

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6349139号
(P6349139)

(45) 発行日 平成30年6月27日(2018.6.27)

(24) 登録日 平成30年6月8日(2018.6.8)

(51) Int. Cl.		F I			
B60Q	1/04	(2006.01)	B60Q	1/04	E
B60Q	1/14	(2006.01)	B60Q	1/14	A

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-89523 (P2014-89523)	(73) 特許権者	000001133
(22) 出願日	平成26年4月23日(2014.4.23)		株式会社小糸製作所
(65) 公開番号	特開2015-209002 (P2015-209002A)		東京都港区高輪4丁目8番3号
(43) 公開日	平成27年11月24日(2015.11.24)	(74) 代理人	110001416
審査請求日	平成29年3月3日(2017.3.3)		特許業務法人 信栄特許事務所
		(72) 発明者	柴田 裕一
			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	山村 聡志
			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	村松 隆雄
			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】 照明制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両に搭載される灯具による照明を制御するシステムであって、
光源と、

前記光源から出射された光により照明される領域の位置を周期的に変化させる走査制御部と、

ある領域が第1光量の光で照明されることにより所定の照度を得られる場合、第1周期においては前記第1光量よりも高い第2光量の光で前記領域を照明し、前記第1周期に後続する第2周期においては前記第1光量よりも低い第3光量の光で前記領域を照明するように、前記光源と前記走査制御部の少なくとも一方を制御する照明制御部と、

前記領域を含む画像を取得する撮像部と、

前記第1周期において前記撮像部の光軸の向きを調整する調整部と、
を備えている、照明制御システム。

【請求項 2】

前記撮像部は、前記第1周期が到来する毎に前記画像を取得するように構成されている、請求項1に記載の照明制御システム。

【請求項 3】

前記走査制御部は、前記光源から出射された光の反射方向を周期的に変化させるように変位する可動反射部を備えている、請求項1または2に記載の照明制御システム。

【請求項 4】

前記領域を前記第 2 光量の光で照明するために、前記照明制御部は、前記可動反射部の変位速度を低下させる、請求項 3 に記載の照明制御システム。

【請求項 5】

前記光源は、それぞれが前記領域を照明する光を出射可能な第 1 光源と第 2 光源を含んでおり、

前記領域を前記第 2 光量の光で照明するために、前記照明制御部は、前記第 1 光源と前記第 2 光源の少なくとも一方から出射される光の光度を変化させる、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の照明制御システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、車両に搭載される灯具による照明を制御するシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

この種の灯具として、光源から出射された光を反射するリフレクタをアクチュエータで変位させ、反射光が進む向きを変える光学系を備えた前照灯が知られている。光源から出射されてリフレクタにより反射された光は、車両前方における所定の領域を照明する。アクチュエータがリフレクタを周期的に変位させることにより、当該領域よりも広い面積を有する走査領域内を照明光が走査する。人が点滅を認識可能な周波数よりも高い周波数で走査を行なうことにより、車両の乗員には走査領域全体が照明されているように見える（例えば、特許文献 1 から 3 を参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】国際公開第 2011/129105 号公報

【特許文献 2】特許第 4881255 号公報

【特許文献 3】特許第 5118564 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

30

本発明は、上記のような走査照明を行なう灯具において、照明のために投入する電力の削減と、より明るく照明されていると運転者に感じさせることの少なくとも一方を達成可能にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の目的を達成するために、本発明がとりうる一態様は、車両に搭載される灯具による照明を制御するシステムであって、

光源と、

前記光源から出射された光により照明される領域の位置を周期的に変化させる走査制御部と、

40

ある領域が第 1 光量の光で照明されることにより所定の照度を得られる場合、第 1 周期においては前記第 1 光量よりも高い第 2 光量の光で前記領域を照明し、前記第 1 周期に後続する第 2 周期においては前記第 1 光量よりも低い第 3 光量の光で前記領域を照明するように、前記光源と前記走査制御部の少なくとも一方を制御する照明制御部と、を備えている。

【0006】

本発明に係る照明制御部は、フラッシュのような一瞬の閃光を受けると、人の目が実際の明るさよりも強い明るさを感じるという視覚心理効果を利用する。例えば、第 1 周期と第 2 周期においてある領域を第 1 光量の光で照明する場合と、第 1 周期において当該領域を第 1 光量の 2 倍である第 2 光量の光で照明し、第 2 周期において当該領域を照明する光

50

量をゼロとした場合では、光束の積分値は等しい。しかしながら、後者の場合は、第1周期において高い光量での照明を行なっているため、第2周期において光源を点灯させずとも、より明るく照明されていると運転者に感じさせることができる。一方、前者の場合と同程度の明るさで照明されていると運転者に感じさせるので十分であれば、光源による照明のために投入する電力を削減できる。

【0007】

前記領域を含む画像を取得する撮像部と、
前記第1周期において前記撮像部の光軸の向きを調整する調整部と、
を備えている構成としてもよい。

【0008】

このような構成によれば、より高い光量で前方が照明されている期間を利用して撮像部の光軸向き調整（キャリブレーション）が実行される。したがって、キャリブレーションの確実度が向上するだけでなく、キャリブレーションの実行のために走査照明を中止する必要がない。

【0009】

前記撮像部は、前記第1周期が到来する毎に前記画像を取得するように構成されてもよい。

【0010】

このような構成によれば、比較的低い光量の光で照明されている期間における画像取得を省略できる。前方が比較的高い光量の光で照明されている期間に画像を確実に取得できるとともに、要度の低いデータ量を抑制できる。

【0011】

前記走査制御部は、前記光源から出射された光の反射方向を周期的に変化させるように変位する可動反射部を備えている構成としてもよい。

【0012】

このような構成によれば、可動反射部を周期的に変位させることによって走査照明を実現するため、光源の数を削減できるのみならず、光源の駆動に要する電力を抑制できる。

【0013】

前記光源は、それぞれが前記領域を照明する光を出射可能な第1光源と第2光源を含んでいる構成としてもよい。この場合、前記領域を前記第2光量の光で照明するために、前記照明制御部は、前記第1光源と前記第2光源の少なくとも一方から出射される光の光度を変化させる。

【0014】

第1光源と第2光源の双方から出射される光の光度を変化させることによって第2光量の光による照明を行なう場合、個々の光源から出射される光量が比較的低い構成においても、比較的高い第2光量が得られる。第1光源と第2光源のいずれか一方から出射される光の光度を変化させることによって第2光量の光による照明を行なう場合、他方の光源については一定の動作を継続させていけばよいため、処理負荷が抑制されうる。

【0015】

あるいは、前記領域を前記第2光量の光で照明するために、前記照明制御部は、前記可動反射部の変位速度を低下させる構成としてもよい。

【0016】

このような構成によれば、第2光量の光で前記領域を照明するにあたって、光源から出射される光の光度を高くする必要がない。したがって、光源の駆動に係る消費電力を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】第1の実施形態に係る前照灯制御システムの全体構成を示す図である。

【図2】上記前照灯制御システムの詳細な構成を示す図である。

【図3】上記前照灯制御システムが備える光源の構成を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 4】上記前照灯制御システムにより形成される配光パターンを示す図である。

【図 5】上記前照灯制御システムの動作を説明する図である。

【図 6】第 2 の実施形態に係る前照灯制御システムの詳細な構成を示す図である。

【図 7】図 6 の前照灯制御システムが備える可動反射部の構成例を示す図である。

【図 8】図 6 の前照灯制御システムの動作の一例を説明する図である。

【図 9】図 6 の前照灯制御システムの動作の別例を説明する図である。

【図 10】図 6 の前照灯制御システムの動作の別例を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

添付の図面を参照しつつ本発明に係る実施形態の例について以下詳細に説明する。なお以下の説明に用いる各図面では、各部材を認識可能な大きさとするために縮尺を適宜変更している。また以降の説明に用いる「右」および「左」は、特に断りのない限り、運転席から見た左右の方向を示している。

10

【0019】

図 1 は、第 1 の実施形態に係る前照灯制御システム 11（照明制御システムの一部）が搭載された車両 10 の全体構成を模式的に示している。前照灯制御システム 11 は、車両 10 に搭載される前照灯装置 12 による配光を制御する。前照灯制御システム 11 は、統合制御部 13 と撮像部 14 を備えている。

【0020】

統合制御部 13 は、各種演算処理を実行する CPU、各種制御プログラムを格納する ROM、データ格納やプログラム実行のためのワークエリアとして利用される RAMなどを備え、車両 10 における様々な制御を実行する。

20

【0021】

撮像部 14 は、車両前方を撮像して画像データを生成するように構成されている。撮像部 14 の例としては、CCD（Charged Coupled Device）センサや CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）センサ等の撮像素子を備えたカメラが挙げられる。撮像部 14 は、統合制御部 13 と通信可能に接続されている。撮像部 14 により生成された画像データは、統合制御部 13 へ出力される。

【0022】

前照灯装置 12 は、車両 10 の前部右寄りに配置される右前照灯ユニット 22R、および車両 10 の前部左寄りに配置される左前照灯ユニット 22L を備えている。

30

【0023】

右前照灯ユニット 22R においては、ランプボディ 23R に透光カバー 24R が装着されて灯室 25R を区画している。灯室 25R には、右灯具ユニット 26R が収容されている。左前照灯ユニット 22L においては、ランプボディ 23L に透光カバー 24L が装着されて灯室 25L を区画している。灯室 25L には、左灯具ユニット 26L が収容されている。

【0024】

図 2 は、前照灯制御システム 11 の構成をより具体的に示すブロック図である。右灯具ユニット 26R と左灯具ユニット 26L は、それぞれロービームユニット 61 とハイビームユニット 62 を備えている。右灯具ユニット 26R と左灯具ユニット 26L は、左右対称な実質的に同一の構成を有しているため、右灯具ユニット 26R について説明し、左灯具ユニット 26L について繰り返す説明は省略する。

40

【0025】

ロービームユニット 61 は、光源 61a、シェード 61b、および投影レンズ 61c を備えている。光源 61a から出射された光の一部は、シェード 61b によって遮られる。投影レンズ 61c は、シェード 61b を通過した光の少なくとも一部が通過するように配置されている。図示を省略するが、光源 61a から出射された光の少なくとも一部は、適宜のリフレクタにより反射されうる。

【0026】

50

ハイビームユニット62(灯具の一例)は、光源62aを備えている。図3は、光源62aをハイビームユニット62の前方から見た構成を模式的に示している。光源62aは、複数の半導体発光素子が横方向に配列された半導体発光素子アレイである。本例においては、4つの半導体発光素子62a1~62a4が示されている。複数の半導体発光素子の数は、使用に応じて適宜に定められうる。半導体発光素子の例としては、発光ダイオード、レーザダイオード、有機EL素子などが挙げられる。

【0027】

図2に示すように、ハイビームユニット62は、投影レンズ62cを備えている。投影レンズ62cは、光源62aから出射された光の少なくとも一部が通過するように配置されている。図示を省略するが、光源62aから出射された光の少なくとも一部は、適宜のリフレクタにより反射されうる。

10

【0028】

図4は、車両10の前方に配置された仮想スクリーン上にロービームユニット61とハイビームユニット62によって形成される配光パターンを模式的に示している。配光パターンは、ロービームパターン70とハイビームパターン80を含んでいる。ロービームパターン70は、前方車両にグレアを与えないように車両10の近距離前方を照明する配光パターンである。ハイビームパターン80は、車両10の前方を遠方まで広範囲に照明する配光パターンである。

【0029】

ロービームパターン70は、その上端縁に横カットオフライン70aを有している。横カットオフライン70aは、光源61aから出射された光によってシェード61bの端縁が投影されることによって形成されている。

20

【0030】

ハイビームパターン80は、複数の領域81~84を含んでいる。半導体発光素子62a1から出射された光は、投影レンズ62cを通じて領域81を照明する。同様に、半導体発光素子62a2、62a3、および62a4から出射された光は、それぞれ投影レンズ62cを通じて領域82、83、および84を照明する。

【0031】

図2に示すように、統合制御部13は、照明制御部31を備えている。照明制御部31は、統合制御部13に実装されたハードウェアとソフトウェアの少なくとも一方により実現される機能ブロックである。また、右灯具ユニット26Rは、光源駆動回路63を備えている。光源駆動回路63は、照明制御部31と通信可能に接続されている。

30

【0032】

図3に示すように、光源駆動回路63は、半導体発光素子62a1~62a4の各々と電氣的に接続されている。光源駆動回路63は、照明制御部31から出力される指令に基づいて、半導体発光素子62a1~62a4の各々を独立して点消灯可能に構成されている。

【0033】

本実施形態においては、光源駆動回路63(走査制御部の一例)は、半導体発光素子62a1~62a4を一斉に点灯させるのではなく、一度につき半導体発光素子62a1~62a4のいずれか1つを点灯させるように構成されている。例えば、光源駆動回路63は、まず半導体発光素子62a1を点灯させる。このとき、他の半導体発光素子は消灯される。所定時間の経過後、半導体発光素子62a1が消灯されるとともに半導体発光素子62a2のみが点灯される。同様に、半導体発光素子62a3のみ、半導体発光素子62a4のみが順次点灯される。この動作により、図4に示した領域81~84が順次照明される(走査照明)。また、光源駆動回路63は、この動作を周期的に繰り返すように構成されている。すなわち、光源駆動回路63は、光源62aより出射された光により照明される領域の位置を周期的に変化させる。繰返し周波数を人が点滅を認識可能な周波数よりも高くすることにより、車両10の乗員には、領域81~84全体が照明されてハイビームパターン80が形成されているように見える。

40

50

【 0 0 3 4 】

照明制御部 3 1 は、撮像部 1 4 が取得した画像に基づいて前方車両の存在を認識し、当該前方車両が含まれる領域が照明されないように光源駆動回路 6 3 の動作を制御できる。図 4 に示す例においては、領域 8 3 に対向車 F が含まれている。この場合、走査照明動作において領域 8 3 が照明されるタイミングであっても、当該領域を照明するための半導体発光素子 6 2 a 3 が点灯されないように光源駆動回路 6 3 が制御される。

【 0 0 3 5 】

図 5 を参照しつつ、照明制御部 3 1 の動作について詳細に説明する。図 5 の (a) は、図 4 に示した状態において比較例に係る構成により走査照明を行なう場合のタイムチャートである。横軸は時間を、縦軸は光源から出射される光の光量を示している。所定の照度のハイビームパターン 8 0 を形成するためには、領域 8 1 ~ 8 4 の各々を第 1 光量の光で照明する必要があるとする。

【 0 0 3 6 】

比較例に係る構成においては、時点 t_1 において、半導体発光素子 6 2 a 1 が第 1 光量に対応する光量 I_1 の光を出射するように点灯される。同様に、時点 t_2 において、半導体発光素子 6 2 a 2 が第 1 光量に対応する光量 I_1 の光を出射するように点灯される。本例においては、領域 8 3 に対向車 F が含まれているため、時点 t_3 において、半導体発光素子 6 2 a 3 は点灯されない。撮像部 1 4 が前方車両を検出していない場合は、図中に破線で示すように、時点 t_3 において、半導体発光素子 6 2 a 3 が第 1 光量に対応する光量 I_1 の光を出射するように点灯される。時点 t_4 においては、半導体発光素子 6 2 a 4 が第 1 光量に対応する光量 I_1 の光を出射するように点灯される。この一連の動作が周期 T で繰り返されることにより、領域 8 1 ~ 8 4 が第 1 光量の光で順次周期的に照明される。

【 0 0 3 7 】

図 5 の (b) は、同じ条件において本実施形態に係る照明制御部 3 1 により走査照明を行なう場合のタイムチャートである。照明制御部 3 1 は、所定の照度のハイビームパターン 8 0 を形成するために領域 8 1 ~ 8 4 の各々を第 1 光量の光で照明する必要がある場合において、周期 T_1 (第 1 周期の一例) においては第 1 光量よりも高い第 2 光量の光で領域 8 1 ~ 8 4 を照明し、周期 T_1 に後続する周期 T_2 と T_3 (第 2 周期の一例) においては第 1 光量よりも低い第 3 光量の光で第 1 領域 8 1 ~ 8 4 を照明するように、光源制御回路 6 3 を制御する。

【 0 0 3 8 】

すなわち周期 T_1 では、時点 t_1 において、半導体発光素子 6 2 a 1 が第 2 光量に対応する光量 I_2 の光を出射するように点灯される。同様に、時点 t_2 において、半導体発光素子 6 2 a 2 が第 2 光量に対応する光量 I_2 の光を出射するように点灯される。本例においては、領域 8 3 に対向車 F が含まれているため、時点 t_3 において、半導体発光素子 6 2 a 3 は点灯されない。撮像部 1 4 が前方車両を検出していない場合は、図中に破線で示すように、時点 t_3 において、半導体発光素子 6 2 a 3 が第 2 光量に対応する光量 I_2 の光を出射するように点灯される。時点 t_4 においては、半導体発光素子 6 2 a 4 が第 2 光量に対応する光量 I_2 の光を出射するように点灯される。本例においては、光量 I_2 は、光量 I_1 の 3 倍である。

【 0 0 3 9 】

周期 T_1 に後続する周期 T_2 と T_3 においては、半導体発光素子 6 2 a 1 ~ 6 2 a 4 のいずれも点灯されない。すなわち本例においては、光量 I_3 はゼロである。本明細書において「第 1 光量よりも低い第 3 光量の光で照明する」という表現は、光量ゼロでの照明、すなわち光源を非点灯状態とする場合を含む意味である。

【 0 0 4 0 】

本実施形態に係る照明制御部 3 1 は、フラッシュのような一瞬の閃光を受けると、人の目が実際の明るさよりも強い明るさを感じるという視覚心理効果を利用している。図 5 の (b) における周期 T_1 ~ T_3 において得られる光束の積分値は、図 5 の (a) における 3 周期分で得られる光束の積分値に等しい。しかしながら、図 5 の (b) の場合は、周期

10

20

30

40

50

T 1において高い光量での照明を行なっているため、周期T 2とT 3において光源6 2 aを点灯させずとも、比較例の場合よりも明るく照明されていると運転者に感じさせることができる。一方、比較例の場合と同程度の明るさで照明されていると運転者に感じさせるので十分であれば、光源6 2 aによる照明のために投入する電力を削減できる。

【0041】

したがって、光量I 2の値、光量I 3の値、光量I 2の光を光源6 2 aに出射させる周期の数、および光量I 3の光を光源6 2 aに出射させる周期の数は、仕様に応じて適宜に定められうる。

【0042】

これまで右灯具ユニット2 6 Rについて説明してきたが、当該説明は、左灯具ユニット2 6 Lについても同様に適用できる。すなわち、図4に示した領域8 1～8 4の各々は、右灯具ユニット2 6 Rが備える光源6 2 a（第1光源の一例）と左灯具ユニット2 6 Lが備える光源6 2 a（第2光源の一例）から出射される光によって照明されうる。

【0043】

領域8 1～8 4の各々を第2光量の光で照明するにあたっては、右灯具ユニット2 6 Rが備える光源6 2 aと左灯具ユニット2 6 Lが備える光源6 2 aの少なくとも一方から出射される光の光度を変化させればよい。

【0044】

例えば、第1の手法として、右灯具ユニット2 6 Rが備える光源6 2 aと左灯具ユニット2 6 Lが備える光源6 2 aの双方に図5の(b)に示した動作をさせることにより、第2光量の光が得られる。このような構成によれば、個々の光源6 2 aから出射される光量が比較的低い場合においても、比較的高い第2光量が得られる。

【0045】

第2の手法としては、右灯具ユニット2 6 Rが備える光源6 2 aに図5の(a)に示した動作をさせ、左灯具ユニット2 6 Lが備える光源6 2 aに図5の(b)に示した動作をさせることによっても、第2光量の光が得られる。あるいは、第3の手法として、右灯具ユニット2 6 Rが備える光源6 2 aに図5の(b)に示した動作をさせ、左灯具ユニット2 6 Lが備える光源6 2 aに図5の(a)に示した動作をさせることによっても、第2光量の光が得られる。このような構成によれば、一方の光源については一定の動作を継続させていけばよいため、処理負荷が抑制されうる。

【0046】

図2に示すように、統合制御部1 3は、調整部3 2を備えている。調整部3 2は、撮像部1 4と通信可能に接続されている。調整部3 2は、統合制御部1 3に実装されたハードウェアとソフトウェアの少なくとも一方により実現され、撮像部1 4の光軸の向きを調整する（キャリブレーションを実行する）機能ブロックである。調整部3 2は、上記の周期T 1（すなわち、領域8 1～8 4が第2光量の光で照明されている周期）においてキャリブレーションを実行するように構成されている。

【0047】

このような構成によれば、より高い光量で前方が照明されている期間を利用して撮像部1 4のキャリブレーションが実行される。したがって、キャリブレーションの確実度が向上するだけでなく、キャリブレーションの実行のために走査照明を中止する必要がない。

【0048】

撮像部1 4は、車両1 0の前方の画像を連続的に取得することを要しない。撮像部1 4は、周期的に車両1 0の前方の画像を取得するように構成されうる。具体的には、撮像部1 4は、第1周期T 1が到来する毎に画像を取得するように構成される。

【0049】

このような構成によれば、前方が照明されていない（あるいは低い光量の光で照明されている）期間における画像取得を省略できる。前方が高い光量の光で照明されている期間に画像を確実に取得できるとともに、要度の低いデータ量を抑制できる。

【0050】

10

20

30

40

50

次に図6を参照しつつ、第2の実施形態に係る前照灯制御システム111について説明する。第1の実施形態に係る前照灯制御システム11が備える構成要素と実質的に同一の構成要素については同一の参照番号を付与し、繰り返しとなる説明は割愛する。

【0051】

前照灯制御システム111は、右灯具ユニット126Rと左灯具ユニット126Lを備えている。右灯具ユニット126Rと左灯具ユニット126Lは、それぞれハイビームユニット162を備えている。右灯具ユニット126Rと左灯具ユニット126Lは、左右対称な実質的に同一の構成を有しているため、右灯具ユニット126Rについて説明し、左灯具ユニット126Lについて繰り返しとなる説明は省略する。

【0052】

ハイビームユニット162（灯具の一例）は、光源162a、リフレクタ162b、および投影レンズ162cを備えている。光源162aは、単一の半導体発光素子である。リフレクタ162bは、光源162aから出射された光の反射方向を周期的に変化させるように変位可能な可動反射部を備えている。投影レンズ162cは、リフレクタ162bにより反射された光の少なくとも一部が通過するように配置されている。

【0053】

ハイビームユニット162は、リフレクタ駆動部163を備えている。リフレクタ駆動部163（走査制御部の一例）は、リフレクタ162bの可動反射部を周期的に変位させることにより、投影レンズ162cを通過する光により照射される領域の位置が周期的に変化する。可動反射部の構成例を、図7に示す。

【0054】

図7の(a)は、いわゆるMEMS型のリフレクタ162bを模式的に示している。本例のリフレクタ162bは、棒状の基板162b1にトーションバー162b2を介して可動体162b3が支持されている。可動体162b3の表面にはミラー162b4が形成されている。可動体162b3の内部には図示しないコイルが設けられている。可動体162b3の側方には一対の永久磁石162b5が配置されている。リフレクタ駆動部163は、トーションバー162b2と直交する磁界中でコイルに流れる電流の大きさと向きを制御する。これにより、可動体162b3が、ミラー162b4とともに軸Rを中心に回転し、光源162aから出射された光の反射方向が周期的に変化する。この種のリフレクタ162bは、例えば特許文献3に記載されているため、これ以上の詳細な説明は省略する。

【0055】

図7の(b)は、いわゆる回転型のリフレクタ162bを模式的に示している。本例のリフレクタ162bは、回転部162b6と複数のブレード162b7を備えている。回転部162b6は、円筒形状を呈している。複数のブレード162b7は、回転部162b6の外周面において、回転部162b6の周方向に等間隔に配列されている。各ブレード162b7の表面にはミラー162b8が形成されている。リフレクタ駆動部163は、回転部162b6を軸Rを中心に一方向に回転させる。各ミラー162b8の反射面は、投影レンズ162cの光軸Axと交差し、かつ回転部162b6の回転に伴って交差方向が変化するように延びている。これにより、光源162aから出射された光の反射方向が周期的に変化する。この種のリフレクタ162bは、例えば特許文献1に記載されているため、これ以上の詳細な説明は省略する。

【0056】

図6に示すように、統合制御部13は、照明制御部131を備えている。照明制御部131は、統合制御部13に実装されたハードウェアとソフトウェアの少なくとも一方により実現される機能ブロックである。照明制御部131は、光源162aおよびリフレクタ駆動部163と通信可能に接続されている。

【0057】

図8を参照しつつ、照明制御部131の動作について詳細に説明する。図8の(a)は、図4に示した状態において比較例に係る構成により走査照明を行なう場合のタイムチャ

10

20

30

40

50

ートである。横軸は時間を、縦軸は光源から出射される光の光量を示している。所定の照度のハイビームパターン80を形成するためには、領域81～84の各々を第1光量の光で照明する必要があるとする。

【0058】

比較例に係る構成においては、時点 t_1 において、光源162aが第1光量に対応する光量 I_1 の光を出射するように点灯される。リフレクタ162bの可動反射部は、領域81が照明されるように光源162aから出射された光を反射する配置とされる。時点 t_2 では、光源162aの点灯状態が維持されたまま、リフレクタ162bの可動反射部は、領域82が照明されるように光源162aから出射された光を反射する配置とされる。本例においては、領域83に対向車Fが含まれているため、時点 t_3 において、光源162aは消灯される。撮像部14が前方車両を検出していない場合は、図中に破線で示すように点灯状態が維持され、時点 t_3 において、リフレクタ162bの可動反射部は、領域83が照明されるように光源162aから出射された光を反射する配置とされる。時点 t_4 においては、光源162aが再点灯される（時点 t_3 で光源162aが点灯されている場合は、点灯状態が維持される）。リフレクタ162bの可動反射部は、領域84が照明されるように光源162aから出射された光を反射する配置とされる。この一連の動作が周期 T で繰り返されることにより、領域81～84が第1光量の光で順次周期的に照明される。

10

【0059】

図8の(b)は、同じ条件において本実施形態に係る照明制御部131により走査照明を行なう場合のタイムチャートである。照明制御部131は、所定の照度のハイビームパターン80を形成するために領域81～84の各々を第1光量の光で照明する必要がある場合において、周期 T_1 （第1周期の一例）においては第1光量よりも高い第2光量の光で領域81～84を照明し、周期 T_1 に後続する周期 T_2 と T_3 （第2周期の一例）においては第1光量よりも低い第3光量の光で第1領域81～84を照明するように、光源162aとリフレクタ駆動部163の少なくとも一方を制御する。

20

【0060】

すなわち周期 T_1 では、時点 t_1 において、光源162aが第2光量に対応する光量 I_2 の光を出射するように点灯される。リフレクタ162bの可動反射部は、領域81が照明されるように光源162aから出射された光を反射する配置とされる。時点 t_2 では、光源162aの点灯状態が維持されたまま、リフレクタ162bの可動反射部は、領域82が照明されるように光源162aから出射された光を反射する配置とされる。本例においては、領域83に対向車Fが含まれているため、時点 t_3 において、光源162aは消灯される。撮像部14が前方車両を検出していない場合は、図中に破線で示すように点灯状態が維持され、時点 t_3 において、リフレクタ162bの可動反射部は、領域83が照明されるように光源162aから出射された光を反射する配置とされる。時点 t_4 においては、光源162aが再点灯される（時点 t_3 で光源162aが点灯されている場合は、点灯状態が維持される）。リフレクタ162bの可動反射部は、領域84が照明されるように光源162aから出射された光を反射する配置とされる。これにより、領域81～84が第2光量の光で順次照明される。本例においては、光量 I_2 は、光量 I_1 の3倍である。

30

40

【0061】

周期 T_1 に後続する周期 T_2 と T_3 においては、光源162aは点灯されない。すなわち本例においては、光量 I_3 はゼロである。

【0062】

本実施形態に係る照明制御部131もまた、第1の実施形態に係る照明制御部131と同様の視覚心理効果を利用している。図8の(b)における周期 T_1 ～ T_3 において得られる光束の積分値は、図8の(a)における3周期分で得られる光束の積分値に等しい。しかしながら、図8の(b)の場合は、周期 T_1 において高い光量での照明を行なっているため、周期 T_2 と T_3 において光源162aを点灯させずとも、比較例の場合よりも明

50

るく照明されていると運転者に感じさせることができる。一方、比較例の場合と同程度の明るさで照明されていると運転者に感じさせるので十分であれば、光源 1 6 2 a による照明のために投入する電力を削減できる。

【 0 0 6 3 】

したがって、光量 I 2 の値、光量 I 3 の値、光量 I 2 の光を光源 1 6 2 a に出射させる周期の数、および光量 I 3 の光を光源 1 6 2 a に出射させる周期の数は、仕様に応じて適宜に定められうる。

【 0 0 6 4 】

また、本実施形態の構成によれば、リフレクタ 1 6 2 b の可動反射部を周期的に変位させることによって走査照明を行なっているため、光源の数を削減できるのみならず、光源の駆動に要する電力を抑制できる。

10

【 0 0 6 5 】

これまで右灯具ユニット 1 2 6 R について説明してきたが、当該説明は、左灯具ユニット 1 2 6 L についても同様に適用できる。すなわち、図 4 に示した領域 8 1 ~ 8 4 の各々は、右灯具ユニット 1 2 6 R が備える光源 1 6 2 a (第 1 光源の一例)と左灯具ユニット 1 2 6 L が備える光源 1 6 2 a (第 2 光源の一例)から出射される光によって照明される。領域 8 1 ~ 8 4 の各々を第 2 光量および第 3 光量の光で照明するにあたっては、右灯具ユニット 1 2 6 R が備える光源 1 6 2 a と左灯具ユニット 1 2 6 L が備える光源 1 6 2 a の少なくとも一方から出射される光の光量を変化させればよい。

【 0 0 6 6 】

20

本実施形態においては、リフレクタ 1 6 2 b の可動反射部の変位速度を低下させることによって、第 2 光量の光を得ることができる。図 9 を参照しつつ、この点について説明する。

【 0 0 6 7 】

図 9 の (a) は、図 8 の (b) を用いて説明した動作を、別の形式で示したタイムチャートである。横軸は時間を示している。左側の縦軸は、リフレクタ 1 6 2 b により反射された光が照明する領域の位置を示している。8 1 ~ 8 4 の数字は、図 4 に示した領域の番号に対応している。右側の縦軸は、光源 1 6 2 a から出射される光の光量を示している。

【 0 0 6 8 】

この場合、図中に実線で示すように、T 1 ~ T 3 の各周期において、リフレクタ 1 6 2 b の可動反射部の変位速度は一定である。具体的には、反射光が領域 8 1 を照明し始めてから領域 8 4 を照明し終えるまでの時間が T a となるように、リフレクタ 1 6 2 b の可動反射部が変位している。

30

【 0 0 6 9 】

一方、図中に破線で示すように、光源 1 6 2 a から出射される光の光量は周期に応じて変更される。周期 T 1 においては、領域 8 1 ~ 8 4 の各々を第 2 光量で照明するように、光源 1 6 2 a から光量 I 2 の光が出射される。周期 T 2 と T 3 においては、領域 8 1 ~ 8 4 の各々を第 3 光量で照明するように、光源 1 6 2 a から光量 I 3 の光が出射される。

【 0 0 7 0 】

図 9 の (b) は、同じ結果を得るための別動作を示すタイムチャートである。図中に実線で示すように、周期 T 1 においては、周期 T 2 および T 3 と比較して、リフレクタ 1 6 2 b の変位速度が低下される。具体的には、反射光が領域 8 1 を照明し始めてから領域 8 4 を照明し終えるまでの時間が T a よりも長い T b となるように、リフレクタ 1 6 2 b の可動反射部が変位している。

40

【 0 0 7 1 】

一方、図中に破線で示すように、T 1 ~ T 3 の各周期において、光源 1 6 2 a から出射される光の光量は I 3 で一定とされる。しかしながら、より同一面積の領域 8 1 ~ 8 4 がより長い時間をかけて走査されるため、見かけ上の明るさは向上する。すなわち、時間 T a をかけて光量 I 3 よりも高い光量 I 2 で領域 8 1 ~ 8 4 を走査した場合と同様の視認結果が得られる。

50

【 0 0 7 2 】

このような構成によれば、第 2 光量の光で領域 8 1 ~ 8 4 の各々を照明するにあたって光源 1 6 2 a の発光強度を高める必要がない。したがって、光源 1 6 2 a の駆動に係る消費電力を抑制できる。

【 0 0 7 3 】

本実施形態においても、調整部 3 2 は、上記の周期 T 1 (すなわち、領域 8 1 ~ 8 4 が第 2 光量の光で照明されている周期)においてキャリブレーションを実行するように構成されている。

【 0 0 7 4 】

ここで特に本実施形態においては、さらに周期 T 1 内でリフレクタ 1 6 2 b の可動反射部の変位速度を変化させることによって、キャリブレーションの確実度を向上させることが可能である。図 1 0 を参照しつつ、この点について説明する。

【 0 0 7 5 】

図 1 0 の (a) において、横軸は時間を示し、縦軸はリフレクタ 1 6 2 b により反射された光が照明する領域の位置を示している。8 1 ~ 8 4 の数字は、図 4 に示した領域の番号に対応している。図 1 0 の (b) の横軸は、図 1 0 の (a) の縦軸に対応している。図 1 0 の (b) における縦軸は、領域 8 1 ~ 8 4 の各々における照度を示している。

【 0 0 7 6 】

図 1 0 の (a) における実線は、図 8 の (b) における周期 T 1 の動作に対応している。すなわち、反射光が領域 8 1 を照明し始めてから領域 8 4 を照明し終えるまで、リフレクタ 1 6 2 b の可動反射部の変位速度は一定である。この場合、図 1 0 の (b) に実線で示すように、領域 8 1 ~ 8 4 の各々は、第 2 光量に対応する一定照度 L_0 で照明される。

【 0 0 7 7 】

図 1 0 の (a) に一点鎖線で示すように、領域 8 1 ~ 8 4 のいずれかにおいて (図示の例においては領域 8 2 において)、リフレクタ 1 6 2 b の可動反射部の変位速度を低下させてもよい。この場合、図 1 0 の (b) に一点鎖線で示すように、領域 8 2 のみが第 2 光量に対応する照度 L_0 よりも高い照度となる。

【 0 0 7 8 】

あるいは図 1 0 の (a) に二点鎖線で示すように、領域 8 1 ~ 8 4 のいずれかにおいて (図示の例においては領域 8 2 において)、リフレクタ 1 6 2 b の可動反射部を一時停止させてもよい。すなわち、本明細書において「可動反射部の変位速度を低下させる」という表現は、変位速度をゼロにする場合を含む意味である。この場合、図 1 0 の (b) に二点鎖線で示すように、一点鎖線で示す場合よりも高い照度となる領域を、領域 8 2 内に局所的に形成できる。

【 0 0 7 9 】

上記の各場合によれば、周期 T 1 内においてさらに高い照度となる領域を形成できるため、当該領域を利用してより確実なキャリブレーションを遂行できる。

【 0 0 8 0 】

上記の実施形態は本発明の理解を容易にするためのものであって、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく変更・改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることは明らかである。

【 0 0 8 1 】

上記の各実施形態においては、統合制御部 1 3 が照明制御部 3 1、1 3 1 を備えている。しかしながら、照明制御部 3 1、1 3 1 の機能の少なくとも一部は、灯室 2 5 R、2 5 L 内において右灯具ユニット 2 6 R、1 2 6 R および左灯具ユニット 2 6 L、1 2 6 L の一部として設けられる制御部により実行されうる。

【 0 0 8 2 】

上記の各実施形態においては、本発明が適用される灯具として、ハイビームパターン 8 0 を形成するためのハイビームユニット 6 2、1 6 2 を例示した。しかしながら、本発明は、光源から出射された光により照明される領域を周期的に変化させる構成を備える適宜

10

20

30

40

50

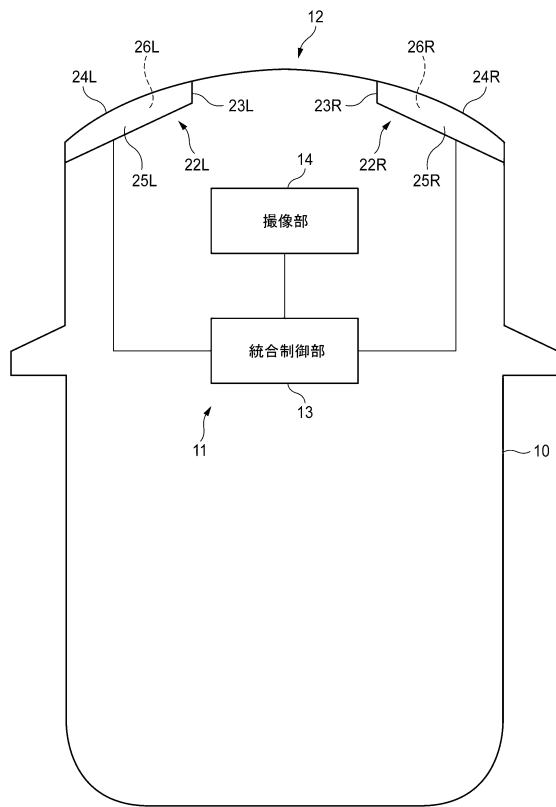
の灯具に適用可能である。例えば、光源から出射された光で路面を走査しつつ光源の点消灯を行なうことにより、当該路面に所定のシンボルを描画する灯具にも本発明を適用可能である。

【符号の説明】

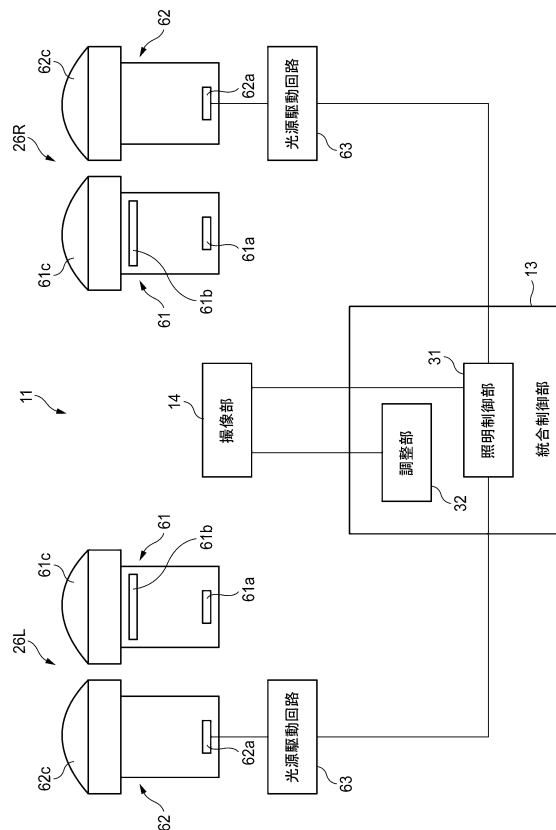
【0083】

10：車両、11：前照灯制御システム、14：撮像部、31：照明制御部、32：調整部、26R：右灯具ユニット、26L：左灯具ユニット、62a：光源、63：光源駆動部、111：前照灯制御システム、126R：右灯具ユニット、126L：左灯具ユニット、131：照明制御部、162a：光源、162b：リフレクタ、163：リフレクタ駆動部、I1：第1光量に対応する光量、I2、第2光量に対応する光量、I3：第3光量に対応する光量、T1、T2、T3：周期

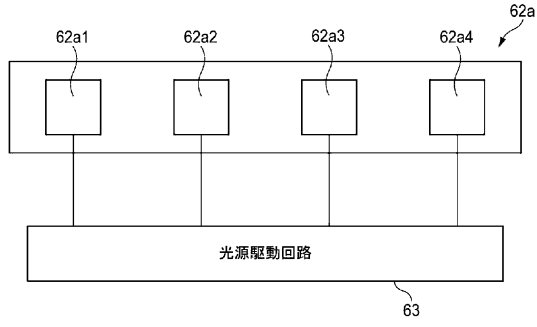
【図1】



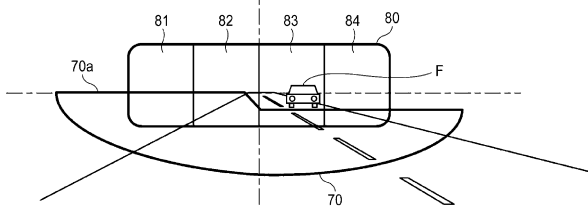
【図2】



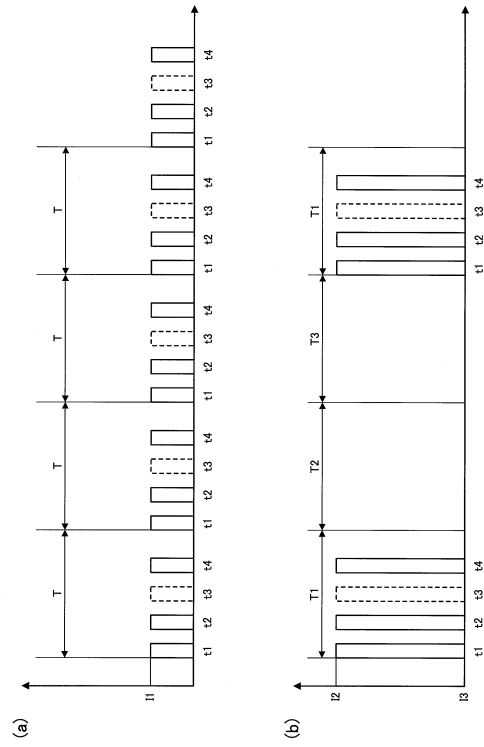
【図3】



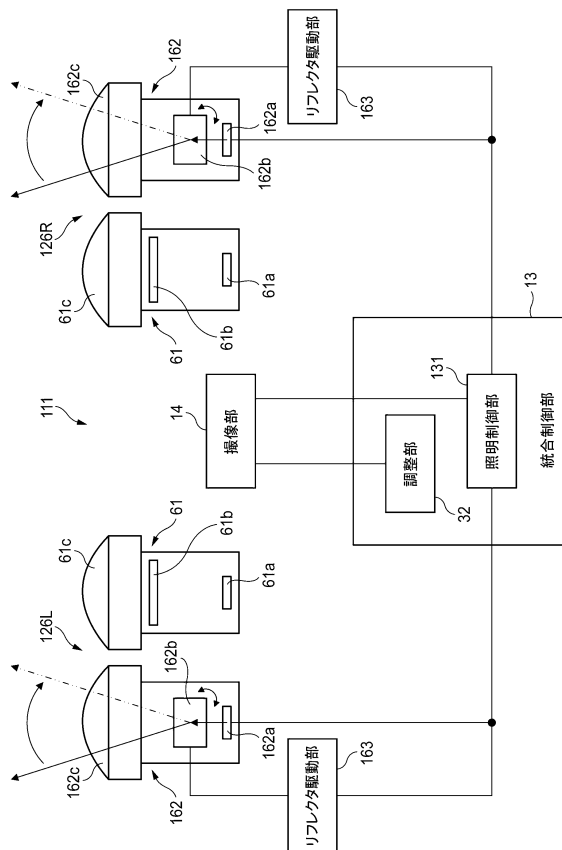
【図4】



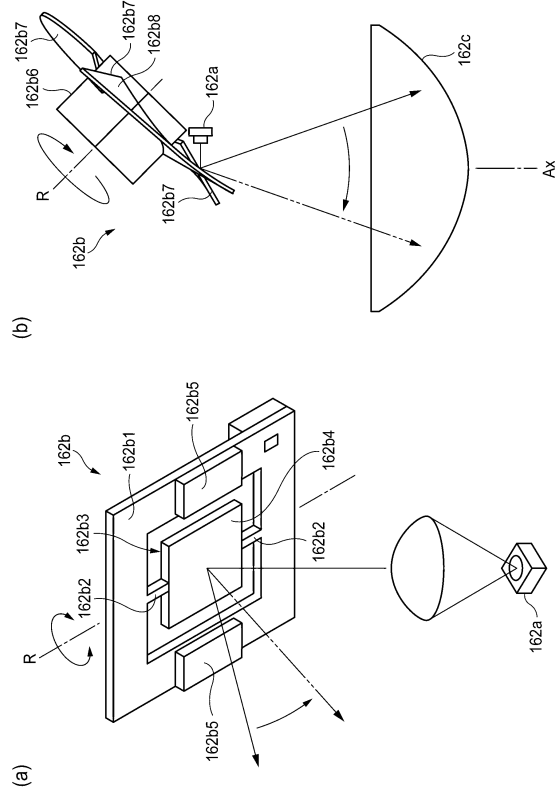
【図5】



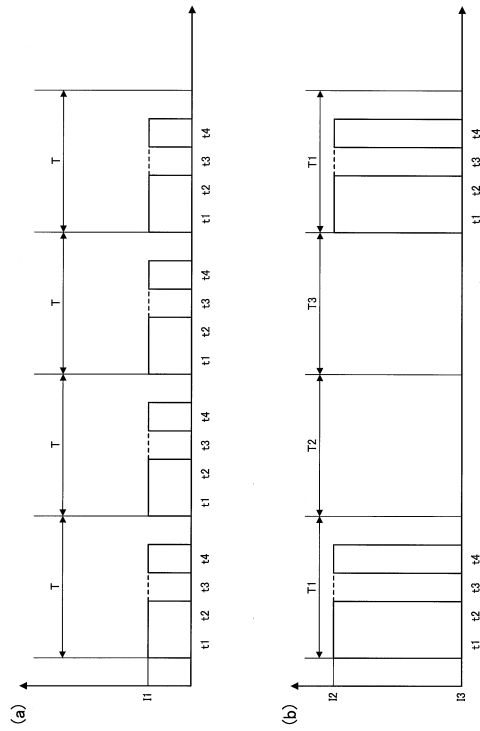
【図6】



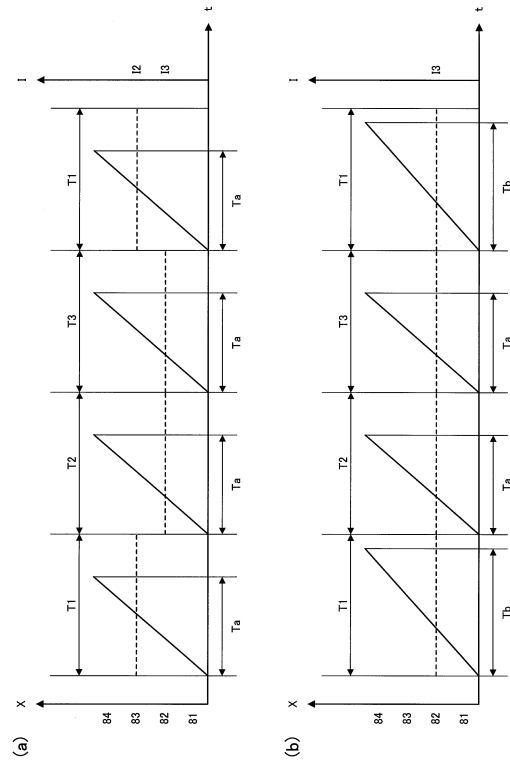
【図7】



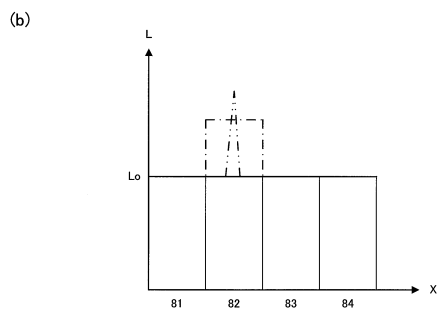
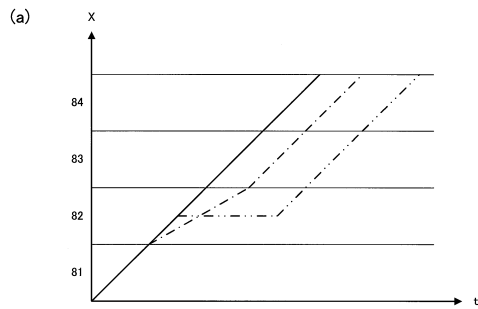
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

審査官 河村 勝也

- (56)参考文献 特開2014-029858(JP,A)
特開2007-171364(JP,A)
特開2013-243037(JP,A)
特開2010-244801(JP,A)
特開2012-183863(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60Q	1/04
F21S	8/12
H05B	37/02