

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年10月30日(30.10.2014)



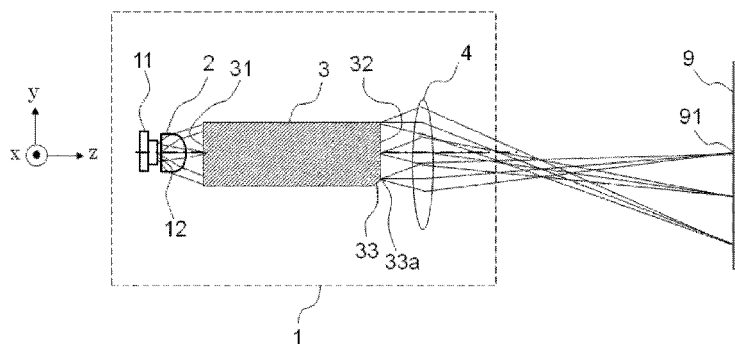
(10) 国際公開番号
WO 2014/174843 A1

- (51) 国際特許分類:
F21S 8/10 (2006.01) F21W 101/10 (2006.01)
F21S 8/12 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/002293
- (22) 国際出願日: 2014年4月24日(24.04.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-094053 2013年4月26日(26.04.2013) JP
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 諏訪 勝重(SUWA, Masashige); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 大嶋 律也(OSHIMA, Ritsuya); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 桑田 宗晴(KUWATA, Muneharu); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 小島 邦子(KOJIMA, Kuniko); 〒1008310 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 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 稲葉 忠彦, 外(INABA, Tadahiko et al.); 〒1008310 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 知的財産センター内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: HEADLIGHT MODULE FOR VEHICLE, HEADLIGHT UNIT FOR VEHICLE, AND HEADLIGHT DEVICE FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両用前照灯モジュール、車両用前照灯ユニット及び車両用前照灯装置



(57) Abstract: This headlight module for the vehicle is provided with a light source (11), a light guiding component (3), and a projection lens (4). The light source (11) emits light that forms illumination light. The light guiding component (3) has light emitted by the light source (11) incident thereto from an incident surface (31) as incident light and the incident light is superimposed by reflecting the incident light at side surfaces and emitted from an emission surface (32). The projection lens (4) projects the light emitted by the emission surface (32). The light guiding component (3) has an inclined surface (33) on a side surface. The brightness of part of a region is made brighter than other regions by superimposing incident light in which incident light has been reflected by the inclined surface (33) on incident light that has not been reflected by the inclined surface (33) in part of a region on the emission surface (32).

(57) 要約: 本発明の車両用前照灯モジュールは、光源(11)、導光部品(3)及び投射レンズ(4)を備える。光源(11)は、照明光となる光を出射する。導光部品(3)は、光源(11)から出射された光を入射光として入射面(31)から入射して、入射光を側面で反射することで入射光を重畳して出射面(32)から出射する。投射レンズ(4)は、出射面(32)から出射された光を投射する。導光部品(3)は、側面に傾斜面(33)を有する。傾斜面(33)で反射された入射光が傾斜面(33)で反射されなかった入射光と出射面(32)上の一部の領域で重畳することで、一部の領域の輝度が他の領域の輝度よりも高くなる。



WO 2014/174843 A1

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

車両用前照灯モジュール、車両用前照灯ユニット及び車両用前照灯装置

技術分野

[0001] 本発明は、車体の前方を照射する車両用前照灯モジュール及び車両用前照灯装置に関する。

背景技術

[0002] CO₂の排出と燃料の消費とを抑えるといった環境への負荷の軽減の観点から、車両の省エネルギー化が望まれている。これに伴い、車両用前照灯においても小型化及び軽量化が求められ、また、省電力化が求められている。そこで、車両用前照灯の光源として、従来のハロゲンバルブに比べて発光効率の高い半導体光源の採用が望まれている。「半導体光源」とは、例えば、発光ダイオード（以下、LED（Light Emitting Diode）とよぶ。）又はレーザーダイオード（LD）などである。「車両用前照灯」とは、輸送機械などに搭載し、操縦者の視認性と外部からの被視認性を向上させるために使われる照明装置である。ヘッドランプ又はヘッドライトとも呼ばれる。

[0003] 従来のランプ光源を採用した車両用前照灯は、ランプ光源を点光源とみなした光学系を採用していた。しかしながら、実際はランプ光源の発光源は有限の大きさ（サイズ）を有しているため、ランプ光源を理想的な点光源とみなして設計された光学系では光利用効率の低下又は車両用前照灯としての性能の低下を招いている。また、例えば、光源にLEDを用いた場合には、単位面積当たりの発光光量が従来のランプ光源に比べて小さい。このため、ランプ光源と同等の光量を得るためには光源（LED）の大きさ（サイズ）を大きくしなければならない。したがって、LEDを点光源とみなして、上述のランプ光源の光学系を採用すると、更に光利用効率の低下を招く。また、車両用前照灯としての性能の低下を招く。つまり、いかなる光源も有限の大

きを有しているため、車両用前照灯の光利用効率の低下を抑えるためには、従来の車両用前照灯とは異なる光学系が必要である。「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。

[0004] また、従来のランプ光源（管球光源）は、半導体光源に比べて指向性の低い光源である。このため、ランプ光源は反射鏡（リフレクター）を用いて放射した光に指向性を持たせている。一方、半導体光源は、少なくとも一つの発光面を有しており、光は発光面側に放射される。このように、半導体光源はランプ光源と発光特性が異なるため、反射鏡を用いた従来の光学系ではなく、半導体光源に適した光学系が必要となる。

[0005] なお、上述の半導体光源の特性から、例えば、固体光源の一種である有機エレクトロルミネッセンス（有機EL）も後述する本発明の光源に含めることができる。また、例えば、平面上に塗布された蛍光体に励起光を照射して、発光させる光源も後述する本発明の光源に含めることができる。

[0006] このように、管球光源は含まず、指向性を持つ光源を「固体光源」とよぶ。「指向性」とは、光などが空間中に出力される時、その強度が方向によって異なる性質である。ここで「指向性を有する」とは、上述のように、発光面側に光が進行して、発光面の裏面側には光が進行しないことをいう。つまり、光源から出射される光の発散角は180度以下となることが通常である。そのため、リフレクター等の反射鏡を必要としないことができる。

[0007] また、車両用前照灯が満たさなければならない性能の1つに、道路交通規則等によって定められる所定の配光パターンがある。ここで、「所定」とは、予め道路交通規則等によって定められるということである。「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。例えば、自動車用ロービームに関する所定の配光パターンは、上下方向が狭い横長の形状である。また、対向車を眩惑させないために、配光パターンの上側の光の境界線（カットオフライン）は明瞭であることを要求される。つまり、カットオフラインの上側（配光パターンの外側）が暗く、

カットオフラインの下側（配光パターンの内側）が明るい明瞭なカットオフラインを要求される。ここで、「カットオフライン」とは、車両用前照灯の光を壁やスクリーンに照射した場合にできる光の明暗の区切り線のことで、配光パターンの上側の区切り線のことである。つまり、配光パターンの上側の光の明暗の境界線のことである。カットオフラインは、すれ違い用前照灯の照射方向を調節する際に用いられる用語である。すれ違い用前照灯は、ロービームとも呼ばれる。また、「明瞭なカットオフライン」とは、カットオフラインに大きな色収差が生じてはならないことを意味している。また、歩行者の識別及び標識の識別のために、歩道側の照射を立ち上げる「立ち上がりライン」を有さなければならない。また、カットオフラインの下側（配光パターンの内側）の近傍が最大光度となるように要求される。つまり、カットオフラインの下側（配光パターンの内側）の領域が最大光度となるように要求される。ここで、「照射を立ち上げる立ち上がりライン」とは、ロービームの対向車側が水平で歩道側は斜めに立ち上がった配光パターンの形状を示している。これは、対向車を眩惑せず、歩道側の人や標識等を視認するためである。なお、「ロービーム」とは、下向きのビームで対向車とのすれ違いの際などに使用される。通常、ロービームでは、前方40m程度を照らす。また、「上下方向」とは、地面に対して垂直の方向である。車両用前照灯は、これらの複雑な配光パターンを実現する必要がある。また、「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。

[0008] このような複雑な配光パターンを実現するためには、多面体リフレクター又は遮光板などを用いた構成が一般的である。このため、光学系の構成が複雑となる。また、遮光板などを用いるために光利用効率の低下を招いている。一般的には、光学系を小型化すれば光利用効率は低下する。このため、小型化及び高い光利用効率を確保した光学系を実現する必要がある。以下において、光の利用効率を「光利用効率」とよぶ。

[0009] 半導体光源を用いた車両用前照灯の技術として特許文献1が開示されてい

る。特許文献1は、回転楕円面のリフレクターの第1焦点に半導体光源を配置し、半導体光源から出射された光を第2焦点に集光させ、投射レンズによって並行光を出射する技術を開示している。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開2009-199938号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] しかしながら、特許文献1の構成は、半導体光源が点光源ではないために、光を平行光として出射することが難しい。また、リフレクターを用いているため、光学系が大型化している。更に、特許文献1の構成は、遮光板を利用してカットオフラインを生成しているため光利用効率が低下する。

[0012] 本発明は、従来技術の課題に鑑みてなされたものであり、固体光源等の有限の大きさを有する光源を用いて、小型で、光利用効率の低下を抑えた車両用前照灯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

[0013] 車両用前照灯モジュールは、照明光となる光を出射する光源と、前記光源から出射された光を入射光として入射面から入射して、前記入射光を側面で反射することで前記入射光を重畳して出射面から出射する導光部品と、前記出射面から出射された光を投射する投射レンズとを備え、前記導光部品は、前記側面に傾斜面を有し、前記傾斜面で反射された入射光が前記傾斜面で反射されなかった入射光と前記出射面上の一部の領域で重畳することで、前記一部の領域の輝度が他の領域の輝度よりも高い。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、固体光源を用いて、光学系の大型化及び光利用効率の低下を抑えた車両用前照灯を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]実施の形態1の車両用前照灯モジュール1の構成を示す構成図である。
- [図2]実施の形態1の導光部品3の斜視図である。
- [図3]実施の形態1の出射面32の光度分布のシミュレーション結果を示した図である。
- [図4]実施の形態1の導光部品3の出射面32の形状を示した模式図である。
- [図5]実施の形態1の導光部品30の斜視図である。
- [図6]実施の形態1の出射面32の光度分布のシミュレーション結果を示した図である。
- [図7]実施の形態2の車両用前照灯モジュール10の構成を示す構成図である。
- 。
- [図8]実施の形態2のテーパ状の導光部品300の中を伝播する光の進み方を示した説明図である。
- [図9]実施の形態3の車両用前照灯モジュール100の構成を示す構成図である。
- [図10]実施の形態3の自動二輪車の配光パターン103を示す模式図である。
- 。
- [図11]実施の形態3の車体の傾斜角度 k について示した図である。
- [図12]実施の形態3の車両用前照灯モジュール100により配光パターンが修正された場合を示す模式図である。
- [図13]実施の形態4の車両用前照灯モジュール110の構成を示す構成図である。
- [図14]実施の形態4の車両用前照灯モジュール110を搭載した車両でコーナーを走行している時の照射領域を示す図である。
- [図15]実施の形態5の車両用前照灯モジュール120の構成を示す構成図である。
- [図16]実施の形態5の車両用前照灯モジュール121の構成を示す構成図である。
- [図17]実施の形態6の車両用前照灯装置130の構成を示す構成図である。

[図18]実施の形態6の車両用前照灯装置130が照射する照射面上での照射領域113, 123を示す模式図である。

[図19]実施の形態7の車両用前照灯ユニット140の構成を示す構成図である。

[図20]実施の形態7のカバーシェード79の動作を説明するための模式図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。なお、以下の実施の形態の説明においては、説明を容易にするために 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 $+x$ 軸方向とし、車両前方に対して左側を $-x$ 軸方向とする。ここで、「前方」とは、車両の進行方向をいう。車両の上下方向を y 軸方向とする。上側を $+y$ 軸方向とし、下側を $-y$ 軸方向とする。上側とは空の方向であり、下側とは地面の方向である。車両の進行方向を z 軸方向とする。進行方向を $+z$ 軸方向とし、反対の方向を $-z$ 軸方向とする。 $+z$ 軸方向を前方とよび、 $-z$ 軸方向を後方とよぶ。

[0017] また、上述のように、本発明の光源は、指向性を持つ光源である。主な例としては、発光ダイオード又はレーザーダイオード等の半導体光源である。また、本発明の光源は、有機エレクトロルミネッセンス光源又は平面上に塗布された蛍光体に励起光を照射して発光させる光源等も含む。そして、本発明の光源は、白熱電球、ハロゲンランプ、蛍光ランプ等の指向性を持たずリフレクター等を要する管球光源は含まれない。このように、管球光源は含まず、指向性を持つ光源を「固体光源」とよぶ。

[0018] 本発明は自動車用前照灯のロービーム及びハイビームなどに適用される。また、本発明は自動二輪車用前照灯のロービーム及びハイビームなどに適用される。また、本発明はその他の車両用前照灯についても適用される。例えば、本発明は、自動三輪車用前照灯のロービーム及びハイビームなどに適用される。自動三輪車とは、例えば、ジャイロと呼ばれる自動三輪車である。

「ジャイロと呼ばれる自動三輪車」とは、前輪が1輪で、後輪が1軸2輪の3輪でできたスクーターである。日本では原動機付自転車に該当する。車体中央付近に回転軸を持ち、前輪や運転席を含む車体のほとんどを左右方向に傾けることができる。この機構によって、自動二輪車と同様に旋回の際に内側へ重心を移動することができる。つまり、本発明は、三輪又は四輪等のその他の車両用前照灯についても適用される。しかし、以下の説明では、自動二輪車用前照灯のロービームの配光パターンを形成する場合について説明する。自動二輪車用前照灯のロービームの配光パターンは、配光パターンのカットオフラインが車両の左右方向（ x 軸方向）に水平な直線で、カットオフライン下側（配光パターンの内側）の領域が最も明るい。

[0019] また、「水平面」とは、路面に平行な面である。一般的な路面は、車両の走行方向に対しては傾くことがある。つまり、登り坂又は下り坂などである。これらの場合には、「水平面」は、車両の走行方向に向かって傾斜している。つまり、重力の方向に対して垂直な平面ではない。一方、一般的な路面は、車両の走行方向に対して左右方向に傾いていることは稀である。「左右方向」とは、走路の幅方向である。「水平面」は、左右方向においては、重力方向に対して直角をなした面である。例えば、路面が左右方向に傾き、車両が路面に対して左右方向に垂直にあったとしても、車両が左右方向の「水平面」に対して傾いた状態と同等となる。なお、以下の説明を簡単にするために、「水平面」は、重力方向に垂直な平面として説明する。

[0020] 実施の形態1.

図1は本発明の実施の形態1に係る車両用前照灯モジュール1の構成を示す構成図である。図1に示すように、実施の形態1に係る車両用前照灯モジュール1は、光源11、導光部品3及び投射レンズ4を有する。また、車両用前照灯モジュール1は、配光制御レンズ2を備えることができる。光源11は、発光面12を有する。光源11は、発光面12から車両の前方を照明するための光を出射する。光源11としては、LED、エレクトロルミネセンス素子又は半導体レーザ等を用いることができる。しかし、以下の説明

では、光源 1 1 が LED である場合を説明する。以下、光源 1 1 を LED 1 1 とよぶ。

[0021] 配光制御レンズ 2 は、正のパワーを有するレンズである。配光制御レンズ 2 は、例えば、発光面 1 2 から出射された光の出射角度を、発光面 1 2 の法線に対して 5 0 度以内の出射角度とする。出射角度が 5 0 度の場合には、発散角は、1 0 0 度となる。「発散角」とは、光の広がる角度である。導光部品 3 は、入射面 3 1 及び出射面 3 2 を有する。入射面 3 1 は、配光制御レンズ 2 を透過した光が入射する面である。なお、配光制御レンズ 2 を有しない場合には、発光面 1 2 から出射された光が入射面 3 1 から導光部品 3 に入射する。導光部品 3 は、中実の柱形状をしている。例えば、図 2 に示す導光部品 3 は、底面が矩形形状の柱体形状である。「柱体」とは、二つの平面図形を底面として持つ柱状の空間図形のことである。柱体の底面以外の面を側面とよぶ。また、柱体の 2 つの底面間の距離を高さとよぶ。導光部品 3 の 1 つの底面が光の入射面 3 1 であり、他の底面が光の出射面 3 2 である。なお、図 2 に示す導光部品 3 の出射面 3 2 側には、傾斜面 3 3 が形成されている。投射レンズ 4 は、導光部品 3 の出射面 3 2 から出射した光を、車両の前方に投射する。「投射」とは、光を当てることである。また、「照射」も光を当てることである。以下、「投射」と「照射」とは同じ意味で用いる。

[0022] 配光制御レンズ 2 は、LED 1 1 の直後に配置される。ここで、「後」とは、LED 1 1 から出射された光の進行方向側のことである。ここでは、「直後」なので、発光面 1 2 から出射した光がすぐに配光制御レンズ 2 に入射することを示している。配光制御レンズ 2 は、例えば、硝子又はシリコーン材等で製作されている。配光制御レンズ 2 の材料は、透過性を有すれば材質は問わず、透明な樹脂等でも構わない。しかし、光利用効率の観点から、配光制御レンズ 2 の材料は、透過性の高い材料が適している。また、配光制御レンズ 2 が、LED 1 1 の直後に配置されることから、配光制御レンズ 2 の材料は、耐熱性に優れた材料が好ましい。図 1 では、車両用前照灯モジュール 1 の構成を説明するため、発光面 1 2 と配光制御レンズ 2 との間に隙間を

設けているが、隙間をほとんど設けずに配置することもできる。

[0023] また、一般に、LED 11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。ランバーシアン分布の光源を採用すると、導光部品3から出射される光の出射角度は最大90度近くになる。つまり、発散角は、180度近くになる。「輝度」とは、単位面積当たりの光度もとめたものである。

[0024] このような大きい角度で出射された光は、投射レンズ4を透過した後で、大きな色収差を生じる。このような場合では、ロービームのカットオフラインを生成することは困難である。ロービームのカットオフラインは、上述のように、道路交通規則等に定められている。

[0025] 配光制御レンズ2は、例えば、LED 11から放射された光線の角度を発光面12の法線に対して0度から50度以内の角度に制御する機能を有する。この場合には、発散角は100度以内になる。配光制御レンズ2が、導光部品3に入射する光の入射角度を50度以内とすることで、出射面32から出射する光の出射角度を抑えることができる。このため、配光制御レンズ2は、色収差を抑えて明瞭なカットオフラインを生成できる。

[0026] 図2は、導光部品3の斜視図である。導光部品3は、例えば、入射面31及び出射面32が矩形形状の四角柱形状である。また、導光部品3は、透明樹脂で製作されている。なお、導光部品3の光の進行方向に対する垂直な平面(x-y平面)での断面形状は、矩形形状に限らない。導光部品3は、所望の配光パターンの形状と相似の断面形状にしても構わない。ここで「所望」とは、例えば、導光部品3の断面形状を、上述の「立ち上がりライン」を有する形状とすること等である。入射面31は、配光制御レンズ2から出射された光を取り込むことができる面積を有していれば良い。なお、配光制御レンズ2を有しない場合には、発光面12から出射された光を取り込むことができる面積を有していれば良い。また、出射面32は、車両用前照灯モジ

ルール 1 から出射される光の配光パターンと同じ形状にすることが好ましい。なぜなら、出射面 3 2 と照射面 9 とは光学的に共役の位置にあるため、照射面 9 での配光パターンは、出射面 3 2 での配光パターンと同じになるからである。「光学的に共役」とは、1 つの点から発した光が他の 1 つの点に結像する関係のことをいう。入射面 3 1 と出射面 3 2 とは同一の形状である必要はない。しかし、ここでは入射面 3 1 と出射面 3 2 とが同一の矩形形状の場合について説明する。

[0027] また、導光部品 3 は、出射面 3 2 の下側（ $-y$ 軸方向）に傾斜面 3 3 を有する。つまり、導光部品 3 は、出射面 3 2 の下側（ $-y$ 軸方向）の端部に傾斜面 3 3 を有する。傾斜面 3 3 は、出射面 3 2 の下側の部分の角を斜めに削った形状をしている。つまり、出射面 3 2 の下端側の辺を面取りした形状である。「面取り」とは、工作物の角または隅を斜めに削ることである。傾斜面 3 3 は、出射面 3 2 の下辺 3 3 a に接続している必要はない。傾斜面 3 3 は、導光部品 3 の側面に設けられ、下端部 3 2 a に光を反射すれば良い。下端部 3 2 a は、上述のカットオフラインの下側（配光パターンの内側）の最大光度となる領域に相当する。傾斜面 3 3 は、 $+x$ 軸方向から見て、出射面 3 2 から x 軸を回転軸として時計回りに 90 度より小さい角度で回転した面である。回転角度は、例えば 45 度である。傾斜面 3 3 の y 軸方向の高さは、例えば、 1.0 mm 以下である。すなわち、出射面 3 2 に傾斜面 3 3 を付加することで、出射面 3 2 の面積は減少する。

[0028] ここで、入射面 3 1 に入射した光は、透明樹脂と空気の界面で全反射を繰り返しながら導光部品 3 の内部を伝播する。「伝播」とは、伝わり広がることである。ここでは、光が導光部品 3 の中を進行することを意味する。導光部品 3 の中を伝播した光は、光強度分布が均一化されて出射面 3 2 から出射される。光強度分布は、光が導光部品 3 の側面で反射することで、折り返されて重畳することで均一化される。つまり、出射面 3 2 における光強度分布は、入射面 3 1 における光強度分布に比べて均一化されている。言い換えると、導光部品 3 は、光を入射して光強度分布の均一性を高めた光として出射

する。また、出射面32は2次光源とみなすことができる。「2次光源」とは、面光源のことである。

[0029] 通常、導光部品3のような光学素子は、光均一化素子と呼ばれている。入射した光は、導光部品3の中を全反射しながら進行するうちに、光の折り返しによる重畳で均一な光となる。しかし、道路交通規則等に定められる配光パターンは、例えば、カットオフラインの下側の領域が最大光度となっている。

[0030] 出射面32の下端側に傾斜面33を設けることで、出射面32の下側の領域の光度を上げることができる。傾斜面33の無い場合には、光は傾斜面33の位置に相当する出射面32の位置から出射する。しかし、傾斜面33を設けた場合には、傾斜面33に入射した光は反射して、下端部32aから出射する。下端部32aは、傾斜面33のすぐ上側（+y軸方向）の出射面32である。このため、傾斜面33のすぐ上側（+y軸方向）の出射面32（下端部32a）では、本来その部分から出射する光と、傾斜面33で反射した光とが重なり、傾斜面33の他の部分より出射する光量が増すのである。つまり、下端部32aでは、光が重畳されて出射面32の他の部分（領域）より出射する光量が増すのである。

[0031] 出射面32上の像は、投射レンズ4によって車両の前方の照射面9に拡大して投影される。照射面9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又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25m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10mの位置である。

[0032] 投射レンズ4は、透明樹脂等で製作された正のパワーを有するレンズである。投射レンズ4は、1枚のレンズで構成でもよいし、複数のレンズを用いて構成されてもよい。ただし、レンズの枚数が増加すると、光利用効率が低

下するため1枚又は2枚で構成されることが望ましい。また、投射レンズ4の材質は、透明樹脂に限らず、透過性を有する屈折材であれば構わない。

[0033] また、投射レンズ4は、その光軸を導光部品3の光軸より下側（ $-y$ 軸方向）に位置するように配置される。光軸は、レンズの両面の曲率中心を結ぶ線である。導光部品3の光軸は、導光部品3の中心軸である。導光部品3の中心軸は、入射面31の中心を通り、入射面31に垂直な線である。通常、導光部品3の光軸は、LED11の光軸及び配光制御レンズ2の光軸と一致する。導光部品3の出射面32の y 方向の長さを長さ Y_h とすると、投射レンズ4は、導光部品3に対して長さ Y_h の半分（ $Y_h/2$ ）だけ $-y$ 軸方向にシフトさせて配置される。このように配置されることで、車両用前照灯モジュール1の全体を傾けることなく、照射面9上でのカットオフライン91をLED11の中心の高さ（ y 軸方向の位置）に一致させることができる。もちろん、車両用前照灯モジュール1を傾けて車両に搭載する場合には、その傾きに応じて投射レンズ4を配置する位置を変更してもよい。

[0034] 自動二輪車用前照灯のロービームの配光パターンは、車両の左右方向（ x 軸方向）に水平な直線形状のカットオフラインを有する。また、自動二輪車用前照灯のロービームの配光パターンは、カットオフライン91の下側の領域が最も明るくなければならない。導光部品3の出射面32と照射面9とは光学的に共役の関係にあるので、出射面32の下辺33aが照射面9におけるカットオフライン91に対応する。本発明は、出射面32の配光パターンを照射面9に直接投影するので、出射面32の配光分布がそのまま投影される。従って、カットオフライン91の下側の領域が最も明るくなる配光パターンを実現するには、出射面32における光度分布において、出射面32の下辺33aの上側（ $+y$ 軸方向側）の領域の光度が最も高くなければならない。つまり、下端部32aの光度が出射面32上で最も高くなければならない。

[0035] 図3（A）は、導光部品3の出射面32の光度分布のシミュレーション結果の例をコンター表示で示した図である。出射面32上に示された x 軸に平

行な複数の線は、同じ光度を示す等高線 37 を示している。+y 軸方向から -y 軸方向に向かって出射面 32 上の光度は高くなっている。光度 $I_v H$ は、光度 $I_v L$ よりも高い値である。「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。また、図 3 (B) は、導光部品 3 に傾斜面 33 を有さない場合の出射面 32 の光度分布のシミュレーション結果の例をコンター表示で示した図である。図 3 (B) では、出射面 32 では一様な光が出射されている。これは、導光部品 3 の内部で、光が全反射を繰り返して伝播した結果、出射面 32 で均一な面状の光となったためである。一方、図 3 (A) では、出射面 32 の下辺 33 a の上側 (+y 軸方向側) に出射する光の密度の高い領域がある。光の密度の高い領域は、下端部 32 a である。つまり、図 3 (A) では、下辺 33 a の上側 (+y 軸方向側) の領域の光度が高いことがわかる。これは、傾斜面 33 によって局所的に光線が反射して下辺 33 a 付近から出射する光の密度が高くなったためである。

[0036] このように、導光部品 3 の出射面 32 の下側に傾斜面 33 を設けることで、明瞭なカットオフライン 91 を維持したままカットオフライン 91 の下側の領域を最も明るくすることができる。つまり、車両用前照灯モジュール 1 は、従来の車両用前照灯のようにカットオフライン 91 を生成するために、光利用効率の低下を招く遮光板を用いる必要がない。また、車両用前照灯モジュール 1 は、配光パターンに高照度領域を設けるための複雑な光学系の構成を必要としない。つまり、車両用前照灯モジュール 1 は、小型で簡易な構成で光利用効率の高い車両用前照灯を実現することができる。「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した値である。

[0037] また、従来の投射レンズを用いた車両用前照灯では、カットオフライン付近に色収差が生じて、明瞭なカットオフラインが生成できないという課題があった。本発明の実施の形態 1 に係る車両用前照灯モジュール 1 は、例えば、配光制御レンズ 2 によって光軸に対する光の角度を 50 度以下に小さくし

ている。この場合には、配光制御レンズ2から出射される光は、50度以下の入射角度で導光部品3に入射する。導光部品3の中を伝播した光は、出射面32から50度以下の出射角度で出射される。なぜなら、導光部品3の側面が光軸に平行な場合には、導光部品3に入射する光の入射角は、導光部品3から出射する光の出射角に等しくなるからである。導光部品3の出射面32では、光は面状の光となるため、2次光源として扱うことができる。色収差は、レンズが光を大きく屈折させると生じる。出射面32から出射される光の出射角度を50度以下の小さい角度とすることで、投射レンズ4で生じる色収差を大幅に低減することができる。

[0038] 出射面32から出射される光の出射角度が50度以下と小さいため、これに伴って、出射面32から出射される光束は細くなる。したがって、配光制御レンズ2は、投射レンズ4の口径を小さくすることに寄与する。

[0039] 本発明の実施の形態1に係る車両用前照灯モジュール1は、自動二輪車用前照灯装置のロービームについて説明した。しかし、本発明は、これに限るものではない。例えば、自動車（四輪車）用前照灯のロービームでも容易に適用が可能である。図4は、導光部品3の出射面32の形状の一例を示した模式図である。このとき、出射面32の下辺33aは例えば図4に示すような段違いの形状にすることができる。図4では、+x軸方向側の下辺33aのy軸方向の位置は、-x軸方向側の下辺33aのy軸方向の位置よりも+y軸方向側にある。2つの下辺33aは、x軸方向の中央部分で斜面によって繋がられている。出射面32と照射面9とは、光学的に共役の関係にあるので、出射面32上の形状は、照射面9上に投影される。このため、出射面32の形状を配光パターンの形状に合わせることで、容易に配光パターンを形成することができる。また、高照度領域は、導光部品3の出射面32の下辺33aの縁部に傾斜面33のような傾斜を設けることで形成できる。そして、照射面9上の配光パターンにカットオフライン91を形成できる。「縁部」とは、物の端を意味する。ここでは、導光部品3の各面の端の部分の意味する。つまり、導光部品3の各面の辺の部分の意味する。なお、「端部」

は「縁部」と同じ意味で使用している。

[0040] また、車両の中には、複数の車両用前照灯モジュールを並べて、各配光パターンを足し合わせて所望の配光パターンを形成する場合がある。ここで、「所望」とは、道路交通規則等を満足していることである。実施の形態1に係る車両用前照灯モジュール1は、配光パターンの境界が明瞭であるため、複数の車両用前照灯モジュールを並べた場合には、境界が強調されて運転者に違和感を覚えさせる恐れがある。なお、以下において、複数の車両用前照灯モジュールを並べた車両用前照灯を車両用前照灯装置という。この場合には、配光パターンの境界は、配光パターンの中心部から境界にむかって緩やかに光度が減少することが望ましい。このような場合には、配光パターンの境界に対応する導光部3の縁部において、出射面32の面積が増加する方向に傾斜面33を設ければよい。なお、1つの車両用前照灯モジュール1で車両用前照灯装置を構成する場合には、車両用前照灯モジュール1は車両用前照灯装置となる。

[0041] 図5は、配光パターンの中心部から境界にむかって緩やかに光度が減少する導光部品30の例を示す斜視図である。導光部品30は、出射面32の下辺33aに対応する配光パターンの境界が不明瞭となる。つまり、導光部品30は、出射面32の下端部32aの光度が出射面32の中心部に比べて緩やかに低下する光度分布を有する。傾斜面34は、導光部品30の下面35に設けられている。ここで「下面」とは、導光部品30の側面の内-y軸方向側の面である。下面35は、出射面32の下辺33aに接続された面である。下面35は、導光部品30の側面である。つまり、傾斜面34は、出射面32の中で光度を低下させる部分の縁部に接続された面に設けられる。傾斜面34は、出射面32に近接した位置に設けられている。「近接」とは、近くにあることを意味する。そのため、近接は接していることを要しない。図5に示す傾斜面34は、出射面32の下辺33aに接した位置に設けられている。傾斜面34は、出射面32の面積が大きくなるように傾斜している。図5に示す導光部品30では、本来、導光部品30の下面35で反射して

出射面 3 2 から出射する光が、そのまま出射面 3 2 の広げられた部分 3 2 b から出射することになる。このため、出射面 3 2 の下端部 3 2 a での光度が低下する。つまり、下端部 3 2 a から広げられた部分 3 2 b を除いた部分から出射する光の一部が広げられた部分（領域） 3 2 b から出射するために下端部 3 2 a の光度が低下している。つまり、下端部 3 2 a の輝度は、出射面 3 2 上の他の領域の輝度よりも低くなる。また、広げられた部分（領域） 3 2 b の輝度は、出射面 3 2 上の他の領域の輝度よりも低くなる。導光部品 3 0 の下端部 3 2 a は、広げられた部分（領域） 3 2 b と広げられた部分（領域） 3 2 b が無い場合に光が側面で反射されて出射した出射面 3 2 上の領域とである。

[0042] 図 6 は、この場合の導光部品 3 0 の出射面 3 2 の光度分布のシミュレーション結果の例をコンター表示で示した図である。出射面 3 2 上に示された x 軸に平行な複数の線は、同じ光度を示す等高線 3 7 を示している。+ y 軸方向から - y 軸方向に向かって出射面 3 2 上の光度は低くなっている。光度 $I_v H$ は、光度 $I_v L$ よりも高い値である。出射面 3 2 の光度は、下辺 3 3 a で最も低い。出射面 3 2 の光度は、導光部品 3 0 の中心から - y 軸方向に向けて緩やかに減少する分布となる。

[0043] このように、導光部品 3 0 は、出射面 3 2 の面積が増加するように配置された傾斜面 3 4 を有している。このため、出射面 3 2 上での配光パターンは、出射面 3 2 の中心から縁部に向かって緩やかに光度が減少している。こうすることで、配光パターンの境界が強調されて、運転者に違和感を覚えさせることがない。つまり、車両用前照灯モジュール 1 は、従来の車両用前照灯のように複雑な光学系を必要としない。また、車両用前照灯モジュール 1 は、光利用効率の低下を招くことなく配光パターンの境界の照度分布を変化させることができる。

[0044] 車両用前照灯モジュール 1 は、光源 1 1、導光部品 3 及び投射レンズ 4 を備える。光源 1 1 は、照明光となる光を出射する。導光部品 3 は、光源 1 1 から出射された光を入射光として入射面 3 1 から入射して、入射光を側面で

反射することで入射光を重畳して出射面 3 2 から出射する。投射レンズ 4 は、出射面 3 2 から出射された光を投射する。導光部品 3 は、側面に傾斜面 3 3 を有する。傾斜面 3 3 で反射された入射光が傾斜面 3 3 で反射されなかった入射光と出射面 3 2 上の一部の領域 3 2 a で重畳することで、一部の領域 3 2 a の輝度が他の領域の輝度よりも高くなる。

つまり、下端部 3 2 a の輝度が他の領域の輝度よりも高くなる。

また、出射面 3 2 の下辺 3 3 a の輝度は、出射面 3 2 上の他の領域の輝度よりも高くなる。

[0045] 傾斜面 3 3 は、出射面 3 2 の端部を面取りして形成されている。

[0046] 車両用前照灯モジュール 1 は、光源 1 1、導光部品 3 0 及び投射レンズ 4 を備える。光源 1 1 は、照明光となる光を出射する。導光部品 3 0 は、光源 1 1 から出射された光を入射光として入射面 3 1 から入射して、入射光を側面で反射することで入射光を重畳して出射面 3 2 から出射する。投射レンズ 4 は、出射面 3 2 から出射された光を投射する。導光部品 3 0 は、側面に傾斜面 3 4 を有する。入射光が傾斜面 3 4 の位置で反射されずに直進して出射面 3 2 上の一部の領域 3 2 b から出射することで、一部の領域 3 2 b の輝度が他の領域の輝度よりも低くなる。

また、下端部 3 2 a の輝度が他の領域の輝度よりも低くなる。

また、出射面 3 2 の下辺 3 3 a の輝度は、出射面 3 2 の中央の輝度に対して低下している。

上述のように、導光部品 3 0 の下端部 3 2 a は、広げられた部分（領域）3 2 b と広げられた部分（領域）3 2 b が無い場合に光が側面で反射されて出射した出射面 3 2 上の領域とである。

[0047] 傾斜面 3 4 は、出射面 3 2 の端部に接続し、出射面 3 2 の面積を大きくする側に傾斜している。

[0048] 車両用前照灯モジュール 1 は、光源 1 1、導光部品 3、3 0 及び投射レンズ 4 を備える。光源 1 1 は、照明光となる光を出射する。導光部品 3、3 0 は、光源 1 1 から出射された光を入射光として入射面 3 1 から入射して、入

射光を側面で反射することで入射光を重畳して出射面 3 2 から出射する。投射レンズ 4 は、出射面 3 2 から出射された光を投射する。導光部品 3, 3 0 は、側面に傾斜面 3 3, 3 4 を有する。入射光の傾斜面 3 3 により定められる光路により、出射面 3 2 上の一部の領域 3 2 a, 3 2 b とその他の領域との間で輝度差が生じる。

また、出射面 3 2 上の下端部 3 2 a とその他の領域との間で輝度差が生じる。

また、出射面 3 2 の下辺 3 3 a と出射面 3 2 上の他の領域との間で輝度差が生じる。

[0049] 車両用前照灯モジュール 1 は、光源 1 1 から出射された光を入射する配光制御レンズ 2 をさらに備える。光源 1 1 から出射される光は、第 1 の発散角を有する。配光制御レンズ 2 は、第 1 の発散角の光を入射して第 1 の発散角より小さな第 2 の発散角の光を出射する。

[0050] 実施の形態 2.

図 7 は本発明の実施の形態 2 に係る車両用前照灯モジュール 1 0 の構成を示す構成図である。図 1 と同じ構成要素には同一の符号を付しその説明を省略する。図 1 と同じ構成要素は、光源 1 1 及び投射レンズ 4 である。実施の形態 1 と同様に、光源 1 1 を LED 1 1 ともよぶ。図 7 に示すように、実施の形態 2 に係る車両用前照灯モジュール 1 0 は、LED 1 1、導光部品 3 0 0 及び投射レンズ 4 を有する。また、車両用前照灯モジュール 1 0 は、配光制御レンズ 2 0 を備えることができる。

[0051] 実施の形態 1 と異なり、実施の形態 2 に係る車両用前照灯モジュール 1 0 の配光制御レンズ 2 0 は、y 軸方向のみに曲率を有するシリンダリカルレンズである。「シリンダリカルレンズ」とは、レンズの少なくとも片面が、シリンダリカル面で構成されているレンズである。「シリンダリカル面」とは円筒面のことで、一方向には曲率を持つが、それと直交する方向には曲率を持たない面のことである。

[0052] また、導光部品 3 0 0 は、入射面 3 1 の面積よりも出射面 3 2 の面積の方

が大きくなるようなテーパ形状をしている。図7では、 x 軸方向にテーパ形状を有しているが、 y 軸方向にはテーパ形状を有していない。つまり、出射面32の x 軸方向の長さは、入射面31の x 軸方向の長さより大きい。しかし、出射面32の y 軸方向の長さは、入射面31の y 軸方向の長さと同じ。つまり、導光部品300の $z-x$ 平面に平行な側面は台形形状をしている。また、導光部品300の $y-z$ 平面に平行な側面は矩形形状をしている。図7で、実施の形態1と同様に、出射面32及び入射面31の形状を矩形形状とすると、 y 軸方向の対向する側面は平行となる。なお、配光制御レンズ20は、トロイダルレンズであっても構わない。「トロイダルレンズ」とは、レンズの少なくとも片面が、トロイダル面で構成されているレンズ。「トロイダル面」とは、樽の表面やドーナツの表面のように、直交する2つの軸方向の曲率が異なる面のことである。図7では、直交する2つの軸方向は、 x 軸方向と y 軸方向である。ここでは、配光パターン103の上下方向（ y 軸方向）に対応する方向の曲率が配光パターン103の水平方向（ x 軸方向）に対応する方向の曲率よりも大きい。

[0053] 車両用前照灯に求められる配光パターンは上下方向が狭い横長の形状である。従って、車両用前照灯に採用する光源の形状も上下方向が狭く横長の矩形形状であることが望ましい。しかしながら、上下方向が狭い横長の光源を採用すると、配光制御レンズによって、光源の長辺方向の出射角度を50度以下とすることは困難である。また、光源の長辺方向の出射角度を50度以下とするためには、配光制御レンズが大きくなる。

[0054] そこで、車両用前照灯モジュール10の配光制御レンズ20は、 y 軸方向のみ正のパワーを有する曲率を持ち、 y 軸方向の光の出射角度を50度以下とする。配光制御レンズ20が、導光部品300に入射する y 軸方向の光の入射角度を50度以内とすることで、出射面32から出射する光の出射角度を小さく抑えることができる。このため、配光制御レンズ20は、色収差を抑えた明瞭なカットオフライン91の生成に寄与する。また、配光制御レンズ20は、投射レンズ4の y 軸方向のレンズ口径を小さくすることができる。

。投射レンズ4のレンズ形状は、y軸方向に小さくすることが可能となる。これにより、車両用前照灯の意匠性を向上させることができる。

[0055] また、導光部品300は、出射面32のx軸方向の長さが入射面31のx軸方向の長さより大きいテーパ形状を有する。このテーパ形状は、出射面32から出射する光のx方向の出射角度を入射面31に入射する光のx方向の入射角度よりも小さくできる。

[0056] 図8は、テーパ形状の導光部品300の中を伝播する光の進み方を示した説明図である。導光部品300は、テーパ角度bのテーパ形状を有する。図8は、+y方向から見た図である。図8に示すように、入射角 D_{in} が、角度 f_1 のとき、出射角 D_{out} は角度 f_2 となる。導光部品300は、入射面31の面積が出射面32の面積より小さい。導光部品300を用いると、光の出射角 D_{out} は、入射角 D_{in} よりも小さくなる。なぜなら、光が1回反射するたびに、反射面が光軸に対して平行な場合に比べて、反射面に対する光の入射角及び反射角がテーパ角度b分だけ大きくなるからである。この場合に、導光部品300に入射する入射角を入射角 D_{in} とし、導光部品300のテーパ角度をテーパ角度bとし、テーパ状の導光部品300内の光の反射回数を反射回数mとし、導光部品300から出射する出射角を出射角 D_{out} とすれば、出射角 D_{out} は、式(1)で与えられる。

$$D_{out} = D_{in} - 2 \times m \times b \dots (1)$$

[0057] したがって、例えば、テーパ状の導光部品300に入射する光のx軸方向の入射角が50度である場合に、出射面32でのx軸方向の光の出射角度は50度より小さくなる。つまり、テーパ形状の導光部品300は、出射角 D_{out} の制御という点で、配光制御レンズ20と同等の機能を有することになる。

[0058] これによって、投射レンズ4のx軸方向の口径も小さくすることができる。また、照射面9上の配光パターンに生じる色収差も大幅に低減できる。

[0059] なお、本実施の形態2に係る車両用前照灯モジュール10の導光部品300は、入射面31及び出射面32が矩形形状である。そして、導光部品300

0は、 x 軸方向のみにテーパ形状を有する。しかし、これらに限られない。導光部品300は、少なくとも側面の1面がテーパ形状を有するものでもよい。また、入射面31及び出射面32は任意の形状で、入射面31の面積よりも出射面32の面積が大きくなるテーパ形状を有してもよい。例えば、入射面31が矩形形状で、出射面32が図4で示した「立ち上がりライン」を有する形状としても良い。

[0060] また、入射面31に入射する光の入射角度よりも、出射面32から出射する光の出射角度の方が小さくできればよい。このため、側面のテーパ形状は直線に限らずに、例えば放物面など任意の曲面でもよい。

[0061] また、出射面32から出射される光の出射角度を、配光制御レンズ20を用いずに、導光部品300のテーパ形状のみによって50度以下となるように制御してもよい。配光制御レンズ20を用いないことで、車両用前照灯の光利用効率は向上する。しかし、一般に配光制御レンズ20を用いない場合よりも光学系自体は大型化する。

[0062] 配光制御レンズ20は、トロイダルレンズである。前記投射レンズ4から投射された光の配光パターンの上下方向（ y 軸方向）に対応する方向の曲率が配光パターンの水平方向（ x 軸方向）に対応する方向の曲率よりも大きい。導光部品300は、配光パターンの左右方向（ x 軸方向）に対応する側面が、入射面31より出射面32の方が大きな面積となるようなテーパを有する。

[0063] 配光制御レンズ20は、配光パターンの上下方向（ y 軸方向）に対応する方向の曲率を有するシリンドリカルレンズである。

[0064] 実施の形態3.

図9は本発明の実施の形態3に係る車両用前照灯モジュール100の構成を示す構成図である。図1と同じ構成要素については同一の符号を付しその説明を省略する。図1と同じ構成要素は、光源11、配光制御レンズ2、導光部品3及び投射レンズ4である。実施の形態1と同様に、光源11をLED11ともよぶ。

[0065] 図9に示すように、実施の形態3に係る車両用前照灯モジュール100は、光源11、導光部品3、投射レンズ4、回転機構5及び制御回路6を有する。回転機構5は、導光部品3及び投射レンズ4を一体として光軸まわりに回転させる。「一体として」とは、同時に回転することを意味し、導光部品3の回転角と投射レンズ4の回転角とが異なる場合を含む。また、車両用前照灯モジュール100は、配光制御レンズ2を備えることができる。つまり、実施の形態3に係る車両用前照灯モジュール100は、実施の形態1に係る車両用前照灯モジュール1に対して回転機構5及び制御回路6を有する点で相違する。

[0066] 一般的に、コーナーを走行する際に車体が傾いた場合には、車両用前照灯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コーナー領域が満足に照明されないという問題がある。「コーナー領域」とは、車両が曲がる際の車両の進行方向の照明領域である。コーナー領域は、運転者の視線が向く進行方向の領域である。通常、車両が直進する際の照射領域の左側の領域又は右側の領域である。

[0067] 図10(A)及び図10(B)は、自動二輪車の配光パターン103を示す模式図である。図10(A)は、自動二輪車が車体を傾斜させずに走行している状況での配光パターン103を示している。図10(B)は、自動二輪車が車体を左側に傾斜させて走行している状況での配光パターン104を示している。図10(A)及び図10(B)では、自動二輪車は、左側の車線を走行している。線H-Hは、水平線を表している。線V-Vは、車体の位置での線H-H(水平線)に垂直な線を表している。自動二輪車は、左側の車線を走行しているので、センターライン102は、線V-Vの右側に位置している。また、線101は路面の左側の端及び右側の端の部分を示している。図10(B)に示す自動二輪車は、線V-Vに対して左側に傾斜角度 k だけ車体を傾斜させてコーナーを走行している。

[0068] 図10(A)に示す配光パターン103は、水平方向に幅広く、所定の領域を無駄なく照らしている。ここで「所定」とは、例えば、道路交通規則等

によって定められる領域である。しかしながら、図10(B)に示す配光パターン104は、左側が下がり右側が上がるように傾斜した状態で照射される。このとき、運転者の視線が向く進行方向の領域は、コーナー領域105である。車両が左側に曲がる場合には、コーナー領域105は、進行方向の左側の前方である。また、車両が右側に曲がる場合には、コーナー領域105は、進行方向の右側の前方である。通常の前照灯は、車体に固定されているため、車両がコーナーを曲がる際には、路上の進行方向（図10では左側）よりも低い位置を照射する。このため、コーナー領域105は、十分に照明されず、暗くなってしまう。また、通常の前照灯は、路上の進行方向の反対側（図10では右側）では、路面よりも高い位置を照明する。このため、対向車両に対して眩しい光をあててしまう恐れがある。なお、自動二輪車のV-V線に対する車体の傾斜角度 k をバンク角という。

[0069] 図11は、車体の傾斜角度 k について示す説明図である。図11では、自動二輪車は進行方向に対して右側に傾斜角度 k だけ傾斜している。この場合には、前照灯装置130も傾斜角度 k だけ傾斜していることが分かる。つまり、自動二輪車94は車輪95の地面に接する位置95aを回転中心として、左方向又は右方向に回転する。図11では、自動二輪車94は車輪95の地面に接する位置95aを回転中心として、+z軸方向から見て反時計回りに角度 k だけ回転している。この場合に、前照灯装置130も傾斜角度 k だけ傾斜していることが分かる。

[0070] 実施の形態3に係る前照灯モジュール100は、このような問題を小型で簡単な構成で解決するものである。

[0071] 実施の形態3に係る前照灯モジュール100の回転機構5は、図9に示すように、光軸を回転軸として導光部品3及び投射レンズ4を回転可能に支持している。回転機構5は、例えば、ステッピングモーター51、歯車52、53、54、55及び軸56を有している。

[0072] 制御回路6は、ステッピングモーター51に制御信号を送って、ステッピングモーター51の回転角度及び回転速度を制御する。歯車53において、

歯車 5 3 の回転軸と導光部品 3 の光軸とは一致している。そして、歯車 5 3 は、導光部品 3 を取り囲むように導光部品 3 に取り付けられている。歯車 5 5 において、歯車 5 5 の回転軸と投射レンズ 4 の光軸とは一致している。そして、歯車 5 5 は、投射レンズ 4 を取り囲むように投射レンズ 4 に取り付けられている。軸 5 6 は、ステッピングモーター 5 1 の回転軸と一致している。そして、軸 5 6 の一端は、ステッピングモーター 5 1 の回転軸に取り付けられている。軸 5 6 は、導光部品 3 及び投射レンズ 4 の光軸と平行に配置されている。歯車 5 2, 5 4 は、軸 5 6 に取り付けられている。歯車 5 2, 5 4 の回転軸は、軸 5 6 と一致している。歯車 5 2 は、歯車 5 3 とかみ合っている。歯車 5 4 は、歯車 5 5 とかみ合っている。

[0073] 回転機構 5 は、このように構成されているので、ステッピングモーター 5 1 が回転すると、軸 5 6 が回転する。軸 5 6 が回転すると、歯車 5 2, 5 4 が回転する。歯車 5 2 が回転すると、歯車 5 3 が回転する。歯車 5 4 が回転すると、歯車 5 5 が回転する。歯車 5 3 が回転すると、導光部品 3 が光軸回りに回転する。「光軸回り」とは、光軸を中心として回転することである。歯車 5 5 が回転すると、投射レンズ 4 が光軸回りに回転する。歯車 5 2, 5 4 は、1 つの軸 5 6 に取り付けられているので、導光部品 3 及び投射レンズ 4 は同時に回転する。つまり、導光部品 3 及び投射レンズ 4 は連動して回転する。

[0074] 導光部品 3 及び投射レンズ 4 の回転角度は、歯車 5 2, 5 3, 5 4, 5 5 の歯数によって設定される。導光部品 3 及び投射レンズ 4 の回転角度を同一とした場合には、回転機構 5 は、制御回路 6 から得た制御信号を基に、導光部品 3 及び投射レンズ 4 を一体として回転させることができる。導光部品 3 及び投射レンズ 4 を回転させる方向は、車体の傾斜角度 k と逆向きである。なお、ステッピングモーター 5 1 は、例えば、DC モーターなどでも構わない。

[0075] 導光部品 3 の出射面 3 2 は、2 次光源として扱うことができる。また、出射面 3 2 は、照射面 9 と光学的に共役の関係である。したがって、導光部品

3と投射レンズ4との幾何学的関係を変えずに光軸回りに回転させれば、照射面9を照明する配光パターンの形状も、導光部品3及び投射レンズ4の回転量と同じ回転量だけ回転する。従って、傾斜角度 k と逆向きに傾斜角度 k と同量だけ導光部品3及び投射レンズ4を回転させれば、自動二輪車の車体の傾きによる配光パターンの傾きを正確に補正することができる。

[0076] 図11は、自動二輪車94の車体が傾いた状態を自動二輪車94の前方から見た模式図である。図11は、自動二輪車94が進行方向に対して右側（ $+x$ 軸側）に傾斜角度 k だけ傾いた状態を示している。制御回路6は、自動二輪車94の傾斜角度 k を検出する車体傾斜検出部96を有している。車体傾斜検出部96は、例えば、ジャイロ等のセンサーなどである。制御回路6は、車体傾斜検出部96が検出した車体の傾斜角度 k の信号を受け取り、この検出信号を基に演算してステップモーター51を制御する。ここで、自動二輪車94の傾斜角度が傾斜角度 k であれば、制御回路6は、導光部品3及び投射レンズ4を、車体の傾斜方向と逆方向に角度 k だけ回転させる。

[0077] 回転機構5は、上記構成に限定されず、他の回転機構でも良い。導光部品3及び投射レンズ4の各々を回転させるステップモーターを設けて、個別に回転量を制御しても良い。また、投射レンズ4が光軸に対して回転対象の形状をしている場合には、投射レンズ4を回転させずに、導光部品3のみを回転させることができる。一方、投射レンズ4が上述のように「トロイダルレンズ」等の場合には、導光部品3及び投射レンズ4を回転させる必要がある。

[0078] 図12(A)及び図12(B)は、車両用前照灯モジュール100により配光パターンが修正された場合を示す模式図である。図12(A)は、左車線を走行して左側に曲がるコーナーの場合を示している。図12(B)は、左車線を走行して右側に曲がるコーナーの場合を示している。上述の通り、制御回路6は、車体の傾斜角度 k に応じて配光パターン106を回転させる。図12(A)の配光パターン106は、進行方向に向かって時計回りに傾斜角度 k だけ回転されている。図12(B)の配光パターン106は、進行

方向に向かって反時計回りに傾斜角度 k だけ回転されている。車両用前照灯モジュール 100 は、車体が左右のいずれに傾いても、結果的に車体が傾斜していない場合と同じ配光パターン 106 を実現することができる。

[0079] このように、本実施の形態 3 に係る車両用前照灯モジュール 100 は、導光部品 3 及び投射レンズ 4 を車体の傾斜角度 k に応じて回転させている。これにより、形成された配光パターン 106 は、光学系の光軸を回転軸として回転する。投射レンズ 4 は、回転した配光パターン 106 の光を拡大して投射する。これにより、車両用前照灯モジュール 100 は、運転者の視線が向く進行方向の領域（コーナー領域 105）を照明することができる。また、比較的小さな導光部品 3 と比較的小さな投射レンズ 4 とを回転させるので、従来の車両用前照灯に設けられた光源（ランプ光源）、大きな直径のレンズ又は反射鏡（リフレクター）を回転させる場合に比べて小さな駆動力で駆動することができる。ここで、「比較的」とは、従来の光源（ランプ光源）、大きなレンズ又は反射鏡（リフレクター）との比較である。さらに、大きな直径をもつレンズ又は反射鏡（リフレクター）等を回転可能に支持する必要がなくなる。これらから、回転機構を小型化することができる。

[0080] 本実施の形態 3 に係る車両用前照灯モジュール 100 は、実施の形態 1 に係る車両用前照灯モジュール 1 の導光部品 3 及び投射レンズ 4 を光軸回りに回転させるものである。しかし、実施の形態 2 に係る車両用前照灯モジュール 10 の導光部品 3 及び投射レンズ 4 を光軸回りに回転させても同等の効果が得られる。

[0081] また、投射レンズ 4 のレンズ面を回転対称な面形状として、投射レンズ 4 の曲率中心と導光部品 3 の光軸とを一致させる場合には、投射レンズ 4 は回転させずに導光部品 3 のみを光軸回りに回転させることで同様の効果が得られる。つまり、投射レンズ 4 の光軸と導光部品 3 の光軸とを一致させる場合である。この場合、導光部品 3 と投射レンズ 4 を一体として光軸回りに回転させるよりも、更に回転機構の小型化と簡素化を実現することができる。

[0082] 一方、実施の形態 1 で説明したように、投射レンズ 4 の光軸を導光部品 3

の光軸より下側（ $-y$ 軸方向）に位置するように配置させる場合には、導光部品3と投射レンズ4との位置関係を変えずに同一の回転軸を中心として回転させる。この場合には、導光部品3の回転軸又は投射レンズ4の回転軸を光軸からずらして設ける必要がある。

[0083] また、導光部品3の回転軸は、光軸以外の軸とすることができる。例えば、導光部品3を入射面31及び出射面32を通る直線を回転軸として回転させても良い。なお、この場合には、配光パターン103の形成が難しくなる。ただし、設計上の制約等から、配光パターン103の形成に大きく問題とならない程度で導光部品3を光軸に対して傾けることはできる。また、導光部品3に対して、回転軸を傾けると、回転軸は導光部品3の中心を通らなくなる。つまり、導光部品3は偏心した軸を中心に回転する。このため、導光部品3が回転したときに必要な空間が大きくなり、装置が大型化する。

[0084] また、導光部品3の回転軸は、入射面31を通り導光部品3の光軸に平行な直線とすることができる。この場合には、照射面9上で、配光パターン103が x 軸方向又は y 軸方向に移動することを抑制できる。しかし、この場合でも、回転軸が入射面31の中心からずれた位置を通る場合には、光を入射させるために、入射面31を大きくする必要がある。

[0085] このため、回転軸が入射面31の中心を通るように設定することができる。この場合には、導光部品3が回転したときに必要な空間が小さくなり、装置の小型化が可能となる。また、この回転軸と入射面31に入射する光束の中心とを一致させることができる。この場合には、導光部品3の入射面31を最も小さくできる。そのため、導光部品3を最も小さくすることができる。

[0086] また、本実施の形態3に係る車両用前照灯モジュール100は、傾斜角度 k に応じて傾斜角度と逆方向に角度 k だけ導光部品3及び投射レンズ4を光軸回りに回転させている。しかし、これに限らず、例えば、傾斜角度 k よりも大きい角度で導光部品3及び投射レンズ4を光軸回りに回転させるなど、回転角度は任意の角度とすることもできる。これにより、配光パターンは、

常に水平ではなく、必要に応じて意図的に傾けることができる。例えば、コーナー領域105側の配光を高くするように配光パターンを傾斜させることで、運転者が車両の進行方向を確認しやすることができる。また、左回りのコーナーの場合には、コーナー領域105側と反対側の配光を低くするように配光パターンを傾斜させることで、対向車の投射光による眩惑を低減することができる。

[0087] なお、実施の形態3では、車両の傾斜に伴い導光部品3又は投射レンズ4を光軸と平行な軸を回転軸として回転させていた。しかし、車両が傾斜しない場合であっても、配光パターン103を傾けることで最適な視界又は最適な照明を得ることができる場合には、導光部品3又は投射レンズ4を光軸と平行な軸を回転軸として回転させることができる。例えば、進行方向の左側に上り坂がある場合には、車両が傾斜していなくても、配光パターン103を進行方向に向かって時計回りに回転させ、上り坂部分の視界を確保することができる。また、対向車が多い場合には、車両が傾斜していなくても、配光パターン103を回転させることで、対向車側の配光を下げて、眩惑を低減させることができる。

[0088] 上述したように、実施の形態は自動二輪車で説明したが、自動二輪車に限るものではない。例えば、自動三輪車に採用することができる。例えば、ジャイロと呼ばれる自動三輪車である。「ジャイロと呼ばれる自動三輪車」とは、前輪が1輪で、後輪が1軸2輪の3輪でできたスクーターである。日本では原動機付自転車に該当する。車体中央付近に回転軸を持ち、前輪や運転席を含む車体のほとんどを左右方向に傾けることができる。この機構によって、自動二輪車と同様に旋回の際に内側へ重心を移動することができる。また、四輪の自動車にも採用することができる。四輪の自動車の場合には、例えば、コーナーを左方向に曲がる際には、車体は右方向に傾く。また、コーナーを右方向に曲がる際には、車体は左方向に傾く。これは、遠心力によるものである。この点で、二輪車とバンク方向が逆になる。しかし、四輪の自動車も、車体のバンク角を検出して、配光パターン103を修正することが

できる。また、本発明に係る車両用前照灯装置を備えることで、四輪の自動車は、片輪側だけが障害物などに乗り上げるなどして車体が傾いた場合に、車体の傾きがないときと同じ配光パターン103を得ることが可能である。

[0089] 車両用前照灯モジュール100は、導光部品3を光軸と平行な軸を回転軸として回転させる。

[0090] 車両用前照灯モジュール100は、投射レンズ4を光軸と平行な軸を回転軸として回転させる。

[0091] 実施の形態4.

図13は本発明の実施の形態4に係る車両用前照灯モジュール110の構成を示す構成図である。図1と同じ構成要素については同一の符号を付しその説明を省略する。図1と同じ構成要素は、光源11、配光制御レンズ2及び投射レンズ4である。実施の形態1と同様に、光源11をLED11ともよぶ。

[0092] 図13に示すように、実施の形態3に係る車両用前照灯モジュール110は、LED11、導光部品310、投射レンズ4、回転機構5及び制御回路6を有する。回転機構5は、導光部品310及び投射レンズ4を一体として光軸まわりに回転させる。ここでの「光軸」は、導光部品310の入射面31上の光軸である。実施の形態4の導光部品310は、実施の形態1から3と異なり、反射面36の所で90度折れ曲がった構成をしている。そのため、入射面31上の光軸を中心に導光部品310を回転させても、出射面32上の光軸を中心とした回転とはならない。また、車両用前照灯モジュール110は、配光制御レンズ2を備えることができる。つまり、実施の形態4に係る車両用前照灯モジュール110は、実施の形態1に係る車両用前照灯モジュール1に対して回転機構5と制御回路6を有する点で相違する。また、導光部品310は反射面36を有して、反射面36でLED11から出射した光を90度反射して投射レンズ4に導光する点で相違する。

[0093] 車両用前照灯では、車両がコーナーを走行する際に、その車両用前照灯の光軸を走行方向へ向けるように制御する技術が知られている。特に、自動車

用の車両用前照灯においては、自動車の操舵角、車速及び車高などの情報を基に、車両用前照灯の照明方向を車両の左右方向（ x 方向）に移動させている。「操舵角」とは、乗り物の進行方向を任意に変えるためのかじ取りをする角度である。操舵角は、ステアリング角とも呼ばれる。しかし、従来の車両用前照灯は、車両用前照灯の全体を旋回させる方式が一般的であった。このため、駆動装置が大型化するという課題があった。また、駆動装置の負荷が大きいという課題があった。

[0094] 本発明の実施の形態4に係る車両用前照灯モジュール110は、これらの問題を解決して、小型で簡単な構成を実現する。

[0095] LED11は、発光面12が上向き（ $+y$ 軸方向）となるように配置される。従ってLED11の光軸は y 軸に平行である。

[0096] 導光部品310は、その導光路中に、反射面36を有している。導光部品310は、上述の導光部品3、30、300と同様に、光を内部で反射することで入射面31から出射面32に導くことから導光路を形成している。反射面36は、入射面31から $+y$ 軸方向に入射した光を90度折り曲げる。図13では、反射面36で進行方向を90度折り曲げられた光は、車両の前方方向（ $+z$ 軸方向）に向けて進行している。入射面31は、 $z-x$ 平面に平行な面である。出射面32は、 $x-y$ 平面に平行な面である。反射面36は、全反射を利用した面であってもよい。また、反射面36は、ミラー面を利用した面であってもよい。「ミラー面」とは、例えば、反射面にアルミニウムなどを蒸着した面である。ただし、全反射を利用した反射面の方が、光利用効率は高くできる。出射面32における光軸は、反射面36によってLED11の光軸から90度折り曲げられる。このため、出射面32における光軸は、車両前方方向（ $+z$ 軸方向）となる。したがって、本発明の実施の形態1、2及び3と同様の投射レンズ4によって、所望の配光パターンを生成することができる。なお、出射面32における光軸は、導光部品310を入射面31における光軸を中心として回転させた場合には、 z 軸と平行ではなくなる。出射面32における光軸は、導光部品310を回転させた角度分

だけ、 $z-x$ 平面上で z 軸に対して傾く。

[0097] 図13に示すように、回転機構5は、LED11の入射面31における光軸を回転軸として導光部品310及び投射レンズ4を回転可能に支持している。投射レンズ4は、支持部品57により導光部品310に取り付けられている。回転機構5は、例えば、ステッピングモーター51、歯車52、53を有している。制御回路6は、ステッピングモーター51に制御信号を送って、ステッピングモーター51の回転角度及び回転速度を制御する。歯車53において、歯車53の回転軸と導光部品310の入射面31における光軸とは一致している。そして、歯車53は、導光部品3の反射面36より y 軸方向側の部分を取り囲むように導光部品3に取り付けられている。歯車52は、ステッピングモーター51の回転軸に取り付けられている。歯車52は、歯車53とかみ合っている。回転機構5は、このように構成されているので、ステッピングモーター51が回転すると、歯車52が回転する。歯車52が回転すると、歯車53が回転する。歯車53が回転すると、導光部品310が入射面31における光軸回りに回転する。投射レンズ4は、支持部品57により導光部品310に取り付けられているので、導光部品310と一緒に回転する。回転機構5は、制御回路6から得た制御信号を基に、導光部品3及び投射レンズ4を一体として回転させることができる。

[0098] 導光部品310の出射面32は2次光源として扱うことができる。また、出射面32は照射面9と光学的に共役の関係にある。したがって、導光部品310と投射レンズ4との幾何学的関係を変えずに、LED11の光軸回りに回転機構5を用いて回転させれば、車両用前照灯モジュール110は、照射面9を照射する光軸を水平方向(x 軸方向)に旋回させることができる。なお、図13では、LED11の光軸回りの回転は、入射面31における光軸回りの回転に等しい。

[0099] 制御回路6は、例えば操舵角センサー97及び車速センサー98などから検出された信号を基に車両の進行方向を演算する。そして、制御回路6は、車両用前照灯モジュール110の出射面32における光軸が最適な方向とな

るよう、ステッピングモーター51を制御する。「操舵角センサー」とは、ハンドルを切った時の前輪の操舵角を感知するためのセンサーである。

[0100] なお、回転機構5は、LED11の光軸に平行な軸を回転軸として導光部品3と投射レンズ4を回転させる機能を有する。図13では、LED11の光軸に平行な軸は、ステッピングモーター51の軸である。このため、回転機構5は、上記の構成に限定されない。例えば、ステッピングモーター51に取り付けられた歯車52と歯車53との間に別の歯車を配置しても良い。

[0101] 図14(A)及び図14(B)は、本実施の形態4に係る車両用前照灯モジュール110を搭載した車両がコーナーを走行しているときの照射領域を示す図である。図14(A)は左方向にカーブのあるコーナーの左車線側を走行している状況を示している。図14(B)は右方向にカーブのあるコーナーの左車線側を走行している状況を示している。上述の通り、制御回路6は、車両の操舵角等に応じて配光パターン103の光軸を水平方向に回転させて、配光パターン103を最適な方向へ向けることができる。このため、制御回路6は、左方向又は右方向のいずれのカーブを走行する場合においても、運転者の視線方向であるコーナー領域105に光軸（配光パターン103の水平方向の中心）を向けることができる。つまり、制御回路6は、左方向又は右方向のいずれのカーブを走行する場合においても、運転者の視線方向であるコーナー領域105に配光パターン103を向けることができる。制御回路6の制御により、車両用前照灯モジュール110は、コーナー領域105を配光パターン103の最も照度の高い部分で照らすことができる。

[0102] このように、本実施の形態4に係る車両用前照灯モジュール110は、LED11の光軸を回転軸として導光部品3及び投射レンズ4を車両の操舵角等に応じた最適な角度で一体として回転させている。これにより、車両が右方向側のコーナー又は左方向側のコーナーを曲がる際に、車両用前照灯モジュール110は、運転者の視線が向く方向の領域（コーナー領域105）を配光パターン103の最も照度の高い部分で照らすことができる。車両用前照灯モジュール110は、導光部品3及び投射レンズ4を回転させる。この

ため、従来のランプ本体に設けられた発光体（ランプ光源）、大きな直径のレンズ又は反射鏡（リフレクター）を回転させる場合に比べて、車両用前照灯モジュール110は、小さな駆動力で駆動部分（導光部品3及び投射レンズ4）を駆動させることができる。また、駆動部分（導光部品3及び投射レンズ4）も従来に比べて小さくなるので、駆動部分を支持する構成も小さくできる。

[0103] なお、本実施の形態4に係る車両用前照灯モジュール110は、実施の形態1の導光部品3のように入射面31と出射面32の面積の等しい導光部品310を使用している。しかし、車両用前照灯モジュール110は、実施の形態2の導光部品300のように入射面31よりも出射面32の面積大きい導光部品を使用しても良い。つまり、導光部品310はテーパ角度 b を有する形状でも良い。

[0104] また、本実施の形態4に係る車両用前照灯モジュール110では、導光部品310の導光路中に光軸を90度折り曲げる反射面36を設けた。しかし、導光路中の反射面は1面である必要はなく、出射面32が車両の前方を向いていれば複数の反射面を有していてもよい。

[0105] なお、実施の形態4のように、配光パターンを車両の進行方向に対して左右に移動させる方法としては、次の2つの方法も考えられる。

[0106] 第1の方法は、実施の形態1の車両用前照灯モジュール1の投射レンズ4を左右方向（ x 軸方向）に移動させる方法である。導光部品3の光軸に対して、投射レンズ4の光軸を $+x$ 軸方向に移動させると、照射面9上での配光パターンは、右側（ $+x$ 軸方向）に移動する。反対に、導光部品3の光軸に対して、投射レンズ4の光軸を $-x$ 軸方向に移動させると、照射面9上での配光パターンは、左側（ $-x$ 軸方向）に移動する。

[0107] 第1の方法は、例えば、実施の形態5の図15で示す構成を、投射レンズ4を x 軸方向に移動するように変更した構成で実現できる。実施の形態5の図15で示す構成は、導光部品3に対して投射レンズ4を y 軸方向に移動させるものである。第1の方法は、例えば、図15に示す構成を光軸（ z 軸に

平行な軸) 中心に90度回転させたものである。

[0108] 第2の方法は、実施の形態1の車両用前照灯モジュール1の投射レンズ4を左右方向に傾ける方法である。つまり、投射レンズ4をy軸と平行で光軸を通る軸を回転軸として回転させる方法である。+y軸方向から見て、投射レンズ4を回転軸中心に時計回りに回転させると、照射面9上での配光パターンは、右側(+x軸方向)に移動する。反対に、投射レンズ4を回転軸中心に反時計回りに回転させると、照射面9上での配光パターンは、左側(-x軸方向)に移動する。

[0109] 第2の方法は、例えば、実施の形態5の図16で示す構成を、投射レンズ4をy軸中心に回転するように変更した構成で実現できる。実施の形態5の図16で示す構成は、投射レンズ4をx軸中心に回転させるものである。第2の方法は、例えば、図16に示す構成を光軸(z軸に平行な軸)中心に90度回転させたものである。

[0110] 上記の2つの方法は、実施の形態1の車両用前照灯モジュール1を例として説明したが、他の車両用前照灯モジュール10, 100, 110の光学系でも採用できる。上記の2つの方法により、容易に照射面9上での配光パターンを進行方向に向かって左右方向に移動させることができる。第1の方法では、動かす部品は、投射レンズ4だけであり、車両用前照灯モジュール110に比べて小さな駆動力で行うことができるからである。また、第2の方法では、動かす部品は、投射レンズ4だけであり、車両用前照灯モジュール110に比べて小さな駆動力で行うことができる。また、部品を回転させることは、部品を並進移動させるより、小さな駆動力でスムーズに行うことができる。つまり、第2の方法は、第1の方法に比べて小さな駆動力でスムーズに行うことができる。

[0111] また、実施の形態4では、車両がカーブを曲がる際を例とした。しかし、例えば、車両が交差点等で右折又は左折する際に照射面9上での配光パターンを進行方向に向かって左右方向に移動させることも考えられる。後述するように、車両用前照灯モジュールを複数備える車両用前照灯装置の場合には

、例えば、右折する際には、右側の車両用前照灯装置の中の一番右側の車両用前照灯モジュールのみ動かし、照射面 9 上での配光パターンを進行方向に向かって右方向に移動させることができる。また、左折する際には、左側の車両用前照灯装置の中の一番左側の車両用前照灯モジュールのみ動かし、照射面 9 上での配光パターンを進行方向に向かって左方向に移動させることができる。

[0112] 導光部品 310 は、入射面 31 から出射面 32 の間に光の進行方向を車両の前方に曲げる反射面 36 を有する。車両用前照灯モジュール 110 は、入射面 31 における光軸を回転軸として導光部品 310 及び前記投射レンズ 4 を回転させる。

[0113] 実施の形態 5.

図 15 は本発明の実施の形態 5 に係る車両用前照灯モジュール 120 の構成を示す構成図である。図 1 と同じ構成要素については同一の符号を付しその説明を省略する。図 1 と同じ構成要素は、光源 11、配光制御レンズ 2、導光部品 3 及び投射レンズ 4 である。実施の形態 1 と同様に、光源 11 を LED 11 ともよぶ。図 15 に示すように、実施の形態 5 に係る車両用前照灯モジュール 120 は、光源 11、導光部品 3、投射レンズ 4、並進機構 7 及び制御回路 6 を有する。並進機構 7 は、投射レンズ 4 を y 軸方向に移動させる。また、車両用前照灯モジュール 120 は、配光制御レンズ 2 を備えることができる。つまり、車両用前照灯モジュール 120 は、実施の形態 1 の車両用前照灯モジュール 1 に対して並進機構 7 及び制御回路 6 を有する点で異なる。

[0114] 例えば、自動車の車両用前照灯において、車両の後部に人又は荷物などを搭載した場合には、車体が後ろに傾く。また、車両を加速した場合にも、車体が後ろに傾く。また、逆に車両を減速した場合には、車体が前に傾く。このように、車体が前後に傾くと、車両用前照灯の配光パターンの光軸も上下方向に変わる。つまり、車体が前後に傾くと、配光パターンは上下に移動する。したがって、車両は最適な配光を得られない。また、配光パターンが上

に移動した場合には、対向車に眩惑を与えるなどの問題が生じる。この車体の前後方向の傾きによる配光の変化を低減させる方法として、車両用前照灯の全体を車体の傾きと逆方向に傾ける方法が一般的である。しかし、従来の技術は、車両用前照灯を傾けるため、駆動機構が大型化するという問題があった。

[0115] 実施の形態5に係る車両用前照灯モジュール120は、このような問題を小さく簡単な構成で容易に解決するものである。

[0116] 図15に示すように、並進機構7は、ステッピングモーター71、ピニオン72、ラック73及び軸76を有する。ステッピングモーター71の軸は、軸76に接続されている。ステッピングモーター71の軸及び軸76は、z軸に平行に配置されている。つまり、ステッピングモーター71の軸及び軸76は、投射レンズ4の光軸に平行に配置されている。軸76には、ピニオン72が取り付けられている。

[0117] ピニオン72の軸は、z軸に平行である。ピニオン72の歯は、ラック73の歯にかみ合っている。ラック73は、車両用前照灯モジュール120から照射面9の方向(+z軸方向)を見て、投射レンズ4の右側に配置されている。図15と異なり、ラック73は、車両用前照灯モジュール120から照射面9の方向(+z軸方向)を見て、投射レンズ4の左側に配置されても構わない。ラック73は、投射レンズ4に取り付けられている。ラック73は、y軸に平行に配置されている。つまり、ラック73は、ラック73の歯が垂直方向(y軸方向)に並ぶように配置されている。ラック73の歯は、投射レンズ4に対して外側に形成されている。ピニオン72は、投射レンズ4に対してラック73の外側に配置されている。つまり、ラック73が投射レンズ4の+x軸方向に配置されている場合には、ピニオン72は、ラック73の+x軸方向に配置されている。また、ラック73が投射レンズ4の-x軸方向に配置されている場合には、ピニオン72は、ラック73の-x軸方向に配置されている。

[0118] ピニオン72は、軸76の回転により、ピニオン72の軸を中心に回転す

る。ピニオン72が回転すると、ラック73はy軸方向に移動する。ラック73がy軸方向に移動すると、投射レンズ4は、y軸方向に移動する。

[0119] 実施の形態5に係る車両用前照灯モジュール120の並進機構7は、図15に示すように、投射レンズ4をy軸方向に並進可能に支持する。並進機構7は、例えばステッピングモーター71、ピニオン72、ラック73及び軸76を有している。並進機構7は、制御回路6から得た車体の傾斜量を基に投射レンズ4を上下方向に並進させる。「並進」とは、剛体などにおいて、それを構成する各点が同一方向に平行移動することである。

[0120] 例えば、制御回路6は、車体傾斜検出部96が検出した車体の前後方向の傾斜角度の信号を受け取る。車体傾斜検出部96は、車体の前後方向の傾きを検出する。そして、制御回路6は、傾斜角度の信号を基に演算して、ステッピングモーター71を制御する。傾斜検出部は、例えば、ジャイロ等のセンサーである。

[0121] 例えば、導光部品3の出射面32のy方向高さを4.0mmとする。そして、投射レンズ4は、出射面32を拡大倍率1250倍で25m先の照射面に結像するレンズとする。車体が前後方向で前側が上向きに5度だけ傾斜したとすると、25m先での光軸のずれは、次に示す式(2)で表される。

$$25000\text{mm} \times \tan 5^\circ = 2187.2\text{mm} \cdots (2)$$

つまり、光軸は所定の位置から2187.2mm上側(+y軸方向)にずれてしまう。ここで、「所定の位置」とは、車体が前後方向で傾いていない場合の位置のことである。この光軸のずれを修正するのに必要な投射レンズ4のシフト量は、拡大倍率が1250倍なので、次に示す式(3)で表される。

$$2187.2\text{mm} / 1250 = 1.75\text{mm} \cdots (3)$$

投射レンズ4を1.75mmだけ下側にシフトするだけで光軸のずれを修正することができる。つまり、投射レンズ4を1.75mmだけ下側に並進移動させる。また、逆に車体の前後方向で前側が5度下向きに傾斜したときは、上記の説明とは逆で、投射レンズ4を1.75mmだけ上側にシフト(

並進)させればよいことになる。つまり、投射レンズ4を1.75mmだけ上側に並進移動させる。

[0122] このように、本実施の形態5に係る車両用前照灯モジュール120は、車体の前後方向の傾斜による光軸の上下方向(y軸方向)のずれを、投射レンズ4のy軸方向のわずかなシフト(並進移動)によって補正することができる。これによって、これまで一般的であった車両用前照灯の全体を駆動させる必要がなくなる。そして、駆動部分の負荷が軽減される。さらに、投射レンズ4の直径も小さいため、小型で簡易な光軸調整を実現することができる。

[0123] なお、本実施の形態5に係る車両用前照灯モジュール120は、実施の形態1に係る車両用前照灯モジュール1の投射レンズ4を車両の上下方向(y軸方向)に並進させるものである。しかし、実施の形態2に係る車両用前照灯モジュール10、実施の形態3にかかる車両用前照灯モジュール100又は実施の形態4に係る車両用前照灯モジュール110のいずれの投射レンズ4を車両の上下方向(y軸方向)に並進させても同等の効果が得られる。

[0124] なお、実施の形態5のように、配光パターンを車両の進行方向に対して上下方向に移動させる方法としては、次の方法も考えられる。実施の形態5の車両用前照灯モジュール120では、導光部品3に対して投射レンズ4を上下方向(y軸方向)に並進移動させた。しかし、投射レンズ4を上下方向に傾ける方法でも同様の効果を得ることができる。つまり、投射レンズ4をx軸と平行で光軸を通る軸を回転軸として回転させる方法である。

[0125] 図16は、車両用前照灯モジュール121の構成を示す構成図である。車両用前照灯モジュール120は、車体の前後方向の傾斜による光軸の上下方向(y軸方向)のずれを、投射レンズ4のy軸方向の並進移動によって補正している。一方、車両用前照灯モジュール121は、車体の前後方向の傾斜による光軸の上下方向(y軸方向)のずれを、投射レンズ4のx軸に平行な回転軸を中心とする回転によって補正している。

[0126] 車両用前照灯モジュール120と異なる点について説明する。投射レンズ

4は、 x 軸に平行な回転軸740を有している。図16では、回転軸740は軸方向から見ているため、黒丸で示されている。つまり、図16では、回転軸740は図面の奥行き方向に伸びている。また、投射レンズ4は、 $-y$ 軸方向側の端部にウォームホイール730を有している。ウォームホイール730は、投射レンズ4と一体として、回転軸740を中心として回転する。

[0127] ウォームホイール730には、ウォーム720がかみ合っている。ウォーム720は、ステッピングモーター71の回転軸に取り付けられている。ステッピングモーター71の回転軸が回転すると、ウォーム720は、軸回りに回転する。ウォーム720が回転すると、ウォームホイール730は、回転軸740を中心軸として回転する。ウォームホイール730が回転軸740を中心として回転すると、投射レンズ4は、回転軸740を中心として回転する。

[0128] $+x$ 軸方向から見て、投射レンズ4を回転軸740中心に時計回りに回転させると、照射面9上での配光パターンは、下側($-y$ 軸方向)に移動する。反対に、投射レンズ4を回転軸740中心に反時計回りに回転させると、照射面9上での配光パターンは、上側($+y$ 軸方向)に移動する。「回転軸中心」とは、「回転軸を中心として」という意味である。この方法により、車両用前照灯モジュール120に比べて容易に照射面9上での配光パターンを上下方向に移動させることができる。この方法では、動かす部品は、投射レンズ4だけであり、部品を回転させることは、部品を並進移動させるより、小さな駆動力でスムーズに行うことができるからである。

[0129] 車両用前照灯モジュール120は、投射レンズ4を導光部品3の出射面32に対して、配光パターンの上下方向(y 軸方向)に対応する方向に移動させる。

[0130] 車両用前照灯モジュール120は、前記投射レンズ4を前記投射レンズ4の光軸を通り光軸に垂直で配光パターンの左右方向(x 軸方向)に平行な直線を回転軸として回転させる。

[0131] 実施の形態6.

図17は本発明の実施の形態6に係る車両用前照灯装置130の構成を示す構成図である。実施の形態6は、例えば、実施の形態1の車両用前照灯モジュール1をx軸方向に複数配置して車両用前照灯装置130としている。図17では、車両用前照灯装置130は、2つの車両用前照灯モジュール61、62を有する。2つの車両用前照灯モジュール61、62は、x軸方向に並べて配置されている。車両用前照灯モジュール61、62は、+z軸方向に光を出射する。各々の車両用前照灯モジュール61、62から出射された光の配光を足し合わせることによって所望の配光パターンが得られる。ここで「所望」とは、例えば、道路交通規則等を満足していることである。実施の形態6に係る車両用前照灯装置130は、例えば、自動二輪車用前照灯のロービームの配光パターンを2つの車両用前照灯モジュール61、62を用いて形成している。

[0132] 図17において、図1と同じ構成要素については同一の符号を付しその説明を省略する。図1と同じ構成要素は、光源11、配光制御レンズ2、導光部品301、302及び投射レンズ4である。導光部品301、302は、実施の形態1の導光部品3と異なる符号を付しているが、理解を容易にするために、各車両用前照灯モジュール61、62ごとに符号を変えている。実施の形態6に示す導光部品301、302は、異なる配光パターンを形成するために、異なる形状でも良い。または、導光部品301、302は、同一の形状でも良い。図17の導光部品301、302は、異なる配光パターンを形成するために、異なる形状で表わしている。実施の形態1と同様に光源11をLED11とも呼ぶ。実施の形態6に係る車両用前照灯装置130は、車両用前照灯モジュール61及び車両用前照灯モジュール62を有する。車両用前照灯モジュール61及び車両用前照灯モジュール62の構成は、実施の形態1の車両用前照灯モジュール1と同様である。

[0133] また、車両用前照灯モジュール61及び車両用前照灯モジュール62のそれぞれの構成部品は、導光部品301、302を除いて互いに同一の形状を

している。つまり、車両用前照灯モジュール61及び車両用前照灯モジュール62は、同一のLED11、配光制御レンズ2及び投射レンズ4を採用している。このため、車両用前照灯モジュール61の導光部品301を導光部品302に交換するだけで、車両用前照灯モジュール62を作ることができる。

[0134] 車両用前照灯モジュール61において、LED11の発光面12から出射した光は、配光制御レンズ2に入射する。配光制御レンズ2は、LED11から出射した光の発散角を小さくする。つまり、LED11から出射した光の発散角よりも、配光制御レンズ2から出射する光の発散角の方が小さい。配光制御レンズ2から出射した光は、入射面311から導光部品301に入射される。導光部品301に入射した光は、導光部品301内で反射しながら伝播することで均一性を増した光強度分布の面状の光となる。つまり、光は、出射面312の面上で均一性を高めた面状の光となる。なお、実施の形態1と同様に、出射面312の-y軸方向に傾斜面（図示せず）を有するために、出射面312の下端部（図示せず）の光度は高くなる。出射面312から出射した光は、投射レンズ4を透過して照射面9に照射される。

[0135] 車両用前照灯モジュール62において、LED11の発光面12から出射した光は、配光制御レンズ2に入射する。配光制御レンズ2は、LED11から出射した光の発散角を小さくする。つまり、LED11から出射した光の発散角よりも、配光制御レンズ2から出射する光の発散角の方が小さい。配光制御レンズ2から出射した光は、入射面321から導光部品302に入射される。配光制御レンズ2から出射する際の車両用前照灯モジュール62の光の発散角は、配光制御レンズ2から出射する際の車両用前照灯モジュール61の光の発散角と同じである。導光部品302に入射した光は、導光部品302内で反射しながら伝播することで均一性を増した光強度分布の面状の光となる。つまり、光は、出射面322の面上で均一性を高めた面状の光となる。ここで、出射面322の面積は、出射面312の面積より大きいため、導光部品302は、導光部品301よりも広い面状の光を投射レンズ4に

出射することになる。なお、実施の形態1と同様に、出射面322の-y軸方向に傾斜面（図示せず）を有するために、出射面322の下端部（図示せず）の光度は高くなる。出射面322から出射した光は、投射レンズ4を透過して照射面9に照射される。

[0136] 図18は、車両用前照灯モジュール61、62が照射した照射面上での照射領域113、123を示す模式図である。照射領域113、123は、各車両用前照灯モジュール61、62の配光パターンである。車両用前照灯モジュール61は、照射領域113を照射する。車両用前照灯モジュール62は、照射領域123を照射する。図18から分かるように、車両用前照灯モジュール61は照射面9上で、配光パターンの中心付近で、カットオフライン91のすぐ下の照射領域113を照射している。この部分は、照射領域の中で最も照度が高いことが要求される。一方、また、車両用前照灯モジュール62は、照射面9において広い照射領域123を照射している。照射領域123は、実施の形態1で示した配光パターン103と同様の配光パターンをしている。

[0137] 車両用前照灯モジュール61の導光部品301の出射面312は、例えば、縦1.0mm（y軸方向）で横1.0mm（x軸方向）の正方形形状である。また、車両用前照灯モジュール62の導光部品302の出射面322は、例えば、縦2.0mmで横15.0mmの長方形形状である。

[0138] 車両用前照灯モジュール61及び車両用前照灯モジュール62の投射レンズ4は同一である。このため、導光部品301、302の出射面312、322から投射レンズ4までの距離が共に同一であれば、照射面9に拡大投影されるときに拡大倍率は、同一である。従って、照射面9上でも、車両用前照灯モジュール61の導光部品301の出射面312と車両用前照灯モジュール62の導光部品302の出射面322との面積比及び光度比が保存されたまま照射面9に照射される。つまり、出射面312と出射面322との面積比及び光度比が拡大されて照射面9に照射される。

[0139] 車両用前照灯モジュール61のLED11及び車両用前照灯モジュール6

2のLED11の光の出力が同一であれば、車両用前照灯モジュール61の方が、車両用前照灯モジュール62に比べて、照射面9上での単位面積当たりの照度は大きくなる。なぜなら、車両用前照灯モジュール61の出射面312の面積が車両用前照灯モジュール62の出射面322の面積より小さいからである。

[0140] 車両用前照灯モジュール61は照射面9上で、配光パターンの中心領域で、カットオフライン91のすぐ下の照射領域113を照射している。車両用前照灯モジュール61は、最も照度が高いことが要求される部分を照射している。車両用前照灯モジュール62は、照射面9において広い照射領域123を照射している。車両用前照灯モジュール62は、全体に低い照度で、照射面9の幅広い領域を効果的に照明している。

[0141] これによって、車両用前照灯装置130は、複数の車両用前照灯モジュール61, 62を用いて、それぞれの配光パターンを足し合わせて所望の配光パターンを形成している。ここで、「所望」とは、道路交通規則等を満足していることである。車両用前照灯モジュール61, 62は、導光部品300, 310以外の光学部品を共用化することができる。従来は、各々の車両用前照灯モジュールに対して光学系を最適に設計している。このために、光学部品を共用化は難しかった。本発明の実施の形態6に係る車両用前照灯装置130は、各々の車両用前照灯モジュールの間で、導光部品300, 310以外の光学部品を共用できる。これは、少なくとも導光部品300, 310の形状により配光パターンを形成することができるからである。つまり、導光部品300, 310を交換するだけで、異なる配光パターンを形成することができる。このために、車両用前照灯装置130は、光学部品の種類を減らすことができる。また、車両用前照灯装置130は、光学部品の管理を軽減できる。そして、車両用前照灯装置130は、製造コストを低減することができる。

[0142] なお、本実施の形態6に係る車両用前照灯装置130では、複数ある車両用前照灯モジュールの間で導光部品のみを取り替えた。しかし、これに限る

ものではない。例えば、車両用前照灯モジュールの間で異なるLED11を用いても良い。それによって、配光制御レンズ2をLED11の形状及び大きさに合わせて異なる仕様としても良い。

[0143] 本実施の形態6では、車両用前照灯モジュール61、62の間で導光部品301、302の出射面312、322から投射レンズ4までの幾何学的距離を変えていない。また、車両用前照灯モジュール61、62の間で投射レンズ4の仕様を変更していない。なぜなら、投射レンズ4は、導光部品301、302の出射面312、322から出射する光を所定の照射面9に結像するように設計されている。ここで、「所定」とは、道路交通規則等で定められていることである。このため、投射レンズ4と出射面312、322の幾何学的な位置関係がずれると、出射面312、322から出射する光を所望の拡大倍率で照射面9に拡大して投影することができないからである。ここで、「所望の拡大倍率」とは、道路交通規則等を満足するための拡大倍率のことである。また、投射レンズ4は一般に非球面レンズ又は自由曲面レンズである。このため、投射レンズ4は、面形状が複雑で製造が難しく、製造に多くの時間を費やすため製造コストが高くなる。複数の種類の投射レンズ4を製作すると、部品の管理及び製造はさらに煩雑となり、製品のコストに大きく影響を与える。このため、投射レンズ4は車両用前照灯モジュールの間で共用化することが望ましい。

[0144] また、本実施の形態6に係る車両用前照灯装置130は、自動二輪車用のロービームについて説明した。しかし、これに限るものではない。異なる導光部品を用いた複数の車両用前照灯モジュールを採用した車両用前照灯装置は、他の車両用前照灯にも適用が可能である。また、本実施の形態6に係る車両用前照灯装置130は、車両用前照灯モジュールが2つの場合を例として説明した。しかし、車両用前照灯の配光パターンが形成できれば、これに限るものではない。車両用前照灯モジュールの数は、3個以上であっても構わない。

[0145] また、本実施の形態6に係る車両用前照灯装置130は、実施の形態1に

係る車両用前照灯モジュール1を車両用前照灯モジュールとして複数並べた。しかし、これに限らず、実施の形態2から実施の形態5に係るいずれの車両用前照灯モジュール10, 100, 110, 120, 121を車両用前照灯モジュールとして並べても同等の効果が得られる。車両用前照灯モジュール100の構成を採用する場合には、一部の車両用前照灯モジュールを光軸中心に回転させることで、車両が左右に傾いた場合に適応した配光パターンを形成できる。

[0146] 車両用前照灯装置130は、車両用前照灯モジュール1, 10, 100, 110, 120, 121又は実施の形態7で説明する車両用前照灯ユニット140を備える。

[0147] 車両用前照灯装置130は、車両用前照灯モジュール1, 10, 100, 110, 120, 121又は実施の形態7で説明する車両用前照灯ユニット140を複数備える。車両用前照灯装置130は、各車両用前照灯モジュール1, 10, 100, 110, 120, 121の配光パターン又車両用前照灯ユニット140の配光パターンを合わせることで1つの配光パターンを形成する。

[0148] 実施の形態7.

図19は本発明の実施の形態7に係る車両用前照灯ユニット140の構成を示す構成図である。図1と同じ構成要素については同一の符号を付しその説明を省略する。図1と同じ構成要素は、光源11、配光制御レンズ2、導光部品3及び投射レンズ4である。実施の形態1と同様に、光源11をLED11ともよぶ。

[0149] 図19に示すように、実施の形態7に係る車両用前照灯ユニット140は、LED11、導光部品3、投射レンズ4及びカバーシェード79を有する。また、車両用前照灯ユニット140は、ハウジングケース74、モジュールカバー75、並進回転機構77および制御回路6を有することができる。また、車両用前照灯ユニット140は、配光制御レンズ2を備えることができる。車両用前照灯ユニット140は、実施の形態1で示した車両用前照灯

モジュール 1 をハウジングケース 74 に取り付けたものとして説明する。車両用前照灯モジュール 1 の代わりに、車両用前照灯モジュール 10, 100, 110, 120, 121 をハウジングケース 74 の内部に備えることも可能である。つまり、実施の形態 7 に係る車両用前照灯ユニット 140 は、実施の形態 1 に係る車両用前照灯モジュール 1 に、ハウジングケース 74、モジュールカバー 75、カバーシェード 79、並進回転機構 77 及び制御回路 6 を取り付けたものである。

[0150] 一般的に、車両用前照灯は車両へ取り付けるために、ハウジングケースなどに取り付けられている。「ハウジングケース」とは、機械の筐体部品のうち装置などを包んで保護する覆いの部品ことである。車両用前照灯モジュール 1 は、ハウジングケース 74 に覆われて車両へ取り付けられている。

[0151] ハウジングケースの光が出射する面は、光を透過する樹脂で覆われている。つまり、ハウジングケースから光が外部に出射する部分は、蓋で覆われている。「ハウジングケースの光が出射する面」とは、車両用前照灯モジュールから出射された光を透過するハウジングケースの部分（領域）である。モジュールカバー 75 が、ハウジングケース 74 の光が出射する面を覆っている。つまり、モジュールカバー 75 は、上述の蓋に相当する。光を透過する樹脂を、透過性樹脂とよぶ。透過性樹脂は、主として紫外線の影響により、黄変することがある。例えば、透過性樹脂を直射日光の下にさらすような場合である。車両に取り付けられている車両用前照灯にも同様な現象が生じることがある。車両用前照灯の場合を考えると、透過性樹脂の黄変は、光の透過率を低下させる。このため、車両用前照灯は、黄変により照らすことの出来る本来の明るさを提供することが難しくなる。また、車両用前照灯の意匠性も、黄変により低下する。

[0152] 実施の形態 7 に係る車両用前照灯ユニット 140 は、このような問題を小型で簡単な構成で解決するものである。

[0153] モジュールカバー 75 の黄変を防ぐために、モジュールカバー 75 の前面をカバーする部品がカバーシェード 79 である。つまり、モジュールカバー

75の前面を覆う部品がカバーシェード79である。「モジュールカバー75の前面」とは、モジュールカバー75の+z軸側である。つまり、モジュールカバー75の外側である。カバーシェード79は、車両用前照灯を使用するときには、モジュールカバー75の前面から退避している。図19では、カバーシェード79は、モジュールカバー75の前面から退避している。通常は、夜間で、モジュールカバー75が紫外線を受けないときである。カバーシェード79は、車両用前照灯を使用しないときには、モジュールカバー75の前面を覆っている。通常は、昼間で、モジュールカバー75が紫外線を受けるときである。

[0154] 並進回転機構77は、カバーシェード79を動かす機構である。並進回転機構77は、カバーシェード79を光軸(z軸方向)に沿って並進させる。図19では、並進回転機構77は、カバーシェード79がモジュールカバー75の前面から退避している状態で、カバーシェード79を光軸(z軸方向)に沿って並進させている。また、並進回転機構77は、カバーシェード79を光軸に対して垂直で左右方向の軸を回転軸として回転させる。つまり、並進回転機構77は、カバーシェード79をx軸に平行な軸まわりに回転させる。並進回転機構77は、カバーシェード79を並進動作及び回転動作させることで、モジュールカバー75をカバーシェード79で覆い、また、カバーシェード79をモジュールカバー75の前面から退避させている。

[0155] カバーシェード79は、側面(+x軸方向側及び-x軸方向側)にピン78a, 78bを備えている。ピン78aは、カバーシェード79の+x軸方向側の側面に、+x軸方向に突き出るように取り付けられている。ピン78bは、カバーシェード79の-x軸方向側の側面に、-x軸方向に突き出るように取り付けられている。ピン78aは、ハウジングケース74に形成された溝84aに差し込まれている。ピン78bは、ハウジングケース74に形成された溝84bに差し込まれている。溝84a, 84bは、ハウジングケース74の側面に設けられている。溝84a, 84bは、z軸方向に長い穴である。カバーシェード79は、板形状の部品である。カバーシェード7

9は、退避した状態では、車両用前照灯モジュール1の上側（+y軸方向側）にz-x平面に平行に配置されている。つまり、カバーシェード79がz-x平面に広がりをもつよう状態で配置されている。この状態で、ピン78a, 78bは、カバーシェード79の-z軸方向の端に位置している。

[0156] カバーシェード79が退避した状態で、カバーシェード79の+z軸方向の端で、カバーシェード79の下側（-y軸方向側）には、スライド回転ピン83a, 83bが配置されている。スライド回転ピン83a, 83bは、x軸に平行な回転軸である。スライド回転ピン83a, 83bは、ハウジングケース74の内側に取り付けられている。カバーシェード79の底面とスライド回転ピン83a, 83bとは常に接している。ここで、「カバーシェード79の底面」とは、カバーシェード79が退避した状態で、カバーシェード79の-y軸方向側の面である。つまり、カバーシェード79が退避した状態では、カバーシェード79は、ピン78a, 78b及びスライド回転ピン83a, 83bで支えられている。スライド回転ピン83a, 83bは、カバーシェード79が動く際には、回転してカバーシェード79をガイドする機能を有する。カバーシェード79の底面とスライド回転ピン83a, 83bとが常に接するようにするために、例えば、カバーシェード79の上面（+y軸方向側の面）からばねで押えることが考えられる。例えば、板ばね等である。

[0157] 並進回転機構77は、例えば、ステッピングモーター88、送りねじ80、スライダシャフト81及びスライダ82を有する。並進回転機構77は、ハウジングケース74の-x軸方向側の外側に取り付けられている。ピン78bの先端部分は、溝84bを通して、ハウジングケース74の外側に出ている。ピン78bの先端部分は、スライダ82に設けられたピン穴87に差し込まれている。ピン穴87は、x軸に平行に開けられた穴である。

[0158] スライダ82は、ねじ穴85及びスライド穴86をさらに有する。ねじ穴85及びスライド穴86は、z軸に平行に開けられている。ねじ穴85には、送りねじ80が回転できるようにかみ合って挿入されている。スライド穴

86には、スライダシャフト81が挿入されている。スライダシャフト81の両端は、ハウジングケース74に取り付けられている。スライダ82は、スライダシャフト81にガイドされてz軸方向に移動する。

[0159] ステッピングモーター88は、ハウジングケース74に取り付けられている。送りねじ80の一端は、ステッピングモーター88の軸に取り付けられている。送りねじ80の他端は、ハウジングケース74に取り付けられている。送りねじ80及びステッピングモーター88の軸は、z軸に平行に配置されている。スライダ82は、送りねじ80が回転することで、z軸方向に移動する。スライダ82がz軸方向に移動することで、カバーシェード79はz軸方向に移動する。ステッピングモーター88を駆動すると、ステッピングモーター88の軸が回転する。ステッピングモーター88の軸が回転すると、送りねじ80が回転する。送りねじ80が回転すると、ねじのかみ合いにより、スライダ82がz軸方向に移動する。

[0160] 制御回路6は、ステッピングモーター88に制御信号を送る。制御回路6は、ステッピングモーター88の回転角度及び回転速度を制御する。ステッピングモーター88は、DCモーター等のモーターに代えても構わない。

[0161] 図20(A)、図20(B)及び図20(C)は、本発明の実施の形態7に係るカバーシェード79の動作を説明するための模式図である。図20(A)、図20(B)及び図20(C)は、車両用前照灯ユニット140をx軸方向から見た図である。図20(A)は、カバーシェード79が車両用前照灯ユニット140の上側(+y軸方向側)に退避した状態を示している。図20(C)は、カバーシェード79がモジュールカバー75を覆った状態を示している。図20(B)は、カバーシェード79が図20(A)の状態から図20(C)に移動する途中の状態を示している。

[0162] 図20(A)の状態、ステッピングモーター88を駆動すると、ステッピングモーター88の軸が回転する。ステッピングモーター88の軸が回転すると、送りねじ80が回転する。送りねじ80が回転すると、ねじのかみ合いにより、スライダ82が+z軸方向に移動する。スライダ82のピン穴

87にカバーシェード79のピン78bが挿入されているので、カバーシェード79が+z軸方向に移動する。

[0163] 図20(B)の状態では、カバーシェード79は、カバーシェード79のz軸方向の長さの半分ほど+z軸方向に移動している。カバーシェード79は、+z軸方向側の半分ほどがハウジングケース74から+z軸方向に突き出ている。

[0164] 図20(C)の状態では、ピン78aは、スライド回転ピン83aの上側(+y軸方向側)に位置している。同様に、ピン78bは、スライド回転ピン83bの上側(+y軸方向側)に位置している。このため、ピン78a, 78b及びスライド回転ピン83a, 83bは、カバーシェード79をz-x平面と平行な状態に支えることができなくなる。つまり、カバーシェード79をz-x平面に広がりをもつような状態で、支えることができなくなる。そして、カバーシェード79は、-x軸方向から見て、ピン78a, 78bを中心に反時計回りに回転する。そして、カバーシェード79は、モジュールカバー75の+z軸方向側で、x-y平面と平行な状態となり、モジュールカバー75を覆う。つまり、カバーシェード79は、モジュールカバー75の+z軸方向側で、x-y平面に広がりをもつような状態で、モジュールカバー75を覆う。

[0165] 車両用前照灯を使用する場合には、スライダ82を-z軸方向に移動させる。そして、カバーシェード79を車両用前照灯ユニット140の上側(+y軸方向側)に移動させる。このとき、カバーシェード79は、車両用前照灯モジュール1から出射される光を遮光しない。車両用前照灯を使用しない場合には、スライダ82を+z軸方向に移動させる。そして、カバーシェード79をモジュールカバー75の前面に移動させる。このとき、カバーシェード79は、外部から車両用前照灯モジュール1に入射する光を遮光する。

[0166] カバーシェード79が、紫外線などのモジュールカバー75を黄変させる光を透過させない材料で作製することで、モジュールカバー75の黄変を軽減することができる。また、車両用前照灯を使用しない場合には、カバーシ

ェード79が車両用前照灯の最外面に位置することになる。そのため、例えば、カバーシェード79を車両と同じ色とすることで、車両の意匠の自由度を広げることができる。

[0167] モジュールカバー75を覆う構造は、カバーシェード79の並進回転動作以外の動作を採用することができる。「並進回転動作」とは、並進動作と回転動作を利用した動作である。本実施の形態7は、カバーシェード79の任意の移動動作により、モジュールカバー75を覆うことができればよい。また、夜間使用時におけるカバーシェード79の配置位置も、車両用前照灯からの配光を遮らなければ、実施の形態7の構成に限定する必要はない。例えば、モジュールカバー75の前面に、 x 軸まわりに回転するカバーを設けて、そのカバーを開閉する構造を用いてもよい。この機構は、回転動作を利用している。また、カバーシェード79を分割して、モジュールカバー75の左右又は上下の両方に配置して、回転動作を利用して、扉を開くような構造としても良い。しかし、これらの方法では、カバーシェード79を退避することができず、車両用前照灯を使用している場合のデザイン性を低下させる。

[0168] カバーシェード79を駆動する並進回転機構77はこれに限らない。例えば、ステッピングモーター88はDCモーターなどでも構わない。また、スライダ82を z 軸方向に駆動させる機構として、ベルト及びプーリを利用しても良い。また、スライダ82を z 軸方向に駆動させる機構として、リンク機構又は歯車機構などを用いることもできる。また、コントロールケーブルなどを用いて、手動によりカバーシェード79を操作してもよい。「コントロールケーブル」とは、チューブ状のアウトケーブルの中をインナーケーブルがスライドするものである。ペダル又はシフトレバーの動きを各部に伝達するケーブルとして使用されている。

[0169] カバーシェード79の材料は、透過性樹脂を黄変させる原因となる波長領域を透過させない材質であればよい。このため、例えば、カバーシェード79は、紫外線の透過量を低減し、可視光を透過することも可能である。つま

り、少なくとも可視光の一部を透過して、カバーシェード79に透明感を持たせることも可能である。

[0170] 車両用前照灯ユニット140に備える車両用前照灯モジュールの数は1つとは限らない。1つの車両用前照灯ユニットに2つ以上の車両用前照灯モジュールを備えても構わない。この場合においても本実施の形態7の効果を得ることができる。また、投射レンズ4がモジュールカバー75の機能を持つ場合も考えられる。この場合には、カバーシェード79は、投射レンズ4を覆うことになる。また、複数のカバーシェード79を用いる際には、必ずしも複数の駆動源（ステッピングモーター88）を用意する必要はない。連動機構により複数のカバーシェード79を駆動してもよい。

[0171] 車両用前照灯ユニット140は、車両用前照灯モジュール1, 10, 100, 110, 120, 121と、車両用前照灯モジュール1, 10, 100, 110, 120, 121の投射レンズ4の光の出射側の面に配置され、投射レンズ4に到達する外光の量を低減するカバーシェード79とを備える。カバーシェード79は、投射レンズ4に到達する外光を遮る第1の位置と投射レンズ4に到達する外光を遮らない第2の位置とを有する。

[0172] なお、上述の各実施の形態においては、「平行」又は「垂直」などの部品間の位置関係又は部品の形状を示す用語を用いている場合がある。これらは、製造上の公差や組立て上のばらつきなどを考慮した範囲を含むことを表している。このため、請求の範囲に部品間の位置関係又は部品の形状を示す記載をした場合には、製造上の公差又は組立て上のばらつき等を考慮した範囲を含むことを示している。

[0173] また、以上のように本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこれらの実施の形態に限るものではない。

符号の説明

[0174] 10, 100, 110, 120, 121 車両用前照灯モジュール、 130 車両用前照灯装置、 140 車両用前照灯ユニット、 11 光源（LED）、 12 発光面、 101 道路の端を示す線、 102 セ

ンターライン、 103, 106 配光パターン、 105 コーナー領域、 113, 123 照射領域、 2, 20 配光制御レンズ、 3, 30, 300, 310 導光部品、 31, 311, 321 入射面、 32, 312, 322 出射面、 32a 下端部、 32b 広げられた部分、 33, 34, 傾斜面、 33a 出射面32の下辺、 35 下面、 36 反射面、 4 投射レンズ、 5 回転機構、 51, 71, 88 ステッピングモーター、 52, 53, 54, 55 歯車、 56, 76 軸、 57 支持部品、 6 制御回路、 61, 62 車両用前照灯モジュール、 7 並進機構、 720 ウォーム、 730 ウォームホイール、 72 ピニオン、 73 ラック、 73 ラック、 74ハウジングケース、 75 モジュールカバー、 740 回転軸、 77 並進回転機構、 78a, 78b ピン、 79 カバーシェード、 80 送りねじ、 81 スライダシャフト、 82 スライダ、 83a, 83b スライド回転ピン、 84a, 84b 溝、 85 ねじ穴、 86 スライド穴、 87 ピン穴、 9 照射面、 91 カットオフライン、 94 自動二輪車、 95 車輪、 95a 車輪95の地面に接する位置、 96 車体傾斜検出部、 97 操舵角センサー、 98 車速センサー、 D_{in} 入射角、 D_{out} 出射角、 f_1, f_2 角度、 b テーパー角度、 m 反射回数、 k 傾斜角度、 Y_h 長さ、 lvH, lvL 光度。

請求の範囲

- [請求項1] 照明光となる光を出射する光源と、
前記光源から出射された光を入射光として入射面から入射して、前記入射光を側面で反射することで前記入射光を重畳して出射面から出射する導光部品と、
前記出射面から出射された光を投射する投射レンズとを備え、
前記導光部品は、前記側面に傾斜面を有し、
前記傾斜面で反射された入射光が前記傾斜面で反射されなかった入射光と前記出射面上の一部の領域で重畳することで、前記一部の領域の輝度が他の領域の輝度よりも高い車両用前照灯モジュール。
- [請求項2] 前記傾斜面は、前記出射面の端部を面取りして形成された請求項1に記載の車両用前照灯モジュール。
- [請求項3] 照明光となる光を出射する光源と、
前記光源から出射された光を入射光として入射面から入射して、前記入射光を側面で反射することで前記入射光を重畳して出射面から出射する導光部品と、
前記出射面から出射された光を投射する投射レンズとを備え、
前記導光部品は、前記側面に傾斜面を有し、
前記入射光が前記傾斜面の位置で反射されずに直進して前記出射面上の一部の領域から出射することで、前記一部の領域の輝度が他の領域の輝度よりも低い車両用前照灯モジュール。
- [請求項4] 前記傾斜面は、前記出射面の端部に接続し、前記出射面の面積を大きくする側に傾斜している請求項3に記載の車両用前照灯モジュール。
- [請求項5] 照明光となる光を出射する光源と、
前記光源から出射された光を入射光として入射面から入射して、前

記入射光を側面で反射することで前記入射光を重畳して出射面から出射する導光部品と、

前記出射面から出射された光を投射する投射レンズとを備え、

前記導光部品は、前記側面に傾斜面を有し、

前記入射光の前記傾斜面により定められる光路により、前記出射面上の一部の領域とその他の領域との間で輝度差が生じる車両用前照灯モジュール。

[請求項6] 前記光源から出射された光を入射する配光制御レンズをさらに備え、

前記光源から出射される光は、第1の発散角を有し、

前記配光制御レンズは、前記第1の発散角の光を入射して前記第1の発散角より小さな第2の発散角の光を出射する請求項1から4のいずれか1項に記載の車両用前照灯モジュール。

[請求項7] 前記配光制御レンズは、トロイダルレンズであり、

前記投射レンズから投射された光の配光パターンの上下方向に対応する方向の曲率が前記配光パターンの左右方向に対応する方向の曲率よりも大きく、

前記導光部品は、前記配光パターンの水平方向に対応する側面が、前記入射面より前記出射面の方が大きな面積となるようなテーパを有する請求項6に記載の車両用前照灯モジュール。

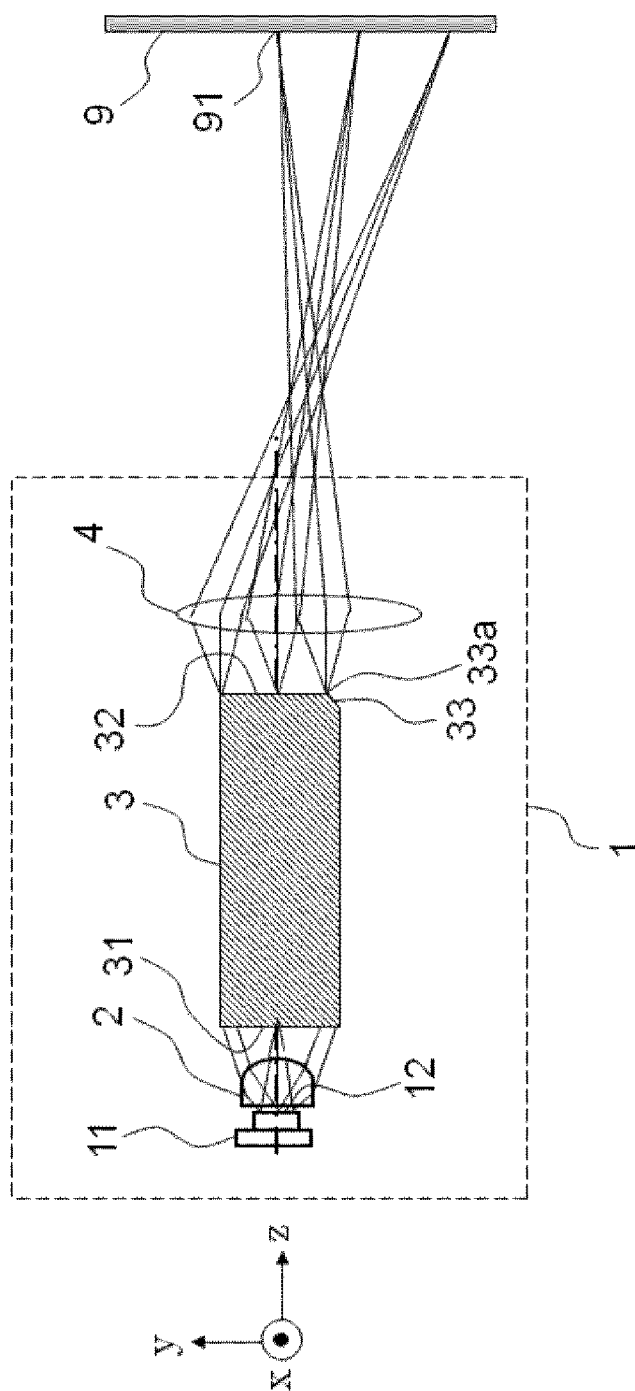
[請求項8] 前記配光制御レンズは、前記配光パターンの上下方向に対応する方向の曲率を有するシリンダリカルレンズである請求項7に記載の車両用前照灯モジュール。

[請求項9] 前記導光部品を光軸と平行な軸を回転軸として回転させる請求項1から8のいずれか1項に記載の車両用前照灯モジュール。

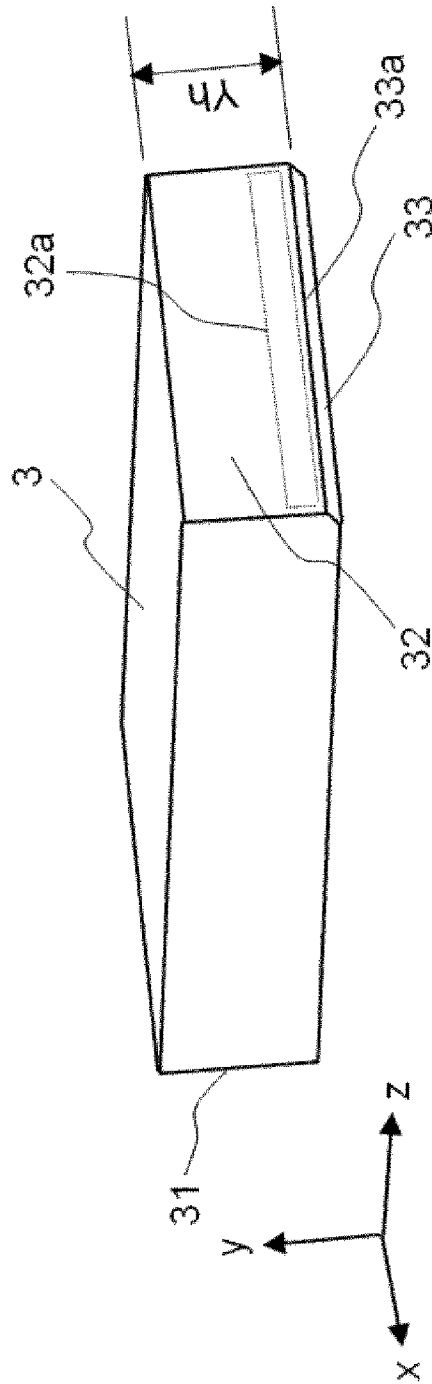
[請求項10] 前記投射レンズを光軸と平行な軸を回転軸として回転させる請求項1から9のいずれか1項に記載の車両用前照灯モジュール。

- [請求項11] 前記導光部品は、前記入射面から前記出射面の間に光の進行方向を車両の前方に曲げる反射面を有し、
前記入射面における光軸を回転軸として前記導光部品及び前記投射レンズを回転させる請求項1から8のいずれか1項に記載の車両用前照灯モジュール。
- [請求項12] 前記投射レンズを前記導光部品の出射面に対して、前記配光パターンの上下方向に対応する方向に移動させる請求項1から11のいずれか1項に記載の車両用前照灯モジュール。
- [請求項13] 前記投射レンズを前記投射レンズの光軸を通り前記光軸に垂直で前記配光パターンの左右方向に平行な直線を回転軸として回転させる請求項1から12のいずれか1項に記載の車両用前照灯モジュール。
- [請求項14] 請求項1から13のいずれか1項に記載の車両用前照灯モジュールと、
前記車両用前照灯モジュールの前記投射レンズの光の出射側の面に配置され、前記投射レンズに到達する外光の量を低減するカバーシェードと
を備え、
前記カバーシェードは、前記投射レンズに到達する前記外光を遮る第1の位置と前記投射レンズに到達する前記外光を遮らない第2の位置とを有する車両用前照灯ユニット。
- [請求項15] 請求項1から13のいずれか1項に記載の車両用前照灯モジュール又は請求項14に記載の車両用前照灯ユニットを備える車両用前照灯装置。
- [請求項16] 請求項1から13のいずれか1項に記載の車両用前照灯モジュール又は請求項14に記載の車両用前照灯ユニットを複数備え、前記各車両用前照灯モジュールの配光パターン又は前記車両用前照灯ユニットの配光パターンを合わせることで1つの配光パターンを形成する車両用前照灯装置。

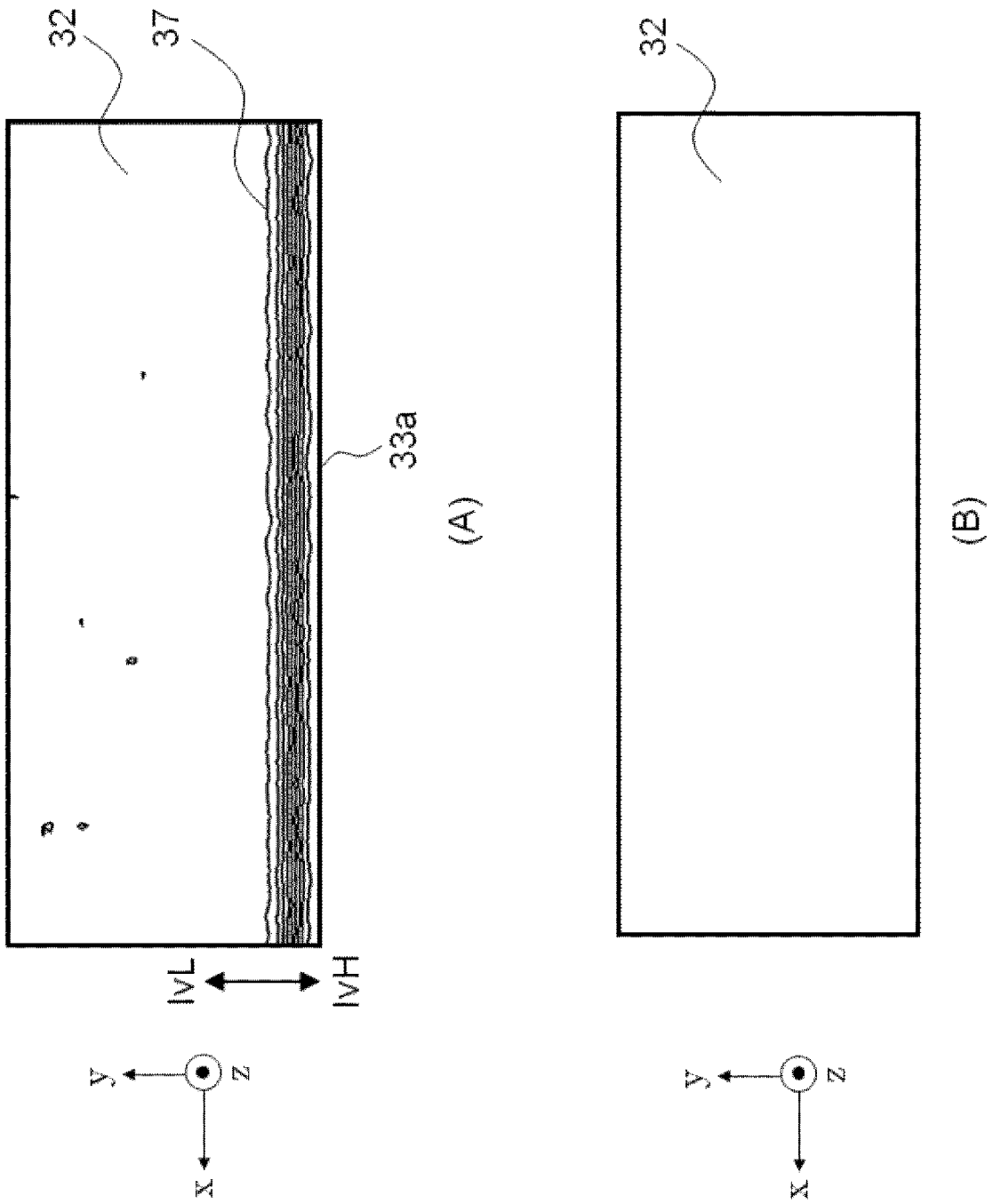
[図1]



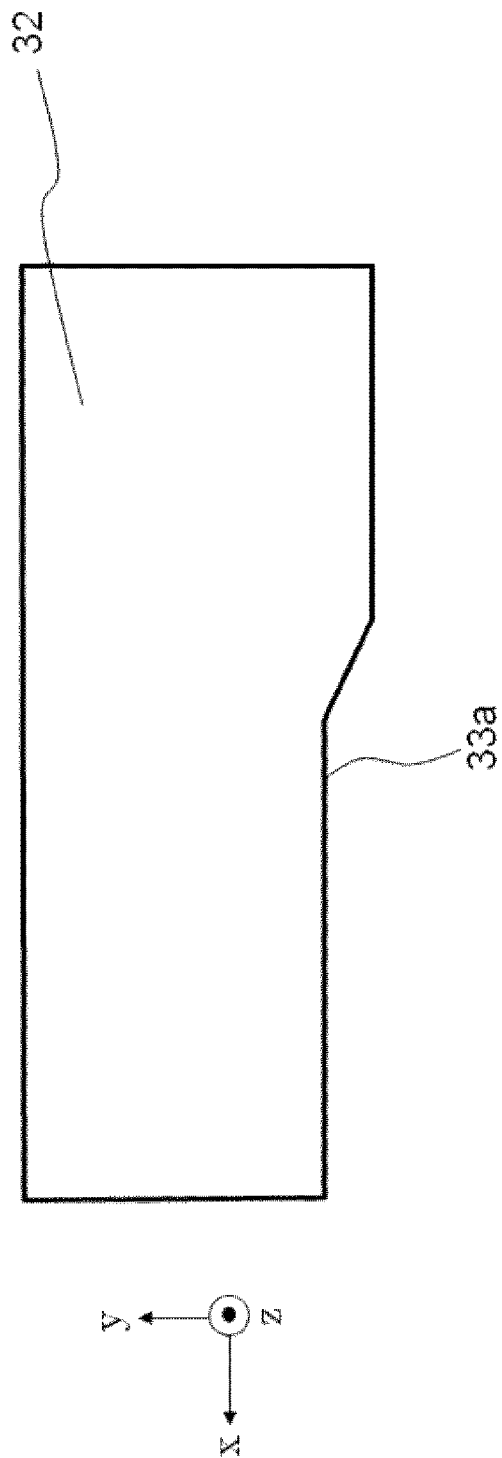
[図2]



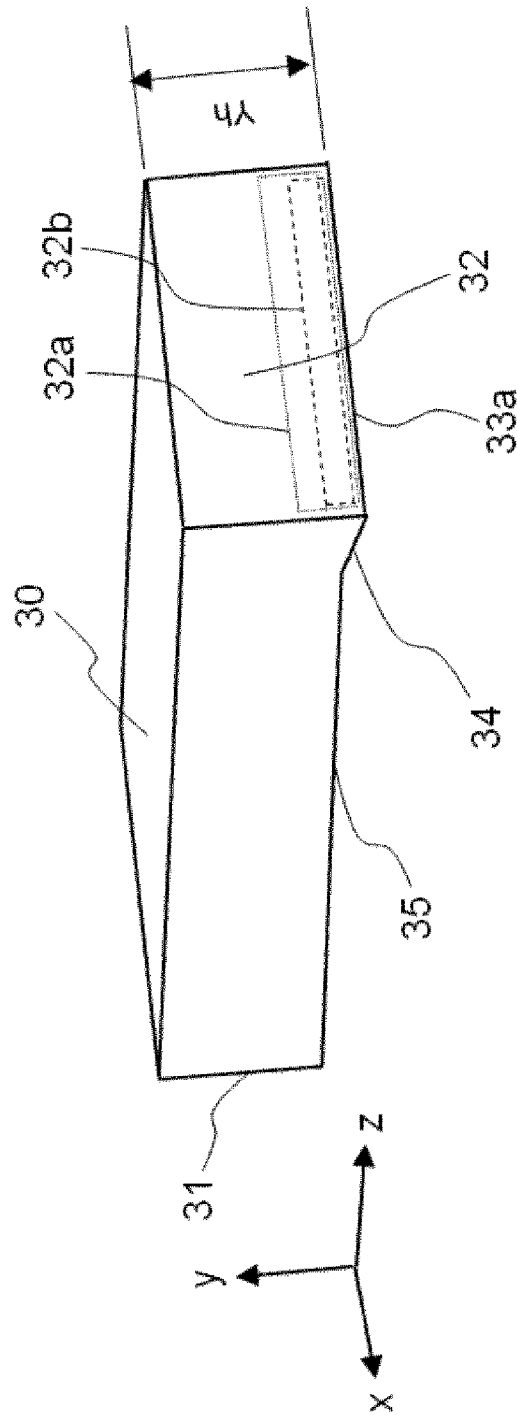
[図3]



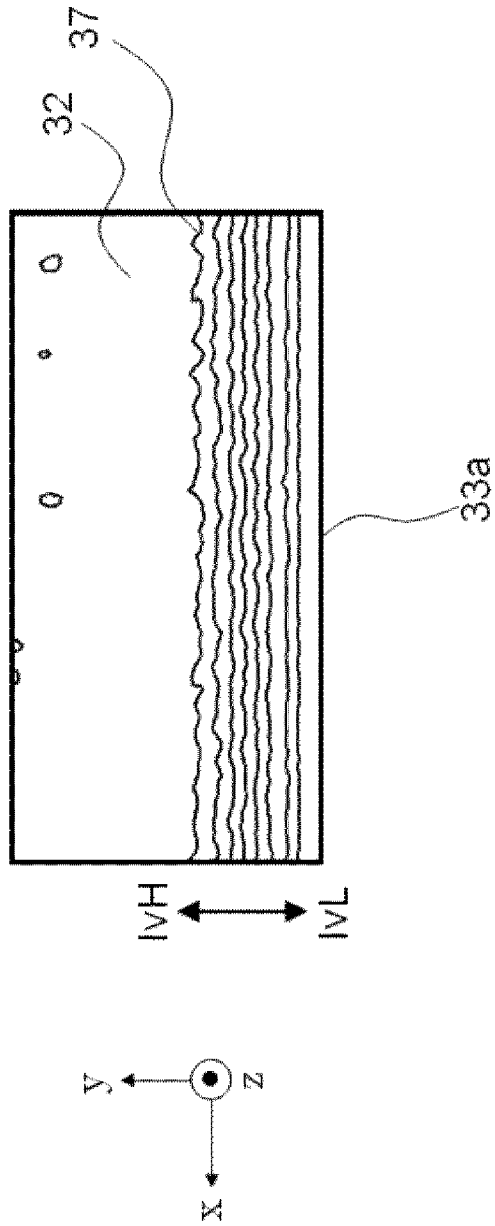
[図4]



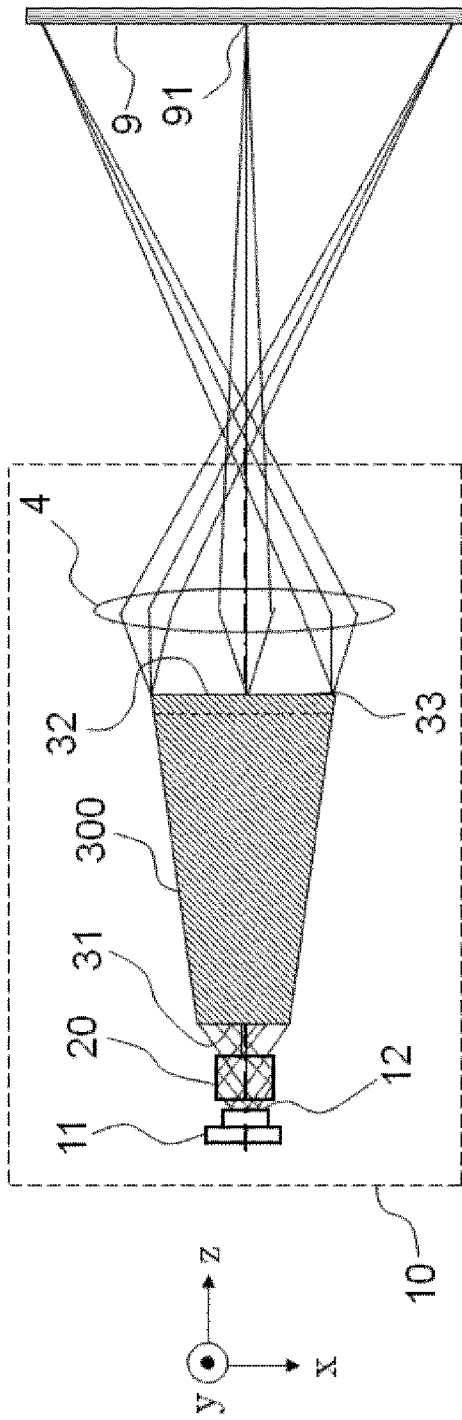
[図5]



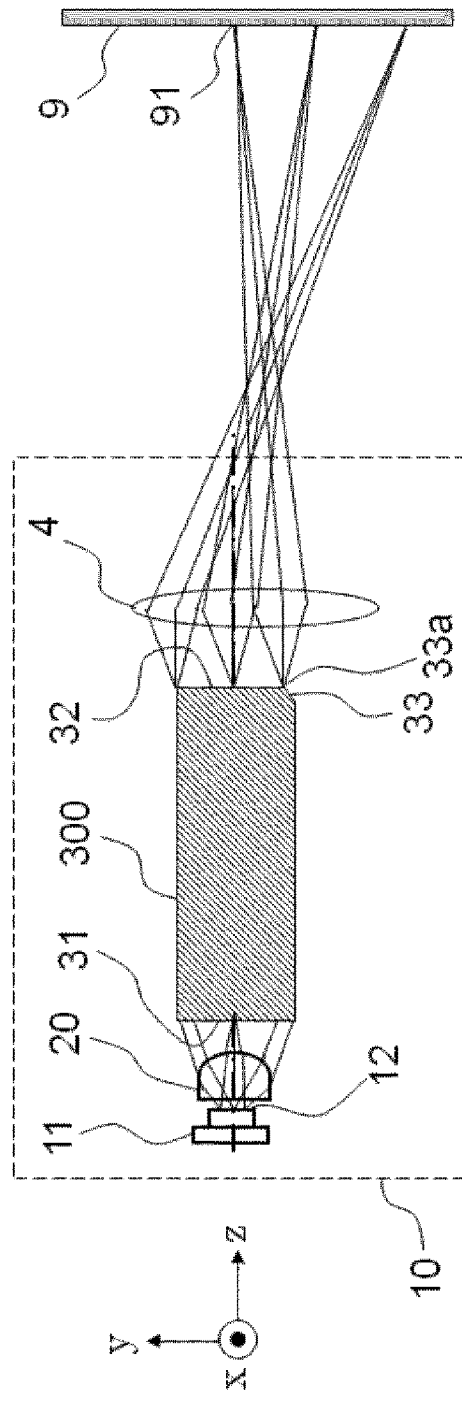
[図6]



[図7]

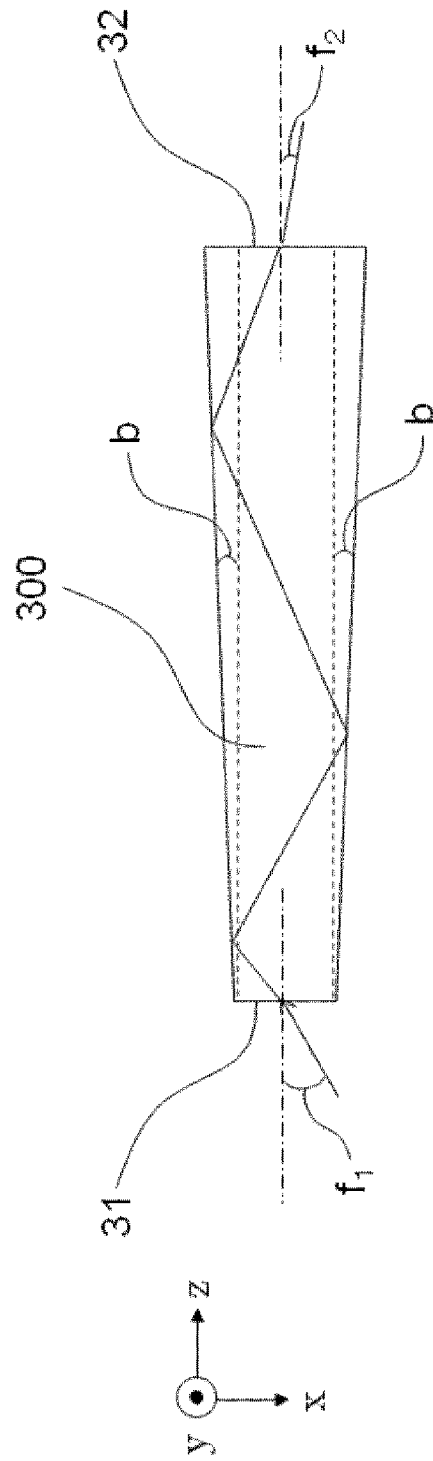


(A)

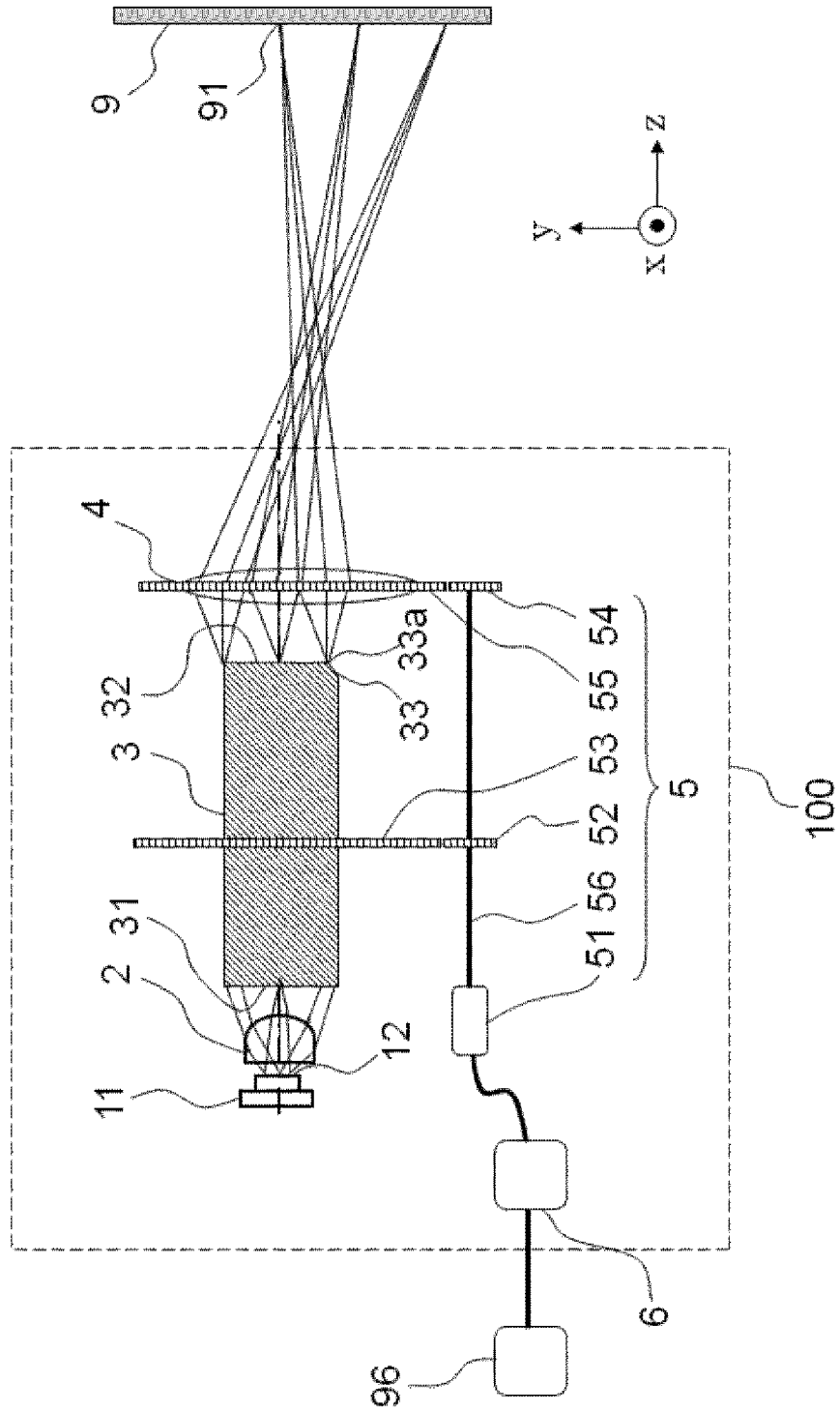


(B)

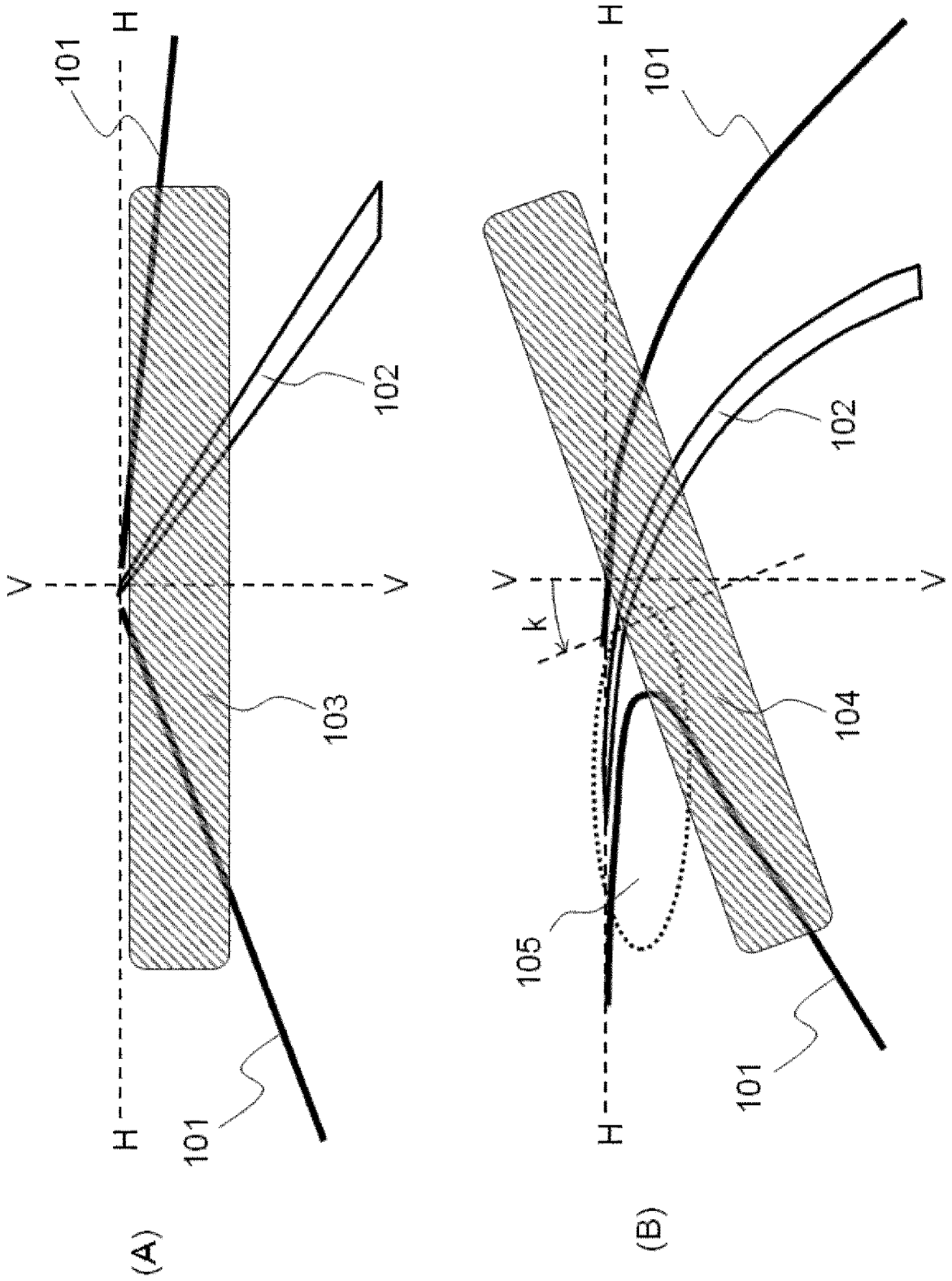
[図8]



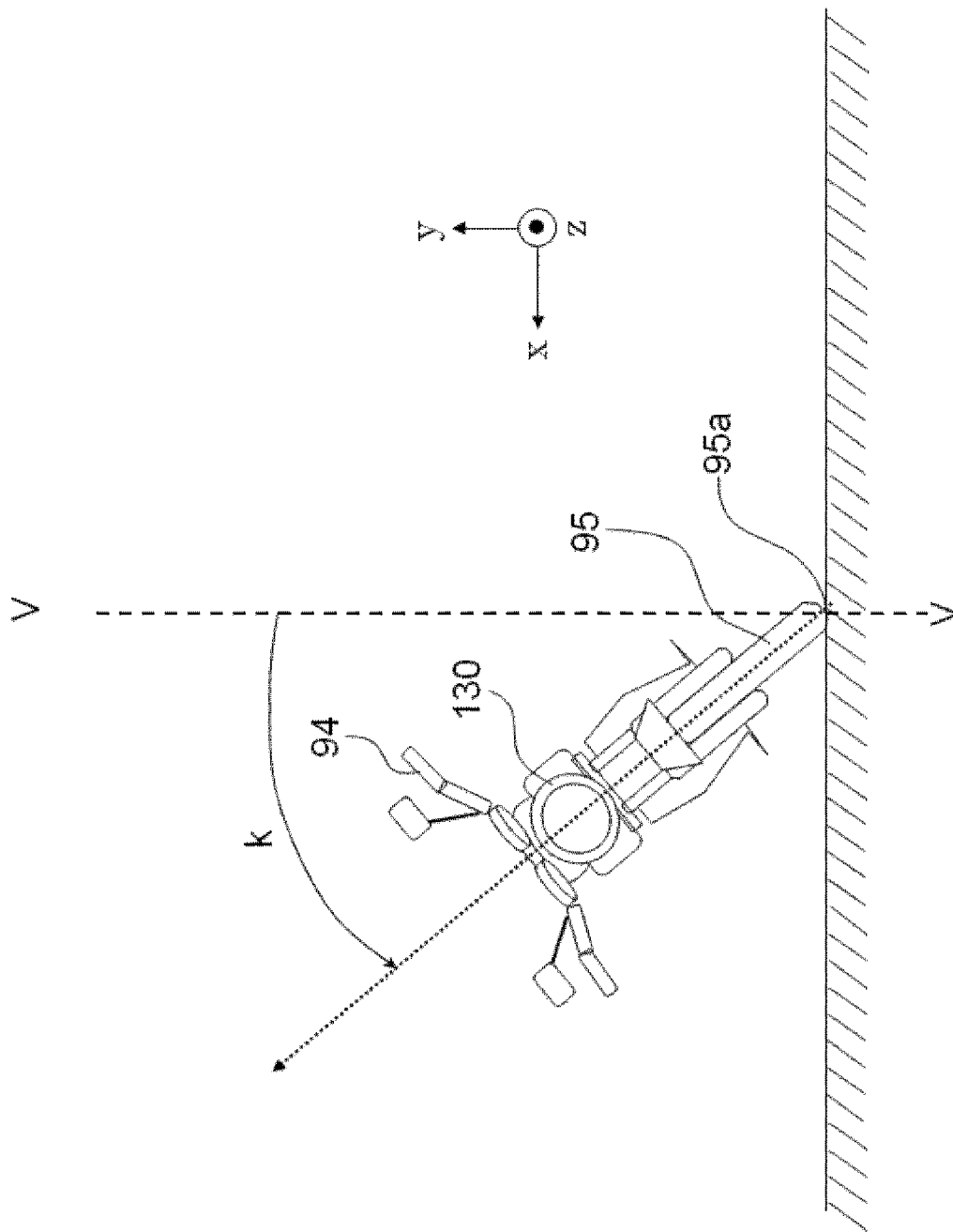
[図9]



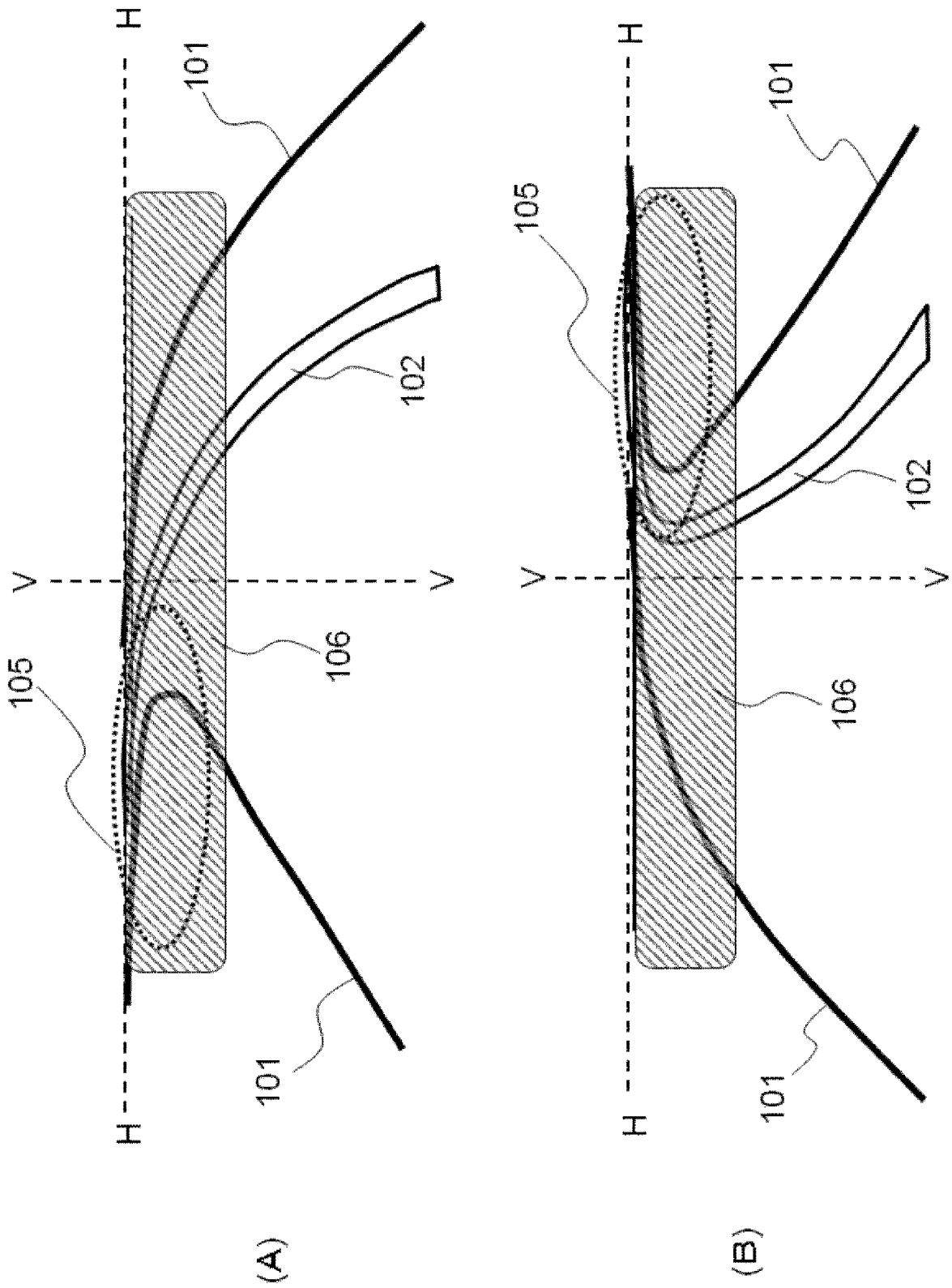
[図10]



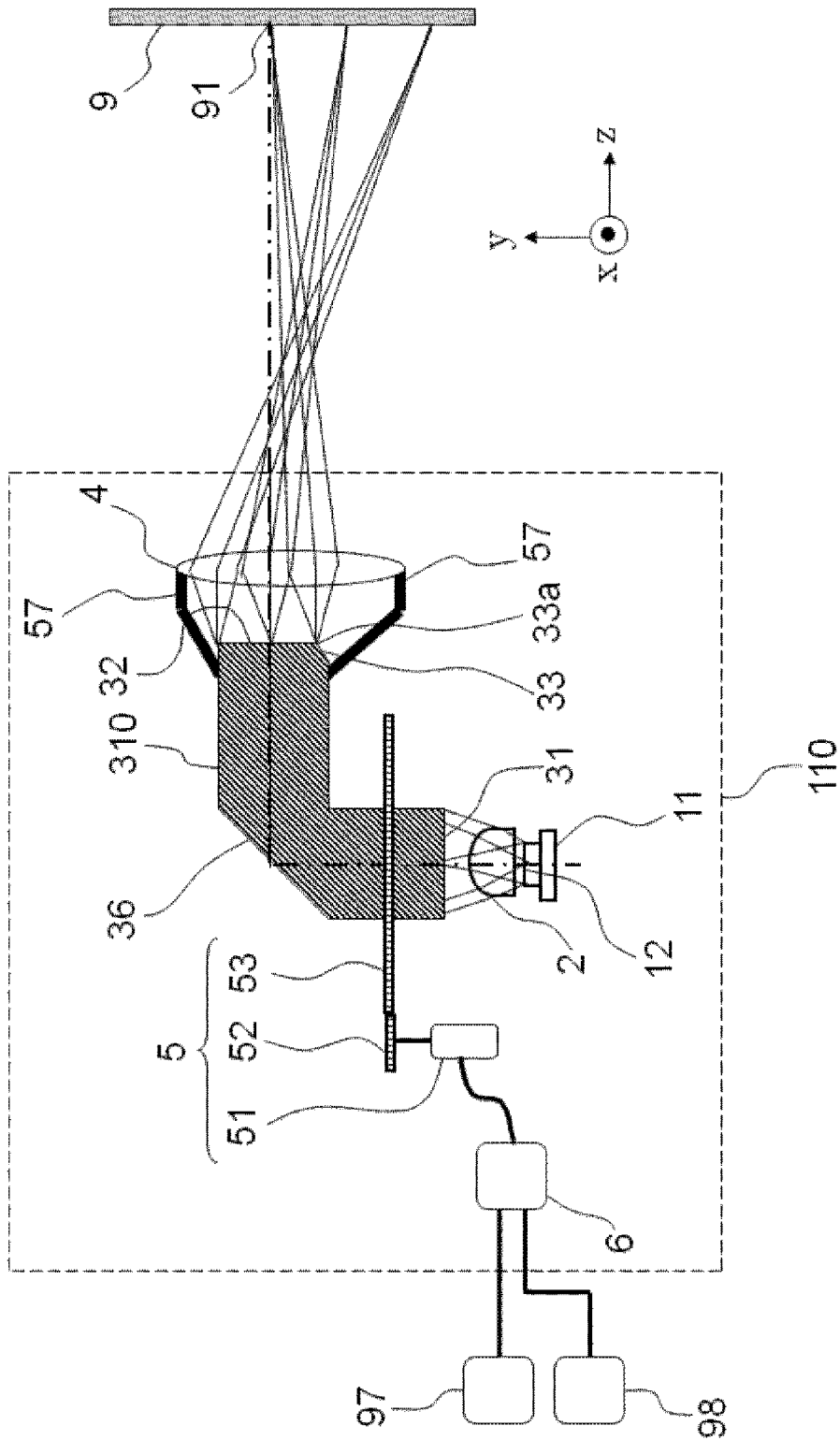
[図11]



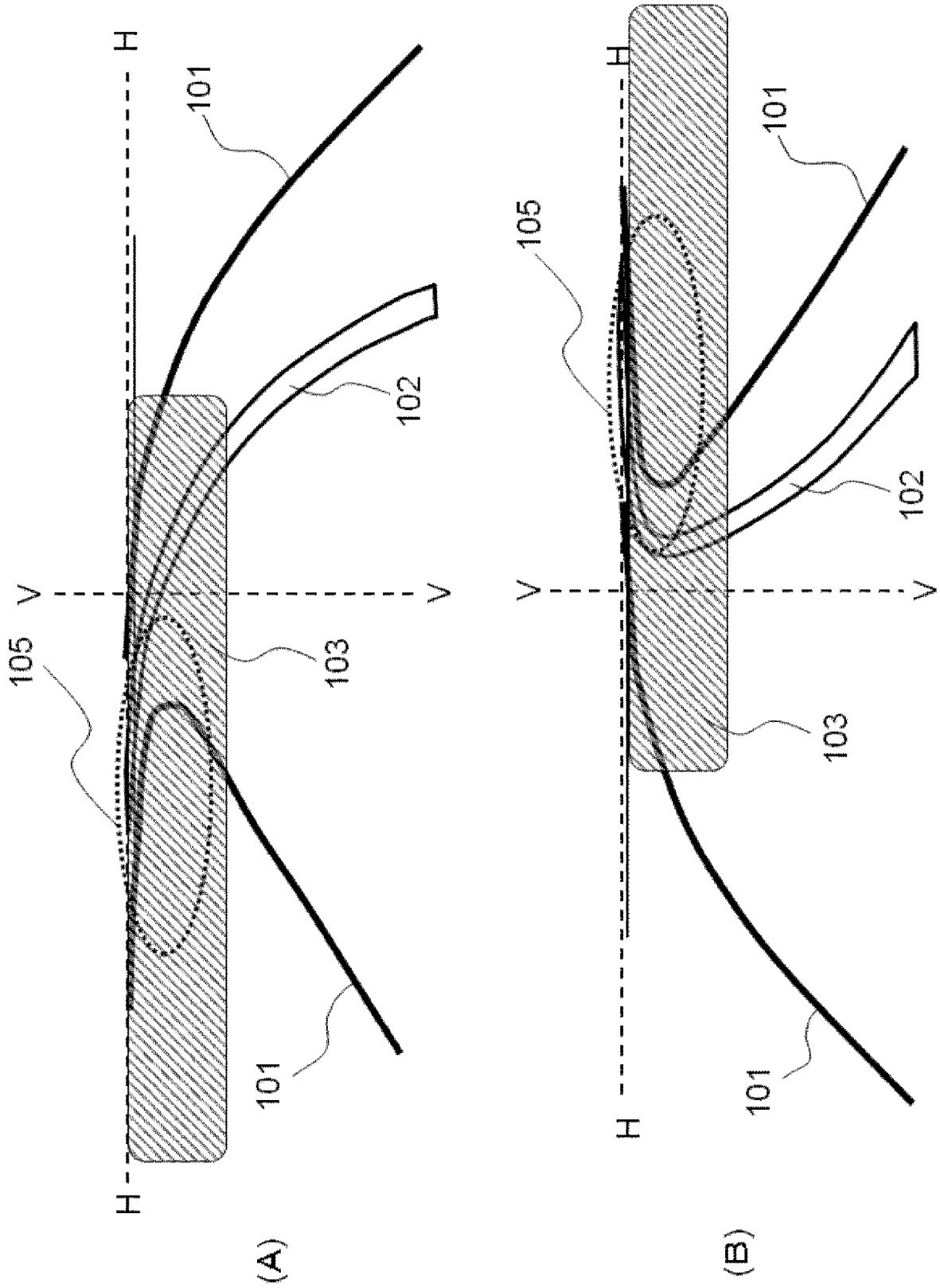
[図12]



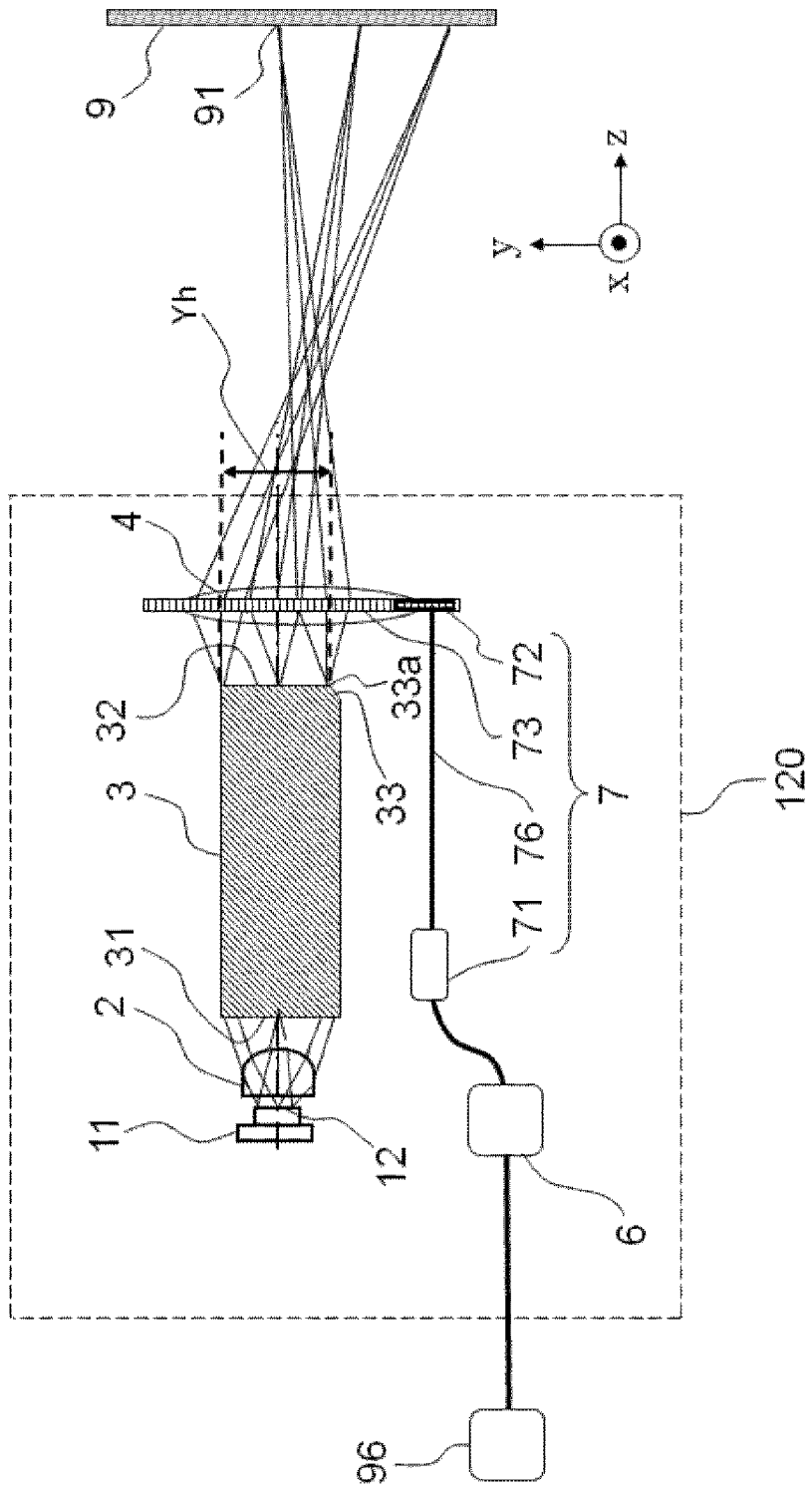
[図13]



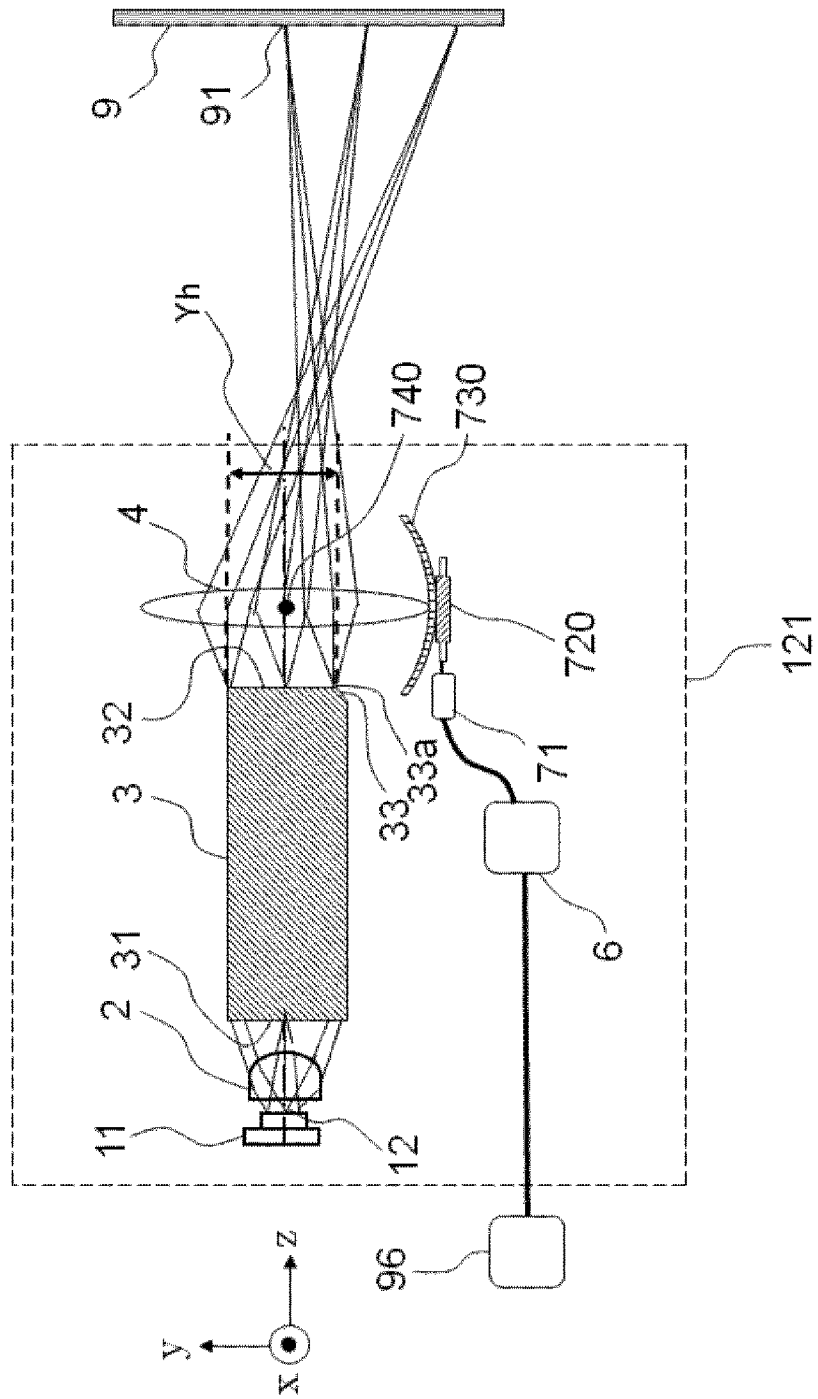
[図14]



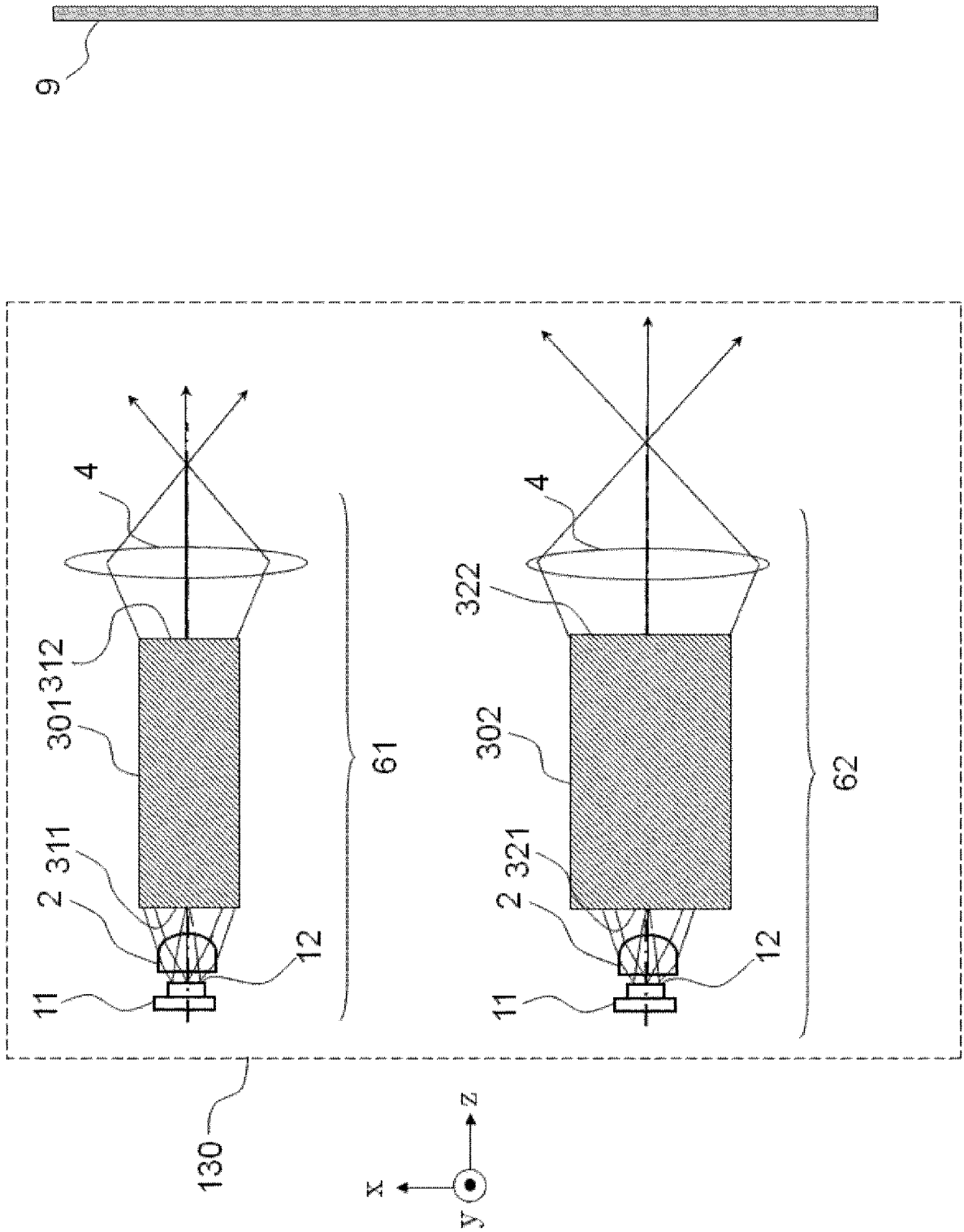
[図15]



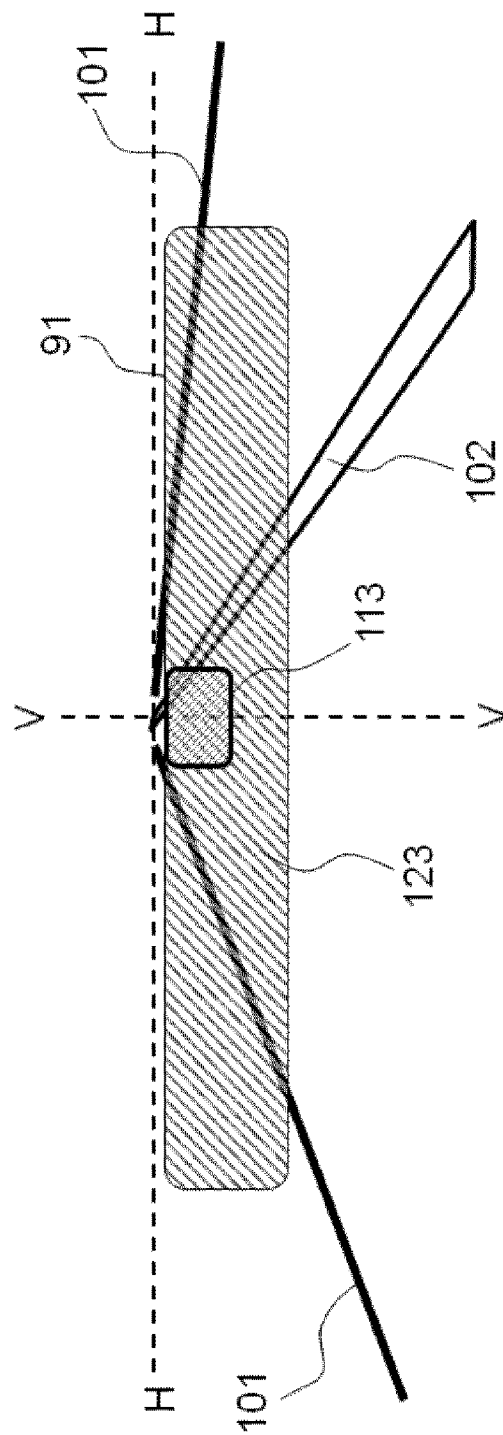
[図16]



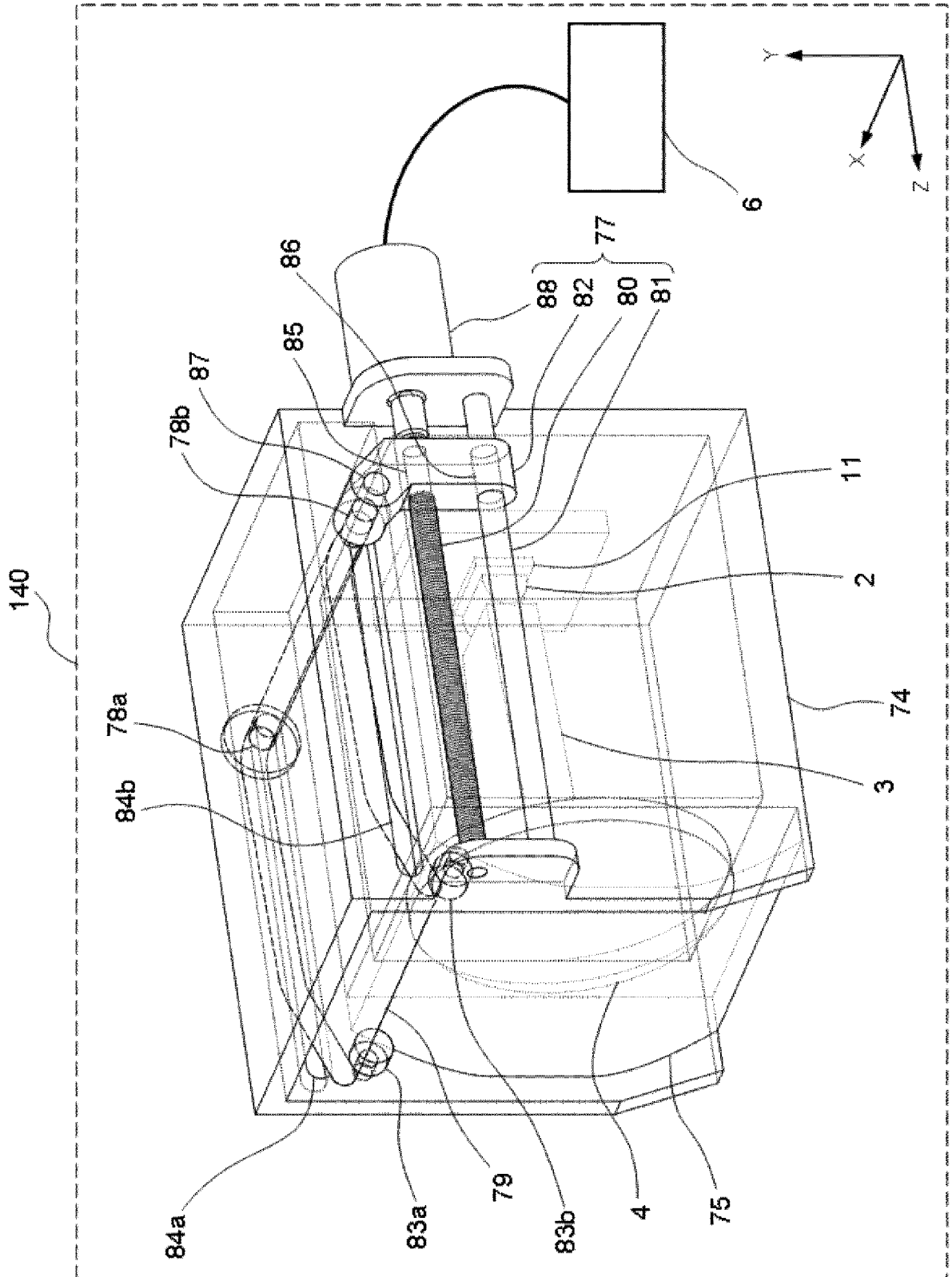
[図17]



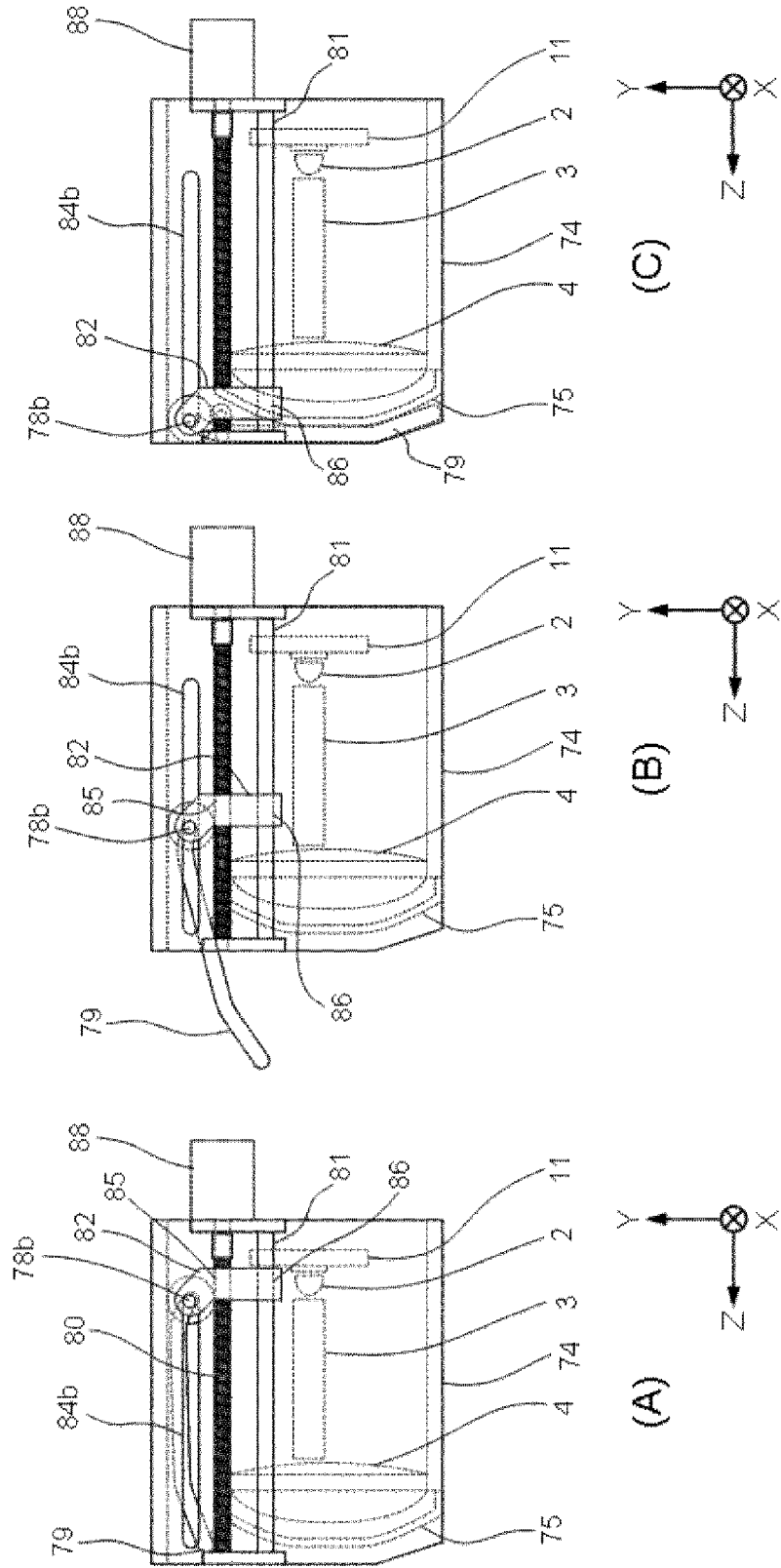
[図18]



[19]



[20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/002293

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F21S8/10(2006.01)i, F21S8/12(2006.01)i, F21W101/10(2006.01)n, F21Y101/02(2006.01)n
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F21S8/10, F21S8/12, F21W101/10, F21Y101/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 6056426 A (FEDERAL SIGNAL CORP.), 02 May 2000 (02.05.2000), column 3, line 27 to column 4, line 41; column 5, line 35 to column 6, line 28; fig. 1 to 3, 8 to 10 (Family: none)	1-2, 5, 15-16 9-14
X Y	US 2012/0275173 A1 (Michael HAMM), 01 November 2012 (01.11.2012), paragraphs [0106] to [0128], [0151]; fig. 13 to 18, 24 & EP 2518397 A2 & DE 102011077636 A1 & DE 202011103703 U1	3-5, 15-16 6-14

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

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 18 June, 2014 (18.06.14)	Date of mailing of the international search report 22 July, 2014 (22.07.14)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/002293

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-213879 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 23 August 2007 (23.08.2007), paragraphs [0011] to [0013] & US 2007/0183164 A1	6-8
Y	JP 63-158702 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 01 July 1988 (01.07.1988), page 3, lines 5 to 17 & US 4833573 A	9-10
Y	JP 2010-262765 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 18 November 2010 (18.11.2010), paragraphs [0027] to [0044], [0065], [0072] to [0077]; fig. 1, 7 (Family: none)	11-13
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 142891/1984 (Laid-open No. 57402/1986) (Toyoda Gosei Co., Ltd.), 17 April 1986 (17.04.1986), page 5, line 13 to page 8, line 16; fig. 1 to 2 (Family: none)	14
A	WO 2012/005686 A1 (I3 LAB PTE LTD.), 12 January 2012 (12.01.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. F21S8/10(2006.01)i, F21S8/12(2006.01)i, F21W101/10(2006.01)n, F21Y101/02(2006.01)n

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. F21S8/10, F21S8/12, F21W101/10, F21Y101/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2014年
 日本国実用新案登録公報 1996-2014年
 日本国登録実用新案公報 1994-2014年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	US 6056426 A (FEDERAL SIGNAL CORPORATION) 2000.05.02, 第3欄第27行-第4欄第41行,	1-2, 5, 15-16
Y	第5欄第35行-第6欄第28行, 図1-3, 図8-10 (ファミリーなし)	9-14
X	US 2012/0275173 A1 (Michael HAMM) 2012.11.01, 段落0106-0128, 段落0151, 図13-18, 図24	3-5, 15-16
Y	& EP 2518397 A2 & DE 102011077636 A1 & DE 202011103703 U1	6-14

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 18.06.2014	国際調査報告の発送日 22.07.2014
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 石田 佳久 電話番号 03-3581-1101 内線 3371

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-213879 A (株式会社小糸製作所) 2007. 08. 23, 段落 0011-0013 & US 2007/0183164 A1	6-8
Y	JP 63-158702 A (株式会社小糸製作所) 1988. 07. 01, 第3頁第5-17行 & US 4833573 A	9-10
Y	JP 2010-262765 A (株式会社小糸製作所) 2010. 11. 18, 段落 0027-0044, 段落 0065, 段落 0072-0077, 図1, 図7 (ファミリーなし)	11-13
Y	日本国実用新案登録出願59-142891号(日本国実用新案登録出願公開 61-57402号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム(豊田合成株式会社)1986. 04. 17, 第5頁第13行-第8頁第16行, 第1-2図 (ファミリーなし)	14
A	WO 2012/005686 A1 (I3 LAB PTE LTD) 2012. 01. 12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-16