

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5168551号  
(P5168551)

(45) 発行日 平成25年3月21日(2013.3.21)

(24) 登録日 平成25年1月11日(2013.1.11)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>F 2 1 S</b>	<b>8/12</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 1 S	8/12	1 4 0
<b>F 2 1 S</b>	<b>8/10</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 1 S	8/10	1 7 1
<b>F 2 1 V</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 1 V	5/00	5 1 0
F 2 1 W	101/10	(2006.01)	F 2 1 W	101:10	
F 2 1 Y	101/02	(2006.01)	F 2 1 Y	101:02	

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2008-80915 (P2008-80915)  
 (22) 出願日 平成20年3月26日(2008.3.26)  
 (65) 公開番号 特開2009-238469 (P2009-238469A)  
 (43) 公開日 平成21年10月15日(2009.10.15)  
 審査請求日 平成23年2月21日(2011.2.21)

(73) 特許権者 000002303  
 スタンレー電気株式会社  
 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号  
 (74) 代理人 100083116  
 弁理士 松浦 憲三  
 (72) 発明者 大野 雅典  
 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 ス  
 タンレー電気株式会社内  
 審査官 横溝 顕範

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 灯具用投影レンズ、車両用光学ユニット、及び、車両用灯具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも、入射面、出射面、互いに向き合った第1側面及び第2側面を備え、  
 前記入射面からレンズ内部に入射した所定光源からの入射光のうち、前記出射面に向かう直接光と前記第1側面及び第2側面で反射され前記出射面に向かう反射光を前記出射面から出射し、水平線よりも下に所定配光パターンを形成する灯具用投影レンズにおいて、  
 前記入射面は、所定光源からの光をレンズ内部に入射させる面であり、  
 前記出射面は、非球面投影レンズの出射面の一部である凸レンズ面であって、該凸レンズ面の反対側かつ該凸レンズの光軸を含む水平面内に曲線状の焦点ラインが設定された出射面であり、

前記第1側面及び第2側面それぞれは、複数の微小反射面を基礎とする自由曲面によって構成された全反射面であり、

前記複数の微小反射面それぞれは、前記所定配光パターン中の所定箇所から出射された、前記凸レンズの光軸を含む水平面に対して平行な光線を前記出射面からレンズ内部に入射させた場合、該入射光線を前記所定光源近傍に向けて反射するように形成された反射面であることを特徴とする灯具用投影レンズ。

【請求項2】

前記出射面は、非球面投影レンズの出射面の一部である左右対称又は左右非対称の凸レンズ面であることを特徴とする請求項1に記載の灯具用投影レンズ。

【請求項3】

前記第 1 側面及び第 2 側面それぞれは、レンズ光軸に直交する面で切断した際に現れる断面形状がレンズ内側に向けて窪んだ凹状曲線となり、かつ、レンズ光軸を含む面及びこの面に平行な面で切断した際に現れる断面形状がレンズ外側に向けて膨らんだ凸状曲線となるように形成された馬鞍型の全反射面であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の灯具用投影レンズ。

【請求項 4】

少なくとも、入射面、出射面、互いに向き合った第 1 側面及び第 2 側面を備えた投影レンズと、

その光軸方向を光学ユニット光軸方向に略一致させた状態で配置され、前記投影レンズに入射させる光を発光する LED 光源と、

前記投影レンズと LED 光源の間に配置されたシャッターと、を備え、

前記入射面からレンズ内部に入射した前記 LED 光源からの入射光のうち、前記出射面に向かう直接光と前記第 1 側面及び第 2 側面で反射され前記出射面に向かう反射光を前記出射面から出射し、水平線よりも下に所定配光パターンを形成する車両用光学ユニットにおいて、

前記入射面は、所定光源からの光をレンズ内部に入射させる面であり、

前記出射面は、非球面投影レンズの出射面の一部である凸レンズ面であって、該凸レンズ面の反対側かつ該凸レンズの光軸を含む水平面内に曲線状の焦点ラインが設定された出射面であり、

前記第 1 側面及び第 2 側面それぞれは、複数の微小反射面を基礎とする自由曲面によって構成された全反射面であり、

前記複数の微小反射面それぞれは、前記所定配光パターン中の所定箇所から出射された、前記凸レンズの光軸を含む水平面に対して平行な光線を前記出射面からレンズ内部に入射させた場合、該入射光線を前記 LED 光源近傍に向けて反射するように形成された反射面であることを特徴とする車両用光学ユニット。

【請求項 5】

前記シャッターは、前記所定配光パターンのカットオフラインを形成するため、水平方向に延びた直線状の稜線を備えており、

前記シャッターと前記入射面との間隔は、1 mm 以内に設定されていることを特徴とする請求項 4 に記載の車両用光学ユニット。

【請求項 6】

前記シャッターは、前記入射面に形成された塗装面又は蒸着面により形成されるシャッターであることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の車両用光学ユニット。

【請求項 7】

請求項 4 から 6 のいずれかに記載の車両用光学ユニットにより構成される車両用灯具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、灯具用投影レンズ、車両用光学ユニット、車両用灯具に係り、特に出射面から出射される光を水平方向においても制御することが可能な所定形状の（入射面、出射面、互いに向き合った第 1 側面及び第 2 側面を備えた）灯具用投影レンズ、並びに、該灯具用投影レンズを用いた車両用光学ユニット及び車両用灯具に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、入射面、出射面、互いに向き合った第 1 側面及び第 2 側面を備えた灯具用投影レンズが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

図 9 は、特許文献 1 に記載の灯具用投影レンズを説明するための斜視図である。

【0004】

図 9 に示すように、特許文献 1 に記載の灯具用投影レンズは、背面である入射面 1 1

10

20

30

40

50

、正面である出射面 12'、両側面である第 1 側面 13R' 及び第 2 側面 13L' を備えており、該第 1 側面 13R' 及び第 2 側面 13L' は鉛直平面として形成されており、第 1 側面 13R' と第 2 側面 13L' との間隔は 10 ~ 15 mm 程度となっている。

【0005】

この特許文献 1 に記載の灯具用投影レンズにおいては、所定光源 20' からレンズ内部に入射し、出射面 12' に直接向かう直接光と第 1 側面 13R' 及び第 2 側面 13L' で 1 回又は複数回以上反射され出射面 12' に向かう反射光は、出射面 12' から出射し、例えば、図 10 に示すような、所定配光パターン P' を形成することとなる。

【特許文献 1】特表 2006 - 522439 号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、第 1 側面 13R' 及び第 2 側面 13L' は、いずれも鉛直平面であるため、出射面 12' から出射される光を、鉛直方向においては集光できるが、水平方向においては制御することができない。このため、水平方向の配光は、所定光源 20' の指向性によりほぼ決定され、所望の配光パターンを形成することが困難であるという問題がある。

【0007】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、出射面から出射される光を水平方向においても制御することが可能な所定形状の（入射面、出射面、互いに向き合った第 1 側面及び第 2 側面を備えた）灯具用投影レンズ、並びに、該灯具用投影レンズを用いた車両用光学ユニット及び車両用灯具を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、少なくとも、入射面、出射面、互いに向き合った第 1 側面及び第 2 側面を備え、前記入射面からレンズ内部に入射した所定光源からの入射光のうち、前記出射面に向かう直接光と前記第 1 側面及び第 2 側面で反射され前記出射面に向かう反射光を前記出射面から出射し、水平線よりも下に所定配光パターンを形成する灯具用投影レンズにおいて、前記入射面は、所定光源からの光をレンズ内部に入射させる面であり、前記出射面は、非球面投影レンズの出射面の一部である凸レンズ面であって、該凸レンズ面の反対側かつ該凸レンズの光軸を含む水平面内に曲線状の焦点ラインが設定された出射面であり、前記第 1 側面及び第 2 側面それぞれは、複数の微小反射面を基礎とする自由曲面によって構成された全反射面であり、前記複数の微小反射面それぞれは、前記所定配光パターン中の所定箇所から出射された、前記凸レンズの光軸を含む水平面に対して平行な光線を、前記出射面からレンズ内部に入射させた場合、該入射光線を前記所定光源近傍に向けて反射するように形成された反射面であることを特徴とする。

30

【0009】

請求項 1 に記載の発明によれば、第 1 側面及び第 2 側面は、従来のように平面ではなく、複数の微小反射面（微小反射点ともいい得る）を基礎とする自由曲面（馬鞍型の曲面）によって構成された全反射面である。そして、この複数の微小反射面それぞれは、所定配光パターン中の所定箇所から出射された光線（例えば、レンズの光軸を含む水平面に対して平行な仮想光線）を出射面からレンズ内部に入射させた場合、該入射光線を所定光源近傍に向けて反射するように形成されている。

40

【0010】

このため、請求項 1 に記載の発明によれば、第 1 反射面及び第 2 反射面が反射し、出射面から出射される光（所定光源からの入射光）を、水平方向においても制御することが可能となる。

【0011】

すなわち、請求項 1 に記載の発明によれば、出射面から出射される光を水平方向におい

50

ても制御し、所望の配光パターンを形成することが可能な所定形状の（入射面、出射面、互いに向き合った第1側面及び第2側面を備えた）灯具用投影レンズを提供することが可能となる。

【0012】

この複数の微小反射面を基礎とする自由曲面としての第1側面及び第2側面は、従来のように平面ではなく、馬鞍型の自由曲面となる。

【0013】

また、請求項1に記載の発明においては、レンズ内部に入射し、第1側面及び第2側面（複数の微小反射面）それぞれが反射した所定光源からの入射光は、あたかも、曲線状の焦点ライン上の点から出射されたのと同じ状態となる。

10

【0014】

このため、請求項1に記載の発明によれば、所定光源と入射面との間にシャッターを配置したとしても、該シャッターの鏡像は、従来のようにぼけた像とはならず、水平線よりも下に投影されるシャープな像となり、水平線よりも下に所定配光パターンを形成すること（像面湾曲の補正）が可能となる。

【0015】

また、請求項1に記載の発明によれば、幅寸法（第1側面と第2側面の距離）、奥行き寸法（入射面と出射面との距離と角度）を、第1側面及び第2側面が所定光源からの入射光を出射面に向けて1回のみ反射する寸法に設定することで、水平方向に配光ムラが生じるのを防止又は低減することが可能となる。

20

【0016】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記出射面は、非球面投影レンズの出射面の一部である左右対称又は左右非対称の凸レンズ面であることを特徴とする。

【0017】

これは、出射面の例示である。

【0018】

請求項2に記載の発明によれば、出射面として、非球面投影レンズの出射面の一部である左右対称又は左右非対称の凸レンズ面を用いれば、新規見栄えの灯具用レンズを提供することが可能となる。また、例えば、出射面として、非球面投影レンズの出射面の一部である左右非対称の凸レンズ面を用いれば、左右対称の凸レンズ面を用いた灯具用レンズと比べて、該灯具用レンズをほとんど傾けることなく、所望の光度分布の配光パターンを形成することが可能となる。

30

【0019】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の発明において、前記第1側面及び第2側面それぞれは、レンズ光軸に直交する面で切断した際に現れる断面形状がレンズ内側に向けて窪んだ凹状曲線となり、かつ、レンズ光軸を含む面及びこの面に平行な面で切断した際に現れる断面形状がレンズ外側に向けて膨らんだ凸状曲線となるように形成された馬鞍型の全反射面であることを特徴とする。

【0020】

請求項3に記載の発明によれば、第1側面及び第2側面それぞれは、従来のように平面ではなく、馬鞍型の全反射面である。

40

【0021】

このため、請求項3に記載の発明によれば、第1反射面及び第2反射面が反射し、出射面から出射される光（所定光源からの入射光）を、水平方向においても制御することが可能となる。

【0022】

すなわち、請求項3に記載の発明によれば、出射面から出射される光を水平方向においても制御し、所望の配光パターンを形成することが可能な所定形状の（入射面、出射面、互いに向き合った第1側面及び第2側面を備えた）灯具用投影レンズを提供することが可

50

能となる。

【0023】

請求項4に記載の発明は、少なくとも、入射面、出射面、互いに向き合った第1側面及び第2側面を備えた投影レンズと、その光軸方向を光学ユニット光軸方向に略一致させた状態で配置され、前記投影レンズに入射させる光を発光するLED光源と、前記投影レンズとLED光源の間に配置されたシャッターと、を備え、前記入射面からレンズ内部に入射した前記LED光源からの入射光のうち、前記出射面に向かう直接光と前記第1側面及び第2側面で反射され前記出射面に向かう反射光を前記出射面から出射し、水平線よりも下に所定配光パターンを形成する車両用光学ユニットにおいて、前記入射面は、所定光源からの光をレンズ内部に入射させる面であり、前記出射面は、非球面投影レンズの出射面  
10  
の一部である凸レンズ面であって、該凸レンズ面の反対側かつ該凸レンズの光軸を含む水平面内に曲線状の焦点ラインが設定された出射面であり、前記第1側面及び第2側面それぞれは、複数の微小反射面を基礎とする自由曲面によって構成された全反射面であり、前記複数の微小反射面それぞれは、前記所定配光パターン中の所定箇所から出射された、前記凸レンズの光軸を含む水平面に対して平行な光線を、前記出射面からレンズ内部に入射させた場合、該入射光線を前記LED光源近傍に向けて反射するように形成された反射面であることを特徴とする。

【0024】

請求項4に記載の発明によれば、第1側面及び第2側面は、従来のように平面ではなく、複数の微小反射面（微小反射点ともいい得る）を基礎とする自由曲面（馬鞍型の曲面）  
20  
によって構成された全反射面である。そして、この複数の微小反射面それぞれは、所定配光パターン中の所定箇所から出射された光線（例えば、レンズの光軸を含む水平面に対して平行な仮想光線）を出射面からレンズ内部に入射させた場合、該入射光線をLED光源近傍に向けて反射するように形成されている。

【0025】

このため、請求項4に記載の発明によれば、第1反射面及び第2反射面が反射し、出射面から出射される光（所定光源からの入射光）を、水平方向においても制御することが可能となる。

【0026】

すなわち、請求項4に記載の発明によれば、出射面から出射される光を水平方向において  
30  
も制御し、所望の配光パターンを形成することが可能な所定形状の（入射面、出射面、互いに向き合った第1側面及び第2側面を備えた）灯具用投影レンズを用いた車両用光学ユニットを提供することが可能となる。

【0027】

この複数の微小反射面を基礎とする自由曲面としての第1側面及び第2側面は、従来のように平面ではなく、馬鞍型の自由曲面となる。

【0028】

また、請求項4に記載の発明においては、レンズ内部に入射し、第1側面及び第2側面（複数の微小反射面）それぞれが反射したLED光源からの入射光は、あたかも、曲線状の焦点ライン上の点から出射されたのと同じ状態となる。  
40

【0029】

このため、請求項4に記載の発明によれば、LED光源と入射面との間にシャッターを配置したとしても、該シャッターの鏡像は、従来のようにぼけた像とはならず、水平線よりも下に投影されるシャープな像となり、水平線よりも下に所定配光パターンを形成すること（像面湾曲の補正）が可能となる。

【0030】

また、請求項4に記載の発明によれば、幅寸法（第1側面と第2側面の距離）、奥行き寸法（入射面と出射面の間の距離と角度）を、第1側面及び第2側面がLED光源からの入射光を出射面に向けて1回のみ反射する寸法に設定することで、水平方向に配光ムラが生じるのを防止又は低減することが可能となる。  
50

## 【 0 0 3 1 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 4 に記載の発明において、前記シャッターは、前記所定配光パターンのカットオフラインを形成するため、水平方向に延びた直線状の稜線を備えており、前記シャッターと前記入射面との間隔は、1 mm 以内に設定されていることを特徴とする。

## 【 0 0 3 2 】

請求項 5 に記載の発明によれば、シャッターと入射面との間隔は、1 mm 以内に設定されているので、LED 光源が発光する光の利用効率を向上させることが可能となる。また、入射面に対する、LED 光源の発光に伴う発熱の影響を低減することが可能となる。

## 【 0 0 3 3 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 4 又は 5 に記載の発明において、前記シャッターは、前記入射面に形成された塗装面又は蒸着面により形成されるシャッターであることを特徴とする。

## 【 0 0 3 4 】

請求項 6 に記載の発明によれば、シャッターは入射面に塗装又は蒸着されることで形成されているので、別部品のシャッターが不要となる。また、シャッターの厚み分、車両用光学ユニットの奥行き寸法を小さくすることが可能となる。

## 【 0 0 3 5 】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 4 から 6 のいずれかに記載の車両用光学ユニットにより構成される車両用灯具であることを特徴とする。

## 【 0 0 3 6 】

請求項 7 に記載の発明によれば、第 1 側面及び第 2 側面は、従来のように平面ではなく、複数の微小反射面（微小反射点ともいい得る）を基礎とする自由曲面（馬鞍型の曲面）によって構成された全反射面である。そして、この複数の微小反射面それぞれは、所定配光パターン中の所定箇所から出射された光線（例えば、レンズの光軸を含む水平面に対して平行な仮想光線）を出射面からレンズ内部に入射させた場合、該入射光線を LED 光源近傍に向けて反射するように形成されている。

## 【 0 0 3 7 】

このため、請求項 7 に記載の発明によれば、第 1 反射面及び第 2 反射面が反射し、出射面から出射される光（所定光源からの入射光）を、水平方向においても制御することが可能となる。

## 【 0 0 3 8 】

すなわち、請求項 7 に記載の発明によれば、出射面から出射される光を水平方向においても制御し、所望の配光パターンを形成することが可能な所定形状の（入射面、出射面、互いに向き合った第 1 側面及び第 2 側面を備えた）灯具用投影レンズを用いた車両用灯具を提供することが可能となる。

## 【 0 0 3 9 】

この複数の微小反射面を基礎とする自由曲面としての第 1 側面及び第 2 側面は、従来のように平面ではなく、馬鞍型の自由曲面となる。

## 【 0 0 4 0 】

また、請求項 7 に記載の発明においては、レンズ内部に入射し、第 1 側面及び第 2 側面（複数の微小反射面）それぞれが反射した LED 光源からの入射光は、あたかも、曲線状の焦点ライン上の点から出射されたのと同じ状態となる。

## 【 0 0 4 1 】

このため、請求項 7 に記載の発明によれば、LED 光源と入射面との間にシャッターを配置したとしても、該シャッターの鏡像は、従来のようにぼけた像とはならず、水平線よりも下に投影されるシャープな像となり、水平線よりも下に所定配光パターンを形成すること（像面湾曲の補正）が可能となる。

## 【 0 0 4 2 】

また、請求項 7 に記載の発明によれば、幅寸法（第 1 側面と第 2 側面の距離）、奥行き

10

20

30

40

50

寸法（入射面と出射面との距離と角度）を、第1側面及び第2側面がLED光源からの入射光を出射面に向けて1回のみ反射する寸法に設定することで、水平方向に配光ムラが生じるのを防止又は低減することが可能となる。

【発明の効果】

【0043】

本発明によれば、第1反射面及び第2反射面が反射し、出射面から出射される光（所定光源からの入射光）を、水平方向においても制御することができる所定形状の（入射面、出射面、互いに向き合った第1側面及び第2側面を備えた）灯具用投影レンズ、並びに、該灯具用投影レンズを用いた車両用光学ユニット及び車両用灯具を提供することが可能となる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0044】

以下、本発明の一実施形態である灯具用レンズを用いた車両用光学ユニットについて図面を参照しながら説明する。

【0045】

図1は、本実施形態の灯具用レンズを用いた車両用光学ユニット（又は車両用灯具）の主要構成を説明するための斜視図である。図2は、図1に示した車両用光学ユニットの上面図である。

【0046】

本実施形態の灯具用レンズとしての投影レンズ10を用いた車両用光学ユニット100は、自動車等の車両のヘッドランプ等の車両用灯具に適用されるものであり、図1、図2に示すように、投影レンズ10、LED光源20、投影レンズ10とLED光源20の間に配置されたシャッター30、ヒートシンク40等を備えている。

20

【0047】

投影レンズ10は、図1、図2に示すように、正面としての入射面11、背面としての出射面12、両側面としての互いに向き合った第1側面13R及び第2側面13L等を備えた投影レンズ（コリメートレンズ）であって、その光軸を灯具光軸AXに略一致させた状態で配置されている。投影レンズ10は、例えば、アクリルやポリカーボネイト等の透明又は半透明材料を射出成形することにより形成されている。

【0048】

入射面11は、LED光源20が発光した光を投影レンズ10内部に入射させる入口としての入射面（例えば、平面又は曲面）である。

30

【0049】

図3に示すように、出射面12は、非球面投影レンズLから概念的に切り出した左右対称の凸レンズ面（該非球面投影レンズLの出射面としての凸レンズ面の一部に相当する凸レンズ面）であって、図2に示すように、該凸レンズ面の反対側である入射面11付近かつ該凸レンズの光軸を含む水平面上に曲線状の焦点ラインL1が設定されている。また、出射面12は、図7に示すように、鉛直断面に曲線状の焦点ラインL2が設定されている。

【0050】

第1側面13R及び第2側面13Lは、図2に示すように、LED光源20からの入射光を出射面12に向けて1回のみ反射する反射面であって、複数の微小反射面M1、M2、M3・・・M1'、M2'、M3'・・・（微小反射点ともいい得る）を基礎とする自由曲面によって構成された全反射面である。第1側面13Rと第2側面13Lとの間隔は、適宜の間隔（例えば、10～15mm）とすることが可能である。

40

【0051】

図2に示すように、投影レンズ10の幅寸法b、奥行き寸法d、角度は、第1側面13R及び第2側面13LがLED光源20からの入射光を出射面12に向けて1回のみ反射する寸法に設定されている。図2は、幅寸法bを15mm、奥行き寸法dと48mmに設定した投影レンズ10の例である。

50

## 【0052】

このため、投影レンズ10においては、出射面12から出射するLED光源20からの入射光(シャッター30の鏡像又はLED光源20の光源像)は、2回以上反射することがなくなる(シャッター30の鏡像又はLED光源20の光源像の繰り返し反射数が変化することがなくなる)。これにより、水平方向に配光ムラが生じるのを防止又は低減することが可能となる。

## 【0053】

複数の微小反射面M1、M2、M3・・・M1'、M2'、M3'・・・それぞれは、図2に示すように、所定配光パターン中の所定箇所(例えば、図5に示す所定配光パターンP中の左右両側の所定箇所PR、PL)から出射された光線(投影レンズ10の光軸を含む水平面に対して平行な仮想光線)を、出射面12から投影レンズ10内部に入射させた場合、該入射光線をLED光源20近傍に向けて反射するように形成されている。

10

## 【0054】

これらの複数の微小反射面M1、M2、M3・・・M1'、M2'、M3'・・・を基礎とする自由曲面としての第1側面13R及び第2側面13Lは、従来のように平面ではなく、馬鞍型の曲面となる。

## 【0055】

すなわち、これらの複数の微小反射面M1、M2、M3・・・M1'、M2'、M3'・・・を基礎とする自由曲面としての第1側面13R及び第2側面13Lは、図3に示すように、投影レンズ10の光軸に直交する鉛直面で切断した際に現れる断面形状が投影レンズ10内側に向けて窪んだ凹状曲線となり、かつ、図2に示すように、投影レンズ10の光軸を含む水平面及びこの水平面に平行な水平面で切断した際に現れる断面形状が投影レンズ10外側に向けて膨らんだ凸状曲線となり、全体としてみれば、馬鞍型の曲面となる。

20

## 【0056】

以上のように、第1側面13R及び第2側面13Lは、従来のように平面ではなく、複数の微小反射面M1、M2、M3・・・M1'、M2'、M3'・・・を基礎とする自由曲面である馬鞍型の曲面である。この第1側面13R及び第2側面13Lにより、出射面12から出射される光(所定光源からの入射光)を、水平方向においても制御することが可能となる。

30

## 【0057】

また、投影レンズ10内部に入射し、第1側面13R及び第2側面13L(複数の微小反射面M1、M2、M3・・・、M1'、M2'、M3'・・・)それぞれが反射したLED光源20からの入射光は、あたかも、焦点ラインL1上の点から出射されたのと同じ状態となる。

## 【0058】

このため、LED光源20と入射面11との間にシャッター30を配置したとしても、該シャッター30の鏡像は、従来のようにぼけた像とはならず、水平線Hよりも下に投影されるシャープな像となり、例えば、図5に示すように、水平線Hよりも下に所定配光パターンPを形成すること(像面湾曲の補正)が可能となる。

40

## 【0059】

LED光源20は、例えば、単色又はRGB三色の一つ(又は複数)のLEDチップをパッケージ化したLEDパッケージである。LED光源20は、図2に示すように、その光軸を灯具光軸AXに略一致させ、かつ、その発光面を投影レンズ10の入射面11に対向させた状態で配置されている。

## 【0060】

シャッター30は、LED光源20から投影レンズ10内部に入射する光の一部を遮光し所定配光パターンのカットオフラインを形成するためのものであり、例えば、水平方向に延びた直線状の稜線(図示せず)を備えている。シャッター30と入射面11との間隔は、LED光源20からの光の利用効率との関係で、1mm以内に設定するのが好ましい

50



。あるいは、シャッター30は、塗装又は蒸着により、入射面11に塗装面又は蒸着面として形成してもよい。このようにすれば、別部品のシャッター30が不要となる。また、シャッター30の厚み分、車両用光学ユニット100の奥行き寸法を小さくすることが可能となる。

【0061】

ヒートシンク40は、LED光源20の発光に伴う発熱を放熱するためのものであって、例えば、LED光源20が実装された回路基板Kの背面に配置されている。

【0062】

次に、投影レンズ10の設計手順について説明する。

【0063】

まず、裏面としての入射面11が所定面であり、正面としての出射面12が凸レンズ面（入射面11付近かつ該投影レンズ10の光軸を含む水平面に曲線状の焦点ラインL1が設定されている凸レンズ面）である非球面のコリメートレンズを想定する。

【0064】

次に、図6に示すように、第1焦点F1を決定し、出射面12の縦断面を決定する。

【0065】

次に、図4に示すように、第1側面13R及び第2側面13Lで反射せず、出射面12に直接向かう光（LED光源20からの入射光）の範囲を決定する。すなわち、出射面12の幅を決定する。例えば、図2に示すように、投影レンズ10の幅寸法b、奥行き寸法dを、第1側面13R及び第2側面13LがLED光源20からの入射光を出射面12に向けて1回のみ反射する寸法に設定する。以下、第1側面13R及び第2側面13Lで反射されずに出射面12に直接向かい、該出射面12から出射される光（LED光源20からの入射光）を一次光（直接光）という。

【0066】

次に、一次光で照射される範囲につながる光（LED光源20からの入射光）を第1側面13R及び第2側面13Lで制御する。例えば、図4に示すように、一次光の右側につながる光（LED光源20からの入射光）は第2側面13L（複数の微小反射面M1、M2、M3・・・）で制御し、一次光の左側につながる光（LED光源20からの入射光）は第1側面13R（複数の微小反射面M1'、M2'、M3'・・・）で制御する。

【0067】

その際、出射面12付近に第2の焦点F2ができる。この焦点F2の位置を動かし所定位置に位置させることによって、全体の左右の光（LED光源20からの入射光）の拡がる範囲や一次光との重なり具合の調整を行い、所望の配光パターンが形成されるようにする。

【0068】

投影レンズ10の出射面12は、図2に示すように、該レンズ10の光軸を含む水平面上に曲線状の焦点ラインL1が設定されており、図7に示すように、鉛直断面上に曲線状の焦点ラインL2が設定されている。

【0069】

しかし、第1側面13R及び第2側面13Lで反射される光（LED光源20からの入射光）は鏡像である。このため、例えば、両側面である第1側面13R及び第2側面13Lの鉛直断面が直線である場合（第1側面13R及び第2側面13Lが、従来のように平面である場合）、図2に示すように、LED光源20近くに配置されたシャッター30の鏡像Iは、焦点ラインL1と一致しないこととなる。このため、シャッター30の鏡像Iは、ぼけた像として投影されることとなる。

【0070】

例えば、従来のように平面である第1側面13R及び第2側面13Lを用いて、水平カットオフラインを形成する場合、出射面12から出射する光（LED光源20からの入射光）は、水平線Hの上側と下側に向かう。このため、図10に示すように、水平線Hよりも上側にはみ出た配光パターンとなる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 1 】

この場合、横から見て、下側で反射した光（LED光源20からの入射光）は水平線Hより上側に向かい、上側で反射した光（LED光源20からの入射光）は水平線Hより下側に向かうことが分かっている。

## 【 0 0 7 2 】

これらの光（第1反射面及び第2反射面が反射し、出射面12から出射される光が水平線H付近に集まるようにするため、例えば、鉛直断面上の各位置の法線を、該鉛直断面上の位置に応じて傾ける。例えば、非球面投影レンズLの収差を考慮して得られる曲線形状（略楕円形状）からなる仮想シャッターを想定し、複数の微小反射面M1、M2、M3・・・、M1'、M2'、M3'・・・それぞれで反射した光線の延長線と仮想シャッターの稜線とが交点を持つように各法線方向を制御する。

10

## 【 0 0 7 3 】

これにより、所定配光パターン中の所定箇所（例えば、図5に示す所定配光パターンP中の左右両側の所定箇所PR、PL）から出射された光線（投影レンズ10の光軸を含む水平面に対して平行な仮想光線）を、出射面12から投影レンズ10内部に入射させた場合、該入射光線をLED光源20近傍に向けて反射する複数の微小反射面M1、M2、M3・・・M1'、M2'、M3'・・・（縦断面上の各位置それぞれに対応する複数の微小反射面M1、M2、M3・・・、M1'、M2'、M3'・・・）を形成する。

## 【 0 0 7 4 】

これらの微小反射面M1、M2、M3・・・M1'、M2'、M3'・・・全てを接続すると、従来のように平面ではなく、複数の微小反射面M1、M2、M3・・・M1'、M2'、M3'・・・を基礎とする自由曲面である馬鞍型の曲面となる。

20

## 【 0 0 7 5 】

以上説明したように、本実施形態の投影レンズ10及び投影レンズ10を用いた車両用光学ユニット100によれば、第1側面13R及び第2側面13Lは、図2に示すように、従来のように平面ではなく、複数の微小反射面M1、M2、M3・・・M1'、M2'、M3'・・・（微小反射点ともいい得る）を基礎とする自由曲面（馬鞍型の曲面）によって構成された全反射面である。

## 【 0 0 7 6 】

そして、この複数の微小反射面M1、M2、M3・・・M1'、M2'、M3'・・・それぞれは、図2に示すように、所定配光パターン中の所定箇所（例えば、図5に示す所定配光パターンP中の左右両側の所定箇所PR、PL）から出射された光線（投影レンズ10の光軸を含む水平面に対して平行な仮想光線）を出射面12から投影レンズ10内部に入射させた場合、該入射光線をLED光源20近傍に向けて反射するように形成されている。

30

## 【 0 0 7 7 】

これらの複数の微小反射面M1、M2、M3・・・M1'、M2'、M3'・・・を基礎とする自由曲面としての第1側面13R及び第2側面13Lは、従来のように平面ではなく、馬鞍型の曲面となる。

## 【 0 0 7 8 】

すなわち、これらの複数の微小反射面M1、M2、M3・・・M1'、M2'、M3'・・・を基礎とする自由曲面としての第1側面13R及び第2側面13Lは、図3に示すように、投影レンズ10光軸に直交する鉛直面で切断した際に現れる断面形状が投影レンズ10内側に向けて窪んだ凹状曲線となり、かつ、図2に示すように、投影レンズ10光軸を含む水平面及びこの水平面に平行な水平面で切断した際に現れる断面形状が投影レンズ10外側に向けて膨らんだ凸状曲線となり、全体としてみれば、馬鞍型の曲面となる。

40

## 【 0 0 7 9 】

以上のように、本実施形態の投影レンズ10及び投影レンズ10を用いた車両用光学ユニット100によれば、第1側面13R及び第2側面13Lは、従来のように平面ではなく、複数の微小反射面M1、M2、M3・・・M1'、M2'、M3'・・・を基礎とす

50

る自由曲面（馬鞍型の曲面）となるので、第1反射面13R及び第2反射面13Lが反射し、出射面12から出射される光（LED光源20からの入射光）を、水平方向においても制御することが可能となる。

【0080】

すなわち、本実施形態の投影レンズ10及び投影レンズ10を用いた車両用光学ユニット100によれば、出射面12から出射される光を水平方向においても制御し、所望の配光パターンを形成することが可能な所定形状の（入射面、出射面、互いに向き合った第1側面及び第2側面を備えた）灯具用投影レンズ10、並びに、該灯具用投影レンズ10を用いた車両用光学ユニット100及び車両用灯具を提供することが可能となる。

【0081】

また、本実施形態の投影レンズ10及び投影レンズ10を用いた車両用光学ユニット100によれば、図2に示すように、投影レンズ10の幅寸法b、奥行き寸法dは、第1側面13R及び第2側面13LがLED光源20からの入射光を出射面12に向けて1回のみ反射する寸法に設定されている。

【0082】

このため、出射面12から出射するLED光源20からの入射光（シャッター30の鏡像又はLED光源20の光源像）は、2回以上反射することがなくなる（シャッター30の鏡像又はLED光源20の光源像の繰り返し反射数が増えることがなくなる）。これにより、水平方向に配光ムラが生じるのを防止又は低減することが可能となる。

【0083】

また、本実施形態の投影レンズ10及び投影レンズ10を用いた車両用光学ユニット100によれば、投影レンズ10内部に入射し、第1側面13R及び第2側面13L（複数の微小反射面M1、M2、M3・・・、M1'、M2'、M3'・・・）それぞれが反射したLED光源20からの入射光は、あたかも、焦点ラインL1上の点から出射されたのと同じ状態となる。

【0084】

このため、本実施形態の投影レンズ10及び投影レンズ10を用いた車両用光学ユニット100によれば、LED光源20と入射面11との間にシャッター30を配置したとしても、該シャッター30の鏡像は、従来のようにぼけた像とはならず、水平線Hよりも下に投影されるシャープな像となり、例えば、図5に示すように、水平線Hよりも下に所定配光パターンPを形成すること（像面湾曲の補正）が可能となる。

【0085】

次に、変形例について説明する。

【0086】

上記実施形態では、投影レンズ10の出射面12として、図3に示すように、非球面投影レンズLから概念的に切り出した左右対称の凸レンズ面（該非球面投影レンズLの出射面の一部に相当する凸レンズ面）を用いた例について説明したが、本発明はこれに限定されない。

【0087】

例えば、投影レンズ10の出射面12として、図8に示すように非球面投影レンズLから概念的に切り出した左右非対称の凸レンズ面（該非球面投影レンズLの出射面の一部に相当する凸レンズ面）を用いてもよい。このように、出射面12として、左右非対称の凸レンズ面を用いれば、左右対称の凸レンズ面を用いた灯具用レンズと比べて、灯具用レンズをほとんど傾けることなく、所望の光度分布の配光パターンを形成することが可能となる。

【0088】

また、上記実施形態では、出射面12は、非球面投影レンズLの凸レンズ面の一部であるように説明したが、本発明はこれに限定されない。

【0089】

例えば、出射面12は、シリンドリカルレンズの凸レンズ面の一部であってもよい。こ

10

20

30

40

50

の場合も、第1側面13R及び第2側面13Lは、従来のように平面ではなく、馬鞍型の曲面となるので、出射面12から出射される光を水平方向においても制御することが可能となる。

【0090】

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

【図面の簡単な説明】

【0091】

【図1】本実施形態の灯具用レンズが適用された車両用光学ユニットの主要構成を説明するための斜視図である。 10

【図2】図1に示した灯具用レンズが適用された車両用光学ユニットの上面図である。

【図3】非球面投影レンズLを出射面側から見た正面図である。

【図4】投影レンズ10内部に入射したLED光源20からの入射光の光路を説明するための横断面図である。

【図5】投影レンズ10が適用された車両用光学ユニット100により形成される所定配光パターンの例である。

【図6】投影レンズ10内部に入射したLED光源20からの入射光の光路を説明するための縦断面図である。

【図7】投影レンズ10（出射面12）の焦点ラインL2を説明するための図である。 20

【図8】投影レンズ10（出射面12）の変形例を説明するための非球面凸投影レンズLの正面図である。

【図9】従来の所定形状（入射面、出射面、互いに向き合った第1側面及び第2側面を備えた）の投影レンズの斜視図である。

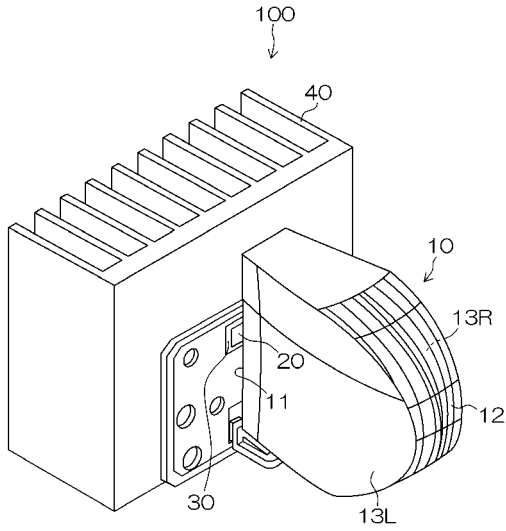
【図10】従来の所定形状の投影レンズにより形成される所定配光パターンの例である。

【符号の説明】

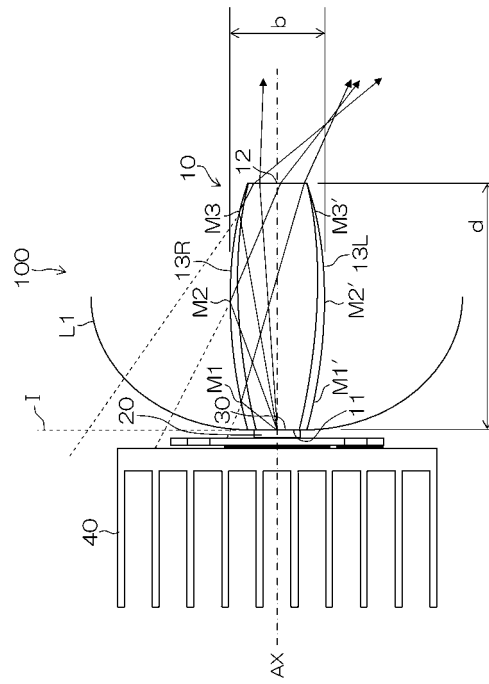
【0092】

100...車両用光学ユニット、10...投影レンズ、（非球面投影凸レンズ）、11...入射面、12...出射面、13...入射面、13L、13R...側面、20...LED光源、30...シャッター、40...ヒートシンク、F1、F2...焦点、H...水平線、K...回路基板、L...非球面凸投影レンズ、L1、L2...焦点ライン、M1~M3、M1'~M3'...微小反射面 30

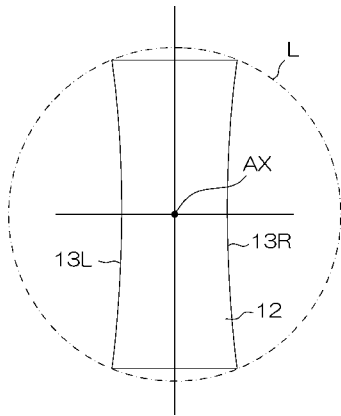
【 図 1 】



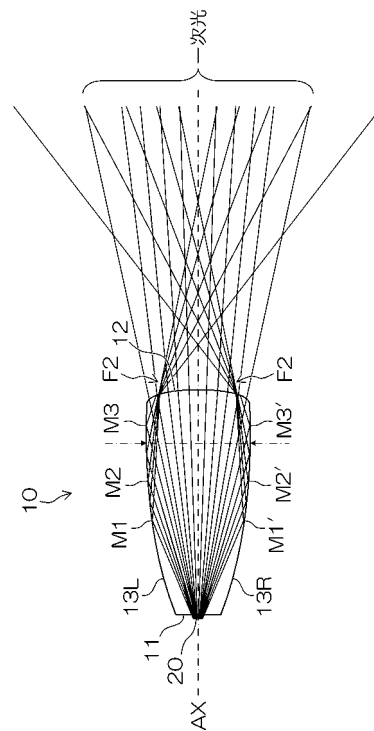
【 図 2 】



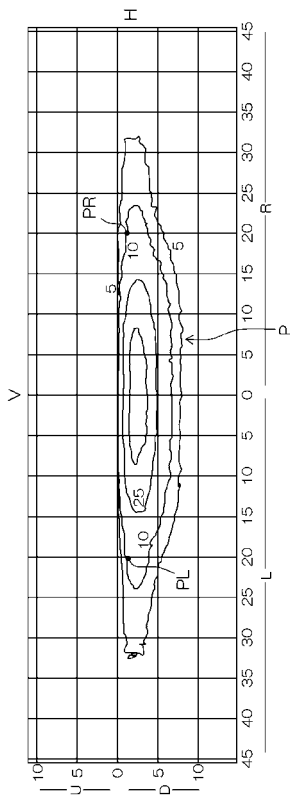
【 図 3 】



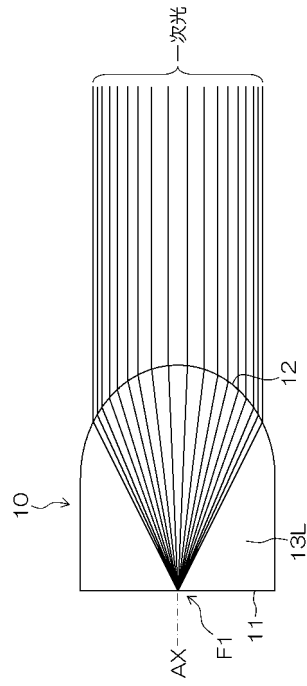
【 図 4 】



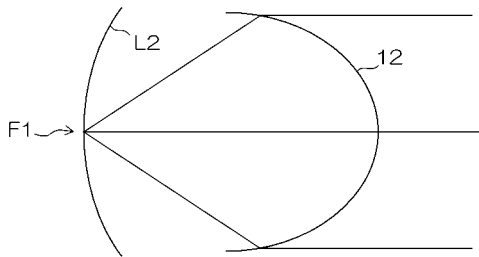
【 図 5 】



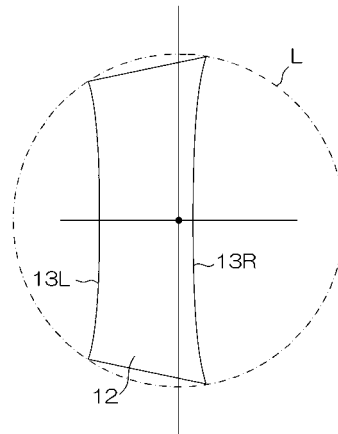
【 図 6 】



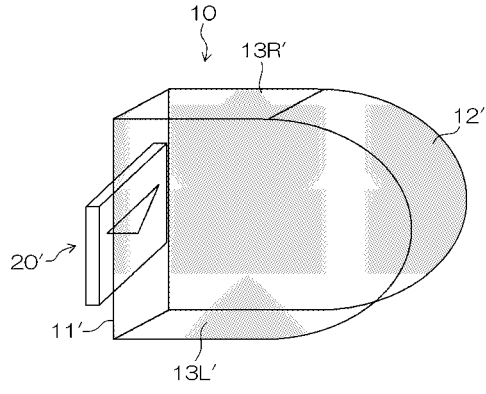
【 図 7 】



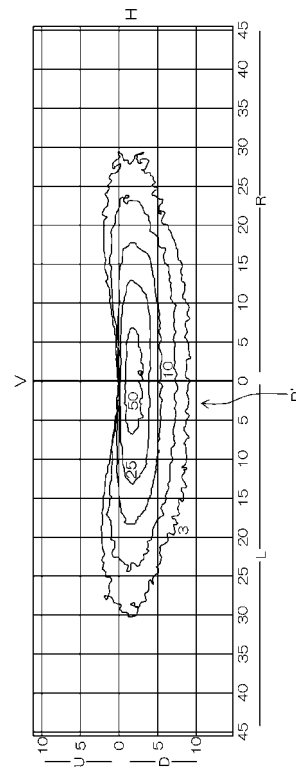
【 図 8 】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特表2006-522439(JP,A)  
特開2006-164923(JP,A)  
特開2005-135904(JP,A)  
特開2007-265994(JP,A)  
特開平08-031201(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 8/10-12

F21V 5/00