

(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2019-119301

(P2019-119301A)

(43) 公開日 令和1年7月22日(2019.7.22)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
B60Q	1/14	(2006.01)	B60Q	1/14	F	3K339		
B60Q	1/50	(2006.01)	B60Q	1/14	H			
			B60Q	1/50	Z			

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2017-254312 (P2017-254312)
 (22) 出願日 平成29年12月28日 (2017.12.28)

(71) 出願人 000001133
 株式会社小糸製作所
 東京都港区高輪4丁目8番3号
 (74) 代理人 110001416
 特許業務法人 信栄特許事務所
 (72) 発明者 紅林 俊彦
 静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式
 会社小糸製作所静岡工場内

最終頁に続く

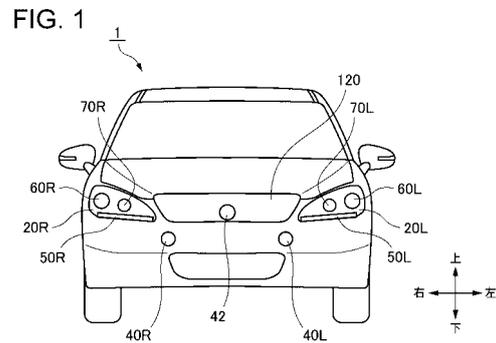
(54) 【発明の名称】 車両用照明システム及び車両

(57) 【要約】

【課題】車両の周辺に存在する歩行者等からのADSランプの被視認性を向上させることが可能な車両用照明システム及び車両を提供する。

【解決手段】自動運転モードで走行可能な車両1に設けられた車両用照明システムは、車両1の前面に搭載された左側ヘッドランプ20L及び右側ヘッドランプ20Rと、車両1の外部に向けて光を出射することで車両1の自動運転モードに関連する情報を視覚的に提示するように構成されたIDランプ42と、左側ヘッドランプ20L、右側ヘッドランプ20R及びIDランプ42の視覚的態様を制御するように構成された照明制御部と、を備える。照明制御部は、少なくともIDランプ42の点灯に応じて、車両1の外部からのIDランプ42の被視認性が向上するように左側ヘッドランプ20L及び右側ヘッドランプ20Rの視覚的態様を変更するように構成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

自動運転モードで走行可能な車両に設けられた車両用照明システムであって、
前記車両の前面に搭載されたヘッドランプと、
前記車両の外部に向けて光を出射することで前記車両の自動運転に関連する情報を視覚的に提示するように構成された自動運転システム（A D S）ランプと、
前記ヘッドランプ及び前記 A D S ランプの視覚的態様を制御するように構成された照明制御部と、
を備え、

前記照明制御部は、少なくとも前記 A D S ランプの点灯に応じて、前記車両の外部からの前記 A D S ランプの被視認性が向上するように前記ヘッドランプの視覚的態様を変更するように構成されている、
車両用照明システム。

10

【請求項 2】

前記照明制御部は、前記 A D S ランプの点灯及び前記車両の周辺に存在する対象物の検出に応じて、前記車両の外部からの前記 A D S ランプの被視認性が向上するように前記ヘッドランプの視覚的態様を変更するように構成されている、
請求項 1 に記載の車両用照明システム。

【請求項 3】

前記照明制御部は、前記 A D S ランプの点灯及び前記車両の速度に応じて、前記車両の外部からの前記 A D S ランプの被視認性が向上するように前記ヘッドランプの視覚的態様を変更するように構成されている、
請求項 1 に記載の車両用照明システム。

20

【請求項 4】

前記照明制御部は、前記 A D S ランプの点灯、前記車両の周辺に存在する対象物の検出及び前記車両の速度に応じて、前記車両の外部からの前記 A D S ランプの被視認性が向上するように前記ヘッドランプの視覚的態様を変更するように構成されている、請求項 1 に記載の車両用照明システム。

【請求項 5】

前記照明制御部は、少なくとも前記 A D S ランプの点灯に応じて、前記ヘッドランプの光軸を下方に傾けるように構成されている、請求項 1 から 4 のうちいずれか一項に記載の車両用照明システム。

30

【請求項 6】

前記照明制御部は、少なくとも前記 A D S ランプの点灯に応じて、前記ヘッドランプの明るさを減少させるように構成されている、請求項 1 から 4 のうちいずれか一項に記載の車両用照明システム。

【請求項 7】

前記照明制御部は、少なくとも前記 A D S ランプの点灯に応じて、前記ヘッドランプによって形成される配光パターンを変更するように構成されている、請求項 1 から 4 のうちいずれか一項に記載の車両用照明システム。

40

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のうちいずれか一項に記載の車両用照明システムを備えた、自動運転モードで走行可能な車両。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、車両用照明システムに関する。特に、本開示は、自動運転モードで走行可能な車両に設けられた車両用照明システムに関する。さらに、本開示は、当該車両用照明システムを備えた車両に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

現在、自動車の自動運転技術の研究が各国で盛んに行われており、自動運転モードで車両（以下、「車両」は自動車のことを指す。）が公道を走行することができるための法整備が各国で検討されている。ここで、自動運転モードでは、車両システムが車両の走行を自動的に制御する。具体的には、自動運転モードでは、車両システムは、カメラ、レーダ（例えば、レーザーレーダやミリ波レーダ）等のセンサから得られる車両の周辺環境を示す情報（周辺環境情報）に基づいてステアリング制御（車両の進行方向の制御）、ブレーキ制御及びアクセル制御（車両の制動、加減速の制御）のうちの少なくとも1つを自動的に行う。一方、以下に述べる手動運転モードでは、従来型の車両の多くがそうであるように、運転者が車両の走行を制御する。具体的には、手動運転モードでは、運転者の操作（ステアリング操作、ブレーキ操作、アクセル操作）に従って車両の走行が制御され、車両システムはステアリング制御、ブレーキ制御及びアクセル制御を自動的に行わない。尚、車両の運転モードとは、一部の車両のみに存在する概念ではなく、自動運転機能を有さない従来型の車両も含めた全ての車両において存在する概念であって、例えば、車両制御方法等に応じて分類される。

10

【 0 0 0 3 】

このように、将来において、公道上では自動運転モードで走行中の車両（以下、適宜、「自動運転車」という。）と手動運転モードで走行中の車両（以下、適宜、「手動運転車」という。）が混在することが予想される。

【 0 0 0 4 】

自動運転技術の一例として、特許文献1には、先行車に後続車が自動追従走行した自動追従走行システムが開示されている。当該自動追従走行システムでは、先行車と後続車の各々が照明システムを備えており、先行車と後続車との間に他車が割り込むことを防止するための文字情報が先行車の照明システムに表示されると共に、自動追従走行である旨を示す文字情報が後続車の照明システムに表示される。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献1 】 特開平9 - 277887号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

ところで、自動運転車と手動運転車が混在した自動運転社会では、自動運転に関連する情報（例えば、車両の自動運転モードについての情報等）を歩行者等に視覚的に提示する自動運転システムランプ（以下、ADS（Automated Driving System）ランプという。）が車両に搭載されることが期待されている。この場合、歩行者はADSランプを視認することで自動運転車の現在の状況を把握することができるため、自動運転車に対する歩行者の不安を軽減することができる。一方、夜間では、自動運転車のヘッドランプからのグレア光によって、歩行者等からのADSランプの被視認性(visibility)が低下してしまうといった状況が想定される。このように、来るべき自動運転社会では、夜間におけるADSランプの被視認性の向上について更に検討する余地がある。

30

40

【 0 0 0 7 】

本開示は、車両の周辺に存在する歩行者等からのADSランプの被視認性を向上させることが可能な車両用照明システムを提供することを目的とする。さらに、本開示は、車両の周辺に存在する歩行者等からのADSランプの被視認性を向上させることが可能な車両を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

本開示の一態様の車両用照明システムは、自動運転モードで走行可能な車両に設けられ

50

前記車両の前面に搭載されたヘッドランプと、
前記車両の外部に向けて光を出射することで前記車両の自動運転に関連する情報を視覚的に提示するように構成された自動運転システム（ＡＤＳ）ランプと、
前記ヘッドランプ及び前記ＡＤＳランプの視覚的態様を制御するように構成された照明制御部と、
を備える。

前記照明制御部は、少なくとも前記ＡＤＳランプの点灯に応じて、前記車両の外部からの前記ＡＤＳランプの被視認性が向上するように前記ヘッドランプの視覚的態様を変更するように構成されている。

【０００９】

上記構成によれば、少なくともＡＤＳランプの点灯に応じて、車両の外部からのＡＤＳランプの被視認性が向上するようにヘッドランプの視覚的態様に変更される。このように、車両の周辺に存在する歩行者等がヘッドランプから出射されたグレア光によってＡＤＳランプの光が視認できないといった状況を回避することができる。したがって、車両の周辺に存在する歩行者等からのＡＤＳランプの被視認性を向上させることが可能な車両用照明システムを提供することができる。

【００１０】

また、前記照明制御部は、前記ＡＤＳランプの点灯及び前記車両の周辺に存在する対象物の検出に応じて、前記車両の外部からの前記ＡＤＳランプの被視認性が向上するように前記ヘッドランプの視覚的態様を変更するように構成されてもよい。

【００１１】

上記構成によれば、ＡＤＳランプの点灯及び車両の周辺に存在する対象物の検出に応じて、車両の外部からのＡＤＳランプの被視認性が向上するようにヘッドランプの視覚的態様に変更される。このように、車両の周辺に存在する歩行者等の対象物からのＡＤＳランプの被視認性を向上させることが可能な車両用照明システムを提供することができる。

【００１２】

また、前記照明制御部は、前記ＡＤＳランプの点灯及び前記車両の速度に応じて、前記車両の外部からの前記ＡＤＳランプの被視認性が向上するように前記ヘッドランプの視覚的態様を変更するように構成されてもよい。

【００１３】

上記構成によれば、ＡＤＳランプの点灯及び車両の速度に応じて、車両の外部からのＡＤＳランプの被視認性が向上するようにヘッドランプの視覚的態様に変更される。このように、車両の周辺に存在する歩行者等からのＡＤＳランプの被視認性を向上させることが可能な車両用照明システムを提供することができる。

【００１４】

また、前記照明制御部は、前記ＡＤＳランプの点灯、前記車両の周辺に存在する対象物の検出及び前記車両の速度に応じて、前記車両の外部からの前記ＡＤＳランプの被視認性が向上するように前記ヘッドランプの視覚的態様を変更するように構成されてもよい。

【００１５】

上記構成によれば、ＡＤＳランプの点灯、車両の周辺に存在する対象物の検出及び車両の速度に応じて、車両の外部からのＡＤＳランプの被視認性が向上するようにヘッドランプの視覚的態様に変更される。このように、車両の周辺に存在する歩行者等の対象物からのＡＤＳランプの被視認性を向上させることが可能な車両用照明システムを提供することができる。

【００１６】

また、前記照明制御部は、少なくとも前記ＡＤＳランプの点灯に応じて、前記ヘッドランプの光軸を下方に傾けるように構成されてもよい。

【００１７】

上記構成によれば、少なくともＡＤＳランプの点灯に応じてヘッドランプの光軸が下方に傾くので、車両の周辺に存在する歩行者等がヘッドランプから出射されたグレア光によ

10

20

30

40

50

ってA D Sランプの光が視認できないといった状況を回避することができる。したがって、車両の周辺に存在する歩行者等からのA D Sランプの被視認性を向上させることが可能な車両用照明システムを提供することができる。

【0018】

また、前記照明制御部は、少なくとも前記A D Sランプの点灯に応じて、前記ヘッドランプの明るさを減少させるように構成されてもよい。

【0019】

上記構成によれば、少なくともA D Sランプの点灯に応じてヘッドランプの明るさが減少するので、車両の周辺に存在する歩行者等の対象物がヘッドランプから出射されたグレア光によってA D Sランプの光が視認できないといった状況を回避することができる。したがって、車両の周辺に存在する歩行者等からのA D Sランプの被視認性を向上させることが可能な車両用照明システムを提供することができる。

10

【0020】

また、前記照明制御部は、少なくとも前記A D Sランプの点灯に応じて、前記ヘッドランプによって形成される配光パターンを変更するように構成されてもよい。

【0021】

上記構成によれば、少なくともA D Sランプの点灯に応じてヘッドランプによって形成された配光パターンが変更されるので、車両の周辺に存在する歩行者等がヘッドランプから出射されたグレア光によってA D Sランプの光が視認できないといった状況を回避することができる。したがって、車両の周辺に存在する歩行者等からのA D Sランプの被視認性を向上させることが可能な車両用照明システムを提供することができる。

20

【0022】

また、上記車両用照明システムを備えた、自動運転モードで走行可能な車両が提供される。

【0023】

上記構成によれば、車両の周辺に存在する歩行者等からのA D Sランプの被視認性を向上させることが可能な車両を提供することができる。

【発明の効果】

【0024】

本開示によれば、車両の周辺に存在する歩行者等からのA D Sランプの被視認性を向上させることが可能な車両用照明システム及び車両を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の実施形態（以下、単に本実施形態という。）に係る車両用照明システムが搭載された車両の正面図である。

【図2】本実施形態に係る車両用照明システムを備える車両システムのブロック図である。

【図3】I Dランプの点灯に応じて左側ヘッドランプ及び右側ヘッドランプの視覚的態様を変更する処理の一例を説明するためのフローチャートである。

【図4】（a）は、右側ヘッドランプの光軸が変更される前における右側ヘッドランプから出射された出射光を示す概念図である。（b）は、右側ヘッドランプの光軸が変更されたときの右側ヘッドランプから出射された出射光を示す概念図である。

40

【図5】（a）は、右側ヘッドランプの明るさが変更される前における右側ヘッドランプから出射された出射光を示す概念図である。（b）は、右側ヘッドランプの明るさが変更されたときの右側ヘッドランプから出射された出射光を示す概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明の実施形態（以下、本実施形態という。）について図面を参照しながら説明する。尚、本実施形態の説明において既に説明された部材と同一の参照番号を有する部材については、説明の便宜上、その説明は省略する。また、本図面に示された各部材の寸

50

法は、説明の便宜上、実際の各部材の寸法とは異なる場合がある。

【0027】

また、本実施形態の説明では、説明の便宜上、「左右方向」、「上下方向」、「前後方向」について適宜言及する。これらの方向は、図1に示す車両1について設定された相対的な方向である。ここで、「左右方向」は、「左方向」及び「右方向」を含む方向である。「上下方向」は、「上方向」及び「下方向」を含む方向である。「前後方向」は、「前方向」及び「後方向」を含む方向である（例えば、図4参照）。

【0028】

最初に、図1及び図2を参照して、本実施形態に係る車両用照明システム4（以下、単に「照明システム4」という。）について以下に説明する。図1は、照明システム4が搭載された車両1の正面図である。図2は、照明システム4を有する車両システム2のブロック図である。車両1は、自動運転モードで走行可能な車両（自動車）であって、車両システム2を備える。照明システム4は、左側ヘッドランプ20Lと、右側ヘッドランプ20Rと、IDランプ42と、シグナルランプ40R、40Lと、照明制御部43とを備える。

10

【0029】

左側ヘッドランプ20Lは、車両1の前面に搭載されており、ロービームを車両1の前方に照射するように構成されたロービームランプ60Lと、ハイビームを車両1の前方に照射するように構成されたハイビームランプ70Lと、クリアランスランプ50Lとを有する。ロービームランプ60Lと、ハイビームランプ70Lと、クリアランスランプ50Lは、LED（Light Emitting Diode）やLD（Laser Diode）等の1以上の発光素子と、レンズ等の光学系部材を備えている。ロービームランプ60Lと、ハイビームランプ70Lと、クリアランスランプ50Lは、左側ヘッドランプ20Lの灯室内に搭載されている。左側ヘッドランプ20Lの灯室は、ハウジング（図示せず）と、当該ハウジングに取り付けられた透光性カバー（図示せず）により形成されている。

20

【0030】

右側ヘッドランプ20Rは、車両1の前面に搭載されており、ロービームを車両1の前方に照射するように構成されたロービームランプ60Rと、ハイビームを車両1の前方に照射するように構成されたハイビームランプ70Rと、クリアランスランプ50Rとを有する。ロービームランプ60Rと、ハイビームランプ70Rと、クリアランスランプ50Rは、LEDやLD等の1以上の発光素子と、レンズ等の光学系部材を備えている。ロービームランプ60Rと、ハイビームランプ70Rと、クリアランスランプ50Rは、右側ヘッドランプ20Rの灯室内に搭載されている。右側ヘッドランプ20Rの灯室は、ハウジング（図示せず）と、当該ハウジングに取り付けられた透光性カバー（図示せず）により形成されている。以降では、説明の便宜上、左側ヘッドランプ20Lと右側ヘッドランプ20Rを単にヘッドランプという場合がある。

30

【0031】

IDランプ42は、車両1の外部に向けて光を出射することで車両1の自動運転に関連する情報を視覚的に提示するように構成されたADSランプの一例であって、車両1の外部に向けて光を出射することで車両1の運転モードを視覚的に提示するように構成されている。特に、IDランプ42は、車両1の運転モードが高度運転支援モード又は完全自動運転モードの場合に点灯する一方で、車両1の運転モードが運転支援モード又は手動運転モードの場合に消灯するように構成されている。尚、車両1の運転モードについての詳細については後述する。IDランプ42は、LEDやLD等の1以上の発光素子と、レンズ等の光学系部材を備えている。IDランプ42は、車両1のグリル120に配置されている。また、IDランプ42の照明色は、例えば、黄色（selective yellow）である。尚、IDランプ42の照明色、配置場所又は形状は特に限定されるものではない。

40

【0032】

50

シグナルランプ40L, 40Rは、ADSランプの一例であって、車両1の外部に向けて光を出射することで車両1の意図を視覚的に提示するように構成されている。この点において、シグナルランプ40L, 40Rは、その照明態様を変更することで車両1と車両1の外部に存在する対象物(例えば、他車両や歩行者等)との間の視覚的コミュニケーションを実現することが可能である。例えば、シグナルランプ40L, 40Rは、歩行者に道を譲る場合に、点滅してもよい。この場合、歩行者は、シグナルランプ40L, 40Rの点滅を見ることで、車両1が道を譲ることを認識することができる。シグナルランプ40L, 40Rは、LEDやLD等の1以上の発光素子と、レンズ等の光学系部材を備えている。シグナルランプ40L, 40Rは、グリル120の下に配置されている。特に、シグナルランプ40L, 40Rは、車両1の中心線に対して左右対称に配置されていてもよい。また、シグナルランプ40L, 40Rの照明色は、例えば、黄色(selective yellow)又は白色である。尚、シグナルランプ40L, 40Rの照明色、配置場所又は形状は特に限定されるものではない。

10

20

30

40

50

【0033】

次に、図2を参照して車両1の車両システム2について説明する。図2は、車両システム2のブロック図を示している。図2に示すように、車両システム2は、車両制御部3と、照明システム4と、センサ5と、カメラ6と、レーダ7と、HMI(Human Machine Interface)8と、GPS(Global Positioning System)9と、無線通信部10と、記憶装置11とを備える。さらに、車両システム2は、ステアリングアクチュエータ12と、ステアリング装置13と、ブレーキアクチュエータ14と、ブレーキ装置15と、アクセルアクチュエータ16と、アクセル装置17とを備える。

【0034】

車両制御部3は、車両1の走行を制御するように構成されている。車両制御部3は、例えば、少なくとも一つの電子制御ユニット(ECU: Electronic Control Unit)により構成されている。電子制御ユニットは、1以上のプロセッサと1以上のメモリを含むコンピュータシステム(例えば、SoC(System on a Chip)等)と、トランジスタ等のアクティブ素子及びパッシブ素子から構成される電子回路を含む。プロセッサは、例えば、CPU(Central Processing Unit)、MPU(Micro Processing Unit)、GPU(Graphics Processing Unit)及び/又はTPU(Tensor Processing Unit)である。CPUは、複数のCPUコアによって構成されてもよい。GPUは、複数のGPUコアによって構成されてもよい。メモリは、ROM(Read Only Memory)と、RAM(Random Access Memory)を含む。ROMには、車両制御プログラムが記憶されてもよい。例えば、車両制御プログラムは、自動運転用の人工知能(AI)プログラムを含んでもよい。AIプログラムは、多層のニューラルネットワークを用いた教師有り又は教師なし機械学習(特に、ディープラーニング)によって構築されたプログラムである。RAMには、車両制御プログラム、車両制御データ及び/又は車両の周辺環境を示す周辺環境情報が一時的に記憶されてもよい。プロセッサは、ROMに記憶された各種車両制御プログラムから指定されたプログラムをRAM上に展開し、RAMとの協働で各種処理を実行するように構成されてもよい。また、コンピュータシステムは、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)やFPGA(Field-Programmable Gate Array)等の非ノイマン型コンピュータによって構成されてもよい。さらに、コンピュータシステムは、ノイマン型コンピュータと非ノイマン型コンピュータの組み合わせによって構成されてもよい。

【0035】

照明システム4は、既に説明したように、左側ヘッドランプ20Lと、右側ヘッドランプ20Rと、IDランプ42と、シグナルランプ40R, 40Lと、照明制御部43とを備える。照明制御部43は、左側ヘッドランプ20L、右側ヘッドランプ20R、IDラ

ンプ４２及びシグナルランプ４０Ｒ，４０Ｌの視覚的態様（照明態様）を制御するように構成されている。

【００３６】

例えば、照明制御部４３は、車両１の外部の周辺環境を示す周辺環境情報に応じて、左側ヘッドランプ２０Ｌ（又は右側ヘッドランプ２０Ｒ）から出射される出射光の照明態様を変更してもよい。特に、照明制御部４３は、周辺環境情報に応じてハイビームとロービームとの間を切替えてもよい。

【００３７】

また、照明制御部４３は、車両１の運転モードに応じてＩＤランプ４２の点消灯を制御するように構成されている。また、照明制御部４３は、車両１と対象物（歩行者等）との間の視覚的コミュニケーションを実現するために、シグナルランプ４０Ｒ，４０Ｌの視覚的態様（点消灯、点滅等）を制御するように構成されている。

10

【００３８】

照明制御部４３は、電子制御ユニット（ＥＣＵ）により構成されており、図示しない電源に電氣的に接続されている。電子制御ユニットは、１以上のプロセッサと１以上のメモリを含むコンピュータシステム（例えば、ＳｏＣ等）と、トランジスタ等のアクティブ素子及びパッシブ素子から構成されるアナログ処理回路とを含む。プロセッサは、例えば、ＣＰＵ、ＭＰＵ、ＧＰＵ及び／又はＴＰＵである。メモリは、ＲＯＭと、ＲＡＭを含む。また、コンピュータシステムは、ＡＳＩＣやＦＰＧＡ等の非ノイマン型コンピュータによって構成されてもよい。アナログ処理回路は、左側ヘッドランプ２０Ｌ、右側ヘッドランプ２０Ｒ、ＩＤランプ４２、シグナルランプ４０Ｒ，４０Ｌの駆動を制御するように構成されたランプ駆動回路（例えば、ＬＥＤドライバ等）を備える。さらに、アナログ処理回路は、ヘッドランプの光軸を調整するように構成された光軸調整アクチュエータの駆動を制御するように構成されたアクチュエータ駆動回路をさらに備えてもよい。ここで、光軸調整アクチュエータは、モータによって構成され、ハイビームランプの光軸を調整するように構成された第１光軸調整アクチュエータと、ロービームランプの光軸を調整するように構成された第２光軸調整アクチュエータとを有する。本実施形態では、車両制御部３と照明制御部４３は、別個の構成として設けられているが、車両制御部３と照明制御部４３は一体的に構成されてもよい。この点において、照明制御部４３と車両制御部３は、単一の電子制御ユニットにより構成されていてもよい。また、第１光軸調整アクチュエータと第２光軸調整アクチュエータは一体的に構成されてもよい。つまり、１つの光軸調整アクチュエータがハイビームランプの光軸とロービームランプの光軸のそれぞれを調整するように構成されてもよい。

20

30

【００３９】

センサ５は、加速度センサ、速度センサ及びジャイロセンサ等を備える。センサ５は、車両１の走行状態を検出して、走行状態情報を車両制御部３に出力するように構成されている。センサ５は、運転者が運転席に座っているかどうかを検出する着座センサ、運転者の顔の方向を検出する顔向きセンサ、外部天候状態を検出する外部天候センサ及び車内に人がいるかどうかを検出する人感センサ等をさらに備えてもよい。

【００４０】

カメラ６は、例えば、ＣＣＤ（Ｃｈａｒｇｅ－Ｃｏｕｐｌｅｄ Ｄｅｖｉｃｅ）やＣＭＯＳ（相補型ＭＯＳ）等の撮像素子を含むカメラである。カメラ６は、車両１の周辺環境を示す画像データを取得した上で、当該画像データを車両制御部３に送信するように構成されている。車両制御部３は、送信された画像データに基づいて、周辺環境情報を特定する。ここで、周辺環境情報は、車両１の外部に存在する対象物（歩行者、他車両、標識等）に関する情報を含んでもよい。例えば、周辺環境情報は、車両１の外部に存在する対象物の属性に関する情報と、車両１に対する対象物の距離や位置に関する情報とを含んでもよい。カメラ６は、単眼カメラとしても構成されてもよいし、ステレオカメラとして構成されてもよい。

40

【００４１】

50

レーダ7は、ミリ波レーダ、マイクロ波レーダ及び/又はレーザーレーダ（例えば、LiDARユニット）等である。例えば、LiDARユニットは、車両1の周辺環境を検出するように構成されている。特に、LiDARユニットは、車両1の周辺環境を示す3Dマッピングデータ（点群データ）を取得した上で、当該3Dマッピングデータを車両制御部3に送信するように構成されている。車両制御部3は、送信された3Dマッピングデータに基づいて、周辺環境情報を特定する。

【0042】

HMI8は、運転者からの入力操作を受付ける入力部と、走行情報等を運転者に向けて出力する出力部とから構成される。入力部は、ステアリングホイール、アクセルペダル、ブレーキペダル、車両1の運転モードを切替える運転モード切替スイッチ等を含む。出力部は、各種走行情報を表示するディスプレイである。GPS9は、車両1の現在位置情報を取得し、当該取得された現在位置情報を車両制御部3に出力するように構成されている。

10

【0043】

無線通信部10は、車両1の周囲にいる他車に関する情報（例えば、走行情報等）を他車から受信すると共に、車両1に関する情報（例えば、走行情報等）を他車に送信するように構成されている（車車間通信）。また、無線通信部10は、信号機や標識灯等のインフラ設備からインフラ情報を受信すると共に、車両1の走行情報をインフラ設備に送信するように構成されている（路車間通信）。また、無線通信部10は、歩行者が携帯する携帯型電子機器（スマートフォン、タブレット、ウェアラブルデバイス等）から歩行者に関する情報を受信すると共に、車両1の自車走行情報を携帯型電子機器に送信するように構成されている（歩車間通信）。車両1は、他車両、インフラ設備又は携帯型電子機器とアドホックモードにより直接通信してもよいし、アクセスポイントを介して通信してもよい。さらに、車両1は、図示しないインターネット等の通信ネットワークを介して他車両、インフラ設備又は携帯型電子機器と通信してもよい。無線通信規格は、例えば、Wi-Fi（登録商標）、Bluetooth（登録商標）、ZigBee（登録商標）、LPWA、DSRC（登録商標）又はLi-Fiである。また、車両1は、他車両、インフラ設備又は携帯型電子機器と第5世代移動通信システム（5G）を用いて通信してもよい。

20

【0044】

記憶装置11は、ハードディスクドライブ（HDD）やSSD（Solid State Drive）等の外部記憶装置である。記憶装置11には、2D又は3Dの地図情報及び/又は車両制御プログラムが記憶されてもよい。例えば、3Dの地図情報は、点群データによって構成されてもよい。記憶装置11は、車両制御部3からの要求に応じて、地図情報や車両制御プログラムを車両制御部3に出力するように構成されている。地図情報や車両制御プログラムは、無線通信部10とインターネット等の通信ネットワークを介して更新されてもよい。

30

【0045】

車両1が自動運転モードで走行する場合、車両制御部3は、走行状態情報、周辺環境情報、現在位置情報、地図情報等に基づいて、ステアリング制御信号、アクセル制御信号及びブレーキ制御信号のうち少なくとも一つを自動的に生成する。ステアリングアクチュエータ12は、ステアリング制御信号を車両制御部3から受信して、受信したステアリング制御信号に基づいてステアリング装置13を制御するように構成されている。ブレーキアクチュエータ14は、ブレーキ制御信号を車両制御部3から受信して、受信したブレーキ制御信号に基づいてブレーキ装置15を制御するように構成されている。アクセルアクチュエータ16は、アクセル制御信号を車両制御部3から受信して、受信したアクセル制御信号に基づいてアクセル装置17を制御するように構成されている。このように、車両制御部3は、走行状態情報、周辺環境情報、現在位置情報、地図情報等に基づいて、車両1の走行を自動的に制御する。つまり、自動運転モードでは、車両1の走行は車両システム2により自動制御される。

40

【0046】

50

一方、車両 1 が手動運転モードで走行する場合、車両制御部 3 は、アクセルペダル、ブレーキペダル及びステアリングホイールに対する運転者の手動操作に従って、ステアリング制御信号、アクセル制御信号及びブレーキ制御信号を生成する。このように、手動運転モードでは、ステアリング制御信号、アクセル制御信号及びブレーキ制御信号が運転者の手動操作によって生成されるので、車両 1 の走行は運転者により制御される。

【 0 0 4 7 】

次に、車両 1 の運転モードについて説明する。運転モードは、自動運転モードと手動運転モードとからなる。自動運転モードは、完全自動運転モードと、高度運転支援モードと、運転支援モードとからなる。完全自動運転モードでは、車両システム 2 がステアリング制御、ブレーキ制御及びアクセル制御の全ての走行制御を自動的に行うと共に、運転者は車両 1 を運転できる状態にはない。高度運転支援モードでは、車両システム 2 がステアリング制御、ブレーキ制御及びアクセル制御の全ての走行制御を自動的に行うと共に、運転者は車両 1 を運転できる状態にはあるものの車両 1 を運転しない。運転支援モードでは、車両システム 2 がステアリング制御、ブレーキ制御及びアクセル制御のうち一部の走行制御を自動的に行うと共に、車両システム 2 の運転支援の下で運転者が車両 1 を運転する。一方、手動運転モードでは、車両システム 2 が走行制御を自動的に行わないと共に、車両システム 2 の運転支援なしに運転者が車両 1 を運転する。

【 0 0 4 8 】

また、車両 1 の運転モードは、運転モード切替スイッチを操作することで切り替えられてもよい。この場合、車両制御部 3 は、運転モード切替スイッチに対する運転者の操作に応じて、車両 1 の運転モードを 4 つの運転モード（完全自動運転モード、高度運転支援モード、運転支援モード、手動運転モード）の間で切り替える。また、車両 1 の運転モードは、自動運転車が走行可能である走行可能区間や自動運転車の走行が禁止されている走行禁止区間についての情報または外部天候状態についての情報に基づいて自動的に切り替えられてもよい。この場合、車両制御部 3 は、これらの情報に基づいて車両 1 の運転モードを切り替える。さらに、車両 1 の運転モードは、着座センサや顔向きセンサ等を用いることで自動的に切り替えられてもよい。この場合、車両制御部 3 は、着座センサや顔向きセンサからの出力信号に基づいて、車両 1 の運転モードを切り替える。

【 0 0 4 9 】

次に、図 3 から図 5 を参照して、ID ランプ 4 2 の点灯に応じて左側ヘッドランプ 2 0 L 及び右側ヘッドランプ 2 0 R の視覚的態様を変更する処理について以下に説明する。図 3 は、ID ランプ 4 2 の点灯に応じて左側ヘッドランプ 2 0 L 及び右側ヘッドランプ 2 0 R の視覚的態様を変更する処理の一例を説明するためのフローチャートである。図 4 (a) は、右側ヘッドランプ 2 0 R の光軸が変更される前における右側ヘッドランプ 2 0 R から出射された出射光 L 1 を示す概念図である。図 4 (b) は、右側ヘッドランプ 2 0 R の光軸が変更されたときの出射光 L 1 を示す概念図である。図 5 (a) は、右側ヘッドランプ 2 0 R の明るさが変更される前における右側ヘッドランプ 2 0 R から出射された出射光 L 1 を示す概念図である。図 5 (b) は、右側ヘッドランプ 2 0 R の明るさが変更されたときの出射光 L 1 を示す概念図である。

【 0 0 5 0 】

図 3 に示すように、最初に、照明制御部 4 3 は、ID ランプ 4 2 を点灯する（ステップ S 1 ）。具体的には、照明制御部 4 3 は、車両 1 の運転モードが高度運転支援モード又は完全自動運転モードであることを示す信号を車両制御部 3 から受信したときに、ID ランプ 4 2 を点灯する。一方、照明制御部 4 3 は、車両 1 の運転モードが運転支援モード又は手動運転モードであることを示す信号を車両制御部 3 から受信したときに、ID ランプ 4 2 を消灯する。ここで、車両 1 の運転モードは、車両制御部 3 によって自動的に切り替えられてもよいし、乗員によって手動的に切り替えられてもよい。車両制御部 3 は、車両 1 の運転モードが変更されたときに、車両 1 の運転モードを示す信号を照明制御部 4 3 に送信する。

【 0 0 5 1 】

次に、ステップ S 2 において、車両制御部 3 は、車両 1 の周辺に歩行者及び / 又は他車両 (対象物の一例) が存在するかどうかを判定する。具体的には、車両制御部 3 は、カメラ 6 から取得された画像データ及び / 又はレーダ 7 (例えば、LiDAR ユニット) から取得された検出データ (例えば、点群データ) に基づいて、車両 1 の周辺に歩行者及び / 又は他車両が存在するかどうかを判定する。ステップ S 2 の判定結果が YES の場合、本処理はステップ S 3 に進む。一方、ステップ S 2 の判定結果が NO である場合、本処理は終了する。

【 0 0 5 2 】

次に、ステップ S 3 において、車両制御部 3 は、車両 1 の現在の速度 V が所定の速度 V_{th} 以下であるかどうかを判定する。具体的には、車両制御部 3 は、速度センサから車両 1 の現在の速度 V を示すデータを受信した上で、当該受信したデータに基づいて車両 1 の現在の速度 V が所定の速度 V_{th} 以下であるかどうかを判定する。所定の速度 V_{th} は、例えば、 30 km/h である。尚、車両 1 の走行地域に応じて所定の速度 V_{th} は適宜変更されてもよい。ステップ S 3 の判定結果が YES の場合、車両制御部 3 は、左側ヘッドランプ 20 L と右側ヘッドランプ 20 R の視覚的態様の変更を指示するための指示信号を照明制御部 4 3 に送信する。一方、ステップ S 3 の判定結果が NO である場合、本処理は終了する。

【 0 0 5 3 】

次に、ステップ S 4 において、照明制御部 4 3 は、車両制御部 3 から送信された指示信号に応じて、車両 1 の外部 (特に、車両 1 の外部に存在する歩行者 P) からの ID ランプ 4 2 の被視認性が向上するように左側ヘッドランプ 20 L と右側ヘッドランプ 20 R の視覚的態様を変更する。左側ヘッドランプ 20 L と右側ヘッドランプ 20 R の視覚的態様の変更の一例としては、照明制御部 4 3 は、右側ヘッドランプ 20 R と左側ヘッドランプ 20 L の光軸を下方に傾けてもよい。例えば、右側ヘッドランプ 20 R がロービームを外部に出射している場合、照明制御部 4 3 は、ロービームランプ 60 R の光軸を調整するように構成された第 2 光軸調整アクチュエータの駆動を制御することで、ロービームランプ 60 R の光軸を下方に傾けることができる。

【 0 0 5 4 】

図 4 (a) に示すように、右側ヘッドランプ 20 R (具体的には、ロービームランプ 60 R) から出射された出射光 L_1 がロービーム用配光パターンを主に形成するメイン出射光 C_1 とメイン出射光 C_1 の周辺の周囲光 G_1 を含むものとする。この場合、出射光 L_1 のうち周囲光 G_1 が車両 1 の外部に存在する歩行者 P にグレアを与える可能性がある。このため、周囲光 G_1 がグレア光となるため、歩行者 P は、右側ヘッドランプ 20 R から出射された周囲光 G_1 によって ID ランプ 4 2 の光を十分に視認できない可能性がある。一方、ロービームランプ 60 R の光軸が照明制御部 4 3 によって下方に傾けられた場合、図 4 (b) に示すように、周囲光 G_1 を含めた出射光 L_1 の全体が下方に傾けられるため、周囲光 G_1 が歩行者 P にグレアを与えるといった状況を回避することができる。この結果、歩行者 P からの ID ランプ 4 2 の被視認性を向上させることができる。さらに、歩行者 P は、ID ランプ 4 2 の点灯状態又は消灯状態を視認することで、車両 1 の運転モードを明確に把握することができる。尚、本説明では、右側ヘッドランプ 20 R の光軸の調整についてのみ言及しているが、右側ヘッドランプ 20 R の光軸だけでなく左側ヘッドランプ 20 L の光軸も下方に傾けられる点に留意されたい。

【 0 0 5 5 】

また、左側ヘッドランプ 20 L と右側ヘッドランプ 20 R の視覚的態様の変更の他の一例としては、照明制御部 4 3 は、右側ヘッドランプ 20 R と左側ヘッドランプ 20 L の明るさを減少させてもよい。ここで、「ヘッドランプの明るさ」とは、ヘッドランプの輝度若しくは光度、又はヘッドランプから出射される出射光によって照らされる領域の照度である。例えば、右側ヘッドランプ 20 R がロービームを外部に出射している場合、照明制御部 4 3 は、ロービームランプ 60 R に供給される電流を調整することで、ロービームランプ 60 R の明るさを減少させることができる。この点において、照明制御部 4 3 は、口

10

20

30

40

50

ロービームランプ60Rの発光素子に供給される電気信号のパルス幅を変調又は電流値を減少することで、ロービームランプ60Rの明るさを減少させることができる。

【0056】

図5(a)に示すように、右側ヘッドランプ20R(具体的には、ロービームランプ60R)から出射された出射光L1のうち周囲光G1が歩行者Pにグレアを与える可能性がある。一方、図5(b)に示すように、ロービームランプ60Rの明るさを減少させることで、周囲光G1が歩行者Pの目に直接照射された場合でも、周囲光G1が歩行者Pにグレアを与えるといった状況を回避することができる。この結果、歩行者PからのIDランプ42の被視認性を向上させることができる。さらに、歩行者Pは、IDランプ42の点灯状態又は消灯状態を視認することで、車両1の運転モードを明確に把握することができる。尚、本説明では、右側ヘッドランプ20Rの明るさの調整についてのみ言及しているが、右側ヘッドランプ20Rの明るさだけでなく左側ヘッドランプ20Lの明るさも減少する点に留意されたい。

10

【0057】

さらに、左側ヘッドランプ20Lと右側ヘッドランプ20Rの視覚的態様の変更の他の一例としては、照明制御部43は、右側ヘッドランプ20R及び左側ヘッドランプ20Lによって形成される配光パターンを変更してもよい。例えば、右側ヘッドランプ20R及び左側ヘッドランプ20Lによってロービーム用配光パターンが形成されているものとする。この場合、照明制御部43は、ロービーム用配光パターンをクリアランスランプによって形成される配光パターンに変更してもよい。より具体的には、図1に示すように、照明制御部43は、ロービームランプ60Rを消灯する一方で、クリアランスランプ50Rの点灯を維持してもよい。さらに、照明制御部43は、ロービームランプ60Lを消灯する一方で、クリアランスランプ50Lの点灯を維持してもよい。このように、ロービーム用配光パターンがクリアランスランプによって形成される配光パターンに変更されるので、車両1の周辺に存在する歩行者等からのIDランプ42の被視認性を向上させることができる。

20

【0058】

また、本実施形態によれば、IDランプ42の被視認性だけでなくシグナルランプ40R, 40Lの被視認性も向上させることができる。さらに、IDランプ42が点灯すると共に、シグナルランプ40R, 40Lの視覚的態様(点灯や点滅等)が変化した場合に、照明制御部43は、車両1の外部(歩行者P等)からのIDランプ42とシグナルランプ40R, 40Lの被視認性が向上するように左側ヘッドランプ20Lと右側ヘッドランプ20Rの視覚的態様を更に変更してもよい。例えば、照明制御部43は、左側ヘッドランプ20Lと右側ヘッドランプ20Rの明るさをより減少してもよい。このように、歩行者Pは、IDランプ42の点灯及びシグナルランプ40R, 40Lの視覚的態様の変化を見ることで、車両1の運転モードと意図を明確に把握することができる。

30

【0059】

尚、本実施形態では、ステップS2, S3の判定結果の両方がYESの場合において、左側ヘッドランプ20Lと右側ヘッドランプ20Rの視覚的態様に変更されるが、本実施形態はこれに限定されるものではない。例えば、ステップS2, S3の判定処理なしにステップS1の処理が実行された後にステップS4の処理が実行されてもよい。つまり、照明制御部43は、IDランプ42の点灯に応じてヘッドランプの視覚的態様を変更してもよい。さらに、ステップS1の処理が実行された後にステップS2の判定処理がYESの場合に、ステップS4の処理が実行されてもよい。つまり、照明制御部43は、IDランプ42の点灯及び車両1の周辺に存在する歩行者等の検出に応じてヘッドランプの視覚的態様を変更してもよい。さらに、ステップS1の処理が実行された後にステップS3の判定処理がYESの場合に、ステップS4の処理が実行されてもよい。つまり、照明制御部43は、IDランプ42の点灯及び車両1の現在の速度Vに応じてヘッドランプの視覚的態様を変更してもよい。

40

【0060】

50

以上、本発明の実施形態について説明をしたが、本発明の技術的範囲が本実施形態の説明によって限定的に解釈されるべきではないのは言うまでもない。本実施形態は単なる一例であって、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内において、様々な実施形態の変更が可能であることが当業者によって理解されるところである。本発明の技術的範囲は特許請求の範囲に記載された発明の範囲及びその均等の範囲に基づいて定められるべきである。

【 0 0 6 1 】

本実施形態では、車両の運転モードは、完全自動運転モードと、高度運転支援モードと、運転支援モードと、手動運転モードとを含むものとして説明したが、車両の運転モードは、これら4つのモードに限定されるべきではない。車両の運転モードの区分は、各国における自動運転に係る法令又は規則に沿って適宜変更されてもよい。同様に、本実施形態の説明で記載された「完全自動運転モード」、「高度運転支援モード」、「運転支援モード」のそれぞれの定義はあくまでも一例であって、各国における自動運転に係る法令又は規則に沿って、これらの定義は適宜変更されてもよい。

10

【 符号の説明 】

【 0 0 6 2 】

- 1 : 車両
- 2 : 車両システム
- 3 : 車両制御部
- 4 : 車両用照明システム (照明システム)
- 5 : センサ
- 6 : カメラ
- 7 : レーダ
- 10 : 無線通信部
- 11 : 記憶装置
- 12 : ステアリングアクチュエータ
- 13 : ステアリング装置
- 14 : ブレーキアクチュエータ
- 15 : ブレーキ装置
- 16 : アクセルアクチュエータ
- 17 : アクセル装置
- 20L : 左側ヘッドランプ
- 20R : 右側ヘッドランプ
- 30L : 左側リアコンビネーションランプ
- 30R : 右側リアコンビネーションランプ
- 40L : シグナルランプ
- 40R : シグナルランプ
- 42 : IDランプ
- 43 : 照明制御部
- 50L : クリアランスランプ
- 50R : クリアランスランプ
- 60L : ロービームランプ
- 60R : ロービームランプ
- 70L : ハイビームランプ
- 70R : ハイビームランプ
- 120 : グリル

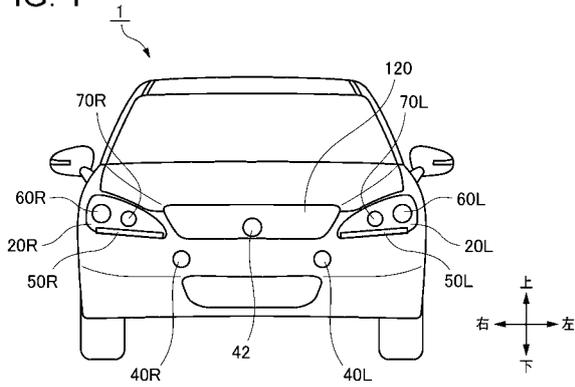
20

30

40

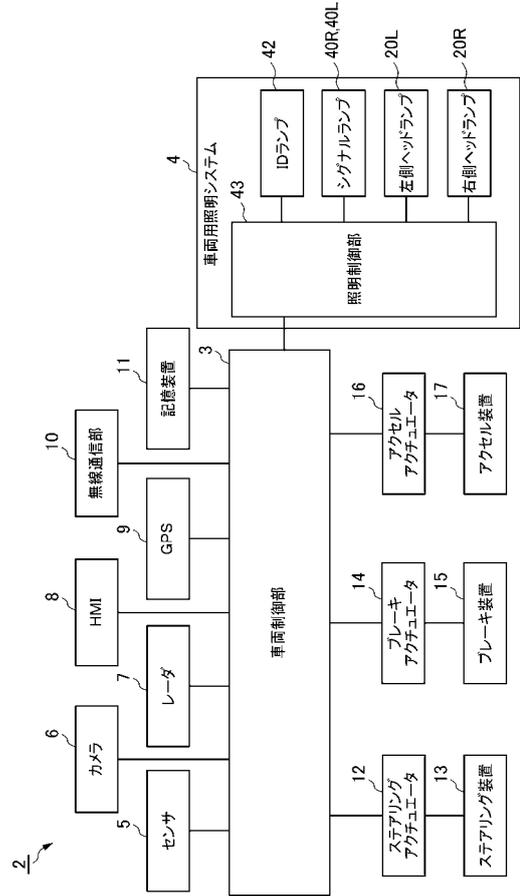
【 図 1 】

FIG. 1



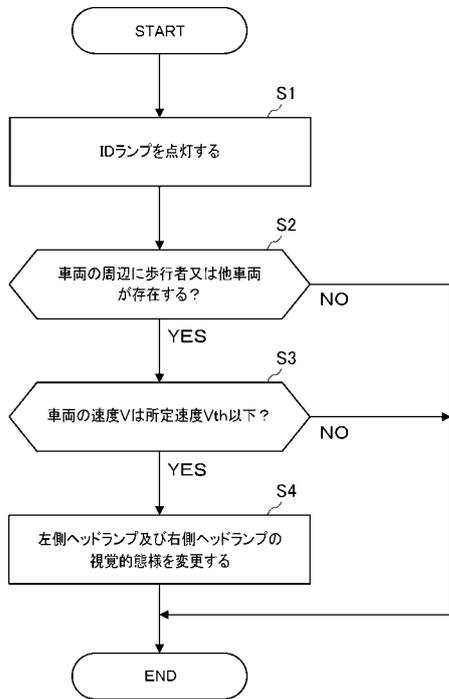
【 図 2 】

FIG. 2



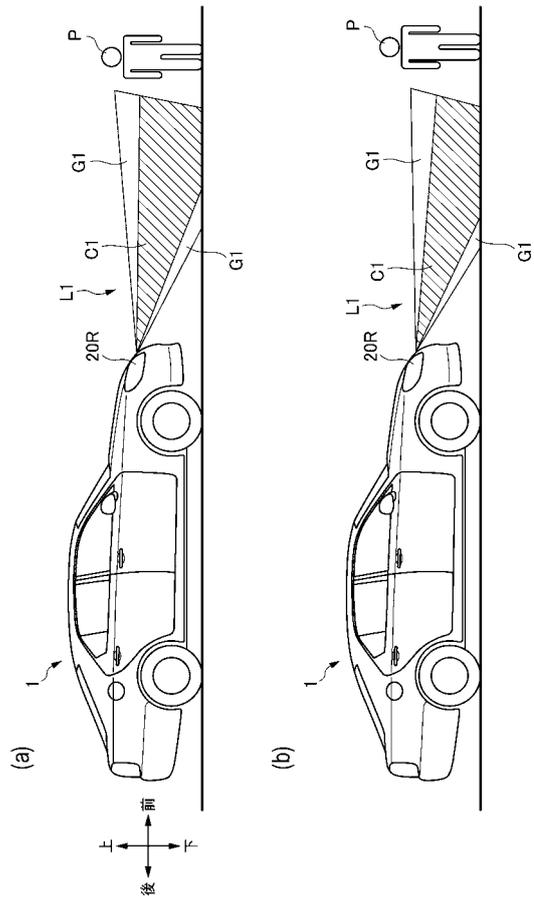
【 図 3 】

FIG. 3



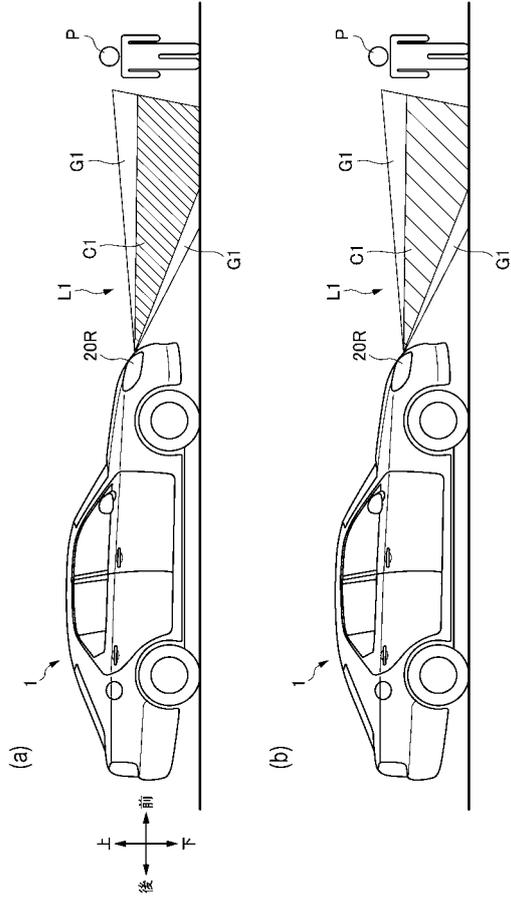
【 図 4 】

FIG. 4



【 図 5 】

FIG. 5



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K339 AA02 AA22 AA31 BA01 BA02 BA03 BA21 BA22 CA01 CA06
CA21 CA30 DA01 DA05 EA05 EA09 FA20 GB01 GB02 GB26
HA13 HA19 JA02 JA07 JA10 JA21 JA22 KA01 KA06 KA09
KA11 KA23 LA02 LA06 LA35 MA01 MA02 MA07 MB01 MB02
MB03 MB05 MB06 MC01 MC02 MC03 MC13 MC14 MC18 MC36
MC41 MC48 MC50 MC52 MC54 MC74 MC75 MC76 MC81