

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/62	3 8 0	9287-5L		
	4 1 5	9287-5L		
G 0 1 C 21/00		N		
G 0 1 S 13/86		7015-5 J		
13/93		Z 7015-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数5(全16頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-138145

(22)出願日 平成5年(1993)6月10日

(31)優先権主張番号 特願平4-193993

(32)優先日 平4(1992)7月21日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 山村 智弘

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 佐藤 宏

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

(74)代理人 弁理士 中村 純之助 (外1名)

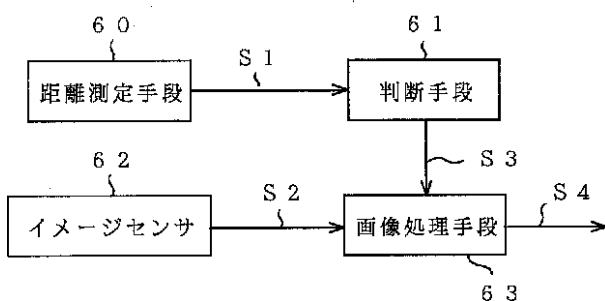
(54)【発明の名称】 車両用画像処理装置

(57)【要約】

【目的】適切な画像処理を行なうことが出来、かつ車両用として実用的に実現可能な車両用画像処理装置を提供する。

【構成】車外の物体との距離と方向の情報を検出する距離測定手段66と、その測定結果に基づいて画像処理方法を決定する判断手段67と、イメージセンサ68で検出した画像に対して、上記の設定された画像処理方法に基づいて画像処理を行なう画像処理手段69とを備えた車両用画像処理装置。画像処理方法とは、例えば画像処理を行なう領域を決定する処理、画像処理を行なう対象物を決定する処理および画像中の特定物体を拡大・縮小・方向転換する処理である。上記の構成により、注視物体を対象として重点的に画像情報を抽出処理を行なうので、データ処理を行なう範囲が限定され、扱うデータ数が大幅に減少し、処理過程が高速になり、注視する物体の特徴抽出を高速に実行することができる。

(図1)



【特許請求の範囲】

【請求項1】車両に搭載され、車両周囲の画像情報を入力するイメージセンサと、車外に存在する単一あるいは複数の物体までの距離と方向の情報を求める距離測定手段と、上記距離と方向の情報に基づいて、画像処理方法を判断して設定する判断手段と、上記イメージセンサで求めた画像情報に対して、上記判断手段で設定した画像処理方法に基づいて画像処理を行なう画像処理手段と、

を備えたことを特徴とする車両用画像処理装置。
【請求項2】上記判断手段は、画像処理を行なう領域を決定する処理、画像処理を行なう対象物を決定する処理および画像中の特定物体を拡大・縮小・方向転換する処理のうちの少なくとも一つの処理を含む画像処理方法を判断して設定するものであることを特徴とする請求項1に記載の車両用画像処理装置。

【請求項3】上記イメージセンサは、上記判断手段で設定した拡大・縮小・方向転換の処理に応じて画像中の特定物体を拡大・縮小・方向転換するものであることを特徴とする請求項1に記載の車両用画像処理装置。

【請求項4】自車両の走行状態を検出する測定手段を備え、上記判断手段は、上記測定手段の検出結果に応じて画像処理を行なう対象物を決定するものであることを特徴とする請求項2または請求項3に記載の車両用画像処理装置。

【請求項5】所定角度範囲を掃引しながら自車両の走行方向に電磁波を放射し、反射体からの反射波を受信し、所定の掃引角度毎に電磁波の放射から受信までの伝播遅延時間に基づいて反射体までの距離を算出することにより、自車両から反射体までの距離と方向を検出する反射体検出手段と、

自車両の走行方向前方の風景を撮影する撮影手段と、上記撮影手段によって撮影された車両前方の画像を処理して前方に存在する先行車両を検出する画像認識手段と、

上記画像認識手段における画像処理領域を、上記反射体検出手段から検出された距離および方向に応じて設定する画像処理領域設定手段と、

上記画像処理認識手段によって先行車と認識された反射体までの距離または方向もしくはその両方を出力する先行車位置出力手段と、

を備えたことを特徴とする車両用画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、車両の周囲の環境を認識する車両用画像処理装置に関する。このような車両用画像処理装置は、例えば、車両の自動走行制御装置や

置、すなわち自車両の前方を走行する先行車両の位置を検出する装置等に利用される。

【0002】

【従来の技術】従来の車両用画像処理装置としては、例えば図14に示すようなものがある。図14において、(a)は1個のイメージセンサを用いて車両の周囲の可能な限り広い範囲の情報を取り込み、その情報を認識する車両用画像処理装置である。また、(b)は、2個のイメージセンサを用い、それらを所定の角度と距離を置いて設置し、各々の情報の視差から物体までの距離と方向および特徴を抽出する車両用画像処理装置である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来の車両用画像処理装置においては、次のごとき問題があった。すなわち、

①遠方に存在する物体は画像が小さくなるため、その特徴を抽出するのが困難である、

②取り込まれた画像の全てを処理するため、情報量が多い。そのため処理が複雑になって、処理速度が遅くなり、かつ処理装置の規模が大きくなるので、車両の設備としては使用が困難である、

③画像処理方法の変更が自由に行なえないため、特定の情報しか得られない、

④さらに、走行する車両においては、物体までの距離が正確に計測できないため、画像の情報を得られたとしても、運転者への警報や、車両の走行制御に有効に使用できない、という問題があった。

【0004】本発明は上記のごとき従来技術の問題を解決するためになされたものであり、適切な画像処理を行なうことが出来、かつ車両用として実用的に実現可能な車両用画像処理装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明においては、特許請求の範囲に記載するように構成している。すなわち、請求項1に記載の発明においては、車両に搭載され、車両周囲の画像情報を入力するイメージセンサと、車外に存在する単一あるいは複数の物体までの距離と方向の情報を求める距離測定手段と、上記距離と方向の情報に基づいて、画像処理方法を判断して設定する判断手段と、上記イメージセンサで求めた画像情報に対して、上記判断手段で設定した画像処理方法に基づいて画像処理を行なう画像処理手段と、を備えている。上記の判断手段は、例えば、請求項2に記載のごとく、画像処理を行なう領域を決定する処理、画像処理を行なう対象物を決定する処理および画像中の特定物体を拡大・縮小・方向転換する処理のうちの少なくとも一つの処理を含む画像処理方法を判断して設定するものである。また、上記のイメージセンサは、例えば請求項3に記載のごとく、上記判断手段で設定した拡大・縮小・方向転換の処理に応じて画像中の特定物体を拡大

・縮小・方向転換するものである。また、請求項4に記載の発明は、上記の構成の他に、自車両の走行状態を検出する測定手段を備え、その測定手段の検出結果に応じて上記判断手段が画像処置を行なう対象物を決定するように構成したものである。また、請求項5に記載の発明は、上記の車両用画像処理装置を先行車両検出装置に適用した場合の具体的な構成を示すものである。

【0006】

【作用】上記のように本発明においては、距離測定手段の測定結果に基づいて、判断手段が画像処理方法を決定する。この画像処理方法とは、例えば請求項2に記載のように、画像処理を行なう領域を決定する処理、画像処理を行なう対象物を決定する処理および画像中の特定物体を拡大・縮小・方向転換する処理である。そして画像処理手段は、上記の設定された画像処理方法に基づいて画像処理を行なう。したがって、画像処理が必要な重要物体、例えば自車両の走行を妨げるような物体を対象として重点的に画像情報を抽出する処理を行なうことになり、画像処理手段でデータ処理を行なう範囲が限定されるため、扱うデータ数が大幅に減少し、かつ処理過程が高速になり、注視する物体の特徴抽出を高速に実行することができる。また、請求項3に記載のように、イメージセンサで画像中の特定物体を拡大・縮小・方向転換するものにおいては、画像処理のための最適な画像が得られるので、少ない画素データからは得られない詳細な情報、例えば車両のナンバープレートを識別するような情報を画像処理手段から得ることができる。また、請求項4に記載の発明のように、自車両の走行状態を検出する測定手段を備え、その検出結果に応じて判断手段が画像処置を行なう対象物を決定するものにおいては、車両前方に複数の物体が存在する場合に、自車両の走行状態等に応じてどの物体を注視するかのを選定することができる。また、請求項5に記載の発明においては、反射体検出手段によって反射体までの距離と方向を検出し、その結果に応じて画像処理認識手段における処理領域を設定する画像処理領域設定手段を設け、反射体までの距離と方向に応じて画像処理領域を定めるように構成している。そのため、先行車両の位置を確実に検出することが可能になると共に、画像処理を行う領域を狭い範囲に限定することができるので、超高速計算機を用いることなしにリアルタイムで演算処理を行うことが可能となる。

【0007】

【実施例】以下、この発明を図面に基づいて説明する。図1は、この発明の第1の実施例を示すブロック図である。図1において、距離測定手段60は、例えば光、電波、超音波等を使用したレーダであり、物体までの距離および方向情報が得られる。光を使用したものには、レーザとフォトセンサを組み合わせ、レーザ光が物体に反射して戻ってくるまでの経過時間を測定することによ

光を上下左右に走査すれば、その方向での距離が計測できるので、距離と方向の情報が得られる。電波や超音波を使用したものにおいても上記とほぼ同様の構成で実現することが出来る。また、判断手段61は、距離測定手段60の測定結果に基づいて画像処理の方法を判断して設定する手段である。なお、上記の画像処理方法とは、この実施例においては画像処理する領域の決定処理である。また、イメージセンサ62は、車両周囲の画像情報を入力する手段であり、例えばCCDを使用したビデオカメラ装置である。また、画像処理手段63は、例えばパターン認識を行なわせる手段である。この画像処理手段63と上記判断手段61は、例えばコンピュータで構成することができる。なお、S1は距離・方向信号、S2は画像信号、S3は判断信号、S4は特徴抽出信号である。

【0008】次に、図2は、車両と車外の物体との位置関係を示す図であり、(a)は上面図、(b)は側面図である。図2において、64は車両、65は車外の物体である。また、図3は距離測定結果の一例を示す図表、図4は図1の装置における処理手順を示すフローチャートである。以下、図2～図4に基づいて図1の実施例の作用を説明する。まず、車両の前方に存在する物体65の距離と方向を、自車両64の先端に設けた距離測定手段60(図2では図示省略)によって測定する。この距離測定手段60は、車両の横方向にx、高さ方向にyを設定した場合(図2参照)、各方位に対して、距離を示すデータがマトリクスL(x, y)上に得ることが出来るものである。図3に示す距離測定結果の例は、図2に示したような右方向に物体65がある場合の結果である。判断手段61は、上記の測定結果に基づいて物体の位置を推定する。この推定方法は、例えば次のように行なう。すなわち、全てのL(x, y)について、隣合ったL(x, y)との値を比較する。そして物体が存在する場所と存在しない場所との境界部分では、L(x, y)とL(x, y)の値は大きく異なるので、その位置に物体が存在することが判る。上述した例では、右方向に物体があることが推定される。さらに、判断手段61は、上記の結果に基づいて画像処理の方法を設定する。この実施例の場合には、画像処理の方法として、画像処理を行なう領域を決定する処理を用いる。したがって判断手段61は、画像処理を行なう領域を物体が存在する周辺に決定する。この際の決定方法は、推定された物体の大きさに或る適当な値を掛けて物体よりも大きな領域とする。次に、画像処理手段63は、イメージセンサ62で求めた車両前方の画像情報に対して、判断手段61から送られたデータに基づき、画像処理を行なう領域を設定し、その領域について重点的にデータ処理を行なう。上述した例では、右方向の物体に対する画像処理を重点的に行なう。上記のように、判断手段61によ

ような物体の距離と方向を検知し、その物体を対象として重点的に画像情報を抽出する処理を行なうことにより、画像処理手段63でデータ処理を行なう範囲が限定されるため、扱うデータ数が大幅に減少し、処理過程が高速になり、注視する物体の特徴抽出を高速に実行することができる。

【0009】次に、図5は、本発明の第2の実施例を示すブロック図である。この実施例は、物体に対する詳細な画像情報が必要な画像処理装置に本発明を適用したものである。図5において、距離測定手段66は、前記図1のものと同様である。また、判断手段67は、前記図1のものと同様に物体までの距離と方向を推定するが、さらにイメージセンサ68を制御する信号を出力するものである。また、イメージセンサ68は、上記判断手段67から与えられる制御信号に応じて、画像情報の拡大、縮小、フォーカスおよび回転制御ができるイメージセンサである。このようなイメージセンサとしては、ズーム機構を持つレンズとカメラ全体を回転させることができる機構を有するビデオカメラ装置を用いることができる。また、画像処理手段69は、例えば、車両のナンバープレートを識別するような詳細な画像処理手段である。なお、S1は距離・方向信号、S2は画像信号、S3は判断信号、S4は特徴抽出信号、S5は拡大・縮小・方向転換信号である。前記図2に示した環境では、右方向に物体が存在している。距離測定手段66では、前記図1と同様に、距離データがマトリクス上に得られる。判断手段67は、上記の結果に基づいて、前記第1の実施例と同様に、物体までの距離と方向を推定し、イメージセンサ68のパン、チルト、ズーム、フォーカス調整機構を制御する。例えば前記図3に示したデータが得られた場合には、カメラを右側に動かし、距離に応じたフォーカスの調整を行なう。このように処理することにより、画像処理のための最適な画像が得られる。したがって、少ない画素データからは得られない詳細な情報、例えば車両のナンバープレートを識別するような情報を画像処理手段69から得ることができる。なお、上記の画像処理手段69で得られる詳細な情報としては、先行車両のブレーキランプ、方向指示器の点灯、車両の大きさ、進行方向等があり、それらの特徴を抽出することができる。また、判断手段67で設定した注視物体について画像処理手段69が画像処理を行なうことにより、歩行者や建造物の特徴を抽出することも出来るし、標識、信号機の位置、踏切の有無、道路設備等の状況を認識することも出来る。

【0010】次に、図6は、本発明の第3の実施例のブロック図である。図6において、距離測定手段70は、前記第1の実施例に用いたものと同様である。また、車速センサ71は、車両の走行速度を計測するものであり、例えば単位時間当たりの車輪の回転数を検知し、車輪の半径の長さから車両の速度を計測するものである。

電波を路面に反射させ、ドップラ効果によって速度を計測するもの等がある。また、舵角センサ72は、操舵角を検出するものであり、例えばロータリエンコーダを内蔵したステアリングホイールを用いることができる。また、ヒューマンインターフェース73は、画像処理装置と乗員との間で情報の交換を行なう装置であり、例えば車室内に設けた操作スイッチや表示装置である。この操作スイッチを乗員が操作して画像処理装置に信号を入力し、また画像処理装置の情報を表示装置に表示して乗員に与える。また、イメージセンサ74は、前記第2の実施例に用いたものと同様のものである。また、判断基準設定手段75は判断手段76の判断基準を設定する手段(詳細後述)である。また、76は判断手段、77は画像処理手段である。上記の判断基準設定手段75、上記判断手段76および画像処理手段77は、例えばコンピュータで構成することが出来る。なお、S1は距離・方向信号、S2は画像信号、S3は判断信号、S4は特徴抽出信号、S5は拡大・縮小・方向転換信号、S6は車速信号、S7は舵角信号、S8は基準値設定用信号、S9は基準信号である。

【0011】次に、作用を説明する。車両前方に複数の物体が存在する場合には、複数の画像処理領域を設定することが必要になるが、本実施例は、このような場合に、物体の大きさや距離、さらには自車両の走行状態等に応じてどの物体を注視するかを変更するように構成したものである。判断基準設定手段75は、判断手段76の判断基準を設定する。すなわち、判断手段76では、自車両が現在どのような環境にあるかを判断し、それに応じて注視すべき物体を決定するが、判断基準設定手段75は、上記の判断における判断基準を設定する。例えば、自車両の状態の検知は、車速センサと舵角センサにより、走行速度と操舵角とを検知することによって行ない、走行速度が所定値以上で舵角が所定値以下の場合は高速道路を走行中であると判断し、また、舵角が所定値以上で車速が所定値以下の場合には交差点近傍を走行中であると判断することが出来るが、判断基準設定手段75は、上記の判断の基準となる車速値や舵角値の閾値を設定するものである。この基準値の設定は、乗員が操作スイッチ等のヒューマンインターフェイス73を用いて入力する。判断手段76は、上記のように高速道路を走行中と判断した場合には前方の障害物を注視物体と判断し、また、交差点近傍を走行中である判断した場合は、前方の信号機を注視物体と判断する。そして画像処理手段77では、その注視物体に対して画像処理を行なう。なお、上記の説明では、判断基準設定手段73の基準値の設定を、ヒューマンインターフェイス73を用いて行なう場合を説明したが、画像処理結果を入力することによって、環境設定を自動的に行なうことも可能である。例えば、道路上の白線を画像処理手段77が検出するシ

続した白線は検知されないという特性を利用し、白線欠落を検知した場合に交差点近傍と判断し、注視物体を前方の信号機とするように設定することが出来る。以上をまとめると次のようになる。まず、距離測定手段70によって物体の距離と方向を測定する。この測定結果と車両の走行状況によって判断基準設定手段75と判断手段76が画像処理を行なう対象物を決定する。例えば、高速道路走行中と判断した場合は、先行車両を対象物とし、交差点近傍を走行中と判断した場合は、信号機を対象物に決める。ただし、状況に応じて適宜設定できるので、上記の例に限定されるものではない。また、判断手段76は、画像処理を行なう上で、最適な画像になるようにイメージセンサ74の調節(拡大、縮小、方向転換等)を行ない、また、イメージセンサ74から取り込まれた画像のどの部分を処理するかを決定する。イメージセンサ74の画像を取り込んだ画像処理手段77は、対象物に応じた物体の特徴抽出を行なう。この特徴抽出は、例えば、障害物の検出、衝突の危険性のある車両のブレーキランプ点灯の検出、標識に示された制限速度の認識等である。さらに、距離情報の時間的変化を計算することで、自車両と対象物との相対速度も検出することが出来る。なお、この実施例においても、前記第2の実施例と同様に、画像処理手段77で得られる詳細な情報としては、先行車両のブレーキランプ、方向指示器の点灯、車両の大きさ、進行方向等があり、それらの特徴を抽出することが出来る。また、判断手段76で設定した注視物体について画像処理手段77が画像処理を行なうことにより、歩行者や建造物の特徴を抽出することも出来るし、標識、信号機の位置、踏切の有無、道路設備等の状況を認識することも出来る。また、距離測定手段70やイメージセンサ74は、車両の前後左右等必要に応じ増設することもできる。この場合、それぞれ独立した方向で物体の特徴抽出が可能になる。

【0012】次に、本発明を先行車両検出に応用した実施例について説明する。従来の先行車両検出装置としては、例えば特開昭61-23985号公報等に記載されているような電磁波の反射を用いたものがある。これは、車両前方に電磁波(例えばレーザー光など)を所定角度掃引しながら放射し、反射体からの反射波を受信し、所定の掃引角度毎に電磁波の放射から受信までの伝播遅延時間に基づいて反射体までの距離を算出することにより、自車両から反射体までの距離と方向を検出するものであり、自車両から反射物までの方向と距離の情報を得ることができる。なお、一般的に車両には後方からの視認性を向上させるために、その後部にリフレックス・リフレクタが設置されているが、このリフレックス・リフレクタが反射体となって、レーザー光などの電磁波を反射するため、容易に検出することができる。また、これ以外にも車両前方に向けたテレビカメラ等を用いて、車両

を行なって先行車両や道路を認識する装置も考えられている。

【0013】しかしながら、このような従来の先行車両検出装置においては、以下のような問題があった。まず、レーザレーダ等の電磁波の反射を用いた先行車両検出装置においては、反射体として車両後尾に設けられたリフレックス・リフレクタだけでなく、道路の路側帯に設置されたガードレール上のコーナ・リフレクタ等も考えられるため、数多くの反射体の中から、先行車両のリフレックス・リフレクタからの反射だけを選別するのは非常に困難である、という問題がある。また、反射体までの検出距離の単位時間における変化量を自車両の走行車速と比較し、反射体が停止物であるか移動物体であるかを判別して移動物体のみを車両として認識することは比較的容易に可能である。しかし、この方法では、例えば高速道路における渋滞の最後尾に停止している車両等に関しては、停止物であるが故に車両ではないと判断してしまうので、先行車両の位置を検出することができず、そのため精度の高い走行制御や、他車両への過剰接近に対する適切な警報を発することができない、という問題がある。また、テレビカメラからの画像を画像処理して先行車両を認識するような先行車両検出装置においては、現在の技術では画像処理を用いて路端や車線を示す白線を認知することは比較的容易に可能であるが、先行車両の識別に関してはあまり高精度は期待出来ない。また、先行車両の識別については処理回数も多く必要であるため、大量の画像データを処理する必要がある。そして、車両の自動走行や追突警報装置などに適用する場合には、このような処理を高速(リアルタイム)で行なうことが必須であり、非常に高速な計算機が必要になる、という問題がある。また、先行車両検出目的以外の通常の画像処理を用いた技術においては、全画面の中から画像処理を行なう必要のある領域(注目領域)を限定し、その中で各種処理を行なうことにより、全体の計算量を減少させる方法を適用することが出来るが、先行車両検出の場合には、先行車両が自車両のカメラの画面に対して、どの領域にでも存在する可能性があり、単純に注目領域を設定することができないため、この方法による高速化は困難であった。本実施例は、上記のごとき従来技術の問題を解決し、先行車両を確実に検出することが可能であり、かつ超高速計算機なしでも実用的に実現可能な先行車両検出装置を提供するものである。

【0014】図7は、本実施例の機能ブロック図である。図7において、反射体検出手段1は、所定角度範囲を掃引しながら自車両の走行方向に電磁波を放射し、反射体からの反射波を受信し、所定の掃引角度毎に電磁波の放射から受信までの伝播遅延時間に基づいて反射体までの距離と方向を検出する。この反射体検出手段1は、例

Explore Litigation Insights

Docket Alarm provides insights to develop a more informed litigation strategy and the peace of mind of knowing you're on top of things.

Real-Time Litigation Alerts



Keep your litigation team up-to-date with **real-time alerts** and advanced team management tools built for the enterprise, all while greatly reducing PACER spend.

Our comprehensive service means we can handle Federal, State, and Administrative courts across the country.

Advanced Docket Research



With over 230 million records, Docket Alarm's cloud-native docket research platform finds what other services can't. Coverage includes Federal, State, plus PTAB, TTAB, ITC and NLRB decisions, all in one place.

Identify arguments that have been successful in the past with full text, pinpoint searching. Link to case law cited within any court document via Fastcase.

Analytics At Your Fingertips



Learn what happened the last time a particular judge, opposing counsel or company faced cases similar to yours.

Advanced out-of-the-box PTAB and TTAB analytics are always at your fingertips.

API

Docket Alarm offers a powerful API (application programming interface) to developers that want to integrate case filings into their apps.

LAW FIRMS

Build custom dashboards for your attorneys and clients with live data direct from the court.

Automate many repetitive legal tasks like conflict checks, document management, and marketing.

FINANCIAL INSTITUTIONS

Litigation and bankruptcy checks for companies and debtors.

E-DISCOVERY AND LEGAL VENDORS

Sync your system to PACER to automate legal marketing.