

内 Kanagawa (JP). 原尾 卓司(HARAO Takuji);
〒2591191 神奈川県伊勢原市板戸 8 0 番地 市
光工業株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 中村 信雄, 外 (NAKAMURA Nobuo
et al.); 〒1056227 東京都港区愛宕 2 - 5
- 1 愛宕グリーンヒルズ M O R I タ
ワー 2 7 階 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, 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, ME, 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).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 効率良く配光設計すること、及び部品点数や部品コストを抑えることを可能にする車両
用前照灯を提供する。車両用前照灯(1)は、車両前方側に光を出射する光源(211)と、光源
(211)から出射された光が透過するレンズユニット(10)と、レンズユニット(10)を透過
した光により車両前方に配光パターンを照射する投影レンズ(2)とを備え、レンズユニット(1
0)は、光源(211)から出射された光が入射する光入射部(115)に設けられたレンズ(11
5D)と、レンズ(115D)を通過した光を車両上下方向に反射する一次反射面(112)と、一
次反射面(112)で反射された光を車両前方側に反射する二次反射面(113)と、二次反射面
(113)で反射された光が出射する光出射部に設けられた出射レンズ(111)とを備え、投影
レンズ(2)の焦点(F)が、二次反射面(113)の所定位置に設定されている。

明 細 書

発明の名称：車両用前照灯

技術分野

[0001] 本発明は、車両用前照灯に関する。

背景技術

[0002] 車両用照明灯具として、発光素子と、発光素子からの光が透過する透光ブロックとを備え、透光ブロックを透過する光を反射する第1反射面及び第2反射面が透光ブロックの表面に形成されているものが知られている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に記載の車両用照明灯具では、発光素子が、灯具前後方向に延びる光軸上に配置され、第1反射面が、発光素子からの光を上記光軸の径方向外方へ向けて反射し、第2反射面が、第1反射面で反射した光を前方へ向けて反射させる。特許文献1に記載の車両用照明灯具は、ハイビーム用のヘッドランプの一部として構成されている。

[0003] ロービームパターンとハイビームパターンとを形成する車両用前照灯が知られている（例えば、特許文献2参照）。特許文献2に記載の車両用前照灯は、ロービーム用の第1光源と、ハイビーム用の第2光源と、第1反射面、第2反射面、及び第3反射面を備えるリフレクタと、投影レンズとを備える。特許文献2に記載の車両用前照灯では、第2光源が第1光源の上方に配され、第1反射面が、第1光源からの光を上方に反射し、第2反射面が、第1反射面からの光を前方に反射し、第3反射面が、第2反射面からの光を前方に反射する。投影レンズは、第1光源から出射されたロービーム用の光と第2光源から出射されたハイビーム用の光とを前方に照射する。特許文献2に記載の車両用前照灯では、第2反射面と第3反射面との境界にカットオフラインを形成するためのカットオフ形成部が設けられている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-324013号公報

特許文献2：特開 2 0 2 2 － 7 2 8 9 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献 1 に記載の車両用照明灯具を、ロービーム用のヘッドランプの一部として構成する場合には、カットオフラインを形成するためのシェードを設ける必要があり、部品点数や部品コストが増加する。また、特許文献 1 に記載の車両用照明灯具では、透光ブロックを透過する光を第 1 反射面と第 2 反射面とによりコリメートすることを目的として配光設計が行われているため、配光設計の制約が大きい。また、特許文献 2 に記載の車両用前照灯は、コリメータレンズ等のレンズを設ける場合、リフレクタに加えてレンズが必要となり、部品点数や部品コストが増加する。

[0006] 本発明は、上記事情に鑑み、効率良く配光設計すること、及び部品点数や部品コストを抑えることを可能にする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

[0007] 本発明に係る車両用前照灯は、車両前方側に光を出射する第 1 光源と、前記第 1 光源から出射された光が透過するレンズユニットと、前記レンズユニットを透過した光により車両前方に配光パターンを照射する非球面レンズとを備え、前記レンズユニットは、前記第 1 光源から出射された光が入射する光入射部に設けられた第 1 レンズと、前記第 1 レンズを通過した光を車両上下方向に反射する一次反射面と、前記一次反射面で反射された光を車両前方側に反射する二次反射面と、前記二次反射面で反射された光が出射する光出射部に設けられた第 2 レンズとを備え、前記非球面レンズの焦点が、前記二次反射面の所定位置に設定されている。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、効率良く配光設計すること、及び部品点数や部品コストを抑えることが可能になる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図 1 は、本発明の一実施形態に係る車両用前照灯を正面側から示す分解斜視図である。

[図2]図 2 は、図 1 に示す車両用前照灯を正面側から示す斜視図である。

[図3]図 3 は、図 1 に示すレンズユニットを正面側から示す斜視図である。

[図4]図 4 は、図 1 に示すレンズユニットを背面側から示す斜視図である。

[図5]図 5 は、図 1 に示すレンズユニットを示す正面図である。

[図6]図 6 は、図 5 の 6 - 6 断面図である。

[図7]図 7 は、図 6 の 7 部分拡大図である。

[図8]図 8 は、図 4 に示すレンズユニットの段差部を拡大して示す斜視図である。

[図9]図 9 は、図 1 に示す車両用前照灯の光路を示す断面図である。

[図10]図 10 は、車両前方の仮想のスクリーンに照射されるロービームパターンの一例を示す図である。

[図11]図 11 は、本発明の他の実施形態に係る車両用前照灯が備えるレンズユニットを示す背面図である。

[図12]図 12 は、図 11 に示すレンズユニットを備える車両用前照灯の光路を示す断面図である。

[図13]図 13 は、図 11 に示すレンズユニットのレンズを示す背面図である。

[図14]図 14 は、本発明の他の実施形態に係る車両用前照灯を示す断面図である。

[図15]図 15 は、本発明の他の実施形態に係る車両用前照灯を正面側から示す分解斜視図である。

[図16]図 16 は、図 15 に示すレンズユニットを背面側から示す斜視図である。

[図17]図 17 は、図 15 に示す車両用前照灯の光路を示す断面図である。

[図18]図 18 は、図 17 の 18 部分拡大図である。

[図19]図 1 9 は、本発明の他の実施形態に係る車両用前照灯を正面側から示す分解斜視図である。

[図20]図 2 0 は、図 1 9 に示す車両用前照灯を正面側から示す斜視図である。

[図21]図 2 1 は、図 1 9 に示すレンズユニットを正面側から示す斜視図である。

[図22]図 2 2 は、図 1 9 に示すレンズユニットを背面側から示す斜視図である。

[図23]図 2 3 は、図 1 9 に示すレンズユニットを示す正面図である。

[図24]図 2 4 は、図 2 3 の 2 4 - 2 4 断面図である。

[図25]図 2 5 は、図 1 9 に示す車両用前照灯の光路を示す断面図である。

[図26]図 2 6 は、車両前方の仮想のスクリーンに照射されるハイビームパターンの一例を示す図である。

[図27]図 2 7 は、本発明の他の実施形態に係る車両用前照灯を正面側から示す分解斜視図である。

[図28]図 2 8 は、図 2 7 に示す車両用前照灯の光路を示す断面図である。

[図29]図 2 9 は、図 2 8 の 2 9 部分拡大図である。

[図30]図 3 0 は、本発明の他の実施形態に係る車両用前照灯の一部を正面側から示す分解斜視図である。

[図31]図 3 1 は、図 3 0 に示す車両用前照灯の光路を示す断面図である。

[図32]図 3 2 は、本発明の他の実施形態に係る車両用前照灯が備えるレンズユニットを示す背面図である。

[図33]図 3 3 は、図 3 2 に示すレンズユニットを備える車両用前照灯の光路を示す断面図である。

[図34]図 3 4 は、図 3 2 に示すレンズユニットのレンズを示す背面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明を好適な実施形態に沿って説明する。なお、本発明は以下に

示す実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。また、以下に示す実施形態においては、一部構成の図示や説明を省略している箇所があるが、省略された技術の詳細については、以下に説明する内容と矛盾が発生しない範囲内において、適宜公知又は周知の技術が適用される。

[0011] 図1は、本発明の一実施形態に係る車両用前照灯1を正面側から示す分解斜視図である。また、図2は、図1に示す車両用前照灯1を正面側から示す斜視図である。これらの図に示す車両用前照灯1は、ロービームパターンを車両前方に照射するロービーム用の前照灯である。

[0012] 図1に示すように、車両用前照灯1は、投影レンズ2と、レンズホルダ3と、レンズユニット10と、光源基板ユニット20と、ベース部4と、放熱部材5とを備える。投影レンズ2は、非球面レンズであり、レンズユニット10との共働により、光源基板ユニット20の光源部21から出射された光をコリメートし、車両前方にロービームパターンを照射する。この投影レンズ2の背面側の周縁部にはフランジ部2Fが形成されている。なお、投影レンズ2の光軸AXと平行な方向を車両前後方向、投影レンズ2の光軸AXに対して直交する縦方向を車両上下方向、投影レンズ2の光軸AXに対して直交する横方向を車幅方向と定義する。

[0013] レンズホルダ3は、正面側と背面側とに矩形状の開口が形成された枠体である。レンズホルダ3の正面側の開口30Aの周縁部には、複数の係止爪30Bが設けられている。投影レンズ2は、レンズホルダ3の前面に対して開口30Aを塞ぐように取り付けられている。複数の係止爪30Bが投影レンズ2のフランジ部2Fに対して係止することにより、投影レンズ2がレンズホルダ3の前面に固定されている。

[0014] ベース部4は、レンズホルダ3の背面に対して開口を塞ぐように取り付けられている。レンズホルダ3とベース部4とは、ボルト・ナット等の締結部材により締結されている。

[0015] 放熱部材5は、並列された複数のフィン51により構成されている。これ

らの複数のフィン51は、ベース部4の背面に取り付けられている。ベース部4と放熱部材5とは、光源部21で発せられた熱を外部に放出する。

[0016] 光源基板ユニット20は、光源部21と、光源部21が実装された基板22とを備える。光源部21は、基板22の前面に車幅方向に並べて配された複数の光源211を備える。各光源211は、発光ダイオード等の発光素子である。なお、各光源211は、レーザー等の他の発光体でもよい。

[0017] 光源部21は、投影レンズ2の光軸AXよりも車両下側に配されており、車両前方側に光を出射する。光源部21から出射された光は、レンズユニット10に入射し、レンズユニット10に形成された反射面で全反射されてレンズユニット10から車両前方側に出射し、投影レンズ2に至る。

[0018] レンズユニット10は、光源基板ユニット20と投影レンズ2との間に配されている。レンズユニット10は、レンズ本体部11と、一对のブラケット部12とを備える透明樹脂製の一体成形品である。一对のブラケット部12は、レンズ本体部11を車幅方向に挟むように設けられている。一对のブラケット部12と基板22とが、レンズホルダ3とベース部4との間に挟まれた状態で、レンズホルダ3とベース部4とが締結されている。

[0019] 図3は、図1に示すレンズユニット10を正面側から示す斜視図である。図4は、図1に示すレンズユニット10を背面側から示す斜視図である。図3に示すように、レンズ本体部11は、上部11Aと下部11Bとで構成されている。上部11Aの正面側には、出射レンズ111が形成され、下部11Bの正面側には、一次反射面112が形成されている。出射レンズ111は、車両上下方向及び車幅方向に対して正のパワーを持つ球面レンズや非球面レンズ等のレンズであり、上部11Aから車両前方側に出射される光を車両上下方向及び車幅方向に集光する。

[0020] 一次反射面112の上端は、出射レンズ111の下端に接続され、一次反射面112の下部は、光源部21と車両前後方向に対向している。一次反射面112は、下端から上端にかけて車両前方側に傾斜すると共に、車両前方側に膨らむように円弧状に湾曲しており、光源部21から車両前方側に出射

された光を車両上方側へ反射する。

[0021] 図4に示すように、上部11Aの背面側には、二次反射面113が形成され、下部11Bの背面側には、背面側反射面114と光入射部115とが形成されている。二次反射面113は、出射レンズ111の背面側に位置する平坦な傾斜面であり、下端から上端にかけて車両前方側に傾斜しており、一次反射面112で反射された光を車両前方側へ反射する。

[0022] 背面側反射面114は、一次反射面112の背面側に位置する平坦な傾斜面であり、下端から上端にかけて車両前方側に傾斜しており、一次反射面112で反射された光を車両上方側へ反射する。背面側反射面114の上端は、二次反射面113の下端に接続されている。

[0023] 二次反射面113と背面側反射面114との境界線L上には、段差部116が形成されている。詳細は後述するが、段差部116は、ロービームパターンのカットオフラインを形成するために設けられている。

[0024] 光入射部115は、車幅方向に並べて配された複数のレンズ115Dを備える。各レンズ115Dは、各光源211と対向して配されている。各レンズ115Dは、円錐台形状に形成されており、中央側の拡散部115Fと外周側の集光部115Gとを備える。各光源211の光軸は、拡散部115Fの中心を通過する。拡散部115Fは、凸レンズ又凹レンズであり、各光源211から出射され拡散部115Fを通過する光を各レンズ115Dの縦軸方向及び横軸方向に拡散させる。拡散部115Fで拡散された光は、光束径が拡大された状態で投影レンズ2からコリメート光として車両前方に照射される。

[0025] 集光部115Gは、光源211側から一次反射面112側にかけて漸次的に拡径する円錐台形の斜面であり、各光源211から出射された拡散光を全反射により集光させる。集光部115Gで集光された光は、光束径が縮小された状態で投影レンズ2からコリメート光として車両前方に照射される。

[0026] 図5は、図1に示すレンズユニット10を示す正面図である。図6は、図5の6-6断面図である。図7は、図6の7部分拡大図である。図8は、図

4 に示すレンズユニット 10 の段差部 116 を拡大して示す斜視図である。

図 6 には、レンズユニット 10 の車幅方向中央の縦断面が示されている。

[0027] 図 5 に示すように、一次反射面 112 は、車幅方向に並んだ複数の反射面 112 A, 112 B, 112 C を備える。反射面 112 A は、中央の光源 211 に対応して設けられ、反射面 112 B は、中央から 2 番目の光源 211 に対応して設けられ、反射面 112 C は、最も外側の光源 211 に対応して設けられている。下部 11 B の横断面における反射面 112 A, 112 B, 112 C の形状は、円弧状である。

[0028] ここで、下部 11 B の横断面における中央の反射面 112 A の形状は、車両前方側に凸で左右対称の円弧状であり、当該反射面 112 A は、主に中央の光源 211 からの光をレンズユニット 10 の車幅方向中央側に反射する。また、下部 11 B の横断面における中央から 2 番目の反射面 112 B の形状は、斜め前方外側に凸の円弧状であり、当該反射面 112 B は、主に中央から 2 番目の光源 211 からの光をレンズユニット 10 の車幅方向中央側に反射する。さらに、下部 11 B の横断面における最も外側の反射面 112 C の形状は、斜め前方外側に凸の円弧状であり、当該反射面 112 C は、主に最も外側の光源 211 からの光をレンズユニット 10 の車幅方向中央側に反射する。

[0029] 図 6 に示すように、反射面 112 A は、下端から上端にかけて車両前方側に傾斜した傾斜面である。また、反射面 112 A は、前方斜め下方に凸の円弧状の曲面である。図示は省略するが、反射面 112 B, 112 C も同様に、下端から上端にかけて車両前方側に傾斜した傾斜面であり、且つ、前方斜め下方に凸の円弧状の曲面である。

[0030] 反射面 112 A は、主に中央の光源 221 からの光を車両上方側に向けて反射する。また、反射面 112 B は、主に中央から 2 番目の光源 221 からの光を車両上方側に向けて反射する。さらに、反射面 112 C は、主に最も外側の光源 221 からの光を車両上方側に向けて反射する。

[0031] 図 4、図 6～図 8 に示すように、段差部 116 は、二次反射面 113 と背

面側反射面 114 との境界（境界線 L）の中央部に形成されている。図 8 に示すように、段差部 116 は、面 116 A、116 B、116 C、116 D を備える。面 116 A は、背面側反射面 114 の上端から車両上方側に突出した台形状の面である。面 116 B は、台形状の面 116 A の上底と二次反射面 113 との間に位置する水平面である。面 116 C は、台形状の面 116 A の脚の一方（図中右側）と二次反射面 113 との間に位置する斜面である。面 116 D は、台形状の面 116 A の脚の他方（図中左側）と二次反射面 113 との間に位置する斜面である。

[0032] ここで、投影レンズ 2 の光軸 AX は、境界線 L と面 116 C との交点を通過する。また、投影レンズ 2 の焦点 F は、境界線 L と面 116 C との交点の位置に設定されている。このため、境界線 L と面 116 C と面 116 B とは、ロービームパターンのカットオフラインを形成するカットオフライン形成部として機能する。

[0033] 図 6 に示すように、レンズユニット 10 の各部は、車両前方側から、出射レンズ 111 の出射面、二次反射面 113 の上端、一次反射面 112 の上端、段差部 116、背面側反射面 114 の下端、レンズ 115 D の順序で配されている。なお、二次反射面 113 の上端と一次反射面 112 の上端との車両前後方向の位置関係は逆になってもよい。

[0034] 図 9 は、図 1 に示す車両用前照灯 1 の光路を示す断面図である。この図に示すように、光源 211 から出射された光は、レンズ 115 D に入射する。レンズ 115 D に入射した光は、拡散部 115 F で拡散され又は集光部 115 G で集光されて一次反射面 112 に至る。

[0035] レンズ 115 D からの光は、一次反射面 112 において、車幅方向についてはレンズユニット 10 の中央側に向けて反射され、車両上下方向については、主に車両上方側に反射される。一次反射面 112 で反射された光は、二次反射面 113、背面側反射面 114、又はこれらの境界に至る。ここで、一次反射面 112 で反射されて二次反射面 113 に至る光の割合を高めることを目的として、一次反射面 112 が、前方斜め下方に凸の円弧状の曲面に

形成されている。

[0036] 一次反射面 1 1 2 で光を全反射させることを目的として、一次反射面 1 1 2 の光の入射角が所定角度（例えば 39° ）以上となるように、レンズ 1 1 5 D の車両前方側端部と一次反射面 1 1 2 との水平距離 D、及び、背面側反射面 1 1 4 の傾斜角度 α が設定されている。水平距離 D は、例えば、10 mm であり、傾斜角度 α は、例えば 12° である。

[0037] 一次反射面 1 1 2 で二次反射面 1 1 3 に向けて反射された光は、二次反射面 1 1 3 で車両前方側に向けて反射されて出射レンズ 1 1 1 に至る。また、一次反射面 1 1 2 で背面側反射面 1 1 4 に向けて反射された光は、背面側反射面 1 1 4 で二次反射面 1 1 3 に向けて反射され、二次反射面 1 1 3 で車両前方側に向けて反射されて出射レンズ 1 1 1 に至る。なお、二次反射面 1 1 3 で光を全反射させることを目的として、二次反射面 1 1 3 の光の入射角度が所定角度（例えば 39° ）以上となるように、二次反射面 1 1 3 の傾斜角度（例えば、 36° ）が設定されている。

[0038] 出射レンズ 1 1 1 を通過する光は、出射レンズ 1 1 1 の車両上下方向及び車幅方向についての正のパワーにより集光されて、出射レンズ 1 1 1 の出射面から出射する。出射レンズ 1 1 1 の出射面から出射した光は、投影レンズ 2 によりコリメート光として車両前方に照射される。

[0039] 図 10 は、車両前方の仮想のスクリーンに照射されるロービームパターン P_L の一例を示す図である。この図には、左側走行の車両に搭載される車両用前照灯 1 により照射されるロービームパターン P_L の一例が示されている。また、この図において、V-V 線がスクリーンの垂直線を示し、H-H 線がスクリーンの水平線を示している。さらに、V-V 線と H-H 線との交点が、水平方向の基準位置に相当する。

[0040] 図 10 に示すように、投影レンズ 2 から照射された光により、車両前方にロービームパターン P_L が形成される。ここで、二次反射面 1 1 3 と背面側反射面 1 1 4 との境界線 L により、カットオフライン C_L が形成される。このカットオフライン C_L は、水平カットオフライン C_{L1} 、 C_{L3} と、斜めカ

ットオフラインCL2とを含む。水平カットオフラインCL1は、段差部116の面116Bにより形成され、斜めカットオフラインCL2は、段差部116の面116Cにより形成される。また、水平カットオフラインCL3は、境界線Lにより形成される。

[0041] ここで、レンズ115Dの拡散部115Fにより拡散された光は、ロービームパターン P_L の外周側の範囲 P_F を照射し、レンズ115Dの集光部115Gにより集光された光は、ロービームパターン P_L の中央側の範囲 P_G を照射する。拡散部115Fの面積が広いほど、ロービームパターン P_L の外周側の範囲 P_F が広くなり、中央側の範囲 P_G が狭くなる。

[0042] 以上説明したように、本実施形態の車両用前照灯1は、光源211と、レンズユニット10と、非球面レンズである投影レンズ2とを備える。光源211は、車両前方側に光を出射し、レンズユニット10は、光源211から出射された光を透過し、投影レンズ2は、レンズユニット10を透過した光により車両前方にロービームパターン P_L を照射する。

[0043] レンズユニット10は、レンズ115Dと、一次反射面112と、二次反射面113と、出射レンズ111とを備える。レンズ115Dは、光源211から出射された光を拡散又は集光し、一次反射面112は、レンズ115Dで拡散又は集光された光を車両上下方向側に反射する。二次反射面113は、一次反射面112で反射された光を車両前方側に反射し、出射レンズ111は、二次反射面113で反射された光を集光して投影レンズ2に出射する。投影レンズ2は、出射レンズ111から出射された光により車両前方にロービームパターン P_L を照射する。

[0044] ここで、投影レンズ2の焦点Fが、二次反射面113の所定位置（境界線L）に設定され、当該所定位置には、ロービームパターン P_L のカットオフラインCLを形成するための段差部116が形成されている。これにより、光源211と投影レンズ2との間にシェードやリフレクタを設けることなく、レンズ115D、一次反射面112、二次反射面113、及び出射レンズ111で配光を制御し、カットオフラインCLを有するロービームパターン P_L

を照射することができる。従って、効率良い配光設計と、部品点数や部品コストの低減とを実現できる。

[0045] また、本実施形態の車両用前照灯 1 では、背面側反射面 114 が一次反射面 112 と対向するようにレンズユニット 10 に設けられており、一次反射面 112 で車両後方側に反射された光が、背面側反射面 114 で二次反射面 113 に向けて反射される。これにより、一次反射面 112 で反射されて二次反射面 113 に至る光量を増加させることができる。特に、背面側反射面 114 が、レンズ 115D 側から二次反射面 113 側にかけて車両前方側に傾斜し、背面側反射面 114 への光の入射角度が抑えられていることにより、背面側反射面 114 で全反射を生じさせることができ、背面側反射面 114 で反射されて二次反射面 113 に至る光量を増加させることができる。

[0046] 図 11 は、本発明の他の実施形態に係る車両用前照灯 1A（図 12 参照）が備えるレンズユニット 10A を示す背面図である。この図に示すように、レンズユニット 10A は、光入射部 1150 を備える。レンズユニット 10A の構成は、光入射部 1150 を除いて、上記実施形態のレンズユニット 10 と同様である。なお、上記実施形態と同様の構成については上記実施形態についての説明を援用する。

[0047] 光入射部 1150 は、車幅方向に並べて配された複数のレンズ 115A, 115B, 115C を備える。レンズ 115A は、中央の光源 211 に対向して配されている。また、2 個のレンズ 115B は、レンズ 115A を左右に挟むように配され、各レンズ 115B は、中央から 2 番目の光源 211 に対向して配されている。さらに、2 個のレンズ 115C は、3 個のレンズ 115A, 115B を左右に挟むように配され、各レンズ 115C は、最も外側の光源 211 に対向して配されている。

[0048] 各レンズ 115A, 115B, 115C は、円錐台形状に形成されており、中央側の拡散部 115F と外周側の集光部 115G とを備える。拡散部 115F と集光部 115G との構成及び機能は、上記実施形態と同様である。

[0049] 図 12 は、図 11 に示すレンズユニット 10A を備える車両用前照灯 1A

の光路を示す断面図である。この図には、投影レンズ2の焦点Fと中央のレンズ115Aの中心とを含む縦断面を示している。この図に示すように、レンズ115Aに入射した光は、拡散部115Fにより拡散され、集光部115Gにより集光される。同様に、図示は省略するが、レンズ115B、115Cに入射した光も、拡散部115Fにより拡散され、集光部115Gにより集光される。

[0050] 図13は、図11に示すレンズユニット10Aのレンズ115A、115B、115Cを示す背面図である。この図に示すように、レンズ115A、115B、115Cの拡散部115Fの面積が、相互に相違する。中央のレンズ115Aの拡散部115Fの面積が最小であり、最も外側のレンズ115Cの拡散部115Fの面積が最大である。即ち、レンズ115A、115B、115Cの拡散部115Fの面積は、車幅方向中央側から外側にかけて（焦点Fの車幅方向の位置からの距離が大きくなるほど）漸次的に大きくなる。他方で、集光部115Gの面積は、車幅方向中央側から外側にかけて漸次的に小さくなる。

[0051] ここで、レンズ115A、115B、115Cの拡散部115Fの面積が大きくなるほど、拡散部115Fで拡散されたコリメート光の照射範囲（図10の範囲 P_F ）が広くなり、集光部115Gで集光されたコリメート光の照射範囲（図10の範囲 P_G ）が狭くなる。そのため、本実施形態では、中央のレンズ115Aで拡散されたコリメート光の照射範囲が、中央から2番目のレンズ115Bで拡散されたコリメート光の照射範囲よりも狭くなる。また、中央から2番目のレンズ115Bで拡散されたコリメート光の照射範囲が、最も外側のレンズ115Cで拡散されたコリメート光の照射範囲よりも狭くなる。他方で、中央のレンズ115Aで集光されたコリメート光の照射範囲が、中央から2番目のレンズ115Bで集光されたコリメート光の照射範囲よりも広くなる。また、中央から2番目のレンズ115Bで集光されたコリメート光の照射範囲が、最も外側のレンズ115Cで集光されたコリメート光の照射範囲よりも広くなる。これにより、車幅方向の中央側ほど集光さ

れたコリメート光の照射範囲が広くなり、車幅方向の外側ほど拡散されたコリメート光の照射範囲が広がるロービームパターン P_L が形成される。

[0052] 以上説明したように、本実施形態の車両用前照灯1Aでは、レンズ115A、115B、115Cが、各光源211の光軸が通過する拡散部115Fと、拡散部115Fの外周側に設けられた集光部115Gとを備える。拡散部115Fは、光源211から出射された光を拡散する。また、集光部115Gは、光源211から出射された光を集光する。これにより、ロービームパターン P_L の中央側の範囲 P_G に、レンズ115A、115B、115Cで集光された光をコリメート光として照射させ、ロービームパターン P_L の外周側の範囲 P_F にレンズ115A、115B、115Cで拡散された光をコリメート光として照射させることができる。

[0053] また、本実施形態の車両用前照灯1Aでは、レンズ115A、115B、115Cの拡散部115Fの面積が、相互に相違している。これにより、ロービームパターン P_L のレンズ115A、115B、115Cで集光された光をコリメート光として照射させる範囲 P_G とレンズ115A、115B、115Cで拡散された光をコリメート光として照射させる範囲 P_F とを、レンズ115A、115B、115C毎に調整することができる。従って、配光設計の自由度が高くなる。なお、本実施形態では、中央のレンズ115Aと中央から2番目のレンズ115Bとの拡散部115Fの面積を相違させ、中央から2番目のレンズ115Bと最も外側のレンズ115Cとの拡散部115Fの面積を相違させたが、必須ではない。複数のレンズ115A、115B、115Cの少なくとも一つの拡散部115Fの面積が、他のレンズ115A、115B、115Cの拡散部115Fの面積と相違すればよい。

[0054] 図14は、本発明の他の実施形態に係る車両用前照灯1Bを示す断面図である。この図に示す車両用前照灯1Bは、有色材6を備える。車両用前照灯1Bの構成は、有色材6を備える点を除いて、上記実施形態の車両用前照灯1と同様である。なお、上記実施形態と同様の構成については上記実施形態についての説明を援用する。

- [0055] 有色材 6 は、二次反射面 1 1 3 に面して配された有色の面 6 1 を備える生地、又は、板状又はブロック状の部材である。有色の面 6 1 は、二次反射面 1 1 3 に対して平行に間隔を空けて配されている。また、有色の面 6 1 の下端から上端までの高さは、投影レンズ 2 の縦軸方向の寸法と同等以上であり、有色の面 6 1 は、正面視で投影レンズ 2 の全体と重なるように配されている。さらに、有色の面 6 1 の下端から上端までの高さは、出射レンズ 1 1 1 の縦軸方向の寸法と同等以上であり、有色の面 6 1 は、正面視で出射レンズ 1 1 1 の全体と重なるように配されている。
- [0056] ここで、有色材 6 は、光源 2 1 1 の消灯時の投影レンズ 2 の色味を調整する機能を有する。有色の面 6 1 が黒色であれば、光源 2 1 1 の消灯時の投影レンズ 2 は黒味を帯びた色味となる等、光源 2 1 1 の消灯時の投影レンズ 2 の色味は、有色の面 6 1 の色に応じて調整される。
- [0057] また、有色材 6 は、二次反射面 1 1 3 を透過してレンズユニット 1 0 から出る光を吸収する機能を有する。有色の面 6 1 が黒色であれば、有色の面 6 1 で吸収される光量が多くなる等、二次反射面 1 1 3 を透過したレンズホルダ 3 内の光の吸収量が、有色の面 6 1 の色に応じて調整される。レンズユニット 1 0 からレンズホルダ 3 内に出た光が吸収されることで、グレアが低減される。
- [0058] なお、有色材 6 の色は、黒色に限らず任意の色を選択すればよい。また、有色材 6 は、二次反射面 1 1 3 の光の全反射が妨げられないように、二次反射面 1 1 3 から離して配置する必要があるが、寸法や形状は、適宜選択すればよい。
- [0059] 図 1 5 は、本発明の他の実施形態に係る車両用前照灯 1 C を正面側から示す分解斜視図である。この図に示す車両用前照灯 1 C は、レンズユニット 1 0 C と、光源基板ユニット 2 0 C と、プライマリーレンズユニット 3 0 とを備える。車両用前照灯 1 C の構成は、レンズユニット 1 0 C の一部の構成、光源基板ユニット 2 0 C にハイビーム用の光源部 2 3 が設けられている点、ハイビーム用のプライマリーレンズユニット 3 0 を備える点を除いて、上記

実施形態の車両用前照灯 1 と同様である。なお、上記実施形態と同様の構成については上記実施形態についての説明を援用する。

[0060] 図 1 5 に示すように、光源基板ユニット 2 0 C では、ハイビーム用の光源部 2 3 が、基板 2 2 に実装されている。このハイビーム用の光源部 2 3 は、ロービーム用の光源部 2 1 の車両上側に配されており、車幅方向に並べて配された複数の光源 2 3 1 を備える。各光源 2 3 1 は、発光ダイオード等の発光素子である。なお、各光源 2 3 1 は、レーザー等の他の発光体でもよい。

[0061] 光源部 2 3 は、投影レンズ 2 の光軸 A X の高さに配されており、車両前方側に光を出射する。光源部 2 3 から出射された光は、プライマリーレンズユニット 3 0 に入射し、プライマリーレンズユニット 3 0 で集光されてレンズユニット 1 0 C に至る。

[0062] プライマリーレンズユニット 3 0 は、レンズ本体部 3 1 とブラケット部 3 2 とを備える透明樹脂製の一体成形品である。ブラケット部 3 2 は、車幅方向に延びる横長の部材である。ブラケット部 3 2 と基板 2 2 とがレンズホルダ 3 とベース部 4 との間に挟まれた状態で、レンズホルダ 3 とベース部 4 とが締結されている。

[0063] レンズ本体部 3 1 は、ブラケット部 3 2 の長手方向中央部から下方に延びており、レンズユニット 1 0 C の下部 1 1 B とハイビーム用の光源部 2 3 との間に配されている。このレンズ本体部 3 1 には、投影レンズ 2 の光軸 A X が通過する。

[0064] 図 1 6 は、図 1 5 に示すレンズユニット 1 0 C を背面側から示す斜視図である。また、図 1 7 は、図 1 5 に示す車両用前照灯 1 C の光路を示す断面図である。さらに、図 1 8 は、図 1 7 の 1 8 部分拡大図である。

[0065] 図 1 6 に示すように、レンズユニット 1 0 C は、二次反射面 1 1 3 C を備える。二次反射面 1 1 3 C と背面側反射面 1 1 4 との境界は、不連続になっており、二次反射面 1 1 3 C の下端 E は、背面側反射面 1 1 4 の上端に対して車両後方側に位置する。また、二次反射面 1 1 3 C は、段差部 1 1 6 よりも車両下方側且つ車両後方側まで広がっている。

- [0066] 図17に示すように、プライマリーレンズユニット30のレンズ本体部31の先端部は、光源231と段差部116との間に配されている。また、投影レンズ2の光軸AXが、段差部116とレンズ本体部31の先端部と光源231とを通過している。投影レンズ2の焦点Fは、段差部116の位置に設定されている。
- [0067] 図18に示すように、レンズ本体部31の先端部には、光源231側に凸で車両上下方向及び車幅方向に正のパワーを持つレンズ部311が形成されている。光源231から出射された光は、レンズ部311で集光されて二次反射面113Cに至る。
- [0068] ここで、二次反射面113Cの下端側は、段差部116よりも車両下方側且つ車両後方側まで広がっており、二次反射面113Cの下端Eは、レンズ部311の先端に対して近接している。このため、レンズ部311を透過して段差部116と下端Eとの間に至る光を、二次反射面113Cからレンズユニット10Cに入射させることができる。
- [0069] 図17に示すように、各光源231から出射された光は、プライマリーレンズユニット30のレンズ部311により集光され二次反射面113Cを透過してレンズユニット10Cに入射する。当該光は、出射レンズ111の正のパワーにより集光されて投影レンズ2に至り、投影レンズ2によりコリメート光として車両前方に照射される。これにより、車両前方にハイビームパターンが照射される。
- [0070] 以上説明したように、本実施形態の車両用前照灯1Cは、投影レンズ2の焦点Fと車両前後方向に対向するように配された光源231を備える。本実施形態の車両用前照灯1Cでは、光源231が、光を車両前方側に出射し、二次反射面113Cが、光源231から出射された光を透過させ、出射レンズ111が、二次反射面113Cを透過した光を集光して投影レンズ2に出射する。そして、投影レンズ2は、光源部21の各光源211から出射された光により車両前方にロービームパターンP_L（図10参照）を照射し、光源部23の各光源231から出射された光により車両前方にハイビームパター

ンを照射する。これにより、本実施形態の車両用前照灯 1 C によれば、光源 2 1 1, 2 3 1 と投影レンズ 2 との間にシェードやリフレクタを設けることなく、レンズ 1 1 5 D、一次反射面 1 1 2、二次反射面 1 1 3 C、及び出射レンズ 1 1 1 で配光を制御し、カットオフライン C L を有するロービームパターン P_L を照射すると共に、ハイビームパターンを照射することができる。

[0071] また、本実施形態の車両用前照灯 1 C は、光源 2 3 1 から出射された光を集光するレンズ部 3 1 1 を備える。これにより、光源 2 3 1 から出射されてレンズユニット 1 0 C に入射する光量を増加させることができ、ハイビームパターンの光度を高めることができる。

[0072] なお、光源 2 3 1 から出射された光により車両前方に照射する配光パターンを、ハイビームパターンにすることは必須ではない。当該配光パターンは、デイルイト等の他機能の配光パターンでもよい。また、光源 2 1 1 と光源 2 3 1 とを同時に点灯させ、光源 2 1 1 から出射された光と光源 2 3 1 から出射された光とによりロービームパターンを照射してもよい。この場合、例えば、光源 2 1 1 から出射された光により照射するロービームパターンの照射範囲を相対的に広くし、光源 2 3 1 から出射された光により照射するロービームパターンの光度を相対的に高くする等、ロービームパターンの照射範囲や光度の設計の自由度を高めることができる。

[0073] 図 1 9 は、本発明の他の実施形態に係る車両用前照灯 1 H を正面側から示す分解斜視図である。また、図 2 0 は、図 1 9 に示す車両用前照灯 1 H を正面側から示す斜視図である。これらの図に示す車両用前照灯 1 H は、ハイビームパターンを車両前方に照射するハイビーム用の前照灯である。

[0074] 図 1 9 に示すように、車両用前照灯 1 H は、投影レンズ 2 H と、レンズホルダ 3 H と、レンズユニット 1 0 H と、光源基板ユニット 2 0 H と、ベース部 4 H と、放熱部材 5 H とを備える。投影レンズ 2 H は、非球面レンズであり、レンズユニット 1 0 H との共働により、光源基板ユニット 2 0 H の光源部 2 1 H から出射された光をコリメートし、車両前方にハイビームパターンを照射する。この投影レンズ 2 H の背面側の周縁部にはフランジ部 2 H F が

形成されている。なお、投影レンズ 2 H の光軸 A X と平行な方向を車両前後方向、投影レンズ 2 H の光軸 A X に対して直交する縦方向を車両上下方向、投影レンズ 2 H の光軸 A X に対して直交する横方向を車幅方向と定義する。

[0075] レンズホルダ 3 H は、正面側と背面側とに矩形状の開口が形成された枠体である。レンズホルダ 3 H の正面側の開口 3 O H A の周縁部には、複数の係止爪 3 O H B が設けられている。投影レンズ 2 H は、レンズホルダ 3 H の前面に対して開口 3 O H A を塞ぐように取り付けられている。複数の係止爪 3 O H B が投影レンズ 2 H のフランジ部 2 H F に対して係止することにより、投影レンズ 2 H がレンズホルダ 3 H の前面に固定されている。

[0076] ベース部 4 H は、レンズホルダ 3 H の背面に対して開口を塞ぐように取り付けられている。レンズホルダ 3 H とベース部 4 H とは、ボルト・ナット等の締結部材により締結されている。

[0077] 放熱部材 5 H は、並列された複数のフィン 5 1 H により構成されている。これらの複数のフィン 5 1 H は、ベース部 4 H の背面に取り付けられている。ベース部 4 H と放熱部材 5 H とは、光源部 2 1 H で発せられた熱を外部に放出する。

[0078] 光源基板ユニット 2 O H は、光源部 2 1 H と、光源部 2 1 H が実装された基板 2 2 H とを備える。光源部 2 1 H は、基板 2 2 H の前面に車幅方向に並べて配された複数の光源 2 1 1 H を備える。各光源 2 1 1 H は、発光ダイオード等の発光素子である。なお、各光源 2 1 1 H は、レーザー等の他の発光体でもよい。

[0079] 光源部 2 1 H は、投影レンズ 2 H の光軸 A X よりも車両下側に配されており、車両前方側に光を出射する。光源部 2 1 H から出射された光は、レンズユニット 1 O H に入射し、レンズユニット 1 O H に形成された反射面で全反射されてレンズユニット 1 O H から車両前方側に出射し、投影レンズ 2 H に至る。

[0080] レンズユニット 1 O H は、光源基板ユニット 2 O H と投影レンズ 2 H との間に配されている。レンズユニット 1 O H は、レンズ本体部 1 1 H と、一對

のブラケット部 1 2 H とを備える透明樹脂製の一体成形品である。一对のブラケット部 1 2 H は、レンズ本体部 1 1 H を車幅方向に挟むように設けられている。一对のブラケット部 1 2 H と基板 2 2 H とが、レンズホルダ 3 H とベース部 4 H との間に挟まれた状態で、レンズホルダ 3 H とベース部 4 H とが締結されている。

[0081] 図 2 1 は、図 1 9 に示すレンズユニット 1 0 H を正面側から示す斜視図である。図 2 2 は、図 1 9 に示すレンズユニット 1 0 H を背面側から示す斜視図である。図 2 1 に示すように、レンズ本体部 1 1 H は、上部 1 1 H A と下部 1 1 H B とで構成されている。上部 1 1 H A の正面側には、出射レンズ 1 1 1 H が形成され、下部 1 1 H B の正面側には、一次反射面 1 1 2 H が形成されている。出射レンズ 1 1 1 H は、車両上下方向及び車幅方向に対して正のパワーを持つ球面レンズや非球面レンズ等のレンズであり、上部 1 1 H A から車両前方側に出射される光を車両上下方向及び車幅方向に集光する。

[0082] 一次反射面 1 1 2 H の上端は、出射レンズ 1 1 1 H の下端に接続され、一次反射面 1 1 2 H の下部は、光源部 2 1 H と車両前後方向に対向している。一次反射面 1 1 2 H は、下端から上端にかけて車両前方側に傾斜すると共に、車両前方側に膨らむように円弧状に湾曲しており、光源部 2 1 H から車両前方側に出射された光を車両上方側へ反射する。

[0083] 図 2 2 に示すように、上部 1 1 H A の背面側には、二次反射面 1 1 3 H が形成され、下部 1 1 H B の背面側には、背面側反射面 1 1 4 H と光入射部 1 1 5 H とが形成されている。二次反射面 1 1 3 H は、出射レンズ 1 1 1 H の背面側に位置する平坦な傾斜面であり、下端から上端にかけて車両前方側に傾斜しており、一次反射面 1 1 2 H で反射された光を車両前方側へ反射する。

[0084] 背面側反射面 1 1 4 H は、一次反射面 1 1 2 H の背面側に位置する平坦な傾斜面であり、下端から上端にかけて車両前方側に傾斜しており、一次反射面 1 1 2 H で反射された光を車両上方側へ反射する。二次反射面 1 1 3 H と背面側反射面 1 1 4 H との境界は、不連続になっており、二次反射面 1 1 3

Hの下端Eは、背面側反射面114Hの上端に対して車両後方側に位置する。なお、二次反射面113Hの下端Eと背面側反射面114Hの上端との高さは同じである。

[0085] 光入射部115Hは、車幅方向に並べて配された複数のレンズ115HDを備える。各レンズ115HDは、各光源211Hと対向して配されている。各レンズ115HDは、円錐台形状に形成されており、中央側の拡散部115HFと外周側の集光部115HGとを備える。光源211Hの光軸は、拡散部115HFの中心を通過する。拡散部115HFは、凸レンズ又凹レンズであり、各光源211Hから出射され拡散部115HFを通過する光を各レンズ115HDの縦軸方向及び横軸方向に拡散させる。拡散部115HFで拡散された光は、ビーム径が拡大された状態で投影レンズ2Hからコリメート光として車両前方に照射される。

[0086] 集光部115HGは、光源211H側から一次反射面112H側にかけて漸次的に拡径する円錐台形の斜面であり、各光源211Hから出射された拡散光を全反射により集光させる。集光部115HGで集光された光は、ビーム径が縮小された状態で投影レンズ2Hからコリメート光として車両前方に照射される。

[0087] 図23は、図19に示すレンズユニット10Hを示す正面図である。図24は、図23の24-24断面図である。図23に示すように、一次反射面112Hは、車幅方向に並んだ複数の反射面112HA、112HB、112HCを備える。反射面112HAは、中央の光源211Hに対応して設けられ、反射面112HBは、中央から2番目の光源211Hに対応して設けられ、反射面112HCは、最も外側の光源211Hに対応して設けられている。下部11HBの横断面における反射面112HA、112HB、112HCの形状は、円弧状である。

[0088] ここで、下部11HBの横断面における中央の反射面112HAの形状は、車両前方側に凸で左右対称の円弧状であり、当該反射面112HAは、主に中央の光源211Hからの光をレンズユニット10Hの車幅方向中央側に

反射する。また、下部 1 1 H B の横断面における中央から 2 番目の反射面 1 1 2 H B の形状は、斜め前方外側に凸の円弧状であり、当該反射面 1 1 2 H B は、主に中央から 2 番目の光源 2 1 1 H からの光をレンズユニット 1 0 H の車幅方向中央側に反射する。さらに、下部 1 1 H B の横断面における最も外側の反射面 1 1 2 H C の形状は、斜め前方外側に凸の円弧状であり、当該反射面 1 1 2 H C は、主に最も外側の光源 2 1 1 H からの光をレンズユニット 1 0 H の車幅方向中央側に反射する。

[0089] 図 2 4 に示すように、反射面 1 1 2 H A は、下端から上端にかけて車両前方側に傾斜した傾斜面である。また、反射面 1 1 2 H A は、前方斜め下方に凸の円弧状の曲面である。図示は省略するが、反射面 1 1 2 H B, 1 1 2 H C も同様に、下端から上端にかけて車両前方側に傾斜した傾斜面であり、且つ、前方斜め下方に凸の円弧状の曲面である。

[0090] 反射面 1 1 2 H A は、主に中央の光源 2 2 1 H からの光を車両上方側に向けて反射する。また、反射面 1 1 2 H B は、主に中央から 2 番目の光源 2 2 1 H からの光を車両上方側に向けて反射する。さらに、反射面 1 1 2 H C は、主に最も外側の光源 2 2 1 H からの光を車両上方側に向けて反射する。

[0091] ここで、投影レンズ 2 H の光軸 A X は、二次反射面 1 1 3 H 上の所定位置を通過する。この所定位置は、二次反射面 1 1 3 H の車幅方向中央部且つ車両上下方向中央部と下端 E との間に位置する。また、投影レンズ 2 H の焦点 F は、二次反射面 1 1 3 H と光軸 A X との交差する上記所定位置に設定されている。

[0092] レンズユニット 1 0 H の各部は、車両前方側から、出射レンズ 1 1 1 H の出射面、一次反射面 1 1 2 H の上端、二次反射面 1 1 3 H の上端、背面側反射面 1 1 4 H の上端、二次反射面 1 1 3 H の下端 E、背面側反射面 1 1 4 H の下端、レンズ 1 1 5 H D の順序で配されている。なお、一次反射面 1 1 2 H の上端と二次反射面 1 1 3 H の上端との車両前後方向の位置関係は逆になってもよい。また、二次反射面 1 1 3 H の下端 E と背面側反射面 1 1 4 H の下端との車両前後方向の位置関係も逆になってもよい。

- [0093] 図25は、図19に示す車両用前照灯1Hの光路を示す断面図である。この図に示すように、光源211Hから出射された光は、レンズ115HDに入射する。レンズ115HDに入射した光は、拡散部115HFで拡散され又は集光部115HGで集光されて一次反射面112Hに至る。
- [0094] レンズ115HDからの光は、一次反射面112Hにおいて、車幅方向についてはレンズユニット10Hの中央側に向けて反射され、車両上下方向については、主に車両上方側に反射される。一次反射面112Hで反射された光は、二次反射面113H、又は背面側反射面114Hに至る。ここで、一次反射面112Hで反射されて二次反射面113Hに至る光の割合を高めることを目的として、一次反射面112Hが、前方斜め下方に凸の円弧状の曲面に形成されている。
- [0095] 一次反射面112Hで光を全反射させることを目的として、一次反射面112Hの光の入射角が所定角度（例えば 39° ）以上となるように、レンズ115HDの車両前方側端部と一次反射面112Hとの水平距離D、及び、背面側反射面114Hの傾斜角度 α が設定されている。水平距離Dは、例えば、10mmであり、傾斜角度 α は、例えば 12° である。
- [0096] 一次反射面112Hで二次反射面113Hに向けて反射された光は、二次反射面113Hで車両前方側に向けて反射されて出射レンズ111Hに至る。また、一次反射面112Hで背面側反射面114Hに向けて反射された光は、背面側反射面114Hで二次反射面113Hに向けて反射され、二次反射面113Hで車両前方側に向けて反射されて出射レンズ111Hに至る。なお、二次反射面113Hで光を全反射させることを目的として、二次反射面113Hの光の入射角度が所定角度（例えば 39° ）以上となるように、二次反射面113Hの傾斜角度（例えば、 50° ）が設定されている。
- [0097] 出射レンズ111Hを通過する光は、出射レンズ111Hの車両上下方向及び車幅方向についての正のパワーにより集光されて、出射レンズ111Hの出射面から出射する。出射レンズ111Hの出射面から出射した光は、投影レンズ2Hによりコリメート光として車両前方に照射される。

[0098] 図26は、車両前方の仮想のスクリーンに照射されるハイビームパターン P_H の一例を示す図である。この図において、 $V-V$ 線がスクリーンの垂直線を示し、 $H-H$ 線がスクリーンの水平線を示している。さらに、 $V-V$ 線と $H-H$ 線との交点が、水平方向の基準位置に相当する。

[0099] 図26に示すように、投影レンズ2Hから照射された光により、車両前方にハイビームパターン P_H が形成される。ここで、レンズ115HDの拡散部115HFにより拡散された光は、ハイビームパターン P_H の外周側の範囲 P_F を照射し、レンズ115HDの集光部115HGにより集光された光は、ハイビームパターン P_H の中央側の範囲 P_G を照射する。拡散部115HFの面積が広いほど、ハイビームパターン P_H の外周側の範囲 P_F が広くなり、中央側の範囲 P_G が狭くなる。

[0100] 以上説明したように、本実施形態の車両用前照灯1Hは、光源211Hと、レンズユニット10Hと、非球面レンズである投影レンズ2Hとを備える。光源211Hは、車両前方側に光を出射し、レンズユニット10Hは、光源211Hから出射された光が透過し、投影レンズ2Hは、レンズユニット10Hを透過した光により車両前方にハイビームパターン P_H を照射する。

[0101] レンズユニット10Hは、複数のレンズ115HDと、一次反射面112Hと、二次反射面113Hと、出射レンズ111Hとを備える。レンズ115HDは、光源211Hから出射された光を拡散又は集光し、一次反射面112Hは、レンズ115HDで拡散又は集光された光を車両上下方向側に反射する。二次反射面113Hは、一次反射面112Hで反射された光を車両前方側に反射し、出射レンズ111Hは、二次反射面113Hで反射された光を集光して投影レンズ2Hに出射する。投影レンズ2Hは、出射レンズ111Hから出射された光により車両前方にハイビームパターン P_H を照射する。

[0102] ここで、投影レンズ2Hの焦点Fが、二次反射面113Hの所定位置に設定されている。これにより、光源211Hと投影レンズ2Hとの間にリフレクタを設けることなく、レンズ115HD、一次反射面112H、二次反射

面 1 1 3 H、及び出射レンズ 1 1 1 H で配光を制御し、投影レンズ 2 H からコリメート光を出射させてハイビームパターン P_H を照射することができる。従って、効率良い配光設計と、部品点数や部品コストの低減とを実現できる。

[0103] また、本実施形態の車両用前照灯 1 H では、背面側反射面 1 1 4 H が一次反射面 1 1 2 H と対向するようにレンズユニット 1 0 H に設けられており、一次反射面 1 1 2 H で車両後方側に反射された光が、背面側反射面 1 1 4 H で二次反射面 1 1 3 H に向けて反射される。これにより、一次反射面 1 1 2 H で反射されて二次反射面 1 1 3 H に至る光量を増加させることができる。特に、背面側反射面 1 1 4 H が、レンズ 1 1 5 H D 側から二次反射面 1 1 3 H 側にかけて車両前方側に傾斜し、背面側反射面 1 1 4 H への光の入射角度が抑えられていることにより、背面側反射面 1 1 4 H で全反射を生じさせることができ、背面側反射面 1 1 4 H で反射されて二次反射面 1 1 3 H に至る光量を増加させることができる。

[0104] また、本実施形態の車両用前照灯 1 H では、二次反射面 1 1 3 H の下端 E が、投影レンズ 2 H の焦点 F よりも車両後方側且つ車両下側に位置し、二次反射面 1 1 3 H が、投影レンズ 2 H の焦点 F よりも車両後方側且つ車両下側まで延伸されている。これにより、投影レンズ 2 H の焦点 F（光軸 A X）よりも下方に光を入射させて反射させることができるため、配光パターンを H-H 線よりも上方に照射させることができ、ハイビームパターン P_H を照射することができる。また、一次反射面 1 1 2 H で反射されて二次反射面 1 1 3 H に至る光量を増加させることができ、ハイビームパターン P_H として照射される光量を増加させることができる。

[0105] 図 2 7 は、本発明の他の実施形態に係る車両用前照灯 1 H A を正面側から示す分解斜視図である。この図に示す車両用前照灯 1 H A は、レンズユニット 1 0 H と、光源基板ユニット 2 0 H A と、プライマリーレンズユニット 3 0 H とを備える。車両用前照灯 1 H A の構成は、光源基板ユニット 2 0 H A に光源部 2 3 H が設けられている点、プライマリーレンズユニット 3 0 H を

備える点を除いて、上記実施形態の車両用前照灯 1 Hと同様である。なお、上記実施形態と同様の構成については上記実施形態についての説明を援用する。

[0106] 図 27 に示すように、光源基板ユニット 20 H A では、光源部 23 H が、基板 22 H に実装されている。この光源部 23 H は、光源部 21 H の車両上側に配されており、一又は複数の光源 231 H を備える。光源 231 H は、発光ダイオード等の発光素子である。なお、光源 231 H は、レーザー等の他の発光体でもよい。

[0107] 光源部 23 H は、投影レンズ 2 H の光軸 A X の高さに配されており、車両前方側に光を出射する。光源 231 H から出射された光は、プライマリーレンズユニット 30 H に入射し、プライマリーレンズユニット 30 H で集光されてレンズユニット 10 H に至る。

[0108] 光源部 23 H の光源 231 H から出射される光の光度は、光源部 21 H の各光源 211 H から出射される光の光度よりも高く設定されている。それに対して、光源部 21 H の各光源 211 H から出射される光の照射範囲は、光源部 23 H の光源 231 H から出射される光の照射範囲よりも広く設定されている。このため、光源部 21 H の各光源 211 H から出射される光によりハイビームパターン P_H (図 26 参照) の全域が照射されるのに対して、光源部 23 H の光源 231 H から出射される光によりハイビームパターン P_H の中心部が照射される。これにより、中心部の光度が高いハイビームパターン P_H が形成される。

[0109] プライマリーレンズユニット 30 H は、レンズ本体部 31 H とブラケット部 32 H とを備える透明樹脂製の一体成形品である。ブラケット部 32 H は、車幅方向に延びる横長の部材である。ブラケット部 32 H と基板 22 H とがレンズホルダ 3 H とベース部 4 H との間に挟まれた状態で、レンズホルダ 3 H とベース部 4 H とが締結されている。

[0110] レンズ本体部 31 H は、ブラケット部 32 H の長手方向中央部から下方に延びており、レンズユニット 10 H のレンズ本体部 11 H と光源部 23 H と

の間に配されている。このレンズ本体部 3 1 H には、投影レンズ 2 H の光軸 A X が通過する。

[0111] 図 2 8 は、図 2 7 に示す車両用前照灯 1 H A の光路を示す断面図である。また、図 2 9 は、図 2 8 の 2 9 部分拡大図である。図 2 8 に示すように、プライマリーレンズユニット 3 0 H のレンズ本体部 3 1 H の先端部は、光源 2 3 1 H と二次反射面 1 1 3 H との間に配されている。また、投影レンズ 2 H の光軸 A X が、二次反射面 1 1 3 H とレンズ本体部 3 1 H の先端部と光源 2 3 1 H とを通過している。投影レンズ 2 H の焦点 F は、二次反射面 1 1 3 H 上に設定されており、レンズ本体部 3 1 H の先端部は、光源 2 3 1 H と焦点 F との間に配されている。

[0112] 図 2 9 に示すように、レンズ本体部 3 1 H の先端部には、光源 2 3 1 H 側に凸で車両上下方向及び車幅方向に正のパワーを持つレンズ部 3 1 1 H が形成されている。光源 2 3 1 H から出射された光は、レンズ部 3 1 1 H で集光されて二次反射面 1 1 3 H に至る。

[0113] ここで、二次反射面 1 1 3 H の下端側は、焦点 F よりも車両後方側且つ車両下側まで広がっており、二次反射面 1 1 3 H の下端 E は、レンズ部 3 1 1 H に対して近接している。このため、レンズ部 3 1 1 H を透過して焦点 F と下端 E との間に至る光を、二次反射面 1 1 3 H からレンズユニット 1 0 H に入射させることができる。

[0114] 車両用前照灯 1 H A の各部は、車両前方側から、投影レンズ 2 H、出射レンズ 1 1 1 H の出射面、一次反射面 1 1 2 H の上端、二次反射面 1 1 3 H の上端、背面側反射面 1 1 4 H の上端、二次反射面 1 1 3 H の下端 E、背面側反射面 1 1 4 H の下端、プライマリーレンズユニット 3 0 H のレンズ本体部 3 1 H、光源 2 3 1 H の順序で配されている。光源 2 1 1 H と光源 2 3 1 H との車両前後方向の位置は同じである。なお、一次反射面 1 1 2 H の上端と二次反射面 1 1 3 H の上端との車両前後方向の位置関係は逆になってもよい。また、二次反射面 1 1 3 H の下端 E と背面側反射面 1 1 4 H の下端との車両前後方向の位置関係は逆になってもよい。

[0115] 図28に示すように、光源231Hから出射された光は、プライマリーレンズユニット30Hのレンズ部311Hにより集光され二次反射面113Hを透過してレンズユニット10Hに入射する。当該光は、出射レンズ111Hの正のパワーにより集光されて投影レンズ2Hに至り、投影レンズ2Hによりコリメート光として車両前方に照射される。これにより、車両前方に追加の配光パターンが照射される。

[0116] 以上説明したように、本実施形態の車両用前照灯1HAは、投影レンズ2Hの焦点Fと車両前後方向に対向するように配された光源231Hを備える。本実施形態の車両用前照灯1HAでは、光源231Hが、光を車両前方側に出射し、二次反射面113Hが、光源231Hから出射された光を透過させ、出射レンズ111Hが、二次反射面113Hを透過した光を集光して投影レンズ2Hに出射する。そして、投影レンズ2Hは、光源部21Hの各光源211Hから出射された光により車両前方にハイビームパターン P_H （図26参照）を照射し、光源部23Hの各光源231Hから出射された光により車両前方に追加の配光パターンを照射する。これにより、例えば、照射範囲は広く中心部の光度は高いハイビームパターン P_H を形成したり、夜間に照射範囲が広いハイビームパターン P_H を形成し昼間に光度が高いデイルイトの配光パターンを形成したりすること等が可能になる。

[0117] また、本実施形態の車両用前照灯1HAは、光源231Hから出射された光を集光するレンズ部311Hを備える。これにより、光源231Hから出射されてレンズユニット10Hに入射する光量を増加させることができ、ハイビームパターン P_H の中心部の光度を高めることができる。特に、本実施形態の車両用前照灯1HAでは、二次反射面113Hの下端Eが投影レンズ2Hの焦点Fよりも車両後方側且つ車両下側に位置しレンズ部311Hに近接していることにより、光源231Hから出射されてレンズユニット10Hに入射する光量を増加させることができる。

[0118] また、本実施形態の車両用前照灯1HAでは、光源部21Hと光源部23Hとを相互に離間して配したことにより、発熱部を分散させることができる。

。従って、光源部 2 1 H, 2 3 H の放熱のための基板 2 2 H や放熱部材 5 H の大型化が不要になり、基板 2 2 H や放熱部材 5 H の小型化やそれによる低コスト化が可能になる。

[0119] 図 3 0 は、本発明の他の実施形態に係る車両用前照灯 1 H B の一部を正面側から示す分解斜視図である。この図に示すように、本実施形態の車両用前照灯 1 H B は、光源基板ユニット 2 0 H B を備える。車両用前照灯 1 H B の構成は、光源基板ユニット 2 0 H B の光源部 2 3 H の構成が相違する点を除いて、上記実施形態の車両用前照灯 1 H A と同様である。なお、上記実施形態と同様の構成については上記実施形態についての説明を援用する。

[0120] 図 3 0 に示すように、光源基板ユニット 2 0 H B では、光源部 2 3 H が、車幅方向に並べて配された複数の光源 2 3 1 H A, 2 3 1 H B を備える。中央の光源 2 3 1 H A は、ハイビームパターン P_H (図 2 6 参照) の中心部の光度を高めるための追加の配光パターンに対応する光を出射する。外側の複数 (例えば図示するように 4 個) の光源 2 3 1 H A, 2 3 1 H B は、発光ダイオード等の発光素子である。なお、各光源 2 3 1 H A, 2 3 1 H B は、レーザー等の他の発光体でもよい。

[0121] 図 3 1 は、図 3 0 に示す車両用前照灯 1 H B の光路を示す断面図である。この図に示すように、光源部 2 3 H の中央の光源 2 3 1 H A から出射された光は、プライマリーレンズユニット 3 0 H のレンズ部 3 1 1 H により集光され二次反射面 1 1 3 H を透過してレンズユニット 1 0 H に入射する。当該光は、出射レンズ 1 1 1 H の正のパワーにより集光されて投影レンズ 2 H に至り、投影レンズ 2 H によりコリメート光として車両前方に照射される。これにより、車両前方にハイビームパターン P_H の中心の光度を高めるための追加の配光パターンが照射される。

[0122] また、図示は省略するが、光源部 2 3 H の外側の光源 2 3 1 H B から出射された光は、プライマリーレンズユニット 3 0 H のレンズ部 3 1 1 H により集光され二次反射面 1 1 3 H を透過してレンズユニット 1 0 H に入射する。当該光は、出射レンズ 1 1 1 H の正のパワーにより集光されて投影レンズ 2

Hに至り、投影レンズ2 Hによりコリメート光として車両前方に照射される。これにより、車両前方にデイルイト等の他機能の配光パターンが照射される。なお、光源部2 3 Hの光源2 3 1 H Bから出射された光によりデイルイトの配光パターンを照射する場合には、光源2 3 1 H Bの点灯時、光源部2 1 Hの各光源2 1 1 Hと光源部2 3 Hの光源2 3 1 H Aとは消灯する。

[0123] 以上説明したように、本実施形態の車両用前照灯1 H Bでは、光源部2 3 Hの光源2 3 1 H Aは、光源部2 1 Hの各光源2 1 1 Hと同時に点灯したり、光源部2 1 Hの各光源2 1 1 Hの消灯時に点灯したりする。光源部2 3 Hの光源2 3 1 H Aと光源部2 1 Hの各光源2 1 1 Hとが同時に点灯した時、投影レンズ2 Hは、光源2 3 1 H Aから出射された光により車両前方にハイビームパターン P_H の中心部と重なる追加の配光パターンを照射する。他方で、光源部2 3 Hの光源2 3 1 H Bが光源部2 1 Hの各光源2 1 1 Hの消灯時に点灯した時、投影レンズ2 Hは、光源2 3 1 H Bから出射された光により車両前方にハイビームパターン P_H とは機能が異なるデイルイト等の配光パターンを照射する。これにより、ロービーム、ロービームの追加配光、及びデイルイト等の他機能の3つの機能を一つの車両用前照灯1 H Bで実現することができる。

[0124] なお、光源部2 3 Hの光源2 3 1 H Aから出射された光によりハイビームパターン P_H と重なる追加の配光パターンを照射させ、光源部2 3 Hの光源2 3 1 H Bから出射された光によりデイルイト等の他機能の配光パターンを照射させることは必須ではない。例えば、光源部2 1 Hの各光源2 2 1 Hの点灯時に光源2 3 1 H A、2 3 1 H Bの双方を点灯させて、上記追加の配光パターンを照射させる一方、光源部2 1 Hの各光源2 2 1 Hの消灯時に光源2 3 1 H A、2 3 1 H Bの双方を点灯させて、上記他機能の配光パターンを照射させるようにしてもよい。

[0125] 図3 2は、本発明の他の実施形態に係る車両用前照灯1 H C（図3 3参照）が備えるレンズユニット1 0 H Cを示す背面図である。この図に示すように、レンズユニット1 0 H Cは、光入射部1 1 5 0 Hを備える。レンズユニ

ット１０ＨＣの構成は、光入射部１１５０Ｈを除いて、上記実施形態のレンズユニット１０Ｈと同様である。なお、上記実施形態と同様の構成については上記実施形態についての説明を援用する。

[0126] 光入射部１１５０Ｈは、車幅方向に並べて配された複数のレンズ１１５ＨＡ、１１５ＨＢ、１１５ＨＣを備える。レンズ１１５ＨＡは、中央の光源２２１Ｈに対向して配されている。また、２個のレンズ１１５ＨＢは、レンズ１１５ＨＡを左右に挟むように配され、各レンズ１１５ＨＢは、中央から２番目の光源２２１Ｈに対向して配されている。さらに、２個のレンズ１１５ＨＣは、３個のレンズ１１５ＨＡ、１１５ＨＢを左右に挟むように配され、各レンズ１１５ＨＣは、最も外側の光源２２１Ｈに対向して配されている。

[0127] 各レンズ１１５ＨＡ、１１５ＨＢ、１１５ＨＣは、円錐台形状に形成されており、中央側の拡散部１１５ＨＦと外周側の集光部１１５ＨＧとを備える。拡散部１１５ＨＦと集光部１１５ＨＧとの構成及び機能は、上記実施形態と同様である。

[0128] 図３３は、図３２に示すレンズユニット１０ＨＣを備える車両用前照灯１ＨＣの光路を示す断面図である。この図には、投影レンズ２Ｈの焦点Ｆと中央のレンズ１１５ＨＡの中心とを含む縦断面を示している。この図に示すように、レンズ１１５ＨＡに入射した光は、拡散部１１５ＨＦにより拡散され、集光部１１５ＨＧにより集光される。同様に、図示は省略するが、レンズ１１５ＨＢ、１１５ＨＣに入射した光も、拡散部１１５ＨＦにより拡散され、集光部１１５ＨＧにより集光される。

[0129] 図３４は、図３２に示すレンズユニット１０ＨＣのレンズ１１５ＨＡ、１１５ＨＢ、１１５ＨＣを示す背面図である。この図に示すように、レンズ１１５ＨＡ、１１５ＨＢ、１１５ＨＣの拡散部１１５ＨＦの面積が、相互に相違する。中央のレンズ１１５ＨＡの拡散部１１５ＨＦの面積が最小であり、最も外側のレンズ１１５ＨＣの拡散部１１５ＨＦの面積が最大である。即ち、レンズ１１５ＨＡ、１１５ＨＢ、１１５ＨＣの拡散部１１５ＨＦの面積は、車幅方向中央側から外側にかけて（焦点Ｆの車幅方向の位置からの距離が

大きくなるほど)漸次的に大きくなる。他方で、集光部115HGの面積は、車幅方向中央側から外側にかけて漸次的に小さくなる。

[0130] ここで、レンズ115HA, 115HB, 115HCの拡散部115HFの面積が大きくなるほど、拡散部115HFで拡散されたコリメート光の照射範囲(図26の範囲 P_F)が広くなり、集光部115HGで集光されたコリメート光の照射範囲(図26の範囲 P_G)が狭くなる。そのため、本実施形態では、中央のレンズ115HAで拡散されたコリメート光の照射範囲が、中央から2番目のレンズ115HBで拡散されたコリメート光の照射範囲よりも狭くなる。また、中央から2番目のレンズ115HBで拡散されたコリメート光の照射範囲が、最も外側のレンズ115HCで拡散されたコリメート光の照射範囲よりも狭くなる。他方で、中央のレンズ115HAで集光されたコリメート光の照射範囲が、中央から2番目のレンズ115HBで集光されたコリメート光の照射範囲よりも広くなる。また、中央から2番目のレンズ115HBで集光されたコリメート光の照射範囲が、最も外側のレンズ115HCで集光されたコリメート光の照射範囲よりも広くなる。これにより、車幅方向の中央側ほど集光されたコリメート光の照射範囲が広くなり、車幅方向の外側ほど拡散されたコリメート光の照射範囲が広くなるハイビームパターン P_H が形成される。

[0131] 以上説明したように、本実施形態の車両用前照灯1HCでは、レンズ115HA, 115HB, 115HCが、光源211Hの光軸が通過する拡散部115HFと、拡散部115HFの外周側に設けられた集光部115HGとを備える。拡散部115HFは、光源211Hから出射された光を拡散する。また、集光部115HGは、光源211Hから出射された光を集光する。これにより、ハイビームパターン P_H の中央側の範囲 P_G に、レンズ115HA, 115HB, 115HCで集光された光をコリメート光として照射させ、ハイビームパターン P_H の外周側の範囲 P_F にレンズ115HA, 115HB, 115HCで拡散された光をコリメート光として照射させることができる。

[0132] また、本実施形態の車両用前照灯 1 H A では、複数のレンズ 1 5 H A, 1 5 H B, 1 5 H C の拡散部 1 1 5 H F の面積が、相互に相違している。これにより、ハイビームパターン P_H のレンズ 1 1 5 H A, 1 1 5 H B, 1 1 5 H C で集光された光をコリメート光として照射させる範囲 P_G とレンズ 1 1 5 H A, 1 1 5 H B, 1 1 5 H C で拡散された光をコリメート光として照射させる範囲 P_F とを、レンズ 1 1 5 H A, 1 1 5 H B, 1 1 5 H C 毎に調整することができる。従って、配光設計の自由度が高くなる。なお、本実施形態では、中央のレンズ 1 1 5 H A と中央から 2 番目のレンズ 1 1 5 H B との拡散部 1 1 5 H F の面積を相違させ、中央から 2 番目のレンズ 1 1 5 H B と最も外側のレンズ 1 1 5 H C との拡散部 1 1 5 H F の面積を相違させたが、必須ではない。複数のレンズ 1 1 5 H A, 1 1 5 H B, 1 1 5 H C の少なくとも一つの拡散部 1 1 5 H F の面積が、他のレンズ 1 1 5 H A, 1 1 5 H B, 1 1 5 H C の拡散部 1 1 5 H F の面積と相違すればよい。

[0133] 以上、上記実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、変更を加えてもよいし、実施形態同士の技術や公知・周知技術を組み合わせてもよい。

[0134] 例えば、上記実施形態では、光源部 2 1 を投影レンズ 2 より車両下側に配し、光源部 2 1 から出射された光を一次反射面 1 1 2 により車両上方側に向けて反射させた。しかしながら、これは必須ではなく、光源部 2 1 を投影レンズ 2 より車両上側に配し、光源部 2 1 から出射された光を一次反射面 1 1 2 により車両下方側に向けて反射させてもよい。

[0135] また、上記実施形態では、光源部 2 1 H を投影レンズ 2 H より車両下側に配し、光源部 2 1 H から出射された光を一次反射面 1 1 2 H により車両上方側に向けて反射させた。しかしながら、これは必須ではなく、光源部 2 1 H を投影レンズ 2 H より車両上側に配し、光源部 2 1 H から出射された光を一次反射面 1 1 2 H により車両下方側に向けて反射させてもよい。

[0136] また、上記実施形態では、レンズ 1 1 5 A, 1 1 5 B, 1 1 5 C, 1 1 5 D の中央部を拡散部 1 1 5 F とし、レンズ 1 1 5 A, 1 1 5 B, 1 1 5 C,

115Dの外側部を集光部115Gとした。しかしながら、レンズ115A, 115B, 115C, 115Dの中央部は、光源211から出射された光が一次反射面112側に通過し、外側部に比して相対的に光を拡散させる部位であればよく、当該部位から出射される光が拡散光であることは必須ではない。また、レンズ115A, 115B, 115C, 115Dの外側部は、光源211から出射された光を一次反射面112側に反射し、中央部に比して相対的に光を集光させる部位（反射面）であればよく、当該部位で反射された光が集光であることは必須ではない。

[0137] また、上記実施形態では、レンズ115HA, 115HB, 115HC, 115HDの中央部を拡散部115HFとし、レンズ115HA, 115HB, 115HC, 115HDの外側部を集光部115HGとした。しかしながら、レンズ115HA, 115HB, 115HC, 115HDの中央部は、光源211Hから出射された光が一次反射面112H側に通過し、外側部に比して相対的に光を拡散させる部位であればよく、当該部位から出射される光が拡散光であることは必須ではない。また、レンズ115HA, 115HB, 115HC, 115HDの外側部は、光源211Hから出射された光を一次反射面112H側に反射し、中央部に比して相対的に光を集光させる部位（反射面）であればよく、当該部位で反射された光が集光であることは必須ではない。

符号の説明

[0138]	1	: 車両用前照灯
	1A	: 車両用前照灯
	1B	: 車両用前照灯
	1C	: 車両用前照灯
	1H	: 車両用前照灯
	1HA	: 車両用前照灯
	1HB	: 車両用前照灯
	1HC	: 車両用前照灯

2	: 投影レンズ（非球面レンズ）
2 H	: 投影レンズ（非球面レンズ）
6	: 有色材
1 0	: レンズユニット
1 0 A	: レンズユニット
1 0 C	: レンズユニット
1 0 H	: レンズユニット
1 0 H C	: レンズユニット
1 1 1	: 出射レンズ（第2レンズ）
1 1 1 H	: 出射レンズ（第2レンズ）
1 1 2	: 一次反射面
1 1 2 H	: 一次反射面
1 1 3	: 二次反射面
1 1 3 H	: 二次反射面
1 1 4	: 背面側反射面
1 1 4 H	: 背面側反射面
1 1 5	: 光入射部
1 1 5 A	: レンズ（第1レンズ）
1 1 5 B	: レンズ（第1レンズ）
1 1 5 C	: レンズ（第1レンズ）
1 1 5 D	: レンズ（第1レンズ）
1 1 5 F	: 拡散部（中央部）
1 1 5 G	: 集光部（外側部）
1 1 5 O	: 光入射部
1 1 5 H	: 光入射部
1 1 5 H A	: レンズ（第1レンズ）
1 1 5 H B	: レンズ（第1レンズ）
1 1 5 H C	: レンズ（第1レンズ）

1 1 5 H D	: レンズ (第 1 レンズ)
1 1 5 H F	: 拡散部 (中央部)
1 1 5 H G	: 集光部 (外側部)
1 1 5 O H	: 光入射部
1 1 6	: 段差部
2 1 1	: 光源 (第 1 光源)
2 1 1 H	: 光源 (第 1 光源)
2 3 1	: 光源 (第 2 光源)
2 3 1 H	: 光源 (第 2 光源)
3 1 1	: レンズ部 (第 3 レンズ)
3 1 1 H	: レンズ部 (第 3 レンズ)
C L	: カットオフライン
E	: 下端 (端部)
F	: 焦点
P _L	: ロービームパターン (配光パターン)
P _H	: ハイビームパターン (配光パターン)

請求の範囲

- [請求項1] 車両前方側に光を出射する第1光源と、
前記第1光源から出射された光が透過するレンズユニットと、
前記レンズユニットを透過した光により車両前方に配光パターンを照射する非球面レンズと
を備え、
前記レンズユニットは、
前記第1光源から出射された光が入射する光入射部に設けられた第1レンズと、
前記第1レンズを通過した光を車両上下方向に反射する一次反射面と、
前記一次反射面で反射された光を車両前方側に反射する二次反射面と、
前記二次反射面で反射された光が出射する光出射部に設けられた第2レンズと
を備え、
前記非球面レンズの焦点が、前記二次反射面の所定位置に設定されている車両用前照灯。
- [請求項2] 前記配光パターンは、ロービームパターンであり、
前記二次反射面の前記所定位置には、前記ロービームパターンのカットオフラインを形成するための段差部が形成されている請求項1に記載の車両用前照灯。
- [請求項3] 前記第1レンズは、
前記第1光源から出射された光が前記一次反射面側に通過する中央部と、
前記中央部の外周側に設けられ、前記第1光源から出射された光を前記一次反射面側に反射する外側部と
を備え、

前記中央部は、前記外側部に比して相対的に光を拡散させ、
前記外側部は、前記中央部に比して相対的に集光させる請求項 2 に記載の車両用前照灯。

[請求項4] 複数の前記第 1 光源が横に並べて配され、
複数の前記第 1 レンズのそれぞれが前記第 1 光源に対向して配され、
複数の前記第 1 レンズの少なくとも一つの前記中央部の面積が、他の前記第 1 レンズの前記中央部の面積と相違する請求項 3 に記載の車両用前照灯。

[請求項5] 前記レンズユニットは、前記一次反射面と車両前後方向に対向し、前記一次反射面で反射された光を前記二次反射面に向けて反射する背面側反射面を備える請求項 2 又は 3 に記載の車両用前照灯。

[請求項6] 前記背面側反射面は、前記第 1 レンズ側から前記二次反射面側にかけて車両前方側に傾斜している請求項 5 に記載の車両用前照灯。

[請求項7] 前記非球面レンズの前記焦点と車両前後方向に対向するように配され、光を車両前方側に出射する第 2 光源を備え、
前記二次反射面は、前記第 2 光源から出射された光を透過させ、
前記第 2 レンズは、前記二次反射面を透過した光を集光して前記非球面レンズに出射し、
前記非球面レンズは、前記第 2 レンズから出射された光により車両前方に前記ロービームパターンを照射する請求項 2 又は 3 に記載の車両用前照灯。

[請求項8] 前記第 2 光源と前記二次反射面との間に配され、前記第 2 光源から出射された光を集光する第 3 レンズを備える請求項 7 に記載の車両用前照灯。

[請求項9] 前記二次反射面に対向して配された有色材を備える請求項 2 又は 3 に記載の車両用前照灯。

[請求項10] 前記配光パターンは、ハイビームパターンである請求項 1 に記載の

車両用前照灯。

[請求項11] 前記非球面レンズの前記焦点と車両前後方向に対向するように配され、光を車両前方側に出射する第2光源を備え、

前記二次反射面は、前記第2光源から出射された光を透過させ、

前記第2レンズは、前記二次反射面を透過した光を集光して前記非球面レンズに出射し、

前記非球面レンズは、前記第2レンズから出射された光により車両前方に前記ハイビームパターンを照射する請求項10に記載の車両用前照灯。

[請求項12] 前記第2光源と前記二次反射面との間に配され、前記第2光源から出射された光を集光する第3レンズを備える請求項11に記載の車両用前照灯。

[請求項13] 前記第2光源から出射される光の光度は、前記第1光源から出射される光の光度よりも高く、

前記第1光源から出射される光の照射範囲は、前記第2光源から出射される光の照射範囲よりも広く、

前記第2光源は、前記第1光源と同時に点灯し、

前記非球面レンズは、前記第2光源から出射された光により車両前方に前記配光パターンを前記ハイビームパターンの中心部に重ねて照射する請求項11又は12に記載の車両用前照灯。

[請求項14] 前記第2光源は、前記第1光源の消灯時に点灯し、

前記非球面レンズは、前記第2光源から出射された光により車両前方に前記ハイビームパターンとは機能が異なる前記配光パターンを照射する請求項11又は12に記載の車両用前照灯。

[請求項15] 前記二次反射面の車両後方側の端部は、前記非球面レンズの前記焦点よりも車両後方側に位置する請求項10又は11に記載の車両用前照灯。

[請求項16] 前記第1レンズは、

前記第 1 光源から出射された光が前記一次反射面側に通過する中央部と、

前記中央部の外周側に設けられ、前記第 1 光源から出射された光を前記一次反射面側に反射する外側部とを備え、

前記中央部は、前記外側部に比して相対的に光を拡散させ、

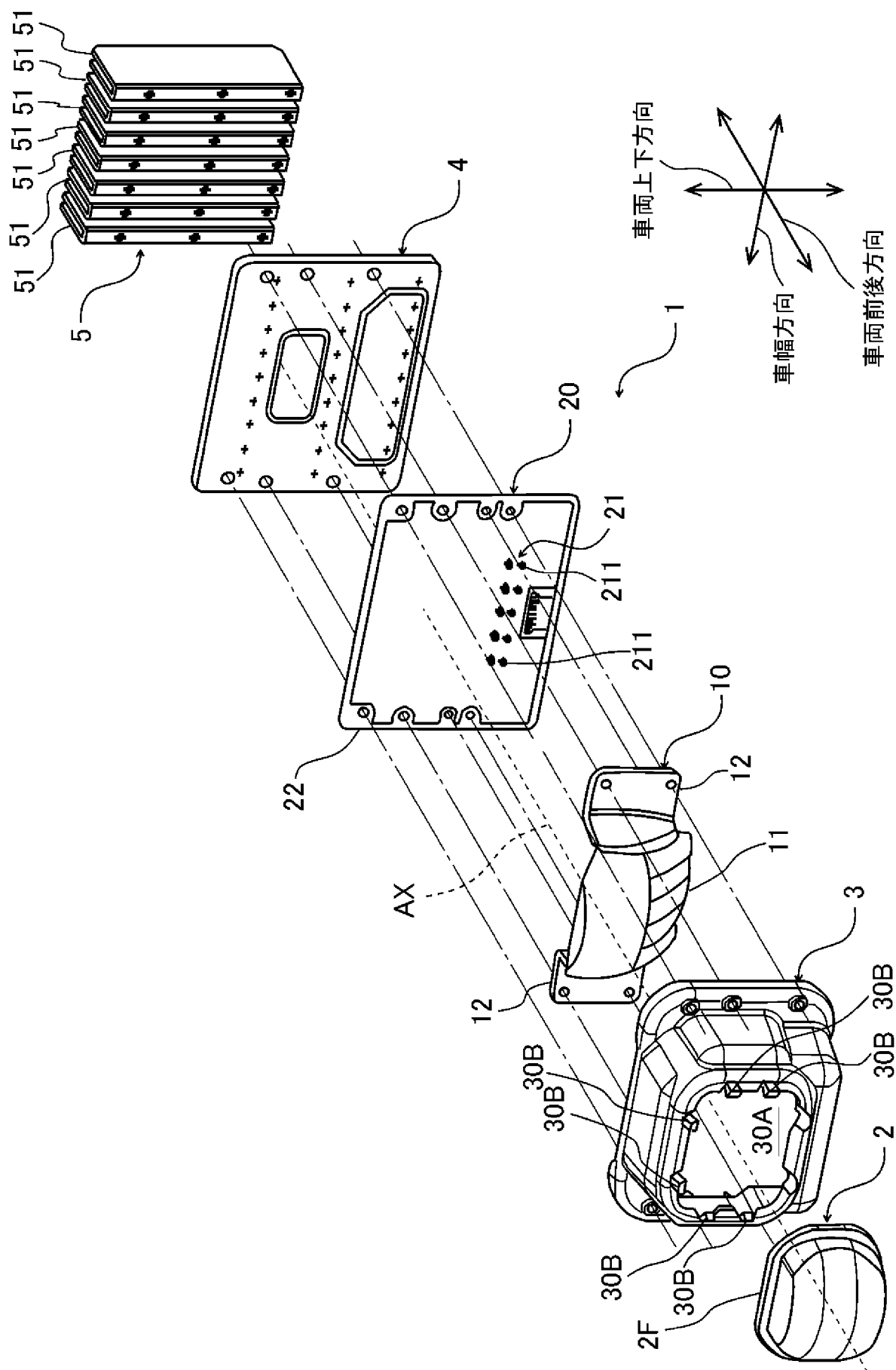
前記外側部は、前記中央部に比して相対的に集光させる請求項 10 又は 11 に記載の車両用前照灯。

[請求項17] 複数の前記第 1 光源が横に並べて配され、
複数の前記第 1 レンズのそれぞれが前記第 1 光源に対向して配され、
複数の前記第 1 レンズの少なくとも一つの前記中央部の面積が、他の前記第 1 レンズの前記中央部の面積と相違する請求項 16 に記載の車両用前照灯。

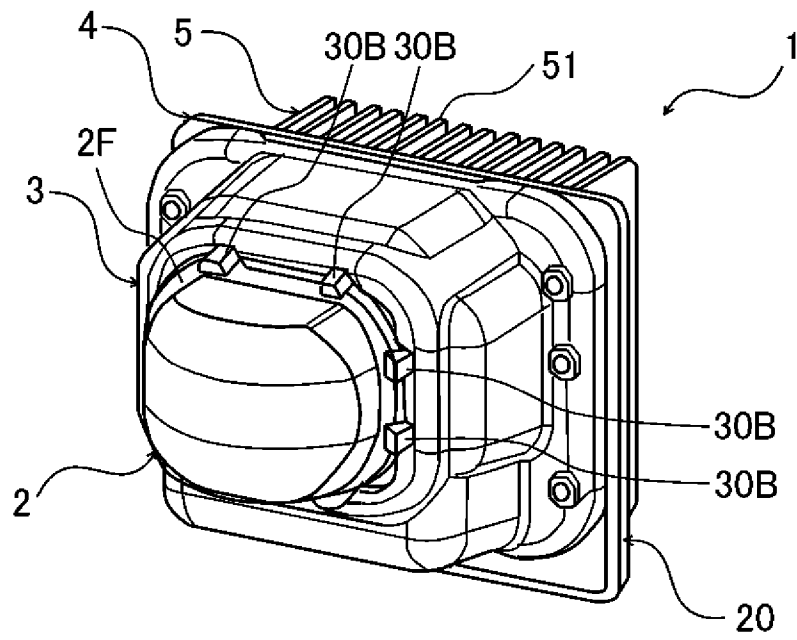
[請求項18] 前記レンズユニットは、前記一次反射面と車両前後方向に対向し、前記一次反射面で反射された光を前記二次反射面に向けて反射する背面側反射面を備える請求項 10 又は 11 に記載の車両用前照灯。

[請求項19] 前記背面側反射面は、前記第 1 レンズ側から前記二次反射面側にかけて車両前方側に傾斜している請求項 18 に記載の車両用前照灯。

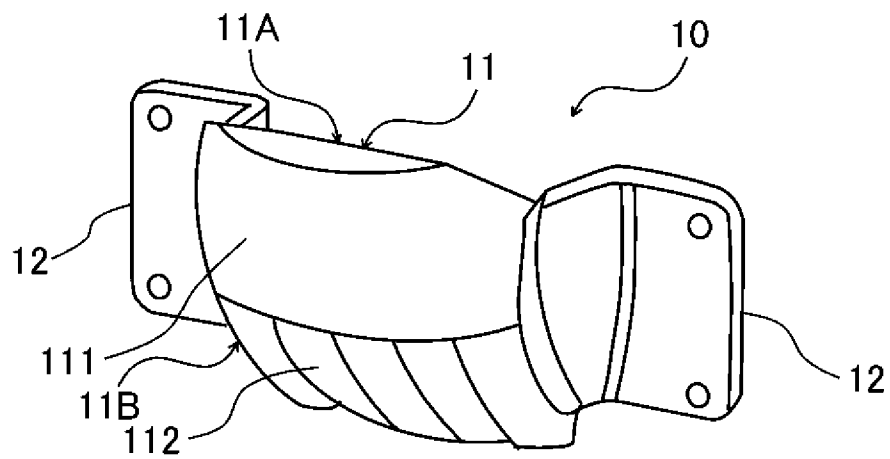
[図1]



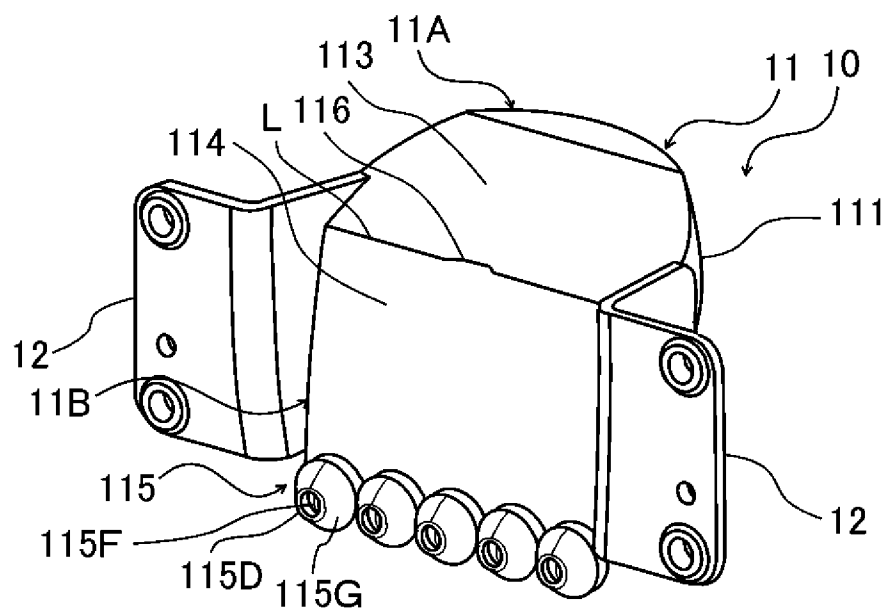
[図2]



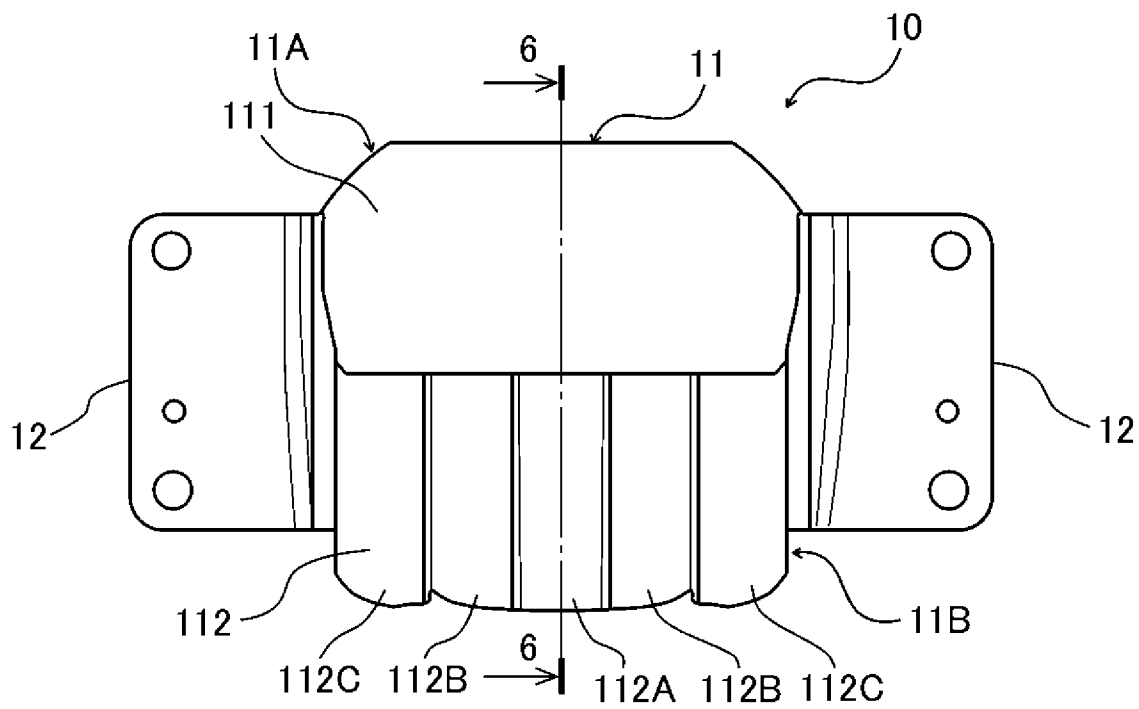
[図3]



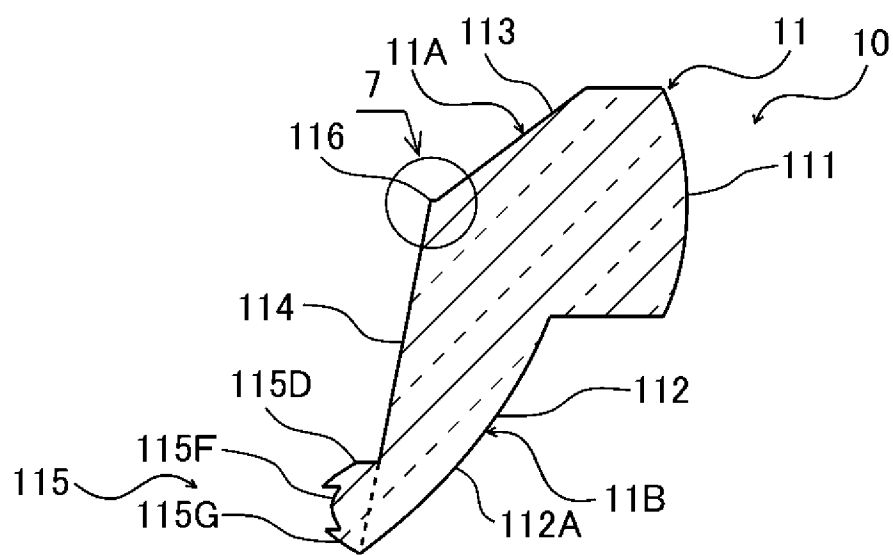
[図4]



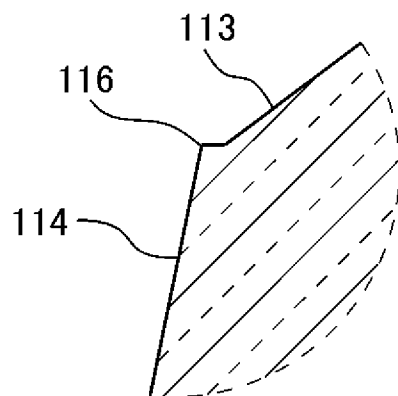
[図5]



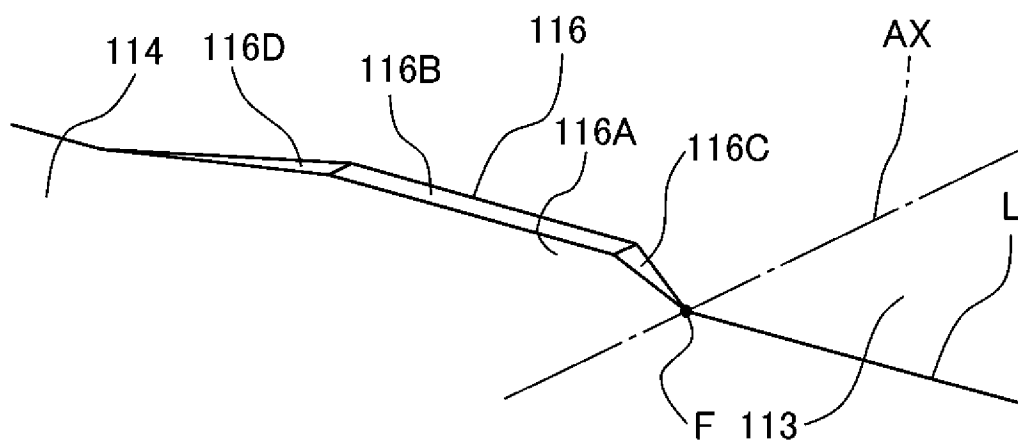
[図6]



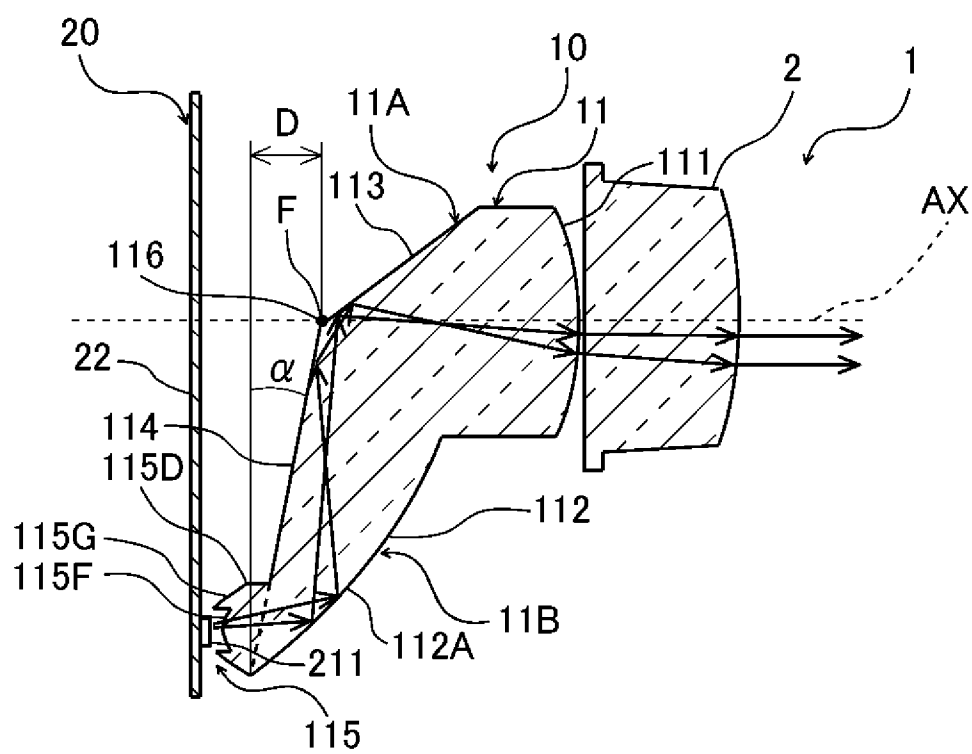
[図7]



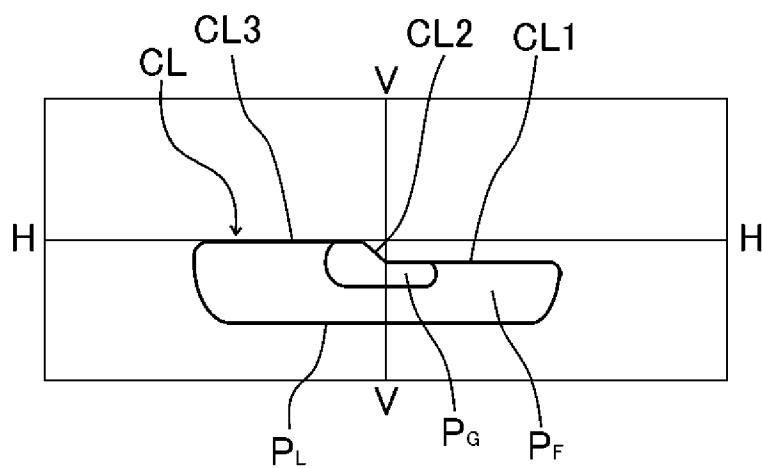
[図8]



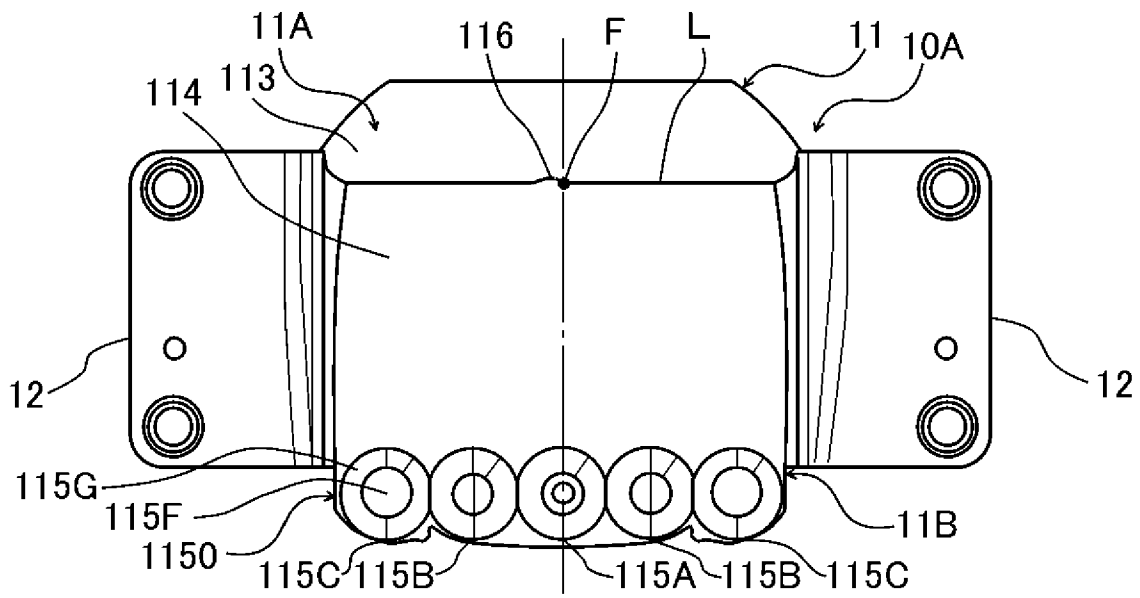
[図9]



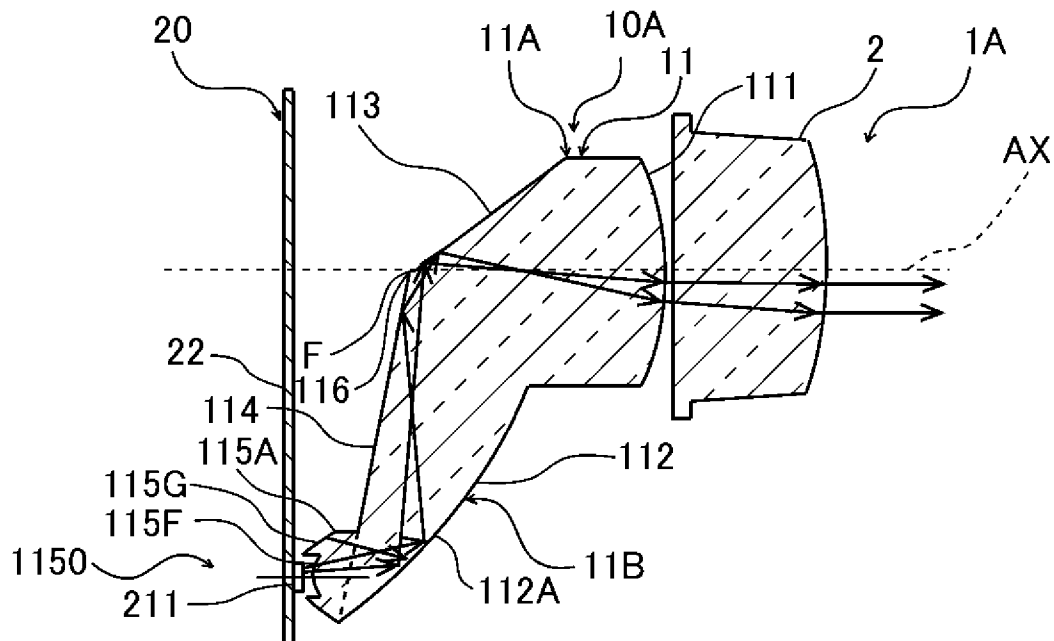
[図10]



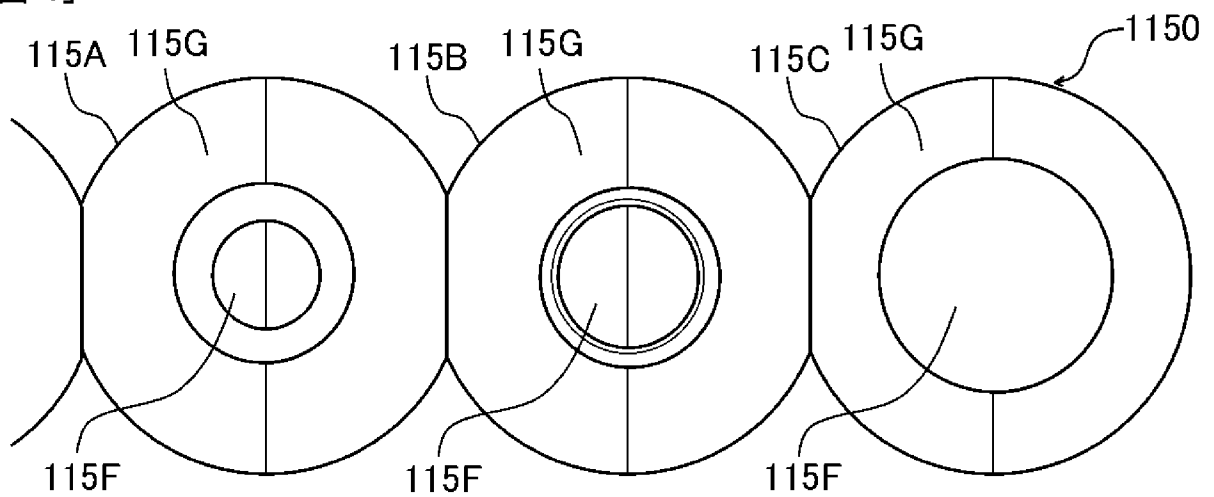
[図11]



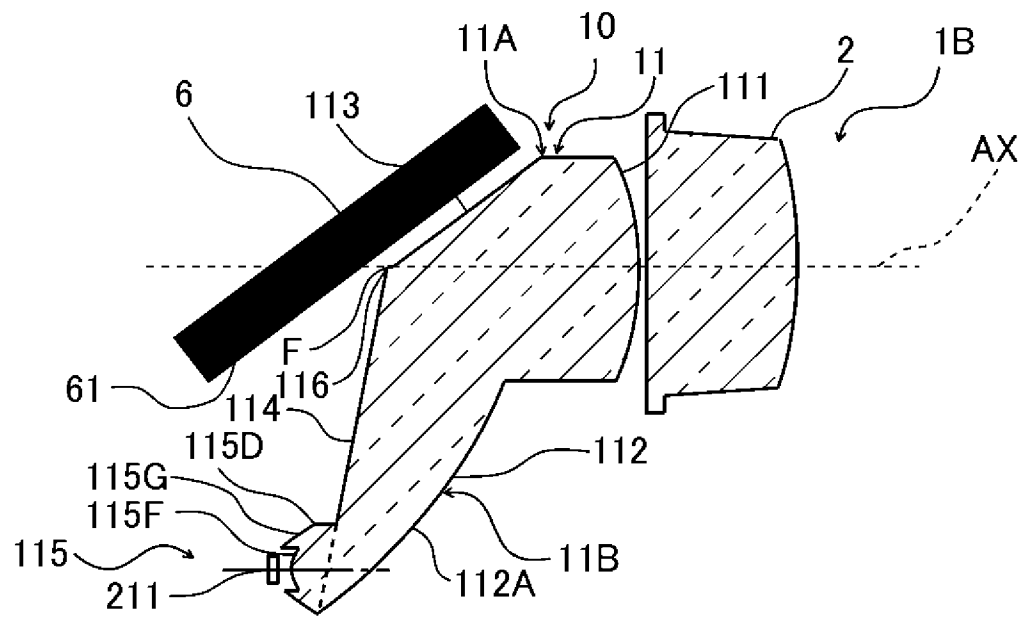
[図12]



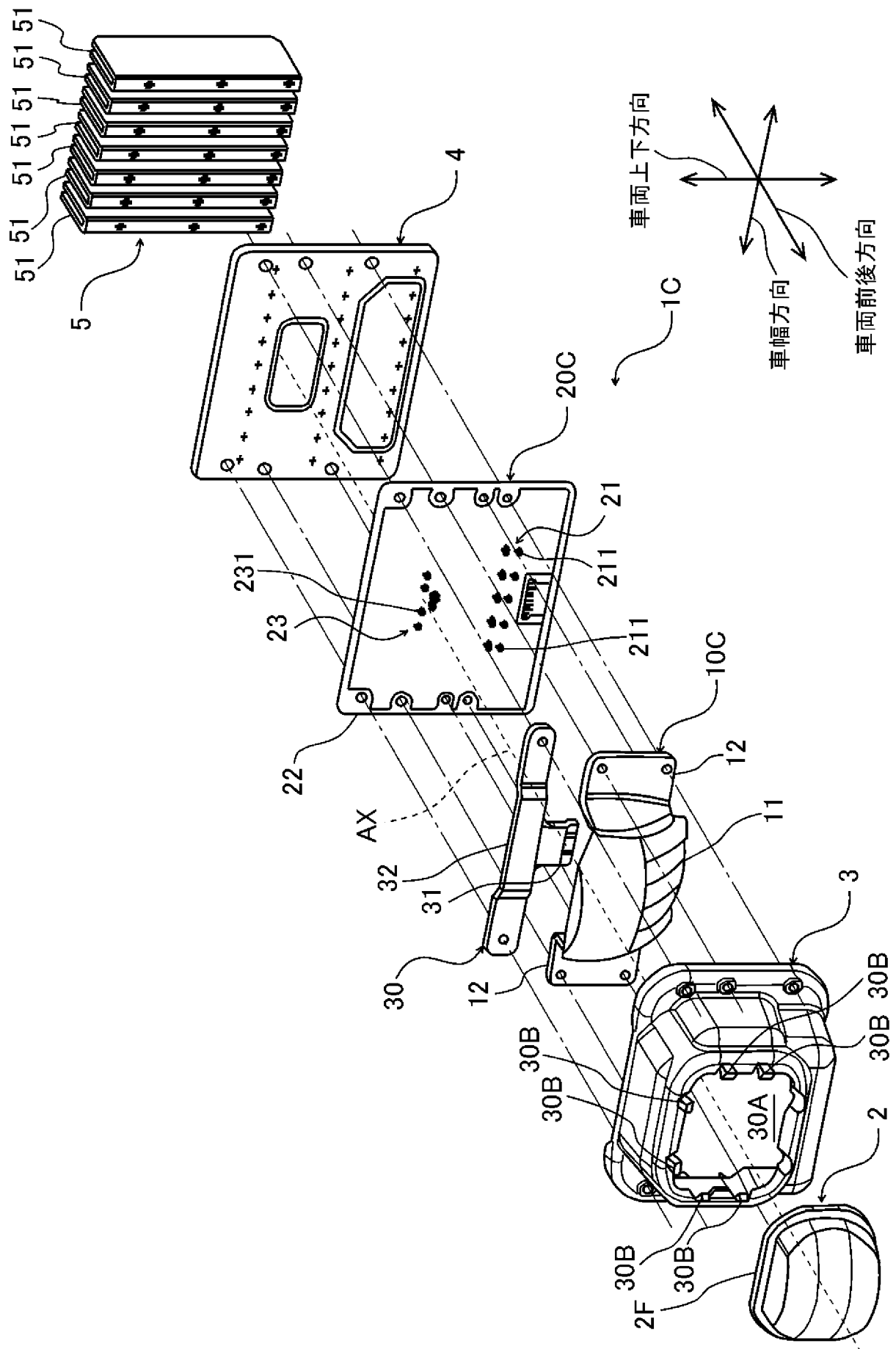
[図13]



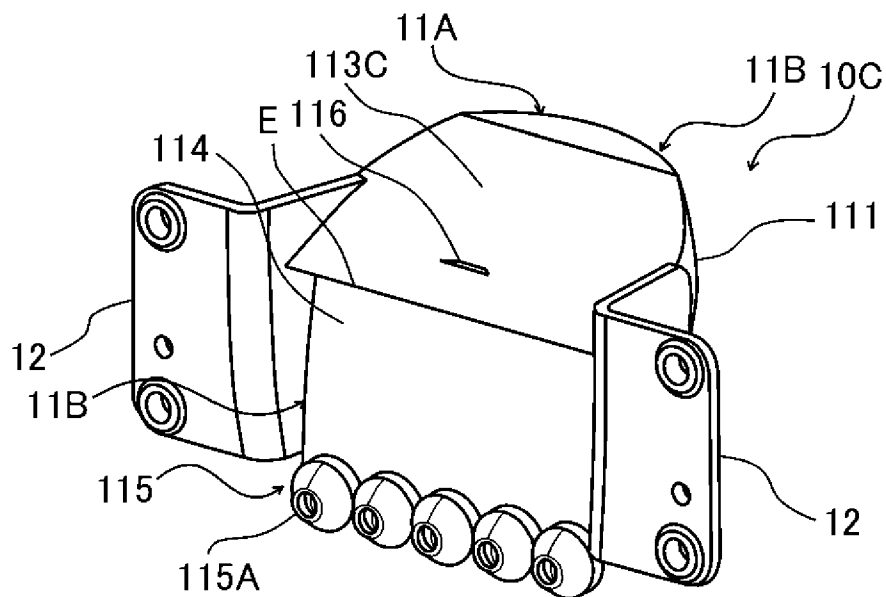
[図14]



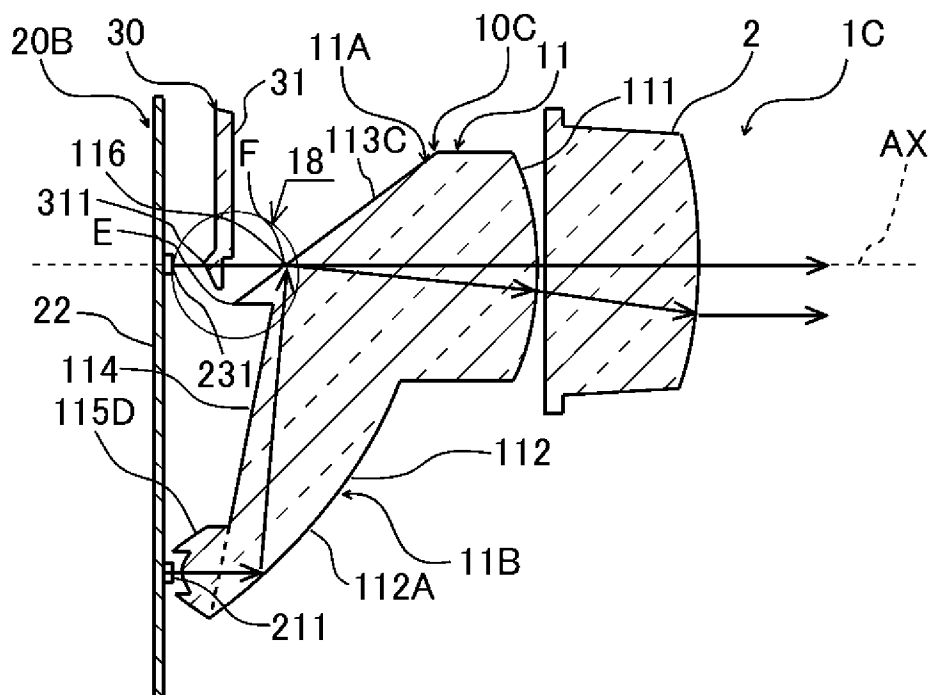
[図15]



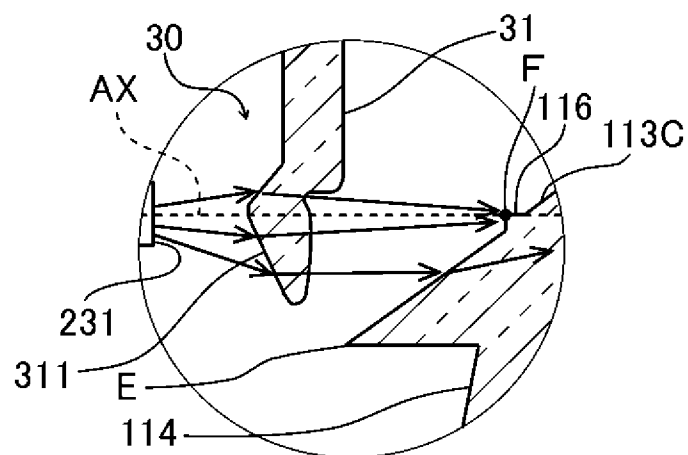
[図16]



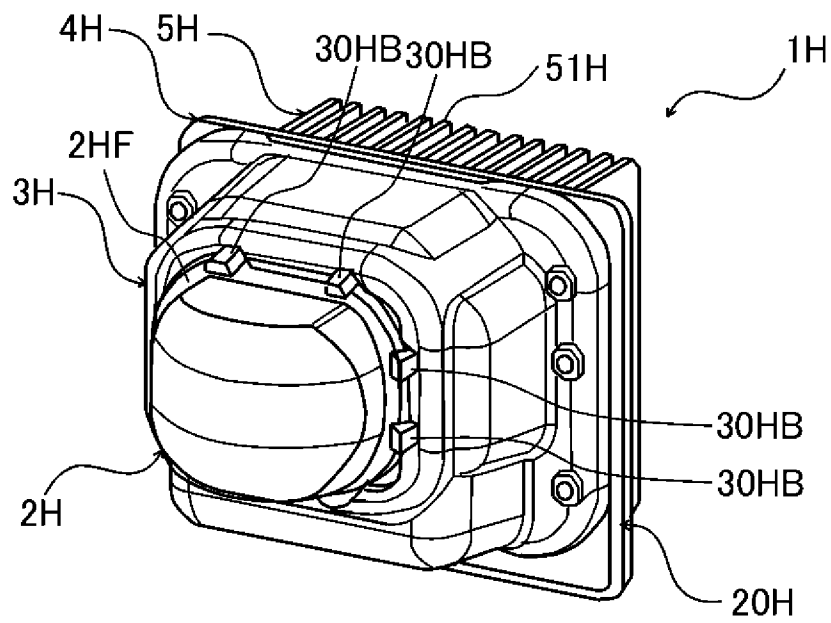
[図17]



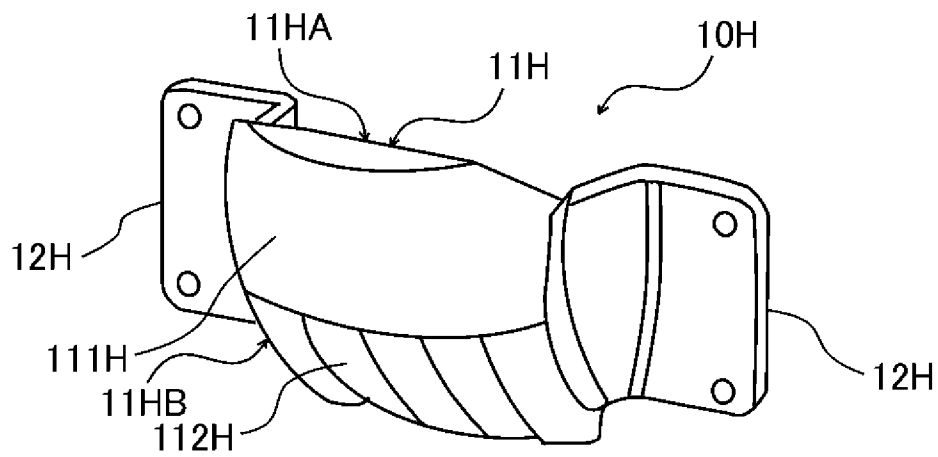
[図18]



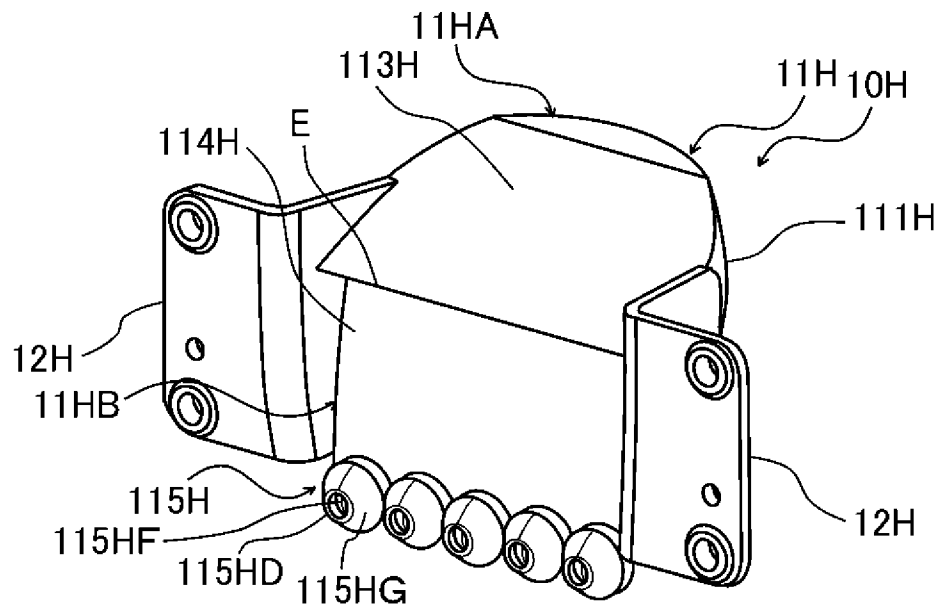
[図20]



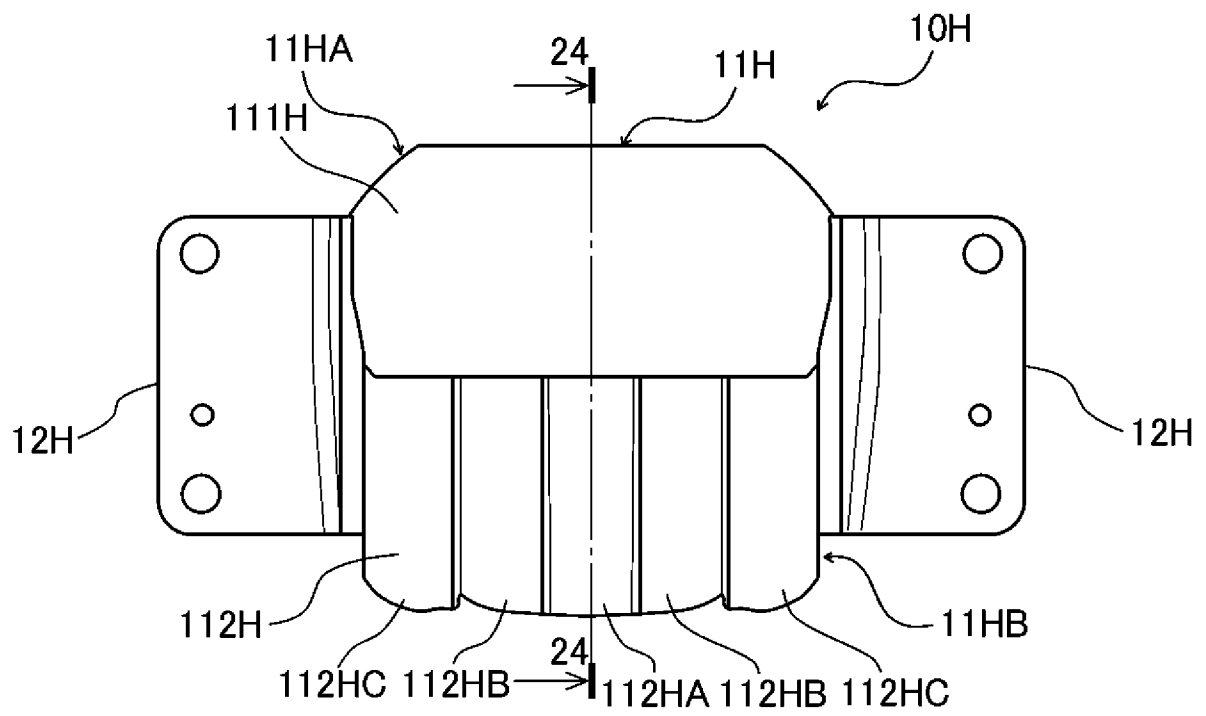
[図21]



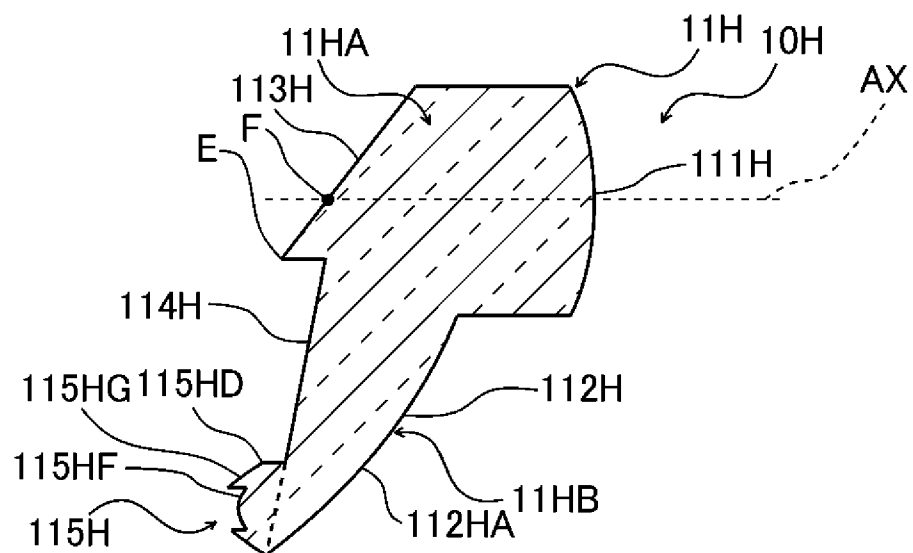
[図22]



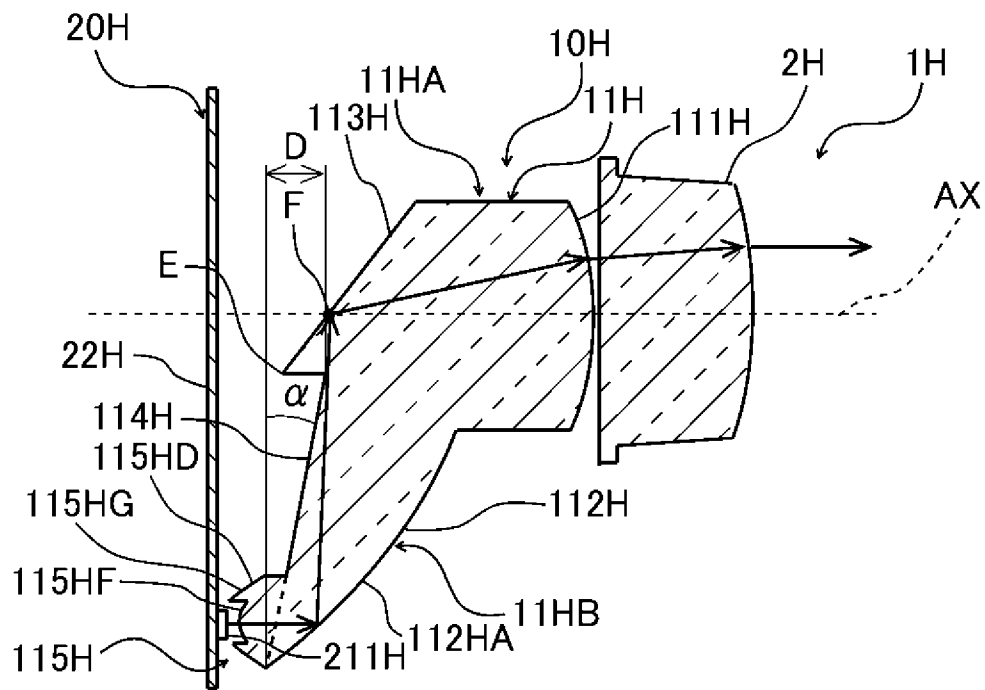
[図23]



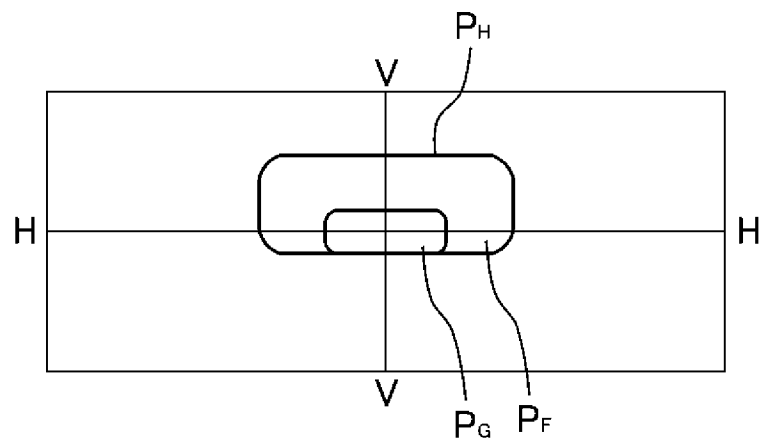
[図24]



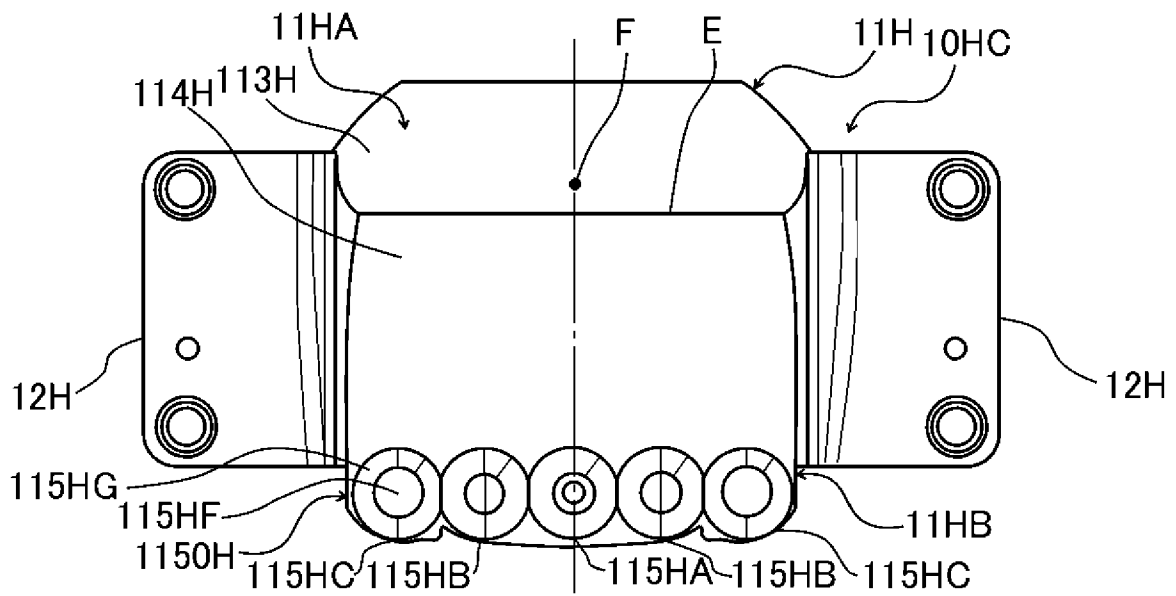
[図25]



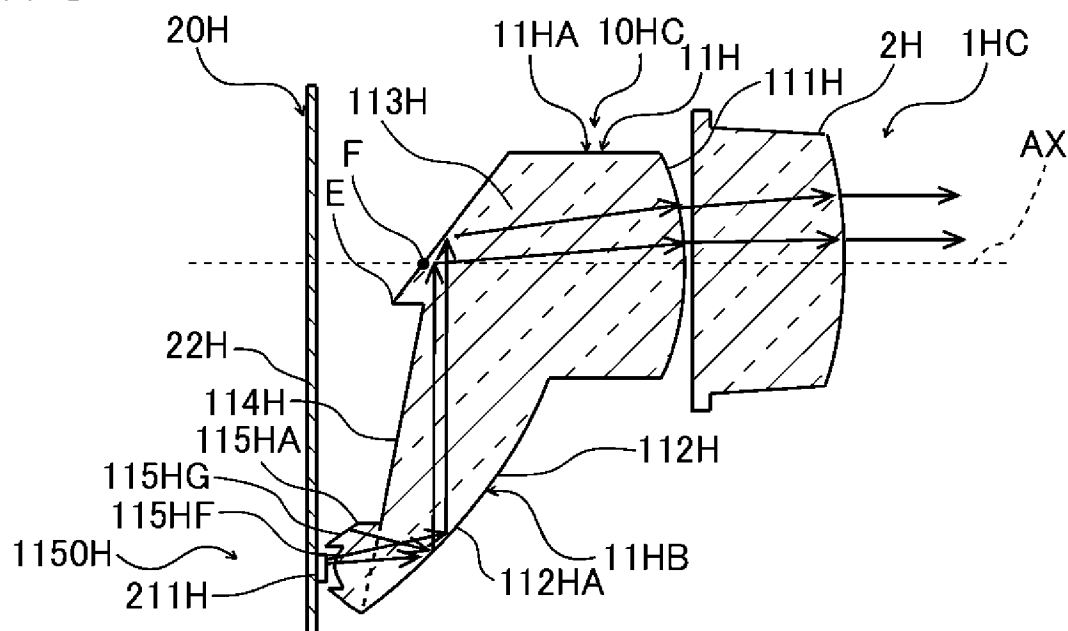
[図26]



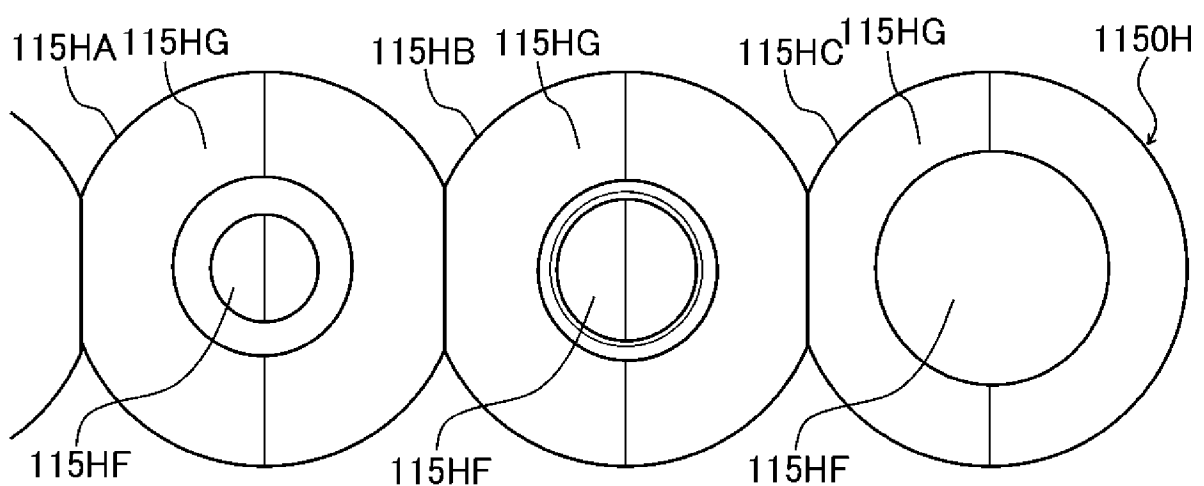
[図32]



[図33]



[図34]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/020007

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F21S 41/265</i> (2018.01)i; <i>F21S 41/143</i> (2018.01)i; <i>F21S 41/20</i> (2018.01)i; <i>F21W 102/13</i> (2018.01)n; <i>F21W 102/155</i> (2018.01)n; <i>F21Y 115/10</i> (2016.01)n FI: F21S41/265; F21S41/143; F21S41/20; F21W102/13; F21W102/155; F21Y115/10 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) F21S41/265; F21S41/143; F21S41/20; F21W102/13; F21W102/155; F21Y115/10 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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	WO 2018/043663 A1 (KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) 08 March 2018 (2018-03-08) paragraphs [0018]-[0043], fig. 1-5	1-2, 9-10, 15
Y		2-9, 11-12, 15-19
A		13-14
X	JP 2022-20240 A (STANLEY ELECTRIC CO., LTD.) 01 February 2022 (2022-02-01) paragraphs [0031], [0066]-[0097], fig. 6-11	1, 10-12, 15
Y		2-9, 11-12, 15-19
A		13-14
Y	WO 2023/066756 A1 (ZKW GROUP GMBH) 27 April 2023 (2023-04-27) pages 5-9, fig. 1-5	3-9, 16-17
Y	KR 10-2022-0089401 A (SL CORPORATION) 28 June 2022 (2022-06-28) paragraphs [0033]-[0079], fig. 1-14	5-6, 18-19
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “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) “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 “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 “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 “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 “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 10 July 2024		Date of mailing of the international search report 23 July 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/020007

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2022-28514 A (ICHIKOH INDUSTRIES, LTD.) 16 February 2022 (2022-02-16) paragraphs [0015]-[0050], fig. 1-6	1-19
A	JP 2021-163606 A (ICHIKOH INDUSTRIES, LTD.) 11 October 2021 (2021-10-11) paragraph [0020], fig. 3	4, 17
A	EP 3848626 A1 (LUMILEDS HOLDING B.V.) 14 July 2021 (2021-07-14) entire text, all drawings	1-19
A	US 2023/0050282 A1 (HYUNDAI MOBIS CO., LTD.) 16 February 2023 (2023-02-16) entire text, all drawings	1-19
A	KR 10-2019-0032752 A (SL CORPORATION) 28 March 2019 (2019-03-28) entire text, all drawings	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/020007

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2018/043663	A1	08 March 2018	US 2019/0226658 A1 paragraphs [0034]-[0062], fig. 1-5 EP 3508777 A1 CN 109642715 A KR 10-2019-0038602 A	
JP	2022-20240	A	01 February 2022	US 2022/0018511 A1 paragraphs [0063], [0098]- [0131], fig. 6-11 EP 3943810 A1	
WO	2023/066756	A1	27 April 2023	EP 4170228 A1	
KR	10-2022-0089401	A	28 June 2022	(Family: none)	
JP	2022-28514	A	16 February 2022	(Family: none)	
JP	2021-163606	A	11 October 2021	US 2023/0144042 A1 paragraph [0029], fig. 3 WO 2021/200721 A1 EP 4130570 A1 CN 115335632 A	
EP	3848626	A1	14 July 2021	CN 214249440 U	
US	2023/0050282	A1	16 February 2023	DE 202022104160 U1 KR 10-2023-0024140 A CN 217928592 U	
KR	10-2019-0032752	A	28 March 2019	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

F21S 41/265(2018.01)i; F21S 41/143(2018.01)i; F21S 41/20(2018.01)i; F21W 102/13(2018.01)n;
F21W 102/155(2018.01)n; F21Y 115/10(2016.01)n
FI: F21S41/265; F21S41/143; F21S41/20; F21W102:13; F21W102:155; F21Y115:10

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））

F21S41/265; F21S41/143; F21S41/20; F21W102/13; F21W102/155; F21Y115/10

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 1971-2024年
日本国実用新案登録公報 1996-2024年
日本国登録実用新案公報 1994-2024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	WO 2018/043663 A1（株式会社小糸製作所）08.03.2018（2018-03-08） 段落0018-0043、図1-5	1-2,9-10,15
Y		2-9,11-12,15-19
A		13-14
X	JP 2022-20240 A（スタンレー電気株式会社）01.02.2022（2022-02-01） 段落0031、0066-0097、図6-11	1,10-12,15
Y		2-9,11-12,15-19
A		13-14
Y	WO 2023/066756 A1（ZKW GROUP GMBH）27.04.2023（2023-04-27） 第5-9ページ、図1-5	3-9,16-17
Y	KR 10-2022-0089401 A（SL CORPORATION）28.06.2022（2022-06-28） 段落0033-0079、図1-14	5-6,18-19

☒ 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
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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
“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）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“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
“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
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
10.07.2024

国際調査報告の発送日
23.07.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

當間 庸裕 3X 4017

電話番号 03-3581-1101 内線 3371

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
A	JP 2022-28514 A (市光工業株式会社) 16.02.2022 (2022 - 02 - 16) 段落 0 0 1 5 - 0 0 5 0、図 1 - 6	1-19
A	JP 2021-163606 A (市光工業株式会社) 11.10.2021 (2021 - 10 - 11) 段落 0 0 2 0、図 3	4, 17
A	EP 3848626 A1 (LUMILEDS HOLDING B.V.) 14.07.2021 (2021 - 07 - 14) 全文、全図	1-19
A	US 2023/0050282 A1 (HYUNDAI MOBIS CO., LTD.) 16.02.2023 (2023 - 02 - 16) 全文、全図	1-19
A	KR 10-2019-0032752 A (SL CORPORATION) 28.03.2019 (2019 - 03 - 28) 全文、全図	1-19

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/020007

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2018/043663	A1	08.03.2018	US 2019/0226658 A1 段落 0 0 3 4 - 0 0 6 2、 図 1 - 5 EP 3508777 A1 CN 109642715 A KR 10-2019-0038602 A	
JP	2022-20240	A	01.02.2022	US 2022/0018511 A1 段落 0 0 6 3、0 0 9 8 - 0 1 3 1、図 6 - 1 1 EP 3943810 A1	
WO	2023/066756	A1	27.04.2023	EP 4170228 A1	
KR	10-2022-0089401	A	28.06.2022	(ファミリーなし)	
JP	2022-28514	A	16.02.2022	(ファミリーなし)	
JP	2021-163606	A	11.10.2021	US 2023/0144042 A1 段落 0 0 2 9、図 3 WO 2021/200721 A1 EP 4130570 A1 CN 115335632 A	
EP	3848626	A1	14.07.2021	CN 214249440 U	
US	2023/0050282	A1	16.02.2023	DE 202022104160 U1 KR 10-2023-0024140 A CN 217928592 U	
KR	10-2019-0032752	A	28.03.2019	(ファミリーなし)	