

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4948860号  
(P4948860)

(45) 発行日 平成24年6月6日(2012.6.6)

(24) 登録日 平成24年3月16日(2012.3.16)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>F 2 1 S</b>	<b>8/10</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 1 S	8/10	1 7 0
<b>F 2 1 V</b>	<b>5/04</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 1 V	5/04	6 5 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 11 外国語出願 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2006-70074 (P2006-70074)  
 (22) 出願日 平成18年3月15日 (2006.3.15)  
 (65) 公開番号 特開2006-261115 (P2006-261115A)  
 (43) 公開日 平成18年9月28日 (2006.9.28)  
 審査請求日 平成21年2月12日 (2009.2.12)  
 (31) 優先権主張番号 0502549  
 (32) 優先日 平成17年3月15日 (2005.3.15)  
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(73) 特許権者 391011607  
 ヴァレオ ビジョン  
 VALEO VISION  
 フランス国 93012 ボビニー セデ  
 クス リュ サン・タンドレ 34  
 (74) 代理人 100060759  
 弁理士 竹沢 荘一  
 (74) 代理人 100087893  
 弁理士 中馬 典嗣  
 (72) 発明者 ピエール アルブー  
 フランス国 93012 ボビニー セデ  
 クス リュ サン・タンドレ 34 シー  
 オー ヴァレオ ビジョン

審査官 藤村 泰智

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車用小型ヘッドライト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光軸(Y)を有するカットオフビームを射出し、かつ前記光軸(Y)と概ね直交しつつほぼ水平に延びる光源(10)を備える自動車用小型ヘッドライトであって、リフレクタの替わりに、前記光源(10)の前面に、前記カットオフビームを与えるレンズ(L)を備え、前記レンズ(L)は、前記光源(10)から発せられる臨界入射光線の組(数1,数2)が、前記レンズ(L)の射出面において、前記光軸(Y)と概ね平行に進むように屈折し、前記臨界入射光線以外の入射光線は、前記光軸(Y)よりも斜め下方に屈折するように設計されていることを特徴とする自動車用小型ヘッドライト。

【数 1】

$\vec{i}'$

【数 2】

$\vec{i}''$

【請求項 2】

前記レンズ(L)は、前記カットオフビームを形成するために、レンズの頂面および底面の少なくとも一方にそれぞれ付属する少なくとも1つのウィング(AH)(AB)を有し、前

記ウィング(AH)は、前記光軸(Y)と直交しつつ概ね水平に延びることを特徴とする請求項1記載の自動車用小型ヘッドライト。

【請求項3】

前記レンズ(L)は、前記カットオフビームを形成するために、レンズの左側面および右側面の少なくとも一方にそれぞれ付属する少なくとも1つのウィング(ALG)を有し、前記ウィング(ALG)は、前記光軸(Y)と直交しつつ概ね垂直に延びることを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載の自動車用小型ヘッドライト。

【請求項4】

前記レンズ(L)は、前記光源(10)の近傍に入射面(E)を有することを特徴とする請求項1~3のいずれかに記載の自動車用小型ヘッドライト。

10

【請求項5】

前記入射面(E)は、ドーナツ状、球状、または円筒状であることを特徴とする請求項4記載の自動車用小型ヘッドライト。

【請求項6】

前記光源(10)は、軸方向に延びるフィラメントを有し、かつ概ね横向きに配置されていることを特徴とする請求項1~5のいずれかに記載の自動車用小型ヘッドライト。

【請求項7】

前記光源(10)は、H7型、H8型、またはH11型のフィラメントランプであることを特徴とする請求項6記載の自動車用小型ヘッドライト。

【請求項8】

前記光源(10)は、発光ダイオード(EL)であることを特徴とする請求項1~5のいずれかに記載の自動車用小型ヘッドライト。

20

【請求項9】

前記光源(10)は、複数の発光ダイオード(EL)からなることを特徴とする請求項1~5のいずれかに記載の自動車用小型ヘッドライト。

【請求項10】

前記発光ダイオード(EL)からなる光源とレンズ(L)(RE)は、互いに一体とされ、前記光源は、1つまたは複数の発光ダイオードからなり、前記レンズは、前記光源の発光面上に成形された耐熱性合成樹脂からなることを特徴とする請求項1~3のいずれかに記載の自動車用小型ヘッドライト。

30

【請求項11】

前記レンズ(L)は、フレネルレンズであり、射出面にフレネル化された部分を含むことを特徴とする請求項1~10のいずれかに記載の自動車用小型ヘッドライト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光軸をもつカットオフビーム(一部を遮られた光ビーム)を射出し、かつ光軸と概ね直交して水平に延びる光源を備える自動車用小型ヘッドライトに係り、特にフォグランプに関する。

【背景技術】

40

【0002】

反射面を有するリフレクタ(反射器)を用いてカットオフビームをつくり出す自動車用ヘッドライトは、すでに知られている。すなわち、ロービームの場合、このリフレクタによって形成される反射ビームは、ビームの一部を遮る水平なカットオフラインよりも概ね下方に位置する。

【0003】

光源から前方に射出される光ビームが、対向車両の運転者を幻惑するのを防止するため、光源の前方には、通常、カバーが設けられている。このため、一部の光ビームは利用されず、たとえ高出力の光源を用いても、国によっては、光ビームが光度基準を満足しないことがある。

50

## 【 0 0 0 4 】

出願人は、フランス国特許出願第 4 1 1 7 8 5 号明細書（2 0 0 4 年 1 1 月 4 日出願）において、カットオフビームを射出する自動車用ヘッドライトについて記載している。このヘッドライトにおいては、光源の前方にはカバーを設けず、その代わりに、カットオフビームを形成するレンズを設ける。カバーを設けないため、光源から発せられる光束を十分に利用することができ、高出力の光源を用いる必要はない。

## 【 0 0 0 5 】

上記の出願に係るヘッドライトは、光源の出力を減らすことができるため、ヘッドライトにおける熱応力を減らすことができる。よって、光源とレンズの間の距離を縮めて、ヘッドライトの前後方向の長さを縮小することができる。

10

## 【 0 0 0 6 】

上記の出願に係るヘッドライトは、容積を縮小することには成功しているが、例えば、昼間走行灯（D R L）機能のような新しい機能を付加するため、さらに容積を縮小することが求められている。

## 【 発明の開示 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、小型で、かつ満足しうるカットオフビームを得ることができる自動車用ヘッドライトを提供することを目的としている。

## 【 課題を解決するための手段 】

20

## 【 0 0 0 8 】

本発明に係る自動車用小型ヘッドライトは、ヘッドライトの光軸と概ね直交して水平に延びる光源を備え、光軸をもつカットオフビームを射出するフォグランプタイプのものである。

## 【 0 0 0 9 】

本発明に係る自動車用小型ヘッドライトは、リフレクタを備えておらず、その代わりに、光源の前方に、カットオフビームを形成するレンズを備えている。

## 【 0 0 1 0 】

本発明のもう一つの様相によれば、光源から発せられる臨界光線は、屈折により、光ビームの光軸と平行に射出されるようになっている。一方、それ以外の入射光線は、光軸よりも下向きに屈折される。

30

## 【 0 0 1 1 】

本発明に係るヘッドライトは、各国の光度基準を満たすことができる。すなわち、本発明に係るヘッドライトは、現在の欧州の光度基準である R 1 9 - 2、および将来の基準として考えられている R 1 9 - 3 を満たす。また、これらの基準は、米国にも通用しうるものである。

## 【 0 0 1 2 】

例えば、本発明の一態様に係る簡単な H 8 型ランプは、R 1 9 - 2 を満たす。また、本発明の他の態様に係る H 7 または H 1 1 型ランプも、この基準を満たす。

## 【 0 0 1 3 】

40

本発明の一実施形態においては、カットオフビームを形成するために、レンズの少なくとも頂部と底部に、光軸と直交しつつ概ね水平に延びるウイング状の部材が追加される。また、レンズの両側部の少なくとも一方にも、光軸と直交しつつ概ね垂直に延びるウイング状の部材を追加することができる。

## 【 0 0 1 4 】

レンズの入射面は、光源に近接して設けるのが好ましい。また、レンズの入射面は、ドーナツ状、球状、または円筒状とするのが有利である。

## 【 0 0 1 5 】

本発明の一実施形態においては、光源は、概ね横向きに置かれる。また、この光源は、光源の軸方向に延びるフィラメントを備えている。このような光源として、例えば、H 7

50

型、H 8 型、または H 1 1 型のフィラメントランプを用いることができる。

【 0 0 1 6 】

また、本発明の他の実施形態においては、光源は、発光ダイオードである。この場合、光源は、マルチチップモジュールとして、数個の発光ダイオードをまとめたものを用いることもできる。

【 0 0 1 7 】

本発明の他の実施形態においては、光源とレンズは、一体とされる。この場合、光源は、1 つまたは複数の発光ダイオードから構成され、レンズは、光源の少なくとも 1 つの光学面上に、耐熱性の合成樹脂を成形することにより得られる。

【 0 0 1 8 】

本発明の一実施形態においては、レンズの厚さを減らすために、フレネルレンズを用いるか、またはレンズの射出面をフレネル化している。

【発明の効果】

【 0 0 1 9 】

本発明によれば、小型で、かつカットオフビームを得ることができる自動車用ヘッドライトが得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 0 】

上記以外の本発明の特徴と効果は、添付の図面を参照して行う、以下の例示のための実施形態の説明から明らかになると思う。

【 0 0 2 1 】

まず、本発明の第 1 の実施形態に係る白熱電球を備えたフォグランプ 1 について説明する。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示すように、フォグランプ 1 は、白熱電球 10、レンズ L、白熱電球 10 とレンズ L の支持体 11、およびハウジング 12 を備えているが、リフレクタは備えていない。

【 0 0 2 3 】

白熱電球 10 は、軸方向に延びるフィラメントを有する電球であり、H 7 型、H 8 型、H 1 1 型等がある。

【 0 0 2 4 】

レンズ L は、フォグランプ 1 がカットオフビームを射出しうるような形状とする。レンズ L の射出面の設計原理については、後述する。

【 0 0 2 5 】

支持体 11 は、レンズ L の形状に合わせて象った単一の部材からなる。また、この支持体 11 は、白熱電球 10 を取り付けるための開口が設けられた部分 110 を有する。

【 0 0 2 6 】

白熱電球 10 は、このフィラメントの軸が、概ね水平となり、かつフォグランプ 1 の光軸 Y - Y と直交するように、フォグランプ 1 に横向きに取り付けられる。白熱電球 10 は、その位置を、レンズ L に対して調整しうるように取り付けるのが好ましい。

【 0 0 2 7 】

白熱電球 10 は、そのフィラメントの軸が、フォグランプの光軸と傾斜して延びるように（すなわち、両軸のなす角度が 90 度以外となるように）取り付けられることもできる。

【 0 0 2 8 】

ハウジング 12 の材料は、白熱電球におけるフィラメントの後部（すなわち、レンズ L の入射面と対向していない部分）から発せられる光線を吸収しうるものから選ばなければならない。

【 0 0 2 9 】

ハウジング 12 は光線を吸収する特性を有するため、フィラメントの後部から発せられた光線が、反射によってレンズに向かい、フォグランプ 1 から射出されるカットオフビームの分布を乱すようなことはない。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 0 】

ハウジング12は、フォグランプ1を他の照明装置に組み込んだときに、白熱電球10を外部から光学的に隔離する機能も果たす。

## 【 0 0 3 1 】

本発明に係るヘッドライトの傾斜角を調整する機構も、ハウジング12に収められる。この機構は、当業者には知られているように、カットオフビームが、水平軸となす角度を調整するものである。

## 【 0 0 3 2 】

図2に示すように、レンズLは、メニスカス(凹凸)レンズであり、入射面Eと射出面Sを有する。

10

## 【 0 0 3 3 】

白熱電球10のフィラメント101は、当業者には知られているように、円筒形状をしており、実際には螺旋形に巻き回した電線からなる。

## 【 0 0 3 4 】

入射面Eは、ドーナツ形、円筒形、球形等の種々の形状の面から選択することができる。

## 【 0 0 3 5 】

入射面の形状を選択した後、所望のカットオフビームが得られるように、射出面の形状を決定する。

## 【 0 0 3 6 】

20

この実施形態においては、レンズLは両凹であり、入射面Eは、フィラメントに向かってドーナツ形をなしている。この入射面Eは、立体角が大きく、かつ入射光線の入射角が小さくなるという利点を有する。

## 【 0 0 3 7 】

射出面Sは、2次元で考えたときに、以下の条件1)と2)に従う曲線 $G_h$ から形成される。

1) 点光源Oから発せられ水平面上を進む光線を考えたときに、レンズLの曲線 $G_h$ 上から射出するすべての光線は、この曲線 $G_h$ 上を除いて、他の光線と交わることはない(射出光線は、一端が曲線 $G_h$ 上に位置する半直線である)。また、レンズ面を2次元で考えた場合、入射光線は、入射面Eによっても、射出面Sによっても、垂直方向に逸れることはない。

30

以下においては、射出面Sにおける曲線 $G_h$ によって垂直方向に偏向することのない入射光線を仮定する。この仮定が正しいことは、後に証明される。

2) 曲線 $G_h$ と光軸との交点における曲線 $G_h$ の接線は、光軸と直交する。

以下に、レンズLの設計原理を、図3～図8を参照して説明する。

## 【 0 0 3 8 】

第1の設計方法においては、レンズLは、フィラメントの中心Oを通る垂直軸Z-Zを含む各垂直面内におけるフィラメント101の外形線と、これらの垂直面内における臨界光線の進行方向に着目して設計する。

## 【 0 0 3 9 】

40

フィラメント101から発せられる臨界光線は、射出面Sから水平に射出されなければならない。他方、フィラメント101から発せられる臨界光線以外の光線は、光軸よりも下方に偏向される。

## 【 0 0 4 0 】

フィラメントの中心を通過して、光軸Y-Yと角度 $\theta$ をなす垂直面( )を考える。角度は、0ないし光軸が入射面Eの垂直軸となす角度の間で変化する。

## 【 0 0 4 1 】

垂直面( )と入射面Eとの交線を $C_i$ ( )で表す。また、交線 $C_i$ ( )上で高さzにある点を $M( , z)$ で表す。

## 【 0 0 4 2 】

50

交線  $C_i$  ( ) 上の点  $M$  ( ,  $z$  ) において、フィラメント101から垂直面 ( ) 内に発せられる入射光線ベクトル ( 下記数 1 により表される ) を考える。

【数 1】

$$\vec{i}$$

【 0 0 4 3 】

数 1 で表される入射光線ベクトルは、垂直面 ( ) 内を進む。次に、数 1 で表される入射光線ベクトルが入射面で屈折された後の光線 ( 下記数 2 により表される ) を考える。図 4 においては、数 2 で表される光線ベクトルが射出面  $S$  で屈折して得られる光線ベクトル ( 下記数 3 により表される ) は、水平に進んでいる。

10

【数 2】

$$\vec{r}$$

【数 3】

$$\vec{e}$$

20

【 0 0 4 4 】

垂直面 ( ) における上方と下方の 2 つの臨界光線ベクトル ( 下記数 4 と数 5 によりそれぞれ表す ) は、それぞれ、フィラメント101の垂直面 ( ) 内における前部と後部の外形線に沿う接線ベクトルである。フィラメント101の垂直面 ( ) 内における前部と後部の外形線は、楕円形の弧状をなしている。図 4 に示すように、フィラメント101の垂直面 ( ) 内における前部と後部の外形線と臨界光線ベクトルとの接点には、それぞれ、 $t_{av}$  および  $t_{ar}$  という符号を付してある。

【数 4】

$$\vec{i}'$$

30

【数 5】

$$\vec{i}''$$

【 0 0 4 5 】

第 2 の設計方法においては、臨界光線を、面ではなく、立体的な空間において考える。この方法は、光源が、光源からレンズの入射面  $E$  まで種々の屈折率をもつような媒体に浸漬されている場合には極めて重要である。

40

【 0 0 4 6 】

これは、光源から発せられる光を屈折させる主たるレンズを考えることができないからである。半導体チップがかなりの厚さの樹脂で被覆される LED ( 発光ダイオード ) は、このケースに該当する。

【 0 0 4 7 】

光源、例えば概ね円筒形のフィラメントが、空气中に置かれる場合には、この第 2 の設計方法によっても、先の第 1 の設計方法によって得られるレンズ面と概ね同じレンズ面が得られる。

【 0 0 4 8 】

円筒形フィラメント光源の場合、第 2 の設計方法においては、上記数 4 と数 5 で現され

50

る臨界光線ベクトルは、光源の周りで屈折する光線として定義され、光源から接線方向に進み、レンズ中における点M'とM" (図7参照)までの距離が、それぞれ、横軸x方向において最小(数4の臨界光線ベクトルの場合)、または最大(数5の臨界光線ベクトルの場合)となるような光線となる。光源の周りに屈折媒体が存在しない場合には、光源から直進する接線ベクトルとなる。

【0049】

図5と図6は、樹脂に浸漬され、かつ光軸と直交する平らな発光面を有するLEDチップのような平坦な形状の光源の平面図である。符号ELとREは、それぞれ、光源と樹脂を表している。この光源においては、射出面における光線の射出点を表す中間的な変数Aは、4次方程式を解くことによって求められる。

10

【0050】

図7は、光源がフィラメントの場合を示す。この場合、上記数4で表される光線は、円筒形フィラメントの端部における円周上の点、または $x = M'_x$ 上のフィラメントの断面における点から接線方向に延びている。

【0051】

レンズの射出面Sから射出される光線ベクトル(数3)が水平となるための条件は、射出面Sを表す関数の偏導関数を用いて表される。この偏導関数は、レンズの両端の位置が既知であるため、これらを境界条件とすることによって解くことができる。

【0052】

射出面Sの偏導関数を解くための2つの境界条件は、レンズの射出面Sを表す曲線 $G_h$ と、曲線 $G_h$ についての上記2)の条件(曲線 $G_h$ と光軸との交点における曲線 $G_h$ の接線は、光軸と直交する)を「任意に」選択することによって得られる。これは、上記の2)の条件により、垂直面( $\theta = 0$ )において、フィラメント101の外形線から接線方向に進む数1の入射光線に対応する数3の射出光線は、フォグランプの光軸Y-Yと平行になるからである。したがって、射出面Sの垂直面( $\theta = 0$ )による断面は、2次元の光学的な計算によって得られる。垂直面( $\theta = 0$ )におけるフィラメント101の外形線は、半径がフィラメント101のそれに等しい円である。

20

【0053】

この過程においては、解析的に解くことができる微分方程式が得られる。

【0054】

この微分方程式を解く際には、例えば、接線を弦に近似させ、レンズの中心の厚さが既知である $z = 0$ の点から漸次計算を繰り返すことによって、満足しうる結果が得られた。

30

【0055】

レンズの射出面Sの偏導関数の有限差分法による解法の一例を以下に示す。この例においては、各曲線の出発点を、母線 $G_h$ が途切れる点に沿って移動させることにより、「垂直線ごとに」漸次計算が行われる。この解法の長所は、射出面Sの各点を、2つの隣接点が既知であるため、解析的に算出しうることである。

【0056】

以下においては、次の記号を用いる。

P: 射出面Sの問題となる垂直線上の点

40

$P_0,$

【数6】

$\bar{P}$

: 点Pと隣合う射出面S上の点(既知)

【数2】

$\vec{r}$

50

: 入射面 E への入射光線 ( 数 1 ) から生ずる屈折光線

【数 3】

$$\vec{e}$$

: 射出面 S 上の点 P から射出される光線

【数 7】

$$\vec{N}$$

10

: 射出面 S 上の点 P における法線

n : レンズ L の材料の屈折率

$\mu$  : 求める射出面 S 上の点の座標

【0057】

上記の記号を用いて、次の各式 ( 数 8 ~ 数 10 ) が成立する。

【数 8】

$$P = M + \mu \cdot \vec{r}$$

20

【数 9】

$$\vec{N} \text{ colinear to } n\vec{r} - \vec{e}$$

(collinear to: 「共直線をなす」の意)

【数 10】

$$\vec{N} \approx \overrightarrow{PoP} \wedge \overrightarrow{PoP}$$

30

【0058】

上記の各式から、数 3 の光線ベクトルが規格化され、かつこの光線ベクトルが水平であることを知って、 $A\mu^2 + B\mu + C = 0$  の形で、 $\mu$  についての 2 次方程式が得られる。

ここで、 $A = \sqrt{2z^2 - n^2k_2^2 - n^2k_4^2}$

$$B = 2(\sqrt{1z} \sqrt{2z} - n^2k_1k_2 - n^2k_3k_4)$$

$$C = \sqrt{1z^2 - n^2k_1^2 - n^2k_3^2}$$

であり、

$$k_1 = r_x \sqrt{1z} - r_z \sqrt{1x}$$

$$k_2 = r_x \sqrt{2z} - r_z \sqrt{2x}$$

$$k_3 = r_y \sqrt{1z} - r_z \sqrt{1y}$$

$$k_4 = r_y \sqrt{2z} - r_z \sqrt{2y}$$

40

であり、かつ

【数 11】

$$\vec{V1} = \overrightarrow{PoM} \wedge \overrightarrow{PM}$$

【数 1 2】

$$\vec{V2} = (\vec{r} \wedge \overrightarrow{PP0})$$

である。

【 0 0 5 9】

未知数  $\mu$  は、問題となる各点 P について求められるため、射出面 S を設計することができる。

【 0 0 6 0】

図 8 は、H 1 1 型ランプ（レンズ前面の面積は  $4.8 \times 3.4 \text{ mm}^2$ 、レンズと光源を合わせた光学系の厚さは約  $4.2 \text{ mm}$  である）の等照度曲線を示す。

【 0 0 6 1】

ヘッドライトの光学性能を最適化するため、レンズ L の両側には、大きさの許す限り、ウィングを補足することができる。また、レンズ L の頂部と底部にも、ウィングを追加することができる。

【 0 0 6 2】

図 9 に示すように、レンズ L の頂部におけるウィング A H は、入射面 A E、反射部 A R、および射出面 A S を有している。

【 0 0 6 3】

補助部材 A H の大きさを小さくするため、入射面 A E は、光線を、可能な限り後方へ反射するように設計する。ただし、用途によっては、概ね水平で、レンズ L の端部からフィラメント 101 の頂部まで延びる平面状または円錐形とすることもある。

【 0 0 6 4】

反射部 A R は、全反射、部分反射、または鏡面反射のいずれかを生じるように設計することができる。反射部 A R の反射のタイプは、射出面 A E の設計と関連している。全反射の場合、特に反射面を蒸着によってコーティングする必要がある鏡面反射と比べて、効率がよく、製造も簡単である。

【 0 0 6 5】

反射部 A R と射出面 A S の設計については、当業者ならば、上述の臨界光線を例にとってレンズの射出面を設計する際に用いたものと類似の解法を利用することができると思われる。

【 0 0 6 6】

図 10 は、本発明に係るヘッドライトにおけるレンズ L 2 の半分を示す斜視図である。この実施形態におけるヘッドライトは、マルチチップモジュールとしてまとめられた数個の発光ダイオード（以下、「マルチ LED」と呼ぶ）を備える光源 6 を有している。

【 0 0 6 7】

上述のフィラメント光源について説明したレンズの設計原理は、マルチ LED 光源、または単一の発光ダイオードからなる光源にも適用しうることに留意すべきである。

【 0 0 6 8】

したがって、例えば平坦で方形の発光面を有するマルチ LED 光源の場合、レンズの設計において考慮すべき臨界光線は、方形発光面の隅から発せられる光線であり、フィラメント 101 の場合における円筒形端部の楕円形外形線に対する接線として発せられる光線とは異なる。

【 0 0 6 9】

図 10 においては、レンズ L 2 を、光源 6 と同じ側において視ている。図 10 に示されていないレンズ L 2 の部分は、切断面より向こう側の図示されている部分と同様である。

【 0 0 7 0】

図 10 においては、レンズ頂面のウィング A H、底面のウィング A B、および左側面のウィング A L G の各光学面が示されている。すなわち、図 10 に示されているのは、頂面

10

20

30

40

50

のウィング A H の光学面 1 h、2 h、3 h、および 4 h、底面のウィング A B の光学面 1 b、2 b、3 b、および 4 b、ならびに左側面のウィング A L G の光学面 1 g および 2 g である。

【0071】

左側面のウィング A L G の光学面 1 g は、全反射のために働き、射出面 2 g は、プリズムの役割を果たす。

【0072】

また、レンズ L のドーナツ状入射面 E には、左側面のウィング A L G の光学面 1 g と関連づけられた追加のドーナツ状入射面 e 1 が補足されている。当然のことながら、図示はされていないが、右側面のウィング A L D の光学面と関連づけられた追加のドーナツ状入射面 e 2 も補足されている。

10

【0073】

これら追加のドーナツ状入射面 e 1 と e 2 を用いると、入射面の形状を円滑にすることができる。これら追加のドーナツ状入射面 e 1 と e 2 を設計する際には、両側面のウィングと関連づけられた入射面は、屈折する光線が、隣合う入射面によって屈折される光線と交差することのないよう、最小限の条件を満たさなければならないことに留意すべきである。さらに、制御できないような光線群が生じるのを避けるため、入射面が連続していることも重要である。

【0074】

図 11 は、光束が 99 ルーメンのマルチ LED 光源と、図 6 に示すレンズ L 2 によって得られる等照度曲線を示す。

20

【0075】

空間の半分にだけ光を照射する上記タイプの光源を用いると、照度の半分が失われるフィラメント光源と比べて、照度の点で効率がよい。

【0076】

本発明に係るヘッドライトで試験を行ったところ、照度の 70% 以上を利用できる可能性があることが分かった。

【0077】

当然のことながら、本発明の技術的範囲は、例示としての上述の各実施形態に限られるものではなく、むしろ、当業者によってなされうる均等な範囲の変更にも及ぶものである。

30

【0078】

したがって、上述の実施形態において、レンズと各ウィングを薄くするために、これらを、フレネルレンズのように、複数のブロックに分割（フレネル化）することもできる。

【0079】

さらに、光源とレンズは、一体のモジュールとすることもできる。この場合、光源は、数個の発光ダイオードチップから構成し、レンズは、発光ダイオードチップの表面上で、耐熱性の合成樹脂を成形することにより得る。

【図面の簡単な説明】

【0080】

40

【図 1】ハウジングを取り除いた本発明に係るヘッドライト（白熱電球式）の斜視図である。

【図 2】光源とレンズを備える図 1 の光学系のモデルを示す斜視図である。

【図 3】光源の中心とレンズの入射面を通り、光軸に対して種々の角度をなす垂直面の模式的な平面図である。

【図 4】光源、レンズの入射面、および臨界光線を側方から見た模式図である。

【図 5】樹脂に浸漬された平坦な形状の光源を用いる場合のレンズの設計方法において利用される光線を示す模式図である。

【図 6】樹脂に浸漬された平坦な形状の光源を用いる場合のレンズの設計方法において利用される光線を示す模式図である。

50

【図7】光源としてフィラメントを用いる場合のレンズの設計方法において利用される光線を示す模式図である。

【図8】光源としてフィラメントを用いる図1と図2に示すヘッドライトにおける等照度曲線を示すグラフである。

【図9】頂部にウイングを追加したレンズを模式的に示す断面図である。

【図10】複数の発光ダイオードから形成される光源を備えたヘッドライトに装填される、本発明に係るレンズの光学面の半分を模式的に示す斜視図である。

【図11】光源として発光ダイオードを用いる本発明に係るヘッドライトにおける等照度曲線を示すグラフである。

【符号の説明】

【0081】

1 フォグランプ

10 白熱電球

11 支持体

12 ハウジング

A E, E 入射面

A B, A L G, A H ウィング

A R 反射部

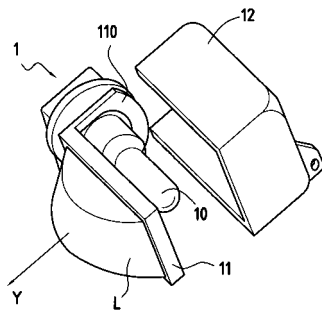
A S, S 射出面

L, L 2 レンズ

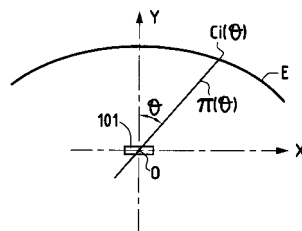
10

20

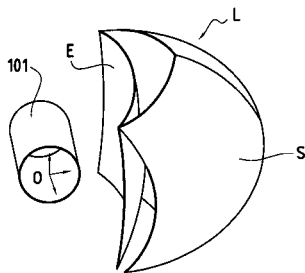
【図1】



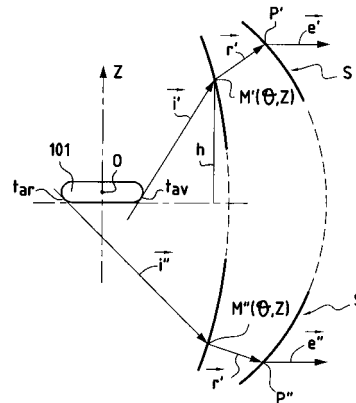
【図3】



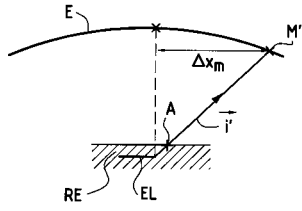
【図2】



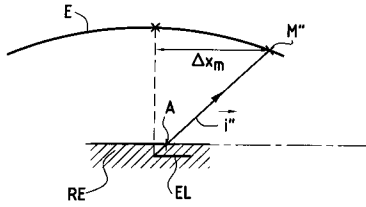
【図4】



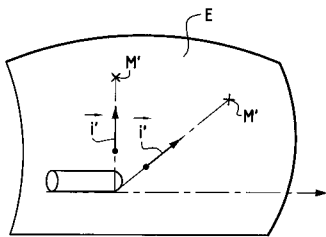
【 図 5 】



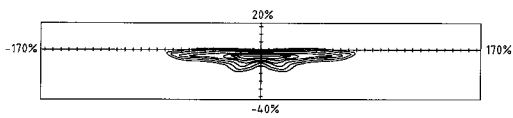
【 図 6 】



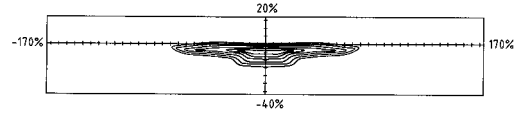
【 図 7 】



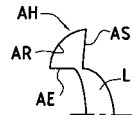
【 図 11 】



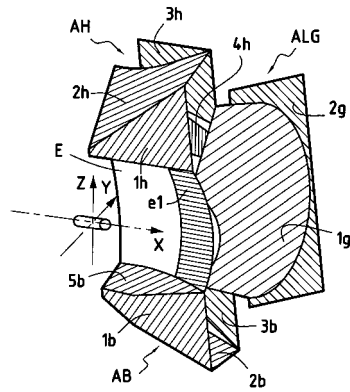
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-362840(JP,A)  
米国特許第02254961(US,A)  
実開昭63-079005(JP,U)  
特開2001-006408(JP,A)  
特開平11-265602(JP,A)  
特開平02-297801(JP,A)  
特開2003-338210(JP,A)  
実開平03-004401(JP,U)  
実開昭64-051210(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 8/10  
F21V 5/00 ~ 8/04  
F21W 101:10  
F21Y 101:02