

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4544698号
(P4544698)

(45) 発行日 平成22年9月15日(2010.9.15)

(24) 登録日 平成22年7月9日(2010.7.9)

(51) Int. Cl.		F I	
GO8G	1/015 (2006.01)	GO8G	1/015 A
GO1B	11/00 (2006.01)	GO1B	11/00 Z
GO1B	11/24 (2006.01)	GO1B	11/24 A
GO1S	17/88 (2006.01)	GO1S	17/88

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2000-139289 (P2000-139289)	(73) 特許権者	000005119 日立造船株式会社
(22) 出願日	平成12年5月12日(2000.5.12)		大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番8 9号
(65) 公開番号	特開2001-319290 (P2001-319290A)	(74) 代理人	100068087 弁理士 森本 義弘
(43) 公開日	平成13年11月16日(2001.11.16)	(72) 発明者	伊藤 恵二 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番8 9号 日立造船株式会社内
審査請求日	平成18年12月21日(2006.12.21)		審査官 平城 俊雅
		(56) 参考文献	特開平11-185195 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車種判別方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1検出部および第2検出部からなる測定部と、演算判定部とにより、通路を通過する車両の車種を判定するに際し、

前記測定部で、

第1検出部に設けられた非接触式位置センサにより、車両の通過を検出し、

前記第1検出部による検出位置から通路の前方または後方に所定距離離れた位置で、第2検出部に設けられた距離センサから投射波を車両の上方から照射して所定周期で通路の横断方向に走査するとともに、その反射波と投射波の走査角とを検出して、第2検出部から車両の反射面までの距離を演算し、

前記演算判定部で、

第2検出部で得られた距離と前記走査角から車高と車幅とを演算し、前記距離センサと前記非接触式位置センサの検出時間差と、検出位置の水平距離から車両の速度を演算し、前記車高データと車両の速度から車長を演算し、さらに前記車高データから車両の平面部を抽出し、当該車両の平面部のうち、所定範囲内の高低差で、かつ一定以上の高さで車長方向の長さが一定以上あり、かつ最も車両の前面に近い平面部の1つを運転席天井面に特定し、当該運転席天井面とその前後の車長のデータにより車種を判定する

ことを特徴とする車種判別方法。

【請求項2】

第1検出部および第2検出部からなる測定部と、演算判定部とにより、通路を通過する

車両の車種を判定するに際し、

前記測定部で、

第1検出部に設けられた速度検出センサにより車両の速度を検出し、

第2検出部に設けられた距離センサから投射波を車両の上方から照射して所定周期で通路の横断方向に走査するとともに、その反射波と投射波の走査角とを検出して第2検出部から車両の反射面までの距離を演算し、

前記演算判定部で、

第2検出部で得られた前記距離と前記走査角から車高と車幅とを演算するとともに、前記車高データと車両の速度から車両の車長を演算し、さらに前記車高データから車両の平面部を抽出し、当該平面部のうち、所定範囲内の高低差で、かつ一定以上の高さ 10
と車長方向の長さが一定以上あり、かつ最も車両の前面に近い平面部の1つを運転席天井面に特定し、当該運転席天井面とその前後の車長のデータにより車種を判定する

ことを特徴とする車種判別方法。

【請求項3】

第1検出部と第2検出部からなる測定部と、演算判定部とにより、通路を通過する車両の車種を判定するに際し、

前記測定部で、

第1検出部から車両に対して第1投射波を車両の上方から照射して、所定周期で通路の横断方向に走査するとともに、当該第1投射波の走査角を検出して、第1検出部から車両の反射面までの距離を演算し、 20

第2検出部から車両に対して、第1投射波の照射位置から通路の前方または後方に所定距離離れた位置で、車両の上方から第2投射波を照射して通路の横断方向に所定周期で走査するとともに、その反射波と第2投射波の走査角とを検出して、第2検出部から車両の反射面までの距離を演算し、

演算判定部で、

第1検出部および第2検出部から得られた前記距離と前記走査角から車高と車幅とを演算し、車両の前端または後端を検出した検出位置の水平距離から車速を演算し、車高データと車両の速度から車両の車長を演算するとともに、前記車高データから車両の平面部を抽出し、当該平面部のうち、所定範囲内の高低差で、かつ一定以上の高さ 30
と車長方向の長さが一定以上あり、かつ最も車両の前面に近い平面部を運転席天井面に特定し、当該運転席天井面とその前後の車長のデータにより車種を判定する

ことを特徴とする車種判別方法。

【請求項4】

第1検出部と第2検出部からなる測定部と、演算判定部とにより、通路を通過する車両の車種を判定する車種判別装置であって、

測定部の第1検出部に、通路を通過する車両に対して車両の上方から第1投射波を照射し車両までの距離を検出する第1距離センサと、前記第1投射波を通路の横断方向に所定周期で走査する走査装置と、前記第1投射波の走査角を検出する走査角検出器と、測定部から車両の反射面までの距離を演算する第1距離演算部とを設け、

測定部の第2検出部に、第1投射波の照射位置から前後方向に所定距離離れた位置で、第2検出部から通路を通過する車両に対して第2投射波を照射して車両までの距離を検出する第2距離センサと、第2投射波を通路の横断方向に所定周期で走査する走査装置と、第2投射波の走査角を検出する走査角検出器と、測定部から車両の反射面までの距離を演算する第2距離演算部とを設け、 40

演算判定部に、

第1検出部および第2検出部の検出データから、車高を演算する車高検知部と、車両の前端または後端を検出した検出位置の水平距離から車速を演算する車速演算部と、車幅を演算するとともに、前記車高検知部の車高データと前記車速演算部の車速データから車長を演算する車高・車幅・車長演算部と、前記車高データから平面部を抽出し、当該平面部のうち、所定範囲内の高低差で、かつ一定以上の高さ 50
と車長方向の長さが一定以上あり、

かつ最も車両の前面に近い1つの平面部を運転席天井面に特定する天井面決定部と、前記運転席天井面とその前後の車長のデータにより車種を判定する車種判別部とを具備したことを特徴とする車種判別装置。

【請求項5】

通路の側部で、車両に向かって上方から天井面および一方の側面に投射波を照射する位置に、第1検出部と第2検出部からなる測定部を配置したことを特徴とする請求項4記載の車種判別装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、通路を通行する車種を判別するための車種判別方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、道路を通過する車両台数を計測するには、超音波やマイクロ波を用いて行ったり、あるいはカメラ画像を用いて撮像して行う方法が採用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、近年、どのような車種の車両がどれだけ道路を通過するかを判別する必要が生じてきている。

【0004】

しかし、上記計測方法では、道路を通過する車両台数を計測するには問題はないが、車種の判別がきわめてむずかしいという問題があった。

本発明は上記問題点を解決して、簡単な構成で正確に車種を判別できる車種判別方法および装置に関する。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1記載の車種判別方法は、第1検出部および第2検出部からなる測定部と、演算判定部とにより、通路を通過する車両の車種を判定するに際し、

前記測定部で、

第1検出部に設けられた非接触式位置センサにより、車両の通過を検出し、

前記第1検出部による検出位置から通路の前方または後方に所定距離離れた位置で、第2検出部に設けられた距離センサから投射波を車両の上方から照射して所定周期で通路の横断方向に走査するとともに、その反射波と投射波の走査角とを検出して、第2検出部から車両の反射面までの距離を演算し、

前記演算判定部で、

第2検出部で得られた距離と前記走査角から車高と車幅とを演算し、前記距離センサと前記非接触式位置センサの検出時間差と、検出位置の水平距離から車両の速度を演算し、前記車高データと車両の速度から車長を演算し、さらに前記車高データから車両の平面部を抽出し、当該車両の平面部のうち、所定範囲内の高低差で、かつ一定以上の高さと車長方向の長さが一定以上あり、かつ最も車両の前面に近い平面部の1つを運転席天井面に特定し、当該運転席天井面とその前後の車長のデータにより車種を判定するものである。

上記構成によれば、第1検出部の非接触式位置センサと第2検出部の距離センサの検出信号の検出時間差と検出位置の水平距離から車両の速度を求めるとともに、車高データから求められた複数の平面部のうちの1つを、多種ある車両のうちで特に特徴となる運転席天井面として特定し、運転席天井面のデータとその前後の車体の長さで車種を判別するので、簡単な操作で車種を正確に判別することができる。

【0006】

また請求項2記載の車種判別方法は、第1検出部および第2検出部からなる測定部と、演算判定部とにより、通路を通過する車両の車種を判定するに際し、

10

20

30

40

50

前記測定部で、

第1検出部に設けられた速度検出センサにより車両の速度を検出し、

第2検出部に設けられた距離センサから投射波を車両の上方から照射して所定周期で通路の横断方向に走査するとともに、その反射波と投射波の走査角とを検出して第2検出部から車両の反射面までの距離を演算し、

前記演算判定部で、

第2検出部で得られた前記距離と前記走査角から車高と車幅とを演算するとともに、前記車高データと車両の速度から車両の車長を演算し、さらに前記車高データから車両の平面部を抽出し、当該平面部のうち、所定範囲内の高低差で、かつ一定以上の高さで車長方向の長さが一定以上あり、かつ最も車両の前面に近い平面部の1つを運転席天井面に特定し、当該運転席天井面とその前後の車長のデータにより車種を判定するものである。

上記構成によれば、第1検出部の速度検出センサにより車両の速度を求めるとともに、車高データから求められた複数の平面部のうちの1つを、多種ある車両のうちで特に特徴となる運転席天井面として特定し、運転席天井面のデータとその前後の車体の長さで車種を判別するので、簡単な操作で車種を正確に判別することができる。

【0007】

請求項3記載の車種判別方法は、第1検出部と第2検出部からなる測定部と、演算判定部とにより、通路を通過する車両の車種を判定するに際し、

前記測定部で、

第1検出部から車両に対して第1投射波を車両の上方から照射して、所定周期で通路の横断方向に走査するとともに、当該第1投射波の走査角を検出して、第1検出部から車両の反射面までの距離を演算し、

第2検出部から車両に対して、第1投射波の照射位置から通路の前方または後方に所定距離離れた位置で、車両の上方から第2投射波を照射して通路の横断方向に所定周期で走査するとともに、その反射波と第2投射波の走査角とを検出して、第2検出部から車両の反射面までの距離を演算し、

演算判定部で、

第1検出部および第2検出部から得られた前記距離と前記走査角から車高と車幅とを演算し、車両の前端または後端を検出した検出位置の水平距離から車速を演算し、車高データと車両の速度から車両の車長を演算するとともに、前記車高データから車両の平面部を抽出し、当該平面部のうち、所定範囲内の高低差で、かつ一定以上の高さで車長方向の長さが一定以上あり、かつ最も車両の前面に近い平面部を運転席天井面に特定し、当該運転席天井面とその前後の車長のデータにより車種を判定するものである。

上記構成によれば、第1検出部の距離センサと第2検出部の距離センサの車両の前端または後端を検出した検出位置の水平距離から車両の速度を求めるとともに、車高データから求められた複数の平面部のうちの1つを、多種ある車両のうちで特に特徴となる運転席天井面として特定し、運転席天井面のデータとその前後の車体の長さで車種を判別するので、簡単な操作で車種を正確に判別することができる。

【0008】

請求項4記載の車種判別装置は、第1検出部と第2検出部からなる測定部と、演算判定部とにより、通路を通過する車両の車種を判定する車種判別装置であって、

測定部の第1検出部に、通路を通過する車両に対して車両の上方から第1投射波を照射し車両までの距離を検出する第1距離センサと、前記第1投射波を通路の横断方向に所定周期で走査する走査装置と、前記第1投射波の走査角を検出する走査角検出器と、測定部から車両の反射面までの距離を演算する第1距離演算部とを設け、

測定部の第2検出部に、第1投射波の照射位置から前後方向に所定距離離れた位置で、第2検出部から通路を通過する車両に対して第2投射波を照射して車両までの距離を検出する第2距離センサと、第2投射波を通路の横断方向に所定周期で走査する走査装置と、第2投射波の走査角を検出する走査角検出器と、測定部から車両の反射面までの距離を演算する第2距離演算部とを設け、

10

20

30

40

50

演算判定部に、

第1検出部および第2検出部の検出データから、車高を演算する車高検知部と、車両の前端または後端を検出した検出位置の水平距離から車速を演算する車速演算部と、車幅を演算するとともに、前記車高検知部の車高データと前記車速演算部の車速データから車長を演算する車高・車幅・車長演算部と、前記車高データから平面部を抽出し、当該平面部のうち、所定範囲内の高低差で、かつ一定以上の高さで車長方向の長さが一定以上あり、かつ最も車両の前面に近い1つの平面部を運転席天井面に特定する天井面決定部と、前記運転席天井面とその前後の車長のデータにより車種を判定する車種判別部とを具備したものである。

【0009】

上記構成によれば、測定部の第1検出部および第2検出部から所定周期で通路横断方向に走査される投射波により、車両反射部までの距離を測定する。そして演算判定部で車高および車幅を演算し、車両の前端または後端を検出した検出位置の水平距離から車速を演算し、さらに車高データと車速データから車長を演算するとともに車両の平面部を抽出し、これら平面部の1つを、多種ある車両のうちで特に特徴となる運転席天井面として決定されるので、運転席天井面のデータとその前後の車長データに基づいて車種を正確に判別することができ、簡単な構成で車種を正確に判別することができる。

【0010】

請求項5記載の車種判別装置は、請求項4記載の構成において、通路の側部で、車両に向かって上方から天井面および一方の側面に投射波を照射する位置に、第1検出部と第2検出部からなる測定部を配置したものである。

上記構成によれば、第1検出部と第2検出部とを一箇所にまとめて設置することにより、設置コストを低減することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る車種判別装置の実施の形態を図1～図4に基づいて説明する。

【0013】

図1～図3に示すように、この車種判別装置は、車両2が通過する通路たとえば高速道路の料金所入口や立体駐車場入口などの通路1（図では1車線で説明したが複数車線でも可）に設置されており、通路1の側部に1本の支柱1aを介して配置されて通過する車両（車体）2を検出する測定部3と、測定部3からの信号により車種を判別する演算判定部4と、演算判定部4の出力データを表示する表示装置5aおよび出力データを記録する記憶装置5bとを備えた記憶表示部5とで構成されている。

【0014】

（測定部）

この測定部3は、図3に示すように、第1検出部6および第2検出部7により構成されている。この第1検出部6には、投射波の一種であるレーザーパルスからなる第1投射光S1を通路1を通過する車両2に向かって上方から天井面および一方（支柱1a側）の側面5に照射し、車両2や路面1bに反射した第1反射光（反射波）R1を受光する第1投受光器21aと、第1投受光器21aの検出信号を測定部3から車両2の反射面までの距離データdに変換する第1距離演算部21bとを具備した第1レーザー距離センサ（第1距離センサ）21が設けられている。また、この第1投受光器21aにより、第1投射光S1の照射軌跡が、路面における通路（車長方向A，車両の進行方向）に対して垂直に交差するように所定周期でレーザースキャンを行う第1走査装置22と、第1投射光S1の走査角 θ_1 を検出する第1走査角検出器23とが設けられている。

【0015】

なお、この実施の形態では、測定部3の第1検出部6と第2検出部7とを設置コストを考慮して一個所にまとめて設置したため、第1走査装置22により第1投射光S1の照射横断面fが路面1bに対して θ 傾斜するように設定している。しかし、照射横断面fは第2検出部7の照射軌跡と所定の距離以上はなればよく、路面1bに対する傾斜角 θ は設

10

20

30

40

50

定値により補正できるため路面に直角であっても、傾斜角があってもよく、第1検出部6と第2検出部7を別々に設置してもよい。またこの第1検出部1は、第2検出部7と同様にレーザスキャンされているため、検出目標となる車両2を、自動二輪などから区別して検出することができる。

【0016】

また、第1検出部6では、単に車両の有無が判断されればよいため、レーザセンサに代えて、設備コストを考慮すると、投射光の受光の断続を検出する近接スイッチなどの非接触式位置センサでもよい。さらに、車両の速度を検出できれば第1検出部6の機能を果たすことができるため、第1検出部6に代えて速度センサを設置することもできる。

【0017】

また第2検出部7には、レーザパルスからなる第2投射光S2を、通路1を通過する車両2に向って天井面および一方(支柱1a側)の側面5に照射し、車両2や路面1bに反射した第2反射光R2を受光する第2投受光器31aと、第2投受光器31aの検出信号を測定部3から車両2の反射面までの距離データdに変換する第2距離演算部31bからなる第2レーザ距離センサ(第2距離センサ)31が設けられている。また、この第2投受光器31aを走査して、第2投射光S2を照射軌跡が車両2の進行方向に対して垂直に交差し、かつ走査横断面eが路面1bに垂直になるように所定周期でレーザスキャンを行う第2走査装置32と、第2投射光S2の走査角 θ_2 を検出する第2走査角検出器33とが設けられている。

【0018】

(演算判定部)

前記演算判定部4は、車高検知部11と車速演算部12と車高・車幅・車長演算部13と天井面決定部14と車種判別部15が具備されている。

【0019】

前記車高検知部11は、第1、第2距離演算部21b、31bからの距離データdと、走査角検出器23、33からの走査角データ θ により、測定部3の設定高さHsに基づいて車両2の反射面の高さ(車高)hを演算するものである。

すなわち、図4(a)に示すように、照射横断面eが路面1bに垂直な第2投射光S2の場合には、車高 $h_2 = Hs - d_2 \times \cos \theta_2$ で求められる。しかし、第1投射光S1は図4(b)に示すように、照射横断面fが路面に対して θ_1 傾斜しており、この場合には、検出された距離データ d_1 を前記通路1の長さ方向の垂直座標面上での距離データ d_1' に補正すると、 $d_1' = d_1 \times \cos \theta_1$ となり、実際の車高 $h_2 = Hs - d_1' \times \sin \theta_1 = Hs - d_1 \times \cos \theta_1 \times \sin \theta_1$ により補正して求めることができる。そして、この複数のスキャン分の演算結果を図示しないメモリに記憶させる。

【0020】

また車速演算部12は、車両2の前端間の距離、すなわち第1投射光S1と第2投射光S2により最初に車両を検出した位置間の水平距離(第1投射光S1の位置は検出高さ h_1 により補正)Lsを、第1投射光S1と第2投射光S2により最初に車両を検出した時(路面より高い高さhを検出した時)の時間差(実際にはスキャン本数×スキャン周期)で除算して車両2の第1の車速データを求める。さらに車両2の後端間の距離、すなわち第1投射光S1と第2投射光S2により最後に車両を検出した位置間の水平距離(第1投射光S1の位置は検出高さ h_1 により補正)を、第1投射光S1と第2投射光S2により最後に車両を検出した時(路面のみしか検出できなかった時)の時間差(実際にはスキャン本数とスキャン周期で求められた時間)で除算して車両2の第2の車速データを求める。そして、計測環境や設定条件などにより、第1の車速と第2の車速の平均値をとるか、第1の車速と第2の車速の一方を選択することにより、車両2の速度Vを決定する。

【0021】

なお、車速演算部12における他の速度検出方法として、スキャン周期を短くして細かく計測し、車両2の前端で車速を求める場合、前端部付近での数スキャン内のデータのうち、第1投射光S1と第2投射光S2の高さ h_1 、 h_2 が近い位置間で水平距離を求めれば

10

20

30

40

50

よい。車両 2 の後端で車速を求める場合も考え方は同じである。

【 0 0 2 2 】

さらに車高・車幅・車長演算部 1 3 は、車速と第 2 投射光 S 2 の走査タイミングに基づいて所定走査タイミング間の車両 2 の移動量（長さ）を、車長 $L = \text{スキャン回数} \times \text{スキャン周期} \times \text{車速} V$ により演算される。また車高は、車高データ h のうち、最も高い値が選択される。さらに車幅 D は、図 2 (b) に示すように、各照射断面において、路面より高い左端の距離データを d_L 、その時の走査角を θ_L とし、また路面より高い右端の距離データを d_R その時の走査角を θ_R として車幅 $D = | d_L \times \cos \theta_L - d_R \times \cos \theta_R |$ で求めた最も長い値とする。

【 0 0 2 3 】

前記天井面決定部 1 4 は、車高データ h をもとに演算された車両 2 の平面部のうち、それが所定範囲内の高低差であり、かつその高さが一定値以上あり、車長方向 A に沿う長さが一定値以上あり、さらに最も車両 2 の前面に近い平面部が運転席天井面 2 a に特定される。

【 0 0 2 4 】

すなわち、天井面が平面部であるかどうかの特定は、図 5 に示すように、まず車高検知部 1 1 によって演算された複数のスキャンによる車両 2 の高さデータ h から車長方向のデータと幅方向のデータにおいて、[1] 式を満たす平面部分を車両 2 の前側から順に探す。

【 0 0 2 5 】

$$| H(l, j) - H(l, j+1) | < TH \quad \dots [1]$$

ここで、 l : 行 (車長方向の車高データ h)

j : 列 (車幅方向の車高データ h)

$H(l, j)$: l 行 j 列目の車高データ h 、

$H(l, j+1)$: l 行 $j+1$ 列目の車高データ h 、

TH (Threshold) : 平面とみなすための高低差の許容範囲 (しきい値) である。

【 0 0 2 6 】

なお、ここで、図 2 (a) に示すように、距離データ d_1 , d_2 と等しい値が側面 2 b で表れることも考えられるが、側面の場合は $| H(l, j) - H(l, j+1) | \geq TH$ となるので上記 [1] 式を満足せず、天井面か側面部であるかを判断することができる。

【 0 0 2 7 】

そして、上記 [1] 式を一定の割合以上満足するデータ列が見つかり、この平面部分が [2] 式を満足するかどうかを確認する。

$$TH \text{ Min} < | Hv(l) - Hv(l+1) | < TH \text{ Max} \quad \dots [2]$$

$TH \text{ Min}$: 隣合う測定箇所の高低差の最小許容値

$TH \text{ Max}$: 隣合う測定箇所に高低差の最大許容値

$Hv(l)$: l 行目の車高データ h の平均値

$Hv(l+1)$: $l+1$ 行目の車高データ h の平均値である。

このように [1] および [2] 式を満足する平面部分を平面部として抽出する。

【 0 0 2 8 】

そして、これら平面部のうち、高さが一定値以上あり、車長方向の長さが一定値以上あるかどうかを演算し、これら条件を満足した平面部のうち、最も車両 2 の前側に近い部分を運転席天井面 2 a であると特定する。

【 0 0 2 9 】

前記車種判別部 1 5 では、上記天井面決定部 1 4 の演算結果と、車高・車幅・車長演算部 1 3 により得られたデータにより、予め入力された車種データに基づいて車種判別を行う。

【 0 0 3 0 】

たとえば 1 つの判別基準として、図 1 0 ~ 図 1 4 に示すように、運転席天井面 2 a の前後部に所定の車長 L_1 , L_3 のボンネット部分やトランク部分などを有している。これら

10

20

30

40

50

の各車種の平面部の値は、車種によって異なったしきい値を有しており、車種によって車長の範囲も決められている。さらに上記 [1] および [2] 式を満足しない運転席天井面 2 a 以外では、天井面決定部 1 4 において、運転席天井面 2 a の前方の前部車体および後方の後部車体の長さ L_1 , L_3 および高さ h が演算され、前部車体と運転席天井面 2 a と後部車体の長さデータ L_1 , L_2 , L_3 によって車種が判別される。なお、図 1 2 (ワンボックスタイプ)、図 9 (トラック)、図 1 3 (バス) に示す車両 2 (車体) についても同様に車種が判別される。

【 0 0 3 1 】

ここで、車種によっては、運転席天井面 2 a にレーザパルスを反射しないサンルーフ S が装備されている場合もあるが、この場合には車高データ h が乱れる。そこで、図 1 5 に示すように、車高データ h (計測データ列) のうちから最大高さを示す点の列を結んで直線に見做し (直線近似処理し)、天井面の勾配 $S(1,2,3,4)$ のうち、車高データ h の乱れが発生している箇所が直線であつ勾配、すなわち図では $S(3)$ が、下記の [3] 式

$$T H \text{ Min} < S(3) < T H \text{ Max} \quad \dots [3]$$

を満足する場合、天井面決定部 2 a がその部分をサンルーフ S と判断する。これにより、この実施の形態によれば、サンルーフの有無に関係なく車種を特定することができる。

【 0 0 3 2 】

次に、上記構成における車種判別装置における車種判別方法を図 7 ~ 図 9 のフローチャートに基づいて説明する。

1 . 図 7 に示すように、第 1 投受光器 2 1 a および第 2 投受光器 3 1 a から第 1 投射光 S_1 および第 2 投射光 S_2 がそれぞれ通路 1 に向けて照射され、第 1 反射光 R_1 および第 2 反射光 R_2 が検出される。そしてこれら検出信号が第 1 , 第 2 距離演算部 2 1 b , 3 1 b で測定部 3 から車両 2 の反射面までの距離 d が演算される。

【 0 0 3 3 】

この動作を第 1 投受光器 2 1 および第 2 投受光器 3 1 で 1 ラインスキャンを完了まで行い、1 ライン分の距離データが順次距離演算部 2 4 , 3 4 に記憶される。

【 0 0 3 4 】

次いで図 8 に示すように、車高検知部 1 1 では、第 1 , 第 2 距離演算部 2 1 a , 3 1 a および第 1 , 第 2 走査角検出器 2 3 , 3 3 の検出信号が入力され、これらのデータから高さデータ h が演算され、メモリに保存される。

【 0 0 3 5 】

そして、車両前端部の検出において、第 2 検出部 7 からの高さデータ h_2 がチェックされ、路面 1 b より高い部分 (= 車両) が検出されると、高さデータ h_2 が車速演算部 1 2 へ出力される。ついで、車高検知部 1 1 の第 1 検出部 6 の車高データ h_1 がチェックされ、路面 1 b より高い部分 (= 車両) が検出されると、高さデータ h_1 が車速演算部 1 2 へ出力されメモリに保存される。同様に、車両の後端部も検出される。

【 0 0 3 6 】

この車速演算部 1 2 では、第 1 , 第 2 投射光 S_1 , S_2 による車両 2 の前端間および後端間の水平距離と、第 1 , 第 2 投射光 S_1 , S_2 による検出時間差から車両 2 の速度 V を決定する。

【 0 0 3 7 】

さらに、図 9 に示すように、車高・車幅・車長演算部 1 3 では、第 2 検出部 7 の検出データにより、車両 2 の車高 h と車長 L と車幅 D が演算される。

次いで天井面決定部 1 4 では、高さデータ h から高さが 1 定値以上あり、かつそれが平面で車長の長さ方向に沿って 1 定値以上あり、かつ最も車両 2 の前面に近い部分を運転席天井面 2 a と決定する。

【 0 0 3 8 】

続いて、車種判別部 1 5 では、運転席天井面 2 a の前部車体の長さ L_1 および後部車体の長さ L_3 を演算するとともに、車長、車高、車幅の各データと車体の L_1 , L_2 , L_3 より車種が判別される。

10

20

30

40

50

【0039】

このように上記実施の形態によれば、車種判別の特徴である平面部を検出して運転席天井部を特定し、運転席天井部の高さや広さや長さのデータと、運転席天井部の配置位置（前後のボンネットやトランク等を含めて）を考慮するとともに、車両の車高、車幅、車長のデータから車種を正確に特定することができる。

【0040】

また2つのレーザ距離センサを走査するだけで、必要な車両の平面部の抽出と運転席天井面2aの特定を行うことができ、装置構造を簡単にできるとともに、低コストで提供することができる。これにより、たとえば道路計画などの予備調査において、どのような車種の車両がどれだけの交通量を有しているかを自動的に調査することができ、道路計画に有効利用できる。

10

【0041】

なお、上記実施の形態では、距離センサにレーザ距離センサを使用したか、超音波距離センサであってもよい。

【0042】

【発明の効果】

以上に述べたごとく請求項1記載の車種判別方法によれば、第1検出部の非接触式位置センサと第2検出部の距離センサの検出信号の検出時間差と検出位置の水平距離から車両の速度を求めるとともに、車高データから求められた複数の平面部のうちの1つを、多種ある車両のうちで、特に特徴となる運転席天井面として特定し、運転席天井面のデータとその前後の車体の長さで車種を判別するので、簡単な操作で車種を正確に判別することができる。

20

【0043】

請求項2記載の車種判別方法によれば、第1検出部の速度検出センサにより車両の速度を求めるとともに、車高データから求められた複数の平面部のうちの1つを、多種ある車両のうちで特に特徴となる運転席天井面として特定し、運転席天井面のデータとその前後の車体の長さで車種を判別するので、簡単な操作で車種を正確に判別することができる。

【0044】

請求項3記載の車種判別方法によれば、第1検出部の距離センサと第2検出部の距離センサの車両の前端または後端を検出した検出位置の水平距離から車両の速度を求めるとともに、車高データから求められた複数の平面部のうちの1つを、多種ある車両のうちで、特に特徴となる運転席天井面として特定し、運転席天井面のデータとその前後の車体の長さで車種を判別するので、簡単な操作で車種を正確に判別することができる。

30

【0045】

請求項4記載の車種判別装置によれば、測定部の第1検出部および第2検出部から所定周期で通路横断方向に走査される投射波により、車両反射部までの距離を測定する。そして演算判定部で車高および車幅を演算し、車両の前端または後端を検出した検出位置の水平距離から車速を演算し、さらに車高データと車速データから車長を演算するとともに車両の平面部を抽出し、これら平面部のうちの1つを、多種ある車両のうちで特に特徴となる運転席天井面として特定されるので、運転席天井面のデータとその前後の車長データに基づいて車種を正確に判別することができ、簡単な構成で車種を正確に判別することができる。

40

請求項5記載の車種判別装置によれば、第1検出部と第2検出部とを一箇所にまとめて設置することにより、設置コストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる車種判別装置の実施の形態を示す全体斜視図である。

【図2】(a)は同車種判別装置の検出状態を示す車両の横断面図、(b)は同車幅検出状態を示す正面図である。

【図3】同車種判別装置を示す構成図である。

【図4】(a)(b)は同車種判別装置による車高データの演算方法を示し、(a)は第

50

2 反射光の説明図、(b)は第1反射光の説明図である。

【図5】同車種判別装置による検出状態を示す全体の模式図である。

【図6】同車種判別装置による検出状態を示す側面の模式図である。

【図7】同車種判別装置の判別手順を示すフローチャートである。

【図8】同車種判別装置の判別手順を示すフローチャートである。

【図9】同車種判別装置の判別手順を示すフローチャートである。

【図10】同車種判別装置によるセダントタイプの判別基準の車体を示す説明図である。

【図11】同車種判別装置によるバンタイプの判別基準の車体を示す説明図である。

【図12】同車種判別装置によるワンボックスタイプの判別基準の車体を示す説明図である。

10

【図13】同車種判別装置によるトラックタイプの判別基準の車体を示す説明図である。

【図14】同車種判別装置によるバスタイプの判別基準の車体を示す説明図である。

【図15】同車種判別装置によるサンルーフを有する車体の判別状態を示す説明図である。

。

【符号の説明】

S 1 , S 2 第 1 , 第 2 投射光

R 1 , R 2 第 1 , 第 2 反射光

1 通路

1 a 支柱

1 b 路面

20

2 車体

3 測定部

4 演算判定部

5 記憶表示部

6 第 1 検出部

7 第 2 検出部

1 1 車高検知部

1 2 速度演算部

1 3 車高・車幅・車長演算部

1 4 天井面決定部

30

1 5 車種判別部

2 1 第 1 レーザ距離センサ

2 1 a 第 1 投受光器

2 1 b 第 1 距離演算部

2 2 第 1 走査装置

2 3 第 1 走査角検出器

3 1 第 2 レーザ距離センサ

3 1 a 第 2 投受光器

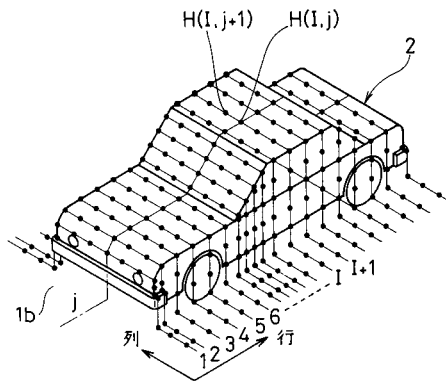
3 1 b 第 2 距離演算部

3 2 第 2 走査装置

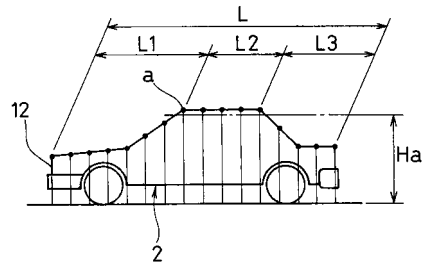
40

3 3 第 2 走査角検出器

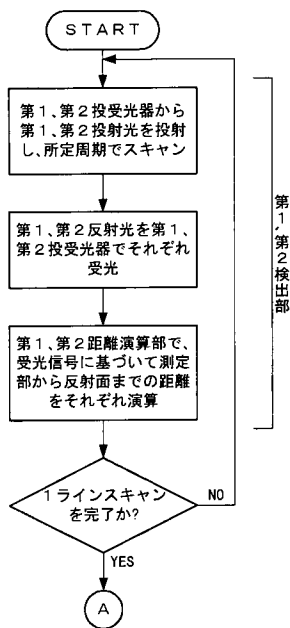
【図5】



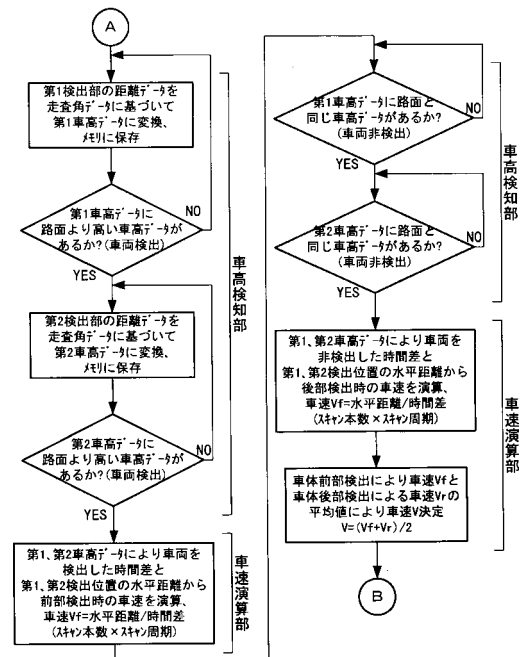
【図6】



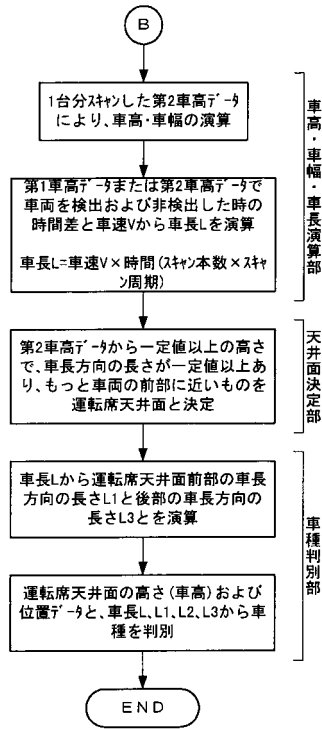
【図7】



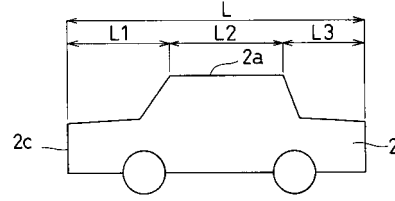
【図8】



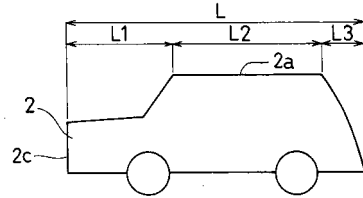
【図9】



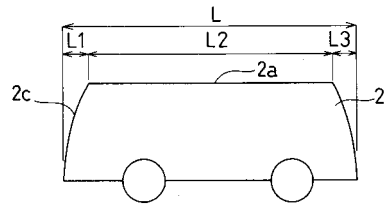
【図10】



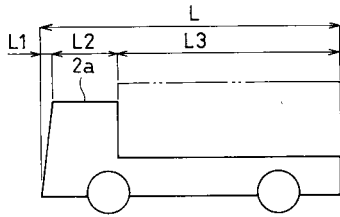
【図11】



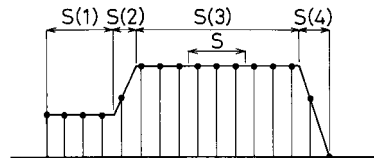
【図12】



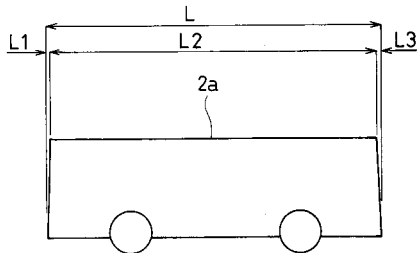
【図13】



【図15】



【図14】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

G08G 1/015
G01B 11/00
G01B 11/24
G01S 17/88