

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5516043号
(P5516043)

(45) 発行日 平成26年6月11日(2014.6.11)

(24) 登録日 平成26年4月11日(2014.4.11)

(51) Int.Cl.		F I			
GO8G	1/16	(2006.01)	GO8G	1/16	C
GO8G	1/09	(2006.01)	GO8G	1/09	D
GO1S	17/93	(2006.01)	GO1S	17/93	

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2010-108914 (P2010-108914)	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成22年5月11日 (2010.5.11)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2011-238025 (P2011-238025A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成23年11月24日 (2011.11.24)	(72) 発明者	植田 宏寿
審査請求日	平成25年3月27日 (2013.3.27)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	島影 正康
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	山口 一郎
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		審査官	東 勝之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走行制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載された、光ビームを発生する第1のビーム発生手段と、
 前記第1の光ビーム発生手段により発生する光ビームを、車両前方に対して第1の角度だけ鉛直下方に傾かせ、かつ車幅方向に対して第2の角度だけ車両前後方向に傾かせて固定し、車線幅の中央を横切るように走査する第1の光ビーム走査手段と、
 車両前方の道路上で反射された前記光ビームの反射光を受光する第1の受光手段と、
 前記車両の速度を検出する車速検出手段と、
 前記車速検出手段により検出された前記車両の速度に基づいて前記第1の受光手段が受光した反射光の位置を算出する反射光位置算出手段と、
 前記反射光位置算出手段により算出された反射光の位置を記憶する反射光位置記憶手段と、
 前記反射光位置記憶手段に記憶された反射光の位置に基づいて、道路上の車幅方向に伸びる白線を検出する白線検出手段と、
 前記白線検出手段で検出した前記白線と前記車速検出手段により検出した車両の速度に基づいて車両の走行制御を行う走行制御手段と、を備え、
 前記第2の角度は、走行速度及び光ビームの走査周期により定められることを特徴とする走行制御装置。

【請求項2】

前記走行速度を、前記走行制御を行う最大速度に基づいて決定することを特徴とする請

求項 1 に記載の走行制御装置。

【請求項 3】

光ビームを車幅方向に傾かせる方向を通行区分により定めることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の走行制御装置。

【請求項 4】

車両に搭載された、光ビームを発生する第 2 のビーム発生手段と、

前記第 2 の光ビーム発生手段により発生する光ビームを、車両前方に対して前記第 1 の角度だけ鉛直下方に傾かせ、かつ車両前方に対して前記第 2 の角度の符号を入れ替えた第 3 の角度だけ車幅方向に傾かせて固定し、車線幅の中央を横切るように走査する第 2 の光ビーム走査手段と、

10

車両前方の道路上で反射された前記光ビームの反射光を受光する第 2 の受光手段と、を更に備え、

前記反射光位置算出手段は、前記車速検出手段により検出された前記車両の速度に基づいて、前記第 2 の受光手段が受光した反射光の位置を算出し、

前記反射光位置記憶手段は、前記第 2 の受光手段が受光した反射光の位置を記憶し、

前記白線検出手段は、前記第 1 の受光手段及び前記第 2 の受光手段が受光した反射光の位置に基づいて、道路上の車幅方向に伸びる白線を検出する

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の走行制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、走行制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、レーザを、車両方向前方に向けて照射するとともに、車幅方向に走査（前方スキャン）することにより、先行車両や、車両方向前方にある障害物や路面に付された白線（走行路区分線）等を検出する車載レーダ装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0003】

【特許文献 1】特開 2000 - 147124 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記した車載レーダ装置では、レーザを円弧状に走査しているので、停止線などの道路上を横切る白線に対しては、サンプリング周期を短くしないと検出できない。しかし、サンプリング周期を短くすると、データの処理に時間が掛かり、車両制御に遅れが生じる可能性がある。

【0005】

40

本発明は、このような従来の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、停止線などの道路上を横切る白線に対しても、サンプリング周期を短くすることなく検出可能となり、適切なタイミングで走行制御が可能となる走行制御装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の特徴は、車両に搭載された第 1 のビーム発生手段から光ビームを発生させ、この光ビームを、車両前方に対して第 1 の角度だけ鉛直下方に傾かせ、かつ車両前方に対して第 2 の角度だけ車幅方向に傾かせて固定し、車線幅の中央を横切るように走査し、車両前方の道路上で反射された光ビームの反射光を受光し、車両の速度を検出し、車両の速度に基づいて反射光の位置を算出し、この反射光の位置に基づいて、道路上の車幅方向に伸

50

びる白線を検出し、この白線と車両の速度に基づいて車両の走行制御を行う走行制御装置であって、第2の角度が走行速度及び光ビームの走査周期により定められることである。

【発明の効果】

【0007】

本発明の走行制御装置によれば、停止線などの道路上を横切る白線に対しても、サンプリング周期を短くすることなく検出可能となり、適切なタイミングで走行制御が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係わる走行制御装置の構成を示すブロック図である

10

【図2】図2(a)は、図1の走行制御装置を搭載した車両SCから車両前方に向けて射出される光ビームLBを示す模式図であり、図2(b)は、車両前方の道路上に照射される光ビームLBの走査領域を示す模式図である。

【図3】図1の走行制御装置により行われる制御手順の一例を示すフローチャートである。

【図4】図3のステップS130に示す停止線検出の詳細な処理手順の一例をフローチャートである。

【図5】図4のステップS210で抽出される画像の一例として、横断歩道、停止線、横断歩道又は自転車横断帯あり、などの指示表示、規制表示、区画線の画像を示す模式図である。

20

【図6】図4のステップS230において抽出されるグループ結果G1～G8の一例を示す模式図である。

【図7】図7(a)は、通行区分が左側であって右カーブを走行する際の光ビームを車幅方向に傾かせる方向を示す模式図であり、図7(b)は、通行区分が左側であって左カーブを走行する際の光ビームを車幅方向に傾かせる方向を示す模式図である。

【図8】本発明の第4の実施の形態に係わる走行制御装置の構成を示すブロック図である。

【図9】図9(a)及び図9(b)は、第4の実施の形態における照射位置の軌跡RP1、RP2を示す上面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。図面の記載において同一部分には同一符号を付している。

【0010】

(第1の実施の形態)

図1を参照して、本発明の第1の実施の形態に係わる走行制御装置の構成を説明する。第1の実施の形態に係わる走行制御装置は、光ビームを発生する第1の光ビーム発生部(第1の光ビーム発生手段)10と、第1の光ビーム発生部10により発生する光ビームを車両前方の道路上において走査する第1の光ビーム走査部(第1の光ビーム走査手段)15と、車両前方の道路上で反射された光ビームの反射光を受光する第1の受光部(第1の受光手段)20と、車両の速度を検出する車速検出部(車速検出手段)40と、車速検出部40により検出された車両の速度に基づいて第1の受光部20が受光した反射光の位置を算出する反射位置算出部(反射位置算出手段)25と、反射光位置算出部25により算出された反射光の位置を記憶する反射位置記憶部(反射位置記憶手段)30と、反射光位置記憶部30に記憶された反射光の位置に基づいて、道路上の車幅方向に伸びる白線を検出する白線検出部(白線検出手段)50と、白線検出部50で検出した白線と車速検出部40により検出した車両の速度に基づいて車両の走行制御を行う走行制御部(走行制御手段)60とを備える。

40

【0011】

50

図2(a)は、図1の走行制御装置を搭載した車両SCから車両前方に向けて射出される光ビームLBを示す模式図であり、図2(b)は、車両前方の道路上に照射される光ビームLBの走査領域を示す模式図である。

【0012】

車両SCの前面部に搭載された第1の光ビーム発生部10により発生する光ビームLBは、図2(a)に示すように鉛直方向において第1の角度 θ_1 だけ下方に向けて射出される。

【0013】

第1の光ビーム走査部15は、図2(b)に示すように、水平方向の走査角度範囲 θ_1 において、光ビームLBを走査する。この時、走査角度範囲 θ_1 は、走行車線の両端の白線が検出可能な角度範囲が望ましい。

10

【0014】

道路上に照射される光ビームLBの照射位置は、光ビームLBの走査により移動する。光ビームLBの照射位置の軌跡RPは、図2(b)に示すように、車幅方向の中央部を横切り、車幅方向に対して車両前後方向に第2の角度 θ_2 を成している。第2の角度 θ_2 は、走行速度及び光ビームLBの走査周期 f により定められる。なお、本発明の実施の形態において軌跡RPは、線分を成しているが、軌跡RPの全体が曲線或いは軌跡RPの一部が曲線であっても構わない。

【0015】

このように、第1の光ビーム走査部15は、先ず、第1の光ビーム発生部10により発生する光ビームLBを、車両前方に対して第1の角度 θ_1 だけ鉛直下方に傾かせ、かつ車両前方に対して第2の角度 θ_2 だけ車幅方向に傾かせて固定する。そして、車両前方に対して第2の角度 θ_2 だけ車幅方向に傾かせた方向を走査中心として、車線幅の中央を横切るように走査角度範囲 θ_1 において光ビームLBを走査する。なお、第2の角度 θ_2 は、車両の走行速度 V 及び光ビームの走査周期 f により定められる

20

【0016】

具体的には、第1の光ビーム発生部10の車載高さを H 、走行車線幅を W とすると、(1)式に従って、走査角度範囲 θ_1 を設定すればよい。これにより、走行車線の両端の白線が検出可能な走査角度範囲 θ_1 を設定することができる。

【0017】

$$\theta_1 > \arctan (W \tan \theta_2 / 2 H \cos \theta_2) \quad \dots (1)$$

30

【0018】

例えば、第1の角度 θ_1 が 0.08 [rad] (約 4.6°)、第2の角度 θ_2 が 0.35 [rad] (約 20°)、光ビーム発生部10の車載高さ H が 0.5 [m]、走行車線幅 W が 3 [m]である場合、(1)式から、 θ_1 を、 0.25 [rad] (約 14°)以上に設定することができる。

【0019】

第1の受光部20は、光ビームLBの反射光を受光して、少なくとも車両SCに対する反射光の相対的な位置と反射光の強さを検知する。

【0020】

反射位置算出部25は、車両SCに対する反射光の相対的な位置、車両SCの位置、及び車速検出部40により検出された車両SCの速度 V に基づいて、第1の受光部20が受光した反射光の位置を算出する。反射位置記憶部30は、反射光位置算出部25により算出された反射光の位置及び反射光の強さを関連づけて記憶する。

40

【0021】

白線検出部50は、先ず、射光位置記憶部30に記憶された反射光の位置及び反射光の強さに基づいて、白線を検出する。その後、検出した白線の内、道路上の車幅方向に伸びる白線を、停止線として検出する。

【0022】

図3を参照して、図1の走行制御装置により行われる制御手順の一例を説明する。

50

【 0 0 2 3 】

先ず、図 3 のステップ S 1 1 0 では、第 1 の光ビーム発生部 1 0 により光ビーム L B を発生するとともに、図 2 を示したように、第 1 の光ビーム走査部 1 5 により光ビーム L B を走査する。これと同時に、第 1 の受光部 2 0 により光ビーム L B の反射光を受光し、自転車に対する反射光の相対位置と反射光の強さを検知する。

【 0 0 2 4 】

次に、ステップ S 1 2 0 では、車両 S C の位置と、ステップ S 1 1 0 で検知した車両 S C に対する反射光の相対位置と、車速検出部 4 0 により検出された車両 S C の速度 V とから反射光の位置を算出する。そして、算出された反射光の位置を、ステップ S 1 1 0 で検知した反射光の強さと関連付けて反射位置記憶部 3 0 に記憶する。なお、車両 S C の位置 p は初期状態では p = 0 でよい。

10

【 0 0 2 5 】

次に、ステップ S 1 3 0 では、反射位置記憶部 3 0 に記憶されている反射光の位置と反射光の強さから、道路上の車幅方向に伸びる白線（停止線）を検出する。停止線が検出された場合は、停止線までの距離 L を取得する。ステップ S 1 3 0 の停止線検出の詳細な処理手順の一例を図 4 のフローチャートに示す。

【 0 0 2 6 】

先ず、図 4 のステップ S 2 1 0 では、反射位置記憶部 3 0 に記憶されている反射光の位置と反射光の強さから、路面標示の画像を抽出する。アスファルトに比べて路面標示の反射率が高いことを利用し、反射光が強い部分を路面標示の画像として抽出する。これにより、例えば図 5 に示すような、横断歩道、停止線、横断歩道又は自転車横断帯あり、などの指示表示、規制表示、区画線の画像を得ることができる。図 5 に記載された平行な複数の斜線は図 2 (b) の光ビーム L B の照射位置の軌跡 R P に相当する。

20

【 0 0 2 7 】

ステップ S 2 2 0 では、ステップ S 2 1 0 で抽出した結果から白線を検出する。白線の検出には種々の方法が知られているが、ここでは、ハフ変換により直線（曲線でも良い）を検出し、検出したうち、長さが所定値（例えば 1 0 m）以上のものを白線として検出する。

【 0 0 2 8 】

ステップ S 2 3 0 では、ステップ S 2 1 0 で抽出した画像と、ステップ S 2 2 0 で検出した白線とに基づいて停止線を検出する。まず、ステップ S 2 1 0 で抽出した画像において、距離が近いスキャン点同士でクラスタリングを行う。次に、クラスタリング結果をステップ S 2 2 0 で検出された白線（曲線の場合は接線）に垂直な方向にグルーピングを行う。さらに、各グルーピング結果の白線に平行な方向の所定距離（例えば 0 . 5 m）以内に別のグルーピング結果があるかどうかを判断し、あった場合には、それらを更にグルーピングする。その結果、例えば、図 6 に示すような幾つかのグループ結果 G 1 ~ G 8 が抽出される。このグルーピング結果 G 1 ~ G 8 のうち、ステップ S 2 2 0 で検出された白線に平行な方向の大きさが所定範囲内（例えば、0 . 3 m 以上且つ 0 . 5 m 以下）のグルーピング結果 G 2 を停止線として検出する。

30

【 0 0 2 9 】

図 3 のステップ 1 4 0 に進み、車速検出部 4 0 により自転車の速度 V を検出する。

40

【 0 0 3 0 】

ステップ 1 5 0 では、ステップ S 1 3 0 で取得した停止線までの距離 L と、ステップ S 1 4 0 で検出した自転車の速度 V とに基づいて、走行制御の必要性を判断する。停止線までの距離 L と自転車の速度 V が (2) 式を満たす場合 (S 1 5 0 で Y E S)、走行制御が必要有ると判断して、ステップ 1 6 0 に進み、(2) 式を満たさない場合 (S 1 5 0 で N O)、走行制御が必要無いと判断して、ステップ 1 7 0 に進む。ここで、 は停止に必要な減速度に関する係数で、例えば = 8 とする。

【 0 0 3 1 】

$$L < V^2 / 2$$

・・・ (2)

50

【0032】

ステップS160では、停止線で停止できるように自車のブレーキを制御する。

【0033】

ステップS170では、イグニッションスイッチ(IGN)がオフされたか否かを判断する。オフされていれば(S170でYES)、図3の処理フローを終了し、オフされていないならば(S170でNO)、ステップS110に戻る。

【0034】

本発明の第1の実施の形態によれば、以下の作用効果が得られる。

【0035】

第1の光ビーム発生部10により発生する光ビームを、車両前方に対して第1の角度だけ鉛直下方に傾かせ、かつ車幅方向に対して第2の角度だけ車両前後方向に傾かせて固定し、車線幅の中央を横切るように走査する。これにより、図2(b)に示すように、照射位置の軌跡RP(走査線)が車線幅の中央を横切るため、停止線などの道路上を横切る白線に対してもサンプリング周期を短くすることなく検出可能となり、適切なタイミングで走行制御が可能となる。

10

【0036】

(第2の実施の形態)

第2の実施の形態では、車幅方向に傾かせる第2の角度を、走行制御を行う最大速度や走査周期に応じて決定する場合について説明する。なお、第2の実施の形態に係わる走行制御装置の構成及び処理内容は、第1の実施の形態と同様であり、図示及び説明を省略する。

20

【0037】

第1の光ビーム走査部15が光ビームを走査する周期(走査周期)を f とし、走行制御を行う最大速度を V_{max} とすると、(3)式を満たすように、第2の角度を設定する。

【0038】

【数1】

$$\theta \geq \arctan\left(\frac{V}{L \times f}\right) - \delta \quad \dots (3)$$

30

【0039】

ここで、 L は検出すべき対象物の車幅方向の長さの半分の値であり、例えば、検出すべき対象物が第1の実施の形態と同じ停止線である場合は、 $L = 2[m] / 2 = 1$ とする。 θ は光ビームの太さなどの特性に応じて調整する調整シロであり、例えば $\theta = 0.1$ [rad]程度である。例えば、 $f = 10$ [Hz]、 $V_{max} = 30$ [km/h]とすると、 $\theta \approx 0.59$ [rad] (約34度)で有り、また、白線検出を考慮すると $\theta \approx 0.79$ [rad] (45度)となる。白線を検出するためには θ は小さい方がよいことを考えると、例えば、 $\theta = 0.59$ [rad] (約34度)と設定することができる。

40

【0040】

なお、第2の角度 θ は、走行速度 V 及び光ビームの走査周期 f により定められるため、走行速度を、走行制御を行う最大速度 V_{max} に応じて定めることができる。よって、車両前後方向に傾かせる第2の角度 θ も、走行制御を行う最大速度 V_{max} に応じて決定されることになる。よって、停止線などの道路上を横切る白線を検出可能となり、適切なタイミングで走行制御が可能となる。

【0041】

第2の実施の形態においては、第2の角度 θ を走査周期 f と走行制御を行う最大速度 V_{max} によって決定するので、走行制御を行う速度では停止線の検出精度を高めることができる。

50

【 0 0 4 2 】

(第 3 の実施の形態)

第 3 の実施の形態では、光ビームを車両前後方向に傾かせる方向 (第 2 の角度 θ の符号) を車両の通行区分により定める場合について説明する。なお、第 3 の実施の形態に係わる走行制御装置の構成及び処理内容は、第 1 の実施の形態と同様であり、図示及び説明を省略する。

【 0 0 4 3 】

例えば、通行区分が左側の場合には、図 7 (a) 及び図 7 (b) に示すように、同じ曲率のカーブを曲がる際、左カーブの場合の方が右カーブの場合に比べて旋回曲率が小さくなる。よって、図 7 (b) に示す左カーブの場合、図 2 (b) と反対方向に第 2 の角度 θ を与えてしまうと、照射位置の軌跡 r_p は図 7 (b) の破線で示すようになり、車線幅の中央を横切ることが難しくなる。このため、白線を検出できなくなってしまう。よって、図 2 (b) と同じ方向、すなわち通行区分の内側に向かうにつれて車両前方に第 2 の角度 θ を与えれば、図 7 (b) の実線で示す照射位置の軌跡 r_p が車線幅の中央を横切るので、白線を検出することが可能である。

10

【 0 0 4 4 】

以上説明したように、光ビームを車幅方向に傾かせる方向を通行区分により定めることにより、カーブ路においても停止線等の道路上を横切る白線を検出可能となり、適切なタイミングで走行制御が可能となる。

【 0 0 4 5 】

(第 4 の実施の形態)

第 4 の実施の形態では、2つの光ビームを用いて、停止線の検出を行う場合について説明する。

20

【 0 0 4 6 】

図 8 を参照して、本発明の第 4 の実施の形態に係わる走行制御装置の構成を説明する。第 4 の実施の形態に係わる走行制御装置は、図 1 の走行制御装置の構成要素に加えて、更に、第 2 のビーム発生部 (第 2 のビーム発生手段) 1 2、第 2 の光ビーム走査部 (第 2 の光ビーム走査手段) 1 7、及び第 2 の受光部 (第 2 の受光手段) 2 2 を備えている。

【 0 0 4 7 】

即ち、図 8 の走行制御装置は、車両に搭載された、光ビームを発生する第 2 のビーム発生部 1 2 と、第 2 の光ビーム発生部 1 2 により発生する光ビームを、車両前方に対して第 1 の角度 θ だけ鉛直下方に傾かせ、かつ車幅方向に対して第 2 の角度 θ の符号を入れ替えた、すなわち第 2 の角度 θ の前後方向の傾きに対して逆向きの第 3 の角度 $(-\theta)$ だけ車両前後方向に傾かせて固定し、車線幅の中央を横切るように走査する第 2 の光ビーム走査部 1 7 と、車両前方の道路上で反射された光ビームの反射光を受光する第 2 の受光部 2 2 とを更に備える。

30

【 0 0 4 8 】

そして、反射光位置算出部 2 5 は、車速検出部 4 0 により検出された車両の速度に基づいて、図 3 に示す処理フローにしたがって、第 2 の受光部 2 2 が受光した反射光の位置を算出する (S 1 2 0)。反射光位置記憶部 3 0 は、第 2 の受光部 2 2 が受光した反射光の位置を記憶する (S 1 2 0)。白線検出部 5 0 は、第 1 の受光部 2 0 及び第 2 の受光部 2 2 が受光した各反射光の位置に基づいて、道路上の車幅方向に伸びる白線を停止線として検出する (S 1 3 0)。

40

【 0 0 4 9 】

なお、第 4 の実施の形態に係わる走行制御装置のその他の構成及び処理内容は、第 1 の実施の形態と同様であり、図示及び説明を省略する。

【 0 0 5 0 】

図 9 (a) 及び図 9 (b) に示すように、第 1 の光ビーム走査部 1 5 による光ビームの照射位置の軌跡 $R P 1$ と、第 2 の光ビーム走査部 1 7 による光ビームの照射位置の軌跡 $R P 2$ は、それぞれ車幅方向の中央部を横切し、互いに交差している。車幅方向に対して、

50

互いに反対方向に第2の角度 θ_2 を有している。例えば、 $\theta_1 = 0.35$ [rad] (約20度)、 $\theta_2 = 0.59$ [rad] (約34度)とする。

【0051】

第4の実施の形態においては、2つの光ビームが互いに反対方向に第2の角度 θ_2 を成しているので、左右どちらのカーブに対しても安定して検出可能であるとともに、記憶されるスキャン結果が格子状となり、より高い速度においても停止線等の検出が可能である。

【0052】

(その他の実施の形態)

上記のように、本発明は、4つの実施形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

10

【0053】

例えば、本発明の実施の形態では、停止線があるところでは停止するものとして説明したが、例えば、一時停止交差点や赤信号情報を取得した場合や、横断者などがいる場合だけに適用するようにしてもよい。

【0054】

また、光ビームを車両に対してヨー角を与えて固定することにより、単路だけでなく交差点においても適切に路面標示を認識することができる。車載ヨー角は、進行方向に垂直な対象物(例えば、停止線等の道路上の車幅方向に伸びる白線)の長さとお対象物通過時の最大速度、及び、光ビームの走査周波数から算出することができる。

20

【符号の説明】

【0055】

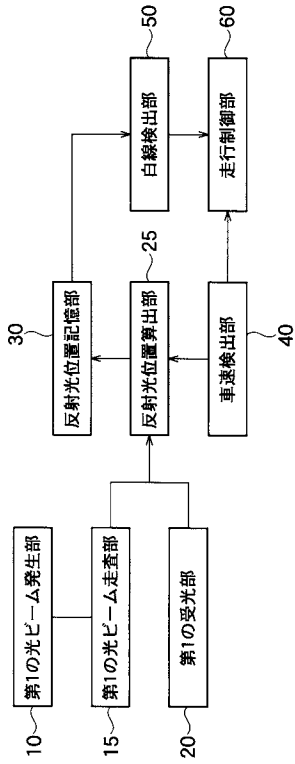
- 10 第1の光ビーム発生部(第1の光ビーム発生手段)
- 12 第2の光ビーム発生部(第2の光ビーム発生手段)
- 15 第1の光ビーム走査部(第1の光ビーム走査手段)
- 17 第2の光ビーム走査部(第2の光ビーム走査手段)
- 20 第1の受光部(第1の受光手段)
- 22 第2の受光部(第2の受光手段)
- 25 反射光位置算出部(反射光位置算出手段)
- 30 反射光位置記憶部(反射光位置記憶手段)
- 40 車速検出部(車速検出手段)
- 50 白線検出部(白線検出手段)
- 60 走行制御部(走行制御手段)

30

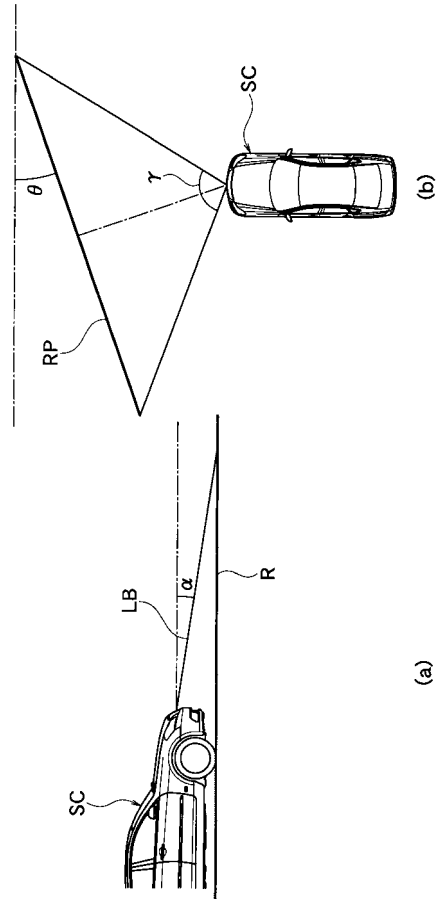
第1の角度

第2の角度

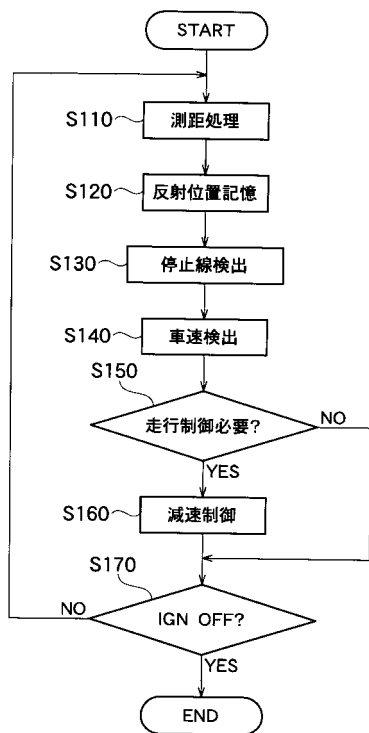
【図1】



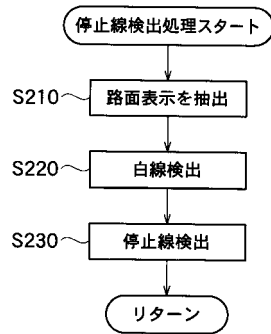
【図2】



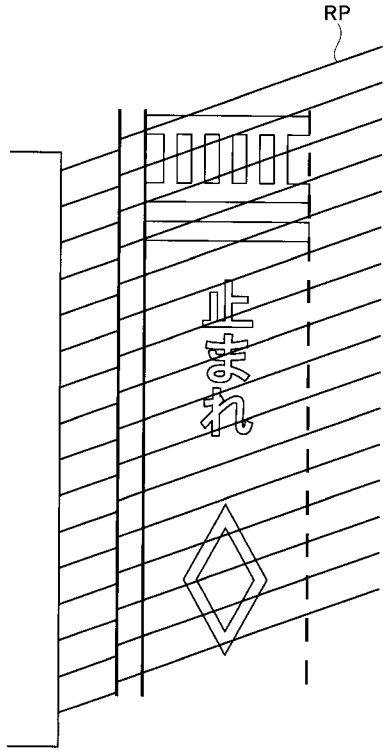
【図3】



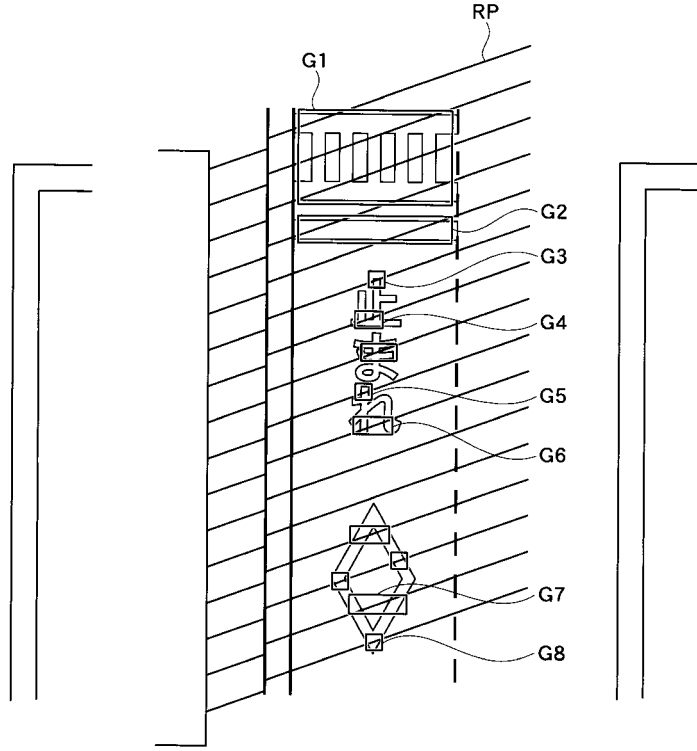
【図4】



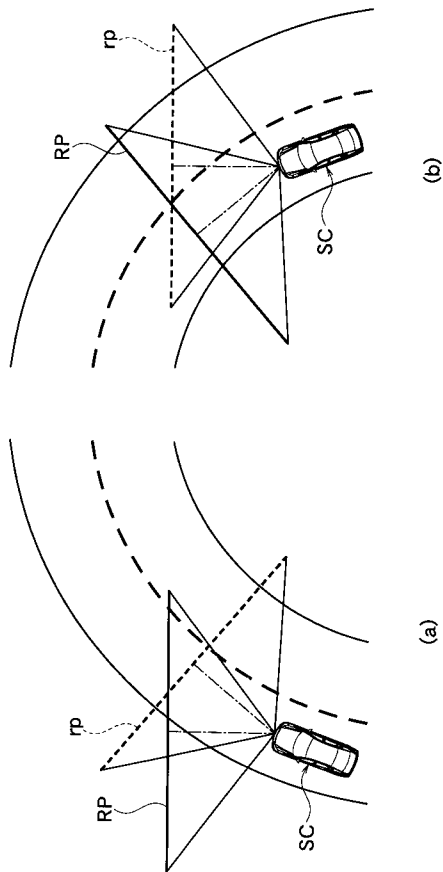
【図5】



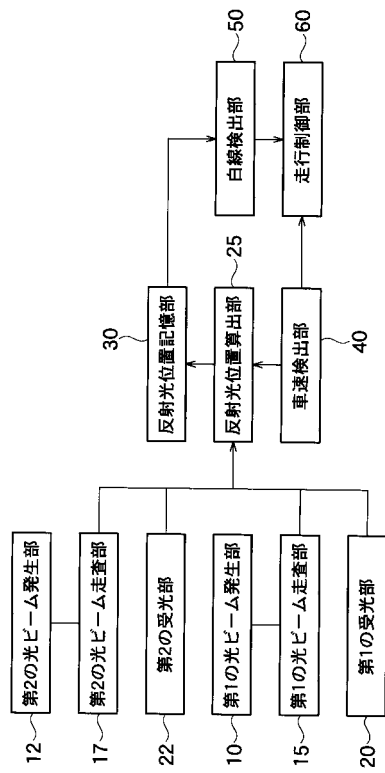
【図6】



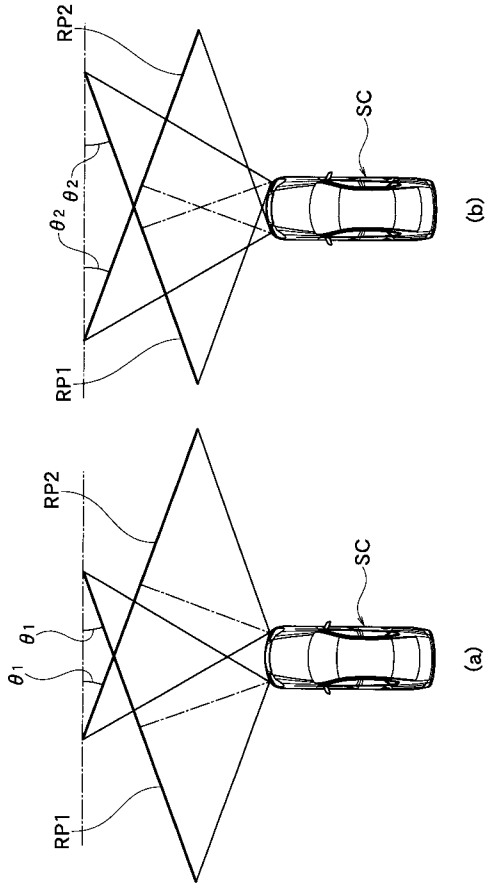
【図7】



【図8】



【 図 9 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-147124(JP,A)
特開2011-196916(JP,A)
特開2005-222538(JP,A)
特開2000-221268(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08G 1/00 - 1/16
G01S 17/93