

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3753893号

(P3753893)

(45) 発行日 平成18年3月8日(2006.3.8)

(24) 登録日 平成17年12月22日(2005.12.22)

(51) Int. Cl.	F I
B 6 2 D 6/00 (2006.01)	B 6 2 D 6/00
B 6 0 R 21/00 (2006.01)	B 6 0 R 21/00 6 2 4 F
G 0 8 G 1/16 (2006.01)	G 0 8 G 1/16 D
B 6 0 T 7/12 (2006.01)	B 6 0 T 7/12 C
G 0 1 S 17/93 (2006.01)	G 0 1 S 17/88 A
請求項の数 1 (全 11 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願平11-183069	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成11年6月29日(1999.6.29)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2001-10524(P2001-10524A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成13年1月16日(2001.1.16)	(74) 代理人	100081972
審査請求日	平成14年11月26日(2002.11.26)		弁理士 吉田 豊
		(72) 発明者	鶴浦 清純
			埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内
		審査官	大谷 謙仁
		(56) 参考文献	特開平11-160078(JP,A) 特開平8-72640(JP,A) 特開平9-263200(JP,A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走行車両の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

a. 車両に取り付けられた撮像手段により撮像された車両前方の走行路を含む画像から所定の特徴点を抽出し、抽出した特徴点に基づいて走行路区分線に相当する特徴点列群を抽出する画像処理手段、

b. 前記抽出された特徴点列群に基づいて前記走行路の曲率を経時的に推定する曲率推定手段、

c. 少なくとも走行距離を含む前記車両の走行状態を経時的に検出する検出手段、

d. 前記推定された曲率と、それに対応する時刻に検出された前記走行距離を時系列データとして組み合わせ、組み合わせた時系列データを保持する時系列データ保持手段、

e. 前記保持された時系列データに基づいて前記走行路の屈曲度合いを示す特徴量を算出する特徴量算出手段、

および

f. 警報装置および前記走行路に沿って前記車両を走行させるように運転者の操舵をアシストする操舵アシスト制御手段を備えると共に、

g. 前記算出された特徴量を基準値と比較し、前記特徴量が前記基準値以上であると判断されるとき、前記警報装置の作動および前記操舵アシストの中止の少なくともいずれかを実行する実行手段、

を備えたことを特徴とする走行車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

【 0 0 0 1 】

【 発明の属する技術分野 】

この発明は、走行車両の制御装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【 従来技術 】

車両にCCDカメラなどを搭載し、進行方向前方を撮像して走行路区分線を認識する技術は、例えば、特開平8-315125号公報などから知られている。また、操舵アクチュエータを備え、認識された走行路区分線に沿って走行するように運転者の操舵をアシストする操舵アシスト制御技術も、例えば、特開平11-78948号公報から知られている。

10

【 0 0 0 3 】

【 発明が解決しようとする課題 】

CCDカメラなどで進行方向前方を撮像して走行路区分線を認識しつつ走行すると共に、例えば、認識された走行路区分線に沿って走行させるべく上記した操舵アシスト制御を行う際、走行路の屈曲度が増加する、即ち、カーブがきつくなると、運転者の予期しない車両の挙動変化を招くことがある。

【 0 0 0 4 】

そのような場合には、少なくとも運転者に警報を発するか、あるいは操舵アシスト制御を中止して運転者の自発的な操作に委ねるのが望ましい。かかる不都合は、操舵アシスト制御に限らず、認識された走行路区分線に沿って先行車を追従走行する制御を行うときなど

20

【 0 0 0 5 】

従って、この発明の目的は、進行方向前方を撮像して走行路区分線を認識しつつ走行するときに車両の挙動を予測し、よって、例えば、認識された走行路区分線に沿って走行させるような操舵アシスト制御などを行うときも運転者の予期しない急激な車両の挙動変化が生じないようにした走行車両の制御装置を提供することにある。

【 0 0 0 6 】

【 課題を解決するための手段 】

上記した目的を達成するために、請求項1項にあっては、車両に取り付けられた撮像手段により撮像された車両前方の走行路を含む画像から所定の特徴点を抽出し、抽出した特徴点に基づいて走行路区分線に相当する特徴点列群を抽出する画像処理手段、前記抽出された特徴点列群に基づいて前記走行路の曲率を経時的に推定する曲率推定手段、少なくとも走行距離を含む前記車両の走行状態を経時的に検出する検出手段、前記推定された曲率と、それに対応する時刻に検出された前記走行距離を時系列データとして組み合わせ、組み合わせた時系列データを保持する時系列データ保持手段、前記保持された時系列データに基づいて前記走行路の屈曲度合いを示す特徴量を算出する特徴量算出手段、および警報装置および前記走行路に沿って前記車両を走行させるように運転者の操舵をアシストする操舵アシスト制御手段を備えると共に、前記算出された特徴量を基準値と比較し、前記特徴量が前記基準値以上であると判断されるとき、前記警報装置の作動および前記操舵アシストの中止の少なくともいずれかを実行する実行手段を備える如く構成した。

30

40

【 0 0 0 7 】

算出された特徴量を基準値と比較し、特徴量が基準値以上であると判断されるとき、警報装置の作動および操舵アシストの中止の少なくともいずれかを実行する実行手段を備える如く構成したので、認識された走行路区分線に沿って走行させるような操舵アシスト制御などを行うときも、警報の作動あるいは操舵アシスト中止によって運転者に自ら操舵をする機会を与えることができ、よって運転者の予期しない急激な車両の挙動変化が生じるのを防止することができる。

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

以下、添付図面に即してこの発明の実施の形態を説明する。

50

【 0 0 1 1 】

図 1 はこの出願に係る走行車両の制御装置を全体的に示す概略図であり、図 2 はその装置を操舵系などに焦点をおいて示す同様の説明図である。

【 0 0 1 2 】

以下、図 1 および図 2 を併せて参照して説明すると、車両 1 0 において運転席 1 2 に配置されたステアリングホイール 1 4 は、ステアリングシャフト 1 6 に連結され、ステアリングシャフト 1 6 はユニバーサルジョイント 1 8 , 2 0 を介してコネクティングシャフト 2 2 に連結される。

【 0 0 1 3 】

コネクティングシャフト 2 2 は、ラック・ピニオン型ステアリングギア 2 4 のピニオン 2 6 に連結され、よってステアリングホイール 1 4 から入力された回転運動はピニオン 2 6 を介してラック 2 8 の往復運動に変換され、フロントアクスルの両端に配置されたタイロッド（ステアリングロッド）3 0 およびキングピン（図示せず）を介して 2 個の前輪（操舵輪）3 2 を所望の方向に転舵させる。

10

【 0 0 1 4 】

ラック 2 8 上には同軸に電動モータ 3 8 およびボールねじ機構 4 0 が配置され、モータ出力はボールねじ機構 4 0 を介してラック 2 8 の往復運動に変換され、ステアリングホイール 1 4 を介して入力された操舵力（操舵トルク）を減少する方向にラック 2 8 を駆動する。

【 0 0 1 5 】

ここで、ステアリングギア 2 4 の付近にはトルクセンサ 4 2 が設けられ、運転者が入力した操舵力（操舵トルク）の方向と大きさに応じた信号を出力する。また、ステアリングシャフト 1 6 の付近にはロータリエンコーダなどからなる舵角センサ 4 4 が設けられ、運転者が入力した操舵角度の方向と大きさに応じた信号を出力する。

20

【 0 0 1 6 】

2 個の前輪 3 2 の付近にはそれぞれ電磁ピックアップなどからなる車輪速センサ 4 6 が配置されて前輪の回転に応じてパルス信号を出力すると共に、2 個の後輪 4 8 の付近にも同種構造の車輪速センサ 5 0 がそれぞれ配置されて後輪の回転に応じてパルス信号を出力する（図 1 で左側の後輪のみ示す）。尚、車両 1 0 においては内燃機関（図示せず）は前輪側に配置されており、前輪 3 2 を駆動輪、後輪 4 8 を従動輪とする。

30

【 0 0 1 7 】

図 1 に示す如く、運転席 1 2 の上部には、フロントウインドウ 6 0 の内面にルームミラー 6 2 と組み合わされて CCD カメラ（撮像手段）6 4 が 1 基、取り付けられると共に、車両 1 0 のフロントバンパ付近の適宜位置には、複数基のミリ波レーダ 6 6 が設けられ（図 1 で 1 基のみ示す）、前方に変調波を発信する。

【 0 0 1 8 】

CCD カメラ 6 4 は車両進行方向道路を単眼視し、撮像信号を出力する。CCD カメラ 6 4 の出力は、図 2 に示す如く、マイクロコンピュータからなる画像処理 ECU 6 8 に送られて画像処理される。ミリ波レーダ 6 6 の出力も同様にマイクロコンピュータからなるレーダ出力処理 ECU 7 0 に送られ、車両進行方向の先行車の有無が検出される。

40

【 0 0 1 9 】

この出願に係る走行車両の制御装置は、同様にマイクロコンピュータからなる電子制御ユニット（「SAS ECU」と示す）7 4 を備え、画像処理 ECU 6 8 などの出力は SAS ECU 7 4 に入力される。

【 0 0 2 0 】

また、この装置は第 2 の電子制御ユニット（「EPS ECU」と示す）7 6 を備える。前記したトルクセンサ 4 2 および車輪速センサ 4 6 の出力は EPS ECU 7 6 にも入力される。

【 0 0 2 1 】

SAS ECU 7 4 と EPS ECU 7 6 は信号線 7 8 を介して相互に通信可能に接続さ

50

れる。S A S E C U 7 4 は車両 1 0 を走行路区分線に沿って走行させるべく、レーンキーピング操舵アシストトルク T L K を演算し、E P S E C U 7 6 に送信する。

【 0 0 2 2 】

E P S E C U 7 6 は操舵トルクが検出されるとき、それに応じてパワーステアリング操舵アシストトルクを演算し、レーンキーピング操舵アシストトルクとパワーステアリング操舵アシストトルクに基づいて最終操舵アシストトルクを演算し、それから操作量（電動モータ 3 8 の制御電流）を決定する。

【 0 0 2 3 】

E P S E C U 7 6 には、モータ駆動回路 8 0 が接続される。モータ駆動回路 8 0 は 4 個の P a w e r F e t スイッチング素子からなる公知のブリッジ回路を備え、F e t スイッチング素子のオン・オフによって電動モータ 3 8 が正転あるいは逆転する。

10

【 0 0 2 4 】

E P S E C U 7 6 は、モータ制御電流をデューティ比（P W M によるデューティ比）で決定し、モータ駆動回路 8 0 へ出力する。より具体的には、E P S E C U 7 6 は、F e t スイッチング素子をデューティ比制御してモータ通電電流を制御し、電動モータ 3 8 を駆動制御する。尚、上記したレーンキーピング操舵アシスト制御の詳細は特開平 1 1 - 7 8 9 4 8 号公報などに記述されているので、説明はこの程度に止める。

【 0 0 2 5 】

図 1 の説明に戻ると、車両 1 0 の重心位置付近にはヨーレートセンサ 8 2 が配置され、車両重心の鉛直（重力）軸回りのヨーレート（回転角速度。車両旋回挙動）に応じた信号を出力する。

20

【 0 0 2 6 】

また、運転席 1 2 のステアリングホイール 1 4 には感圧センサ 8 4 が適宜個数配置され、圧力、即ち、運転者のステアリングホイール操作の有無に応じた信号を出力すると共に、シート下部には第 2 の感圧センサ 8 6 が適宜個数配置され、圧力、即ち、運転者の着座の有無に応じた信号を出力する。

【 0 0 2 7 】

また、ダッシュボード付近にはナビゲーション装置 8 8 が配置される。

【 0 0 2 8 】

ナビゲーション装置 8 8 は、C P U 8 8 a、車両走行予定地域を多数のノード（座標位置情報）で示すナビゲーション情報を記憶した C D - R O M 8 8 b、および G P S からの信号をアンテナ 8 8 c を介して受信する G P S 受信装置（『 G P S 』と示す）8 8 d を備える。

30

【 0 0 2 9 】

ナビゲーション装置 8 8 の C P U 8 8 a と S A S E C U 7 4 とは双方向通信自在に接続され、S A S E C U 7 4 は C P U 8 8 a を介して上記した多数のノードからなるナビゲーション情報を入力し、走行路が高速道路か否かなどの情報を得る。

【 0 0 3 0 】

さらに、車両 1 0 に搭載される機関のスロットルバルブ（図示せず）下流の吸気管（図示せず）は分岐され、スロットルアクチュエータ 9 0 （図 1 で図示省略）に接続される。

40

【 0 0 3 1 】

即ち、この装置は定速走行制御および先行車追従制御を行う第 3 の電子制御ユニット（「A C C E C U」と示す）9 2 を備え、A C C E C U 9 2 はスロットル開度センサ（図示せず）および前記した車輪速センサ 4 6 （あるいは 5 0 ）の出力に基づいてスロットルアクチュエータ 9 0 を駆動してスロットル開度を制御する。尚、スロットルアクチュエータの詳細は、本出願人が先に提案した特開平 9 - 2 0 7 6 1 6 号に詳細に記載されているので、説明は省略する。

【 0 0 3 2 】

また、図 2 に示す如く、運転席 1 2 の床面に配置されたブレーキペダル 1 0 0 は、負圧ブースタ 1 0 2 を介してマスタシリンダ 1 0 4 に接続される。

50

【 0 0 3 3 】

即ち、負圧ブースタ 1 0 2 において負圧供給系と大気圧供給系（共に図示せず）を介して供給される吸気負圧と大気圧の割合が調節されて運転者のペダル踏み込み力が倍力され、それに応じた油圧（ブレーキオイル圧）がマスタシリンダ 1 0 4 から油路（図示せず）を介して車輪 3 8 , 4 8 のブレーキ装置（図示せず）に供給され、車両 1 0 を制動する。

【 0 0 3 4 】

負圧ブースタ 8 2 の負圧供給系と大気圧供給系には電磁バルブ（空圧電磁バルブ）1 0 6 が設けられ、ACC ECU 9 2 の指令に応じて運転者のブレーキ操作と独立に車両 1 0 を自動的に制動する。

【 0 0 3 5 】

尚、定速走行制御のために、公知のセット SW（スイッチ）1 1 0、リジューム SW（スイッチ）1 1 2、キャンセル SW（スイッチ）1 1 4 が設けられると共に、ブレーキペダル 1 0 0 の付近にはブレーキ SW（スイッチ）1 1 6 が設けられる。

【 0 0 3 6 】

上記したセンサの出力は ACC ECU 9 2 に入力される。ACC ECU 9 2 は上記スイッチ出力から運転者の定速走行（オートクルーズ）指令を認識し、スロットルアクチュエータ 9 0 を介して定速走行制御を実行すると共に、必要に応じて電磁バルブ 1 0 6 を介して追従走行制御を実行する。

【 0 0 3 7 】

尚、運転席 1 2 の付近には音声あるいは表示による警報装置 1 2 0 が設けられ、SAS ECU 7 4 の出力に応じて運転者に警報する。

【 0 0 3 8 】

図 3 はこの出願に係る走行車両の制御装置の動作を示すフロー・チャートである。

【 0 0 3 9 】

尚、同図に示す処理は、前記したナビゲーション装置 8 8 から得られた地理情報に基づいて車両 1 0 が走行する走行路が高速道路（法令に言う第 1 種および第 2 種）であることを認識していることを前提とし、そこで走行路（レーン）の区分線（白線）を認識して前記した特開平 1 1 - 7 8 9 4 8 号公報で提案されるレーンキーピング操舵アシスト制御を実行している状況において車両 1 0 の挙動を予測するものとする。

【 0 0 4 0 】

以下説明すると、S 1 0 において CCD カメラ 6 4 により撮像された車両前方の走行路を含む画像のエッジ（点）を検出する。

【 0 0 4 1 】

尚、CCD カメラ 6 4 の画像データは 6 6 m s e c ごとに取り込まれると共に、図 3 に示すプログラムは 6 6 m s e c ごとに実行される。従って、後述する曲率の推定なども経時的、即ち、6 6 m s e c ごとに行われる。

【 0 0 4 2 】

次いで S 1 2 に進んで検出したエッジ（点）をハフ（Hough）変換し、S 1 4 に進んで変換値の中の走行路区分線の代表直線を選択し、S 1 6 に進んでエッジ画像をスキャンしてカーブ（屈曲路）を含む走行路区分線を示す点列群を検出する。

【 0 0 4 3 】

上記した処理が、車両 1 0 に取り付けられた撮像手段（CCD カメラ 6 4）により撮像された車両前方の走行路を含む画像から所定の特徴点（上記したエッジ検出およびハフ変換で得られる点列群）を抽出し、抽出した特徴点に基づいて走行路区分線に相当する特徴点列群を抽出（上記した走行路区分線の代表直線を選択）することに相当する。

【 0 0 4 4 】

尚、これに関しては本出願人が先に提案した特開平 8 - 3 1 5 1 2 5 号公報に記載されており、この発明の要旨はそこにはないので、詳細な説明は省略する。

【 0 0 4 5 】

次いで S 1 8 に進み、検出された点列群から走行路の曲率 C を推定する。即ち、特開平 8

10

20

30

40

50

- 3 1 5 1 2 5 号公報の図 3 0 に示す如く、抽出した走行路区分線に相当する特徴点列群（図示例の場合は 3 本）に相当する特徴点列群を二次関数、 $y = a x^2 + b x + c$ で最小近似する。

【 0 0 4 6 】

即ち、各関数と点列 (x_{ij}, y_{ij}) (i : 走行路区分線、 j : 点列) の誤差の二乗を e_i とするとき、 $e = \sum e_i$ を最小とする、 a, b, c を算出する。

【 0 0 4 7 】

ところで、曲線の方程式 $y = f(x)$ のある点での曲率 C は、数 1 のように定義することができる。

【 0 0 4 8 】

【 数 1 】

$$C = \frac{y''(x)}{(1 + y'^2)^{\frac{3}{2}}}$$

ただし、 y' は y の 1 階微分、 y'' は 2 階微分

【 0 0 4 9 】

従って、上記した二次曲線 $y = a x^2 + b x + c$ 上の点 $P(x_0, y_0)$ における曲率 C_0 は、 y の 1 階微分および 2 階微分を数 1 に代入することにより、数 2 のように定義することができる。

【 0 0 5 0 】

【 数 2 】

$$C = \frac{2a}{\{1 + (2ax_0 + b)^2\}^{\frac{3}{2}}}$$

ただし、 $y' = 2ax + b$, $y'' = 2a$

【 0 0 5 1 】

次いで、S 2 0 に進み、前記した車輪速センサ 4 6 の出力パルスをカウントして時刻 t_n における車両 1 0 の走行距離 L_n を経時的に検出する。ここで、 n は時刻 t_n (図 3 プログラム実行時刻) における値である。

【 0 0 5 2 】

また、同様に図 3 プログラムの実行ごとに算出される曲率 C_0 を C_n (時刻 t_n のときの値) と書き換えて時刻を対応させつつ時系列データとして組み合わせると共に、組み合わせた時系列データを所定時間分、例えば図 3 プログラムの 5 0 ループ分 ($50 \times 66 \text{ msec} = 3.3 \text{ sec}$) 保持する。

【 0 0 5 3 】

次いで S 2 2 に進み、保持する時系列データよりクロソイドパラメータ (特徴量基準値) A_n を算出する。

【 0 0 5 4 】

クロソイドパラメータについて説明する。

【 0 0 5 5 】

高速道路は設計基準が道路構造令により定められ、屈曲路における曲率の設計基準につい

10

20

30

40

50

ての指針が示されており、屈曲部には緩和区間を設けるべきことが義務づけられている（「道路構造令の解説と運用」社団法人 日本道路協会 昭和58年2月）。

【0056】

そして、緩和区間の長さの規定する手法の一つとして横Gの変化率を用いる手法が示されている。即ち、ステアリングホイールを等速回転させ、等速走行の最終曲線に入るまでの軌跡に対し、

p：横Gの変化率〔m/s³〕

v：走行速度〔m/s〕

L：緩和区間の長さ〔m〕

R：円曲線の最終半径〔m〕

10

とすると、

最終円曲線部における横 $G = v^2 / R$

緩和区間の走行時間 = L / v

より、

$p = v^3 / LR$

【0057】

道路構造令ではpの許容値を0.5mから0.75m/s³とし、pを決めたとき必要な緩和区間の長さLをいわゆるショーツの式

$L = v^3 / pR$

により算出する。道路種別に応じたpの許容値は、例えば、図4に示すように設定される。

20

【0058】

その緩和曲線としては通常、クロソイド（コルニユの螺線）が使用されるが、クロソイドを数3に示すようにパラメータ表示すると、クロソイドパラメータAは、一般式、 $LR = A^2$ で定義される。

【0059】

【数3】

$$\begin{cases} x = a\sqrt{\pi} \int_0^t \cos \frac{\pi u^2}{2} du \\ y = a\sqrt{\pi} \int_0^t \sin \frac{\pi u^2}{2} du \end{cases}$$

30

ただし、 $-\infty < t < \infty$, $t = \frac{L}{a\sqrt{\pi}}$, $a > 0$

【0060】

図5に、pおよび設計速度ならびにRから規定されるクロソイドパラメータの例を挙げる。図5の場合、例えば設計速度100km/hの高速道路であれば、クロソイドパラメータの許容限界値は207となる。

40

【0061】

クロソイドパラメータAは概略的には曲率Cの逆数なので、前記した一般式を変形し、時刻tnで検出された曲率Cnとそのときの走行距離Lnを用いると、曲率Cnは、 $Cn = (Ln - L0) / A^2$ で表すことができる（L0：初期値）。

【0062】

ここで、Cn, Lnは検出（算出）値、A, L0は未知であるので、前記した最小近似法を用いて誤差関数を数4のように定義し、数5に示す誤差eの二乗の総和が最小となる条件からA, L0を算出する。

50

【 0 0 6 3 】

【 数 4 】

$$\sum e_n^2 = \sum \left\{ C_n - \frac{(L_n - L_0)}{A^2} \right\}^2$$

【 0 0 6 4 】

【 数 5 】

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial A} \sum e_n^2 = 0 \\ \frac{\partial}{\partial L_0} \sum e_n^2 = 0 \end{cases}$$

10

【 0 0 6 5 】

次いで S 2 4 に進み、算出したクロソイドパラメータ A_n (時刻 t_n のときの走行路の屈曲度合いを示す特徴量) が、予め設定された基準値 A_{ref} 以上か否か判断する。基準値 A_{ref} は設計速度 (走行速度) に応じて安全に走行可能な基準値を意味し、具体的には、図 5 に示す A を意味する。

20

【 0 0 6 6 】

より具体的には、図 5 に示す A の中で、 p が最少値 (= 0.35) で設計速度が 60 [km/h] のときの値、即ち、115 を使用する。尚、前記したナビゲーション装置 8 8 の情報に設計速度が含まれるときはその値を利用し、該当する設計速度の p が最少のときの値に基づいて基準値 A_{ref} を設定しても良い。

【 0 0 6 7 】

従って、S 2 4 の処理は走行路における車両 1 0 の将来 ($t_n + m$) の挙動を予測する作業を意味する。S 2 4 で否定されるときは以降の処理をスキップすると共に、肯定されるときは S 2 6 に進み、警報装置 1 2 0 を作動させて運転者に警報すると共に、アシストトルク TLK の値を零として徐々に (1 sec 程度かけて) レーンキーピングアシスト制御を中止する。

30

【 0 0 6 8 】

尚、このとき、算出したクロソイドパラメータ A_n が基準値 A_{ref} を超える程度に応じて動作を相違させても良い。例えば、 $A_{ref} - A_n$ の差が比較的小さいときは警報装置 1 2 0 の作動のみに止め、差が比較的大きいときは警報装置 1 2 0 を作動させると共に、操舵アシスト制御を中止するようにしても良い。

【 0 0 6 9 】

この実施の形態は上記の如く構成したので、進行方向前方を撮像して走行路区分線を認識しつつ走行するときに屈曲路における車両の挙動を予測することができ、よって、例えば、認識された走行路区分線に沿って走行させるような操舵アシスト制御を行うときなども運転者の予期しない急激な車両の挙動変化が生じるのを防止することができる。

40

【 0 0 7 0 】

より具体的には、車両の挙動の予測結果に応じて警報装置 1 2 0 の作動およびレーンキーピング操舵アシストの中止の少なくともいずれかを実行する如く構成したので、認識された走行路区分線に沿って走行させるようなレーンキーピング操舵アシスト制御などを行うときも、警報の作動あるいは操舵アシスト中止によって運転者に自ら操舵をする機会を与えることができ、よって予期しない急激な車両の挙動変化が生じるのを防止することができる。

【 0 0 7 1 】

50

この実施の形態は上記の如く、車両10に取り付けられた撮像手段(CCDカメラ64、画像処理ECU68)により撮像された車両前方の走行路を含む画像から所定の特徴点(エッジ検出およびハフ変換で得られる点列群)を抽出し、抽出した特徴点に基づいて走行路区分線に相当する特徴点列群を抽出、即ち、走行路区分線の代表直線を選択する画像処理手段(SASECU74, S10からS16)、前記抽出された特徴点列群に基づいて前記走行路の曲率 C_n を経時的に推定する曲率推定手段(SASECU74, S18)、少なくとも走行距離 L_n を含む前記車両の走行状態を経時的に検出する検出手段(車輪速センサ46, 50, SASECU74)、前記推定された曲率 C_n と、それに対応する時刻 t_n に検出された前記走行距離 L_n を時系列データとして組み合わせ、組み合わせた時系列データを保持する時系列データ保持手段(SASECU74, S20)、前記保持された時系列データに基づいて前記走行路の屈曲度合いを示す特徴量(クロソイドパラメータ A_n)を算出する特徴量算出手段(SASECU74, S22)、および警報装置120および前記走行路に沿って前記車両を走行させるように運転者の操舵をアシストする操舵アシスト制御手段(SASECU74, EPS ECU76)を備えると共に、前記算出された特徴量を基準値 A_{ref} と比較し、前記特徴量が前記基準値 A_{ref} 以上であると判断されるとき、前記警報装置の作動および前記操舵アシストの中止の少なくともいずれかを実行する実行手段(SASECU74, S26)を備える如く構成した。

10

【0073】

尚、上記において、操舵アシスト制御を例にとったが、定速走行制御あるいは先行車追従制御を行うときなども同様である。

20

【0074】

また、上記した実施の形態において、舵角センサ44などは開示した構成以外でも良く、また配置位置も必要とする検出値が得られる限り、どこに配置しても良い。

【0075】

【発明の効果】

請求項1項にあっては、算出された特徴量を基準値と比較し、特徴量が基準値以上であると判断されるとき、警報装置の作動および操舵アシストの中止の少なくともいずれかを実行する実行手段を備える如く構成したので、認識された走行路区分線に沿って走行させるような操舵アシスト制御などを行うときも、警報の作動あるいは操舵アシスト中止によって運転者に自ら操舵をする機会を与えることができ、よって運転者の予期しない急激な車両の挙動変化が生じるのを防止することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1はこの発明に係る走行車両の制御装置の全体を示す概略図である。

【図2】 図1の装置を操舵系などに焦点をおいて示す、図1と同様の全体概略図である。

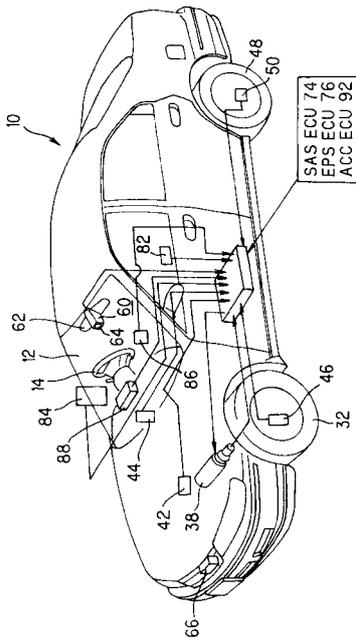
【図3】 図1の装置の動作を示すフロー・チャートである。

【図4】 図3フロー・チャートのクロソイドパラメータの算出で前提とする道路構造令に基づく道路種別に応じた p (横 G 変化率)を示す説明図である。

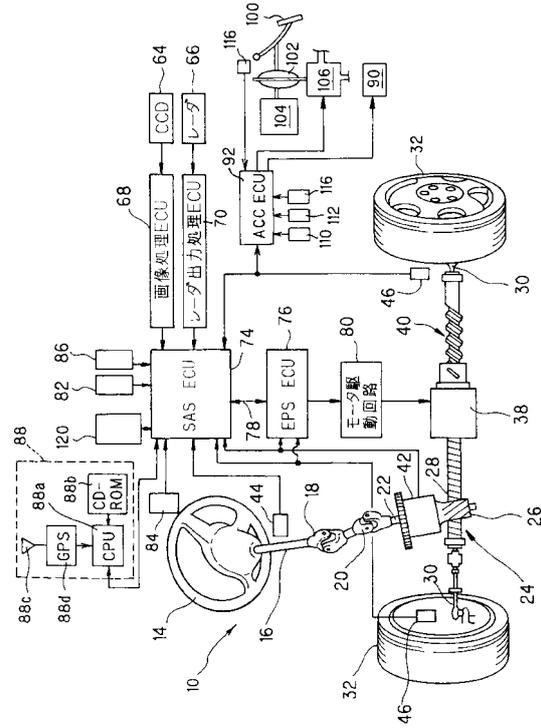
【図5】 図3フロー・チャートで算出されるクロソイドパラメータが比較される基準値の根拠となる、 p (横 G 変化率)などに応じて設定されるクロソイドパラメータの説明図である。

40

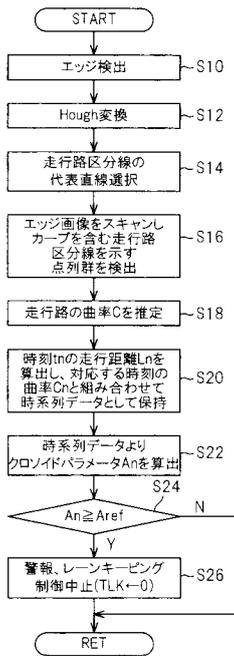
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

区分	$\rho(m/s^3)$	備考
第1種・第2種	0.35	高速道路における望ましい値
	0.50	高速道路における許容限界値
第3種・第4種	0.60	設計速度50km/h以下の一般道路
	0.75	山岳部、その他の特殊区間

【 図 5 】

設計速度	120	100	80	60					
最終半径	710	570	460	380	280	230	150	120	
$\rho=0.35$	L	149	186	133	161	112	136	88	110
	A	325		247		177		115	
$\rho=0.50$	L	104	130	93	113	78	95	62	77
	A	272		207		148		96	
$\rho=0.60$	L	87	108	78	94	65	80	51	64
	A	248		189		135		88	
$\rho=0.75$	L	70	87	62	75	52	64	41	51
	A	222		169		121		79	

フロントページの続き

(51) Int.Cl.

B 6 2 D 101/00 (2006.01)
B 6 2 D 113/00 (2006.01)
B 6 2 D 119/00 (2006.01)
B 6 2 D 137/00 (2006.01)

F I

B 6 2 D 101:00
B 6 2 D 113:00
B 6 2 D 119:00
B 6 2 D 137:00

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B名)

B62D 6/00
B60R 21/00
G08G 1/16