

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-100525

(P2017-100525A)

(43) 公開日 平成29年6月8日(2017.6.8)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 6 0 Q 1/14 (2006.01) B 6 0 Q 1/14 F 3 K 3 3 9

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2015-233981 (P2015-233981)	(71) 出願人	308036402
(22) 出願日	平成27年11月30日 (2015.11.30)		株式会社 J V C ケンウッド
			神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地
		(74) 代理人	110002147
			特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	小磯 久
			神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地

最終頁に続く

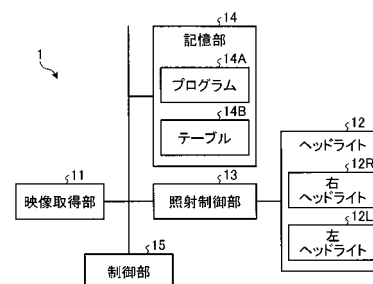
(54) 【発明の名称】 ヘッドライト装置、ヘッドライト制御方法およびヘッドライト制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】 走行中の車両において、ヘッドライトによる光の照射を適切に制御する。

【解決手段】 ヘッドライト装置は、走行中の車両の進行方向の映像を取得する映像取得部と、前記映像取得部によって取得した映像に基づいて、前記映像における消失点の位置を算出する消失点算出部と、前記車両の進行方向に光を照射するヘッドライトと、前記消失点算出部によって算出された消失点の位置に基づき、前記ヘッドライトの光の照射を制御する照射制御部とを含む。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

走行中の車両の進行方向の映像を取得する映像取得部と、
前記映像取得部によって取得した映像に基づいて、前記映像における消失点の位置を算出する消失点算出部と、
前記車両の進行方向に光を照射するヘッドライトと、
前記消失点算出部によって算出された消失点の位置に基づき、前記ヘッドライトの光の照射を制御する照射制御部と、
を含む、ヘッドライト装置。

【請求項 2】

前記照射制御部は、前記消失点の位置に光が照射されるように、前記ヘッドライトの光の照射を制御する、
請求項 1 に記載のヘッドライト装置。

【請求項 3】

前記照射制御部は、前記消失点の位置に前記ヘッドライトの光が照射されるように、前記ヘッドライトの光を上下左右の少なくとも 1 つの方向に制御する、
請求項 1 または請求項 2 に記載のヘッドライト装置。

【請求項 4】

前記ヘッドライトは、前記車両の前部の左方および右方に設けられた一対のヘッドライトであり、
前記照射制御部は、前記映像における左右方向の中央に対し、前記消失点の位置と反対側の方のヘッドライトによる光の照射範囲の高さを低くする制御を行う、
請求項 3 に記載のヘッドライト装置。

【請求項 5】

前記ヘッドライトは、光軸の向きを変更する変更駆動部を備え、
前記照射制御部は、前記消失点の位置に光を照射する方向に、前記ヘッドライトの光軸が向くように前記変更駆動部を制御する、
請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載のヘッドライト装置。

【請求項 6】

前記ヘッドライトは、光軸の向きが互いに異なる複数の光源によって構成され、
前記照射制御部は、前記複数の光源から、前記消失点の位置に前記ヘッドライトの光が照射されるように光源を選択する制御を行う、
請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載のヘッドライト装置。

【請求項 7】

前記ヘッドライトは、光源から発せられる光を走査させることで光を照射する構成であり、
前記照射制御部は、前記消失点の位置に光が照射されるように、前記走査に合わせて前記光源を ON または OFF に制御する、
請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載のヘッドライト装置。

【請求項 8】

前記照射制御部は、前記ヘッドライトの照射範囲を所定範囲内に制限する、
請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載のヘッドライト装置。

【請求項 9】

車両の走行速度を検出する速度検出部を有し、前記消失点算出部による消失点の位置の算出、および、前記照射制御部による前記ヘッドライトの光の照射の制御を、前記速度検出部によって検出した走行速度に応じた頻度で行う、請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載のヘッドライト装置。

【請求項 10】

前記消失点算出部は、
前記映像に含まれる、前記車両が走行する道路に設けられた路面標示または前記道路の

10

20

30

40

50

設置物に基づいて、前記消失点の位置を算出する、

請求項 1 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載のヘッドライト装置。

【請求項 1 1】

走行中の車両の進行方向に光を照射する工程と、

前記車両の進行方向の映像を取得する工程と、

取得した前記映像に基づいて、前記映像における消失点の位置を算出する工程と、

前記消失点の位置に基づき、前記光の照射を制御する工程と、

を含む、ヘッドライト制御方法。

【請求項 1 2】

コンピュータに、

走行中の車両の進行方向の映像を取得する機能、

取得した前記映像に基づいて、前記映像における消失点の位置を算出する機能、

算出された前記消失点の位置に基づき、ヘッドライトの光の照射を制御する機能、

を実現させるための、ヘッドライト制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ヘッドライト装置、ヘッドライト制御方法およびヘッドライト制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

自動車のライトを自動で点灯または消灯させるヘッドライト装置が特許文献 1 に開示されている。特許文献 1 に開示されているヘッドライト装置は、自車前方の明るさに基づいてヘッドライトを点灯または消灯させる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010-6172 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に開示されているヘッドライト装置は、ヘッドライトを点灯または消灯させるものである。したがって、走行中の車両において、点灯しているヘッドライトによる光の照射を制御することについては、改善の余地がある。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、走行中の車両において、ヘッドライトによる光の照射を適切に制御するヘッドライト装置、ヘッドライト制御方法およびヘッドライト制御プログラムの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明のある態様によるヘッドライト装置は、走行中の車両の進行方向の映像を取得する映像取得部と、前記映像取得部によって取得した映像に基づいて、前記映像における消失点の位置を算出する消失点算出部と、前記車両の進行方向に光を照射するヘッドライトと、前記消失点算出部によって算出された消失点の位置に基づき、前記ヘッドライトの光の照射を制御する照射制御部と、を含む。

【0007】

また、本発明のある態様によるヘッドライト制御方法は、走行中の車両の進行方向に光を照射する工程と、前記車両の進行方向の映像を取得する工程と、取得した前記映像に基づいて、前記映像における消失点の位置を算出する工程と、前記消失点の位置に基づき、

10

20

30

40

50

前記光の照射を制御する工程と、を含む。

【0008】

また、本発明のある態様によるヘッドライト制御プログラムは、コンピュータに、走行中の車両の進行方向の映像を取得する機能、取得した前記映像に基づいて、前記映像における消失点の位置を算出する機能、算出された前記消失点の位置に基づき、ヘッドライトの光の照射を制御する機能、を実現させる。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、走行中の車両において、ヘッドライトによる光の照射を適切に制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本実施例によるヘッドライト装置の機能構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、実施例によるヘッドライト装置の動作によるヘッドライト制御方法の例を示すフローチャートである。

【図3】図3は、ヘッドライトの構成例を示す図である。

【図4】図4は、車両が前進中に車載カメラで前方を撮影したときに映像の消失点の位置およびヘッドライトの光の照射範囲を説明する図である。

【図5】図5は、車両が前進中に車載カメラで前方を撮影したときに映像の消失点の位置およびヘッドライトの光の照射範囲を説明する図である。

【図6】図6は、車両が前進中に車載カメラで前方を撮影したときに映像の消失点の位置およびヘッドライトの光の照射範囲を説明する図である。

【図7】図7は、車両が前進中に車載カメラで前方を撮影したときに映像の消失点の位置およびヘッドライトの光の照射範囲を説明する図である。

【図8】図8は、車両が前進中に車載カメラで前方を撮影したときに映像の消失点の位置およびヘッドライトの光の照射範囲を説明する図である。

【図9】図9は、消失点の位置と反対側の方のヘッドライトによる光の照射範囲の高さを低くする制御について説明する図である。

【図10】図10は、消失点の位置と反対側の方のヘッドライトによる光の照射範囲の高さを低くする制御について説明する図である。

【図11】図11は、ヘッドライトによる光の照射範囲に制限を設ける制御について説明する図である。

【図12】図12は、ヘッドライトによる光の照射範囲に制限を設ける制御について説明する図である。

【図13】図13は、ヘッドライトによる光の照射範囲に制限を設ける制御について説明する図である。

【図14】図14は、ヘッドライトによる光の照射範囲に制限を設ける制御について説明する図である。

【図15】図15は、撮影した映像に含まれる路面標示に基づいて消失点を算出する方法を説明するフローチャートである。

【図16】図16は、路面標示に基づいて、消失点の位置を算出する処理を説明する図である。

【図17】図17は、路面標示に基づいて、消失点の位置を算出する処理を説明する図である。

【図18】図18は、路面標示に基づいて、消失点の位置を算出する処理を説明する図である。

【図19】図19は、路面標示に基づいて、消失点の位置を算出する処理を説明する図である。

【図20】図20は、映像取得部によって取得した映像の動きベクトルに基づいて消失点を算出する処理の例を説明する図である。

10

20

30

40

50

【図 2 1】図 2 1 は、映像取得部によって取得した映像の動きベクトルに基づいて消失点を算出する処理の例を説明する図である。

【図 2 2】図 2 2 は、映像取得部によって取得した映像の動きベクトルに基づいて消失点を算出する処理の例を説明する図である。

【図 2 3】図 2 3 は、複数の LED ランプを含むヘッドライトの点灯および消灯を、照射制御部によって制御するための構成例を示す図である。

【図 2 4】図 2 4 は、右ヘッドライト、左ヘッドライトについて、点灯させる LED ランプを示す図である。

【図 2 5】図 2 5 は、右ヘッドライト、左ヘッドライトについて、点灯させる LED ランプを示す図である。

【図 2 6】図 2 6 は、右ヘッドライト、左ヘッドライトについて、点灯させる LED ランプを示す図である。

【図 2 7】図 2 7 は、右ヘッドライト、左ヘッドライトについて、点灯させる LED ランプを示す図である。

【図 2 8】図 2 8 は、右ヘッドライト、左ヘッドライトについて、点灯させる LED ランプを示す図である。

【図 2 9】図 2 9 は、右ヘッドライト、左ヘッドライトについて、点灯させる LED ランプを示す図である。

【図 3 0】図 3 0 は、右ヘッドライト、左ヘッドライトについて、点灯させる LED ランプを示す図である。

【図 3 1】図 3 1 は、レーザ光源を有するヘッドライトおよび照射制御部の例を示す図である。

【図 3 2】図 3 2 は、レーザ光の走査軌跡とレーザ光の照射範囲との関係を示す図である。

【図 3 3】図 3 3 は、図 5 から図 8 を参照して説明した各照射範囲を形成するためのレーザの照射範囲を対比して説明する図である。

【図 3 4】図 3 4 は、特定の対象を照射範囲から除外し、光を照射しないようにする場合のヘッドライト制御方法の例を示すフローチャートである。

【図 3 5】図 3 5 は、特定の対象を照射範囲から除外しつつ、レーザ光を走査させることによって形成する光の照射範囲の例を示す図である。

【図 3 6】図 3 6 は、車両の速度に応じて照射制御部の制御周期を設定するヘッドライト装置の例を説明する図である。

【図 3 7】図 3 7 は、図 3 6 に示すヘッドライト装置の動作例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に、本発明にかかるヘッドライト装置の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。また、この実施の形態の構成要素には、発明の同一性を維持しつつ置換可能かつ置換自明なものが含まれる。また、この実施の形態に記載された複数の変形例は、当業者自明の範囲内にて任意に組み合わせが可能である。

【0012】

(ヘッドライト装置)

図 1 は、本実施例によるヘッドライト装置の機能構成を示すブロック図である。図 1 に示すように、本実施例によるヘッドライト装置 1 は、映像取得部 11 と、ヘッドライト 12 と、照射制御部 13 と、記憶部 14 と、制御部 15 とを備える。

【0013】

映像取得部 11 は、車両の走行中に、その車両の進行方向の景色を撮影し、映像を取得する。映像取得部 11 は、例えば、フロントガラスの上部付近に設置される車載カメラである。映像取得部 11 に赤外線カメラを用いてもよい。

10

20

30

40

50

【0014】

ヘッドライト12は、右ヘッドライト12Rと、左ヘッドライト12Lとを含む。右ヘッドライト12Rは、車両の前部の右側に設けられる。右ヘッドライト12Rは、車両の右側前方に光を照射する。左ヘッドライト12Lは、車両の前部の左側に設けられる。左ヘッドライト12Lは、車両の左側前方に光を照射する。

【0015】

照射制御部13は、消失点の位置に応じてヘッドライト12による光の照射を制御する。消失点とは、画像によって表現される3次元空間中の平行線群の収束点である。照射制御部13は、消失点の位置に応じてヘッドライト12による光の中心軸すなわち光軸の向きを制御する。照射制御部13は、消失点の位置にヘッドライト12の光が照射されるように、ヘッドライト12の光軸を上下左右の少なくとも1つの方向に制御する。

10

【0016】

照射制御部13は、光軸の向きをリアルタイムに制御するのではなく、数百ミリ秒程度の周期で制御すればよい。このようにすれば、車両が走行する路面にわずかな起伏がある場合であっても、ヘッドライト12による光の向きを頻繁に変化させることはなく、運転者に安定した視界を提供することができる。

【0017】

記憶部14は、ヘッドライト装置1の動作に必要な情報を記憶する。記憶部14は、プログラム14Aと、テーブル14Bとを記憶する。プログラム14Aは、ヘッドライト装置1の各部を制御するためのプログラムである。プログラム14Aは、制御部15によって実行される。テーブル14Bは、消失点の位置とヘッドライト12の制御内容とを対応付ける。ヘッドライト12の制御内容とは、例えば、アクチュエータを動作させるためのデータ、ヘッドライト12が複数のランプを含む場合に点灯させるランプの位置を示すデータ、消失点の位置とレーザ光源をONにする範囲を示すデータなどである。制御部15および照射制御部13は、テーブル14Bの内容を参照することができる。

20

【0018】

また、記憶部14は、映像取得部11によって取得した映像を記憶するフレームメモリとして機能する。

【0019】

制御部15は、例えば、CPU (Central Processing Unit) によって構成される。制御部15は、プログラム14Aを実行し、消失点を算出する。また、制御部15は、ヘッドライト装置1の各部を制御する。

30

【0020】

次に、ヘッドライト装置1の動作について説明する。映像取得部11は、車両の進行方向の景色を撮影し、映像を取得する。制御部15は、映像取得部11が取得した映像に基づいて、消失点を算出する。制御部15は、消失点の位置に関するデータを照射制御部13に送る。例えば、消失点の座標値を照射制御部13に送る。

【0021】

照射制御部13は、消失点の位置に関するデータを制御部15から受け取る。照射制御部13は、消失点の位置に関するデータに基づき、テーブル14Bを参照して例えばアクチュエータを動作させるためのデータを得て、ヘッドライト12の光の照射を制御する。照射制御部13は、消失点の位置に光が照射されるように、ヘッドライト12の光の照射を制御する、照射制御部13は、消失点の位置にヘッドライトの光が照射されるように、右ヘッドライト12Rの光軸と、左ヘッドライト12Lの光軸とを制御する。

40

【0022】

(ヘッドライト制御方法)

図2は、本実施例によるヘッドライト装置の動作によるヘッドライト制御方法の例を示すフローチャートである。図2の処理は、ヘッドライトが点灯していることが前提となる。

【0023】

50

制御部 15 は、ヘッドライトの点灯中、映像を取得する（ステップ S 101）。制御部 15 は、取得した映像に基づいて消失点を算出する（ステップ S 102）。照射制御部 13 は、算出した消失点の位置に基づいて、ヘッドライトによる光の照射を制御する（ステップ 103）。

【0024】

上記の方法は、制御部 15 および照射制御部 13 の動作によって行われてもよい。また、制御部 15 が照射制御部 13 の機能を含んでいる場合に、制御部 15 がプログラム 14 A を実行することによって、上記の方法が行われてもよい。

【0025】

（ヘッドライトの例）

10

図 3 は、上記のヘッドライト 12 の構成例を示す図である。右ヘッドライト 12 R は、光源部 120 R と、反射板 122 R と、アクチュエータ 121 R とを含む。左ヘッドライト 12 L は、光源部 120 L と、反射板 122 L と、アクチュエータ 121 L とを含む。光源部 120 R および光源部 120 L は、例えば、キセノンランプ、LED（Light Emitting Diode）ランプである。反射板 122 R は、光源部 120 R から出力される光を車両の進行方向に向けて反射する。反射板 122 L は、光源部 120 L から出力される光を車両の進行方向に向けて反射する。

【0026】

アクチュエータ 121 R およびアクチュエータ 121 L は、光軸の向きを変更する変更駆動部となる。アクチュエータ 121 R およびアクチュエータ 121 L は、例えば、2 軸アクチュエータである。アクチュエータ 121 R は、x 軸方向（道路面に水平な方向）および y 軸方向（道路面に垂直な方向）の 2 方向に、光源部 120 R の位置を移動させる。アクチュエータ 121 R により、反射板 122 R に対する光源部 120 R の相対位置を変化させ、光の照射位置を制御することができる。アクチュエータ 121 L は、x 軸方向（道路面に水平な方向）および y 軸方向（道路面に垂直な方向）の 2 方向に、光源部 120 L の位置を移動させる。アクチュエータ 121 L により、反射板 122 L に対する光源部 120 L の相対位置を変化させ、光の照射位置を制御することができる。

20

【0027】

次に、動作について説明する。照射制御部 13 は、消失点の位置に関するデータに基づいて、アクチュエータ 121 R およびアクチュエータ 121 L を制御する。照射制御部 13 は、テーブル 14 B を参照して、消失点の位置に対するヘッドライト 12 の制御内容を取得する。例えば、照射制御部 13 は、アクチュエータ 121 R、アクチュエータ 121 L をそれぞれ動作させるためのデータを取得する。

30

【0028】

照射制御部 13 は、テーブル 14 B から取得した制御内容に基づいて、アクチュエータ 121 R およびアクチュエータ 121 L を動作させる。アクチュエータ 121 R が動作すると、反射板 122 R に対する光源部 120 R の相対位置が変化し、光源部 120 R による光の照射位置が変化する。アクチュエータ 121 L が動作すると、反射板 122 L に対する光源部 120 L の相対位置が変化し、光源部 120 L による光の照射位置が変化する。以上により、消失点の位置に基づいてヘッドライト 12 の光の照射が制御され、消失点の位置に光が照射される。

40

【0029】

図 4 から図 8 は、車両が前進中に車載カメラで前方を撮影したときに映像 40 の消失点 20 の位置およびヘッドライト 12 の光の照射範囲を説明する図である。

【0030】

図 4 に示すように、上り坂および下り坂ではなく、かつ、左右に曲がっていない、まっすぐな道路を車両が走行している場合、消失点 20 は映像 40 の中心点付近で、地平線 50 の付近に位置する。照射制御部 13 は、右ヘッドライト 12 R および左ヘッドライト 12 L を制御し、右ヘッドライト 12 R による光の照射範囲 51 R と左ヘッドライト 12 L による光の照射範囲 51 L とが消失点 20 付近で重なるようにする。

50

【0031】

図5は、上り坂の道路を車両が走行する場合を説明する図である。図5に示すように、走行している車両が左右に曲がっていない上り坂の道路に差し掛かった場合、地平線50Uの位置は上方向に変位する。この場合、消失点20Aは映像40Aの中心点の少し上に位置する。照射制御部13は、右ヘッドライト12Rおよび左ヘッドライト12Lの光軸を図4の場合よりも上方向に制御し、右ヘッドライト12Rによる光の照射範囲51Rと左ヘッドライト12Lによる光の照射範囲51Lとが消失点20A付近で重なるようにする。これにより、右ヘッドライト12Rおよび左ヘッドライト12Lの光軸が上方向に向き、車両の進行方向を正しく照射する。したがって、対向車にまぶしくなく、ヘッドライトの照射範囲を動的に調整することができ、最適な視界を運転者に与えることができる。

10

【0032】

図6は、下り坂の道路を車両が走行する場合を説明する図である。図6に示すように、走行している車両が左右に曲がっていない下り坂の道路に差し掛かった場合、地平線50Dの位置は下方向に変位する。この場合、消失点20Bは映像40Bの中心点の少し下に位置する。照射制御部13は、右ヘッドライト12Rおよび左ヘッドライト12Lの光軸を図4の場合よりも下方向に制御し、右ヘッドライト12Rによる光の照射範囲51Rと左ヘッドライト12Lによる光の照射範囲51Lとが消失点20B付近で重なるようにする。これにより、右ヘッドライト12Rおよび左ヘッドライト12Lの光軸が下方向に向き、無駄な光が不必要なところに照射されることがなく、車両の進行方向を正しく照射する。したがって、対向車にまぶしくなく、ヘッドライトの照射範囲を動的に調整することができ、最適な視界を運転者に与えることができる。

20

【0033】

図7は、左カーブの道路を車両が走行している場合を説明する図である。図7に示すように、上り坂および下り坂ではない、左カーブの道路を車両が走行している場合、地平線50の位置は変位しない。この場合、消失点20Cは映像40Cの中心より少し左に位置する。照射制御部13は、右ヘッドライト12Rおよび左ヘッドライト12Lの光軸を図4の場合よりも左方向に制御し、右ヘッドライト12Rによる光の照射範囲51Rと左ヘッドライト12Lによる光の照射範囲51Lとが消失点20C付近で重なるようにする。

【0034】

図8は、右カーブの道路を車両が走行している場合を説明する図である。図8に示すように、上り坂および下り坂ではない、右カーブの道路を車両が走行している場合、地平線50の位置は変位しない。この場合、消失点20Dは映像40Dの中心より少し右に位置する。照射制御部13は、右ヘッドライト12Rおよび左ヘッドライト12Lの光軸を図4の場合よりも右方向に制御し、右ヘッドライト12Rによる光の照射範囲51Rと左ヘッドライト12Lによる光の照射範囲51Lとが消失点20付近で重なるようにする。

30

【0035】

図9および図10は、消失点20の位置と反対側の方のヘッドライトによる光の照射範囲の高さを低くする制御について説明する図である。

【0036】

図9に示すように、左カーブの道路を車両が走行している場合に、照射制御部13は、右ヘッドライト12Rおよび左ヘッドライト12Lを制御し、右ヘッドライト12Rによる光の照射範囲51Rと左ヘッドライト12Lによる光の照射範囲51Lとが消失点20付近で重なるようにする。さらに、映像40Eの左右方向の中央を示す線31よりも左方の位置に消失点20Eがあるため、照射制御部13は、左ヘッドライト12Lによる光の照射範囲51Lの高さを図7の場合と同等とし、右ヘッドライト12Rによる光の照射範囲51Rの高さを図7の場合よりも低くする。つまり、照射制御部13は、映像における左右方向の中央に対し、消失点20Eの位置と反対側の方のヘッドライトによる光の照射範囲の高さを低くする制御を行う。このように照射範囲を決定することにより、車両が進行する方向（ここでは消失点20Eが位置する左方向）を明るく照らして見やすくし、反対側の方向（ここでは右方向）については道路の外側（ここでは右側）にあり車両の正面

40

50

側に位置する歩行者などに対する必要以上の光の照射を抑えることができる。

【0037】

図10に示すように、右カーブの道路を車両が走行している場合に、照射制御部13は、右ヘッドライト12Rおよび左ヘッドライト12Lを制御し、右ヘッドライト12Rによる光の照射範囲51Rと左ヘッドライト12Lによる光の照射範囲51Lとが消失点20付近で重なるようにする。さらに、映像40Fの左右方向の中央を示す線31よりも右方の位置に消失点20Fがあるため、照射制御部13は、右ヘッドライト12Rによる光の照射範囲51Rの高さを図8の場合と同等とし、左ヘッドライト12Lによる光の照射範囲51Lの高さを図8の場合よりも低くする。つまり、照射制御部13は、映像における左右方向の中央に対し、消失点20Fの位置と反対側の方のヘッドライトによる光の照射範囲の高さを低くする制御を行う。このように照射範囲を決定することにより、車両が進行する方向（ここでは消失点20Fが位置する右方向）を明るく照らして見やすくし、それ以外の方向（ここでは左方向）については道路の外側（ここでは左側）にあり車両の正面側に位置する歩行者などに対する必要以上の光の照射を抑えることができる。

10

【0038】

ヘッドライトによる光の照射範囲に制限を設けてもよい。例えば、車両が上り坂の道路を走行したり、車両が下り坂の道路を走行したりする場合に光の照射範囲に上限を設けてもよい。また、例えば、車両が左カーブの道路を走行する場合に光の照射範囲に右限を設けたり、車両が右カーブの道路を走行する場合に光の照射範囲に左限を設けたりしてもよい。

20

【0039】

図11から図14は、ヘッドライトによる光の照射範囲に制限を設ける制御について説明する図である。

【0040】

図11に示すように、車両が左右に曲がっていない上り坂の道路を走行している場合、地平線50Uの位置は上方向に変位する。この場合、消失点20Gは映像40Gの中心よりも上方に位置する。照射制御部13は、車両が上り坂の道路を走行している場合に光の照射範囲に上限52Uを設けて、光を必要以上に遠方に照射しないようにしてもよい。また、図12に示すように、車両が左右に曲がっていない下り坂の道路を走行している場合、地平線50Dの位置は下方向に変位する。この場合、消失点20Hは映像40Hの中心よりも下方に位置する。照射制御部13は、車両が下り坂の道路を走行している場合に光の照射範囲に下限52Dを設けて、光が車両近傍のみの照射とならないようにしてもよい。

30

【0041】

また、図13に示すように、車両が左カーブの道路を走行する場合、消失点20Iの位置が映像40Iの左端に近づくことがある。この場合、光の照射範囲に右限52Rおよび53Rを設けておく。つまり、左ヘッドライト12Lによる光の照射範囲51Lに右限52Rを設け、かつ、右ヘッドライト12Rによる光の照射範囲51Rに右限53Rを設け、光を必要以上に右側に照射しないようにしてもよい。さらに、図14に示すように、車両が右カーブの道路を走行する場合、消失点20Jの位置が映像40Jの右端に近づくことがある。この場合、光の照射範囲に左限52Lおよび53Lを設けておく。つまり、左ヘッドライト12Lによる光の照射範囲51Lに左限52Lを設け、かつ、右ヘッドライト12Rによる光の照射範囲51Rに左限53Lを設け、光を必要以上に左側に照射しないようにしてもよい。

40

【0042】

上記のようにヘッドライトによる光の照射範囲を所定範囲内に制限することにより、消失点20の移動距離が大きい場合であっても、ヘッドライトの光軸の方向が極端に変化することを抑えることができる。

【0043】

（路面標示などに基づく消失点の位置の算出）

50

ここで、路面標示または道路の設置物に基づいて、消失点の位置を算出する方法について説明する。

【0044】

映像取得部11によって取得した映像に含まれる、路面標示または道路の設置物に基づいて、消失点の位置を算出する。路面標示には、車道中央線、車線境界線、車道外側線、路側帯、の各表示が含まれる。道路の設置物とは、例えば、ガードレールである。

【0045】

図15は、撮影した映像に含まれる路面標示に基づいて消失点を算出する方法を説明するフローチャートである。図15において、まず、映像中の路面標示を抽出する（ステップS301）。次に、ステップS301において抽出した路面標示を直線または曲線でトレースする（ステップS302）。そして、ステップS302においてトレースした線同士の交点を消失点とする（ステップS303）。 10

【0046】

（消失点を算出する処理の例）

図16から図19は、路面標示に基づいて、消失点の位置を算出する処理を説明する図である。図16は、車両が下り坂を走行しているときに、車載カメラによって取得される映像の例を示す図である。図16に示すように、映像40Kは、車両が走行する路面に設けられた路面標示21、22を含む。

【0047】

さらに、図16においては、映像40Kから路面標示21、22を抽出し、路面標示21、22を直線21T、22Tでトレースする。そして、トレースした直線21Tと直線22Tとの交点を消失点20Kとする。 20

【0048】

図17は、車両が上り坂を走行しているときに、車載カメラによって取得される映像の例を示す図である。図17に示すように、映像40Lは、車両が走行する路面に設けられた路面標示21、22を含む。

【0049】

さらに図17においては、映像40Lから路面標示21、22を抽出し、路面標示21、22を直線21T、22Tでトレースする。そして、トレースした直線21Tと直線22Tとの交点を消失点20Lとする。 30

【0050】

ここで、図16に示すように、車両が下り坂を走行しているとき、消失点20Kの位置は、映像の上下方向の中央を示す線30の位置よりも下方であることが多い。また、図17に示すように、車両が上り坂を走行しているとき、消失点20Lの位置は、映像の上下方向の中央を示す線30の位置よりも上方であることが多い。このように、車両が走行する道路が上り坂である場合と下り坂である場合とでは、消失点20K、20Lの上下位置が異なる。このため、走行中の車両において、消失点20K、20Lを算出し、算出した消失点20K、20Lに基づいてヘッドライト12による光の照射を制御する。

【0051】

図18は、車両が左カーブを走行しているときに、車載カメラによって取得される映像の例を示す図である。図18に示すように、映像40Mは、車両が走行する路面に設けられた路面標示23、24を含む。 40

【0052】

さらに図18においては、映像40Mから路面標示23、24を抽出し、路面標示23、24を曲線23T、24Tでトレースする。そして、トレースした曲線23T、24Tの交点を消失点20Mとする。

【0053】

図19は、車両が右カーブを走行しているときに、車載カメラによって取得される映像の例を示す図である。図19に示すように、映像40Nは、車両が走行する路面に設けられた路面標示23、24を含む。 50

【0054】

さらに図19においては、映像40Nから路面標示23、24を抽出し、路面標示23、24を曲線23T、24Tでトレースする。そして、トレースした曲線23T、24Tの交点を消失点20Nとする。

【0055】

図18に示すように、車両が左カーブを走行しているとき、消失点20Mの位置は、映像40Mの左右方向の中央を示す線31の位置よりも左方の位置であることが多い。また、図19に示すように、車両が右カーブを走行しているとき、消失点20Nの位置は、映像40Nの左右方向の中央を示す線31の位置よりも右方であることが多い。このように、車両が走行する道路が左カーブである場合と右カーブである場合とでは消失点20M、20Nの左右位置が異なる。このため、走行中の車両において、消失点20M、20Nを算出し、算出した消失点20M、20Nに基づいてヘッドライト12による光の照射を制御する。

10

【0056】

以上のように車両が走行する方向の映像を取得し、その映像に基づいて消失点の位置を算出する。そして、車両の走行する道路の形状などによって消失点の位置が移動すると、その移動に合わせて、ヘッドライトの光軸を調整し、ヘッドライトによる光の照射位置を変化させる。

【0057】

(動きベクトルによる消失点の算出)

20

照射制御部13は、映像取得部11によって取得した映像の動きベクトルに基づいて消失点を算出してもよい。図20から図22は、映像取得部11によって取得した映像の動きベクトルに基づいて消失点を算出する処理の例を説明する図である。

【0058】

図20は、撮影した映像を複数のエリアに分割した状態を示す図である。図20に示すように、映像取得部11によって取得した映像40を複数のエリア400に分割する。本例では、縦5個、横5個の合計25個のエリア400に分割する。そして、25個のエリア400それぞれにおける代表点41を決定する。本例において、代表点41は各エリアの中心の画素とする。ここで、代表点41は動きベクトルを検出する際の基準となる点である。代表点41はエリア400の中心の画素に限定されず、エリア内の任意の位置の点であってもよい。

30

【0059】

次に、決定した代表点41それぞれについて、動きベクトル42を求める。そして、放射状の動きベクトル42の中心点を消失点とする。車両の走行による代表点41の画素の輝度をもつ画素の動きを検出することで、車両の走行による動きベクトル42が求まる。動きベクトル42の方向と大きさは、代表点41の画素の輝度に最も近い輝度をもつ画素をエリア内で探索することによって、x座標およびy座標で検出することができる。

【0060】

図21は、映像40の各エリア400で検出される動きベクトルを説明する図である。図20では、映像40を25個のエリアに分割し、各エリア400の動きベクトル42を検出するとしたが、実装上は、図21の右側に示すように、各エリア400をさらに例えば20個のエリア401に分割し、各エリア401の中心画素を代表点とし、エリア401毎に動きベクトルを求め、20個のエリア401で平均化したものをそのエリア400の動きベクトルとしてもよい。ただし、以下では、説明を簡単にするため、各エリア400に1つの代表点があるものとして説明する。

40

【0061】

周囲のオブジェクトの動きを示すオプティカルフローは走行方向を中心に放射状になる。したがって、上り坂および下り坂ではなく、かつ、左右に曲がっていない、まっすぐな道路を車両が走行している場合、車載カメラで車両の前方を撮影すると、図22に示すように、映像40の中心付近から放射状に広がる方向に動きベクトル42が検出される。動

50

きベクトルの大きさは車両の走行速度によって変化する。

【0062】

なお、オプティカルフローとは、映像40中の物体の動きをベクトルで表したものである。本例では、放射状のオプティカルフローの中心を消失点20Pとする。

【0063】

（複数のランプを含むヘッドライトの場合）

右ヘッドライト、左ヘッドライトが、光軸の向きが互いに異なる複数のランプをそれぞれ含む場合、複数のランプのうちの点灯させるランプを選択することにより、光を照射する範囲を制御することができる。

【0064】

図23は、複数のLEDランプを含むヘッドライトの点灯および消灯を、照射制御部13によって制御するための構成例を示す図である。図23に示すように、右ヘッドライト17R、左ヘッドライト17Lは、それぞれ複数のLEDランプ18を含む。

【0065】

本例では、右ヘッドライト17Rおよび左ヘッドライト17Lは、縦4個で横6個の合計24個のLEDランプ18を含む。24個のLEDランプ18は、光軸の向きが互いに異なる。照射制御部13は、右ヘッドライト17R、左ヘッドライト17Lについて、消失点の位置に基づいて、点灯させるLEDランプを選択する。照射制御部13は、テーブル14Bを参照して、点灯させるLEDランプを決定する。本例の場合、記憶部14に記憶されるテーブル14Bは、映像40における消失点の位置と点灯させるLEDランプとを対応付ける。照射制御部13は、テーブル14Bを参照することにより、複数のLEDランプ18のうち、消失点の位置に対応する、点灯させるLEDランプを決定する。

【0066】

図24から図30は、右ヘッドライト17R、左ヘッドライト17Lについて、点灯させるLEDランプを示す図である。図24から図30は、右ヘッドライト17Rおよび左ヘッドライト17Lを車両の正面から見た状態を示す図である。図24から図30では、車両の正面から見た状態を示すため、各図の記載位置と見た目とが左右逆になっている。つまり、各図中の左側に右ヘッドライト17Rが記載され、各図中の右側に左ヘッドライト17Lが記載されている。なお、図24から図30において、点灯させるLEDランプは黒塗りで示し、点灯させない（消灯させたままにする）LEDランプは白抜きで示す。

【0067】

例えば、図4を参照して説明した照射範囲を形成するには、図24に示すように、右ヘッドライト17Rおよび左ヘッドライト17Lの複数のLEDランプのうち、それぞれの両端部および上端部は消灯させ、中央部分の範囲71R、71Lにそれぞれ位置する各12個のLEDランプを点灯させる。範囲71R、71Lにそれぞれ位置する各12個のLEDランプを点灯させることにより、図4を参照して説明した照射範囲51Rおよび51Lと同等の範囲に光を照射することができる。

【0068】

図5を参照して説明した照射範囲を形成するには、図25に示すように、右ヘッドライト17Rおよび左ヘッドライト17Lの複数のLEDランプのうち、それぞれの両端部は消灯させたままで中央部分の範囲72R、72Lにそれぞれ位置する16個のLEDランプを点灯させる。図24の場合とは異なり、中央部分の上端部に位置するLEDランプも点灯させる。これにより、図24の場合よりも遠くまで光を照射することができる。範囲72R、72Lにそれぞれ位置する各16個のLEDランプを点灯させることにより、図5を参照して説明した照射範囲51Rおよび51Lと同等の範囲に光を照射することができる。

【0069】

図6を参照して説明した照射範囲を形成するには、図26に示すように、右ヘッドライト17Rおよび左ヘッドライト17Lの複数のLEDランプのうち、それぞれの両端部は消灯させたままで中央部分の下側半分の範囲73R、73Lにそれぞれ位置する8個のL

10

20

30

40

50

E Dランプを点灯させる。これにより、図24の場合よりも近くに光を照射することができる。範囲73R、73Lにそれぞれ位置する各8個のLEDランプを点灯させることにより、図6を参照して説明した照射範囲51Rおよび51Lと同等の範囲に光を照射することができる。

【0070】

図7を参照して説明した照射範囲を形成するには、図27に示すように、右ヘッドライト17Rおよび左ヘッドライト17Lの複数のLEDランプのうち、左下部分の近くの範囲74R、74Lにそれぞれ位置する12個のLEDランプを点灯させる。これにより、図24の場合よりも左寄りに光を照射することができる。範囲74R、74Lにそれぞれ位置する各12個のLEDランプを点灯させることにより、図7を参照して説明した照射範囲51Rおよび51Lと同等の範囲に光を照射することができる。

10

【0071】

図8を参照して説明した照射範囲を形成するには、図28に示すように、右ヘッドライト17Rおよび左ヘッドライト17Lの複数のLEDランプのうち、右下部分の近くの範囲75R、75Lにそれぞれ位置する12個のLEDランプを点灯させる。これにより、図24の場合よりも右寄りに光を照射することができる。範囲75R、75Lにそれぞれ位置する各12個のLEDランプを点灯させることにより、図8を参照して説明した照射範囲51Rおよび51Lと同等の範囲に光を照射することができる。

【0072】

図9を参照して説明した照射範囲を形成するには、図29に示すように、右ヘッドライト17Rの複数のLEDランプのうち左下部分の近くの範囲76Rに位置する8個のLEDランプを点灯させ、かつ、左ヘッドライト17Lの複数のLEDランプのうち左下部分の近くの範囲76Lに位置する12個のLEDランプを点灯させる。これにより、右側の光の照射範囲を、図24の場合よりも低い位置にすることができる。範囲76R、76Lにそれぞれ位置するLEDランプを点灯させることにより、図9を参照して説明した照射範囲51Rおよび51Lと同等の範囲に光を照射することができる。

20

【0073】

図10を参照して説明した照射範囲を形成するには、図30に示すように、右ヘッドライト17Rの複数のLEDランプのうち右下部分の近くの範囲77Rに位置する12個のLEDランプを点灯させ、かつ、左ヘッドライト17Lの複数のLEDランプのうち右下部分の近くの範囲77Lに位置する8個のLEDランプを点灯させる。これにより、左側の光の照射範囲を、図24の場合よりも低い位置にすることができる。範囲77R、77Lにそれぞれ位置するLEDランプを点灯させることにより、図10を参照して説明した照射範囲51Rおよび51Lと同等の範囲に光を照射することができる。

30

【0074】

(レーザ光を用いたヘッドライトの場合)

ヘッドライト12がレーザ光源を有する場合、レーザ光を走査させることによって光を照射する範囲を制御することができる。レーザ光は上記のLEDランプの光よりも径が小さいため、本例では、レーザ光を走査させることによって光の照射範囲を広げる。これにより、ランプおよび反射板によるヘッドライトと同等な照射範囲を形成することができる。

40

【0075】

図31は、レーザ光源を有するヘッドライト12および照射制御部13の例を示す図である。図31に示すように、ヘッドライト12は、右ヘッドライト19Rと、左ヘッドライト19Lとを備える。本例の右ヘッドライト19Rは、レーザ光源191Rと、偏向素子部192Rとを備える。また、本例の左ヘッドライト19Lは、レーザ光源191Lと、偏向素子部192Lとを備える。レーザ光源191Rおよび191Lは、レーザ光を出力する。偏向素子部192Rは、レーザ光源191Rから出力されるレーザ光を反射して、その照射位置を変化させるミラーを有する。偏向素子部192Lは、レーザ光源191Lから出力されるレーザ光を反射して、その照射位置を変化させるミラーを有する。

50

【0076】

照射制御部13は、光源駆動部131と、偏向駆動部132とを備える。光源駆動部131は、レーザ光源191Rおよび191Lを駆動する。偏向駆動部132は、右ヘッドライト19Rの偏向素子部192Rおよび左ヘッドライト19Lの偏向素子部192Lを制御する。

【0077】

偏向駆動部132は、偏向素子部192Rのミラーが回転または揺動するように駆動してレーザ光源191Rからの光の照射位置を走査させる。また、偏向駆動部132は、偏向素子部192Lのミラーを駆動してレーザ光源191Lからの光の照射位置を走査させる。

10

【0078】

なお、テーブル14Bは、消失点の位置とレーザ光源をONにする範囲を示すデータとを対応付ける。

【0079】

次に、動作について説明する。偏向駆動部132は、偏向素子部192Rおよび偏向素子部192Lを動作させ、レーザ光源191Rおよび191Lの照射位置を走査させる。偏向駆動部132によって照射位置を走査させている途中において、光源駆動部131は、レーザ光源191Rおよび191LをONまたはOFFにする。

【0080】

照射制御部13は、消失点の位置に関するデータに基づき、テーブル14Bを参照してレーザ光源をONにする範囲を示すデータを得て、レーザ光源191Rおよび191LをONまたはOFFにする。

20

【0081】

（レーザ光の走査例）

図32から図35は、レーザ光を走査させることによって形成する光の照射範囲について説明する図である。ここでは、右ヘッドライト19Rの光の照射範囲について説明する。

【0082】

図32は、レーザ光の走査範囲と走査軌跡62およびレーザ光の照射範囲との関係を示す図である。図32に示すように、レーザ光の走査軌跡62は、偏向素子部192Rによって形成される。図4を参照して説明した照射範囲を形成するには、図32に示す走査範囲60のうち、照射範囲61内でレーザ光源191RをONにし（図中の太線部分）、光を出力する。また、図32に示す走査範囲60のうち、照射範囲61外でレーザ光源191RをOFFにする。

30

【0083】

図33は、図5から図8を参照して説明した各照射範囲を形成するためのレーザの照射範囲を対比して説明する図である。図5を参照して説明した照射範囲を形成するには、図33に示すように走査範囲60のうち、照射範囲61A内においてレーザ光源191RをONにし、照射範囲61A外でレーザ光源191RをOFFにする。これにより、走査範囲60を含み、上下方向に広い照射範囲61Aを形成することができる。

40

【0084】

図6を参照して説明した照射範囲を形成するには、図33に示すように走査範囲60のうち、レーザ光の照射位置を走査させている途中において、照射範囲61B内でレーザ光源191RをONにし、照射範囲61B外でレーザ光源191RをOFFにする。これにより、走査範囲60よりも下方に、上下方向に狭い照射範囲61Bを形成することができる。

【0085】

図7を参照して説明した照射範囲を形成するには、図33に示すように走査範囲60のうち、レーザ光の照射位置を走査させている途中において、照射範囲61C内でレーザ光源191RをONにし、照射範囲61C外でレーザ光源191RをOFFにする。これに

50

より、走査範囲 6 0 と同等な大きさで、左方向に寄った照射範囲 6 1 C を形成することができる。

【0086】

図 8 を参照して説明した照射範囲を形成するには、図 3 3 に示すように走査範囲 6 0 のうち、レーザ光の照射位置を走査させている途中において、照射範囲 6 1 D 内でレーザ光源 1 9 1 R を ON にし、照射範囲 6 1 D 外でレーザ光源 1 9 1 R を OFF にする。これにより、走査範囲 6 0 と同等な大きさで、右方向に寄った照射範囲 6 1 D を形成することができる。

【0087】

レーザ光源を用いる場合、図 9 および図 1 0 を参照して説明した照射範囲についても、形成することができる。この場合、レーザ光の照射位置を走査させている途中において、照射範囲内でレーザ光源 1 9 1 R を ON にし、照射範囲外でレーザ光源 1 9 1 R を OFF にする。

【0088】

また、レーザ光源を用いる場合、特定の対象を照射範囲から除外し、光を照射しないようにすることができる。例えば、歩行者や対向車などの対象を照射範囲から除外し、光を照射しない対象とする。制御部 1 5 は、車載カメラによって取得した映像について画像処理を行うことによって、光を照射しない対象を検出する。例えば、パターン認識によって歩行者や対向車を検出できる。光源駆動部 1 3 1 は、検出した対象を含む所定の範囲においてレーザ光源 1 9 1 R を OFF にする。

【0089】

図 3 4 は、特定の対象を照射範囲から除外し、光を照射しないようにする場合のヘッドライト制御方法の例を示すフローチャートである。図 3 4 の処理は、ヘッドライトが点灯していることが前提となる。

【0090】

図 3 4 において、ステップ S 1 0 1 および S 1 0 2 の処理は、図 2 を参照して説明したとおりである。

【0091】

ステップ S 1 0 2 において消失点を算出した後、光を照射すべきでない対象があるか否かを判断する（ステップ S 2 0 1）。ステップ S 2 0 1 において光を照射すべきでない対象があると判断した場合（ステップ S 2 0 1 において Yes）、算出した消失点の位置に基づき、かつ、その対象に光を照射しないようにヘッドライトによる光の照射を制御する（ステップ S 2 0 2）。

【0092】

ステップ S 2 0 1 において光を照射すべきでない対象がないと判断した場合（ステップ S 2 0 1 において No）、算出した消失点の位置に基づいて、図 2 の場合と同様にヘッドライトによる光の照射を制御する（ステップ S 1 0 3）。

【0093】

図 3 5 は、特定の対象を照射範囲から除外しつつ、レーザ光を走査させることによって形成する光の照射範囲の例を示す図である。図 3 5 において、照射範囲 6 1 E は、光を照射しない対象を検出したことによって欠けた部分 6 3 を有する。図 3 5 に示す走査軌跡 6 2 のようにレーザ光の照射位置を走査させている途中において、照射範囲 6 1 E 内でレーザ光源 1 9 1 R を ON にし（図中の太線部分）、照射範囲 6 1 E 外でレーザ光源 1 9 1 R を OFF にすることによって、照射範囲 6 1 E を形成できる。照射範囲 6 1 E においてレーザ光源 1 9 1 R を OFF にする範囲は、照射範囲 6 1 E の内部に設定されていてもよい。

【0094】

上記は右ヘッドライト 1 9 R の光の照射範囲について説明したが、左ヘッドライト 1 9 L の光の照射範囲についても上記と同様である。

【0095】

(走行速度に応じた制御)

照射制御部 1 3 は、車両の速度に応じて、制御を行う周期を変化させてもよい。このように制御周期を変化させることにより、車両の速度に対して適切に制御を行うことができる。図 3 6 は、車両の速度に応じて照射制御部 1 3 の制御周期を設定するヘッドライト装置の例を説明する図である。図 3 6 に示すように、本例のヘッドライト装置 1 A は、速度取得部 1 6 を有する。速度取得部 1 6 は、車両の走行速度を取得する。照射制御部 1 3 は、取得した走行速度に応じて、ヘッドライト 1 2 を制御する周期を決定する。

【0096】

図 3 7 は、図 3 6 に示すヘッドライト装置 1 A の動作例を示すフローチャートである。図 3 7 の処理は、ヘッドライトが点灯していることが前提となる。図 3 7 に示すように、本例のヘッドライト装置 1 A では、制御部 1 5 は、ヘッドライトの点灯中、映像を取得する(ステップ S 1 0 1)。照射制御部 1 3 は、速度取得部 1 6 によって取得した走行速度に応じて待ち時間を設定する(ステップ S 4 0 1)。照射制御部 1 3 は、ステップ S 4 0 1 において設定した待ち時間の経過後、上記と同様に消失点を算出し(ステップ S 1 0 2)、算出した消失点の位置に基づいて照射制御を行う(ステップ S 1 0 3)。

【0097】

照射制御部 1 3 は、以上の処理を、ヘッドライトが ON している場合に継続して行う。したがって、走行速度が変化すると、ステップ S 4 0 1 において照射制御部 1 3 が設定する待ち時間が変化する。このため、走行速度に応じた適切な頻度で、ヘッドライト 1 2 による光の照射を制御することができる。例えば、走行速度が大きい場合(高速道路を走行中など)は、ステップ S 4 0 1 において照射制御部 1 3 が設定する待ち時間を小さくして制御の頻度を高くし、走行速度が小さい場合(高速道路以外の一般道路を低速で走行中または停止中)は、ステップ S 4 0 1 において照射制御部 1 3 が設定する待ち時間を大きくして制御の頻度を低くする。このように、照射制御部 1 3 による制御の頻度を、車両の走行速度に応じて変化させることにより、運転者に違和感を与えずに光の照射を制御することができる。

【0098】

(変形例)

映像取得部 1 1 によって取得した映像には輝度が高い部分と輝度が低い部分とがある。照射制御部 1 3 は、輝度が高い部分の位置が消失点の位置に一致するように光の照射の向きを制御してもよい。その場合、照射制御部 1 3 は、消失点の位置の変化に追従させて、輝度が高い部分の位置が移動するように、光の照射方向を変化させる。

【0099】

車両が走行する道路の状態によっては、消失点が算出できない場合もある。消失点が算出できない場合、照射制御部 1 3 は、予め定められた位置(デフォルトの位置)を照射するようにヘッドライト 1 2 による光の照射を制御する。デフォルトの位置は、例えば、ヘッドライト装置 1 の出荷時に設定される。

【0100】

(まとめ)

以上のように車両の走行中に、消失点の位置に基づいて、ヘッドライトによる光の照射を制御することにより、運転者が車両の運転中に実際に見ている視界に対して光を適切な位置に照射することができる。

【符号の説明】

【0101】

1、1 A ヘッドライト装置

1 1 映像取得部

1 2 ヘッドライト

1 2 L、1 7 L、1 9 L 左ヘッドライト

1 2 R、1 7 R、1 9 R 右ヘッドライト

1 3 照射制御部

10

20

30

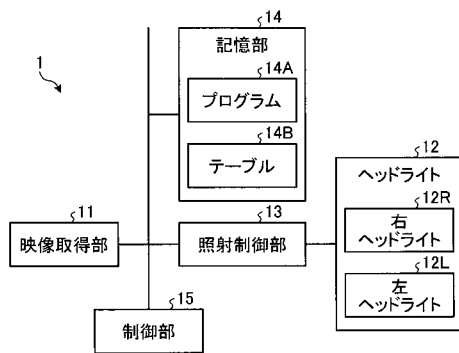
40

50

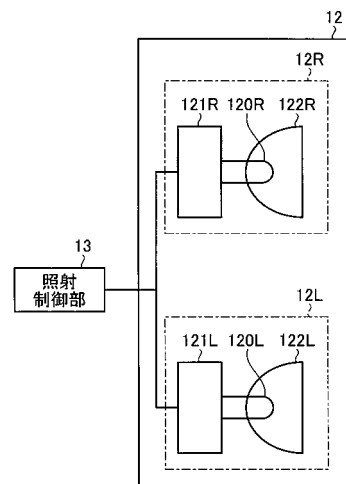
- 14 記憶部
- 14A プログラム
- 14B テーブル
- 15 制御部
- 16 速度取得部
- 18 LEDランプ
- 20、20A～20N 消失点
- 21、22、23、24 路面標示
- 120L、120R 光源部
- 121L、121R アクチュエータ
- 122L、122R 反射板
- 191L、191R レーザ光源
- 192L、192R 偏向素子部
- 131 光源駆動部
- 132 偏向駆動部

10

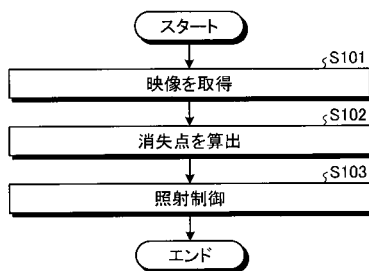
【図1】



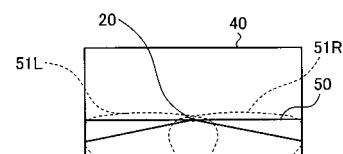
【図3】



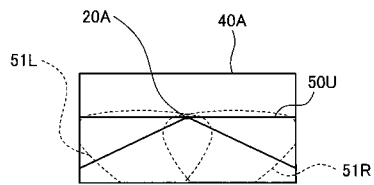
【図2】



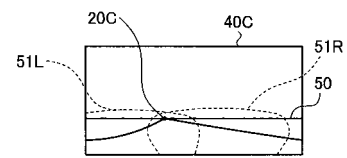
【図4】



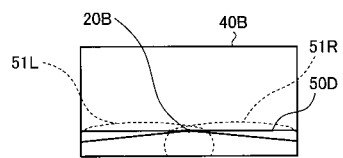
【図 5】



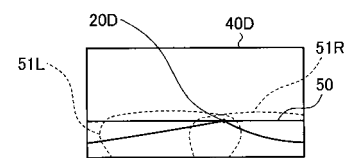
【図 7】



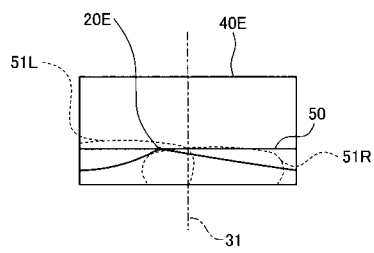
【図 6】



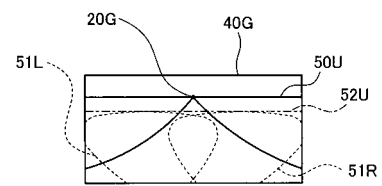
【図 8】



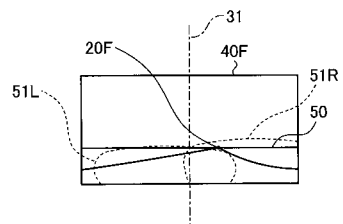
【図 9】



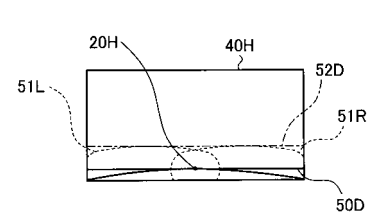
【図 11】



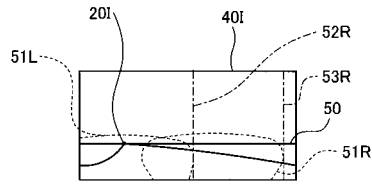
【図 10】



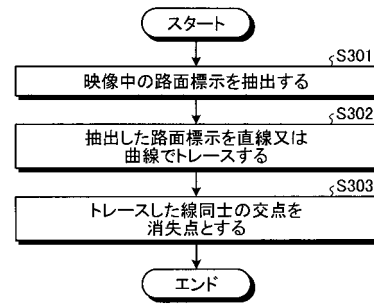
【図 12】



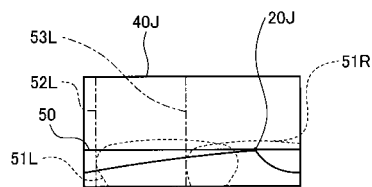
【図 13】



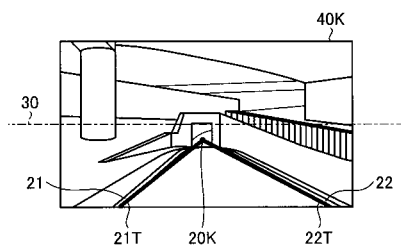
【図 15】



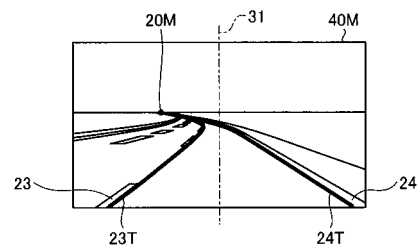
【図 14】



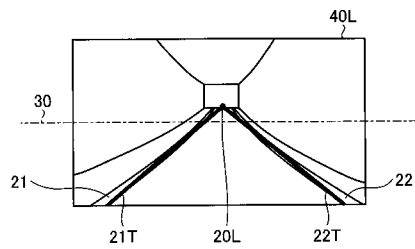
【図 16】



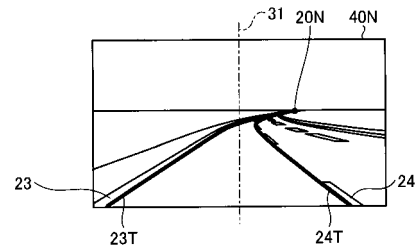
【図 18】



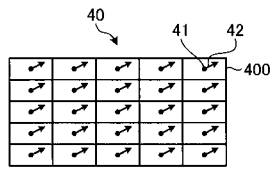
【図 17】



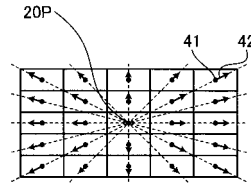
【図 19】



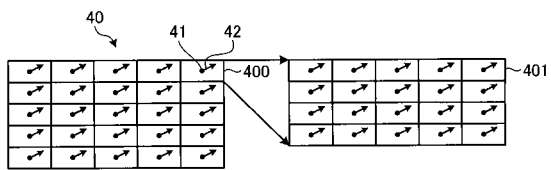
【図 2 0】



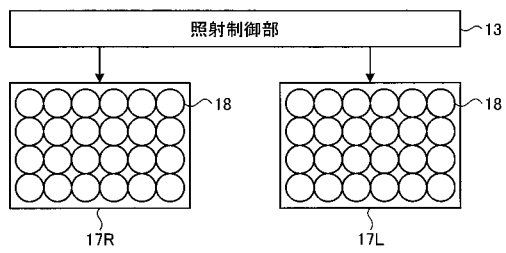
【図 2 2】



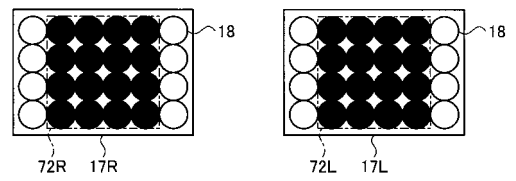
【図 2 1】



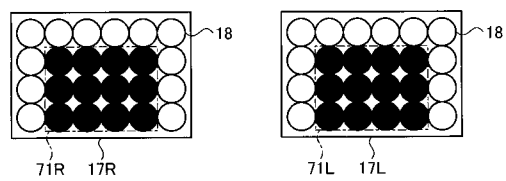
【図 2 3】



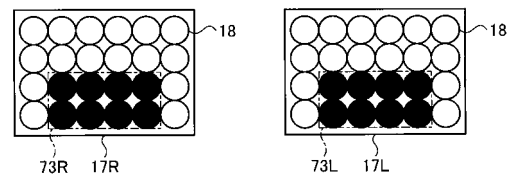
【図 2 5】



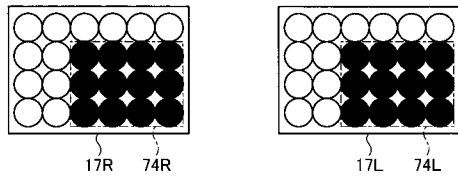
【図 2 4】



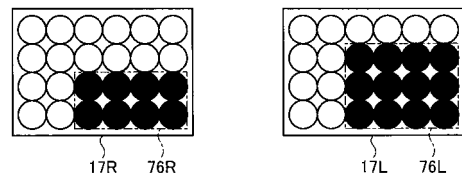
【図 2 6】



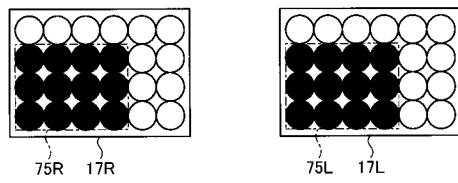
【図 27】



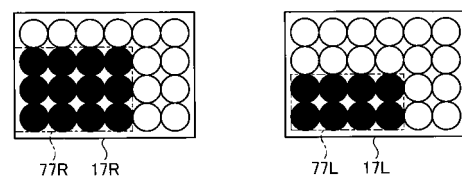
【図 29】



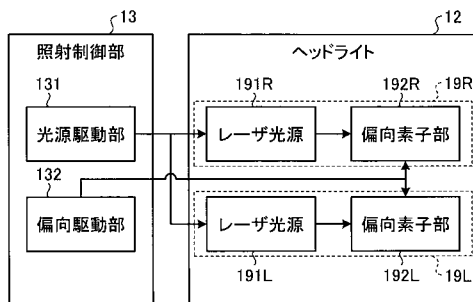
【図 28】



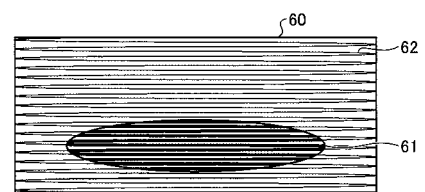
【図 30】



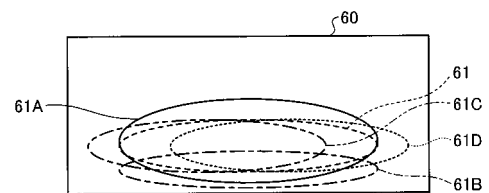
【図 31】



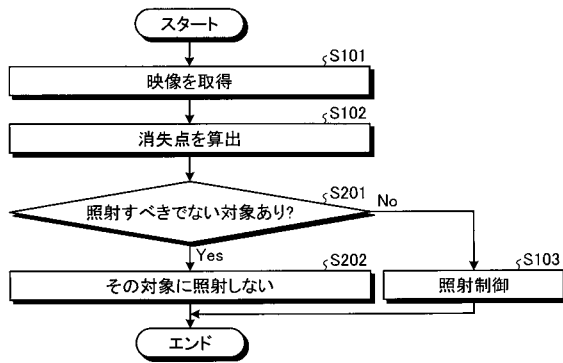
【図 32】



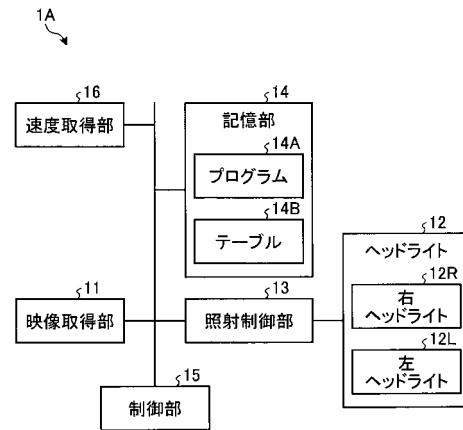
【図 33】



【図 3 4】

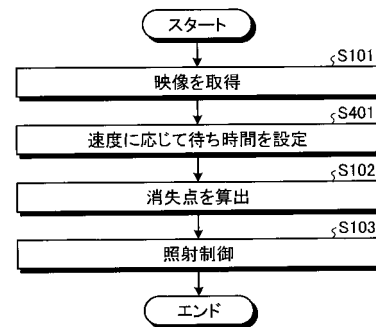
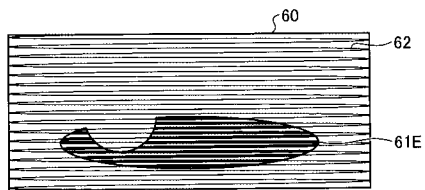


【図 3 6】



【図 3 7】

【図 3 5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K339 AA02 BA01 BA02 BA21 BA22 BA25 BA30 CA01 DA01 DA04
DA05 GB01 HA01 HA12 HA13 JA21 KA07 KA22 KA23 KA26
KA29 KA39 LA02 LA03 LA27 LA33 LA35 MA01 MA03 MC16
MC21 MC27 MC29 MC36 MC41 MC48 MC90