

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6008637号
(P6008637)

(45) 発行日 平成28年10月19日(2016.10.19)

(24) 登録日 平成28年9月23日(2016.9.23)

(51) Int.Cl.		F I			
B60Q	1/08	(2006.01)	B60Q	1/08	
B60Q	1/14	(2006.01)	B60Q	1/14	B
F21S	8/12	(2006.01)	F21S	8/12	210
			F21S	8/12	220
			F21S	8/12	263
請求項の数 7 (全 17 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号	特願2012-164732 (P2012-164732)	(73) 特許権者	000001133
(22) 出願日	平成24年7月25日(2012.7.25)		株式会社小糸製作所
(65) 公開番号	特開2014-24399 (P2014-24399A)		東京都港区高輪4丁目8番3号
(43) 公開日	平成26年2月6日(2014.2.6)	(74) 代理人	100105924
審査請求日	平成27年6月3日(2015.6.3)		弁理士 森下 賢樹
		(74) 代理人	100109047
			弁理士 村田 雄祐
		(74) 代理人	100109081
			弁理士 三木 友由
		(72) 発明者	望月 清隆
			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	多々良 直久
			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】 車両用前照灯

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

水平方向に照射範囲を変更可能である第1灯具ユニットと、
上下方向に照射範囲を変更可能である第2灯具ユニットと、を備え、
前記第1灯具ユニットは、ロービーム用配光パターンの水平カットオフラインから上方の領域を水平方向に分割した照射範囲をそれぞれ有する、個別点灯可能に構成された複数の発光素子からなり、

前記第2灯具ユニットは、アクチュエータの駆動により前記水平カットオフラインの高さを変更可能に構成され、

当該車両用前照灯は、前記第1灯具ユニットの点消灯および第2灯具ユニットのアクチュエータの駆動を制御する制御部をさらに備えることを特徴とする車両用前照灯。

【請求項2】

前記第2灯具ユニットの照射範囲の分解能が、前記第1灯具ユニットの照射範囲の分解能よりも大きいことを特徴とする請求項1に記載の車両用前照灯。

【請求項3】

前記第1灯具ユニットは、車体前部の左右いずれか一方の側に配置され、
前記第2灯具ユニットは、車体前部の他方の側に配置されるとともに、シェードを動かして、ロービーム用配光パターンの水平カットオフラインの上下方向位置が異なる複数の配光パターンを形成可能であることを特徴とする請求項1または2に記載の車両用前照灯。

10

20

【請求項 4】

前記制御部は、車両前方の車両または歩行者の位置、あるいは走行中の道路の曲率に応じて、前記第 1 灯具ユニットの複数の発光素子のうち点灯すべき発光素子と、前記第 2 灯具ユニットで形成されるロービーム用配光パターンの水平カットオフラインの上下方向位置を決定することを特徴とする請求項 3 に記載の車両用前照灯。

【請求項 5】

前記第 1 および第 2 灯具ユニットが車体前部の左右の側にそれぞれ設置され、車体の右側に配置された第 1 灯具ユニットの複数の発光素子による照射範囲と、車体の左側に配置された第 1 灯具ユニットの複数の発光素子による照射範囲が、仮想スクリーン上で垂直線を挟み両側にそれぞれ位置するように構成され、

10

前記第 2 灯具ユニットは、ロービーム用配光パターンとハイビーム用配光パターンを形成可能であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の車両用前照灯。

【請求項 6】

前記発光素子の個々の照射範囲が、仮想スクリーン上で垂直線から外側に向かうにつれて拡大するように構成されることを特徴とする請求項 5 に記載の車両用前照灯。

【請求項 7】

前記制御部は、車両前方の車両または歩行者の位置、あるいは走行中の道路の曲率に応じて、前記複数の発光素子のうち、点灯すべき発光素子または照度を高めるべき発光素子を決定することを特徴とする請求項 6 に記載の車両用前照灯。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両が走行する環境に応じて配光パターンを変更する車両用前照灯に関する。

【背景技術】

【0002】

水平線よりも上側で左右方向に分割された複数の個別照射領域をそれぞれ照射可能に構成された、複数の半導体発光素子からなる発光素子アレイを備える車両用前照灯が知られている。このような車両用前照灯では、前走車や歩行者の位置を検出し、その位置に対応する個別照射領域を照射しないように発光素子アレイを制御することで、前走車のドライバーや歩行者にグレアを与えないようにする A D B (Adaptive Driving Beam) を実現することができる。また、水平線よりも上側の領域を左右方向のみならず上下方向にも複数段に分割した格子状の個別照射領域を照射可能とするように発光素子アレイを構成することで、上下方向のカットオフラインを有する配光パターンを形成するようにした車両用前照灯も知られている(例えば、特許文献 1)。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 179121 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記の特許文献 1 のように、格子状の個別照射領域を用いて A D B を実現する場合、上下方向の配光幅を個別照射領域の高さ単位でしか変更することができない。そのため、配光パターンの水平カットオフラインと前走車との間に大きな隙間が生まれ、遠方視認性の確保の点で重要である水平カットオフライン近傍を十分に照射することができない場合があるなど、適切でない配光パターンとなってしまうことがある。

【0005】

本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、二つの灯具ユニットによる照射範囲を組み合わせることで種々の配光パターンを形成するときに、水平カットオフラ

50

イン近傍を十分に照射することができる車両用前照灯を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のある態様の車両用前照灯は、水平方向に照射範囲を変更可能である第1灯具ユニットと、上下方向に照射範囲を変更可能である第2灯具ユニットと、を備え、第2灯具ユニットの照射範囲の分解能が、第1灯具ユニットの照射範囲の分解能よりも大きいことを特徴とする。

【0007】

この態様によると、上下方向に照射範囲を変更可能な第2灯具ユニットによる照射範囲の分解能が第1灯具ユニットよりも大きいため、いずれの配光パターンにおいても水平カットオフライン近傍を適切に照射することができる。なお、本明細書において「分解能」とは、各灯具ユニットにおいて照射範囲を切り替えるときの、仮想鉛直スクリーン上での照射範囲の増減面積の細かさのことを言う。

10

【0008】

前記第1灯具ユニットは、ロービーム用配光パターンの水平カットオフラインから上方の領域を水平方向に分割した照射範囲をそれぞれ有する、個別点灯可能に構成された複数の発光素子からなり、前記第2灯具ユニットは、アクチュエータの駆動により水平カットオフラインの高さを変更可能に構成され、第1灯具ユニットの点消灯および第2灯具ユニットのアクチュエータの駆動を制御する制御部をさらに備えてもよい。

【0009】

20

これによると、水平方向での照射範囲を細かく設定することができる発光素子アレイ方式の灯具ユニットと、アレイ方式に比べて水平カットオフラインの上下方向での自由度が高いメカ切替方式の灯具ユニットとを組み合わせることで、種々の車両走行環境に合わせて取り得る配光パターンのバリエーションを増やすことができる。

【0010】

第1灯具ユニットは、車体前部の左右いずれか一方の側に配置され、第2灯具ユニットは、車体前部の他方の側に配置されるとともに、シェードを動かして、ロービーム用配光パターンの水平カットオフラインの上下方向位置が異なる複数の配光パターンを形成可能であってもよい。これによると、水平方向の分解能しか有さない第1灯具ユニットを用いる場合でも、第2灯具ユニットで水平カットオフラインの上下方向位置を制御することで、遠方視認性の確保の点で重要である水平カットオフライン近傍を照射することが可能になる。

30

【0011】

第1および第2灯具ユニットが車体前部の左右の側にそれぞれ設置され、車体の右側に配置された第1灯具ユニットの複数の発光素子による照射範囲と、車体の左側に配置された第1灯具ユニットの複数の発光素子による照射範囲が、仮想スクリーン上で垂直線を挟み両側にそれぞれ位置するように構成され、第2灯具ユニットは、ロービーム用配光パターンとハイビーム用配光パターンを形成可能であってもよい。これによると、車体前部の左右両側にそれぞれ、左右方向に広がる発光素子アレイ方式の灯具ユニットを設けた構成と比較して、各発光素子アレイの分割数が少なく済むので、コストを削減することができる。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、上下方向に照射範囲を変更可能な第2灯具ユニットによる照射範囲の分解能が第1灯具ユニットよりも大きいため、いずれの配光パターンにおいても水平カットオフライン近傍を適切に照射することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の一実施形態に係る車両用前照灯の概略正面図である。

【図2】LEDアレイ方式の第1灯具ユニットの構成を説明する図である。

50

【図3】メカ切替方式の第2灯具ユニットの構成を説明する図である。

【図4】(a)～(c)は、車両用前照灯を構成する各灯具ユニットで照射可能である配光パターンを説明する図である。

【図5】車両用前照灯と、車両用前照灯における配光パターンを決定する制御装置とを含む、車両用前照灯システムの構成図である。

【図6】(a)～(d)は、第2灯具ユニットとハイ/ロー切替灯具ユニットとの組み合わせにより形成される合成配光パターンの例を示す図である。

【図7】(a)～(d)は、第1灯具ユニット、第2灯具ユニット、およびハイ/ロー切替灯具ユニットの組み合わせにより形成される合成配光パターンの例を示す図である。

【図8】(a)、(b)は、第1灯具ユニット、第2灯具ユニット、およびハイ/ロー切替灯具ユニットの組み合わせにより形成される、歩行者の周辺を照らす合成配光パターンの例を示す図である。

10

【図9】(a)～(d)は、第1灯具ユニット、第2灯具ユニット、およびハイ/ロー切替灯具ユニットの組み合わせにより形成される、合成ハイビーム用配光パターンの例を示す図である。

【図10】本発明の別の実施形態に係る車両用前照灯の概略正面図である。

【図11】車両用前照灯を構成する各灯具ユニットで照射可能である配光パターンを説明する図である。

【図12】車両用前照灯と、車両用前照灯における配光パターンを決定する制御装置とを含む、車両用前照灯システムの構成図である。

20

【図13】(a)～(e)は、第1灯具ユニットと第2灯具ユニットの組み合わせにより形成される合成用配光パターンの例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

実施の形態1.

図1は、本発明の一実施形態に係る車両用前照灯10の概略正面図である。車両用前照灯10は、車体の前部に配置される左側灯具10Lと右側灯具10Rとを有する。左側灯具10Lは、LEDアレイ方式の灯具ユニット(以下「第1灯具ユニット」とも呼ぶ)20と、ハイ/ロー切替灯具ユニット60Lとを有する。右側灯具10Rは、水平方向のカットオフラインを機械的に変更可能に構成されたメカ切替方式の灯具ユニット(以下「第2灯具ユニット」とも呼ぶ)30と、ハイ/ロー切替灯具ユニット60Rとを有する。このように、本実施形態では、左側灯具10Lと右側灯具10Rとでそれぞれ異なる種類の灯具ユニットが設けられる。

30

【0015】

図2は、LEDアレイ方式の第1灯具ユニット20の構成を説明する図である。図2は、第1灯具ユニット20を、光軸を含む水平面で切断して上方から見た断面図を示している。

【0016】

第1灯具ユニット20は、ホルダ24、投影レンズ22、および発光素子ユニット29を有する。

40

【0017】

投影レンズ22は、前方側表面が凸面で後方側表面が平面の平凸非球面レンズからなり、その後側焦点面上に形成される光源像を、反転像として灯具前方の仮想鉛直スクリーン上に投影する。投影レンズ22は筒状に形成されたホルダ24の一方の開口部に取り付けられる。

【0018】

発光素子ユニット29は、基板25、複数の半導体発光素子(例えばLED)からなる発光素子アレイ28、およびヒートシンク26を有する。発光素子アレイ28を構成する各発光素子は同一の高さを有する長方形に形成され、基板25の表面に帯状となるよう一直線状に配置される。実施の形態1では、各発光素子は同一の幅を有しており、個別点灯

50

可能に構成される。発光素子ユニット 29 は、ホルダ 24 の他方の開口部に取り付けられる。

【0019】

発光素子はそれぞれ、発光チップ（図示せず）と薄膜を有する。発光チップは、例えば 1 mm 角程度の正方形の発光面を有する白色発光ダイオードによって構成される。なお、発光チップはこれに限られず、例えばレーザダイオードなど略点状に面発光する他の素子状の光源であってもよい。薄膜はこの発光チップの発光面を覆うように設けられる。投影レンズ 22 の後方焦点 F は、発光素子アレイ 28 の表面中心に位置している。ヒートシンク 26 は、アルミなどの金属により多数のフィンを有する形状に形成され、基板 25 の裏面に取り付けられる。各発光素子は、個別に点消灯可能となるように構成される。

10

【0020】

発光素子アレイ 28 を構成する各発光素子が発光することにより、それぞれの像が灯具前方の仮想鉛直スクリーン上に投影される。各発光素子の像が、ハイ/ロー切替灯具ユニット 60L、60R により照射されるロービーム用配光パターンの水平カットオフラインから上方を含む領域を水平方向に分割した照射範囲をそれぞれ有するように、発光素子のサイズと取り付け位置が調整される。

【0021】

図 3 は、メカ切替方式の第 2 灯具ユニット 30 の構成を説明する図である。図 3 は、光軸 X を含み車両の前後方向に延びる鉛直面で第 2 灯具ユニット 30 を切断したときの断面図を示している。

20

【0022】

灯具ユニット 30 は、車両前方方向に開口部を有するランプボディ 32 とこのランプボディ 32 の開口部を覆う透明カバー 34 で形成される灯室 36 を有する。灯室 36 内には、ピボット機構 48a を有するランプブラケット 48 が形成されている。ランプブラケット 48 はランプボディ 32 の内壁面に立設されたボディブラケット 50 とネジ等の締結部材によって接続されている。これにより、ピボット機構 48a を中心として、光軸 X の方向を前傾または後傾等に姿勢変化可能となる。

【0023】

ユニットブラケット 54 には、スイブルアクチュエータ 56 が接続されている。スイブルアクチュエータ 56 は、曲線道路走行時等に進行方向を照らす曲線道路用配光可変前照灯（AFS：Adaptive Front-lighting System）を実現するためのものであり、前方車両と自車との相対位置の関係等に基づいて、ピボット機構 56a を中心として灯具ユニット 30 の光軸 X を進行方向に旋回させる。

30

【0024】

ユニットブラケット 54 には、ランプボディ 32 の外部に配置されたレベリングアクチュエータ 52 が接続されている。レベリングアクチュエータ 52 は例えばロッド 52a を矢印 M、N 方向に伸縮させるモータなどで構成されている。ロッド 52a が矢印 M 方向に伸長した場合、ピボット機構 48a を中心として後傾姿勢となり光軸 X が上方に向く。逆にロッド 52a が矢印 N 方向に短縮した場合、ピボット機構 48a を中心として前傾姿勢となり光軸 X が下方に向く。このようなレベリング調整をすることで車両姿勢に応じた光軸調整が可能になる。

40

【0025】

灯具ユニット 30 は、回転シェード 42 を含むシェード機構 38、光源としてのバルブ（図 3 ではハロゲンランプ）40、リフレクタ 46 を内壁に支持するハウジング 47、投影レンズ 44 を灯室 36 内に備える。リフレクタ 46 はバルブ 40 から放射される光を反射する。そして、バルブ 40 からの光およびリフレクタ 46 で反射された光は、その一部がシェード機構 38 を構成する回転シェード 42 を経て投影レンズ 44 へと導かれる。

【0026】

投影レンズ 44 は、前方側表面が凸面で後方側表面が平面の平凸非球面レンズからなり、後方焦点面上に形成される光源像を反転像として灯具ユニット 30 前方の仮想鉛直スク

50

リーン上に投影する。

【 0 0 2 7 】

回転シェード 4 2 は、回転軸 1 2 a を中心にモータ（図示せず）により回転される略円筒形状の部材である。回転シェードの一部には切欠部 4 2 b が形成されるとともに、切欠部 4 2 b 以外の部分は、円筒の中心を通る面で切断したときの稜線部の形状が連続的に変化するように円筒表面が形成されている。したがって、回転シェード 4 2 を回転させて、投影レンズ 4 4 の後方焦点面に切欠部 4 2 b またはシェードプレート上の任意の位置 4 2 c を移動させることで、それぞれの稜線部の形状にしたがった配光パターンが仮想鉛直スクリーン上に形成される（図 4（c）参照）。

【 0 0 2 8 】

なお、回転シェード上に、対応する配光パターン毎に異なる稜線形状を有するシェードプレートを配置してもよい。また、第 2 灯具ユニット 3 0 は、回転シェードの代わりに、モータまたはソレノイド等のアクチュエータを用いて、シェードプレートを焦点近傍の進出位置と退避位置との間で移動させる構成を備えていてもよい。

【 0 0 2 9 】

ハイ/ロー切替灯具ユニット 6 0 L、6 0 R は、ハイビーム用配光パターンとロービーム用配光パターンのいずれかを形成可能に構成される。このような灯具ユニットの構造は周知なので、詳細な説明を省略する。

【 0 0 3 0 】

図 4（a）～（c）は、車両用前照灯 1 0 を構成する各灯具ユニットで照射可能である配光パターンを説明する図である。

【 0 0 3 1 】

図 4（a）は、ハイ/ロー切替灯具ユニット 6 0 L、6 0 R で形成される、ハイビーム用配光パターン 1 6 0 A とロービーム用配光パターン 1 6 0 B とを示す。

【 0 0 3 2 】

図 4（b）は、LED アレイ方式の第 1 灯具ユニット 2 0 で形成される、水平線 H から上方を含む領域を照らす照射範囲 1 7 0 を示す。照射範囲 1 7 0 は、水平方向に等分割された複数の短冊状の個別照射範囲 1 7 0 a で構成される。一つの個別照射範囲 1 7 0 a が、発光素子アレイ 2 8 上の一つの発光素子にそれぞれ対応する。

【 0 0 3 3 】

図 4（c）は、メカ切替方式の第 2 灯具ユニット 3 0 で形成される配光パターン 1 3 0 A ～ 1 3 0 D を示す。配光パターン 1 3 0 A は、回転シェード 4 2 の切欠部 4 2 b におけるシェード断面の稜線形状に対応し、配光パターン 1 3 0 B ～ 1 3 0 D は、図 3 に示す回転シェード 4 2 上の位置 4 2 c における断面の稜線形状にそれぞれ対応している。上述したように、回転シェードの円筒表面形状が連続的に変化するように形成されているので、第 2 灯具ユニット 3 0 は、配光パターンの水平カットオフラインの位置を上下方向に連続的に変化させることができる。したがって、個別照射範囲 1 7 0 a の単位でしか照射範囲を変更することができない第 1 灯具ユニット 2 0 よりも、照射範囲の分解能が高いと言える。

【 0 0 3 4 】

図 5 は、上述のように構成された車両用前照灯 1 0 と、車両用前照灯 1 0 における配光パターンを決定する制御装置 1 1 0 とを含む、車両用前照灯システム 1 0 0 の構成図である。

【 0 0 3 5 】

図 5 において、制御装置 1 1 0 内に示す各ブロックは、ハードウェア的には、コンピュータの CPU やメモリをはじめとする素子で実現でき、ソフトウェア的にはメモリにロードされたコンピュータプログラム等によって実現されるが、ここでは、それらの連携によって実現される機能ブロックとして描いている。したがって、これらの機能ブロックはハードウェア、ソフトウェアの組み合わせによって様々なかたちで実現できることは、当業者には理解されるところである。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

車両検出部 1 0 2 は、ステレオカメラなどのカメラ 1 0 8 で撮影された画像フレームに対象物認識処理などの所定の画像処理を施し、自車両の前方の車両や歩行者を検出したり、走行中の道路の曲率を検出したりする。

【 0 0 3 7 】

パターン決定部 1 0 4 は、車両検出部 1 0 2 で検出された車両または歩行者の位置、または道路の曲率に基づき、最適な配光パターンを決定し、灯具制御部 1 2 0 に対してその配光パターンの形成を指示する。例えば、自車の前方に先行車や対向車を検出された場合には、グレアを防止するべきであると判定し、ロービーム用配光パターンやスプリット配光パターンの形成を指示する。また、自車の前方に前走車等が存在しないことが検出された場合には、運転者の視認性を向上させるべきであると判定してハイビーム用配光パターンの形成を指示する。このような制御自体は、A D B (Adaptive Driving Beam) システムとして周知であるので、本明細書ではこれ以上の詳細な説明を省略する。

10

【 0 0 3 8 】

灯具制御部 1 2 0 は、パターン決定部 1 0 4 からの指示に従い、各灯具ユニットの点消灯制御や配光パターンの形成制御を実行する。灯具制御部 1 2 0 は、アレイ点灯部 1 2 2、シェード回転部 1 2 4、ハイ/ロー切替部 1 2 6 を含む。

【 0 0 3 9 】

アレイ点灯部 1 2 2 は、L E D アレイ方式の第 1 灯具ユニット 2 0 内の発光素子アレイ 2 8 を構成する複数の発光素子を、指示された配光パターンにしたがって個別に点消灯する。

20

【 0 0 4 0 】

シェード回転部 1 2 4 は、メカ切替方式の第 2 灯具ユニット 3 0 内の回転シェード 4 2 を、指示された配光パターンにしたがったシェードプレートまたは切欠部が所定位置に来るように、回転モータを制御する。

【 0 0 4 1 】

ハイ/ロー切替部 1 2 6 は、指示された配光パターンにしたがって、ハイ/ロー切替灯具ユニット 6 0 L、6 0 R にハイビームまたはロービームを照射させる。

【 0 0 4 2 】

車両用前照灯システム 1 0 0 は、自車両が走行する種々の環境において、各灯具ユニットでそれぞれ形成される配光パターンを重畳させて、最適な合成配光パターンを形成することができる。このような合成配光パターンの例について、図 6 ないし 9 を参照して説明する。なお、図 6 ないし 9 は、車両用前照灯 1 0 の前方 2 5 m の位置に配置された仮想鉛直スクリーン上に形成される配光パターンを示している。

30

【 0 0 4 3 】

図 6 (a) ~ (d) は、メカ切替方式の第 2 灯具ユニット 3 0 とハイ/ロー切替灯具ユニット 6 0 L、6 0 R との組み合わせにより形成される合成配光パターンの例を示す。

【 0 0 4 4 】

図 6 (a) は、ハイ/ロー切替灯具ユニット 6 0 L、6 0 R によるロービーム用配光パターン 1 6 0 B と、第 2 灯具ユニット 3 0 による配光パターン 1 3 0 D とを組み合わせた合成配光パターンである。この合成配光パターンは、例えば上り勾配の坂道を走行中に、前走車の下側近傍を照射するために水平カットオフラインを下方に移動させたロービーム用配光パターンに相当する。

40

【 0 0 4 5 】

図 6 (b) は、ハイ/ロー切替灯具ユニット 6 0 L、6 0 R によるロービーム用配光パターン 1 6 0 B と、第 2 灯具ユニット 3 0 による配光パターン 1 3 0 B とを組み合わせた合成配光パターンである。この合成配光パターンは、図 6 (a) の合成配光パターンと比べて、水平カットオフラインを上側に移動させたロービーム用配光パターンに相当する。

【 0 0 4 6 】

図 6 (c) は、ハイ/ロー切替灯具ユニット 6 0 L、6 0 R によるロービーム用配光パ

50

ターン160Bと、第2灯具ユニット30による配光パターン130Cとを組み合わせた合成配光パターンである。このパターンは、路面からの反射を抑制するいわゆるモータウェイモードに相当する。

【0047】

図6(d)は、ハイ/ロー切替灯具ユニット60L、60Rによるロービーム用配光パターン160Bのみを示す。

【0048】

図7(a)~(d)は、LEDアレイ方式の第1灯具ユニット20、メカ切替方式の第2灯具ユニット30、およびハイ/ロー切替灯具ユニット60L、60Rの組み合わせにより形成される合成配光パターンの例を示す。なお、図7(a)~(d)では、第1灯具ユニット20の照射領域のうちハッチングされた範囲だけ点灯されているものとする。

10

【0049】

図7(a)は、ハイ/ロー切替灯具ユニット60L、60Rによるロービーム用配光パターン160Bと、第2灯具ユニット30による配光パターン130Dとを組み合わせ、さらに第1灯具ユニット20の照射範囲170のうち図中のf1で示す個別照射領域のみを消灯した合成配光パターンである。この合成配光パターンは、上り勾配の坂道を走行中に、前走車の両サイド近傍を照射するとともに、前走車の下側近傍を照射するために水平カットオフラインを上方に移動させた、いわゆるスプリット配光パターンに相当する。

【0050】

図7(b)は、ハイ/ロー切替灯具ユニット60L、60Rによるロービーム用配光パターン160Bと、第2灯具ユニット30による配光パターン130Bとを組み合わせ、さらに第1灯具ユニット20の照射範囲170のうち図中のf2で示す個別領域のみを消灯した合成配光パターンである。この合成配光パターンは、前走車の両サイド近傍を照射するとともに、図6(a)の配光パターンと比べて水平カットオフラインを下側に移動させたスプリット配光パターンに相当する。

20

【0051】

図7(c)は、ハイ/ロー切替灯具ユニット60L、60Rによるロービーム用配光パターン160Bと、第2灯具ユニット30による配光パターン130Cとを組み合わせ、さらに第1灯具ユニット20の照射範囲170のうち図中のf3で示す個別照射領域を消灯した合成配光パターンである。この合成配光パターンは、先行車と対向車が検出された場合に、先行車と対向車のいずれのドライバーにもグレアを与えないようにしたスプリット配光パターンに相当する。

30

【0052】

図7(d)は、ハイ/ロー切替灯具ユニット60L、60Rによるロービーム用配光パターン160Bと、第2灯具ユニット30による配光パターン130Bとを組み合わせ、さらに第1灯具ユニット20の照射範囲170のうち図中のf4で示す個別照射領域のみを消灯した合成配光パターンである。この例では、第2灯具ユニット30が上述のスイブルアクチュエータによりスイブルされ、配光パターン130Bが道路形状に合わせて右側に移動されている。この合成配光パターンは、曲路を走行中に、前走車のドライバーにグレアを与えないようにしたスプリット配光パターンに相当する。

40

【0053】

図8(a)、(b)は、LEDアレイ方式の第1灯具ユニット20、メカ切替方式の第2灯具ユニット30、およびハイ/ロー切替灯具ユニット60L、60Rの組み合わせにより形成される、歩行者の周辺を照らす合成配光パターンの例を示す。なお、図8(a)、(b)では、第1灯具ユニット20の照射領域のうちハッチングされた範囲だけ点灯されているものとする。

【0054】

図8(a)は、ハイ/ロー切替灯具ユニット60L、60Rによるハイビーム用配光パターン160Aと、第2灯具ユニット30による配光パターン130Bとを組み合わせ、さらに第1灯具ユニット20の照射範囲170のうち図中のf5で示す個別照射領域のみ

50

を点灯した合成配光パターンである。この合成配光パターンは、ハイビームの照射中に歩行者が検出された場合に、歩行者の周囲をより明るく照らすことによって、自車両のドライバーに歩行者の存在を知らしめることを目的としたパターンである。

【 0 0 5 5 】

図 8 (b) は、ハイ/ロー切替灯具ユニット 6 0 L、6 0 R によるロービーム用配光パターン 1 6 0 B と、第 2 灯具ユニット 3 0 による配光パターン 1 3 0 D とを組み合わせ、さらに第 1 灯具ユニット 2 0 の照射範囲 1 7 0 のうち図中の f 6 で示す個別照射領域のみを点灯した合成配光パターンである。この合成配光パターンは、ロービームの照射中に歩行者が検出された場合に、歩行者の周囲をより明るく照らして自車両のドライバーに歩行者の存在を知らしめるとともに、カットオフラインの近傍をより明るく照射することを目的としたパターンである。

10

【 0 0 5 6 】

図 9 (a) ~ (d) は、LED アレイ方式の第 1 灯具ユニット 2 0、メカ切替方式の第 2 灯具ユニット 3 0、およびハイ/ロー切替灯具ユニット 6 0 L、6 0 R の組み合わせにより形成される、合成ハイビーム用配光パターンの例を示す。図 9 (a) ~ (d) では、第 1 灯具ユニット 2 0 の個別照射領域が全て点灯される。

【 0 0 5 7 】

図 9 (a) は、ハイ/ロー切替灯具ユニット 6 0 L、6 0 R によるハイビーム用配光パターン 1 6 0 A と、第 2 灯具ユニット 3 0 による配光パターン 1 3 0 A と、第 1 灯具ユニット 2 0 の照射範囲 1 7 0 の全てを組み合わせた合成配光パターンである。

20

【 0 0 5 8 】

図 9 (b) は、ハイ/ロー切替灯具ユニット 6 0 L、6 0 R によるハイビーム用配光パターン 1 6 0 A と、第 2 灯具ユニット 3 0 による配光パターン 1 3 0 A とを組み合わせた合成配光パターンである。

【 0 0 5 9 】

図 9 (c) は、ハイ/ロー切替灯具ユニット 6 0 L、6 0 R によるハイビーム用配光パターン 1 6 0 A のみを示す。

【 0 0 6 0 】

図 9 (d) は、ハイ/ロー切替灯具ユニット 6 0 L、6 0 R によるロービーム用配光パターン 1 6 0 B と、第 2 灯具ユニット 3 0 による配光パターン 1 3 0 A と、第 1 灯具ユニット 2 0 の照射範囲 1 7 0 とを組み合わせた合成配光パターンである。

30

【 0 0 6 1 】

図 9 (a) ~ (d) の合成配光パターンは全てハイビーム用配光パターンに相当するが、三種類の灯具ユニットによる配光パターンを適宜組み合わせることで、同じハイビーム用配光パターンでも照度を変化させることができることを示している。すなわち、(a) > (b) (d) > (c) の関係で照度が小さくなる。

【 0 0 6 2 】

以上説明したように、実施の形態 1 によれば、水平方向で照射範囲を細かく設定することができる LED アレイ方式の灯具ユニットと、LED アレイ方式に比べて上下方向での水平カットオフラインの自由度が高いメカ切替方式の灯具ユニットとを組み合わせることで、種々の車両走行環境に合わせて取り得る配光パターンのバリエーションを増やすことができる。

40

【 0 0 6 3 】

このような組み合わせの車両用前照灯は、特許文献 1 のように格子状の発光素子アレイを有する車両用前照灯よりも安価に製造できる上、LED アレイ方式よりも水平カットオフラインを前走車により接近させることができるので、遠方視認性も向上する。さらに、LED アレイ方式では目立つことがある、個別照射領域間の配光スジむらも水平方向では発生しない。

【 0 0 6 4 】

また、LED アレイ方式の第 1 灯具ユニットとメカ切替方式の第 2 灯具ユニットは、そ

50

れぞれ右側灯具または左側灯具のいずれか一方にしか配置されていないが、両灯具ユニットが同時に点灯されるシーンが大半である。そのため、車両用前照灯を外側から観察した場合でも、片灯のみが点灯しているという不信感を持たれる可能性は小さい。

【0065】

また、車両用前照灯10において、第1灯具ユニットと第2灯具ユニットの両方を消灯した場合に、残りのハイ/ロー切替灯具ユニット60L、60Rのみでも従来のハイビームおよびロービーム用配光パターンの形成には支障がない。そのため、第1灯具ユニットと第2灯具ユニットのいずれかが故障した場合のフェールセーフを考慮する必要がない。

【0066】

実施の形態2.

10

図10は、本発明の別の実施形態に係る車両用前照灯210の概略正面図である。車両用前照灯210は、車体の前部に配置される左側灯具210Lと右側灯具210Rとを有する。左側灯具210Lは、LEDアレイ方式の第1灯具ユニット220Lと、メカ切替方式の第2灯具ユニット230Lとを有する。右側灯具210Rは、LEDアレイ方式の第1灯具ユニット220Rと、メカ切替方式の第2灯具ユニット230Rとを有する。このように、本実施形態では、実施の形態1と異なり、左側灯具210Lと右側灯具210Rとに同一の灯具ユニットが設けられる。

【0067】

LEDアレイ方式の第1灯具ユニット220L、220Rと、メカ切替方式の第2灯具ユニット230L、230Rの内部構造は実施の形態1と概ね同様であるので、説明を省略する。但し、それぞれで形成される配光パターンは、実施の形態1と異なっている。これについて図11を参照して説明する。

20

【0068】

図11は、車両用前照灯210を構成する各灯具ユニットで照射可能である配光パターンを説明する図である。

【0069】

図11(a)、(b)は、LEDアレイ方式の第1灯具ユニット220L、220Rでそれぞれ形成される、水平線Hから上方を含む領域を照らす照射範囲350L、350Rをそれぞれ示す。照射範囲350L、350Rは、水平方向に分割された複数の短冊状の個別照射領域350a~350gで構成される。一つの個別照射領域が、発光素子アレイ28上の一つの発光素子にそれぞれ対応する。各発光素子は個別に点消灯可能である。

30

【0070】

図示するように、実施の形態2では、車体の左側に配置された第1灯具ユニット220Lによる照射範囲350Lと、車体の右側に配置された第1灯具ユニット220Rによる照射範囲350Rが、仮想スクリーン上で垂直線Vを挟み両側にそれぞれ位置するように構成される。さらに、それぞれの照射範囲を構成する個別照射領域350a~350gは、垂直線Vから外側に向かうにつれて、水平方向の幅が拡大するように設定されている。すなわち、領域350a~eの幅<領域350fの幅<領域350gの幅の関係にある。

【0071】

LEDアレイ方式の第1灯具ユニットの個別照射領域を上記のように構成する理由は、以下の通りである。従来のように、左側灯具と右側灯具とにそれぞれ、左右方向に延びる照射範囲を有するような発光素子のアレイを設け、左右の灯具による照射を重ね合わせる場合、アレイの分割数を多くするほど、個々の個別照射領域の幅が小さくなるので、分解能の高い照射が可能になる。その反面、アレイの分割数を多くするほどコストは増大する。これに対して、本実施形態のように、垂直線Vを挟んだ左右いずれかの側のみを左側灯具と右側灯具の発光素子アレイでカバーするようにすれば、各発光素子アレイの分割数は半分で済むため、コストが低下する。

40

【0072】

また、第1灯具ユニットの個別照射領域を、垂直線Vから外側に向かうにつれて幅が拡大するように設定する理由は、外側の領域では幅を大きくしても、配光パターンのパリエ

50

ーションが減少することにはならず、アレイの分割数が少なくなるので、コストが低下するからである。

【 0 0 7 3 】

図 1 1 (c)、(d) は、左側の第 2 灯具ユニット 2 3 0 L で形成されるロービーム用配光パターン 3 3 0 L とハイビーム用配光パターン 3 4 0 L をそれぞれを示す。図 1 1 (e)、(f) は、右側の第 2 灯具ユニット 2 3 0 R で形成されるロービーム用配光パターン 3 3 0 R とハイビーム用配光パターン 3 4 0 R をそれぞれを示す。第 2 灯具ユニット 2 3 0 L、2 3 0 R は、例えば回転シェードの駆動により、ロービーム用配光パターンとハイビーム用配光パターンとを切替可能に構成される。

【 0 0 7 4 】

図 1 2 は、上述のように構成された車両用前照灯 2 1 0 と、車両用前照灯 2 1 0 における配光パターンを決定する制御装置 2 5 0 とを含む、車両用前照灯システム 2 0 0 の構成図である。図 1 2 においても、制御装置 2 5 0 内の各機能ブロックは、ハードウェア、ソフトウェアの組み合わせによって様々なかたちで実現できる。

【 0 0 7 5 】

車両検出部 2 0 2 は、ステレオカメラなどのカメラ 2 0 8 で撮影された画像フレームに対象物認識処理などの所定の画像処理を施し、自車両の前方の車両や歩行者を検出したり、走行中の道路の曲率を検出したりする。

【 0 0 7 6 】

パターン決定部 2 0 4 は、車両検出部 2 0 2 で検出された車両または歩行者の位置、または走行中の道路の曲率に基づき、最適な配光パターンを決定し、灯具制御部 2 4 0 に対してその配光パターンの形成を指示する。また、パターン決定部 2 0 4 は、LED アレイ方式の第 1 灯具ユニット 2 2 0 L、2 2 0 R に含まれる複数の発光素子のうち、点灯すべき発光素子または照度を高めるべき発光素子を決定する役割も有する。

【 0 0 7 7 】

灯具制御部 2 2 0 は、パターン決定部 2 0 4 からの指示に従い、各灯具ユニットの点消灯制御や配光パターンの形成制御を実行する。アレイ点灯部 2 4 2 は、LED アレイ方式の第 1 灯具ユニット 2 2 0 L、2 2 0 R に含まれる複数の発光素子を、指示された配光パターンにしたがって個別に点消灯するとともに、必要な場合には印加電圧を変えて照度を高める。シェード回転部 2 4 4 は、メカ切替方式の第 2 灯具ユニット 2 3 0 L、2 3 0 R の回転シェードを、指示された配光パターンにしたがったシェードプレートが所定位置に来るように、回転モータを制御する。

【 0 0 7 8 】

車両用前照灯システム 2 0 0 は、自車両が走行する種々の環境において、第 1 灯具ユニットと第 2 灯具ユニットでそれぞれ形成される配光パターンを重畳させて、最適な合成配光パターンを形成することができる。このような合成配光パターンの例について、図 1 3 (a) ~ (e) を参照して説明する。なお、図 1 3 (a) ~ (e) は、車両用前照灯 2 1 0 の前方 2 5 m の位置に配置された仮想鉛直スクリーン上に形成される配光パターンを示している。

【 0 0 7 9 】

図 1 3 (a)、(b) は、第 1 灯具ユニット 2 2 0 L、2 2 0 R による照射範囲 3 5 0 L、3 5 0 R と、第 2 灯具ユニット 2 3 0 L、2 3 0 R によるハイビーム用配光パターン 3 4 0 L、3 4 0 R とを組み合わせた合成配光パターンである。この合成配光パターンは、走行中の道路が曲がる方向の個別照射領域に対応する発光素子の電流を増加し照度を高める、曲路追従制御を行う場合に対応している。図 1 3 (a) は、左方向に曲がる場合であり、垂直線 V より左側にある、図中の f 7 で示す範囲の個別照射領域が残りの個別照射領域よりも高い照度とされる。図 1 3 (b) は、右方向に曲がる場合であり、垂直線 V より右側にある、図中の f 8 で示す範囲の個別照射領域が残りの個別照射領域よりも高い照度とされる。

【 0 0 8 0 】

10

20

30

40

50

図13(c)は、第1灯具ユニット220L、220Rによる照射範囲350L、350Rと、第2灯具ユニット230L、230Rによるハイビーム用配光パターン340L、340Rとを組み合わせた合成配光パターンである。この合成配光パターンでは、図中にf9で示す範囲の個別照射領域のみが点灯され、残りの個別照射領域は消灯される。このパターンは、範囲f9で歩行者を照射して自車両のドライバーに注意を喚起する、スポット照射配光パターンに相当する。

【0081】

図13(d)は、第1灯具ユニット220L、220Rによる照射範囲350L、350Rと、第2灯具ユニット230L、230Rによるロービーム用配光パターン330L、330Rとを組み合わせた合成配光パターンである。この合成配光パターンでは、図中にf10で示す範囲の個別照射領域のみが点灯され、残りの個別照射領域は消灯される。このパターンは、範囲f10で歩行者を照射して自車両のドライバーに注意を喚起する、スポット照射配光パターンに相当する。

【0082】

図13(e)は、第1灯具ユニット220L、220Rによる照射範囲350L、350Rと、第2灯具ユニット230L、230Rによるロービーム用配光パターン330L、330Rとを組み合わせた合成配光パターンである。この合成配光パターンでは、図中にf11～f14で示す範囲の個別照射領域のみが点灯され、残りの個別照射領域は消灯される。このパターンは、ADB配光パターンに相当し、範囲f12、f13で前走車のドライバーにグレアを与えないように車両の両脇を照射するとともに、範囲f11、f14で道路の両脇を照射している。このような方法でADBを実行すると、左右の灯具の発光素子アレイの重ね合わせる場合よりも照度は低いが、ADBとしての機能は十分に発揮することができる。

【0083】

以上説明したように、実施の形態2によれば、一般的なハイビームを形成するメカ切替方式の灯具ユニットと、垂直線の左右のいずれか一方のみを照射するようにした左右で一組のLEDアレイ方式の灯具ユニットとを組み合わせるようにした。このような構成は、左右両側にそれぞれ水平方向に広がるLEDアレイ方式の灯具ユニットを設けた構成と比較して、各LEDアレイの分割数が少なく済むので、コストを削減することができる。ハイビームは、メカ切替方式の第2灯具ユニットだけで形成できるので、ハイビームの照度が不足することはない。

【0084】

また、ハイビームと発光素子アレイによる照射を重ね合わせることで、ハイビームの曲路追従機能やスポット照射機能などの種々の機能を実現することができる。

【0085】

本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、各実施形態を組み合わせたり、当業者の知識に基づいて各種の設計変更等の変形を加えることも可能であり、そのような組み合わせられ、もしくは変形が加えられた実施形態も本発明の範囲に含まれる。上述の各実施形態同士、および上述の各実施形態と以下の変形例との組み合わせによって生じる新たな実施形態は、組み合わせられる実施形態および変形例それぞれの効果をあわせもつ

【符号の説明】

【0086】

10 車両用前照灯、 20 第1灯具ユニット、 28 発光素子アレイ、 30 第2灯具ユニット、 42 回転シェード、 60L、60R ハイ/ロー切替灯具ユニット、 100 車両用前照灯システム、 102 車両検出部、 104 パターン決定部、 120 灯具制御部、 122 アレイ点灯部、 124 シェード回転部、 126 ハイ/ロー切替部、 202 車両検出部、 204 パターン決定部、 210 車両用前照灯、 220 灯具制御部、 220L、220R 第1灯具ユニット、 230L、230R 第2灯具ユニット、 242 アレイ点灯部、 244 シェー

10

20

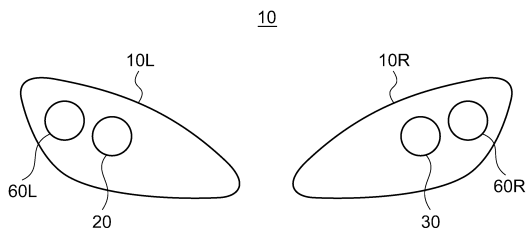
30

40

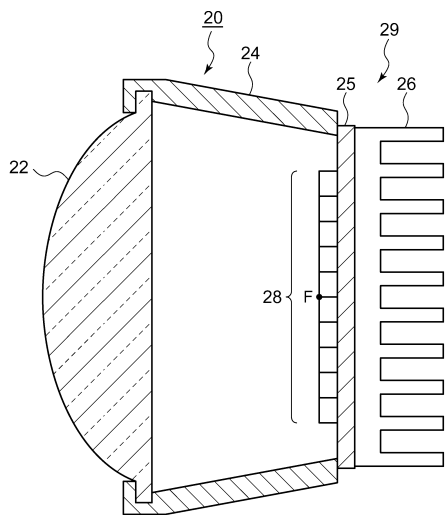
50

回転部。

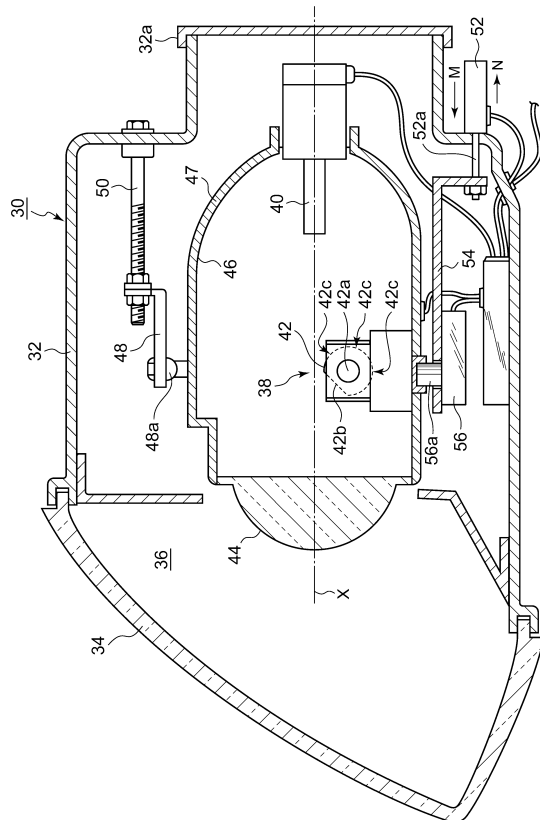
【図1】



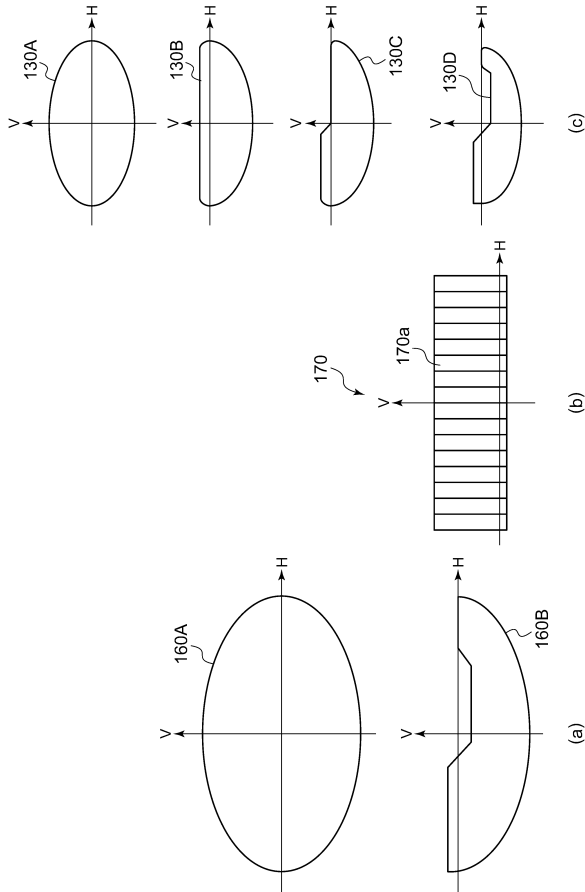
【図2】



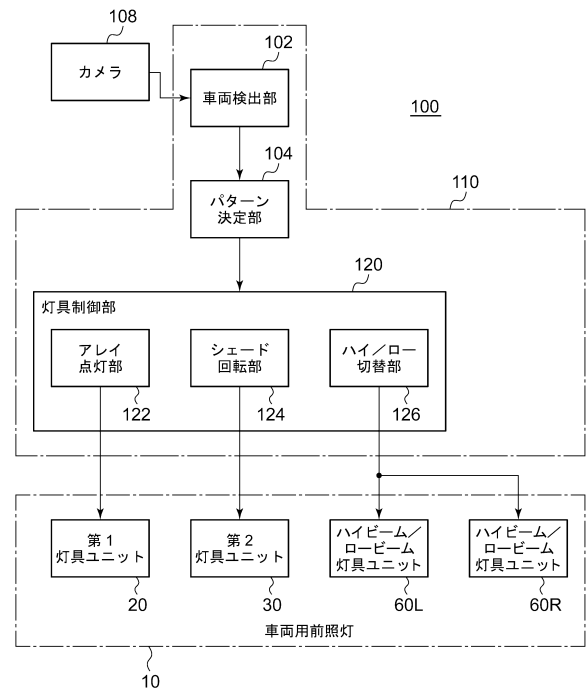
【図3】



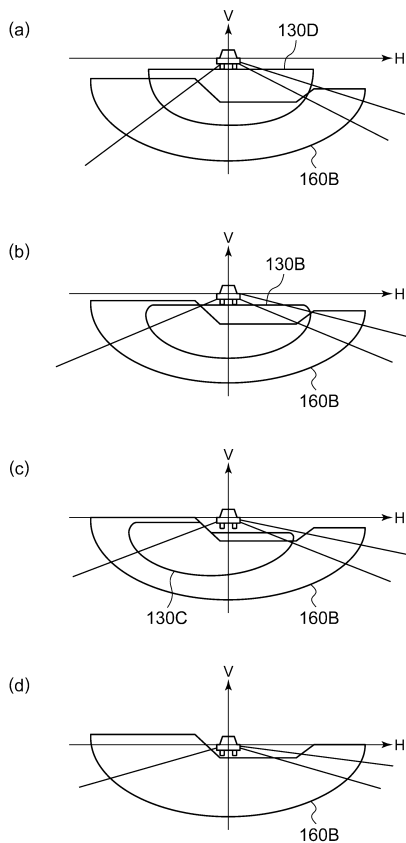
【図4】



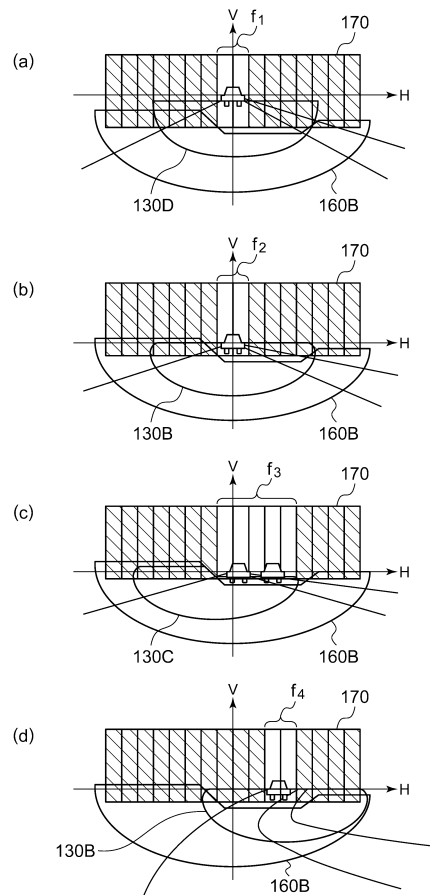
【図5】



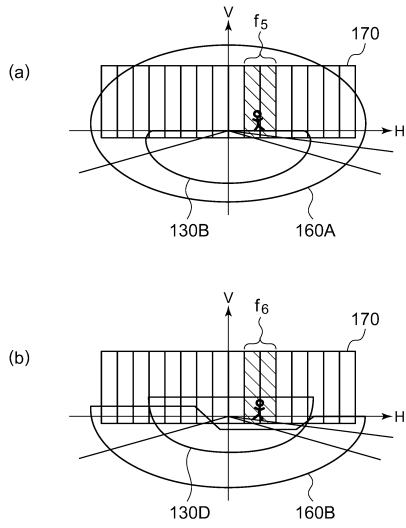
【図6】



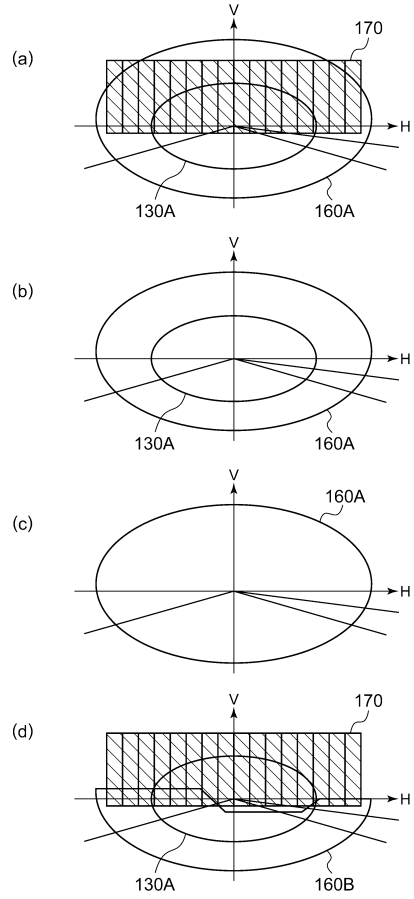
【図7】



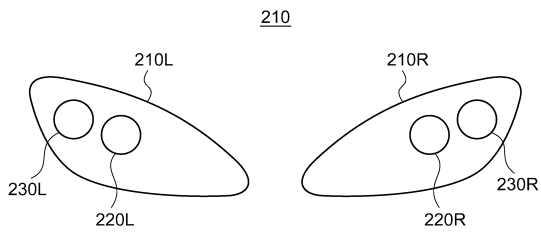
【 図 8 】



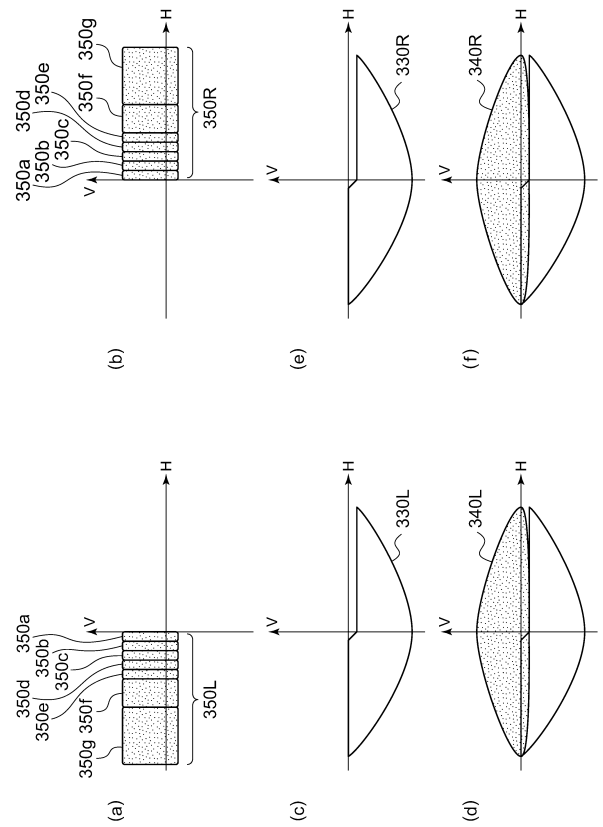
【 図 9 】



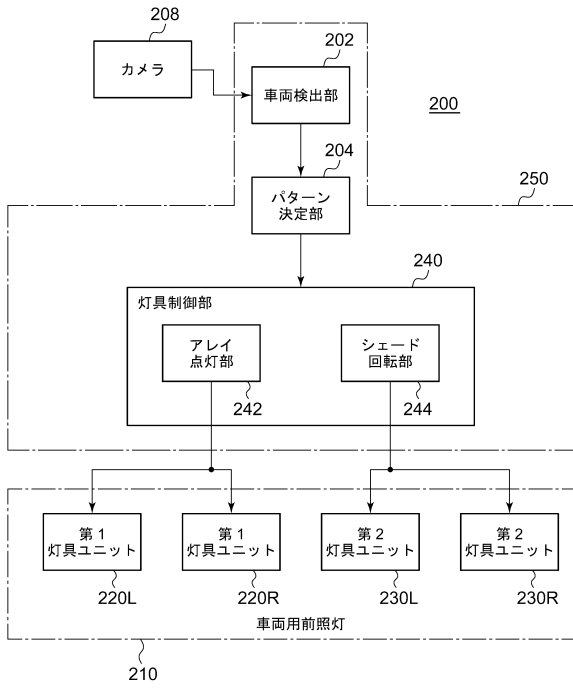
【 図 10 】



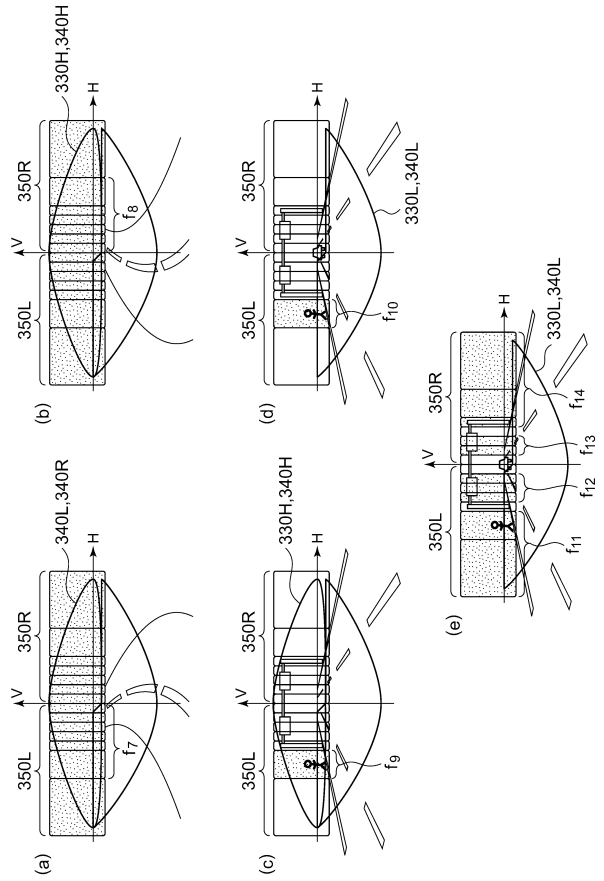
【 図 11 】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 1 S 8/12 2 9 1

審査官 當間 庸裕

(56)参考文献 特開2000-238576(JP,A)
特開2011-063070(JP,A)
特開2009-048948(JP,A)
特開2010-095205(JP,A)
特開2008-037240(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 6 0 Q 1 / 0 0 - 1 / 5 6
F 2 1 S 8 / 1 0 - 8 / 1 2