

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6109315号
(P6109315)

(45) 発行日 平成29年4月5日(2017.4.5)

(24) 登録日 平成29年3月17日(2017.3.17)

(51) Int. Cl.		F I	
F 2 1 S	8/10	(2006.01)	F 2 1 S 8/10 1 7 1
F 2 1 S	8/12	(2006.01)	F 2 1 S 8/12 1 4 0
F 2 1 V	8/00	(2006.01)	F 2 1 S 8/12 2 1 0
F 2 1 W	101/10	(2006.01)	F 2 1 V 8/00 3 5 0
F 2 1 Y	115/10	(2016.01)	F 2 1 W 101:10

請求項の数 7 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-531751 (P2015-531751)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86) (22) 出願日	平成26年7月24日(2014.7.24)	(74) 代理人	100083840 弁理士 前田 実
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/069569	(74) 代理人	100116964 弁理士 山形 洋一
(87) 国際公開番号	W02015/022848	(74) 代理人	100135921 弁理士 篠原 昌彦
(87) 国際公開日	平成27年2月19日(2015.2.19)	(72) 発明者	桑田 宗晴 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
審査請求日	平成27年9月9日(2015.9.9)	(72) 発明者	諏訪 勝重 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2013-167330 (P2013-167330)		
(32) 優先日	平成25年8月12日(2013.8.12)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 前照灯装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載される前照灯装置であって、
 光を出射する光源と、
 前記光源から出射された光が入射面から入射し、前記入射した光を導光して出射面から出射する導光素子と、
 前記出射面上の配光パターンの像を投影する照射光学系と
 を備え、
 前記導光素子は、
 前記入射面から前記出射面まで延在し、前記入射した光を導光する第1の導光部と、
 前記第1の導光部と接して前記入射面から前記出射面まで延在し、前記入射した光を導光する第2の導光部と
 を有し、
 前記第2の導光部の屈折率は、前記第1の導光部の屈折率より大きく、
 前記出射面のうち前記第1の導光部に対応する第1の出射面は、第1の発光領域を形成し、前記出射面のうち前記第2の導光部に対応する第2の出射面は、前記第1の発光領域よりも明るい第2の発光領域を形成し、
 前記第2の発光領域は、前記配光パターンの高照度領域に対応することを特徴とする前照灯装置。

【請求項2】

前記第2の導光部に入射した光の一部は、前記第1の導光部と前記第2の導光部との境界面で全反射することを特徴とする請求項1に記載の前照灯装置。

【請求項3】

前記第2の出射面は、前記第1の出射面の反対側に直線状の辺を有することを特徴とする請求項1または2に記載の前照灯装置。

【請求項4】

前記第1の導光部および前記第2の導光部のうち少なくとも一方は、空気の屈折率よりも大きい屈折率を有することを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の前照灯装置。

【請求項5】

前記第1の導光部および前記第2の導光部は、いずれもガラスまたはプラスチックにより形成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1項に記載の前照灯装置。

【請求項6】

前記第1の導光部および前記第2の導光部のうち一方は、他方の導光部に接するとともに反射面で囲まれた空気層であることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の前照灯装置。

【請求項7】

前記車両の傾斜角に応じて、前記出射面からの光の出射方向に沿う回転軸周りに前記導光素子を回転させる駆動部を備えることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の前照灯装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、前照灯装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両用前照灯装置では、道路交通規則等によって定められた所定の配光パターンを形成することが要求される。「配光」とは、光源の空間に対する光度分布をいう。つまり、光源から出る光の空間的分布である。「光度」とは、発光体の放つ光の強さの程度を示すもので、ある方向の微小な立体角内を通る光束を、その微小立体角で割ったものである。所定の配光パターンとしては、例えばロービームの配光パターンがある。「ロービーム」とは、下向きのビームであり、対向車とのすれ違いの際などに使用され、すれ違い用前照灯とも呼ばれる。通常、ロービームでは、前方40m程度を照らす。ロービームの配光パターンでは、対向車の幻惑を防止するために、カットオフラインを形成することが要求される。「カットオフライン」とは、配光パターンの上端の光の明暗の区切り線または境界線のことである。具体的には、車両用前照灯装置の光を壁やスクリーンに照射した場合に照射領域の上端部にできる光の明暗の区切り線のことである。カットオフラインは、ロービームの照射方向を調節する際に用いられる用語である。また、ロービームの配光パターンでは、車両の進行方向を特に明るく照明するために、カットオフラインの下側の近傍が最も明るくなるように要求される。

【0003】

特許文献1には、光源バルブからの光を反射鏡で反射させて前方に照射するとともに、その光を遮光板で遮光することでカットオフラインを形成する自動車用前照灯が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2004-152671号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0005】

しかしながら、特許文献1の自動車用前照灯では、光源バルブからの広がった光を受け
るために反射鏡および遮光板が大型となる。そのため、光源バルブ、反射鏡、および遮光
板を回動させるための駆動手段も大きくなり、装置全体が大型となる。

【0006】

本発明は、所望の配光パターンを得ることができる小型の前照灯装置を提供することを
目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る前照灯装置は、車両に搭載される前照灯装置であって、光を出射する光源
と、前記光源から出射された光が入射面から入射し、前記入射した光を導光して出射面から
出射する導光素子と、前記出射面上の配光パターンの像を投影する照射光学系とを備え、
前記導光素子は、前記入射面から前記出射面まで延在し、前記入射した光を導光する第
1の導光部と、前記第1の導光部と接して前記入射面から前記出射面まで延在し、前記入
射した光を導光する第2の導光部とを有し、前記第2の導光部の屈折率は、前記第1の導
光部の屈折率より大きく、前記出射面のうち前記第1の導光部に対応する第1の出射面は
、第1の発光領域を形成し、前記出射面のうち前記第2の導光部に対応する第2の出射面
は、前記第1の発光領域よりも明るい第2の発光領域を形成し、前記第2の発光領域は、
前記配光パターンの高照度領域に対応することを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、所望の配光パターンを得ることができる小型の前照灯装置を提供する
ことができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施の形態1に係る車両用前照灯装置の構成を概略的に示す図である。

【図2】実施の形態1に係る導光素子の構成を概略的に示す斜視図である。

【図3】実施の形態1に係る導光素子中の光路を示す図である。

【図4】(a)～(d)は、実施の形態1に係る導光素子中の光路を示す図である。

【図5】実施の形態1に係る導光素子の出射面の発光領域を示す図である。

【図6】(a)～(c)は、実施の形態1に係る導光素子の入射面と光の入射領域との関
係を示す図である。

【図7】(a)および(b)は、実施の形態1に係る照射光学系の作用の説明図である。

【図8】実施の形態1に係る車両用前照灯装置の照射領域および照度分布の説明図である
。

【図9】(a)および(b)は、実施の形態1に係る導光素子の回転による照射領域の変
化を示す図である。

【図10】実施の形態1に係る車両用前照灯装置を搭載した車体が傾斜している場合にお
ける照射領域を示す図である。

【図11】(a)および(b)は、実施の形態1に係る導光素子の出射面の光度分布のシ
ミュレーション結果の一例を示す図である。

【図12】(a)および(b)は、実施の形態1に係る車両用前照灯装置の照射面の照度
分布のシミュレーション結果の一例を示す図である。

【図13】(a)および(b)は、実施の形態1に係る車両用前照灯装置の照射面の照度
分布のシミュレーション結果の一例を示す図である。

【図14】(a)および(b)は、実施の形態1に係る導光素子の出射面の光度分布のシ
ミュレーション結果の他の一例を示す図である。

【図15】実施の形態1の変形例に係る導光素子の構成を概略的に示す斜視図である。

【図16】(a)および(b)は、実施の形態1の変形例に係る導光素子の出射面の光度
分布のシミュレーション結果の一例を示す図である。

10

20

30

40

50

- 【図 17】実施の形態 2 に係る車両用前照灯装置の構成を概略的に示す図である。
- 【図 18】実施の形態 2 に係る導光素子の構成を概略的に示す斜視図である。
- 【図 19】実施の形態 2 に係る導光素子中の光路を示す図である。
- 【図 20】(a) および (b) は、実施の形態 2 に係る導光素子の出射面の光度分布のシミュレーション結果の一例を示す図である。
- 【図 21】導光素子の変形例を示す図である。
- 【図 22】導光素子の変形例を示す図である。
- 【図 23】導光素子の変形例を示す図である。
- 【図 24】車両用前照灯装置の変形例を示す図である。
- 【図 25】車両用前照灯装置の変形例を示す図である。
- 【図 26】実施の形態 3 に係る車両用前照灯装置の構成を概略的に示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施の形態を図面に従って説明する。

実施の形態 1 .

図 1 は、実施の形態 1 に係る車両用前照灯装置（以下、単に「前照灯装置」と呼ぶ。）100 の構成を概略的に示す図である。前照灯装置 100 は、車両に搭載され、車両の前方を照明する装置である。本例では、前照灯装置 100 は、自動二輪車に搭載されるものとする。また、前照灯装置 100 は、少なくともロービームの配光パターンを形成するように構成されている。ロービームの配光パターンは、水平なカットオフラインを有し、カットオフラインの下側近傍が最も明るい。前照灯装置 100 は、ヘッドランプまたはヘッドライトとも呼ばれる。

20

【0014】

なお、以下の説明では、 x y z 座標を用いて説明する。車両の左右方向を x 軸方向とする。車両前方に対して右側を $+x$ 方向とし、車両前方に対して左側を $-x$ 方向とする。車両の上下方向を y 軸方向とする。上側を $+y$ 方向とし、下側を $-y$ 方向とする。上側とは空の方向であり、下側とは地面の方向である。車両の前後方向を z 軸方向とする。前方を $+z$ 方向とし、後方を $-z$ 方向とする。ここで、「前方」とは、車両の進行方向または前進方向をいい、「後方」とは、その反対の方向をいう。

【0015】

30

図 1 に示すように、前照灯装置 100 は、光源 10、光源 10 からの光を導光する導光素子 20、および導光素子 20 からの光を車両前方の照射面 S に照射する照射光学系 30 を備える。

【0016】

光源 10 は、車両の前方を照明するための光を出射する。光源 10 としては、放電ランプ、発光ダイオード (LED: Light Emitting Diode)、有機エレクトロルミネッセンス素子、またはレーザ等を用いることができる。前照灯装置の小型化のためには、全方向に光を放射する放電ランプよりも、半球状に光を放射する LED もしくは有機 EL 素子、または必要に応じてレンズ等を用いることにより略平行光を得ることができるレーザを用いるのが好ましい。本実施の形態では、光源 10 を導光素子 20 に近接して配置することで、光損失を抑えつつ導光素子 20 を小型化することができる。

40

【0017】

導光素子 20 は、光源 10 から出射された光が入射面 21 から入射し、入射面 21 から入射した光を導光して出射面 22 から出射する光学部品である。導光素子 20 は、入射面 21 から入射した光を内部で反射させながら導光して出射面 22 から出射する。導光素子 20 は、入射面 21 と、出射面 22 と、入射面 21 と出射面 22 との間に延在する側面 23 とを有する。導光素子 20 は、入射面 21 から入射した光を側面 23 で反射させながら導光して出射面 22 から出射する。入射面 21、出射面 22、および側面 23 は、入射面 21 に入射した光を伝播させる導光領域 24 を画定する。入射面 21 は、光源 10 から出射された光が入射する面である。入射面 21 は、「入光面」とも呼ばれる。出射面 22 は

50

、導光領域 2 4 を伝播した光が出射する面である。出射面 2 2 は、「出光面」とも呼ばれる。側面 2 3 は、入射面 2 1 から入射した光を反射させる反射面である。側面 2 3 は、入射面 2 1 と出射面 2 2 とを接続する面である。光源 1 0 から入射面 2 1 に入射した光は、側面 2 3 で反射しながら導光素子 2 0 の内部（すなわち導光領域 2 4）を伝播し、出射面 2 2 から出射される。「伝播」とは、伝わり広がることであり、ここでは、光が導光素子 2 0 の中を進行することを意味する。本実施の形態では、導光素子 2 0 は、ガラスまたはプラスチック等の光学材料で形成される。また、導光素子 2 0 は空気中に配置され、側面 2 3 は光学材料と空気との界面であり、導光素子 2 0 内の光を全反射させる。

【 0 0 1 8 】

図 2 は、導光素子 2 0 の斜視図である。導光素子 2 0 は、第 1 の導光部 1 と第 2 の導光部 2 とを有する。第 1 の導光部 1 は、入射面 2 1 から出射面 2 2 まで延在し、入射面 2 1 に入射した光を導光する。第 2 の導光部 2 は、第 1 の導光部 1 と接して入射面 2 1 から出射面 2 2 まで延在し、入射面 2 1 に入射した光を導光する。第 1 の導光部 1 と第 2 の導光部 2 とは、境界面 A において接している。第 1 の導光部 1 と第 2 の導光部 2 とは、互いに異なる屈折率を有する。ここでは、第 2 の導光部 2 は、第 1 の導光部 1 の屈折率よりも大きい屈折率を有する。第 1 の導光部 1 の屈折率を n_1 、第 2 の導光部 2 の屈折率を n_2 とすると、 $n_1 < n_2$ である。また、第 1 の導光部 1 および第 2 の導光部 2 は、いずれも空気の屈折率よりも大きい屈折率を有する。導光素子 2 0 は、第 1 の導光部 1 に入射した光の一部が第 2 の導光部 2 に入射できるように構成されている。

【 0 0 1 9 】

第 1 の導光部 1 は、光源 1 0 からの光が入射する第 1 の入射面 1 a と、光が出射する第 1 の出射面 1 b と、第 1 の入射面 1 a と第 1 の出射面 1 b との間に延在する第 1 の側面 1 c とを有する。第 1 の入射面 1 a は光源 1 0 に面し、第 1 の出射面 1 b は第 1 の入射面 1 a に対向する。第 2 の導光部 2 は、光源 1 0 からの光が入射する第 2 の入射面 2 a と、光が出射する第 2 の出射面 2 b と、第 2 の入射面 2 a と第 2 の出射面 2 b との間に延在する第 2 の側面 2 c とを有する。第 2 の入射面 2 a は光源 1 0 に面し、第 2 の出射面 2 b は第 2 の入射面 2 a に対向する。第 1 の入射面 1 a および第 2 の入射面 2 a は、入射面 2 1 を構成する。第 1 の出射面 1 b および第 2 の出射面 2 b は、出射面 2 2 を構成する。第 1 の側面 1 c および第 2 の側面 2 c は、側面 2 3 を構成する。第 2 の出射面 2 b は、第 1 の出射面 1 b の反対側に直線状の辺 B を有する。この辺 B は、ロービームのカットオフラインを形成するための辺である。

【 0 0 2 0 】

図 2 の例では、導光素子 2 0 は、中実の柱形状を有する。導光素子 2 0 は、四角柱形状を有する。入射面 2 1 および出射面 2 2 は、同一の矩形形状を有する。入射面 2 1 および出射面 2 2 は、z 軸に垂直な平面である。側面 2 3 は、それぞれ + y 側、- y 側、+ x 側、- x 側に位置する上面、下面、右面、左面を有する。上面および下面は、同一の矩形形状を有する。上面および下面は、y 軸に垂直な平面である。右面および左面は、同一の矩形形状を有する。右面および左面は、x 軸に垂直な平面である。境界面 A は、上面および下面と同一の矩形形状を有し、y 軸に垂直な平面である。境界面 A は、y 軸方向において導光素子 2 0 の中心に位置する。第 1 の導光部 1 と第 2 の導光部 2 とは、同一の四角柱形状を有する。第 1 の入射面 1 a と第 2 の入射面 2 a とは、同一の矩形形状を有する。第 1 の出射面 1 b と第 2 の出射面 2 b とは、同一の矩形形状を有する。

【 0 0 2 1 】

図 3 は、第 2 の入射面 2 a に入射した光の光路 L 2 を示す。第 2 の導光部 2 の屈折率は、第 1 の導光部 1 の屈折率よりも高いので、境界面 A は、第 2 の導光部 2 の内部を進行する光に対して全反射面として作用する。第 2 の入射面 2 a に入射した光は、第 2 の導光部 2 と空気との界面である第 2 の側面 2 c および境界面 A で全反射しながら第 2 の導光部 2 の内部を伝播し、第 2 の出射面 2 b から出射する。図 3 の光路 L 2 の他に、境界面 A で全反射せずに第 1 の導光部 1 に進む光路や、第 2 の側面 2 c で全反射せずに空気中に入る光路も存在する。例えば、第 2 の入射面 2 a への入射角が所定より大きく、第 2 の側面 2 c

10

20

30

40

50

への入射角が全反射角（すなわち臨界角）より小さい場合には、第2の側面2cで全反射せずに導光素子20外の空気中に進む。ただし、光源10から第2の入射面2aに入射した光の大部分は、図3に示すように全反射しながら第2の導光部2の内部を伝播して第2の出射面2bから出射する。

【0022】

図4(a)～(d)は、それぞれ第1の入射面1aに入射した光の光路L1a～L1dを示す。第1の導光部1の屈折率は、第2の導光部2の屈折率よりも低いので、境界面Aは、第1の導光部1の内部を進行する光に対しては全反射面として作用しない。第1の入射面1aに入射した光は、第1の導光部1と空気との界面である第1の側面1cおよび第2の導光部2と空気との界面である第2の側面2cで全反射しながら、第1および第2の導光部1、2の内部を伝播する。第1および第2の出射面1b、2bの作用は、各面への光の入射角によって異なる。

10

【0023】

図4(a)は、入射角 u_1 で第1の入射面1aに入射した光が、第1および第2の導光部1、2を伝播し、第1の出射面1bに入射する場合を示す。この場合、第1の出射面1bに入射した光は、第1の入射面1aへの入射角 u_1 と同じ大きさの出射角 v_1 で第1の出射面1bから出射する。この光は、第1の出射面1bから出射するので、第1の出射面1bの光度に寄与する。

【0024】

図4(b)は、入射角 u_2 で第1の入射面1aに入射した光が、第1および第2の導光部1、2を伝播し、第2の出射面2bに全反射角よりも小さい入射角 z_1 で入射する場合を示す。この場合、第2の出射面2bに入射した光は、第1の入射面1aへの入射角 u_2 よりも大きい出射角 v_2 で第2の出射面2bから出射する。この光は、第2の出射面2bから出射するので、第1の出射面1bの光度には寄与しない。

20

【0025】

図4(c)は、入射角 u_3 で第1の入射面1aに入射した光が、第1および第2の導光部1、2を伝播し、第2の出射面2bに全反射角よりも大きい入射角 z_2 で入射する場合を示す。図4(c)では、第2の出射面2bに入射した光は、第2の出射面2bで全反射して入射面側に戻り、第1の入射面1aから入射角 u_3 と同じ大きさの出射角 v_3 で出射する。この光は、第1の入射面1aから出射するので、第1の出射面1bの光度には寄与しない。

30

【0026】

図4(d)は、入射角 u_4 で第1の入射面1aに入射した光が、第1および第2の導光部1、2を伝播し、第2の出射面2bに全反射角よりも大きい入射角 z_3 で入射する場合を示す。図4(d)では、第2の出射面2bに入射した光は、第2の出射面2bで全反射して入射面側に戻り、再び第2の入射面2aで全反射して出射面側に伝播し、第1の出射面1bに入射する。第1の出射面1bに入射した光は、第1の入射面1aへの入射角 u_4 と同じ大きさの出射角 v_4 で第1の出射面1bから出射する。この光は、第1の出射面1bから出射するので、第1の出射面1bの光度に寄与する。ただし、導光部での内部吸収がある場合には、図4(a)の場合と比較して、光路長が長くなる分、導光部での内部吸収による光損失が増え、第1の出射面1bの光度への寄与は小さくなる。

40

【0027】

導光素子20内を伝播する光の進む経路は、概ね上記に説明したパターンに分けられる。ただし、第1および第2の導光部1、2を伝播する光の光路長や全反射回数は、第1および第2の入射面1a、2aの大きさ、第1および第2の出射面1b、2bの大きさ、ならびに導光素子20のz軸方向の長さなどにより異なる。

【0028】

以上のように、第2の導光部2の屈折率が第1の導光部1の屈折率よりも高いことで、境界面Aは、第2の導光部2内の光に対して全反射面として作用する一方、第1の導光部1内の光に対しては全反射面として作用しない。これにより、第2の入射面2aに入射し

50

た光の大部分が第2の出射面2bから出射するのに対し、第1の入射面1aに入射した光は、第1の出射面1bから出射する光、第2の出射面2bから出射する光、および第1の入射面1aから出射する光などに分かれる。このため、第1の入射面1aに入射した光のうち第1の出射面1bの光度に寄与する光の割合は、第2の入射面2aに入射した光のうち第2の出射面2bの光度に寄与する光の割合より小さくなる。よって、第1の導光部1と第2の導光部2とで屈折率を異ならせることにより、第1の出射面1bと第2の出射面2bとで光度を異ならせることができる。

【0029】

図5は、出射面22の光度分布を概念的に示す図である。図5に示すように、境界面Aを境に、出射面22のうち第1の導光部1に対応する第1の出射面1bには、第1の発光領域51が形成され、出射面22のうち第2の導光部2に対応する第2の出射面2bには、第2の発光領域52が形成される。第2の発光領域52の下端には、第2の出射面2bの辺Bによって、直線状の明暗の境界線53が形成される。各発光領域における光度分布は、各導光部に入射する光の強度分布および各導光部の寸法などによって決まる。各導光部に入射する光の強度分布は、具体的には、各導光部の入射面上の入射位置および入射角度と、入射する光の強度との関係である。第1の導光部1および第2の導光部2のz軸方向の長さが大きいほど、各発光領域における光度分布は均一に近づく。

10

【0030】

第1の発光領域51の光度 L_{u1} に対する第2の発光領域52の光度 L_{u2} の比 L_{u2}/L_{u1} は、第1の入射面1aに入射する光量と第2の入射面2aに入射する光量との比を変化させることによって変化させることができる。

20

【0031】

図6(a)~(c)は、第1の入射面1aおよび第2の入射面2aと光源10からの光の入射領域61との関係を示す。

【0032】

図6(a)では、入射領域61は、第1の入射面1aと第2の入射面2aとにそれぞれ同量の光が入射するように配置されている。例えば、光源10は、y軸方向において境界面Aと同じ位置に配置されている。この場合には、上述した理由により、第1の発光領域51の光度よりも第2の発光領域52の光度が高くなる。すなわち $(L_{u2}/L_{u1}) > 1$ となる。

30

【0033】

図6(b)では、入射領域61は、第2の入射面2aに入射する光が第1の入射面1aに入射する光よりも多くなるように配置されている。例えば、光源10は、y軸方向において境界面Aから第2の入射面2a寄り(-y方向)にずらして配置されている。この場合には、図6(a)と比較して、第1の発光領域51の光度 L_{u1} に対する第2の発光領域52の光度 L_{u2} の比 L_{u2}/L_{u1} が大きくなる。

【0034】

図6(c)では、入射領域61は、第1の入射面1aに入射する光が第2の入射面2aに入射する光よりも多くなるように配置されている。例えば、光源10は、y軸方向において境界面Aから第1の入射面1a寄り(+y方向)にずらして配置されている。この場合には、図6(a)と比較して、第1の発光領域51の光度 L_{u1} に対する第2の発光領域52の光度 L_{u2} の比 L_{u2}/L_{u1} が小さくなる。

40

【0035】

このように、導光素子20が光源10からの光を導光することで、出射面22に光度または明るさの異なる発光領域を形成することができる。例えば、出射面22には、第1の発光領域51と、第1の発光領域51よりも明るい第2の発光領域52とが形成される。

【0036】

再び図1を参照すると、照射光学系30は、導光素子20の出射面22から出射された光を車両の前方に照射する。「照射」とは、光を当てることであり、「投射」または「投影」とも言える。照射光学系30は、出射面22上の像を車両の前方の照射面Sに拡大し

50

て投影する。照射光学系 30 は、全体として正のパワーを有する。照射光学系 30 は、例えば、1 枚もしくは 2 枚以上のレンズ、1 枚もしくは 2 枚以上のミラー、またはこれらの組み合わせで構成することができる。ただし、レンズの枚数が増加すると光利用効率が低下するので、照射光学系 30 は、1 枚または 2 枚のレンズで構成されることが望ましい。レンズは、例えば、透明なプラスチックなどの透過性を有する屈折材で形成される。

【0037】

照射面 S は、車両の前方の所定の位置に設定される。車両の前方の所定の位置は、車両用前照灯の光度または照度を計測する位置で、道路交通規則等で規定されている。例えば、欧州では、UNECE (United Nations Economic Commission for Europe) が定める自動車用前照灯の光度の計測位置は光源から 25 m の位置である。日本では、日本工業標準調査会 (JIS) が定める光度の計測位置は光源から 10 m の位置である。「照度」とは、照明によって照らされている面の単位面積が単位時間に受ける光束を示す値である。

10

【0038】

図 7 (a) および (b) は、照射光学系 30 の作用を示す図である。図 7 (a) では、出射面 22 の倒立像が、照射光学系 30 によって照射面 S に結像されている。よって、照射面 S における照度分布は、出射面 22 における光度分布に対応する分布となる。また、照射面 S 上で境界面 A に起因する照度段差を目立たなくするために、全体的にまたは境界面 A 付近の結像スポットが大きくなるように、照射光学系 30 を構成してもよい。図 7 (b) では、出射面 22 の 1 点から出た光が、照射光学系 30 によって略コリメート (すなわち略平行光化) されている。この場合、照射面 S までの距離の変化による照射面 S における照度分布の変化を抑えることができる。

20

【0039】

図 8 は、照射面 S における照射領域 81 内の照度分布の例をコンター表示で示す。「コンター表示」とは、等高線図で表示することである。「等高線図」とは、同じ値の点を線で結んで表した図である。照射領域 81 は、照射面 S のうち照射光学系 30 からの光が照射される領域である。照射領域 81 の形状は、導光素子 20 の出射面 22 の形状と略相似である。照射領域 81 内の複数の実線は、それぞれ同じ光度を示す等高線を示す。図 5 における直線状の明暗の境界線 53 に対応して、照射領域 81 の上端には直線状のカットオフライン 82 が形成される。また、図 5 において第 2 の発光領域 52 の光度が第 1 の発光領域 51 の光度よりも高いことに対応して、カットオフライン 82 の下側 (-y 側) の近傍には、他の領域よりも照度が高い高照度領域 83 が形成される。このように、小型の導光素子を用いながら、運転者の正面方向を特に明るく照明できるとともに、照射領域 81 の上辺に明瞭なカットオフラインを形成することができる。

30

【0040】

図 9 (a) および (b) は、導光素子 20 の回転に伴う照射面 S における照射領域 81 の変化を示す。

【0041】

図 9 (a) は、導光素子 20 の回転前後の位置を示す。図 9 (a) において、x1 軸を水平方向と平行に、y1 軸を鉛直方向と平行にとり、原点 O1 を導光素子 20 の境界面 A に対向する -y 側の面 (すなわち下面) と第 2 の入射面 2a との交線上の midpoint にとる。導光素子 20 は、原点 O1 を通る z 軸に平行な回転軸を中心に回転可能となっている。破線は回転前の導光素子 20 を示し、実線は回転後の導光素子 20 を示す。導光素子 20 は、図中右回りに角度 θ だけ回転している。

40

【0042】

図 9 (b) は、回転前後の導光素子 20 に対応する照射領域 81 の位置を示す。図 9 (b) において、x2 軸を水平方向と平行に、y2 軸を鉛直方向と平行にとり、原点 O2 を照射光学系 30 について原点 O1 と共役な点にとる。破線は回転前の導光素子 20 に対応する照射領域 81 を示し、実線は回転後の導光素子 20 に対応する照射領域 81 を示す。照射領域 81 は、図中右回りに角度 θ だけ回転している。すなわち、照射領域 81 は、導

50

光素子 20 と同じ回転方向に同じ回転角度だけ回転している。

【0043】

例えば、自動二輪車の車体が水平であり、導光素子 20 の車体に対する回転位置が初期位置にある場合、導光素子 20 は図 9 (a) の破線で示す位置にあり、照射領域 81 は図 9 (b) の破線で示す位置に形成され、カットオフライン 82 は x2 軸に一致し、水平となる。導光素子 20 が車体に対して初期位置から角度 だけ回転し、図 9 (a) の実線で示す位置に移動すると、照射領域 81 も導光素子 20 と同じ方向に同じ角度 だけ回転して図 9 (b) の実線で示す位置に移動する。このように、車体に対して導光素子 20 を回転させることによって、照射領域 81 を回転させることができる。

【0044】

一般に、コーナーを走行する際に車体が傾いた場合には、前照灯装置 100 は車体とともに傾いてしまう。このため、運転者の視線が向く走行先方向の領域が満足に照明されない場合がある。走行先方向の領域は、例えば、コーナーを走行する際にはコーナー領域である。

【0045】

図 10 は、前照灯装置 100 を搭載した車体が傾斜している場合の、照射領域 81 と道路 101 との関係を示す。図 10 において、道路 101 の左端 102 と右端 103 との間にはセンターライン 104 があり、自動二輪車は、センターライン 104 と右端 103 との間を走行している。また、自動二輪車は車体を右側に傾斜させて右回りのコーナーを走行している。自動二輪車の車体が x2 - y2 面内で水平状態から右回りに回転した場合、導光素子 20 を含めた前照灯装置 100 全体も同様に右回りに回転するため、照射領域 81 も同様に右回りに回転する。図 10 には、このときの照射領域 81 が破線で示されている。この破線で示す照射領域 81 では、走行先方向の領域 105 を適切に照明することができない。この場合、車体の回転と逆方向に同じ角度だけ導光素子 20 を回転させることにより、照射領域 81 を車体の回転と逆方向に同じ角度だけ回転させれば、車体の回転による照射領域 81 の回転を相殺でき、走行先方向の領域 105 を適切に照明することができる。図 10 には、導光素子 20 を回転させた後の照射領域 81 が実線で示されている。

【0046】

上記のように、前照灯装置 100 の構成要素の中でもサイズの小さい導光素子 20 のみを回転させることにより、自動二輪車の車体が回転した場合でも進行方向を適切に照明することができる。なお、導光素子 20 の回転は、導光素子 20 を回転させる駆動部によって実現することができる。この駆動部の一例は、後の実施の形態 3 に示される。

【0047】

図 11 (a) および (b) は、導光素子 20 の出射面 22 の光度分布のシミュレーション結果の一例を、それぞれグラデーション表示およびコンター表示で示す。図 11 (a) において、光度の大きさは明暗の階調で表現されており、光度が大きいほど明るく表現されている。これは、後の図 14 (a)、図 16 (a)、および図 20 (a) についても同様である。図 11 (b) において、各等高線は 0 よりも高い光度のレベルを示す。複数の等高線のうち、最も内側の等高線 CL1 は最も高いレベルを示し、その外側の等高線は外側に離れるほど低いレベルを示し、最も外側の等高線 CL0 は最も低いレベルを示す。等高線 CL0 の外側の領域の光度は、等高線 CL0 のレベル未満であり、略 0 である。これは、後の図 14 (b)、図 16 (b)、および図 20 (b) についても同様である。図 11 (a) および (b) のシミュレーションの条件は次の通りである。第 1 の導光部 1 および第 2 の導光部 2 はそれぞれ屈折率の異なる光学材料で構成されている。第 1 の導光部 1 の屈折率は 1.5168 であり、第 2 の導光部の屈折率は 1.80518 である。光源 10 および入射領域 61 は、図 6 (a) に示したように、第 1 の入射面 1a および第 2 の入射面 2a にそれぞれ同量の光が入射するように配置されている。

【0048】

図 11 (a) および (b) を見ると、+y 側の第 1 の発光領域 51 よりも -y 側の第 2 の発光領域 52 の方が、光度が高くなっていることが分かる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

図 1 2 (a) および (b) は、照射面 S の照度分布のシミュレーション結果の一例を、それぞれグラデーション表示およびコンター表示で示す。図 1 2 (a) において、照度の大きさは明暗の階調で表現されており、照度が大きいほど明るく表現されている。これは、後の図 1 3 (a) についても同様である。図 1 2 (b) において、各等高線は 0 よりも高い照度のレベルを示す。複数の等高線のうち、最も内側の等高線 C L 1 は最も高いレベルを示し、その外側の等高線は外側に離れるほど低いレベルを示し、最も外側の等高線 C L 0 は最も低いレベルを示す。等高線 C L 0 の外側の領域の照度は、等高線 C L 0 のレベル未満であり、略 0 である。これは、後の図 1 3 (b) についても同様である。図 1 2 (a) および (b) は、導光素子 2 0 の出射面 2 2 が図 1 1 (a) および (b) に示す光度分布を有する場合における、照射面 S での照度分布を示す。照射光学系 3 0 により出射面 2 2 の倒立像が照射面 S に結像されるので、照射面 S には、出射面 2 2 の光度分布を反転させた光度分布と同様の照度分布が形成されており、照射領域 8 1 の下側 (- y 側) の部分よりも上側 (+ y 側) の部分の方が照度が高くなっている。照射領域 8 1 の上辺には明瞭なカットオフラインが形成されており、カットオフラインの下側近傍で最も照度が高くなっている。このように、小型の導光素子を用いながら、運転者の正面方向を特に明るく照明できるとともに、照射領域 8 1 の上辺に明瞭なカットオフラインを形成することができる。

10

【 0 0 5 0 】

図 1 3 (a) および (b) は、図 1 2 (a) および (b) の状態から導光素子 2 0 のみを z 軸周りに 3 0 ° だけ回転させた場合における照射面 S での照度分布を、それぞれグラデーション表示およびコンター表示で示す。照射領域 8 1 は、導光素子 2 0 の回転に伴って回転している。ただし、照射領域 8 1 の形状および照度分布の傾向は図 1 2 (a) および (b) と同様である。このことから、自動二輪車の車体が回転した場合でも、導光素子 2 0 のみを回転させることによって、車体の回転による照射領域 8 1 の回転を相殺し、車両の進行方向を適切に照明できることが分かる。

20

【 0 0 5 1 】

図 1 4 (a) および (b) は、導光素子 2 0 の出射面 2 2 の光度分布のシミュレーション結果の他の一例を、それぞれグラデーション表示およびコンター表示で示す。この例では、第 2 の導光部 2 の屈折率を 1 . 6 0 3 1 1 とした。すなわち、第 2 の導光部 2 の屈折率を図 1 1 (a) および (b) の場合よりも小さくした。これ以外の条件は図 1 1 (a) および (b) の場合と同様である。+ y 側の第 1 の発光領域 5 1 よりも - y 側の第 2 の発光領域 5 2 の方が、光度が高くなっていることが分かる。ただし、図 1 4 (a) では、第 1 の発光領域 5 1 と第 2 の発光領域 5 2 との間の明暗の差が図 1 1 (a) の場合よりも小さくされており、第 1 の発光領域 5 1 と第 2 の発光領域 5 2 との間の光度差が図 1 1 (a) の場合よりも小さくなっていることが分かる。図 1 4 (b) では、等高線 C L 1 とその外側の等高線との間のレベル差が図 1 1 (b) の場合よりも小さくなっている。このように、屈折率の高い第 2 の導光部 2 に対応する発光領域 5 2 の方が、屈折率の低い第 1 の導光部 1 に対応する発光領域 5 1 よりも光度が高く、第 1 の導光部 1 と第 2 の導光部 2 との屈折率差が大きいほど、より大きな光度差が得られる。このように、第 1 および第 2 の導光部 1、2 の屈折率を適宜設定することにより、出射面 2 2 に所望の光度分布を得ることができる。

30

40

【 0 0 5 2 】

変形例 .

図 1 5 は、実施の形態 1 の変形例に係る導光素子 1 3 0 の斜視図である。この変形例では、第 1 の導光部 1 は、光源 1 0 に面する第 1 の入射面 1 a と、第 1 の入射面 1 a に対向する第 1 の出射面 1 b とを有する。第 2 の導光部 2 は、サブ導光部 1 3 1、1 3 2、1 3 3 を有する。サブ導光部 1 3 1、1 3 2、1 3 3 は、それぞれ、光源 1 0 に面する入射面 1 3 1 a、1 3 2 a、1 3 3 a と、入射面 1 3 1 a、1 3 2 a、1 3 3 a に対向する出射面 1 3 1 b、1 3 2 b、1 3 3 b とを有する。入射面 1 3 1 a、1 3 2 a、1 3 3 a は、

50

第2の入射面2aを構成し、出射面131b、132b、133bは、第2の出射面2bを構成する。サブ導光部131とサブ導光部132とは境界面A1で互いに接し、サブ導光部132とサブ導光部133とは境界面A2で互いに接している。サブ導光部131、132、133は、いずれも境界面Aで第1の導光部1と接している。第1の入射面1a、第1の出射面1b、および第1の導光部1のx-y平面における断面は、台形形状を有する。サブ導光部131、132、133および第1の導光部1の屈折率をそれぞれ n_{131} 、 n_{132} 、 n_{133} 、 n_1 とすると、 $n_{132} > n_{131} = n_{133} > n_1$ である。

【0053】

図16(a)および(b)は、変形例に係る導光素子130の出射面22の光度分布のシミュレーション結果の一例を、それぞれグラデーション表示およびコンター表示で示す。シミュレーションの条件は次の通りである。第1の導光部1およびサブ導光部131、132、133は、それぞれガラスロッドである。第1の導光部1の屈折率は1.5168、サブ導光部131および133の屈折率は1.83400、サブ導光部132の屈折率は1.84666である。光源10の配置は図6(a)と同様である。

10

【0054】

図16(a)および(b)を見ると、サブ導光部132の出射面132bに対応するサブ発光領域142の光度が最も高く、次にサブ導光部131、133の出射面131b、133bに対応するサブ発光領域141、143の光度が高く、第1の導光部1の第1の出射面1bに対応する第1の発光領域144の光度が最も低くなっている。高い屈折率を有する導光部ほど、その出射面の光度も高くなっている。本構成によれば、運転者の正面方向をより明るく照明することができる。また、第1の導光部1の出射面1bを台形形状とすることにより、周辺の不要な領域を照明することを防止できる。

20

【0055】

以上説明した本実施の形態によれば、下記(1)~(5)の効果が得られる。

(1)本実施の形態に係る前照灯装置によれば、小型の構成で、所望の配光パターンを得ることができる。具体的には、光源から入射面に入射した光を導光して出射面から出射する導光素子を用いることにより、導光素子の出射面の縁部によって、光の明暗の境界線を配光パターンに形成することができる。また、光源からの光を互いに屈折率の異なる導光部で導光する構成により、導光素子の出射面に互いに明るさの異なる発光領域を形成することができ、他の領域よりも明るい領域を配光パターンに形成することができる。より具体的には、第2の出射面2bの直線状の辺Bによって、配光パターンの上端に直線状の明瞭なカットオフラインを形成することができる。また、第2の導光部2の屈折率を第1の導光部1の屈折率よりも高くすることにより、第1の出射面1bよりも第2の出射面2bを明るくすることができ、カットオフラインの下側近傍に最も明るい領域を形成することができる。また、比較的小型の部品である導光素子を用いて配光パターンを形成するので、特許文献1に記載の技術と比較して、前照灯装置を小型にすることができる。このように、本実施の形態によれば、小型の構成で、車両の進行方向を適切に照明する配光パターンを形成することができる。

30

【0056】

(2)車両が傾斜または旋回する際、比較的小さな部品である導光素子を回転させることにより、運転者の視線の向く方向を適切に照明することができる。したがって、特許文献1に記載の構成と比較して、光学部品を回転させるための駆動手段を小型化することができ、前照灯装置を小型化することができる。

40

【0057】

(3)導光素子を用いてカットオフラインを形成するので、光を遮光する遮光板によりカットオフラインを形成する構成と比較して、光利用効率の高い前照灯装置を提供することができる。「光利用効率」とは、光の利用効率である。つまり、光源が発光した光量に対する実際に照明範囲を照明した光量の比率である。

【0058】

50

(4) 導光素子に複数の導光部を設けることで高照度領域を形成するので、高照度領域を形成するための複雑な光学系を必要とすることなく、簡易な構成で配光パターンに高照度領域を形成することができる。

【0059】

(5) 第1の導光部(または第2の導光部)は、空気の屈折率よりも大きい屈折率を有する。このため、導光素子を空気中に配置する場合、空気との界面によって反射面を形成することができ、第1の導光部(または第2の導光部)の周囲にミラー面等を形成する必要がない。

【0060】

実施の形態2 .

図17は、実施の形態2に係る前照灯装置200の構成を概略的に示す図である。以下、実施の形態2に係る前照灯装置200について説明する。なお、実施の形態1と同様の部分については説明を省略または簡略化し、実施の形態1と同一または対応する要素については同一の符号を付す。

【0061】

図17に示すように、前照灯装置200は、光源10、光源10からの光を導光する導光素子220、および導光素子220からの光を車両前方の照射面Sに照射する照射光学系30を備える。

【0062】

図18は、導光素子220の斜視図である。導光素子220は、図2の導光素子20と同様に、第1の導光部1および第2の導光部2を有する。ただし、本実施の形態では、第1の導光部1と第2の導光部2とは反射層Rを介して接している。反射層Rは、第1の導光部1側および第2の導光部2側の両側に反射面を有する。したがって、反射層Rは、第1の導光部1内の光および第2の導光部2内の光をそれぞれ反射させる。ここでは、反射層Rは、第1の導光部1側にミラー面R1が形成され、第2の導光部2側にミラー面R2が形成されたミラー層である。

【0063】

また、本実施の形態では、第1の導光部1は、第2の導光部2に反射層Rを介して接するとともに反射面で囲まれた空気層160である。図18では、第1の導光部1を構成する空気層160の周囲は、第1の入射面1aと第1の出射面1bとの間において、反射層Rのミラー面R1と、第1の側面(すなわち反射面)1cとしてのミラー面M1、M2、M3で囲まれている。具体的には、空気層160の+y側、+x側、-x側には、それぞれミラー部材161、162、163が配置されている。空気層160の周囲は、3つのミラー部材161、162、163をコの字状に組み合わせた構造で囲まれている。ミラー部材161、162、163の空気層160側の面(すなわち内面)に、それぞれミラー面M1、M2、M3が設けられている。したがって、空気層160は、ミラー面M1、M2、M3、R1で四方を囲まれている。当該ミラー面で囲まれた空気層160の形状および寸法は、実施の形態1の第1の導光部1の光学材料と同様である。

なお、第2の導光部2は、実施の形態1と同様のものであり、ガラスまたはプラスチック等の光学材料で構成されている。

【0064】

図19は、導光素子220の第1の入射面1aに入射した光の光路L11および第2の入射面2aに入射した光の光路L12を示す。第1の導光部1は空気層160で構成されているので、光は第1の入射面1aおよび第1の出射面1bにおいて屈折等の作用を受けない。第1の入射面1aに入射した光は、ミラー面R1、M1、M2、M3で反射しながら第1の導光部1の内部を伝播し、第1の出射面1bから出射される。第2の入射面2aに入射した光は、第2の入射面2aで屈折した後、第2の導光部2と空気との界面である第2の側面2cおよびミラー面R2で反射しながら第2の導光部2の内部を伝播し、第2の出射面2bから出射される。本実施の形態では、図4(c)に示すような、入射面1aから光が出射する光損失はなく、該光損失による照度の低下を避けることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

第1の導光部1を光が伝播する際にはミラーでの反射損失による光損失が生じ、第2の導光部2を光が伝播する際には光学材料での内部吸収による光損失が生じる。しかし、第1の導光部1と第2の導光部2とで断面積および入射する光量が同じであれば、第1の出射面1bと第2の出射面2bとで光度は大きくは変わらず、略同じとなる。この場合、第1の導光部1に入射する光量と第2の導光部2に入射する光量とを異ならせることにより、第1の出射面1bの光度と第2の出射面2bの光度とを異ならせることができる。各導光部に入射する光量は、光源10の位置を変更することによって調整することができる。本実施の形態では、図17に示すように、光源10は、y軸方向において入射面21の中心に対して-y方向にずらして配置されている。これにより、第1の導光部1に入射する光よりも第2の導光部2に入射する光が多くなり、第1の出射面1bの光度よりも第2の出射面2bの光度が高くなる。

10

【 0 0 6 6 】

図20(a)および(b)は、導光素子220の出射面22の光度分布のシミュレーション結果の一例を、それぞれグラデーション表示およびコンター表示で示す。第1の出射面1bに対応する第1の発光領域181よりも、第2の出射面2bに対応する第2の発光領域182の方が、光度が高くなっていることが分かる。図20(a)および(b)の出射面22の光度分布によれば、運転者の正面方向を特に明るく照明できるとともに、照射領域の上辺には明瞭なカットオフラインを形成することができる。

20

【 0 0 6 7 】

実施の形態1と同様、照射光学系30により、出射面22の倒立像が照射面Sに結像され、出射面22の光度分布を反転させた光度分布と同様の照度分布の照射領域が照射面Sに形成される。また、実施の形態1と同様、導光素子220のみを回転させることで、照射領域を回転させることができる。

【 0 0 6 8 】

以上説明した本実施の形態によれば、上記実施の形態1と同様の効果が得られる。また、入射面から光が出射するという光損失をなくすことができ、該光損失による照度または光利用効率の低下を抑えることができる。

【 0 0 6 9 】

なお、上記実施の形態1、2では、第1の入射面1a、第2の入射面2a、第1の出射面1b、および第2の出射面2bの面積が略同一であるが、これに限らず、各面の面積は、必要となる照度分布等に応じて適宜設定されてもよく、それぞれ異なってもよい。例えば、図21に示すように、第2の入射面2aの面積は、第1の入射面1aの面積よりも小さくてもよい。図21では、第1の入射面1aの面積を S_{1a} 、第1の出射面1bの面積を S_{1b} 、第2の入射面2aの面積を S_{2a} 、第2の出射面2bの面積を S_{2b} とすると、 $S_{1a} = S_{1b} > S_{2a} = S_{2b}$ である。この構成によれば、 $S_{1a} = S_{1b} = S_{2a} = S_{2b}$ の場合と比較して、第1の出射面1bの光度 L_{u1} に対する第2の出射面2bの光度 L_{u2} の比 L_{u2} / L_{u1} を大きくすることができる。すなわち、第1の出射面1bに対して第2の出射面2bをより明るくすることができる。図21では、光源10および光の入射領域191は、第1の入射面1aに入射する光量と第2の入射面2aに入射する光量とが同一となるように配置されている。この場合、図6(a)の場合と比較して、光度の比 L_{u2} / L_{u1} が大きくなる。なお、光源10をさらに-y方向にずらして配置することにより、光度の比 L_{u2} / L_{u1} をより一層大きくすることもできる。

30

40

【 0 0 7 0 】

また、上記実施の形態1、2では、各導光部は直方体形状を有するが、第1の導光部1および第2の導光部2の形状は、それぞれ適宜変更されてもよい。例えば、図22に示すように、第1の導光部1および第2の導光部2は、それぞれテーパ形状であってもよい。図22では、各導光部は、入射面の面積よりも出射面の面積の方が大きくなるようなテーパ形状を有する。また、各導光部は、出射面のy軸方向の長さが入射面のy軸方向の長さより大きいテーパ形状を有する。すなわち、各導光部は、y軸方向にテーパ形状を

50

有する。この場合、各導光部への光の入射角よりも出射角を小さくでき、照射光学系 30 の設計が容易になる。なお、各導光部は、x 軸方向にテーパ形状を有してもよいし、x 軸方向および y 軸方向にテーパ形状を有していてもよい。また、第 1 の導光部 1 および第 2 の導光部 2 のうち一方のみがテーパ形状を有してもよい。なお、図 22 には、第 1 の導光部 1 と第 2 の導光部 2 とが反射層 R を介して接している場合における、第 1 の入射面 1 a に入射した光の光路 L 21 と、第 2 の入射面 2 a に入射した光の光路 L 22 とが示されている。

【0071】

また、上記実施の形態 1、2 では、各導光部の出射面 1 b、2 b の形状は矩形形状であるが、各導光部の出射面 1 b、2 b の形状は、必要となる照射領域の形状または配光パターンに合わせて、それぞれ適宜変更されてもよい。例えば、図 23 に示すように、出射面 1 b、2 b の形状は、曲線を有する形状であってもよい。また、各導光部の入射面 1 a、2 a の形状も、それぞれ適宜変更されてもよい。また、各導光部について、入射面と出射面とで形状が同じである必要はなく、互いに異なってもよい。

【0072】

また、上記実施の形態 1、2 では、1 つの光源が用いられているが、光源の数は 1 つに限られず、互いに同一または異なる配光特性を持つ複数の光源が用いられてもよい。例えば、図 24 に示すように、第 1 の入射面 1 a に対向して 1 つの光源 221 が配置され、第 2 の入射面 2 a に対向して 1 つの光源 222 が配置されてもよい。

【0073】

また、図 25 に示すように、光源 10 と導光素子 20 または 220 との間に、光源 10 からの光を集光して導光素子 20 または 220 に入射させる集光光学系 40 を配置し、光源 10 からの光を所望の発散角または光束径で導光素子 20 または 220 に入射させることも可能である。「発散角」とは、光の広がる角度である。「光束径」とは、入射面 21 の位置における光束の径であり、詳しくは光の強度がピーク強度の $1/e^2$ となる幅である。e は自然対数の底である。集光光学系 40 は、例えば、光の発散角を小さくするレンズにより構成される。集光光学系 40 を配置する構成によれば、光源 10 からの光を発散角または光束径を小さくしてから導光素子に入射させることができ、小型の導光素子を用いることができる。また、一般に、LED の発散角は大きく、LED から出射される光束は、ランバーシアン (Lambertian) 分布で放射される。ここで、「ランバーシアン分布」とは、完全拡散した場合の配光分布のことである。つまり、発光面の輝度が見る方向によらず一定となる分布である。「輝度」とは、単位面積当たりの光度を求めたものである。LED のような発散角が大きい光源を用いる場合には、光源 10 の光をそのまま導光素子に入射させる構成では、導光素子の入射面 21 に入射しない光や、入射しても側面 23 で全反射せずに外部に漏れる光が比較的多くなる。そこで、LED などの発散角が大きい光源を用いる場合には、光源 10 からの光を集光光学系 40 により発散角を小さくしてから導光素子に入射させることが望ましい。これにより、入射面 21 に入射しない光および全反射せずに外部に漏れる光の量を無視できる程度にまで抑えることができる。

【0074】

また、各導光部の屈折率は、上記に限られず、適宜変更することができる。また、実施の形態 1 において、第 1 の導光部 1 を、ミラー面等の反射面で囲まれた空気層に変更してもよい。あるいは、実施の形態 2 において、反射層 R をなくして、第 1 の導光部 1 の空気層 160 と第 2 の導光部 2 の光学材料とが直接接するようにしてもよい。また、実施の形態 2 において、第 1 の導光部 1 を光学材料に変更してもよい。この場合、第 1 の導光部 1 の屈折率は、第 2 の導光部 2 の屈折率と同じでもよいし、異なってもよい。また、ミラー面 M1、M2、M3 は省略されてもよい。また、実施の形態 2 において、第 2 の導光部 2 を、ミラー面等の反射面で囲まれた空気層に変更してもよい。

【0075】

実施の形態 3 .

図 26 は、実施の形態 3 に係る前照灯装置 300 の構成を概略的に示す図である。以下

10

20

30

40

50

、実施の形態 3 に係る前照灯装置 300 について説明する。なお、実施の形態 1 と同様の部分については説明を省略または簡略化し、実施の形態 1 と同一または対応する要素については同一の符号を付す。

【0076】

前照灯装置 300 は、実施の形態 1 と同様に、光源 10、光源 10 からの光を導光する導光素子 20、および導光素子 20 からの光を車両前方の照射面 S に照射する照射光学系 30 を備える。

【0077】

本実施の形態では、前照灯装置 300 は、車両の傾斜角に応じて、出射面 22 からの光の出射方向に沿う回転軸 Rz 周りに導光素子 20 を回転させる駆動部 310 をさらに備える。ここでは、回転軸 Rz は、出射面 22 の法線方向（すなわち z 軸方向）に平行である。また、回転軸 Rz は、出射面 22 の中心を通る。ただし、回転軸 Rz は、これに限られず、例えば図 9 (a) の原点 O1 を通る z 軸に平行な軸であってもよい。駆動部 310 は、回転機構 320 および制御回路 330 を有する。

10

【0078】

回転機構 320 は、前照灯装置 300 のうち導光素子 20 のみを車体に対して回転軸 Rz 周りに回転させる。図 26 の例では、回転機構 320 は、モータ 321、軸 322、および歯車 323、324 を有する。モータ 321 は、例えばステッピングモータであるが、DC モータなどでもよい。軸 322 は、モータ 321 の回転軸と一致させて、モータ 321 の回転軸に取り付けられている。軸 322 は、回転軸 Rz と平行に配置されている。歯車 323 は、歯車 323 の回転軸と軸 322 とを一致させて、軸 322 に取り付けられている。歯車 323 は、歯車 324 と噛み合っている。歯車 324 は、歯車 324 の回転軸と回転軸 Rz とを一致させて、導光素子 20 を取り囲むように導光素子 20 に取り付けられている。

20

【0079】

上記構成において、モータ 321 が回転すると、軸 322 が回転し、歯車 323 が回転する。この歯車 323 の回転に伴って歯車 324 が回転し、これにより導光素子 20 が回転軸 Rz 周りに回転する。

【0080】

制御回路 330 は、車体の傾斜角度に基づき、回転機構 320 を制御して導光素子 20 を回転させる。具体的には、制御回路 330 は、車体の傾斜方向と逆方向に傾斜角度と同じ角度だけ導光素子 20 を回転させる。例えば、制御回路 330 は、車体の傾斜角度を検出する車体傾斜検出部を有し、検出された傾斜角度に基づいてモータ 321 の回転角度および回転速度を制御する。車体傾斜検出部は、例えば、ジャイロ等のセンサーなどである。

30

【0081】

なお、駆動部 310 の構成は、上記に限定されず、適宜変更されてもよい。また、導光素子 20 の回転角度は、傾斜角度と同じ角度に限られず、例えば傾斜角度よりも大きい角度であってもよい。また、駆動部 310 は、傾斜角度に応じてさらに照射光学系 30 を回転させてもよく、例えば導光素子 20 および照射光学系 30 を一体に回転させてもよい。また、駆動部 310 は、実施の形態 2 の前照灯装置 200 に適用されてもよい。

40

【0082】

なお、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の態様で実施することができる。例えば、本発明は、自動二輪車に限られず、自動四輪車などの他の種類の車両に適用されてもよい。

【符号の説明】

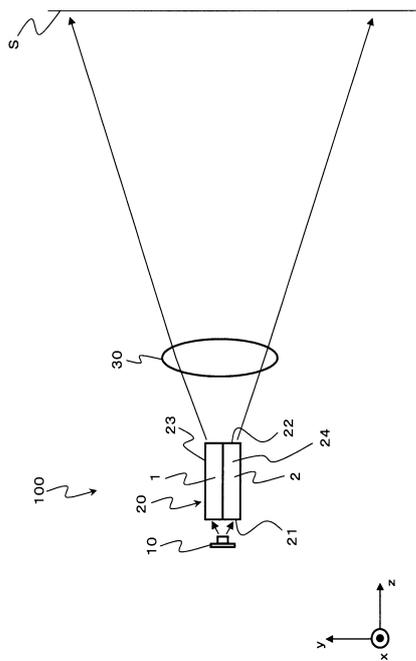
【0083】

1 第 1 の導光部、 1 a 第 1 の入射面、 1 b 第 1 の出射面、 1 c 第 1 の側面、 2 第 2 の導光部、 2 a 第 2 の入射面、 2 b 第 2 の出射面、 2 c 第 2 の側面、 10 光源、 20, 220 導光素子、 21 入射面、 22 出射面、

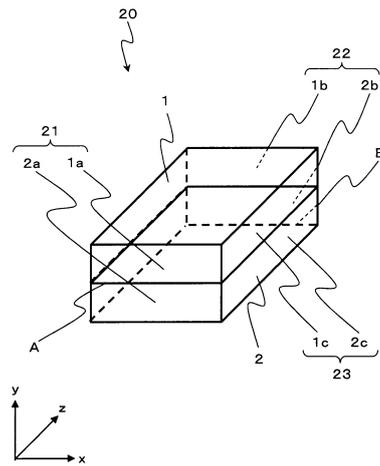
50

23 側面、 24 導光領域、 30 照射光学系、 100、200、300 車
両用前照灯装置、 A 境界面、 B 辺、 R 反射層、 R1、R2、M1、M2、
M3 ミラー面、 310 駆動部。

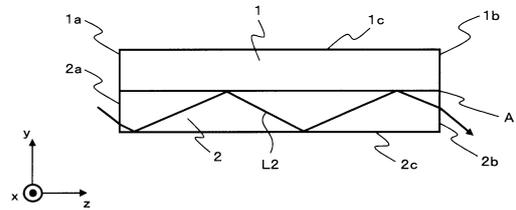
【図1】



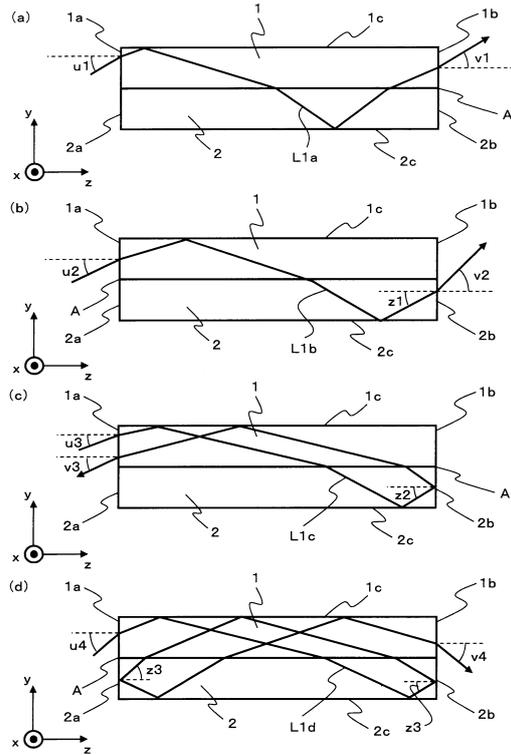
【図2】



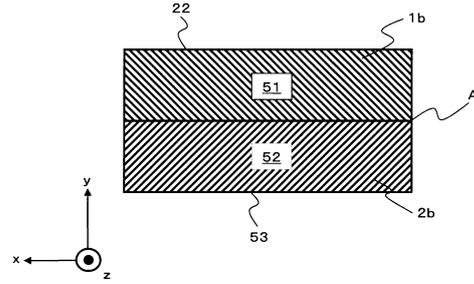
【図3】



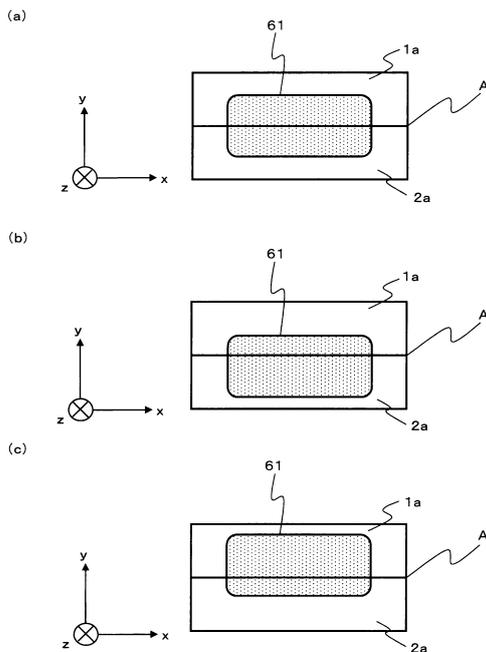
【 図 4 】



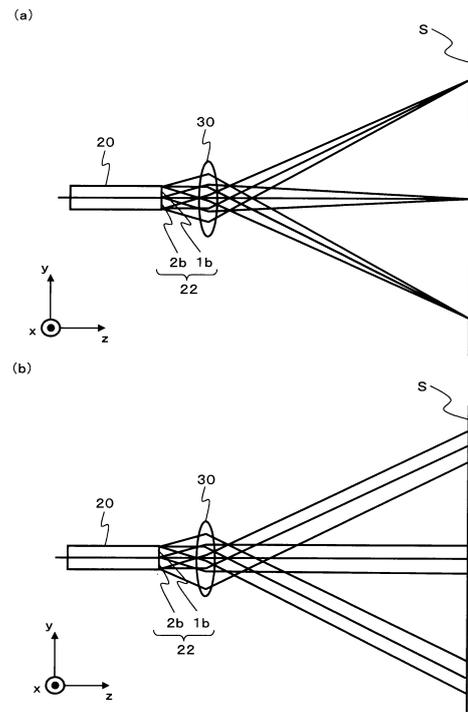
【 図 5 】



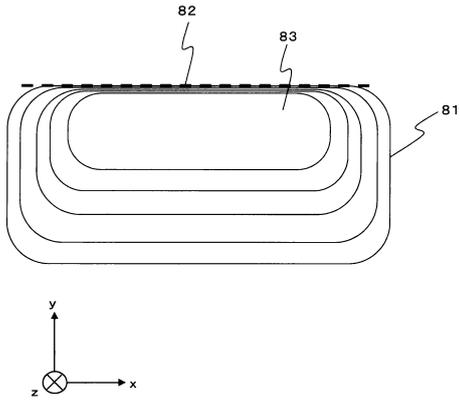
【 図 6 】



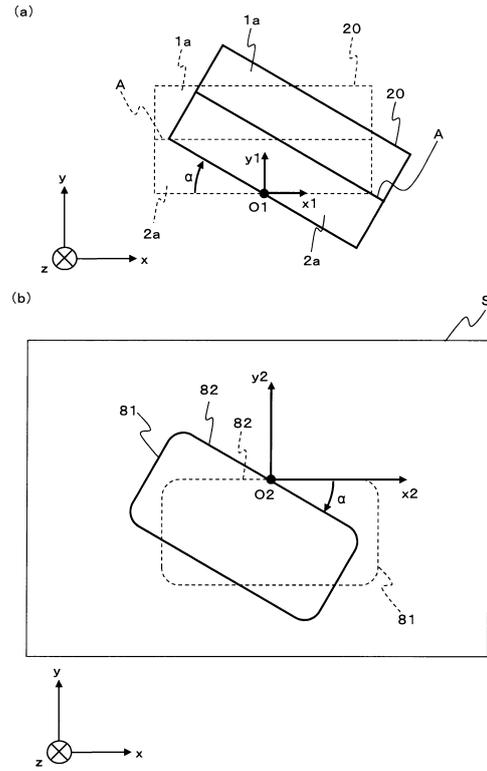
【 図 7 】



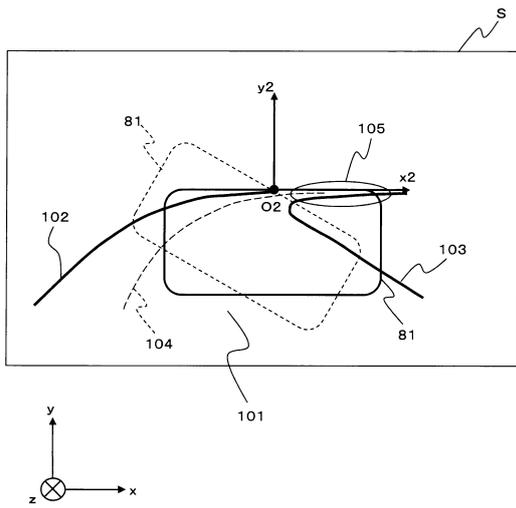
【図 8】



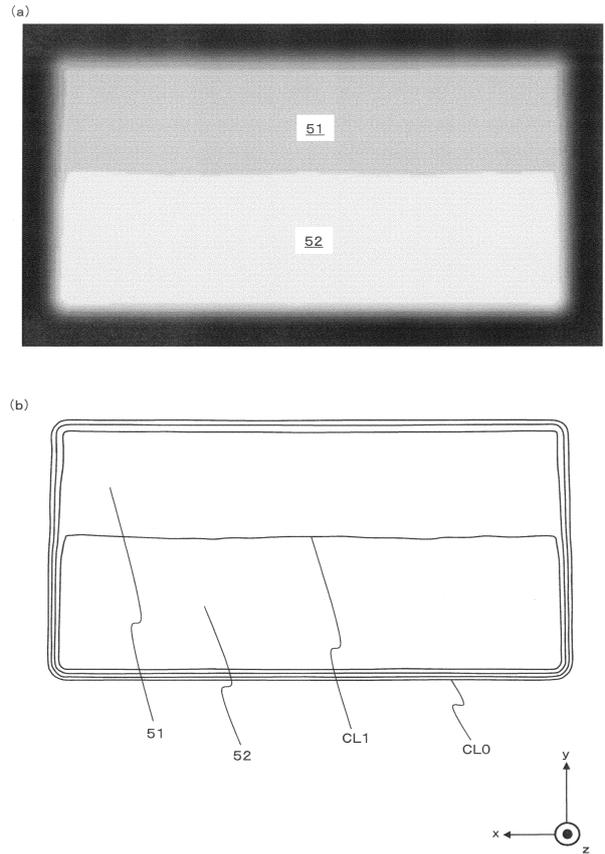
【図 9】



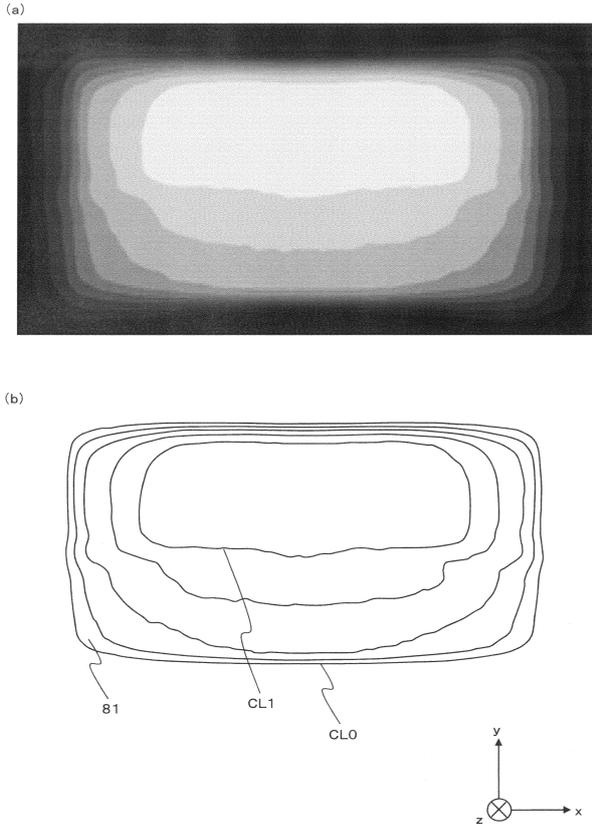
【図 10】



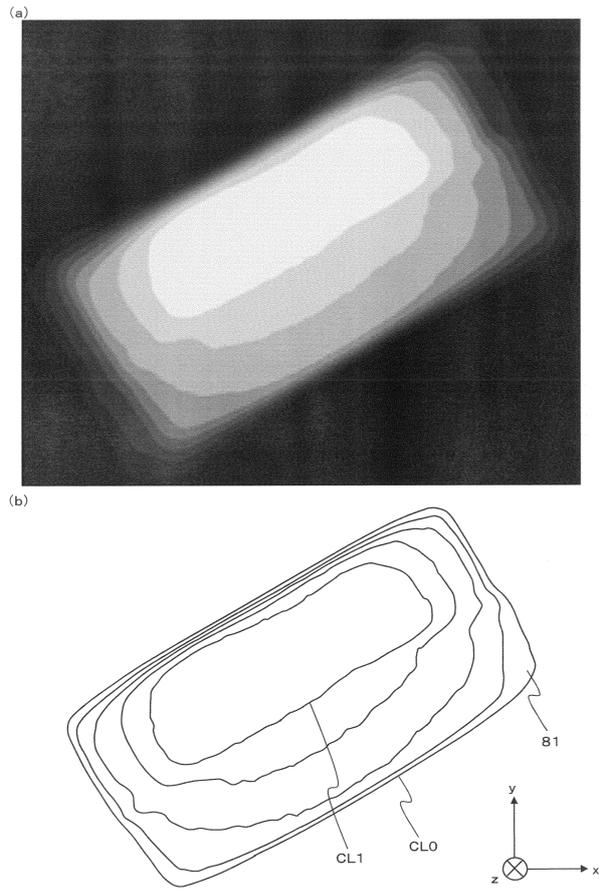
【図 11】



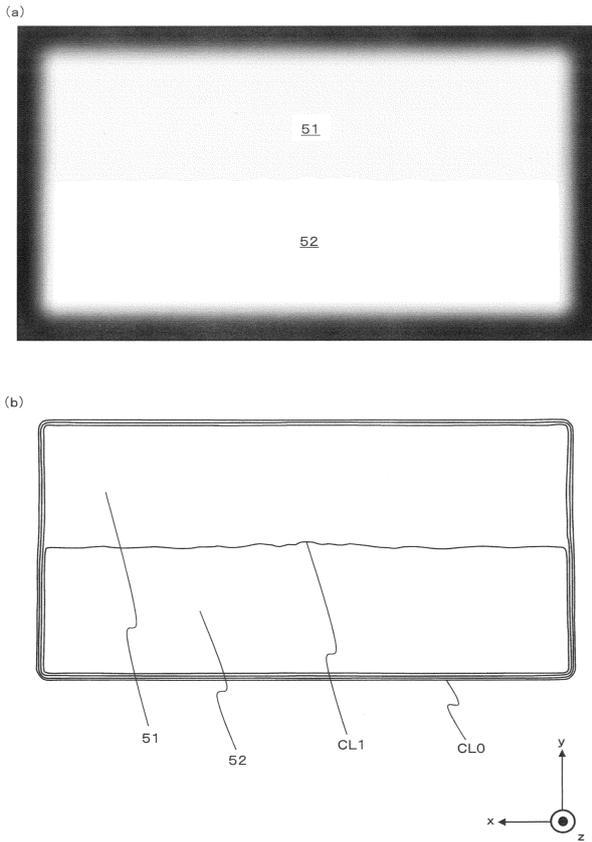
【 1 2 】



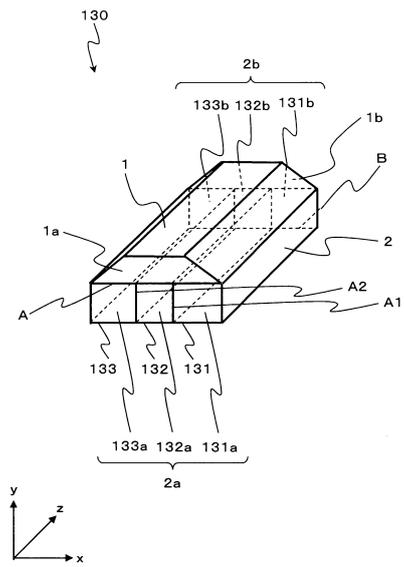
【 1 3 】



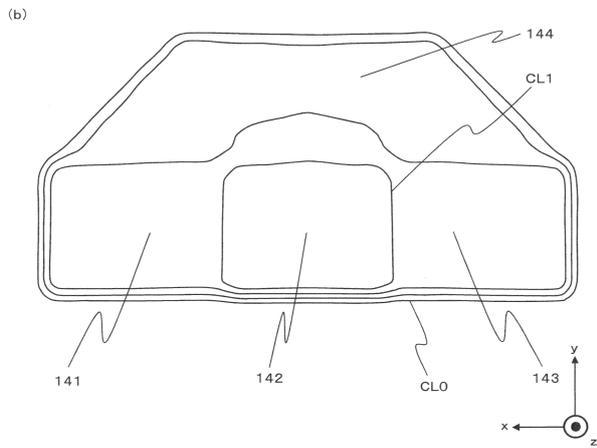
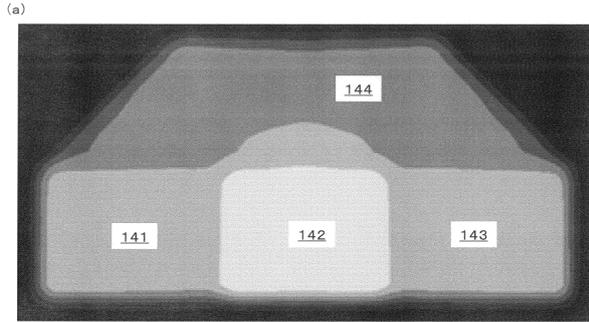
【 1 4 】



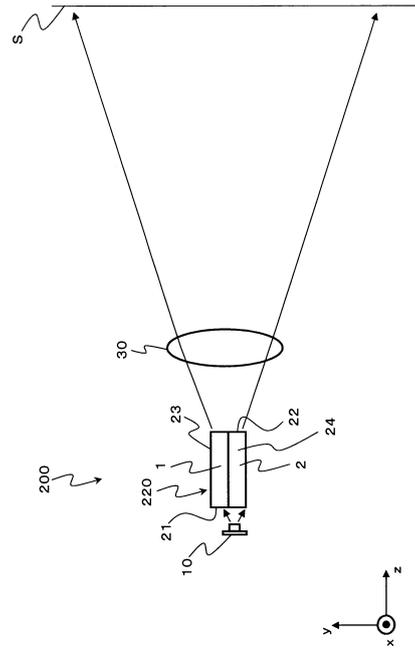
【 1 5 】



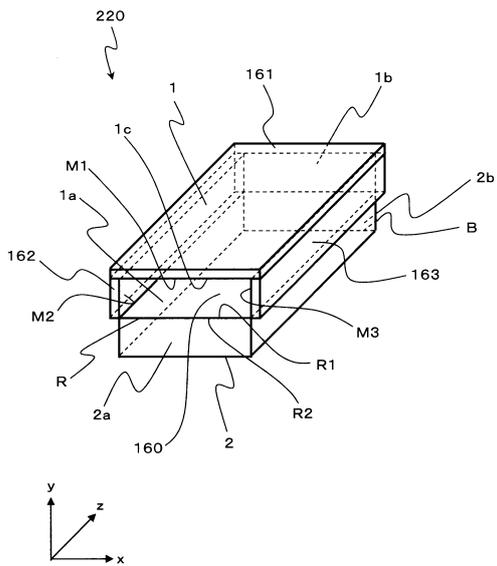
【図 16】



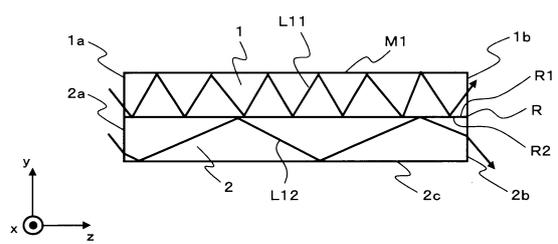
【図 17】



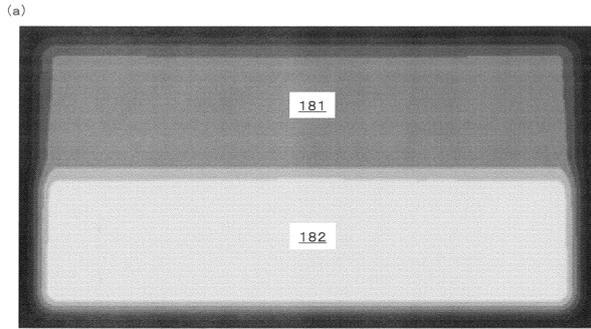
【図 18】



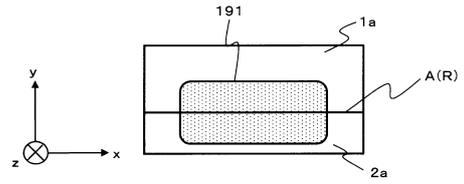
【図 19】



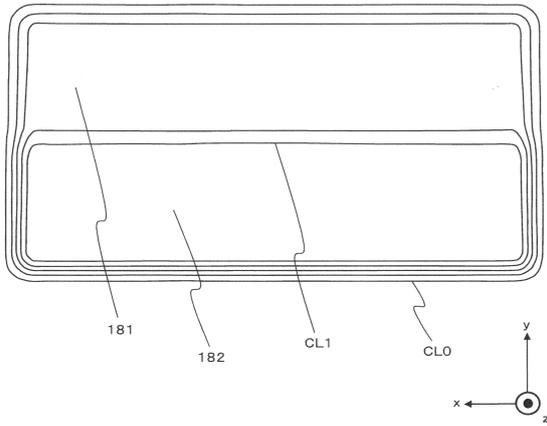
【図 20】



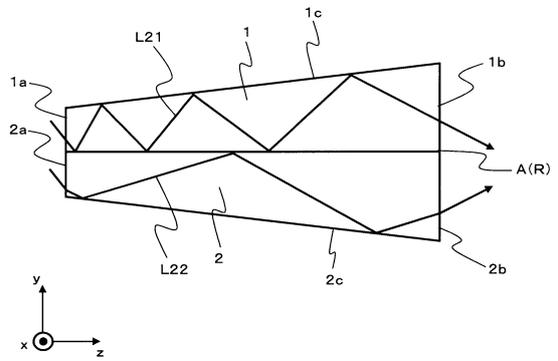
【図 21】



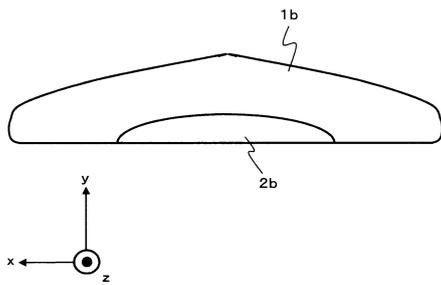
(b)



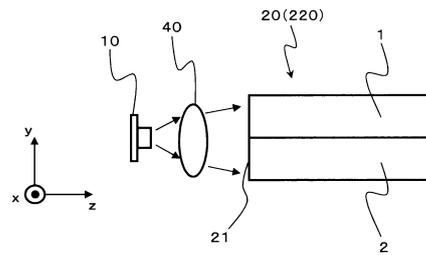
【図 22】



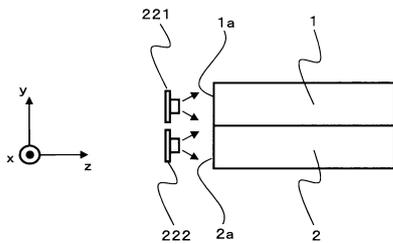
【図 23】



【図 25】



【図 24】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 2 1 Y 115:10

審査官 石井 孝明

(56)参考文献 特開2004-199985(JP,A)

米国特許出願公開第2013/0148369(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 1 S 8 / 1 0

F 2 1 S 8 / 1 2

F 2 1 V 8 / 0 0

F 2 1 W 1 0 1 / 0 2 7

F 2 1 W 1 0 1 / 1 0