

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6796993号
(P6796993)

(45) 発行日 令和2年12月9日(2020.12.9)

(24) 登録日 令和2年11月19日(2020.11.19)

(51) Int. Cl.	F 1
F 2 1 S 41/675 (2018.01)	F 2 1 S 41/675
F 2 1 S 41/148 (2018.01)	F 2 1 S 41/148
F 2 1 W 102/14 (2018.01)	F 2 1 W 102:14
F 2 1 Y 115/10 (2016.01)	F 2 1 Y 115:10

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-208063 (P2016-208063)	(73) 特許権者	000001133 株式会社小糸製作所 東京都港区高輪4丁目8番3号
(22) 出願日	平成28年10月24日(2016.10.24)	(74) 代理人	100105924 弁理士 森下 賢樹
(65) 公開番号	特開2018-73485 (P2018-73485A)	(74) 代理人	100109047 弁理士 村田 雄祐
(43) 公開日	平成30年5月10日(2018.5.10)	(74) 代理人	100109081 弁理士 三木 友由
審査請求日	令和1年9月6日(2019.9.6)	(72) 発明者	田中 秀忠 静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式 会社小糸製作所静岡工場内
		(72) 発明者	村上 健太郎 静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式 会社小糸製作所静岡工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の照射ビームを出射する第1の光源と、
 第2の照射ビームを出射する第2の光源と、
 前記第1の照射ビームを走査することで第1の照射パターンを形成し、前記第2の照射ビームを走査することで第2の照射パターンを形成し、前記第1の照射パターンと前記第2の照射パターンとを重ねることで配光パターンを形成する走査部と、
 前記第1の光源の発光光度および第2の光源の発光光度を制御する制御部と、を備え、
 前記制御部は、
 前記第1の照射パターンの一部に第1の遮光部を形成し、前記第2の照射パターンの一部に、前記第1の遮光部と重なるように第2の遮光部を形成し、前記第1の遮光部の範囲と前記第2の遮光部の範囲とがずれるように、前記第1の光源の発光光度を変化させるタイミングおよび前記第2の光源の発光光度を変化させるタイミングを制御し、
前記制御部は、前記第1の遮光部の範囲と前記第2の遮光部の範囲とのずれが相対的に大きな第1遮光モードと、前記第1の遮光部の範囲と前記第2の遮光部の範囲とのずれが相対的に小さな第2遮光モードと、を実行可能に構成されている、
 ことを特徴とする光学ユニット。

【請求項2】

前記制御部は、自車両の走行状況または自車両の前方の状態に応じて、前記第1遮光モードまたは前記第2遮光モードを実行可能に構成されていることを特徴とする請求項1に

記載の光学ユニット。

【請求項 3】

第 1 の照射ビームを出射する第 1 の光源と、

第 2 の照射ビームを出射する第 2 の光源と、

前記第 1 の照射ビームを走査することで第 1 の照射パターンを形成し、前記第 2 の照射ビームを走査することで第 2 の照射パターンを形成し、前記第 1 の照射パターンと前記第 2 の照射パターンとを重ねることで配光パターンを形成する走査部と、

前記第 1 の光源の発光光度および第 2 の光源の発光光度を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、

前記第 1 の照射パターンの一部に第 1 の遮光部を形成し、前記第 2 の照射パターンの一部に、前記第 1 の遮光部と重なるように第 2 の遮光部を形成し、前記第 1 の遮光部の範囲と前記第 2 の遮光部の範囲とがずれるように、前記第 1 の光源の発光光度を変化させるタイミングおよび前記第 2 の光源の発光光度を変化させるタイミングを制御し、

前記走査部は、前記第 1 の光源および前記第 2 の光源から出射した光を反射しながら回転軸を中心に一方向に回転する回転リフレクタを有することを特徴とする光学ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学ユニットに関し、特に車両用灯具に用いられる光学ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、光源から出射した光を反射しながら回転軸を中心に一方向に回転する回転リフレクタを備えた光学ユニットが考案されている（特許文献 1 参照）。この光学ユニットは、光源像でユニット前方をスキャンしながら、光源の点消灯のタイミングを制御することで、一部が遮光された配光パターンを形成できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】国際公開第 11 / 129105 号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、配光パターンの一部に形成された遮光部の明暗境界近傍での明るさの変化が急峻であると、配光パターンの視認者に違和感を与える場合がある。一方で、明暗境界近傍での明るさの変化が緩やか過ぎると遮光部の範囲が不明瞭となり、遮光部に隣接する照射領域端部の視認性の低下が懸念される。

【0005】

本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、遮光部の明暗境界近傍での明るさの変化を緩和できる新たな光学ユニットを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明のある態様の光学ユニットは、第 1 の照射ビームを出射する第 1 の光源と、第 2 の照射ビームを出射する第 2 の光源と、第 1 の照射ビームを走査することで第 1 の照射パターンを形成し、第 2 の照射ビームを走査することで第 2 の照射パターンを形成し、第 1 の照射パターンと第 2 の照射パターンとを重ねることで配光パターンを形成する走査部と、第 1 の光源の発光光度および第 2 の光源の発光光度を制御する制御部と、を備える。制御部は、第 1 の照射パターンの一部に第 1 の遮光部を形成し、第 2 の照射パターンの一部に、第 1 の遮光部と重なるように第 2 の遮光部を形成し、第 1 の遮光部の範囲と第 2 の遮光部の範囲とがずれるように、第 1 の光源の発光光度を変化

10

20

30

40

50

させるタイミングおよび第2の光源の発光光度を変化させるタイミングを制御する。

【0007】

この態様によると、遮光部の両端部に隣接する領域は、第1の照射ビームおよび第2の照射ビームのいずれか一方でしか走査されていないため、遮光部の明暗境界近傍での明るさの変化を段階的にできる。ここで、明るさの変化とは、例えば、配光パターンにおける走査方向の位置の変化に対する明るさの変化の関数である。

【0008】

制御部は、第1の遮光部の範囲と第2の遮光部の範囲とのずれが相対的に大きな第1遮光モードと、第1の遮光部の範囲と第2の遮光部の範囲とのずれが相対的に小さな第2遮光モードと、を実行可能に構成されていてもよい。これにより、第1の遮光モードでは遮光部の明暗境界近傍での明るさの変化を相対的に小さくし、第2の遮光モードでは明暗境界近傍での明るさの変化を相対的に大きくできる。

10

【0009】

制御部は、自車両の走行状況または自車両の前方の状態に応じて、第1遮光モードまたは第2遮光モードを実行可能に構成されていてもよい。これにより、光学ユニットが使用される状況に応じて、遮光部の明暗境界近傍での明るさの変化を異ならせることができる。

【0010】

走査部は、第1の光源および第2の光源から出射した光を反射しながら回転軸を中心に一方方向に回転する回転リフレクタを有してもよい。

20

【0011】

本発明の別の態様もまた、光学ユニットである。この光学ユニットは、複数の光源からそれぞれ出射した光を走査して配光パターンを形成する光学ユニットであって、各光源を点消灯するタイミングを制御して配光パターンの一部に遮光部を形成するとともに、該遮光部から離れるにしたがって徐々に明るくなるように配光パターンを形成する。

【0012】

この態様によると、遮光部の両端部に隣接する領域は、該遮光部から離れるにしたがって徐々に明るくなるように光が走査されているため、遮光部の明暗境界近傍での明るさの変化を段階的にできる。

【0013】

なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法、装置、システムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。また、上述した各要素を適宜組み合わせ合わせたものも、本件特許出願によって特許による保護を求める発明の範囲に含まれる。

30

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、遮光部の明暗境界近傍での明るさの変化を緩和できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】参考例に係る車両用前照灯の水平断面図である。

40

【図2】参考例に係る光学ユニットを含むランプユニットの構成を模式的に示した上面図である。

【図3】図1に示すA方向からランプユニットを見た場合の側面図である。

【図4】図4(a)~図4(e)は、参考例に係るランプユニットにおいて回転リフレクタの回転角に応じたブレードの様子を示す斜視図である。

【図5】図5(a)~図5(e)は、回転リフレクタが図4(f)~図4(j)の状態に対応した走査位置における投影イメージを示した図である。

【図6】図6(a)は、参考例に係る車両用前照灯を用いて光軸に対して左右±5度の範囲を走査した場合の配光パターンを示す図、図6(b)は、図6(a)に示す配光パターンの光度分布を示す図、図6(c)は、参考例に係る車両用前照灯を用いて配光パターン

50

のうち一箇所を遮光した状態を示す図、図6(d)は、図6(c)に示す配光パターンの光度分布を示す図、図6(e)は、参考例に係る車両用前照灯を用いて配光パターンのうち複数箇所を遮光した状態を示す図、図6(f)は、図6(e)に示す配光パターンの光度分布を示す図である。

【図7】第1の実施の形態に係るランプユニットを模式的に示した側面図である。

【図8】第1の実施の形態に係るランプユニットを模式的に示した上面図である。

【図9】回転リフレクタが図7の状態における投影イメージを示した図である。

【図10】図10(a)は、前方のLEDによって形成された照射パターンを示す図、図10(b)は、後方のLEDによって形成された照射パターンを示す図、図10(c)は、2つのLEDによって形成された合成配光パターンを示す図である。

【図11】図11(a)は、前方のLEDによって形成された、遮光部を有する照射パターンを示す図、図11(b)は、後方のLEDによって形成された、遮光部を有する照射パターンを示す図、図11(c)は、2つのLEDによって形成された、遮光部を有する合成配光パターンを示す図である。

【図12】第2の実施の形態に係る光学ユニットを含む構成を模式的に示した上面図である。

【図13】図13(a)は、回転リフレクタが停止した状態でLEDユニットを点灯した際に形成される配光パターンPH1を示す模式図、図13(b)は、回転リフレクタが回転した状態でLEDユニットを点灯した際に形成される配光パターンPH2を示す模式図である。

【図14】図14(a)は、直進路を走行中に車両前方に前走車が存在する場合の遮光配光パターンによる照射状態を示す図、図14(b)は、図14(a)に示す遮光配光パターンを説明するための模式図である。

【図15】図15(a)は、曲路を走行中に車両前方に前走車が存在する場合の遮光配光パターンによる照射状態を示す図、図15(b)は、図15(a)に示す遮光配光パターンを説明するための模式図である。

【図16】図16(a)は、第3の実施の形態に係る光学ユニットを側方から見た模式図、図16(b)は、図16(a)に示すモータを上方から見た模式図、図16(c)は、第3の実施の形態に係る光学ユニットを上方から見た模式図である。

【図17】図17(a)は、変形例に係るモータの側面図、図17(b)は、図17(a)に示すモータの下面図、図17(c)は、変形例に係る回転リフレクタとモータとの組立て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、本発明を参考例や実施の形態をもとに図面を参照しながら説明する。各図面に示される同一または同等の構成要素、部材、処理には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、実施の形態は、発明を限定するものではなく例示であって、実施の形態に記述される全ての特徴やその組合せは、必ずしも発明の本質的なものであるとは限らない。

【0017】

本発明の光学ユニットは、種々の車両用灯具に用いることができる。以下では、車両用灯具のうち車両用前照灯に本発明の光学ユニットを適用した場合について説明する。

【0018】

(参考例)

はじめに、本実施の形態に係る光学ユニットの基本構成や基本動作について参考例に基づいて説明する。図1は、参考例に係る車両用前照灯の水平断面図である。車両用前照灯10は、自動車の前端部の右側に搭載される右側前照灯であり、左側に搭載される前照灯と左右対称である以外は同じ構造である。そのため、以下では、右側の車両用前照灯10について詳述し、左側の車両用前照灯については説明を省略する。

【0019】

10

20

30

40

50

図1に示すように、車両用前照灯10は、前方に向かって開口した凹部を有するランプボディ12を備えている。ランプボディ12は、その前面開口が透明な前面カバー14によって覆われて灯室16が形成されている。灯室16は、2つのランプユニット18, 20が車幅方向に並んで配置された状態で収容される空間として機能する。

【0020】

これらランプユニットのうち外側、すなわち、右側の車両用前照灯10にあつては図1に示す上側に配置されたランプユニット20は、レンズを備えたランプユニットであり、可変ハイビームを照射するように構成されている。一方、これらランプユニットのうち内側、すなわち、右側の車両用前照灯10にあつては図1に示す下側に配置されたランプユニット18は、ロービームを照射するように構成されている。

10

【0021】

ロービーム用のランプユニット18は、リフレクタ22とリフレクタ22に支持された光源バルブ(白熱バルブ)24と、不図示のシェードとを有し、リフレクタ22は図示しない既知の手段、例えば、エイミングスクリュウとナットを使用した手段によりランプボディ12に対して傾動自在に支持されている。

【0022】

ランプユニット20は、図1に示すように、回転リフレクタ26と、LED28と、回転リフレクタ26の前方に配置された投影レンズとしての凸レンズ30と、を備える。なお、LED28の代わりにEL素子やLD素子などの半導体発光素子を光源として用いることも可能である。特に後述する配光パターンの一部を遮光するための制御には、点消灯が短時間に精度よく行える光源が好ましい。凸レンズ30の形状は、要求される配光パターンや照度分布などの配光特性に応じて適宜選択すればよいが、非球面レンズや自由曲面レンズが用いられる。参考例では、凸レンズ30として非球面レンズを用いている。

20

【0023】

回転リフレクタ26は、不図示のモータなどの駆動源により回転軸Rを中心に一方方向に回転する。また、回転リフレクタ26は、LED28から出射した光を回転しながら反射し、所望の配光パターンを形成するように構成された反射面を備えている。

【0024】

図2は、参考例に係る光学ユニットを含むランプユニット20の構成を模式的に示した上面図である。図3は、図1に示すA方向からランプユニット20を見た場合の側面図である。

30

【0025】

回転リフレクタ26は、反射面として機能する、形状の同じ3枚のブレード26aが筒状の回転部26bの周囲に設けられている。回転リフレクタ26の回転軸Rは、光軸Axに対して斜めになっており、光軸AxとLED28とを含む平面内に設けられている。換言すると、回転軸Rは、回転によって左右方向に走査するLED28の光(照射ビーム)の走査平面に略平行に設けられている。これにより、光学ユニットの薄型化が図られる。ここで、走査平面とは、例えば、走査光であるLED28の光の軌跡を連続的につなげることで形成される扇形の平面ととらえることができる。また、参考例に係るランプユニット20においては、備えているLED28は比較的小さく、LED28が配置されている位置も回転リフレクタ26と凸レンズ30との間であつて光軸Axよりずれている。そのため、従来のプロジェクタ方式のランプユニットのように、光源とリフレクタとレンズとが光軸上に一列に配列されている場合と比較して、車両用前照灯10の奥行き方向(車両前後方向)を短くできる。

40

【0026】

また、回転リフレクタ26のブレード26aの形状は、反射によるLED28の2次光源が凸レンズ30の焦点付近に形成されるように構成されている。また、ブレード26aは、回転軸Rを中心とする周方向に向かうにつれて、光軸Axと反射面とが成す角が変化するように捩られた形状を有している。これにより、図2に示すようにLED28の光を用いた走査が可能となる。この点について更に詳述する。

50

【 0 0 2 7 】

図 4 (a) ~ 図 4 (e) は、参考例に係るランプユニットにおいて回転リフレクタ 2 6 の回転角に応じたブレードの様子を示す斜視図である。図 4 (f) ~ 図 4 (j) は、図 4 (a) ~ 図 4 (e) の状態に対応して光源からの光を反射する方向が変化する点を説明するための図である。

【 0 0 2 8 】

図 4 (a) は、LED 2 8 が 2 つのブレード 2 6 a 1 , 2 6 a 2 の境界領域を照射するように配置されている状態を示している。この状態では、図 4 (f) に示すように、LED 2 8 の光は、ブレード 2 6 a 1 の反射面 S で光軸 A x に対して斜めの方向に反射される。その結果、配光パターンが形成される車両前方の領域のうち、左右両端部の一方の端部領域が照射される。その後、回転リフレクタ 2 6 が回転し、図 4 (b) に示す状態になると、ブレード 2 6 a 1 が抜れているため、LED 2 8 の光を反射するブレード 2 6 a 1 の反射面 S (反射角) が変化する。その結果、図 4 (g) に示すように、LED 2 8 の光は、図 4 (f) に示す反射方向よりも光軸 A x に近い方向に反射される。

10

【 0 0 2 9 】

続いて、回転リフレクタ 2 6 が図 4 (c)、図 4 (d)、図 4 (e) に示すように回転すると、LED 2 8 の光の反射方向は、配光パターンが形成される車両前方の領域のうち、左右両端部の他方の端部に向かって変化することになる。参考例に係る回転リフレクタ 2 6 は、1 2 0 度回転することで、LED 2 8 の光によって前方を一方向 (水平方向) に 1 回走査できるように構成されている。換言すると、1 枚のブレード 2 6 a が LED 2 8 の前を通過することで、車両前方の所望の領域が LED 2 8 の光によって 1 回走査されることになる。なお、図 4 (f) ~ 図 4 (j) に示すように、2 次光源 (光源虚像) 3 2 は、凸レンズ 3 0 の焦点近傍で左右に移動している。ブレード 2 6 a の数や形状、回転リフレクタ 2 6 の回転速度は、必要とされる配光パターンの特性や走査される像のちらつきを考慮して実験やシミュレーションの結果に基づいて適宜設定される。また、種々の配光制御に応じて回転速度を変えられる駆動部としてモータが好ましい。これにより、走査するタイミングを簡単に変更することができる。このようなモータとしては、モータ自身から回転タイミング情報を得られるものが好ましい。具体的には、DC ブラシレスモータが挙げられる。DC ブラシレスモータを用いた場合、モータ自身から回転タイミング情報を得られるため、エンコーダなどの機器を省略することができる。

20

30

【 0 0 3 0 】

このように、参考例に係る回転リフレクタ 2 6 は、ブレード 2 6 a の形状や回転速度を工夫することで、LED 2 8 の光を用いて車両前方を左右方向に走査することができる。図 5 (a) ~ 図 5 (e) は、回転リフレクタが図 4 (f) ~ 図 4 (j) の状態に対応した走査位置における投影イメージを示した図である。図の縦軸および横軸の単位は度 (°) であり、照射範囲および照射位置を示している。図 5 (a) ~ 図 5 (e) に示すように、回転リフレクタ 2 6 の回転によって投影イメージは水平方向に移動する。

【 0 0 3 1 】

図 6 (a) は、参考例に係る車両用前照灯を用いて光軸に対して左右 ± 5 度の範囲を走査した場合の配光パターンを示す図、図 6 (b) は、図 6 (a) に示す配光パターンの光度分布を示す図、図 6 (c) は、参考例に係る車両用前照灯を用いて配光パターンのうち一箇所を遮光した状態を示す図、図 6 (d) は、図 6 (c) に示す配光パターンの光度分布を示す図、図 6 (e) は、参考例に係る車両用前照灯を用いて配光パターンのうち複数箇所を遮光した状態を示す図、図 6 (f) は、図 6 (e) に示す配光パターンの光度分布を示す図である。

40

【 0 0 3 2 】

図 6 (a) に示すように、参考例に係る車両用前照灯 1 0 は、LED 2 8 の光を回転リフレクタ 2 6 で反射させ、反射した光で前方を走査することで実質的に水平方向に横長形状のハイビーム用配光パターンを形成することができる。このように、回転リフレクタ 2 6 の一方向の回転により所望の配光パターンを形成することができるため、共振ミラーの

50

ような特殊な機構による駆動が必要なく、また、共振ミラーのように反射面の大きさに対する制約が少ない。そのため、より大きな反射面を有する回転リフレクタ26を選択することで、光源から出射した光を照明に効率よく利用することができる。つまり、配光パターンにおける最大光度を高めることができる。なお、参考例に係る回転リフレクタ26は、凸レンズ30の直径とほぼ同じ直径であり、ブレード26aの面積もそれに応じて大きくすることが可能である。

【0033】

また、参考例に係る光学ユニットを備えた車両用前照灯10は、LED28の点消灯のタイミングや発光度の変化を回転リフレクタ26の回転と同期させることで、図6(c)、図6(e)に示すように任意の領域が遮光されたハイビーム用配光パターンを形成することができる。また、回転リフレクタ26の回転に同期させてLED28の発光度を変化(点消灯)させてハイビーム用配光パターンを形成する場合、光度変化の位相をずらすことで配光パターン自体をスイブルするような制御も可能である。

10

【0034】

上述のように、参考例に係る車両用前照灯は、LEDの光を走査することで配光パターンを形成するとともに、発光度の変化を制御することで配光パターンの一部に任意に遮光部を形成することができる。そのため、複数のLEDの一部を消灯して遮光部を形成する場合と比較して、少ない数のLEDで所望の領域を精度よく遮光することができる。また、車両用前照灯10は、複数の遮光部を形成することができるため、前方に複数の車両が存在する場合であっても、個々の車両に対応する領域を遮光することが可能となる。

20

【0035】

また、車両用前照灯10は、基本となる配光パターンを動かさずに遮光制御することが可能なため、遮光制御時にドライバに与える違和感を低減できる。また、ランプユニット20を動かさずに配光パターンをスイブルすることができるため、ランプユニット20の機構を簡略化することができる。そのため、車両用前照灯10は、配光可変制御のための駆動部としては回転リフレクタ26の回転に必要なモータを有していればよく、構成の簡略化と低コスト化、小型化が図られている。

【0036】

(第1の実施の形態)

上述の参考例の光学ユニットのように、一つの光源でハイビーム用配光パターンを形成することは可能である。しかしながら、より明るい照射パターンを必要とする場合や、低コスト化のために低光度のLEDを用いる場合も考えられる。そこで、本実施の形態では、光源を複数備えた光学ユニットについて説明する。

30

【0037】

図7は、第1の実施の形態に係るランプユニットを模式的に示した側面図である。図8は、第1の実施の形態に係るランプユニットを模式的に示した上面図である。第1の実施の形態に係るランプユニット120は、投影レンズ130と、回転リフレクタ26と、2つのLED28a, 28bとを備える。図9は、回転リフレクタ26が図7の状態における投影イメージを示した図である。投影イメージIaは、投影レンズ130に近い前方に配置されているLED28aの光によって形成されており、投影イメージIbは、投影レンズ130から離れた後方に配置されているLED28bの光によって形成されている。

40

【0038】

図10(a)は、前方のLED28aによって形成された照射パターンを示す図、図10(b)は、後方のLED28bによって形成された照射パターンを示す図、図10(c)は、2つのLEDによって形成された合成配光パターンを示す図である。図10(c)に示すように、複数のLEDを用いることでも所望の配光パターンを形成することができる。また、合成された配光パターンでは、一つのLEDだけでは困難な最大光度も達成されている。

【0039】

次に、ランプユニット120を用いて配光パターンに遮光部を形成する場合について説

50

明する。図11(a)は、前方のLED28aによって形成された、遮光部を有する照射パターンを示す図、図11(b)は、後方のLED28bによって形成された、遮光部を有する照射パターンを示す図、図11(c)は、2つのLEDによって形成された、遮光部を有する合成配光パターンを示す図である。図11(a)および図11(b)に示す配光パターンを形成するためには、それぞれの遮光部の位置を合わせるために、各LEDの点消灯タイミングを適宜ずらしている。図11(c)に示すように、複数のLEDを用いることでも遮光部を有する所望の配光パターンを形成することができる。また、合成された配光パターンでは、一つのLEDだけでは困難な最大光度も達成できるとともに、より広範囲な領域を照射できる。

【0040】

(第2の実施の形態)

図12は、第2の実施の形態に係る光学ユニットを含む構成を模式的に示した上面図である。

【0041】

図12に示す光学ユニット150は、第1の照射ビームを出射する第1の光源としてのLEDユニット152aと、第2の照射ビームを出射する第2の光源としてのLEDユニット152bと、第3の照射ビームを出射する第3の光源としてのLEDユニット152cと、回転リフレクタ26と、LEDユニット152a, 152b, 152cの発光光度を制御する制御部154と、自車両の走行状況や自車両の車両両の前方の状態を検出する検出部156と、を備える。回転リフレクタ26は、LEDユニット152a~152cから出射したそれぞれの光を反射しながら回転軸を中心に一方向に回転する。検出部156は、例えば、カメラ、レーダー、車速センサ、舵角センサ、光量計、GPSを備えたカーナビゲーションシステム等である。

【0042】

図13(a)は、回転リフレクタ26が停止した状態でLEDユニット152a, 152b, 152cを点灯した際に形成される配光パターンPH1を示す模式図、図13(b)は、回転リフレクタ26が回転した状態でLEDユニット152a, 152b, 152cを点灯した際に形成される配光パターンPH2を示す模式図である。

【0043】

図13(a)に示す配光パターンPH1は、LEDユニット152aが出射する第1の照射ビームB1と、LEDユニット152bが出射する第2の照射ビームB2と、LEDユニット152cが出射する第3の照射ビームB3と、を重ね合わせて合成したものである。

【0044】

回転リフレクタ26は、図13(b)に示すように、LEDユニット152aが出射する第1の照射ビームB1を走査することで第1の照射パターンP1を形成し、LEDユニット152bが出射する第2の照射ビームB2を走査することで第2の照射パターンP2を形成し、LEDユニット152cが出射する第3の照射ビームB3を走査することで第3の照射パターンP3を形成し、第1の照射パターンP1~第3の照射パターンP3を重ねることでハイビーム用の配光パターンPH2を形成する。

【0045】

本実施の形態に係る光学ユニット150は、LEDユニット152a, 152b, 152cの点消灯を制御することで、図6に示すように一部が遮光された配光パターンを形成することもできる。

【0046】

図14(a)は、直進路を走行中に車両前方に前走車が存在する場合の遮光配光パターンによる照射状態を示す図、図14(b)は、図14(a)に示す遮光配光パターンを説明するための模式図である。

【0047】

図14(a)に示すように、直進路L1を走行中の前走車Fは左右方向の移動量が少な

10

20

30

40

50

いことが予想される。そのため、前走車Fの両側部近傍まで照射できるように、遮光範囲Sを極力狭くすることが好ましい。また、遮光部Sの境界である縦カットラインCL1が、よりシャープに見えるように、各LEDユニットの点消灯のタイミングを制御する。

【0048】

具体的には、図14(b)に示すように、制御部154は、第1の遮光部S1が形成された第1の照射パターンP1'と、第2の遮光部S2が形成された第2の照射パターンP2'と、第3の遮光部S3が形成された第3の照射パターンP3'と、を形成し、第1の遮光部S1～第3の遮光部S3の各範囲がほぼ一致するように、LEDユニット152a～152cの発光光度を変化させるタイミングを制御する。

【0049】

図15(a)は、曲路を走行中に車両前方に前走車が存在する場合の遮光配光パターンによる照射状態を示す図、図15(b)は、図15(a)に示す遮光配光パターンを説明するための模式図である。

【0050】

図15(a)に示すように、曲路L2を走行中の前走車Fは左右方向の移動量が多いことが予想される。そのため、前走車Fの両側部近傍まで照射してしまうと、前走車Fの乗員に対してグレアを与えるおそれがある。また、遮光部S'の境界である縦カットラインCL2がシャープすぎると、路肩L3に投影された際にドライバに違和感を与えるおそれがある。そこで、縦カットラインCL2がボケるように、各LEDユニットの点消灯のタイミングを制御する。

【0051】

具体的には、図15(b)に示すように、制御部154は、第1の遮光部S1'が形成された第1の照射パターンP1"と、第2の遮光部S2'が形成された第2の照射パターンP2"と、第3の遮光部S3'が形成された第3の照射パターンP3"と、を形成し、第1の遮光部S1'～第3の遮光部S3'の各範囲がずれるように、LEDユニット152a～152cの発光光度を制御させるタイミングを制御する。

【0052】

これにより、遮光部S'の両端部に隣接する領域は、第1の照射ビームB1および第3の照射ビームB3のいずれか一方でしか走査されていないが、更にその外側は複数の照射ビームで走査されているため、遮光部S'の明暗境界近傍での明るさの変化を段階的にできる。ここで、明るさの変化とは、例えば、配光パターンにおける走査方向の位置の変化に対する明るさの変化の関数である。

【0053】

また、制御部154は、第1の遮光部S1の範囲～第3の遮光部S3の範囲のずれ δ_1 が相対的に大きな第1遮光モード(図15(b)参照)と、第1の遮光部S1"の範囲～第3の遮光部S3"の範囲のずれ δ_2 ($\delta_2 < \delta_1$)が相対的に小さな第2遮光モード(図14(b)参照)と、を実行可能に構成されている。これにより、第1の遮光モードでは遮光部の明暗境界近傍での明るさの変化を相対的に小さくし、第2の遮光モードでは明暗境界近傍での明るさの変化を相対的に大きくできる。

【0054】

制御部154は、検出部156により取得した情報に基づいて取得された自車両の走行状況や自車両の前方の状態に応じて、第1遮光モードまたは第2遮光モードを実行可能に構成されている。例えば、制御部154は、検出部156が取得した道路形状の情報やハンドルの舵角情報等から直線路か曲路かを判定し、その判定結果に基づいて第1遮光モードや第2遮光モードを選択するように構成されている。これにより、光学ユニット150が使用される状況に応じて、遮光部の明暗境界近傍での明るさの変化(縦カットラインのシャープさ)を異ならせることができる。

【0055】

なお、第2の実施の形態に係る光学ユニット150は、光源として3つのLEDユニットを用いた場合であるが、第1の実施の形態に記載されているように2つのLEDユニッ

10

20

30

40

50

トを用いた場合であっても上述の作用効果を奏する。

【0056】

したがって、上述の実施の形態に係る光学ユニットを換言すると以下のように表現することもできる。本実施の形態に係る光学ユニット150は、複数の光源からそれぞれ出射した光を走査して配光パターンを形成する光学ユニットであって、各光源を点消灯するタイミングを制御して配光パターンの一部に遮光部を形成するとともに、該遮光部から離れるにしたがって徐々に明るくなるように配光パターンを形成する(図15(b)参照)。

【0057】

これにより、遮光部の両端部に隣接する領域は、該遮光部から離れるにしたがって徐々に明るくなるように光が走査されているため、遮光部の明暗境界近傍での明るさの変化を段階的にできる。

10

【0058】

なお、遮光部を有する配光パターンを形成する際には、照射ビームが縦カットラインに相当する領域を通過する前後で、各LEDユニットをいきなり最大点灯または全消灯する場合だけでなく、各LEDユニットの光量を段階的あるいは連続的に変化させてもよい。

【0059】

(第3の実施の形態)

第3の実施の形態では、回転リフレクタとそれを駆動するモータとの位置決めについて説明する。上述のように、回転リフレクタ26を用いて光源像を走査することで配光パターンを形成する光学系においては、光源の点消灯と回転リフレクタ26の反射ミラーであるブレード26aの回転とのタイミングを同期させる必要がある。そのためには、モータの回転に応じたパルス信号が出るモータの回転位置と、ブレード26aの位置関係が既知である必要がある。モータとしてはDCブラシレスモータやブラシ付DCモータが挙げられる。

20

【0060】

モータの回転に応じたパルス信号は、モータの磁石がN極からS極(またはS極からN極)に変わる境界がホールセンサを通過した時に発生する。そこで、着磁の境界がモータ外部から確認できるようにモータの回転軸に目印を付けることが一案である。

【0061】

図16(a)は、第3の実施の形態に係る光学ユニットを側方から見た模式図、図16(b)は、図16(a)に示すモータを上方から見た模式図、図16(c)は、第3の実施の形態に係る光学ユニットを上方から見た模式図である。

30

【0062】

光学ユニット150は、回転リフレクタ26と、モータ158と、を備える。モータ158は、回転軸158aを有している。回転軸158aの先端部158bは、回転リフレクタ26の回転部26bに形成された孔に嵌合するようにDカット形状に加工されている。なお、先端部158bの形状は、Iカット形状であってもよい。そして、先端部158bのDカット形状の平坦部158cが着磁の境界線Xと平行となるように設定する。これにより、着磁の境界位置をモータ158外部から容易に視認できる。

【0063】

40

一方、回転リフレクタ26は、回転軸158aの先端部158bのDカット形状に対応する孔がブレード26aの境界26cと所定の位置関係(角度)の形成されている。これにより、回転リフレクタ26の孔にモータ158の先端部158bを挿入することで、回転リフレクタ26のブレード26aの位置と、モータ158の着磁の位置(ホールセンサからパルスが出力される位置)とを精度良く合わせることができる。

【0064】

次に、回転リフレクタ26とモータ158との位置あわせの変形例について説明する。図17(a)は、変形例に係るモータの側面図、図17(b)は、図17(a)に示すモータの下面図、図17(c)は、変形例に係る回転リフレクタとモータとの組立てを説明するための模式図である。

50

【 0 0 6 5 】

回転リフレクタ 26 の回転部 26 b に D カット形状のような特殊な形状の孔を設けることが困難な場合、モータ 158 の回転軸 158 a を下方に伸ばし、治具を介して回転リフレクタ 26 との位置決めを行ってもよい。例えば、図 17 (a)、図 17 (b) に示すように、モータ 158 を貫通する回転軸 158 a の下側先端部 158 d を D カット形状とし、D カット形状に対応する治具 160 の孔に挿入することで、モータ 158 と治具 160 との位置決めが行われる。その次に、治具 160 に対して回転リフレクタ 26 の位置決めを行うことで (例えば、治具 160 の一部に対してブレード 26 a を突き当てることで)、回転リフレクタ 26 のブレード 26 a の位置とモータ 158 の着磁位置との位置決めが精度良くできる。

10

【 0 0 6 6 】

以上、本発明を上述の各実施の形態を参照して説明したが、本発明は上述の各実施の形態に限定されるものではなく、各実施の形態の構成を適宜組み合わせたり置換したものについても本発明に含まれるものである。また、当業者の知識に基づいて各実施の形態における組合せや処理の順番を適宜組み替えることや各種の設計変更等の変形を各実施の形態に対して加えることも可能であり、そのような変形が加えられた実施の形態も本発明の範囲に含まれる。

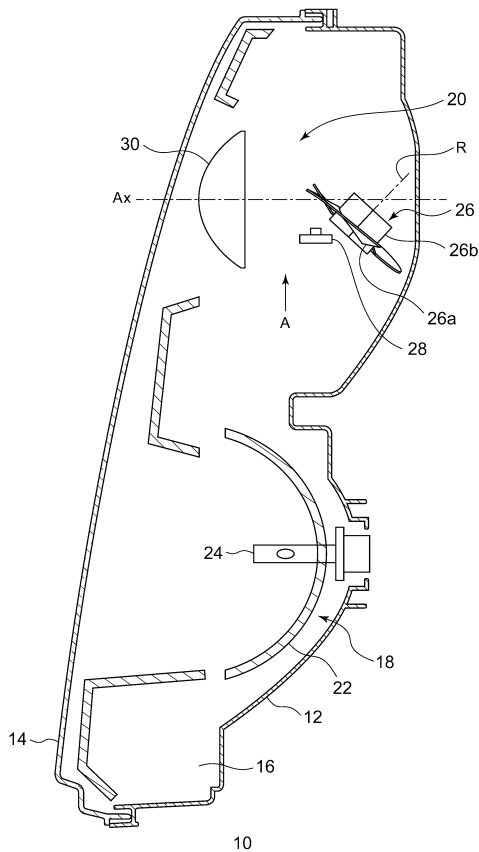
【 符号の説明 】

【 0 0 6 7 】

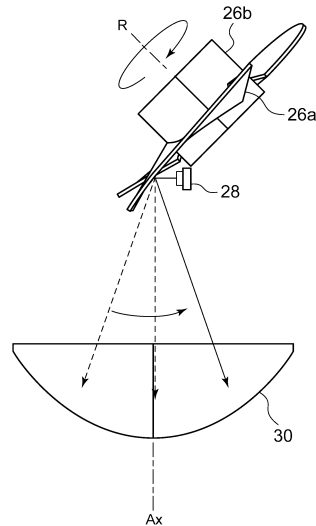
10 車両用前照灯、 20 ランプユニット、 26 回転リフレクタ、 26 a ブレード、 26 b 回転部、 26 c 境界、 120 ランプユニット、 130 投影レンズ、 150 光学ユニット、 152 a , 152 b , 152 c LED ユニット、 154 制御部、 156 検出部。

20

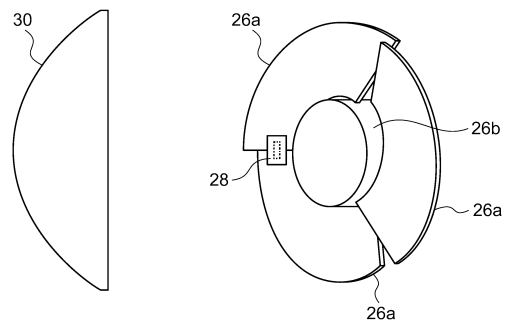
【 図 1 】



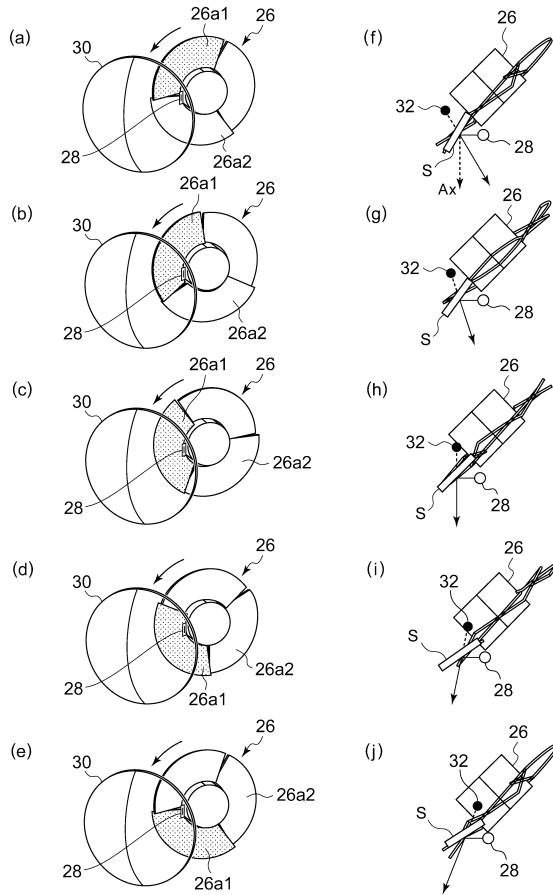
【 図 2 】



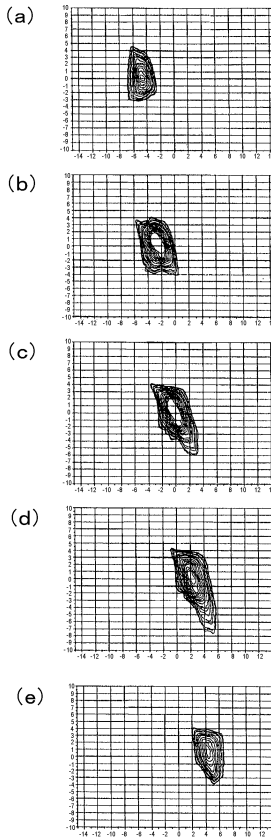
【 図 3 】



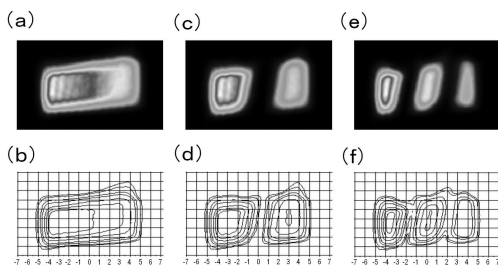
【 図 4 】



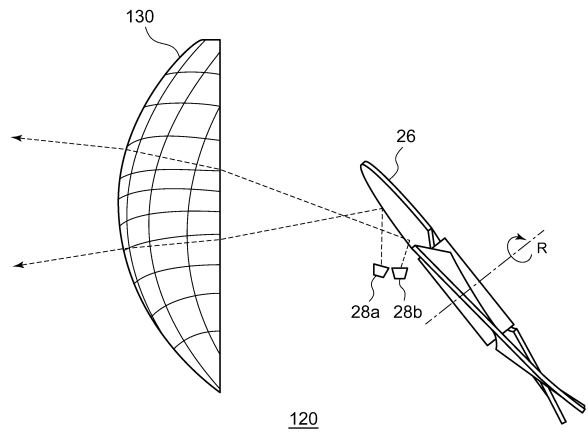
【 図 5 】



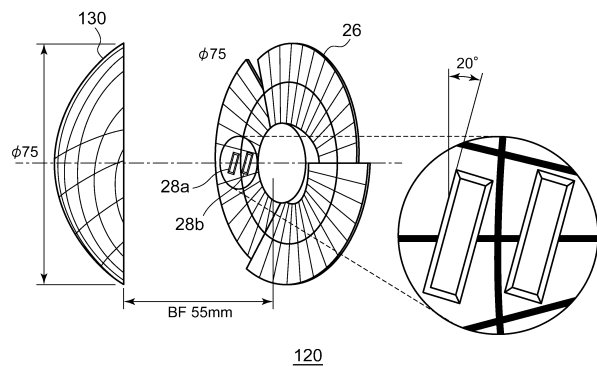
【 図 6 】



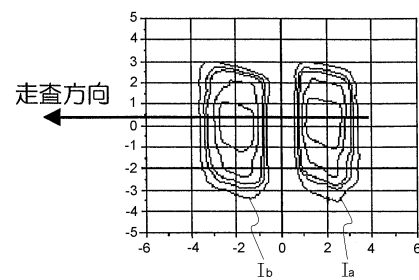
【 図 8 】



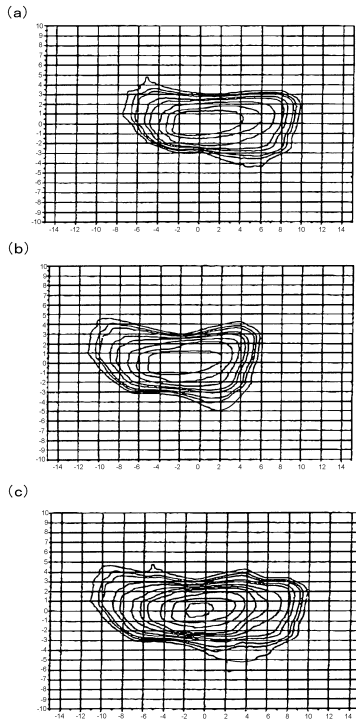
【 図 7 】



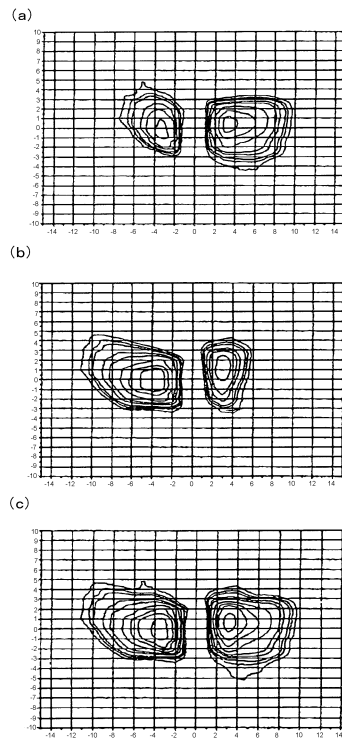
【 図 9 】



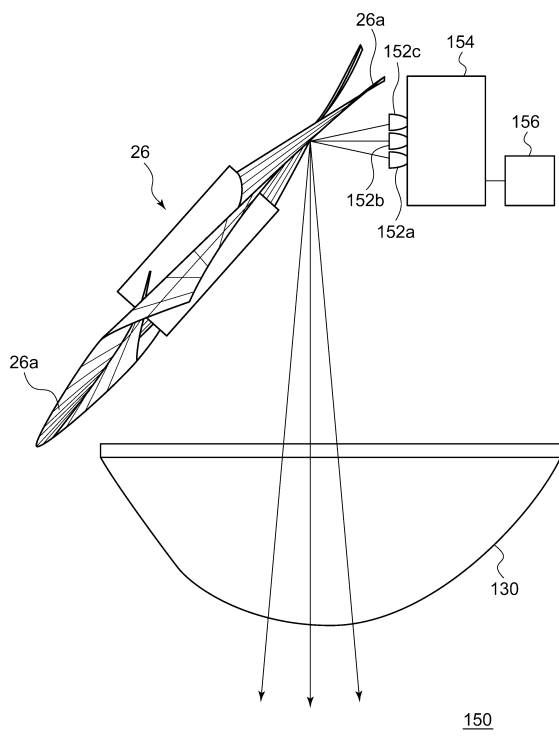
【 10 】



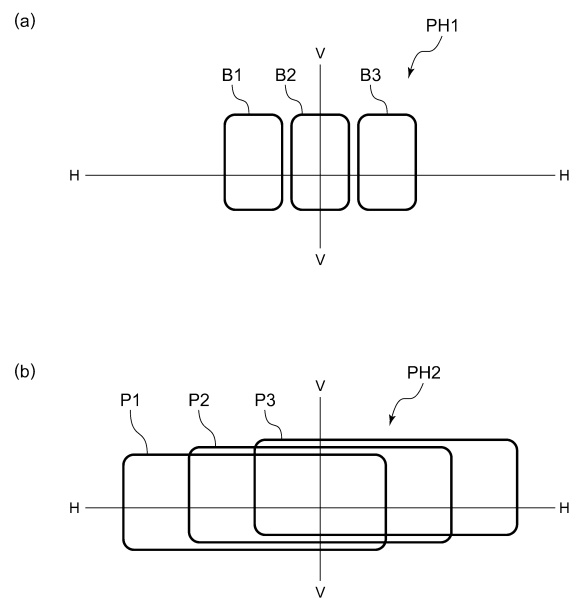
【 11 】



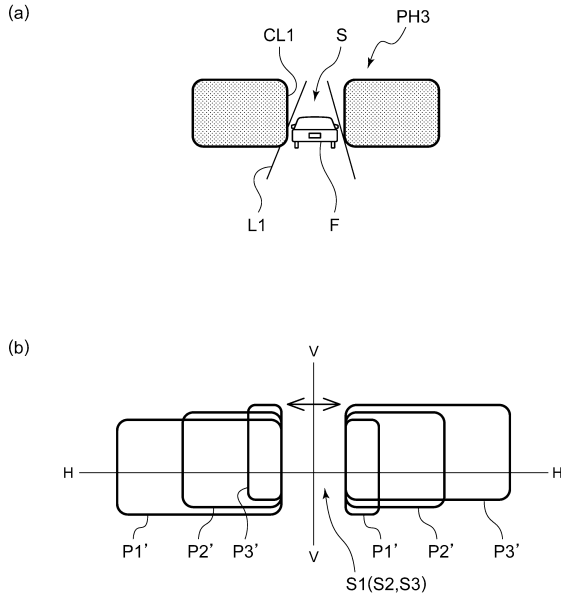
【 12 】



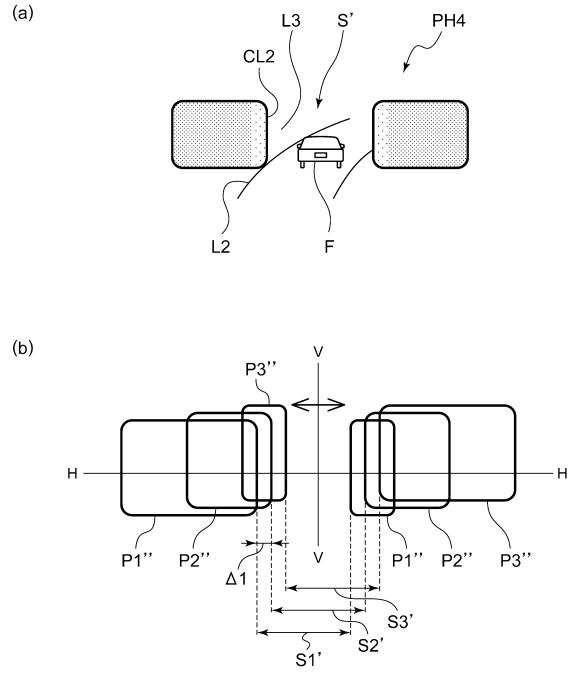
【 13 】



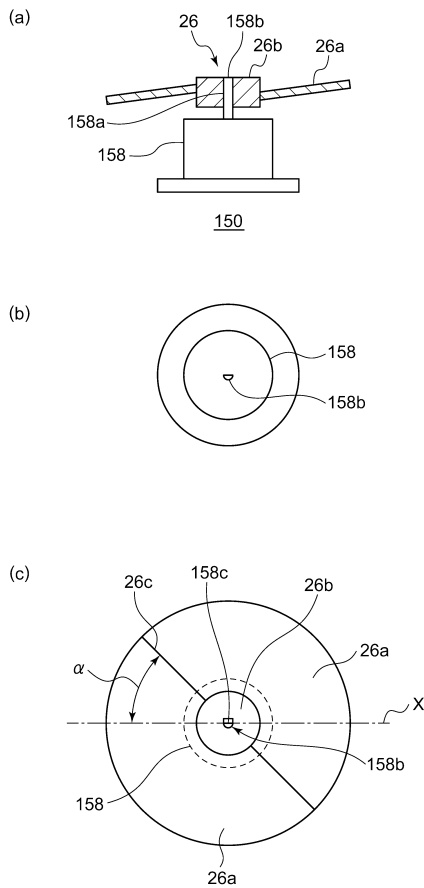
【 図 1 4 】



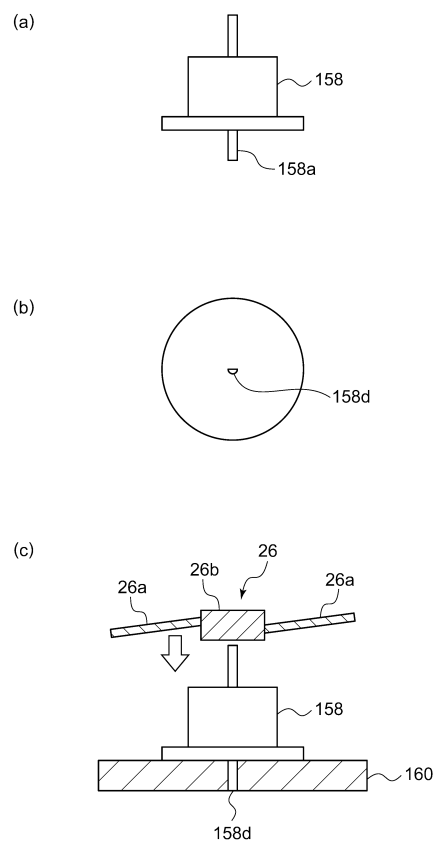
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



フロントページの続き

審査官 杉浦 貴之

(56)参考文献 特開2015-153646(JP,A)
特開2009-218155(JP,A)
特開2016-034785(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 41/675
F21S 41/148
F21W 102/14
F21Y 115/10