

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-131837

⑪ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)6月15日

B 60 Q 1/14
G 08 G 1/16

A-8410-3K
6821-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 走行車両の認識装置

⑮ 特 願 昭60-272478

⑯ 出 願 昭60(1985)12月5日

⑰ 発 明 者 柳 川 博 彦 刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内
⑱ 発 明 者 赤 塚 英 彦 刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内
⑲ 発 明 者 山 田 元 一 刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内
⑳ 出 願 人 日本電装株式会社 刈谷市昭和町1丁目1番地
㉑ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

走行車両の認識装置

2. 特許請求の範囲

走行する車両の前方を撮影するカラー撮像手段と、

この撮像手段で撮影された映像信号に基づき、各色にそれぞれ対応するカラー画像信号を形成する手段と、

上記手段によって得られたカラー画像信号に基づき、テールランプおよびヘッドライトにそれぞれ相当する色彩の画像信号を抽出する特徴抽出手段と、

この特徴抽出手段によって抽出された画像信号によって、テールランプあるいはヘッドライトの存在を認識する手段と、

上記認識されたテールランプの画像に基づいて、前方車両との間の車間距離並びに相対速度を算出する計算手段と、

上記認識手段の認識結果に基づき、ヘッドライトコントロールを実行させる実行手段とを具備し、

少なくとも上記ヘッドライトの認識によって前方に対向車の存在する状態が認識されたときに、車両のヘッドライトをロービームに切換え制御するようにしたことを特徴とする走行車両の認識装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は、特に夜間において前方を走行する車両のテールランプの存在、さらに対向車のヘッドライトの存在を認識し、前方車両との相対関係を計算表示すると共に、自車ヘッドライトを自動的にコントロールできるようにする走行車両の認識装置に関する。

[背景技術]

自動車を夜間運転する場合、ヘッドライトを点

灯して走行しているものであり、特に走行している車両の少ない場所等を運転する際には、ヘッドライトをハイビームに設定して運転している。

しかし、このようなハイビームの運転状態にあっては、対向車が存在する場合、あるいは前方を走行する車両が近接した状態では、ヘッドライトをロービームに切換え、対向車の運転者あるいは前方を走行する車両の運転者の視界を妨げないようにする必要があり、しかし、このようなヘッドライトのビームコントロールは運転者にとって煩わしいものであり、特にカーブの多い道路を運転している場合には、運転操作をより複雑なものとしている。また、前方を走行している車両が存在する場合には、この前方車両との車間距離、さらに前方車両との相対速度を運転者が正確に認知する必要のあるものであり、安全運転のためには、このようなライトコントロールと共に、前方車両との相対関係を正確に知る必要のあるものである。

〔発明が解決しようとする問題点〕

認識されたテールランプの画像信号に基づいて前方を走行する車両との車間距離並びに相対速度を算出するようにしている。

〔作用〕

上記のように構成される走行車両の認識装置にあっては、色彩の特徴から前方の車両のヘッドライトおよびテールランプを認識できるものであり、この認識によって対向車の存在、さらには前方を走行する車両の存在を運転者に知らせることができるようになる。また、この認識結果に基づいてヘッドライトをハイビームからロービームに切換える必要が生じたときの条件が検出されるものであり、この検出条件が設定されたときにヘッドライトのビームコントロールを自動的に実行させることができるようになる。また、テールランプの認識から、前方車両との車間距離並びに相対速度が計算できるものであり、したがって例えば追突の危険性があるような状態で、運転者に対して警告が発せられるようになるものである。

この発明は上記のような点に鑑みなされたもので、特に夜間に運転する場合において、前方に存在する車両の状態に対応して例えばヘッドライトのビームをハイビームおよびロービームに自動的に制御できるようにするものであり、また前方を走行する車両との相対関係に対応して運転者に警告を発することができるようにした走行車両の認識装置を提供しようとするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

すなわち、この発明に係る走行車両の認識装置は、走行する車両に対してこの車両の前方を撮影する例えばカラーテレビジョンカメラのような撮像装置を設定し、この撮像装置で撮影したカラー映像信号に基づいて、ヘッドライト並びにテールランプの色彩の特徴を抽出することによって特徴抽出カラー画像信号を形成し、前方車両のヘッドライト、並びにテールランプを認識するものであり、この認識結果に基づいてヘッドライトのビーム制御を実行させるようにするものである。また、

〔発明の実施例〕

以下、図面を参照してこの発明の一実施例を説明する。第1図はその構成を示すもので、カラーテレビジョンカメラ11を備える。このテレビジョンカメラ11は、例えば第2図で示すように自動車等の車両12の前方に取り付け設定されているもので、この車両12の前方を撮影し、特に前方を走行する車両121と共に、対向車線を走行する車両122までも撮影できるように設定されている。この場合、特に夜間において車両121の赤色のテールランプおよび車両122の白色のヘッドライトが確実に撮影されるようにしてある。

このテレビジョンカメラ11で撮影された映像のビデオ信号は、デコーダ13に供給されるもので、このデコーダ13にあっては、上記ビデオ信号に基づいてR(赤)、G(緑)、B(青)のカラー画像信号を形成し、このR、G、Bのカラー画像信号は画像信号処理部14に供給する。

この画像信号処理部14にあっては、上記R、G、

Bのカラー画像信号から、テールランプの色彩である赤色、さらにヘッドライトの色彩である白色の特徴を抽出し、例えば2値の画像信号を抽出するものであり、この抽出画像信号に基づいて撮影された映像の中にテールランプあるいはヘッドライトの存在を認識させるようにするものである。そして、この認識結果は実行部15に送られる。

また、この実行部15には、車速センサ16からの車両速度に対応して検出信号、およびヘッドライト切換えスイッチ17からの、ヘッドライトのハイビームあるいはロービームの設定状態を示す信号が供給されている。そして、この実行部15で上記認識情報、車速情報、並びにヘッドライト情報に基づいて、ヘッドライトのビーム制御あるいは運転者に対する警報報知の作業が実行されるようにしているものである。

第3図は上記のような装置の動作状態の流れを示しているものであり、車両のイグニッションスイッチが投入されることによってスタートされるようになる。そして、ステップ101でヘッドライ

トを2値化して、認識する対象であるヘッドライトおよびテールランプに関連する情報のみを取り出すものであり、ここではヘッドライトおよびテールランプそれぞれの発光色彩に対応したカラー画像信号を抽出するものである。そして、この特徴抽出のための条件式が設定されるものであり、この条件式に対応した画像信号を抽出するものである。

例えばヘッドライトの点灯時のような白の発光色は、R、G、Bのそれぞれの値が大きく、且つこの各値の相互の間の差が小さい状態となる。そして、この白の発光色を抽出する条件式は、次のようになる。

$$\begin{aligned} |R - G| &< \varepsilon / 10 \\ |G - B| &< \varepsilon / 10 \\ |B - R| &< \varepsilon / 10 \\ 4\varepsilon / 5 &< R, G, B \dots \dots \dots (1) \end{aligned}$$

但し、R、G、Bの取り得る値の範囲は0～εとする。

また、テールランプの点灯時の赤の発光色は、

トの点灯の有無から夜間であるか否かを判断するもので、夜間であることが判断されたならばステップ102に進む。そして、このステップ122で初期設定する。この初期設定ステップ102においては、撮影する画面の走査部分の設定や、テールランプおよびヘッドライトを認識するための特徴抽出条件を設定するものである。

このように初期設定されたならば次のステップ103に進み、カラーテレビジョンカメラ11からのビデオ信号に基づいて形成されたデコーダ13からのカラー画像信号を取り込み、画像信号処理部14に入力させる。そして、次のステップ104に進む。このステップ104は上記カラー画像信号から画像信号処理部14での特徴抽出を実行させるもので、発光色の白および赤を強調するものである。

この画像信号処理部14は、例えば第4図で示すように構成されるもので、特徴抽出部141を備え、この特徴抽出部141に上記デコーダ13からのR、G、Bのカラー画像信号が供給される。この特徴抽出部141で実行する特徴抽出とは、入力画像信

R(赤)の値が他のG(緑)、B(青)の2倍以上となるものであるため、このテールランプの赤の発光色の抽出条件式は次のようになる。

$$R > 2B, \text{ および } R > 2G \dots \dots (2)$$

このようにしてステップ104で特徴抽出された画像データは、ステップ105でメモリ142にストアされる。この画像データのストアは、例えば0.05秒毎に実行される。そして、このメモリ142にストアされた画像データは、ステップ106で認識部143に送られて、この特徴抽出された画像がテールランプであるか否かが判断される。

この判断の基準としては、第5図(A)に示すように自分の車両の走行する走行車線の範囲に対応する画面上の設定範囲51内に、同じ高さで2つの赤い色の像52、53があるか否かによって判断する。このステップ106でテールランプが認識されたならば、ステップ107に進んで、ヘッドライトの遠近切換えスイッチの状態から、ヘッドライトの状態がハイビームであるか否かが判断する。このステップ107でヘッドライトがハイビームの状

燈であったならば、次のステップ108でヘッドライトをロービームに切換えるライトコントロールを実行し、ステップ109に進む。この場合、ヘッドライトをハイビームからロービームへの切換えを実行したことは、メモリに対して記憶しておく。この記憶は、ヘッドライトビームが再びハイビームとなった場合、あるいはイグニッションスイッチが開放された場合に消去されるもので、それまでは保持されている。また、ステップ107でヘッドライトがロービームであると判断されたならば、そのままステップ109に進む。

このステップ109では、0.05秒毎に上記メモリ142にストアさせた画像データを計算部144に対して入力させるものであり、次のステップ110で前方を走行する車両との車間距離Z、さらに前方を走行する車両との相対速度を計算させる。

ここで、前方を走行する車両との車間距離Zは、例えば上記認識されたテールランプ52および53の間の距離r1に基づき計算するもので、具体的には次のような計算により上記距離r1を求める。

そして、この距離r2によって計算した車間距離をZ1とすると、前方車両との相対速度Vは次の式で求められる。

$$V = (Z - Z1) / 0.05 \dots (6)$$

このような計算によってステップ110で前方車両との車間距離Zおよび相対速度Vが求められるもので、この計算結果はステップ111で表示されるようになる。

このステップ111における表示の手段としては、例えば車両のメータパネルに数字によって表示するようにすればよい。

上記ステップ106でテールランプが認識されなかった場合はステップ112に進む。このステップ112ではヘッドライトの認識を行なうもので、第6図に示すように画面上の対向車線に相当する設定範囲61に、同じ高さで2つの白い発光色62、63が存在するか否かによって判断するもので、この2つの白い発光色62、63の存在によって対向車のヘッドライトを認識する。

このステップ112でヘッドライトが認識された

すなわち、テレビジョンカメラ11の焦点距離をf、このカメラ11のレンズから車両までの距離をZ、カメラ11の倍率をβとすると、

$$\beta = f / Z \dots (3)$$

の式が成り立つ。そして、上記倍率βが「1」の場合のテールランプ間の距離をRとすると、次の式が成り立つ。

$$\beta = r / R \dots (4)$$

上記(3)および(4)式から、車間距離Zは次式で求められる。

$$Z = f R / r \dots (5)$$

このような車間距離の演算は上記画像データのストアされる0.05秒毎に実行されるものであり、この0.05秒毎に得られる車間距離から自己の車両と前方を走行する車両との相対速度が計算される。すなわち、第5図(A)で示すようなテールランプの画像が得られてから0.05秒後の同じテールランプの画像は第5図の(B)に示すようになるものであり、テールランプ52と53との間の距離はr1からr2に変化するようになる。

ならばステップ113に進み、自己の車両のヘッドライトの状態をステップ107と同様に判断し、ハイビームであった場合にはステップ114でロービームに切換える。

上記ステップ112でヘッドライトが認識されなかった場合には、前方を走行する車両および対向車が存在しないことが判断されるもので、この場合にはステップ115に進む。このステップ115では、メモリの記憶内容から過去のヘッドライトの設定状態を判断し、メモリにハイビームであったことが記憶されていたならば、ステップ116に進んでヘッドライトをハイビームに切換える。例えば、ハイビームで走行している状態でステップ108あるいは114でロービームに切換えられ、その前のハイビームの状態がメモリに記憶されていたならば、前方車両を追い越し、あるいは対向車とすれ違った後にステップ116でヘッドライトがハイビームに切換えられるものである。

すなわち、上記の装置にあっては夜間走行中に於いて、前方に車両が存在する場合、あるいは対

向車が存在する場合には、例えばヘッドライトがハイビーム状態である場合に、これを自動的にロービームに切替えるものであり、道路の安全運転が自動的に実行されるものである。また、夜間であって特に前方車両との車間距離および相対速度が、正確な状態で知ることができるものであり、追突防止手段としても効果的に利用できる。この場合、車間距離および相対速度が計算されているものであるから、これらのデータから追突予測もできるものであり、この予測から運転者に音響等によって警告を発することもできる。すなわち、居眠り運転の防止手段としても使用できるようになる。

尚、前方を撮影するテレビジョンカメラの取り付け位置は、車両の前方を撮影することのできる位置であればどの位置であってもよい。また、カメラの取り付け角度を変化できるように構成し、例えばステアリングの操作角度に対応して自動的に角度制御できるようにしてもよい。このようにすれば、カメラは常に車両の操舵方向に向くよう

になり、前方車両の監視が効果的に実行されるようになる。また、自己の車両の絶対車速によって安全車間距離を設定し、車間距離がその設定車間距離以下の状態となったときに、音声またはブザーによって運転者に報知できるようにしておけば、安全運転警告システムとして効果的に利用できるものである。さらに、上記実施例でロービームからハイビームに切替え制御する場合に、遅延タイマ処理を施すようにしてもよい。

[発明の効果]

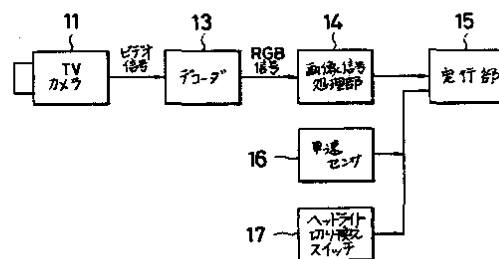
以上のようにこの発明に係る走行車両の認識装置によれば、特に夜間において前方を走行する車両、さらに対向車の存在を確実に認識し、この認識結果によってヘッドライトコントロールが自動的に実行されるようになる。したがって、夜間運転の基本的な安全操作が自動的に実行されるものであり、安全運転上で大きな効果を発揮することができる。また、これに附随して各種の安全運転上の警告動作も実行できるようになるものであり、

その安全運転のための応用範囲も効果的に拡大されるものである。

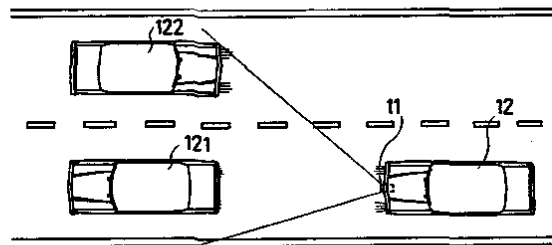
4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例に係る認識装置を説明する構成図、第2図は上記実施例におけるテレビジョンカメラの設定状態を説明する図、第3図は上記実施例の動作状態を説明するフローチャート、第4図は上記実施例の画像信号処理部の構成例を示す図、第5図はテールランプを認識する画像状態を説明する図、第6図は同じくヘッドライトを認識する画像状態を説明する図である。

11…カラーテレビジョンカメラ、12…車両、13…デコーダ、14…画像信号処理部、15…実行部、16…車速センサ、17…ヘッドライト切替えスイッチ。



第1図



第2図

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

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.