 1 6

50

は、プレート部 18 a の上面（上面のうち波長変換部材 13 以外の領域）に接着された薄い板状の反射部材であってもよいし、プレート部 18 a が金属製の場合には、プレート部 18 a の上面に対して鏡面研磨を施すことで形成された反射面であってもよい。

【0285】

波長変換部材 13 H は、円形をプレート部 18 a の上面に対して面直方向に引き延ばした円盤型部分 13 H a とその下部のテーパ部分 13 H b とを含む YAG 等の蛍光体（Ce：YAG 等の蛍光物質が望ましい）である。円盤型部分 13 H a は、円形の上面 13 a 及びリング状の周端面 13 c を含んでいる（例えば、厚み：0.2 mm、直径：1.0 mm）。

【0286】

なお、円盤型部分 13 H a は、多角形又はその他の形状を、プレート部 18 a の上面に対して面直方向に引き延ばした円盤型の YAG 等の蛍光体であってもよい。波長変換部材 13 H は、黄色蛍光体の濃度（例えば、Ce の添加量等）を調整することで、発光色が法規で規定された CIE 色度図上の白色範囲を満たすように調整されている。

【0287】

テーパ部分 13 H b は、プレート部 18 a に形成された貫通穴 18 b に挿入されこれに接着されて、貫通穴 18 b を覆っている。波長変換部材 13 H は、プレート部 18 a の上面の中心に配置されている。また、波長変換部材 13 H の下面中心と貫通穴 18 b の中心とは一致している。

【0288】

波長変換部材 13 H の上面 13 a は、遮光手段 15 で覆われている。

【0289】

反射手段 16（プレート部 18 a の上面）は、波長変換部材 13 H の周囲に配置されている。従って、波長変換部材 13 H の周端面 13 c 全周から下方に放出される光は、反射手段 16 で反射されて折り返されて上方に向かう。これにより、双指向性を半分にした半双指向性の分布（図 2（b）参照）を持つ光を放出する発光装置 10 H が構成される。

【0290】

励起光源 14 は、その光軸を光軸  $AX_{10}$  に一致させるとともに、その発光面 14 a をプレート部 18 a に向けた状態でレーザーホルダー 18 の下端側に固定されている。

【0291】

励起光源 14 からの光 Ray 1 が波長変換部材 13 H へ効率よく入射するように、励起光源 14 と波長変換部材 13 H との間には、集光レンズ 19 が配置されている。

【0292】

本変形例の発光装置 10 H によれば、励起光源 14 からの光 Ray 1 は、集光レンズ 19 で集光されて、波長変換部材 13 H を照射する。

【0293】

励起光源 14 からの励起光が入射した波長変換部材 13 H は、励起光源 14 からの励起光により励起される光と波長変換部材 13 H を透過する励起光源 14 からの励起光との混色による白色光を発する。

【0294】

波長変換部材 13 H が発する白色光は、遮光手段 15 及び / 又は反射手段 16 で反射されて（又は遮光手段 15 又は反射手段 16 で反射されることなく直接）、波長変換部材 13 H の周端面 13 c 全周から放出される。

【0295】

波長変換部材 13 H の上面 13 a が遮光手段 15 で覆われているため、波長変換部材 13 H の、光軸  $AX_{10}$  を含む鉛直面で切断した断面（波長変換部材 13 の周端面 13 c の断面）における指向特性は、図 5 に実線で示すように、上下対象の双指向性の分布となる（光軸  $AX$  を含む水平面内の強度が最大となる）。

【0296】

一方、波長変換部材 13 H の周端面 13 c がリング状の面であるため、波長変換部材 13 H の上面 13 a から見た指向特性は、図 5 に二点鎖線で示すように、波長変換部材 13

10

20

30

40

50

を中心に放射状に広がる分布となる。

【 0 2 9 7 】

波長変換部材 1 3 H の周端面 1 3 c 全周から下方に放出される白色光は、波長変換部材 1 3 H の周囲に配置された反射手段 1 6 で反射されて折り返されて上方に向かう。

【 0 2 9 8 】

その結果、発光装置 1 0 H の、光軸  $A X_{10}$  を含む鉛直面で切断した断面における指向特性は、図 2 ( b ) に実線で示すように、双指向性を上半分にした半双指向性の分布となる ( 光軸  $A X$  を含む水平面内の強度が最大となる ) 。

【 0 2 9 9 】

一方、波長変換部材 1 3 H の周端面 1 3 c はリング状の面であるため、発光装置 1 0 H の上面から見た指向特性は、図 2 ( b ) に二点鎖線で示すように、波長変換部材 1 3 H を中心に放射状に広がる分布となる。

10

【 0 3 0 0 】

以上のように、発光装置 1 0 H の指向特性は、図 2 ( b ) に実線で示す円弧を、光軸  $A X_{10}$  を中心に  $360^\circ$  回転させた立体形状の分布、すなわち、光軸  $A X$  を含む水平面内の強度が最大で水平面から離れるに従って強度が低下する、配光パターン ( 例えば、ロービーム用配光パターン ) の分布に略一致した立体形状の分布となる。

【 0 3 0 1 】

以上、円盤型部分 1 3 H a とその下部のテーパ部分 1 3 H b とを含む波長変換部材 1 3 H を用いて発光装置 1 0 H を構成する例について説明したが、波長変換部材 1 3 H に代えて、波長変換部材 1 3、1 3 B ~ 1 3 E を用いても、発光装置 1 0 H と同様の発光装置を構成することが可能である。

20

【 0 3 0 2 】

本変形例の発光装置 1 0 H によれば、遮光手段 1 5 及び波長変換部材 1 3 の周囲に配置された反射手段 1 6 の作用により、波長変換部材 1 3 の周端面 1 3 c から放出される双指向性の分布を持つ光が反射されるため、双指向性を半分にした半双指向性の分布を持つ光を放出する、車両用灯具の鉛直方向の薄型化に適した発光装置 1 0 H を構成することが可能となる。

【 0 3 0 3 】

上記実施形態はあらゆる点で単なる例示にすぎない。これらの記載によって本発明は限定的に解釈されるものではない。本発明はその精神又は主要な特徴から逸脱することなく他の様々な形で実施することができる。

30

【 符号の説明 】

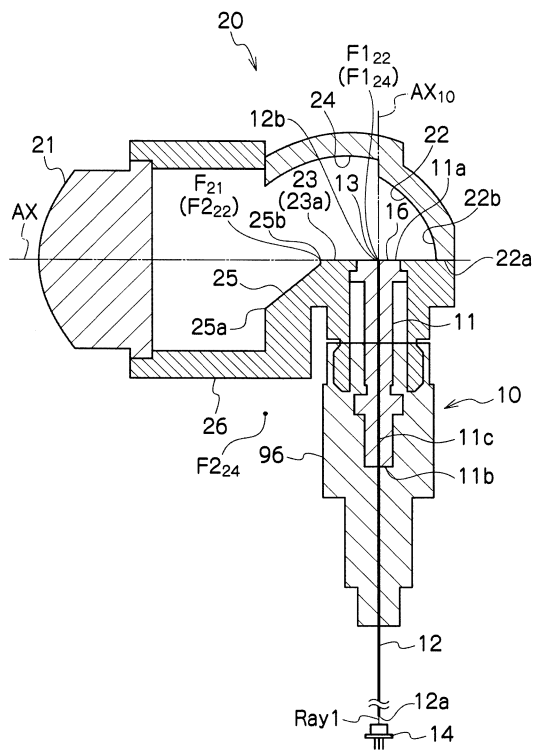
【 0 3 0 4 】

1 0、1 0 A - 1 0 H ... 発光装置、1 1 ... フェルール、1 1 A ... スタブ、1 1 B ... フェルール、1 2 ... ライトガイド、1 2 A ... 第 1 ライトガイド、1 2 B ... 第 2 ライトガイド、1 3 ... 波長変換部材、1 4 ... 励起光源、1 5 ... 遮光手段、1 6 ... 反射手段、1 7 ... 透明体、1 7 a ... 光偏向手段、1 8 ... レーザーホルダー、1 9 ... 集光レンズ、2 0 ... 車両用灯具ユニット、2 0 ' ... 車両用灯具ユニット、2 1 ... 投影レンズ、2 2 ... メイン反射面、2 2 ... メイン反射面、2 3 ... シェード、2 3 a ... ミラー面、2 4 ... 第 1 サブ反射面、2 5 ... 第 2 サブ反射面、2 6 ... ミラーシェード兼保持部材、3 0 ... 車両用灯具ユニット、3 1 ... 反射面、3 2 ... 保持部材、9 1 ... 前面レンズ、9 2 ... ハウジング、9 3 ... 灯室、9 4 ... エクステンション、9 5 ... アダプタ、9 5 a ... スリーブ、9 6 ... コネクタ

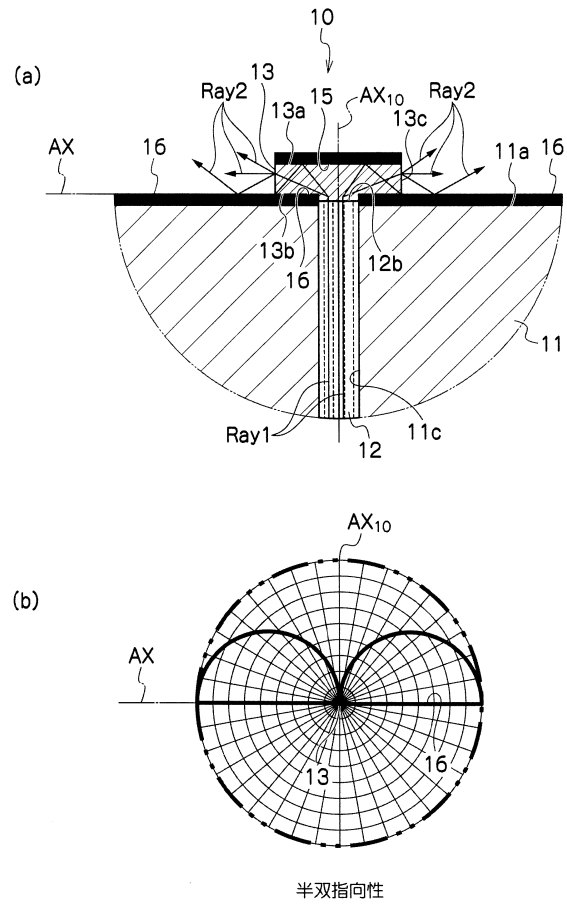
40



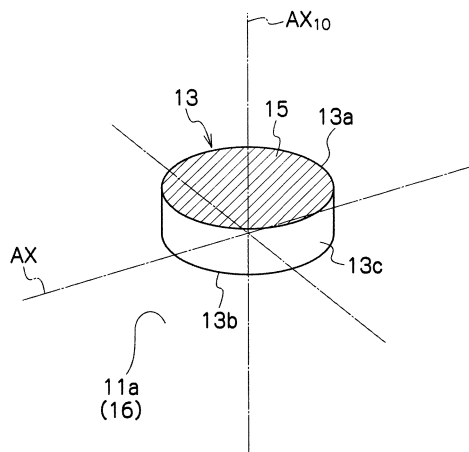
【図 1】



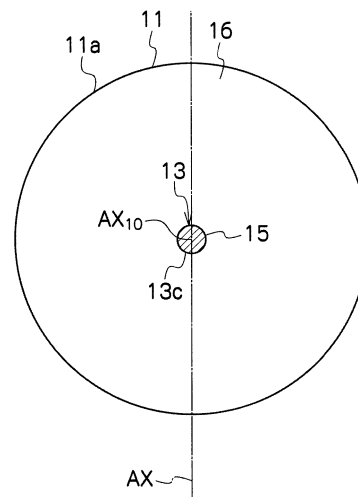
【図 2】



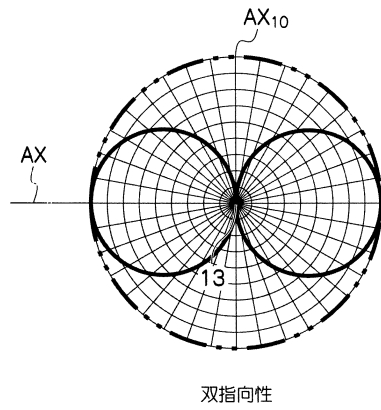
【図 3】



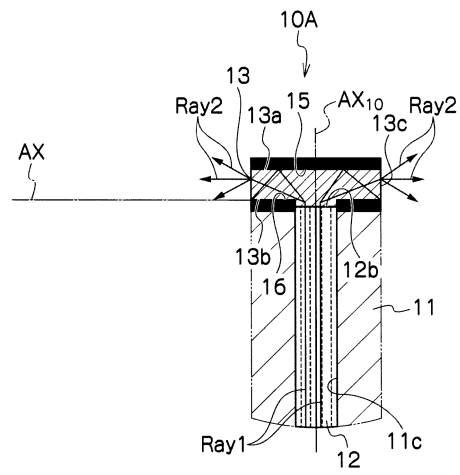
【図 4】



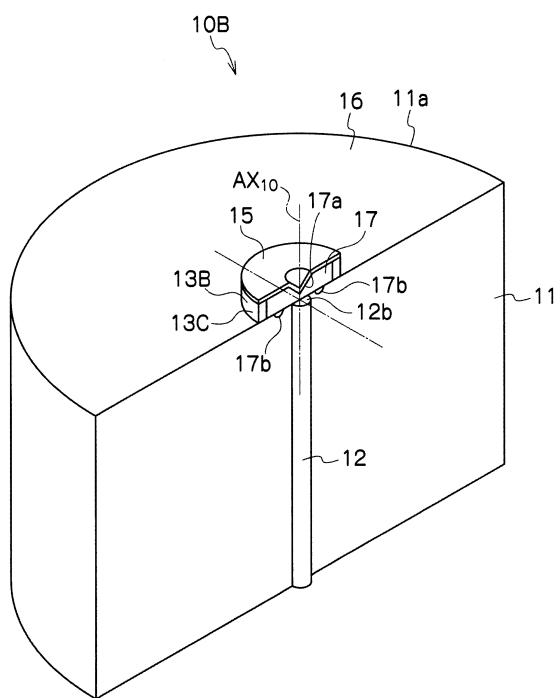
【 図 5 】



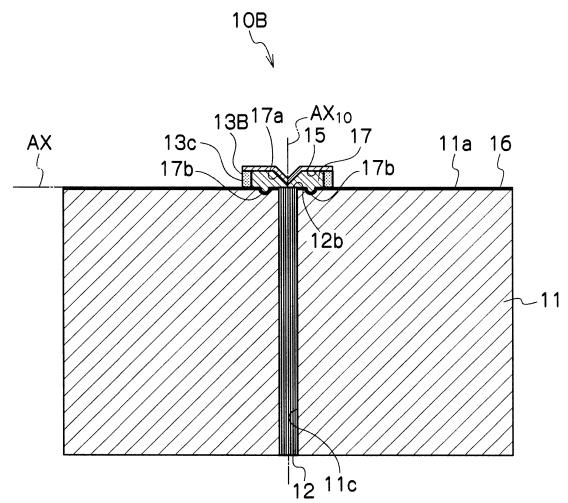
【 図 6 】



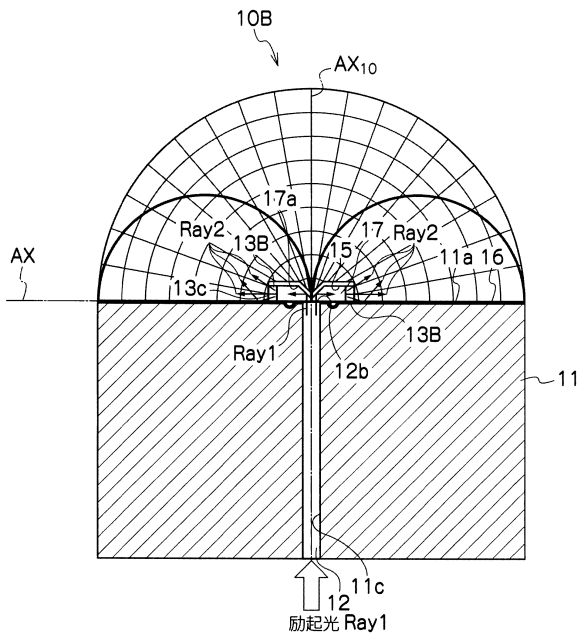
【 図 7 】



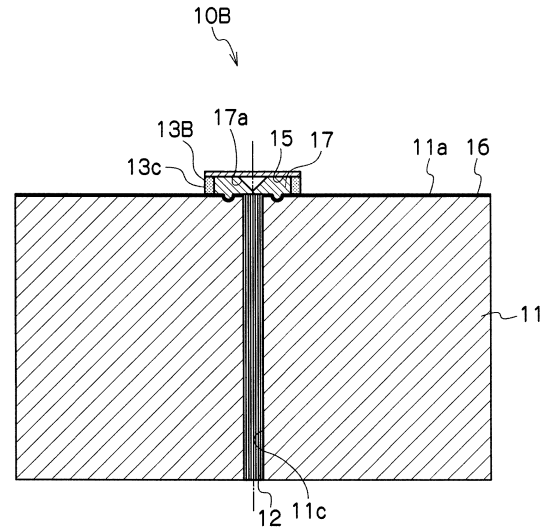
【 図 8 】



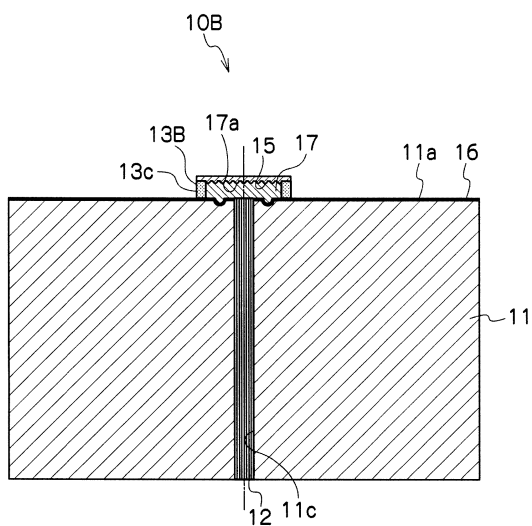
【図 9】



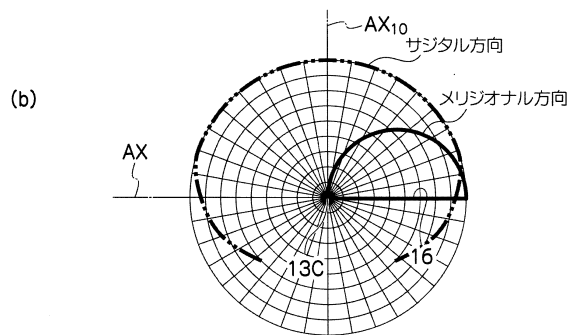
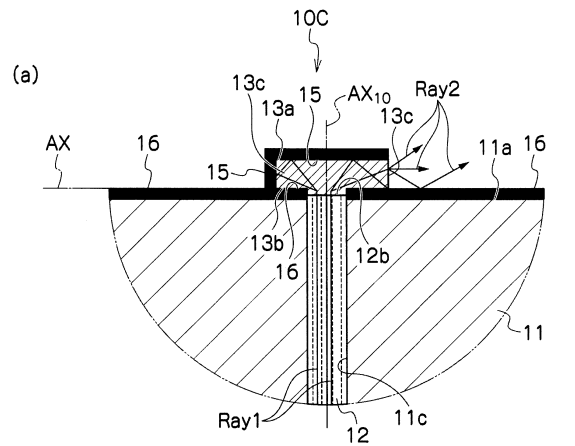
【図 10】



【図 11】

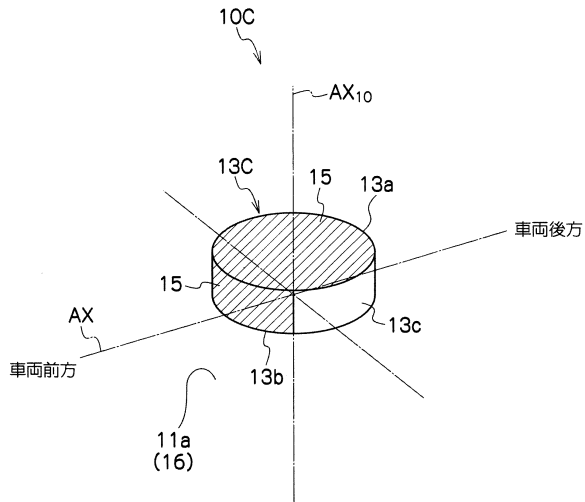


【図 12】

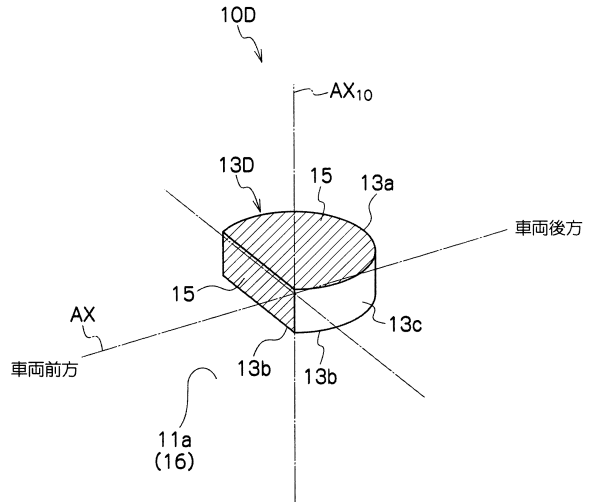


双指向性(周端面一部遮光)

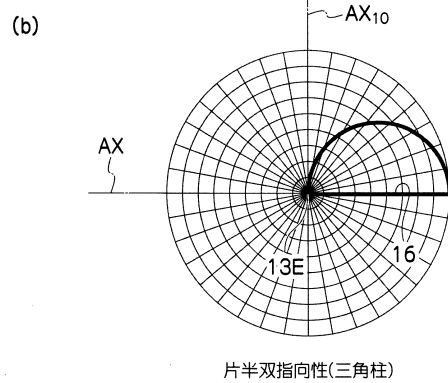
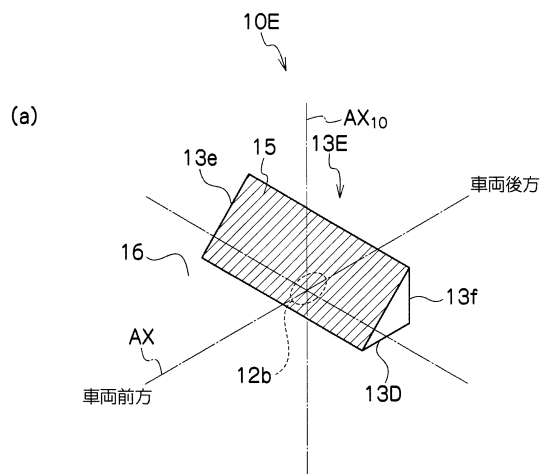
【図 13】



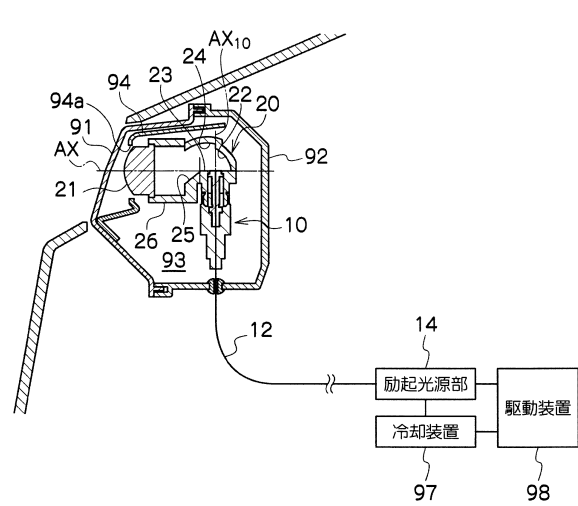
【図 14】



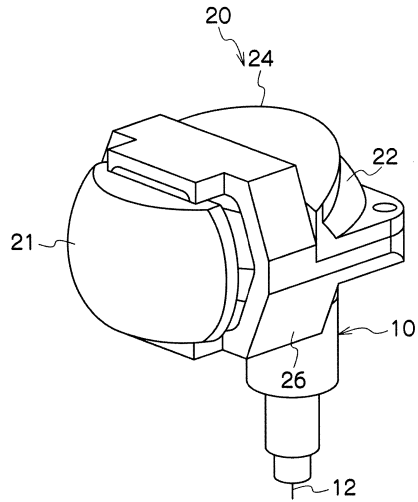
【図 15】



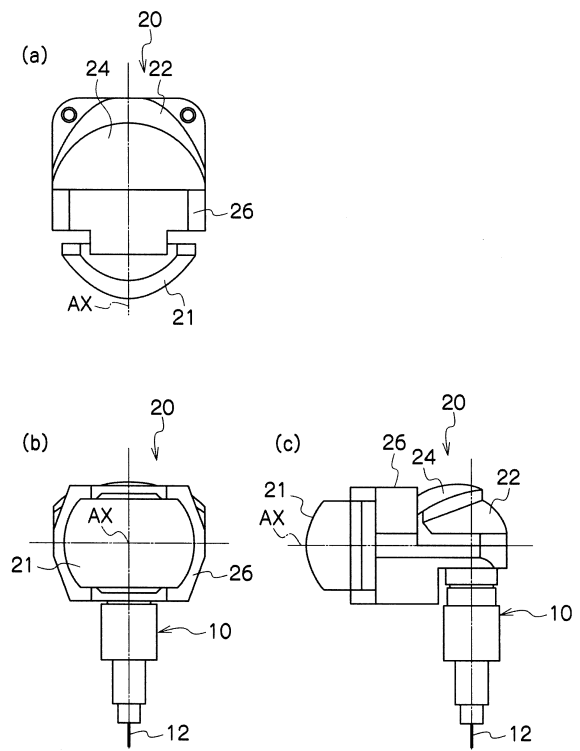
【図 16】



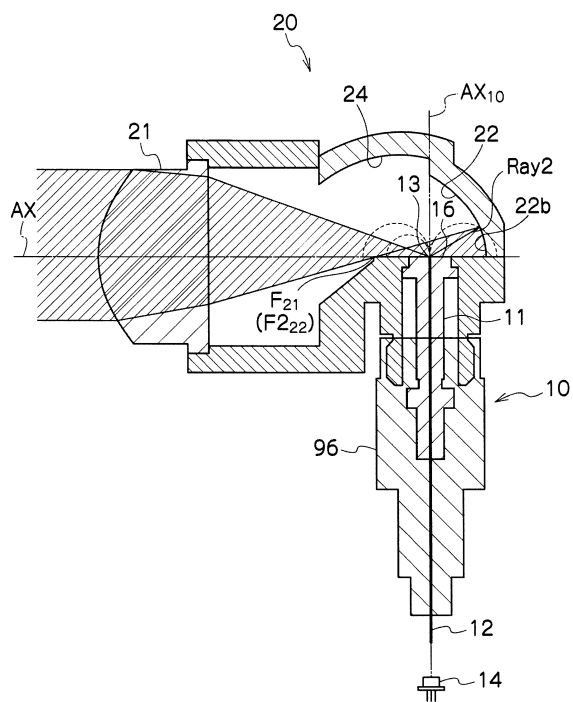
【図 17】



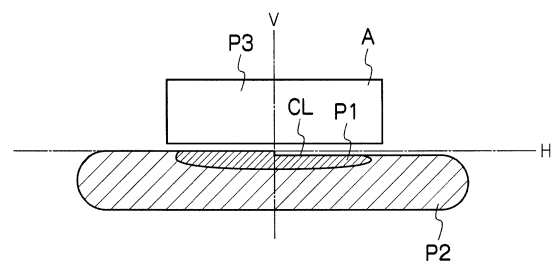
【図 18】



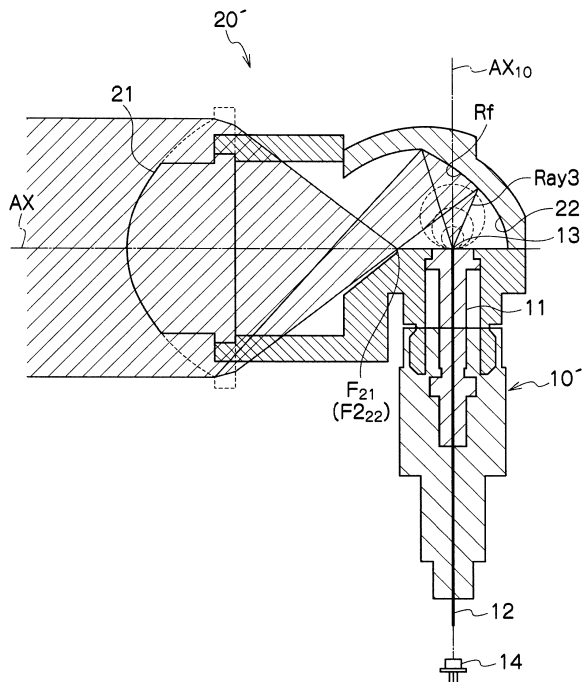
【図 20】



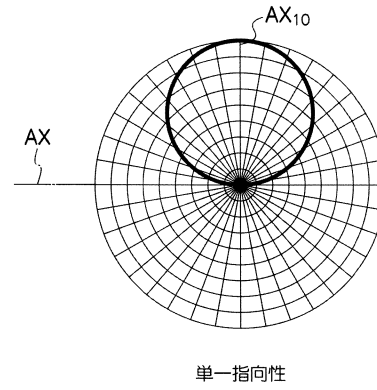
【図 21】



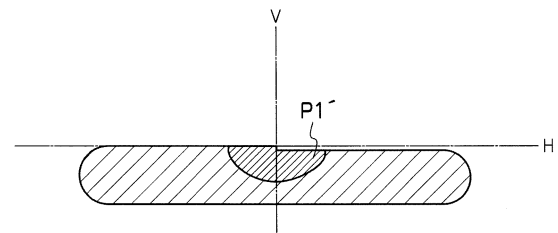
【図 2 2】



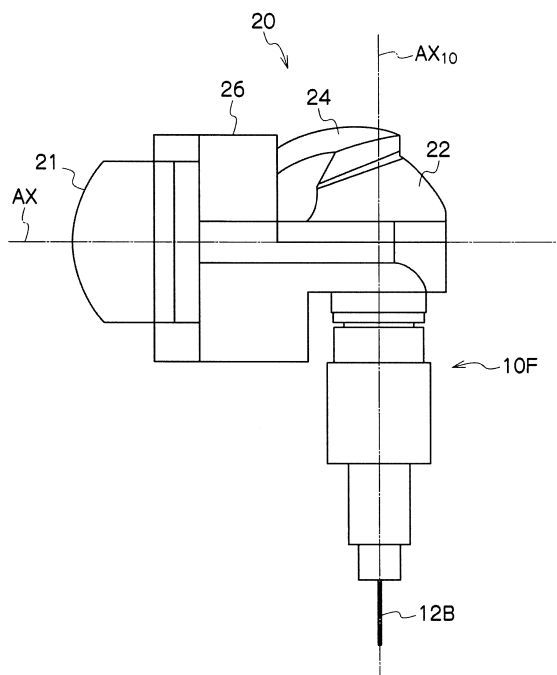
【図 2 3】



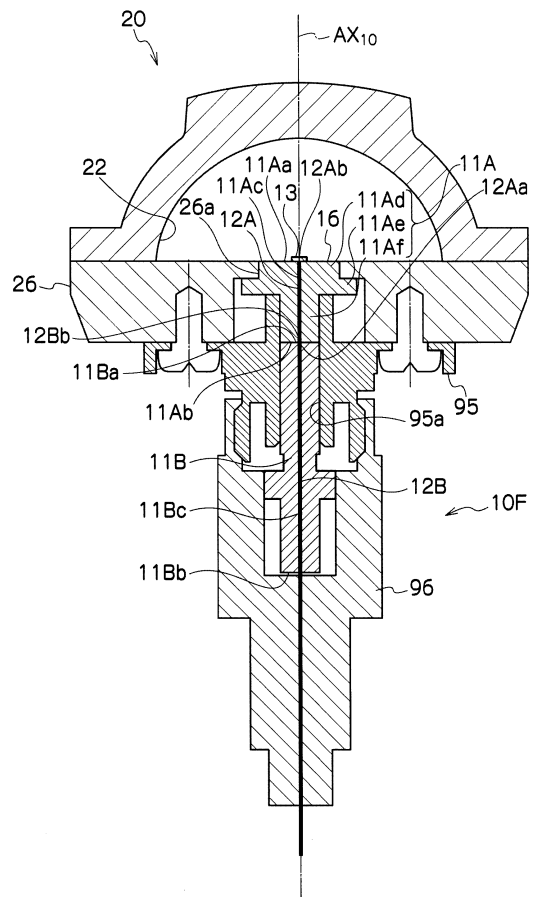
【図 2 4】



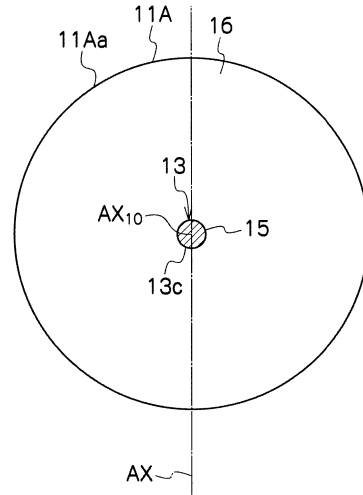
【図 2 5】



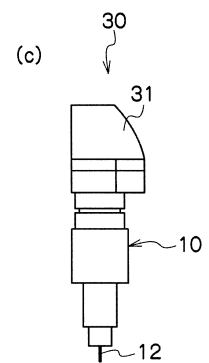
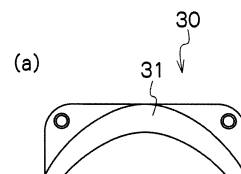
【図 2 6】



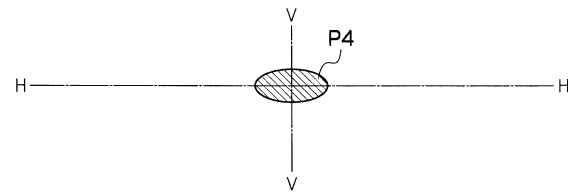
【 図 2 8 】



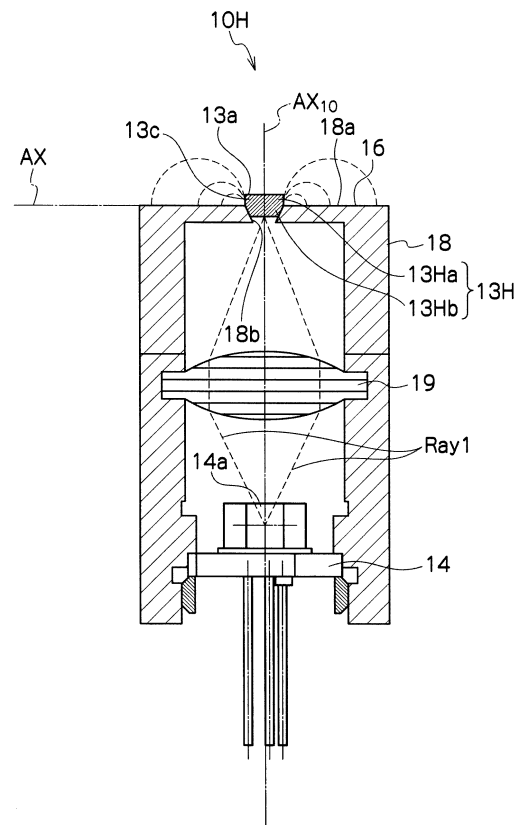
【 図 3 0 】



【 図 3 2 】

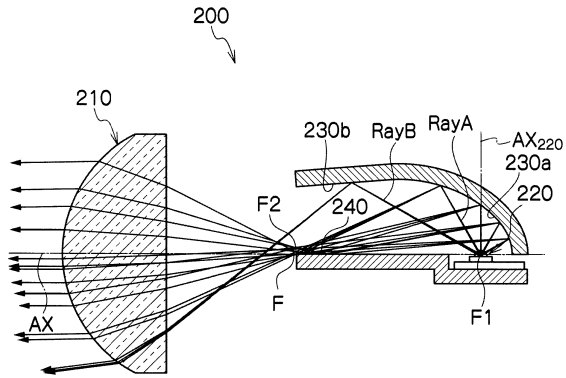


【 図 3 4 】

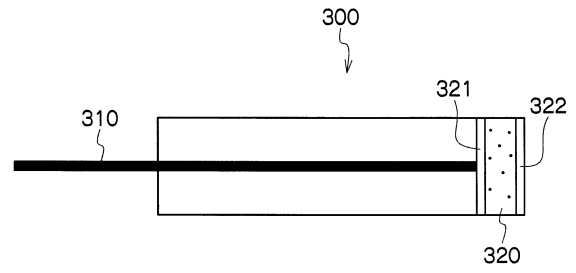




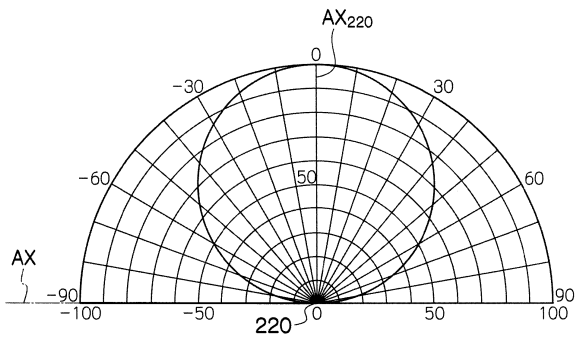
【図 3 5】



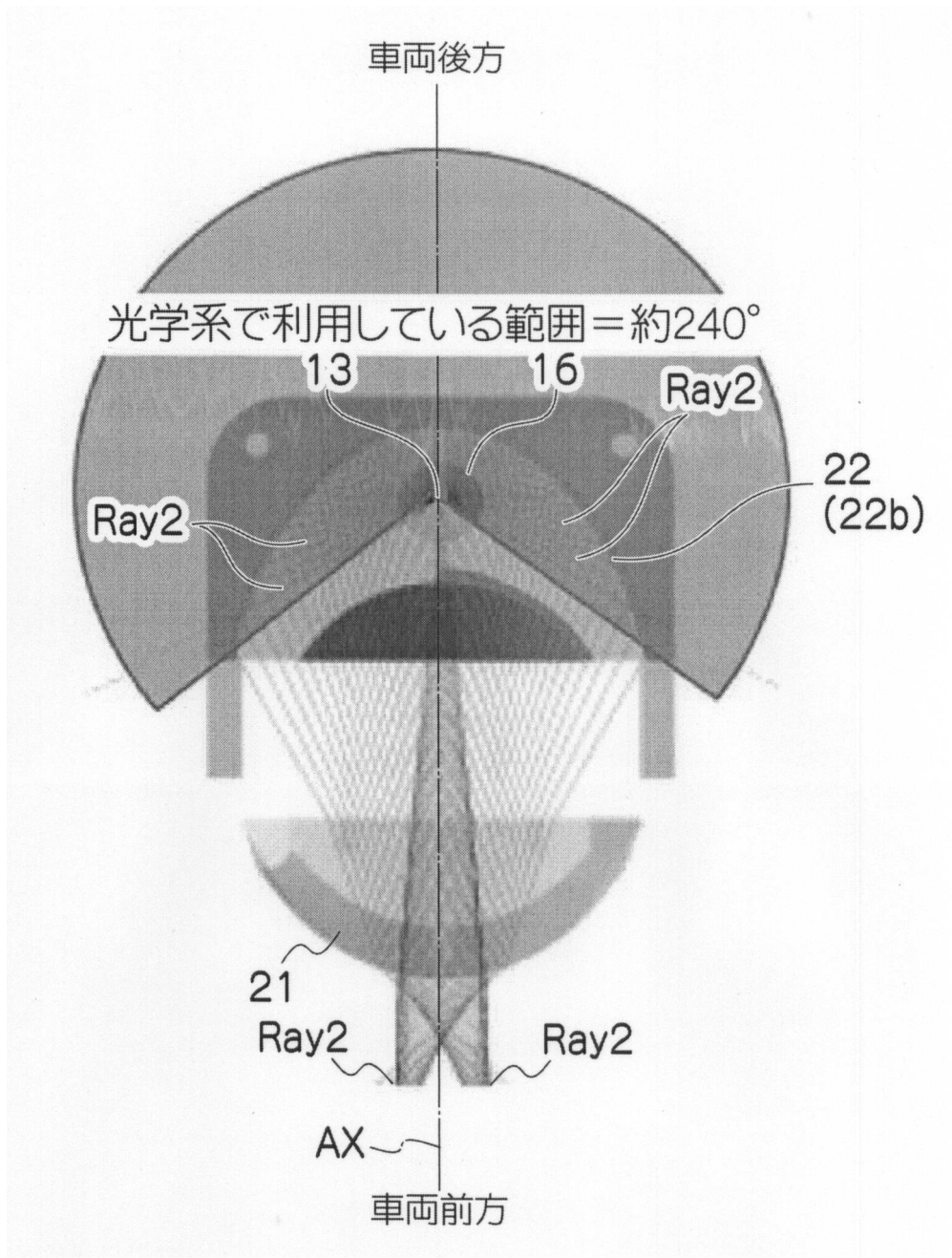
【図 3 7】



【図 3 6】



【図19】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 2 1 Y 115/10 (2016.01) F 2 1 Y 101:02

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 3 2 6 7 8 6 ( J P , A )  
特開 2 0 1 1 - 1 4 2 0 0 6 ( J P , A )  
特開 2 0 1 3 - 0 1 2 3 5 8 ( J P , A )  
米国特許出願公開第 2 0 0 9 / 0 1 4 7 5 1 3 ( U S , A 1 )  
米国特許第 7 3 7 8 6 8 6 ( U S , B 2 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
F 2 1 V 9 / 0 8  
F 2 1 S 8 / 1 2  
H 0 1 L 3 3 / 5 0  
H 0 1 S 5 / 0 2  
F 2 1 W 1 0 1 / 1 0  
F 2 1 Y 1 1 5 / 1 0