

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7515768号
(P7515768)

(45)発行日 令和6年7月12日(2024.7.12)

(24)登録日 令和6年7月4日(2024.7.4)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 Q 1/14 (2006.01)

B 6 0 Q 1/14 A

B 6 0 Q 1/14 H

請求項の数 3 (全15頁)

(21)出願番号	特願2024-511042(P2024-511042)	(73)特許権者	000006013
(86)(22)出願日	令和4年3月31日(2022.3.31)		三菱電機株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/016575		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(87)国際公開番号	WO2023/188288	(74)代理人	100088672
(87)国際公開日	令和5年10月5日(2023.10.5)		弁理士 吉竹 英俊
審査請求日	令和6年3月7日(2024.3.7)	(74)代理人	100088845
早期審査対象出願			弁理士 有田 貴弘
		(72)発明者	西川 歩未
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
			三菱電機株式会社内
		(72)発明者	宗平 真
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
			三菱電機株式会社内
		審査官	河村 勝也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両用配光制御装置および車両用配光制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車外の情報を取得する車外情報取得装置から自車両の前方の車外情報を受信する車外情報取得部と、

前記車外情報に基づいて前記自車両の前方を走行する前方車両を検知する前方車両検知部と、

前記前方車両を含む領域であって前記自車両の前方を照射する前照灯によって照射可能な照射可能領域の中に前記前照灯を遮光する対象である遮光対象領域を設定する遮光対象領域設定部と、

車道と車道外との境界である車道境界を検知する車道境界検知部と、

前記遮光対象領域の端縁と前記前方車両の左端および右端によって定められるマージン領域を前記車道境界に基づいて複数の分割マージン領域に分割する分割部と、

前記前方車両の側端側の前記分割マージン領域の光量に比べて路端側の前記分割マージン領域の光量が大きくなるように前記前照灯に対して配光を指示する配光制御部と、を備えることを特徴とする車両用配光制御装置。

【請求項2】

前記路端側の前記分割マージン領域の光量は前記照射可能領域を照射する予め定められた光量より小さくかつ前記前方車両の側端側の前記分割マージン領域の光量より大きいことを特徴とする請求項1記載の車両用配光制御装置。

【請求項3】

車外情報取得部が車外の情報を取得する車外情報取得装置から自車両の前方の車外情報を受信するステップと、

前方車両検知部が前記車外情報に基づいて前記自車両の前方を走行する前方車両を検知するステップと、

遮光対象領域設定部が前記前方車両を含む領域であって前記自車両の前方を照射する前照灯によって照射可能な照射可能領域の中に前記前照灯を遮光する対象である遮光対象領域を設定するステップと、

車道境界検知部が、車道と車道外との境界である車道境界を検知するステップと、

分割部が前記遮光対象領域の端縁と前記前方車両の左端および右端によって定められるマージン領域を前記車道境界に基づいて複数の分割マージン領域に分割するステップと、

配光制御部が前記前方車両の側端側の前記分割マージン領域の光量に比べて路端側の前記分割マージン領域の光量が大きくなるように前記前照灯に対して配光を指示するステップと、

を備えることを特徴とする車両用配光制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、車両の前方を照射する前照灯の配光を制御する車両用配光制御装置および車両用配光制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、自車両がハイビームで走行している場合に、自車両の前方を走行している他車両にグレアを与えないように、前方の他車両が存在する領域を遮光するものがある。例えば、他車両との左右方向の相対位置の急変化等に遮光処理が追従できず、他車両が遮光領域から出てしまった場合、他車両にグレアを与えてしまう。そこで、例えば特許文献1には、車両の前方を照明する灯具による照明領域内に非照明領域を形成する場合に、その非照明領域の端縁と前方車両との間にマージンを設けるという技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2014-40140号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら特許文献1に記載された従来技術は、非照明領域にマージンを設けることによって遮光される領域が広くなり、路肩や路側帯がその領域に含まれ易くなるため、路肩や路側帯に存在する歩行者や軽車両の視認性が低下するという問題があった。

【0005】

本開示は、上記のような課題を解決するためになされたもので、自車両前方の他車両の運転者にグレアを発生させることを抑制するとともに、車道外の歩行者や軽車両の視認性を確保することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示に係る車両用配光制御装置は、車外の情報を取得する車外情報取得装置から自車両の前方の車外情報を受信する車外情報取得部と、車外情報に基づいて自車両の前方を走行する前方車両を検知する前方車両検知部と、前方車両を含む領域であって自車両の前方を照射する前照灯によって照射可能な照射可能領域の中に前照灯を遮光する対象である遮光対象領域を設定する遮光対象領域設定部と、車道と車道外との境界である車道境界を検知する車道境界検知部と、遮光対象領域の端縁と前方車両の左端および右端によって定められるマージン領域を車道境界に基づいて複数の分割マージン領域に分割する分割部と、

10

20

30

40

50

前方車両の側端側の分割マージン領域の光量に比べて路端側の分割マージン領域の光量が大きくなるように前照灯に対して配光を指示する配光制御部と、を備える。

【発明の効果】

【0007】

自車両前方の他車両の運転者にグレアを発生させることを抑制するとともに、車道外の歩行者や軽車両の視認性の低下を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施の形態1において前方車両に対して走行用前照灯を遮光している状況を示す図である。

【図2】実施の形態1において、車道境界寄りを走行している前方車両に対して走行用前照灯を遮光している状況を示す図である。

【図3】実施の形態1において、マージン領域の光量を調整している状況を示す図である。

【図4】実施の形態1に係る車両用配光制御装置の構成例を示すブロック図である。

【図5】実施の形態1に係る車両用配光制御装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図6】実施の形態1に係る車両用配光制御装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本開示の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0010】

実施の形態1.

実施の形態1における車両用配光制御装置1について図1から図6を用いて説明する。本実施の形態1における車両用配光制御装置1は車両に搭載され、自車両の前方を走行している他車両の運転者に対するグレアの発生を抑制するために、他車両に対する照射光を遮光する場合において、車道外を遮光する領域を小さくするように配光制御を行う。

【0011】

図1から図3は、本実施の形態1における車両用配光制御装置1による配光制御の態様の一例を示す図である。

図1は、自車両の前方を走行する前方車両に対して、車両用配光制御装置1が、走行用前照灯（ハイビームユニット）を遮光している状況を示す図である。図1Aは、俯瞰図である。図1Bは、自車両から前方を見たときの図である。

なお、以降の説明において、すれ違い用前照灯（ロービームユニット）によって照射される領域については、図示を省略する。

【0012】

図1において、車両100は、本実施の形態1における車両用配光制御装置1を搭載した車両である（以下、「自車両」と記載する。）。車両101は、自車両100の前方を走行する他車両である（以下、「前方車両」と記載する。）。

【0013】

以降の説明において、自車両100および前方車両101は、直線の道路かつ同一の車線を走行しているものとする。また、自車両100および前方車両101は、車線内において車幅方向に同じ位置を走行しているものとする。また、x軸方向を車両の進行方向、y軸方向を車幅方向、z軸方向を車両の上下方向とする。また、自車両100の左右前照灯の中心Oを基準点（原点）とする。

【0014】

記号103は、自車両100の走行用前照灯によって照射することが可能な領域（以下、「照射可能領域」と記載する。）を示す。

記号a、b、cおよびdで囲まれた領域を示す記号104は、車両用配光制御装置1が前方車両101を検知し、前方車両101が存在すると判断した領域（以下、「前方車両

10

20

30

40

50

領域」と記載する。)を示す。

記号105は、前方車両領域104を含み、かつ照射可能領域103の中に設定される領域であって、走行用前照灯を遮光する対象である領域(以下、「遮光対象領域」と記載する。)を示す。遮光対象領域105を遮光することによって、前方車両101の運転者にグレアを発生させることを抑制することができる。

【0015】

ここで、前方車両101の運転者にグレアを発生させることを抑制するために、車両用配光制御装置1が、前方車両領域104を含むように設定された、記号107に示す領域(以下、「基準領域」と記載する。)のみを遮光したとする。この場合、前方車両101の検知誤差によって、実際に前方車両101が存在している領域と前方車両領域104にズレが生じると、車両用配光制御装置1は、走行用前照灯によって前方車両101を照射してしまう。

【0016】

そこで、車両用配光制御装置1は、前方車両101を検知した場合に前方車両領域104を拡大した領域、具体的には記号e、f、gおよびhで囲まれた領域106(以下、「拡大領域」と記載する。)を、前方車両101が存在する可能性がある領域として設定する。

そして、車両用配光制御装置1は、拡大領域106を遮光するために走行用前照灯の遮光対象領域を定める角度(以下、「拡大遮光角度」と記載する。)を算出する。

図1の状況においては、車両用配光制御装置1は、拡大遮光角度 $\angle hog = \theta a$ を算出し、その拡大遮光角度によって遮光対象領域105が決定される。

【0017】

車両用配光制御装置1は、拡大領域106を遮光することによって、前方車両101の検知誤差が生じた場合であっても、前方車両101の運転者にグレアを発生させることを抑制することができる。ここで、記号108Lおよび記号108Rは、基準領域107を拡大領域106に基づいて拡大した場合に追加される領域(以下、「マージン領域」と記載する。)を示す。以降の説明において、マージン領域108Lとマージン領域108Rを区別しない場合は、マージン領域108と記載する。

マージン領域108Lは、遮光対象領域105の左端および前方車両101の左端によって定められる領域である。また、マージン領域108Rは、遮光対象領域105の右端および前方車両101の右端によって定められる領域である。以降の説明において、遮光対象領域105の左端または右端を区別しない場合は、遮光対象領域105の「端縁」と記載する。

【0018】

記号110は、路側帯または路肩(以下、「路側帯等」と記載する。)等の車道外と車道との境界(以下、「車道境界」と記載する。)を示す。車道境界110は例えば車道外側線である。記号102は、歩行者を示す。

【0019】

図2は、車両用配光制御装置1が、車道境界寄りを走行している前方車両101に対して、走行用前照灯を遮光している状況を示す図である。図2Aは、俯瞰図である。また、図2Bは、自車両100から前方を見たときの図である。

前方車両101が車道境界寄りを走行している場合、前方車両101が車線中央を走行している場合に比べて、車両用配光制御装置1によって遮光される車道外の領域が大きくなる。そのため、車道外に存在する歩行者102が遮光領域内に入り、自車両100の運転者にとって歩行者102の視認性が低下するという状況が発生し易くなる。

【0020】

そこで、車両用配光制御装置1は、車道外の遮光領域を小さくするために車道境界110に基づいてマージン領域108の光量を調整する。

図3は、車両用配光制御装置1が、車道外の歩行者102の視認性の低下を抑制するとともに、前方車両101の運転者にグレアを発生させることを抑制するように、マージン領

10

20

30

40

50

域 108 の光量を調整している状況を示す図である。図 3 A は、俯瞰図である。また、図 3 B は、自車両 100 から前方を見たときの図である。

【0021】

車両用配光制御装置 1 は、マージン領域 108 L を車道境界 110 に基づいて複数のマージン領域 109 a と 109 b に分割する（以下、分割されたマージン領域を「分割マージン領域」と記載する。）。

そして、車両用配光制御装置 1 は、前方車両 101 の側端側の分割マージン領域 109 b の光量に比べて、路端側の分割マージン領域 109 a の光量が大きくなるように走行用前照灯の配光を制御する。

以降の説明において複数の分割マージン領域を区別しない場合は、分割マージン領域 109 と記載する。

【0022】

このように、路側帯等の車道外の領域が遮光される範囲を小さくすることによって、前方車両の運転者へグレアを発生させることを抑制するとともに、車道外の歩行者や軽車両（以下、「歩行者等」と記載する。）の視認性の低下を抑制することができる。

【0023】

図 4 は、本実施の形態 1 における車両用配光制御装置 1 の構成例を示すブロック図である。

車両用配光制御装置 1 には、車外情報取得装置 2、自車位置検知装置 3、地図データベース 4 および前照灯 5 が接続されている。

【0024】

車外情報取得装置 2 は、撮像装置 21 および車外センサ 22 である。車外情報取得装置 2 は、自車両 100 の前方の車外情報を車両用配光制御装置 1 へ送信する。

撮像装置 21 は、自車両 100 の前方を撮像するように自車両 100 に設けられている。撮像装置 21 は、自車両 100 の前方を撮像した画像（以下、「撮像画像」と記載する。）を車外情報取得部 11 へ送信する。撮像装置 21 は、例えば赤外線カメラまたは可視光カメラ等である。

車外センサ 22 は、自車両 100 の前方に存在する物体の大きさ、当該物体の形状、自車両 100 から当該物体までの距離等（以下、「センサ情報」と記載する。）を測定する。車外センサ 22 は、センサ情報を車外情報取得部 11 へ送信する。車外センサ 22 は、例えばミリ波レーダ、LiDAR (Light Detection And Ranging) である。

【0025】

自車位置検知装置 3 は、走行車線内の自車両 100 の位置情報を算出する。自車両 100 の位置情報の算出方法は周知の技術を用いればよいため説明を省略する。

【0026】

前照灯 5 は、走行用前照灯およびすれ違い用前照灯によって構成されている。走行用前照灯は、配光パターンを制御することができる配光可変灯（以下、「ADB (Adaptive Driving Beam)」と記載する。）である。ADB は、特定のエリアを遮光するとともに他のエリアは照射することが可能である。ADB は、複数の LED をアレイ状に配列した LED アレイ方式や、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) を用いたスキャン方式等によって配光パターンを制御する。なお、LED アレイ方式およびスキャン方式は周知の技術であるため説明を省略する。

【0027】

車両用配光制御装置 1 は、車外情報取得部 11、前方車両検知部 12、遮光対象領域設定部 13、車道境界検知部 14、分割部 15 および配光制御部 16 を備える。

車外情報取得部 11 は、車外情報取得装置 2 によって送信された自車両の前方の車外情報を受信する。ここでは、撮像装置 21 によって送信された撮像画像および車外センサ 22 によって送信されたセンサ情報を受信する。車外情報取得部 11 は、受信した撮像画像およびセンサ情報を前方車両検知部 12 へ送信する。

10

20

30

40

50

【0028】

前方車両検知部12は、車外情報取得部11によって送信された自車両100の前方の車外情報に基づいて前方車両101を検知する。

具体的には、前方車両検知部12は、車外情報取得部11によって送信された撮像画像およびセンサ情報に基づいて前方車両101を検知する。そして、前方車両検知部12は、検知した前方車両101に関する情報（以下、「前方車両情報」と記載する。）を算出する。そして、前方車両検知部12は、算出した前方車両情報に基づいて、前方車両101が存在する可能性がある領域、即ち拡大領域106を設定する。

【0029】

ここで、前方車両情報は、少なくとも自車両100に対する前方車両101の相対位置、前方車両101の車幅、および前方車両101の車両長の情報を含む。また、自車両100に対する前方車両101の相対位置には、自車両100の基準点Oから前方車両101の後端の中心（例えば、左右テールランプの中心）Pまでのx軸方向の距離（以下、「車間距離」と記載する。）および基準点Oから前方車両101の後端の中心Pまでのy軸方向の距離（以下、「車幅方向距離」と記載する。）を含むとする。なお、前方車両101を検知する方法および前方車両情報の算出方法については公知の技術を用いればよいため説明を省略する。

前方車両検知部12は、前方車両情報を、車道境界検知部14へ送信する。また、前方車両検知部12は、設定した拡大領域106を定める情報（以下、「拡大領域情報」と記載する。）を遮光対象領域設定部13へ送信する。また、前方車両検知部12は、前方車両情報および拡大領域情報を分割部15へ送信する。

【0030】

ここで、前方車両検知部12が、拡大領域情報を算出する処理の一例を説明する。前方車両検知部12は、前方車両情報に基づいて前方車両領域104を設定する。具体的には、前方車両情報に基づいて、自車両100に対する前方車両領域104を定める頂点a、b、cおよびdの相対位置を算出する。

【0031】

続いて、前方車両検知部12は、車外センサ22のセンサ誤差を算出する。例えば、センサ誤差は、前方車両101との車間距離に応じて、センサ誤差の割合が予め設定されており、前方車両検知部12は、前方車両情報に含まれる車間距離に対応するセンサ誤差の割合に基づいて、センサ誤差を算出する。センサ誤差の割合は、前方車両の車幅と車両長それぞれ別で設定されていても良い。

【0032】

前方車両検知部12は、前方車両領域104およびセンサ誤差に基づいて拡大領域106を設定する。具体的には、前方車両検知部12は、前方車両101の車幅に算出したセンサ誤差を加算する。また、前方車両検知部12は、前方車両101の車両長に算出したセンサ誤差を加算する。そして、前方車両検知部12は、拡大領域情報として拡大領域106を定める頂点e、f、gおよびhの相対位置を算出する。

【0033】

遮光対象領域設定部13は、前方車両101を含む領域であって、自車両100の前方を照射する前照灯5によって照射可能な照射可能領域103の中に前照灯を遮光する対象である遮光対象領域105を設定する。

ここでは、遮光対象領域設定部13は、前方車両検知部12によって送信された拡大領域情報に基づいて、前方車両101を含む領域、具体的には、拡大領域106を遮光領域に含むように拡大遮光角度 θa を算出する。そして、遮光対象領域設定部13は、算出した拡大遮光角度 θa を分割部15へ送信する。

【0034】

車道境界検知部14は、前方車両検知部12によって送信された前方車両情報、自車位置検知装置3によって送信された自車両100の位置情報、および地図データベース4から取得した地図情報に基づいて車道境界110を検知する。そして、車道境界検知部14

10

20

30

40

50

は、車道境界に関する情報を分割部 15 へ送信する。

【0035】

ここでは、車道境界検知部 14 は、車道境界を検知し前方車両 101 と車道境界 110 との車幅方向の距離を算出する。例えば、車道境界検知部 14 は、自車両 100 の位置情報と地図情報に基づいて、車道境界 110 を示す座標（以下、「車道境界座標」と記載する。）を算出する。そして、車道境界検知部 14 は、前方車両情報と車道境界座標に基づいて、前方車両 101 の左端または右端と車道境界との車幅方向の距離を算出する。

そして、車道境界検知部 14 は、車道境界に関する情報として、前方車両 101 と車道境界 110 との車幅方向の距離および車道境界座標を分割部 15 へ送信する。

【0036】

分割部 15 は、遮光対象領域設定部 13 によって送信された拡大遮光角度 θa を受信する。また、分割部 15 は、車道境界検知部 14 によって送信された車道境界に関する情報を受信する。また、分割部 15 は、前方車両検知部 12 によって送信された前方車両情報および拡大領域情報を受信する。

そして、分割部 15 は、拡大遮光角度 θa によって設定される遮光対象領域 105 の端縁と、前方車両 101 の左端および右端によって定められるマージン領域 108 を、車道境界 110 に基づいて複数の分割マージン領域 109 に分割する。

【0037】

具体的には、分割部 15 は、車道境界に関する情報、前方車両情報および拡大領域情報に基づいて拡大領域 106 において車道外となる領域が存在するか否か判定する。例えば、分割部 15 は、前方車両情報および拡大領域情報に基づいて、前方車両 101 の左側端から拡大領域 106 の左端までの距離を算出する。

そして、図 2 の状況のように、車道境界に関する情報に含まれる前方車両 101 の左側端から車道境界 110 までの車幅方向の距離が、前方車両 101 の左側端から拡大領域 106 の左端までの距離より小さい場合、分割部 15 は、拡大領域 106 において、車道外となる領域が存在すると判定する。

一方、図 1 の状況のように、前方車両 101 の左側端から車道境界 110 までの距離が、前方車両 101 の左側端から拡大領域 106 の左端までの距離以上である場合、分割部 15 は、拡大領域 106 において、車道外となる領域が存在しないと判定する。

【0038】

分割部 15 は、拡大領域 106 において車道外となる領域が存在しないと判定した場合、拡大遮光角度 θa を配光制御部 16 へ送信する。例えば、図 1 A に示す状況の場合、拡大領域 106 において車道外となる領域が存在しないため、分割部 15 は拡大遮光角度 θa を配光制御部 16 へ送信する。

一方、分割部 15 は、拡大領域 106 において車道外となる領域が存在すると判定した場合、拡大領域 106 における車道内の領域（以下、「車道内の拡大領域」と記載する。）を前方車両 101 が存在する可能性がある領域として設定する。前方車両 101 は、車道外を走行する可能性が低いためである。

【0039】

そして、分割部 15 は、車道内の拡大領域、即ち縮小された拡大領域に基づく遮光角度（以下、「縮小遮光角度」と記載する。）を算出する。分割部 15 は、算出した縮小遮光角度を配光制御部 16 へ送信する。これにより、遮光領域が狭くなり車道外の照射領域が広がるため、車道外の歩行者等の視認性の低下を抑制することができる。

【0040】

ここで、例えば図 2 A に示すように、拡大領域 106 において車道外となる領域（頂点 h、m、n および e で囲まれた領域）が存在する場合、分割部 15 は、車道内の拡大領域（頂点 m、g、f および n で囲まれた領域）に基づいて縮小遮光角度 $\theta b = \angle m O g$ を算出する。ここで、分割部 15 は、車道境界に関する情報と拡大領域情報に基づいて頂点 m および頂点 n の座標を算出すればよい。

縮小遮光角度 θb は、拡大遮光角度 θa よりも小さくなるため、マージン領域 108 L

10

20

30

40

50

は、分割部 15 が算出した縮小遮光角度 θb に基づいて設定される遮光対象領域（以下、「縮小遮光対象領域」と記載する。）の左端によって複数の分割マージン領域 109 a および 109 b に分割される。

【0041】

配光制御部 16 は、前方車両 101 の側端側の分割マージン領域 109 b の光量に比べて路端側の分割マージン領域 109 a の光量が大きくなるように、前照灯 5 に対して配光を指示する。

【0042】

ここで、配光制御部 16 が、分割部 15 によって送信された縮小遮光角度 θb に基づいて遮光するよう前照灯 5 に対して配光を指示した場合、その縮小遮光対象領域の左端より路端側の分割マージン領域 109 a は、照射可能領域を照射する予め定められた光量と同じ光量で前照灯によって照射され、前方車両 101 の側端側の分割マージン領域 109 b は、前照灯によって照射されない。

【0043】

次に、実施の形態 1 に係る車両用配光制御装置 1 の動作について説明する。

図 5 は、実施の形態 1 に係る車両用配光制御装置 1 の動作を説明するためのフローチャートである。

ここでは、図 2 および図 3 に示すように、自車両 100 および前方車両 101 が車道境界 110 寄りを走行しているものとして説明する。

【0044】

初めに、車外情報取得装置 2 が駆動する（ステップ ST101）。ここでは、撮像装置 21 および車外センサ 22 が駆動する。そして、撮像装置 21 は、車外情報取得部 11 へ撮像画像を送信する。また、車外センサ 22 は、車外情報取得部 11 へセンサ情報を送信する。

そして、車外情報取得部 11 は、撮像装置 21 によって送信された撮像画像および車外センサ 22 によって送信されたセンサ情報を受信する（ステップ ST102）。その後、車外情報取得部 11 は、撮像画像およびセンサ情報を前方車両検知部 12 に送信する。

【0045】

続いて、前方車両検知部 12 は、車外情報取得部 11 によって送信された撮像画像およびセンサ情報に基づいて前方車両 101 を検知する（ステップ ST103）。前方車両検知部 12 が、前方車両 101 を検知した場合（ステップ ST104 の「YES」の場合。）、前方車両 101 を含む領域を遮光するために、車両用配光制御装置 1 の処理は、ステップ ST105 へ進む。一方、前方車両検知部 12 が、前方車両 101 を検知しなかった場合（ステップ ST104 の「NO」の場合。）、前照灯 5 を遮光する必要がないため、車両用配光制御装置 1 の処理は、ステップ ST102 へ戻る。

【0046】

図 2 の状況では、自車両 100 の前方に前方車両 101 が存在するため、車両用配光制御装置 1 は、前方車両 101 を検知しステップ ST105 へ進む（ステップ ST104 の「YES」の場合。）。

【0047】

そして、前方車両検知部 12 は、前方車両情報を算出し（ステップ ST105）、前方車両情報に基づいて前方車両領域 104 を設定する（ステップ ST106）。

ここでは、前方車両検知部 12 は、前方車両情報として車間距離 X 、車幅方向距離 Y 、前方車両 101 の車幅 $W a$ 、および前方車両 101 の車両長 $L a$ を算出する。なお、ここでは、前方車両 101 が自車両 100 の正面を走行しているため、車幅方向距離 Y の値は「0」とであるとする。

そして、前方車両検知部 12 は、算出した前方車両情報に基づいて、前方車両領域 104 を定める頂点 a 、 b 、 c および d の相対位置を算出する。

【0048】

次に、前方車両検知部 12 は、車外センサ 22 のセンサ誤差を算出し、算出したセンサ

10

20

30

40

50

誤差および前方車両情報に基づいて算出した前方車両領域 104 に基づいて拡大領域 106 を設定する（ステップ S T 107）。

具体的には、前方車両検知部 12 は、車幅 W_a に算出したセンサ誤差を加算することによって拡大領域幅 W_b を算出する。また、前方車両検知部 12 は、車両長 L_a に算出したセンサ誤差を加算することによって拡大領域長 L_b を算出する。

【0049】

そして、前方車両検知部 12 は、車間距離 X 、車幅方向距離 Y 、拡大領域幅 W_b および拡大領域長 L_b に基づいて拡大領域情報、即ち拡大領域 106 を定める頂点 e 、 f 、 g および h の相対位置を算出する。その後、前方車両検知部 12 は、前方車両情報を車道境界検知部 14 へ送信する。また、前方車両検知部 12 は、拡大領域情報を遮光対象領域設定部 13 へ送信する。また、前方車両検知部 12 は、前方車両情報および拡大領域情報を分割部 15 へ送信する。

【0050】

次に、遮光対象領域設定部 13 は、前方車両検知部 12 によって送信された拡大領域情報に基づいて、前方車両 101 を含む領域であって、自車両 100 の前方を照射する前照灯 5 によって照射可能な照射可能領域 103 の中に前照灯を遮光する対象である遮光対象領域 105 を設定する（ステップ S T 108）。

ここでは、拡大領域 106 が遮光されるような拡大遮光角度 θ_a を算出する。そして、遮光対象領域設定部 13 は、算出した拡大遮光角度 θ_a を分割部 15 へ送信する。

【0051】

続いて、車道境界検知部 14 は、前方車両検知部 12 によって送信された前方車両情報、自車位置検知装置 3 によって送信された自車両 100 の位置情報および地図データベース 4 から取得した地図情報に基づいて車道境界 110 を検知する（ステップ S T 109）。そして、車道境界検知部 14 は、車道境界に関する情報を分割部 15 へ送信する。

【0052】

ここでは、車道境界検知部 14 は、前方車両 101 から車道境界 110 までの車幅方向の距離を算出する。そして、車道境界検知部 14 は、車道境界に関する情報として、前方車両 101 と車道境界 110 との車幅方向の距離および車道境界座標を分割部 15 へ送信する。

【0053】

次に、分割部 15 は、車道境界検知部 14 によって送信された車道境界に関する情報、および前方車両検知部 12 によって送信された前方車両情報および拡大領域情報に基づいて、拡大領域 106 において、車道外となる領域が存在するか否か判定する（ステップ S T 110）。

【0054】

拡大領域 106 において、車道外となる領域が存在する場合（ステップ S T 110 の「YES」の場合。）、前方車両 101 が走行できる車道内の領域に基づいて遮光角度を算出するため、車両用配光制御装置 1 の処理は、ステップ S T 111 へ進む。

一方、拡大領域 106 において、車道外となる領域が存在しない場合（ステップ S T 110 の「NO」の場合。）、拡大領域 106 を遮光領域に含めるため、分割部 15 は拡大遮光角度 θ_a を配光制御部 16 へ送信する。その後、配光制御部 16 は、分割部 15 によって送信された拡大遮光角度 θ_a によって定められる遮光対象領域 105 を遮光するように、前照灯 5 に対して配光を指示する（ステップ S T 113）。

【0055】

図 2 の状況において、分割部 15 は、前方車両 101 の左側端から拡大領域 106 の左端までの距離を、前方車両情報および拡大領域情報に基づいて算出する。そして、分割部 15 は、車道境界検知部 14 から受信した、前方車両 101 の左側端から車道境界 110 までの距離が、前方車両 101 の左側端から拡大領域 106 の左端までの距離より小さいため、拡大領域 106 において、車道外となる領域が存在すると判定する。

【0056】

10

20

30

40

50

次に、分割部 15 は、遮光対象領域設定部 13 から受信した拡大遮光角度 θa によって設定される遮光対象領域 105 の端縁と、前方車両 101 の左端によって定められるマージン領域 108 L を、車道境界検知部 14 によって検知された車道境界 110 に基づいて複数の分割マージン領域 109 に分割する（ステップ S T 111）。

【0057】

ここでは、分割部 15 は、車道境界検知部 14 によって送信された車道境界に関する情報、および前方車両検知部 12 によって送信された前方車両情報および拡大領域情報に基づいて、車道内の拡大領域を算出するとともに、縮小遮光角度 θb を算出する。そして、分割部 15 は、縮小遮光角度 θb を配光制御部 16 へ送信する。

【0058】

次に、配光制御部 16 は、前方車両 101 の側端側の分割マージン領域 109 b の光量に比べて路端側の分割マージン領域 109 a の光量が大きくなるように、前照灯 5 に対して配光を指示する（ステップ S T 112）。

【0059】

具体的には、図 3 A のように配光制御部 16 は、分割部 15 によって送信された縮小遮光角度 θb によって定められる縮小遮光対象領域を遮光するよう、前照灯 5 に対して配光を指示する。

【0060】

以上のように、車両用配光制御装置 1 は、遮光対象領域におけるマージン領域を車道境界に基づいて複数の分割マージン領域に分割し、前方車両の側端側の分割マージン領域の光量に比べて、路端側の分割マージン領域の光量が大きくなるように配光を制御するものである。

これにより、前方車両を遮光するとともに車道外の照射光量の低下を抑えることができるため、自車両前方の他車両の運転者にグレアを発生させることを抑制するとともに、車道外の歩行者や軽車両の視認性の低下を抑制することができる。

【0061】

なお、配光制御部 16 は、路端側の分割マージン領域 109 a の光量を、照射可能領域を照射する予め定められた光量と同じ光量にすると説明したが、路端側の分割マージン領域 109 a の光量を、照射可能領域を照射する予め定められた光量より小さく、かつ前方車両 101 の側端側の分割マージン領域 109 b より大きい光量にするものとしてもよい。これにより、前方車両が車道境界 110 付近を走行して、前方車両 101 の側端側の分割マージン領域 109 b が小さくなる場合であっても、前方車両の運転者にグレアを発生させることを抑制することができる。

【0062】

なお、分割部 15 は、前方車両 101 の側端から車道境界 110 までの距離が、予め定められた距離より小さい場合は、縮小遮光角度 θb に予め定められた角度を路端側の方向に加算することによって、前方車両 101 の側端側の分割マージン領域 109 b を広げてよい。これにより、前方車両が路端付近を走行して、前方車両 101 の側端側の分割マージン領域 109 b が小さくなる場合であっても、前方車両の運転者にグレアを発生させることを抑制することができる。

【0063】

図 6 A、図 6 B は、実施の形態 1 に係る車両用配光制御装置 1 のハードウェア構成の一例を示す図である。

実施の形態 1 において、車外情報取得部 11 と、前方車両検知部 12 と、遮光対象領域設定部 13 と、車道境界検知部 14 と、分割部 15 と、配光制御部 16 の機能は、処理回路 6 により実現される。すなわち、車両用配光制御装置 1 が、遮光対象領域におけるマージン領域を車道境界に基づいて複数の分割マージン領域に分割し、前方車両の側端側の分割マージン領域の光量に比べて路端側の分割マージン領域の光量が大きくなるように配光制御を行うための処理回路 6 を備える。

【0064】

10

20

30

40

50

処理回路 6 は、図 6 A に示すように専用のハードウェアであっても、図 6 B に示すようにメモリ 8 に格納されるプログラムを実行する CPU (Central Processing Unit) 7 であってもよい。

【0065】

処理回路 6 が専用のハードウェアである場合、処理回路 6 は、例えば、単一回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field-Programmable Gate Array)、またはこれらを組み合わせたものが該当する。

【0066】

処理回路 6 が CPU 7 の場合、車外情報取得部 11 と、前方車両検知部 12 と、遮光対象領域設定部 13 と、車道境界検知部 14 と、分割部 15 と、配光制御部 16 の機能は、ソフトウェア、ファームウェア、または、ソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。すなわち、車外情報取得部 11 と、前方車両検知部 12 と、遮光対象領域設定部 13 と、車道境界検知部 14 と、分割部 15 と、配光制御部 16 は、メモリ 8 等に記憶されたプログラムを実行する CPU 7、またはシステム LSI (Large-Scale Integration) 等の処理回路により実現される。また、メモリ 8 等に記憶されたプログラムは、車外情報取得部 11 と、前方車両検知部 12 と、遮光対象領域設定部 13 と、車道境界検知部 14 と、分割部 15 と、配光制御部 16 の手順や方法をコンピュータに実行させるものであるとも言える。ここで、メモリ 8 とは、例えば、RAM、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) 等の、不揮発性もしくは揮発性の半導体メモリ、または、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、DVD (Digital Versatile Disc) 等が該当する。

【0067】

なお、車外情報取得部 11 と、前方車両検知部 12 と、遮光対象領域設定部 13 と、車道境界検知部 14 と、分割部 15 と、配光制御部 16 の機能について、一部を専用のハードウェアで実現し、一部をソフトウェアまたはファームウェアで実現するようにしてもよい。

【0068】

また、車両用配光制御装置 1 は、車外情報取得装置 2、自車位置検知装置 3 または前照灯 5 等との通信を行う、入力インタフェース装置 9、および出力インタフェース装置 10 を有する。

【0069】

なお、車外情報取得装置 2 が、撮像装置 21 および車外センサ 22 であり、前方車両検知部 12 は、車外情報取得部 11 が受信した撮像画像およびセンサ情報に基づいて前方車両 101 を検知するとして説明したが、これに限られない。例えば、車外情報取得装置 2 として撮像装置 21 のみ、具体的には前方に存在する物体までの距離を測定可能なステレオカメラのみを用いる構成としてもよい。

この場合、車外情報取得部 11 は、撮像装置 21 によって送信された撮像画像および前方の物体までの距離情報を受信するとともに、これらの情報を、前方車両検知部 12 へ送信する。

そして、前方車両検知部 12 は、車外情報取得部 11 によって送信された撮像画像および前方の物体までの距離情報に基づいて前方車両 101 を検知する。なお、撮像画像および前方の物体までの距離情報に基づいて前方車両 101 を検知する方法は周知の技術を用いればよい。ため説明を省略する。

【0070】

また、車道境界検知部 14 は、自車位置検知装置 3 によって送信された自車両 100 の

位置情報、および地図データベース 4 から取得した地図情報に基づいて車道境界を検知するとして説明したが、これに限られない。車道境界検知部 1 4 は、撮像画像に基づいて車道境界を検知してもよい。具体的には、車道境界検知部 1 4 は、撮像画像に含まれる白線および前方車両を検知し、車道境界 1 1 0 と前方車両 1 0 1 との距離を算出する。白線および前方車両の検知には、周知の技術を用いればよいため説明を省略する。

【0 0 7 1】

なお、前方車両には自動二輪車を含むとしてもよい。また、前方車両は、反対車線を走行する対向車であってもよい。

【0 0 7 2】

なお、本開示は、実施の形態の任意の構成要素の変形、もしくは実施の形態の任意の構成要素の省略が可能である。

【符号の説明】

【0 0 7 3】

- 1 車両用配光制御装置
- 2 車外情報取得装置
- 3 自車位置検知装置
- 4 地図データベース
- 5 前照灯
- 6 処理回路
- 7 C P U
- 8 メモリ
- 9 入力インタフェース装置
- 1 0 出力インタフェース装置
- 1 1 車外情報取得部
- 1 2 前方車両検知部
- 1 3 遮光対象領域設定部
- 1 4 車道境界検知部
- 1 5 分割部
- 1 6 配光制御部
- 2 1 撮像装置
- 2 2 車外センサ
- 1 0 0 自車両
- 1 0 1 前方車両
- 1 0 2 歩行者
- 1 0 3 照射可能領域
- 1 0 4 前方車両領域
- 1 0 5 遮光対象領域
- 1 0 6 拡大領域
- 1 0 7 基準領域
- 1 0 8、1 0 8 L、1 0 8 R マージン領域
- 1 0 9、1 0 9 a、1 0 9 b 分割マージン領域
- 1 1 0 車道境界

10

20

30

40

50

【図面】
【図 1】

図 1 A

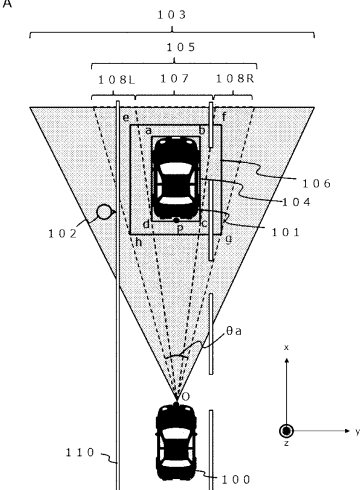
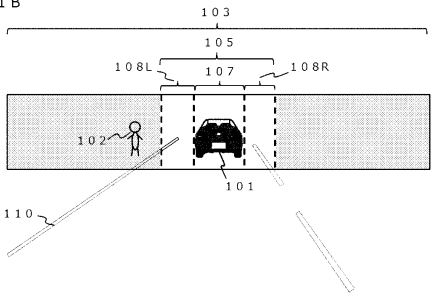


図 1 B



【図 2】

図 2 A

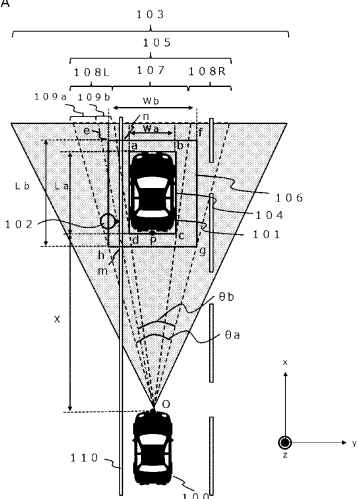
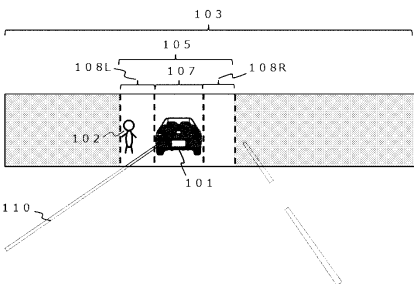


図 2 B



【図 3】

図 3 A

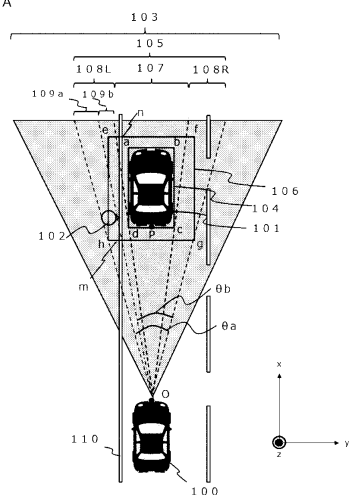
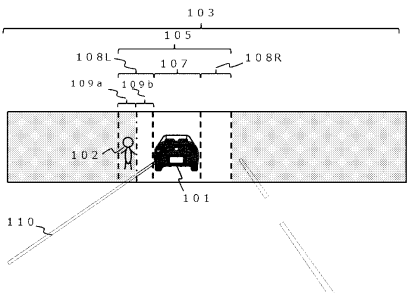
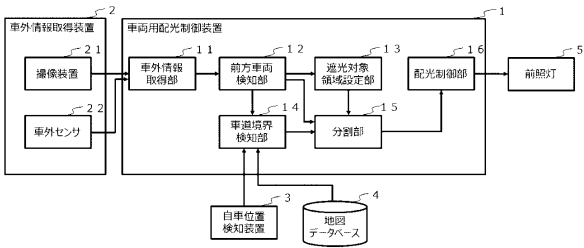


図 3 B



【図 4】



10

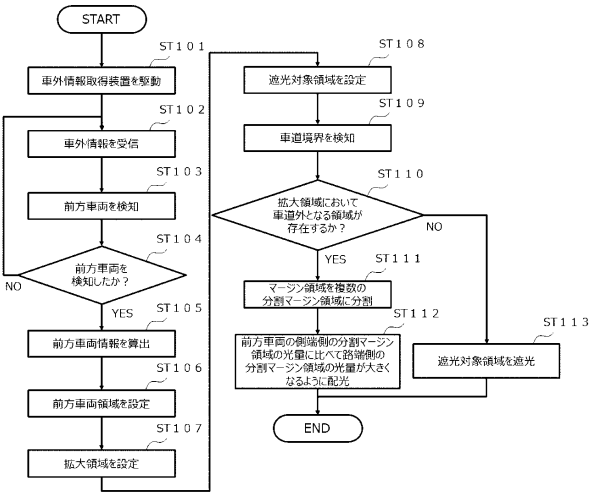
20

30

40

50

【図 5】



【図 6】

図 6 A

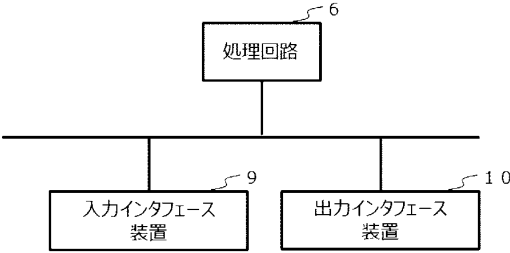
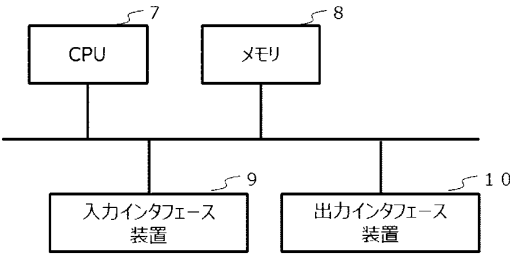


図 6 B



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2020-183195 (JP, A)
特開 2019-199224 (JP, A)
特開 2017-100525 (JP, A)
特開 2012-020715 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B60Q 1/14