

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年6月8日(08.06.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/094296 A1

- (51) 国際特許分類:
B60Q 1/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/074666
- (22) 国際出願日: 2016年8月24日(24.08.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-233981 2015年11月30日(30.11.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社 J V C ケンウッド (JVC KENWOOD CORPORATION) [JP/JP]; 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 小磯 久(KOISO, Hisashi); 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 株式会社 J V C ケンウッド 知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒

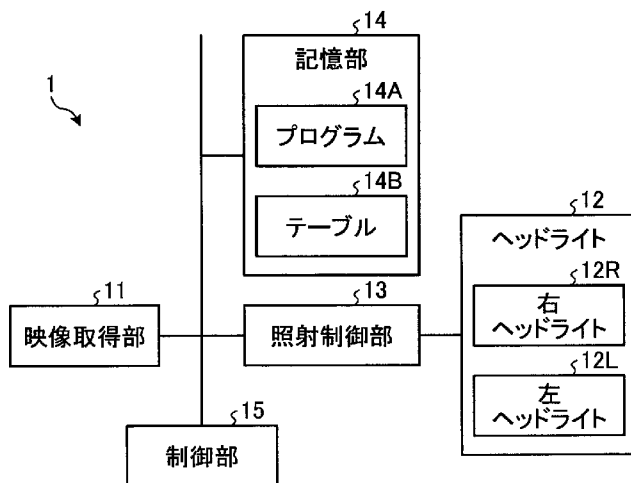
1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号
虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: HEADLIGHT DEVICE, HEADLIGHT CONTROL METHOD, AND HEADLIGHT CONTROL PROGRAM

(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



- 11 Image acquisition unit
12 Headlight
12R Right headlight
12L Left headlight
13 Irradiation control unit
14 Storage unit
14A Program
14B Table
15 Control unit

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to appropriately control the light irradiation of the headlights of a traveling vehicle. This headlight device includes: an image acquisition unit which acquires an image in the travel direction of the traveling vehicle; a vanishing point calculation unit which calculates the position of a vanishing point in the image on the basis of the image acquired by the image acquisition unit; headlights which radiate light in the travel direction of the vehicle; and an irradiation control unit which controls the light irradiation of the headlights on the basis of the position of the vanishing point calculated by the vanishing point calculation unit.

(57) 要約: 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。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

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

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 2 0 1 0 - 6 1 7 2 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、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。

[図21]図21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22]図22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23]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、照射制御部によって制御するための構成例を示す図である。

[図24]図24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25]図25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26]図26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27]図27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28]図28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29]図29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30]図30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31]図31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32]図32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33]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34]図34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35]図35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36]図36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37]図37は、図36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。

[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。

[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。

[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。

[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 1 1 が取得した映像に基づいて、消失点を算出する。制御部 1 5 は、消失点の位置に関するデータを照射制御部 1 3 に送る。例えば、消失点の座標値を照射制御部 1 3 に送る。

[0021] 照射制御部 1 3 は、消失点の位置に関するデータを制御部 1 5 から受け取る。照射制御部 1 3 は、消失点の位置に関するデータに基づき、テーブル 1 4 B 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 1 2 の光の照射を制御する。照射制御部 1 3 は、消失点の位置に光が照射されるように、ヘッドライト 1 2 の光の照射を制御する、照射制御部 1 3 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 1 2 R の光軸と、左ヘッドライト 1 2 L の光軸とを制御する。

[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] 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）。制御部 1 5 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 1 0 2）。照射制御部 1 3 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 1 0 3）。

[0024] 上記の方法は、制御部 1 5 および照射制御部 1 3 の動作によって行われてもよい。また、制御部 1 5 が照射制御部 1 3 の機能を含んでいる場合に、制御部 1 5 がプログラム 1 4 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)

図 3 は、上記のヘッドライト 1 2 の構成例を示す図である。右ヘッドライト 1 2 R は、光源部 1 2 0 R と、反射板 1 2 2 R と、アクチュエータ 1 2 1 R とを含む。左ヘッドライト 1 2 L は、光源部 1 2 0 L と、反射板 1 2 2 L と、アクチュエータ 1 2 1 L とを含む。光源部 1 2 0 R および光源部 1 2 0 L は、例えば、キセノンランプ、LED (Light Emitting

D i o d e) ランプである。反射板 1 2 2 R は、光源部 1 2 0 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 1 2 2 L は、光源部 1 2 0 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 1 2 1 R およびアクチュエータ 1 2 1 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 1 2 1 R およびアクチュエータ 1 2 1 L は、例えば、2 軸アクチュエータである。アクチュエータ 1 2 1 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 1 2 0 R の位置を移動させる。アクチュエータ 1 2 1 R により、反射板 1 2 2 R に対する光源部 1 2 0 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 1 2 1 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 1 2 0 L の位置を移動させる。アクチュエータ 1 2 1 L により、反射板 1 2 2 L に対する光源部 1 2 0 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。

[0027] 次に、動作について説明する。照射制御部 1 3 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 1 2 1 R およびアクチュエータ 1 2 1 L を制御する。照射制御部 1 3 は、テーブル 1 4 B を参照して、消失点の位置に対するヘッドライト 1 2 の制御内容を取得する。例えば、照射制御部 1 3 は、アクチュエータ 1 2 1 R、アクチュエータ 1 2 1 L をそれぞれ動作させるためのデータを取得する。

[0028] 照射制御部 1 3 は、テーブル 1 4 B から取得した制御内容に基づいて、アクチュエータ 1 2 1 R およびアクチュエータ 1 2 1 L を動作させる。アクチュエータ 1 2 1 R が動作すると、反射板 1 2 2 R に対する光源部 1 2 0 R の相対位置が変化し、光源部 1 2 0 R による光の照射位置が変化する。アクチュエータ 1 2 1 L が動作すると、反射板 1 2 2 L に対する光源部 1 2 0 L の相対位置が変化し、光源部 1 2 0 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 1 2 の光の照射が制御され、消失点の位置に光が照射される。

[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。

[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12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。

[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１２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。

[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２０Ｄ付近で重なるようにする。

[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２０Ｅ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

図 5 1 L の高さを図 7 の場合と同等とし、右ヘッドライト 1 2 R による光の照射範囲 5 1 R の高さを図 7 の場合よりも低くする。つまり、照射制御部 1 3 は、映像 4 0 E における左右方向の中央に対し、消失点 2 0 E 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 2 0 E 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 1 0 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 1 3 は、右ヘッドライト 1 2 R および左ヘッドライト 1 2 L を制御し、右ヘッドライト 1 2 R による光の照射範囲 5 1 R と左ヘッドライト 1 2 L による光の照射範囲 5 1 L とが消失点 2 0 F 付近で重なるようにする。さらに、映像 4 0 F の左右方向の中央を示す線 3 1 よりも右方の位置に消失点 2 0 F があるため、照射制御部 1 3 は、右ヘッドライト 1 2 R による光の照射範囲 5 1 R の高さを図 8 の場合と同等とし、左ヘッドライト 1 2 L による光の照射範囲 5 1 L の高さを図 8 の場合よりも低くする。つまり、照射制御部 1 3 は、映像 4 0 F における左右方向の中央に対し、消失点 2 0 F 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 2 0 F 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。

[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。

[0039] 図 1 1 から図 1 4 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 1 1 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 5 0 U の位置は上方向に変位する。この場合、消失点 2 0 G は映像 4 0 G の中心よりも上方に位置する。照射制御部 1 3 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 5 2 U 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 1 2 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 5 0 D の位置は下方向に変位する。この場合、消失点 2 0 H は映像 4 0 H の中心よりも下方に位置する。照射制御部 1 3 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 5 2 D 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。

[0041] また、図 1 3 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 2 0 I の位置が映像 4 0 I 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 5 2 R および 5 3 R を設けておく。つまり、左ヘッドライト 1 2 L による光の照射範囲 5 1 L に右限 5 2 R を設け、かつ、右ヘッドライト 1 2 R による光の照射範囲 5 1 R に右限 5 3 R 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 1 4 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 2 0 J の位置が映像 4 0 J 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 5 2 L および 5 3 L を設けておく。つまり、左ヘッドライト 1 2 L による光の照射範囲 5 1 L に左限 5 2 L を設け、かつ、右ヘッドライト 1 2 R による光の照射範囲 5 1 R に左限 5 3 L 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。

[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 2 0 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)

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）。

[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。

[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。

[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40L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。

[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。

[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。

[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)

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 400 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。

[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 400 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。

[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 14 B 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 17 R、左ヘッドライト 17 L 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 17 R および左ヘッドライト 17 L 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 17 R が記載され、各図中の右側に左ヘッドライト 17 L 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 17 R および左ヘッドライト 17 L の複数の LED ランプ 18 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 71 R、71 L 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 71 R、71 L 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 51 R および 51 L 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 17 R および左ヘッドライト 17 L の複数の LED ランプ 18 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 72 R、72 L 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 72 R、72 L 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 51 R および 51 L 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18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LED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18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。
- [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18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18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。

[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１８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。

[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。

[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。

- [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。
- [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。
- [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 O

FFにする。

[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。

[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。これにより、走査範囲60と同等な大きさで、左方向に寄った照射範囲61C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61D内でレーザ光源191RをONにし、照射範囲61D外でレーザ光源191RをOFFにする。これにより、走査範囲60と同等な大きさで、右方向に寄った照射範囲61D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10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191RをONにし、照射範囲外でレーザ光源191R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 15 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 131 は、検出した対象を含む所定の範囲においてレーザ光源 191 R を OFF にする。

[0089] 図 34 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 34 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 34 において、ステップ S101 および S102 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 S102 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 S201）。ステップ S201 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 S201 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 S202）。

[0092] ステップ S201 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 S201 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 S103）。

[0093] 図 35 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 35 において、照射範囲 61 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 63 を有する。図 35 に示す走査軌跡 62 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 61 E 内でレーザ光源 191 R を ON にし（図中の太線部分）、照射範囲 61 E 外でレーザ光源 191 R を OFF にすることによって、照射範囲 61 E を形成できる。照射範囲 61 E においてレーザ光源 191 R を OFF にする範囲は、照射範囲 61 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 19 R の光の照射範囲について説明したが、左ヘッドライト 19 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 13 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 36 は、車両の速度に応じて照射制御部 13 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 36 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 16 を有する。速度取得部 16 は、車両の走行速度を取得する。照射制御部 13 は、取得した走行速度に応じて、ヘッドライト 12 を制御する周期を決定する。

[0096] 図 37 は、図 36 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 37 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 37 に示すように、本例のヘッドライト装置 1 A では、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 S101）。照射制御部 13 は、速度取得部 16 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 S401）。照射制御部 13 は、ステップ S401 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 S102）、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 S103）。

[0097] 照射制御部 13 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 S401 において照射制御部 13 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 12 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 S401 において照射制御部 13 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 S401 において照射制御部 13 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 13 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 11 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 13 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 13 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 13 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 12 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、1A ヘッドライト装置

11 映像取得部

12 ヘッドライト

12L、17L、19L 左ヘッドライト

12R、17R、19R 右ヘッドライト

13 照射制御部

14 記憶部

14A プログラム

14B テーブル

- 1 5 制御部
- 1 6 速度取得部
- 1 8 L E D ランプ
- 2 0、2 0 A ~ 2 0 N 消失点
- 2 1、2 2、2 3、2 4 路面標示
- 1 2 0 L、1 2 0 R 光源部
- 1 2 1 L、1 2 1 R アクチュエータ
- 1 2 2 L、1 2 2 R 反射板
- 1 9 1 L、1 9 1 R レーザ光源
- 1 9 2 L、1 9 2 R 偏向素子部
- 1 3 1 光源駆動部
- 1 3 2 偏向駆動部

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11] 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12] コンピュータに、

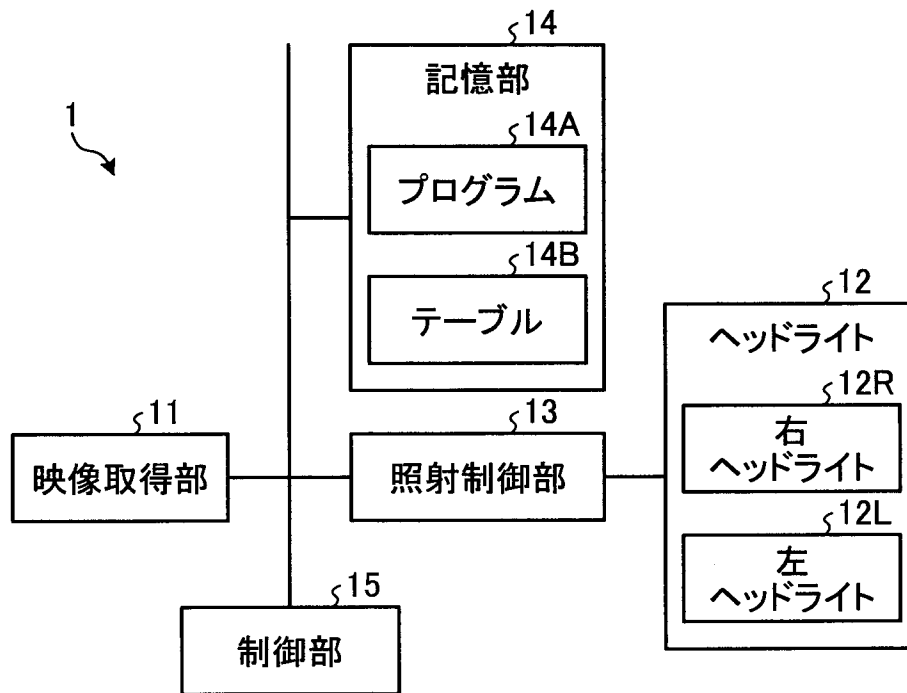
走行中の車両の進行方向の映像を取得する機能、

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、

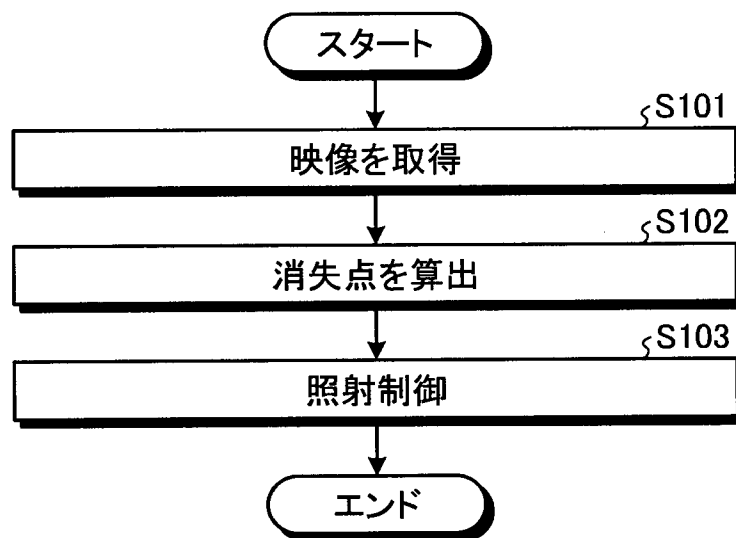
算出された前記消失点の位置に基づき、ヘッドライトの光の照射を制御する機能、

を実現させるための、ヘッドライト制御プログラム。

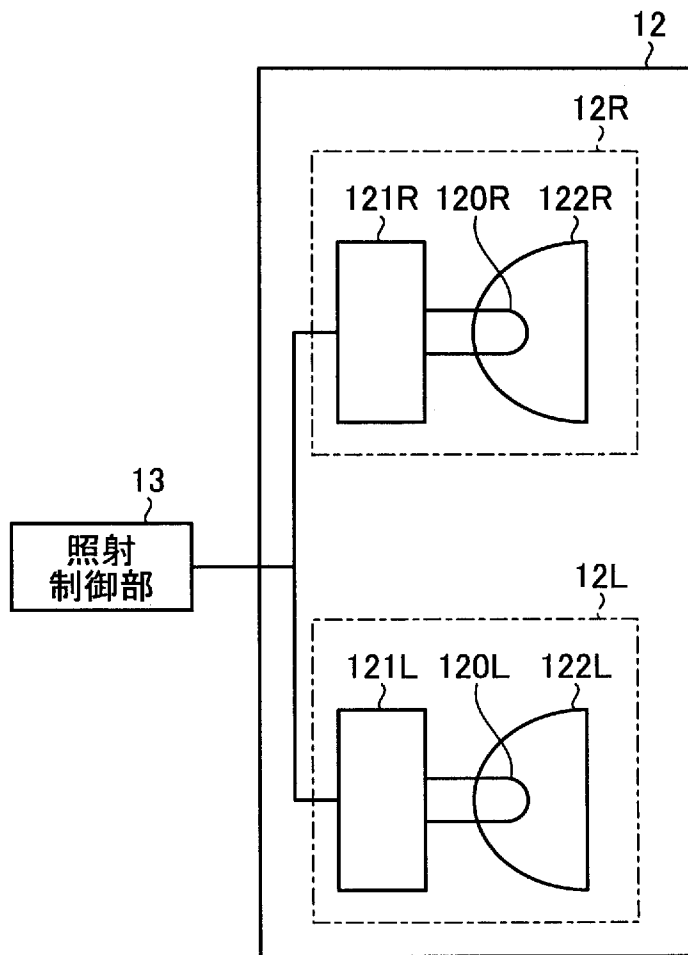
[図1]



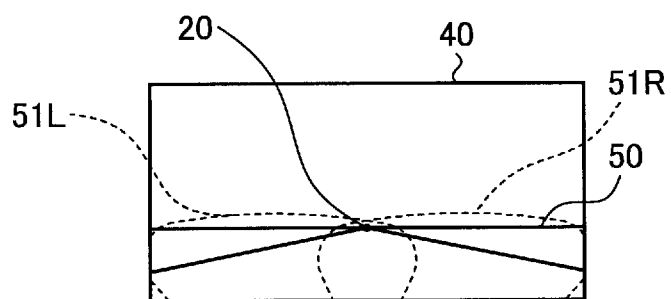
[図2]



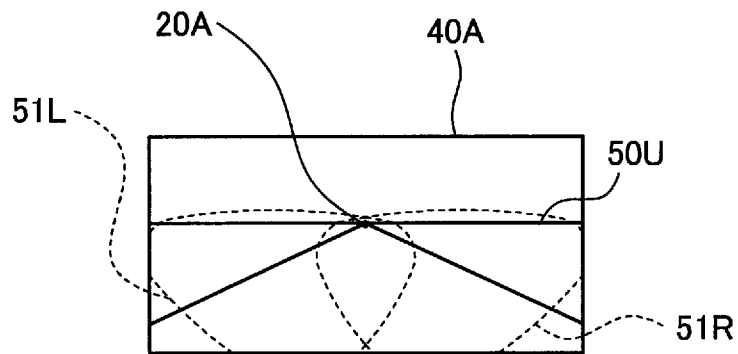
[図3]



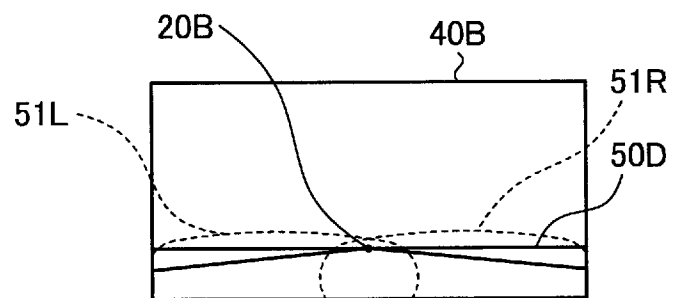
[図4]



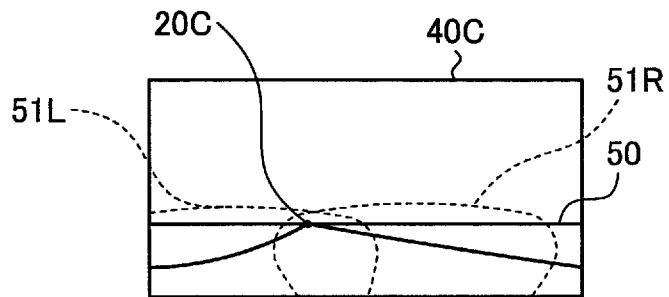
[図5]



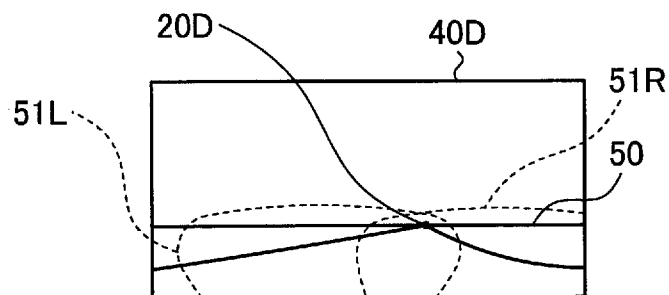
[図6]



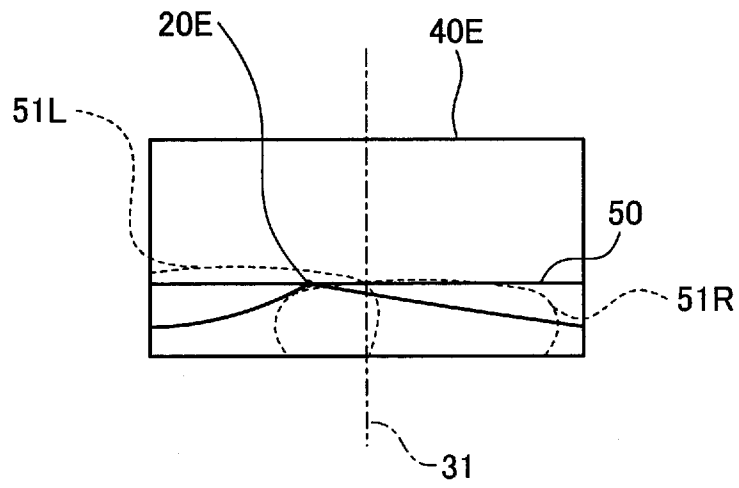
[図7]



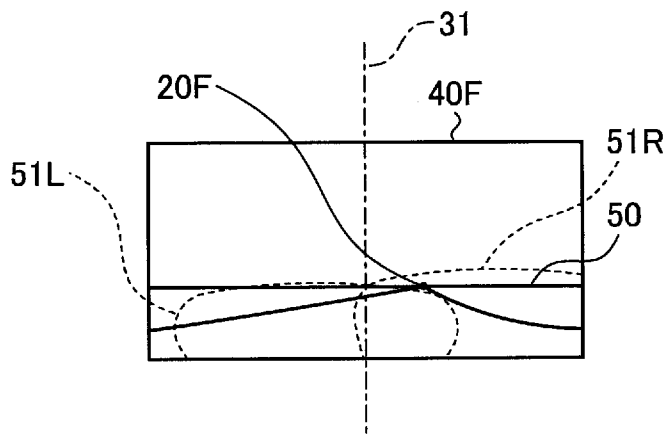
[図8]



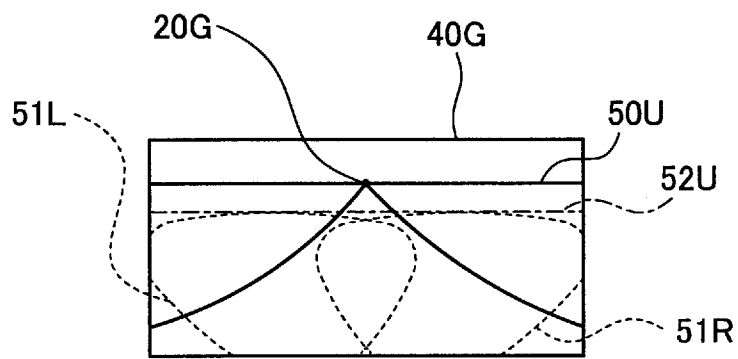
[図9]



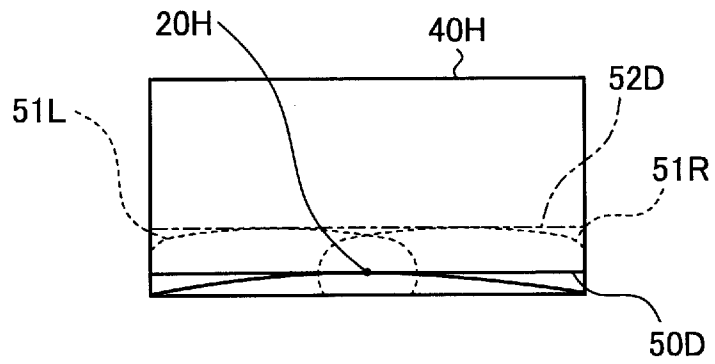
[図10]



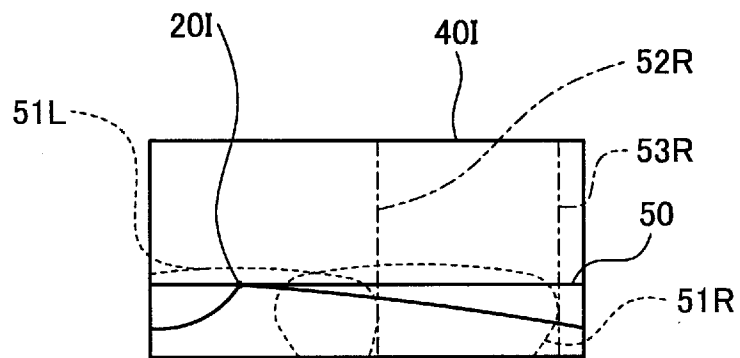
[図11]



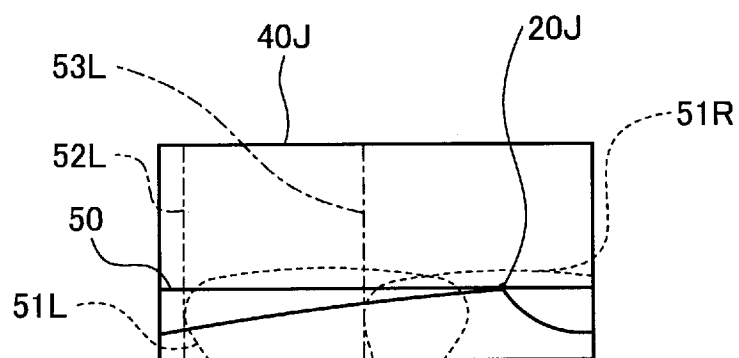
[図12]



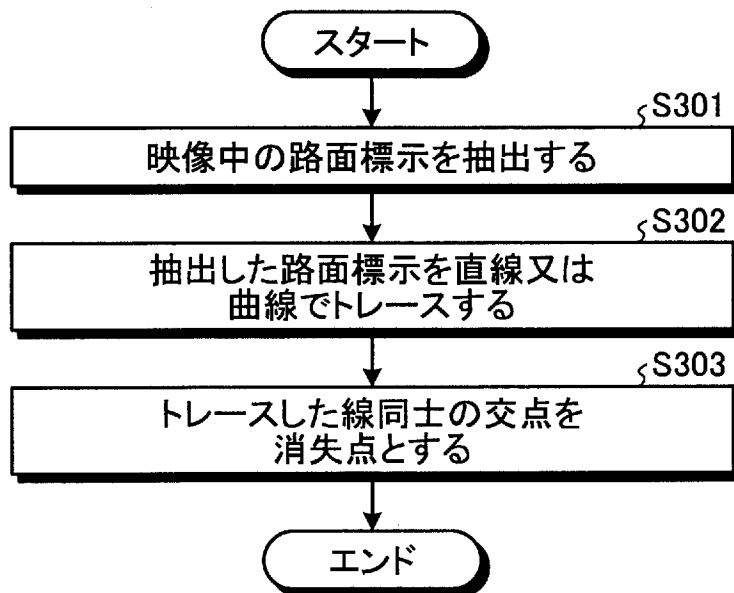
[図13]



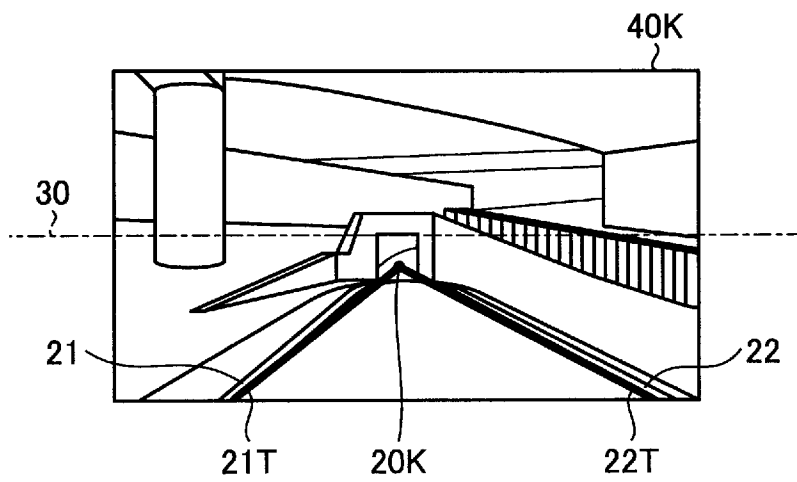
[図14]



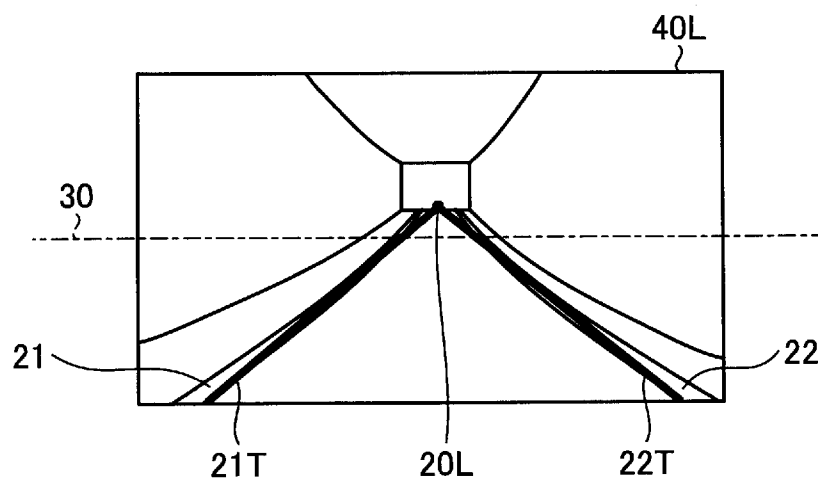
[図15]



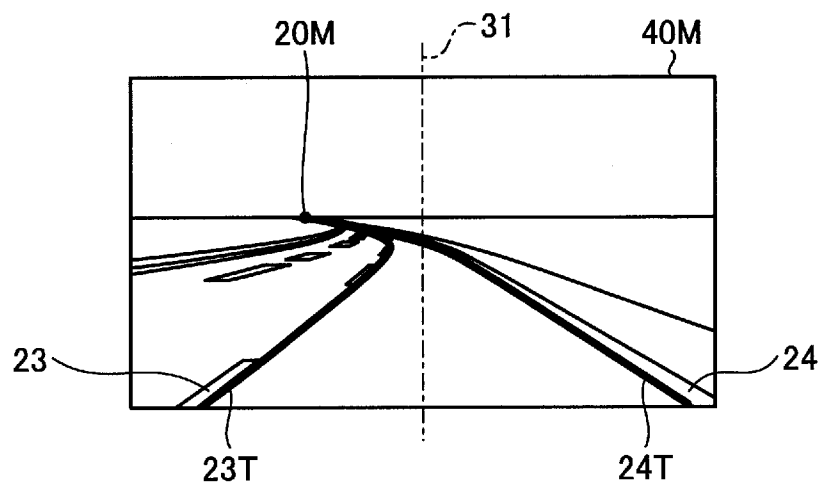
[図16]



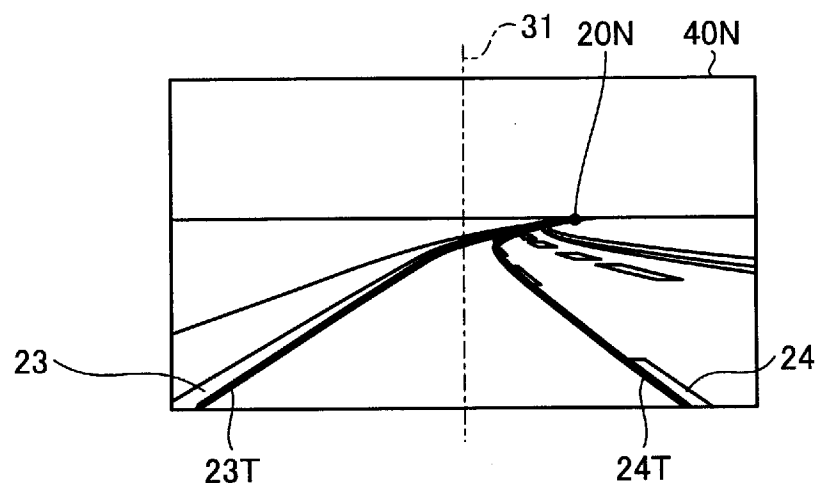
[図17]



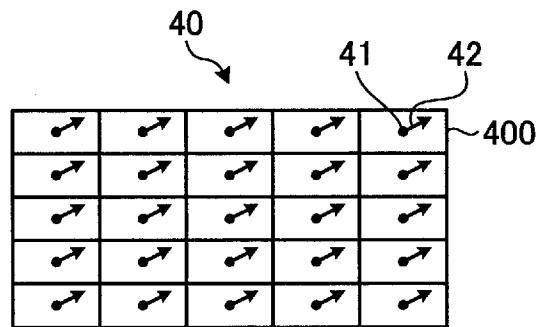
[図18]



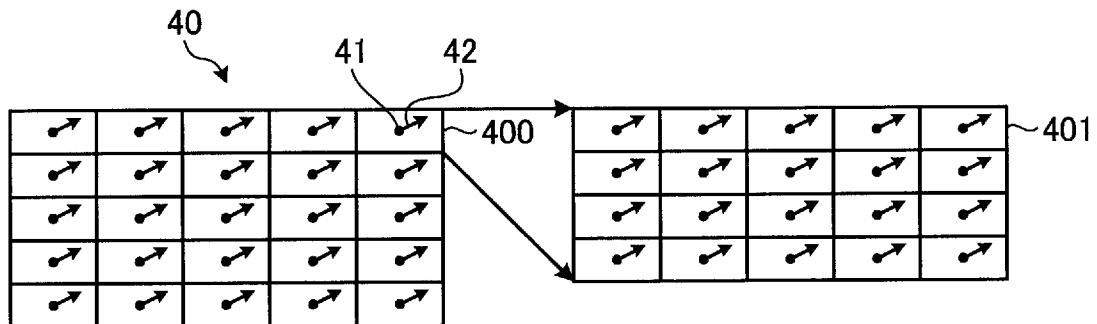
[図19]



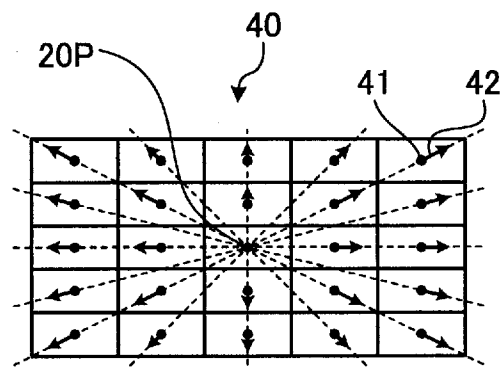
[図20]



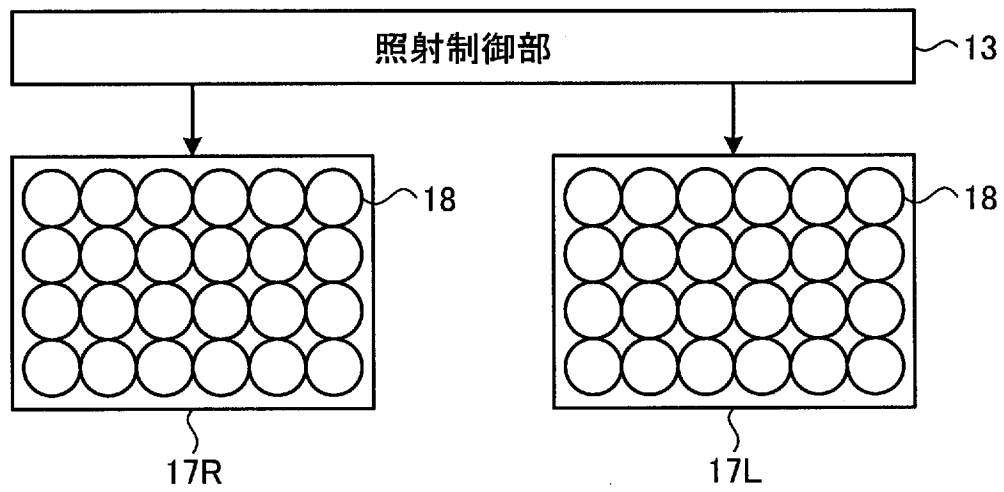
[図21]



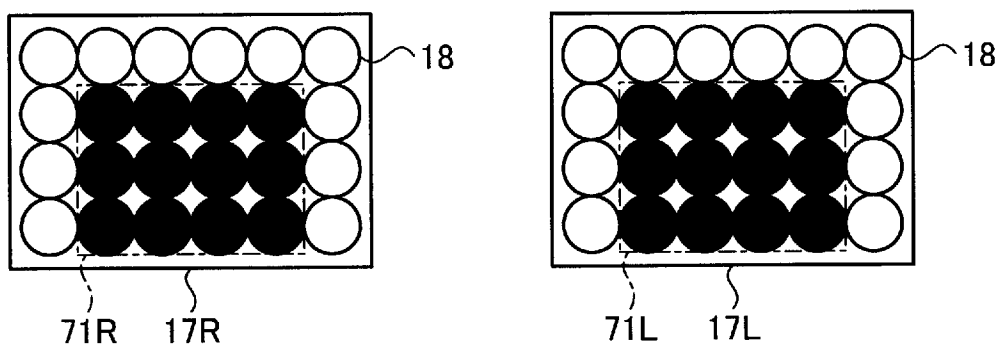
[図22]



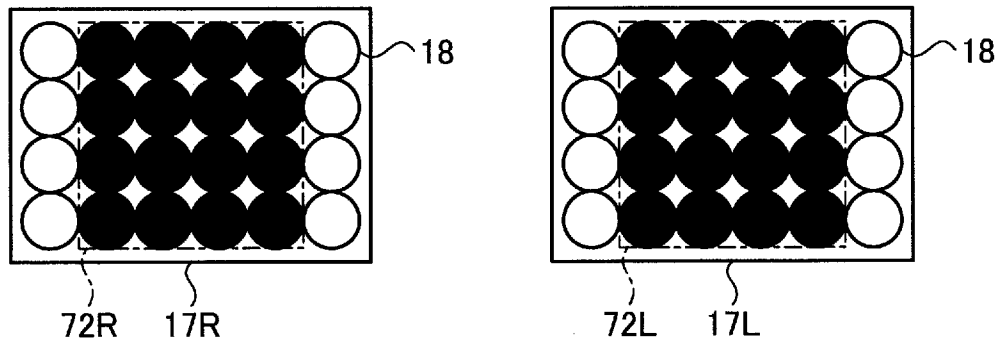
[図23]



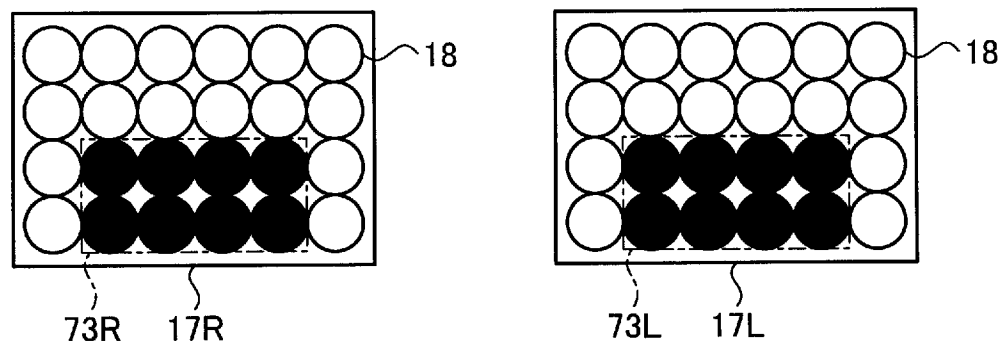
[図24]



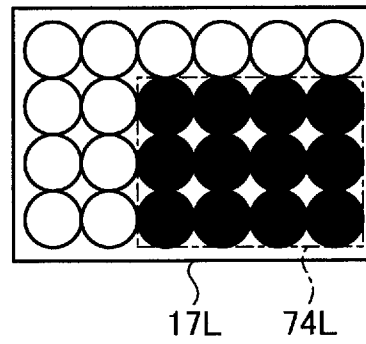
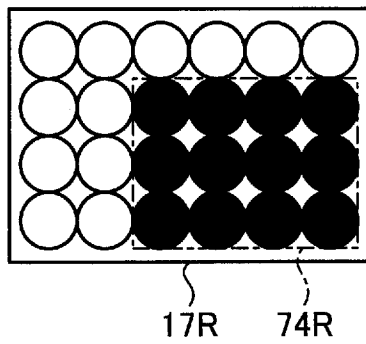
[図25]



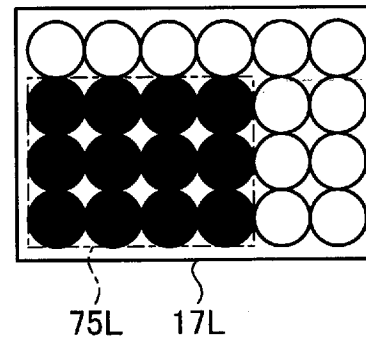
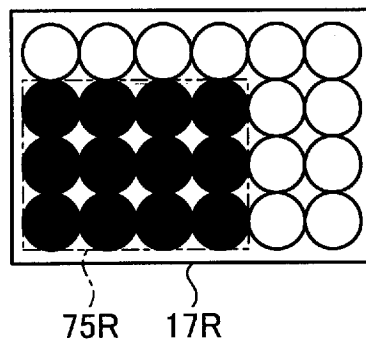
[図26]



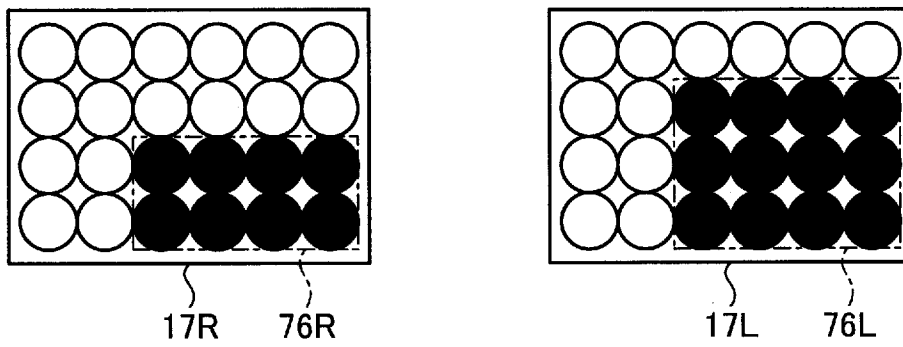
[図27]



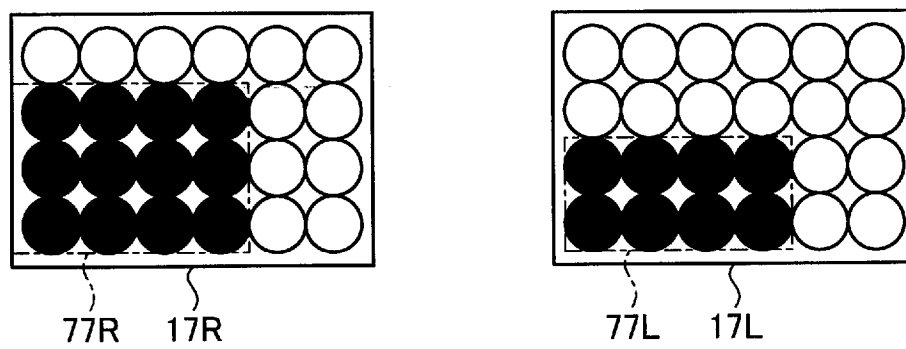
[図28]



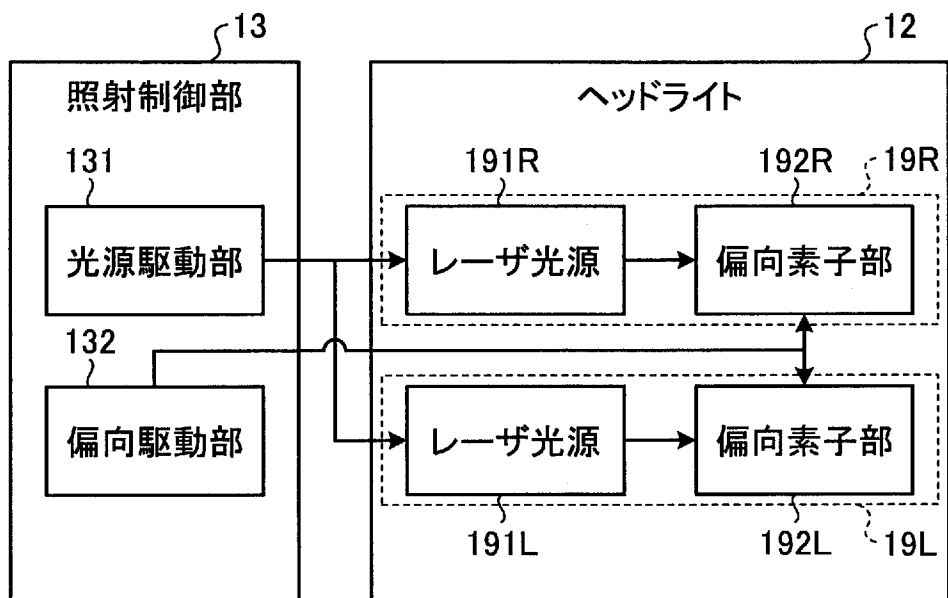
[図29]



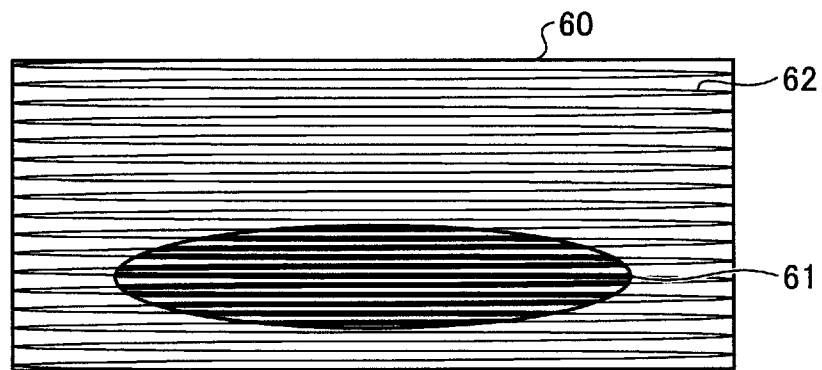
[図30]



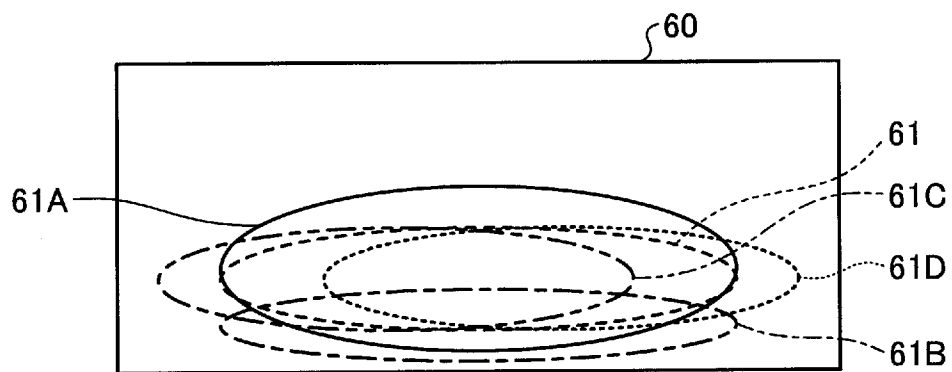
[図31]



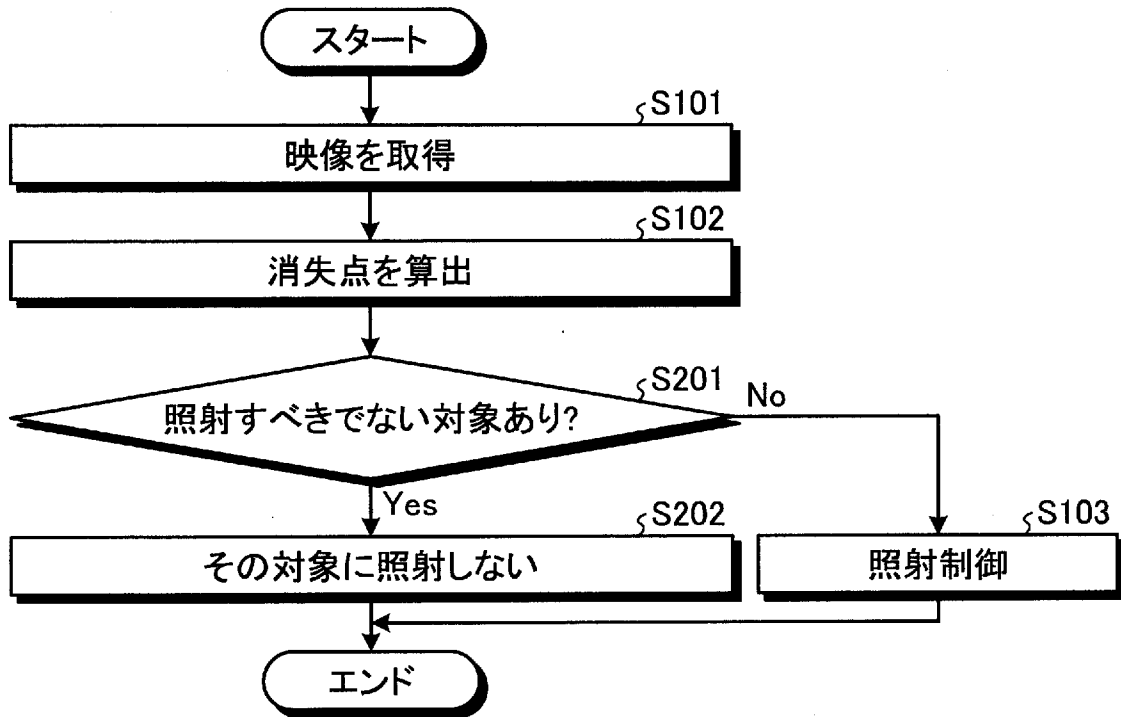
[図32]



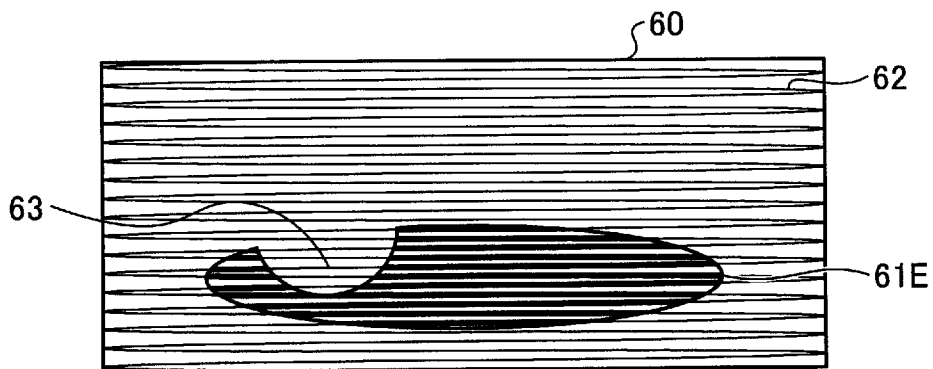
[図33]



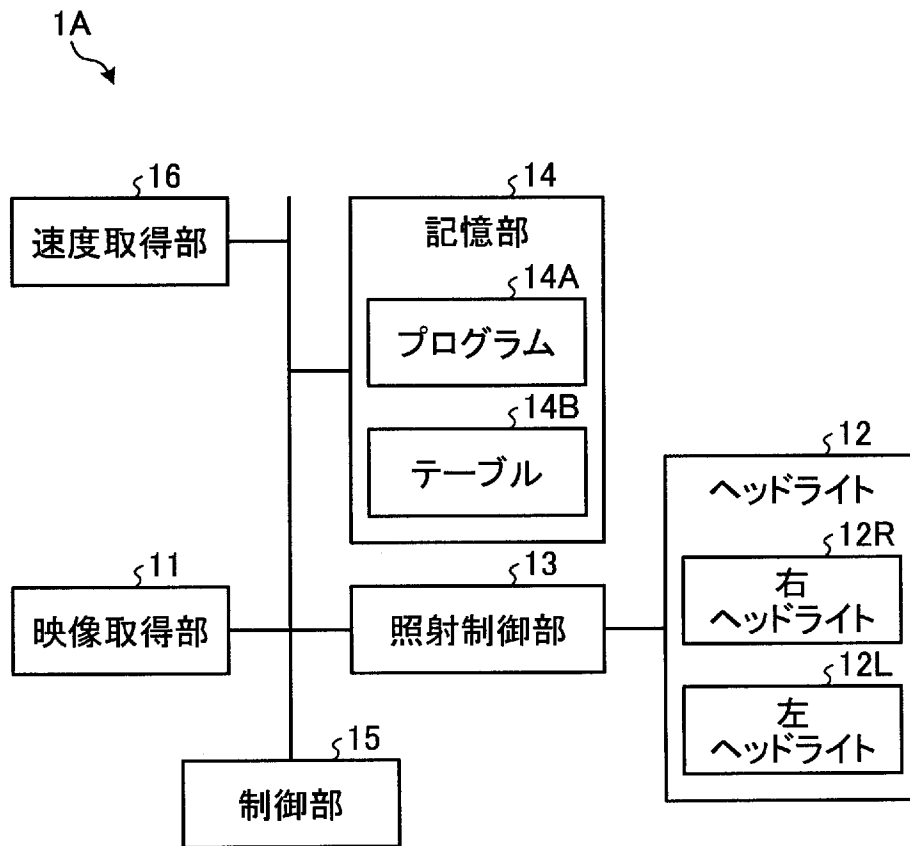
[図34]



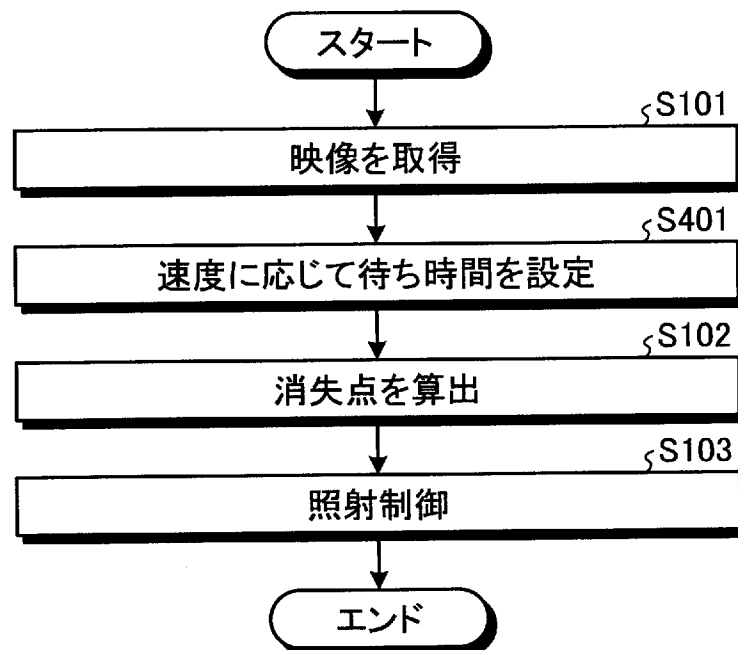
[図35]



[図36]



[図37]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/074666

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60Q1/14 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60Q1/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2004-189223 A (Valeo Vision), 08 July 2004 (08.07.2004), entire text; all drawings & US 2004/0167697 A1 entire text; all drawings & EP 1437258 A1 & FR 2848161 A1	1-6, 8-12 7
Y A	JP 2010-132053 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 17 June 2010 (17.06.2010), entire text; all drawings & US 2010/0134011 A1 entire text; all drawings	1-6, 8-12 7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
26 October 2016 (26.10.16)

Date of mailing of the international search report
08 November 2016 (08.11.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/074666

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-67083 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 02 April 2009 (02.04.2009), entire text; all drawings (Family: none)	6, 8-12
Y	JP 6-144108 A (Toyota Motor Corp.), 24 May 1994 (24.05.1994), entire text; all drawings (Family: none)	9-12
Y	JP 2014-24410 A (Denso Corp.), 06 February 2014 (06.02.2014), entire text; all drawings & US 2014/0029792 A1 entire text; all drawings & DE 102013107775 A1	10-12
A	JP 6-191344 A (Toyota Motor Corp.), 12 July 1994 (12.07.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60Q1/14 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60Q1/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2004-189223 A (ヴァレオ ビジョン) 2004. 07. 08, 全文, 全図 & US 2004/0167697 A1, 全文, 全図 & EP 1437258 A1 & FR 2848161 A1	1-6, 8-12 7
Y A	JP 2010-132053 A (株式会社小糸製作所) 2010. 06. 17, 全文, 全図 & US 2010/0134011 A1, 全文, 全図	1-6, 8-12 7
Y	JP 2009-67083 A (日産自動車株式会社) 2009. 04. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	6, 8-12

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26. 10. 2016

国際調査報告の発送日

08. 11. 2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

下原 浩嗣

3 X

9 1 7 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3371

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 6-144108 A (トヨタ自動車株式会社) 1994. 05. 24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	9-12
Y	JP 2014-24410 A (株式会社デンソー) 2014. 02. 06, 全文, 全図 & US 2014/0029792 A1, 全文, 全図 & DE 102013107775 A1	10-12
A	JP 6-191344 A (トヨタ自動車株式会社) 1994. 07. 12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12