

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3569926号  
(P3569926)

(45) 発行日 平成16年9月29日(2004.9.29)

(24) 登録日 平成16年7月2日(2004.7.2)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

**B60K 31/00**

B60K 31/00

Z

**B60R 21/00**

B60R 21/00

624G

**G05D 13/62**

G05D 13/62

C

請求項の数 2 (全 24 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平5-42785                  (22) 出願日 平成5年3月3日(1993.3.3)                  (65) 公開番号 特開平6-255391                  (43) 公開日 平成6年9月13日(1994.9.13)                  審査請求日 平成12年2月9日(2000.2.9)</p>	<p>(73) 特許権者 000004260                  株式会社デンソー                  愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地                  (74) 代理人 100082500                  弁理士 足立 勉                  (72) 発明者 倉橋 晃                  愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本                  電装株式会社内                  (72) 発明者 日比野 克彦                  愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本                  電装株式会社内                  (72) 発明者 橋本 光史                  愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本                  電装株式会社内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	---

(54) 【発明の名称】 車両走行制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車と先行車との車間距離を所定値に制御する車間距離制御モードを備えた車両走行制御装置において、

前記車間距離制御モードの設定を行なう車間距離制御モード設定手段と、

該車間距離モード設定手段によって車間距離制御モードに設定された場合に、前記先行車の有無を確認する先行車確認手段と、

該先行車確認手段によって先行車の存在が確認された場合には、該先行車を捕獲中であることを運転者に報知する先行車報知手段と、

該先行車報知手段によって先行車を捕獲中であることが運転者に報知された場合に、該運転者の操作に基づいて前記車間距離制御の実行をこの捕獲中の先行車に対して指示する車間距離制御指示手段と、

該車間距離制御指示手段の指示によって車間距離制御が実行されている場合に、前記捕獲中の先行車が消失したか否かを判定する先行車消失判定手段と、

該先行車消失判定手段によって先行車が消失したことが判断された場合には、前記車間距離制御を中止する車間距離制御中止手段と、

を備えるとともに、

前記先行車消失判定手段は、前記捕獲した先行車が認識状態でないと判定された状態の連続時間が所定値以上の場合には、前記先行車が消失したと判断することを特徴とする車両走行制御装置。

10

20

**【請求項 2】**

前記車間距離制御と、車両を一定の設定速度で走行させる定速制御とを切り換えて実施できることを特徴とする前記請求項 1 に記載の車両走行制御装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【産業上の利用分野】**

本発明は、自車と先行車との車間距離を所定値に制御する車間距離制御モードを備えた車両走行制御装置に関し、詳しくは先行車の有無を確認して安全に車速を制御する車両走行制御装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

従来、車両の走行状態を制御する車両走行制御装置としては、車両を一定の設定速度で走行させる定速走行制御モードや、レーダ等の車間距離検出装置によって先行車と自車との車間距離を検出して、所定の車間制御を行う車間距離制御モードを備えているものがある。例えば特開昭60-121130号公報には、前方に車両がない場合には、現在の車速維持を行う様に制御する装置が記載されている。また、前方に車両がない場合に、セット車速までの加速を行う様に制御される装置も知られている。

**【0003】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、この様な制御を行なう装置では、車間距離検出装置による検出が100%完全でない限り、種々の不具合が生じる可能性がある。

つまり、車間距離検出装置の検出範囲内において、例えば実際には前方に速度が遅い先行車が存在するにもかかわらず、何等かの原因で車間距離検出装置がその先行車を検出できない場合には、自車は予めセットされた定速走行に制御されるので、車間距離を一定に保つというシステムの機能に反して、定速で前方車に接近していくという問題がある。

**【0004】**

ここで、検出範囲内でも車間距離検出装置が先行車を検出できない状態として、次の1~3の様な場合が考えられる。1 例えばレーザを利用したものでは、前方車のリフレクターの汚れや隠れ又は破損等により、反射光が検出レベル以下になった場合、2 また、ミリ波等の電波を利用した装置では、車両からの反射波が弱くロードノイズ等のノイズと区別できない場合、3 更に、CCD等の画像を利用した装置では、逆光や明暗差のはげしい環境等で素子性能から完全に画像化できない場合に発生しうる可能性がある。

**【0005】**

本発明は、前記課題を解決するためになされ、車間距離検出装置の検出性能が100%完全ではないという点をシステム側で補い、検出できない車両が存在しても安全性を確保できる車両走行制御装置を提供することを目的とする。

**【0006】****【課題を解決するための手段】**

前記目的を達成するための請求項1の発明は、図1に例示する様に、自車と先行車との車間距離を所定値に制御する車間距離制御モードを備えた車両走行制御装置において、

前記車間距離制御モードの設定を行なう車間距離制御モード設定手段M1と、該車間距離モード設定手段M1によって車間距離制御モードに設定された場合に、前記先行車の有無を確認する先行車確認手段M2と、

該先行車確認手段M2によって先行車の存在が確認された場合には、該先行車を捕獲中であることを運転者に報知する先行車報知手段M3と、

該先行車報知手段M3によって先行車を捕獲中であることが運転者に報知された場合に、該運転者の操作に基づいて前記車間距離制御の実行をこの捕獲中の先行車に対して指示する車間距離制御指示手段M4と、

10

20

30

40

50

該車間距離制御指示手段M4の指示によって車間距離制御が実行されている場合に、前記捕獲中の先行車が消失したか否かを判定する先行車消失判定手段M5と、  
該先行車消失判定手段M5によって先行車が消失したことが判断された場合には、前記車間距離制御を中止する車間距離制御中止手段M6と、  
を備えるとともに、

前記先行車消失判定手段M5は、前記捕獲した先行車が認識状態でないと判定された状態の連続時間が所定値以上の場合には、前記先行車が消失したと判断することを特徴とする車両走行制御装置を要旨とする。

また、請求項2の発明は、前記車間距離制御と、車両を一定の設定速度で走行させる定速制御とを切り換えて実施できることを特徴とする前記請求項1に記載の車両走行制御装置を要旨とする。

10

【0008】

【作用】

請求項1の車両走行制御装置では、車間距離制御モード設定手段M1によって、自車と先行車との車間距離を所定値に制御する車間距離制御モードに設定された場合に、まず、先行車確認手段M2によって、先行車の有無を確認する。次に、先行車確認手段M2によって先行車の存在が確認された場合には、先行車報知手段M3によって、先行車を捕獲中であることを運転者に報知する。更に、この先行車報知手段M3によって先行車の捕獲が運転者に報知された場合には、車間距離制御指示手段M4によって、自車とその捕獲中の先行車との車間距離制御の実行を指示して、実際に車間距離制御を行なう。

20

【0009】

つまり、この発明は、従来のように車間距離を制御するモードにて、先行車が検出できない場合に、所定値にて定速走行制御を行なうのではなく、まず、先行車の有無を確認し、システム側が先行車を確認した場合には運転者に報知し、この運転者の操作に基づいて初めて実際の車間距離の制御を行なうものである。よって、何等かの理由で先行車が確認できない場合には、そのまま定速走行制御等を行なうものではないので、極めて安全である。

【0010】

更に、本発明では、上述した車間距離制御を実行中に、先行車消失判定手段M5によって先行車が消失したと判断された場合には、具体的には、捕獲した先行車が認識状態でないと判定された状態の連続時間が所定値以上の場合には、先行車が消失したと判断され、車間距離制御中止手段M6によって、車間距離制御が中止される。

30

つまり、この発明は、捕獲中の先行車が何等かの原因で確認できなくなった場合（即ち消失した場合）は、車間距離の制御を中止するものであるので、一層安全性が向上する。  
また、請求項2の発明では、車間距離制御と定速制御とを切り換えて実施することができる。

【0011】

【実施例】

以下に本発明の実施例を図面と共に説明する。図2は、本発明の第1実施例の車両走行制御装置が適用された車両を表す概略構成図である。

（第1実施例）

40

図2に示す様に、本実施例の車両走行制御装置は自動車等の車両に搭載されるものであり、車両の走行制御のための演算処理等を実行するコンピュータ11を備えている。このコンピュータ11には、入力情報を受け入れる入力インターフェース111、制御情報等を入力する出力インターフェース112、演算動作を行なうCPU113、制御動作等を実行するプログラムや演算動作のための各種マップ等を記憶したROM114及び演算制御等に基づく情報を記憶するRAM115等が設定されている。

【0012】

そして、このコンピュータ11に対して、例えば車両の車輪12等に関連して設定され、車輪12の回転速度に対応した信号を検出する車速センサ13からの検出信号や、前方を走行する車両等との間の距離を計測する車間距離検出装置14からの検出信号等が入力さ

50

れ、更に設定部 15 からのドライバーの操作に応じた信号が入力される。

【0013】

前記車間距離検出装置 14 は、電磁波を照射し前方車両からの反射波を受信して前方車までの車間距離を検出する装置であり、例えばレーザレーダやミリ波レーダである。また、この車間距離検出装置 14 は、画像を利用したものを使用することもできる。また、設定部 15 は、ドライバーが操作を行なう操作子、即ち特定車両との車間距離設定、リミット車速の設定、定車間距離制御（定車間制御）又は定速走行制御（定速制御）の切り換えを行うスイッチや操作レバー等で構成される。

【0014】

一方、コンピュータ 11 からの出力は、エンジン 16 の回転速度を制御するスロットル機構を駆動するためのスロットルアクチュエータ 17 に制御指令として供給され、また車輪 12 にエンジン 16 からの動力を伝達するトランスミッション 18 を制御するトランスミッションコントローラ 19 に制御指令として供給されて、車両の走行速度が調節される。更に、この出力は、表示・警報デバイス 20 へ送られて、各種の情報を運転者に報知する。尚、この例では入っていないが、大きな制動力を得るために、ブレーキアクチュエータへコンピュータ 11 から信号を加えても良い。

【0015】

次に、図 3 を用いて、本実施例の制御系統を詳しく説明する。

設定部 15 はドライバーが適宜設定操作するスイッチ機構等によって構成され、車間距離設定部 151、制御切り換え設定部 152、リミット車速設定部 153、セット車速設定部 154 及びキャンセル/アクセル/コースト設定部 155 より構成される。

【0016】

前記車間距離設定部 151 は、ドライバーが車間距離を設定する部分であり、制御切り換え設定部 152 は、各制御モード（定速制御、定車間制御）を切り換える部分、リミット車速設定部 153 は、車間制御時における最大車速をドライバーが設定する部分である。また、キャンセル/アクセル/コースト設定部 155 は、各制御モードにおいて、キャンセル（制御中止）、アクセル（加速又は車間を短くする）、コースト（減速又は車間を長くする）を行う部分である。

【0017】

この内、制御切り換え設定部 152、リミット車速設定部 153、セット車速設定部 154、キャンセル/アクセル/コースト設定部 155 は、コンピュータ 11 の 1 つの処理として実行される車速制御部 29 に入力される。同様に車間距離設定部 151 は、コンピュータ 11 の 1 つの処理として実行される車両特定/消失判定部 24 に入力される。

【0018】

また、車間距離検出装置 14 からの車間距離情報は、物体判定部 21 に入力される。物体判定部 21 は、測距された複数の車間距離のばらつきの状態を判別し、物体を検出しているか否かを判定する。更に、物体を検出している場合は、統計処理により、車間距離を演算する。

【0019】

この検出状態及び車間距離は、相対速度演算部 22 に入力される。相対速度演算部 22 では、車間距離の変化状況に基づいて、具体的には一定制御周期毎の車間距離の変化に基づいて、自己車両と前方車両との相対速度を計算する。

この結果は、車両判定部 23 に入力される。車両判定部 23 では、この相対速度の時間的变化を常時監視して前方の物体が車両であるか否かを判定する。

【0020】

この判定結果は車両特定/消失判定部 24 に入力される。車両特定/消失判定部 24 は、追従開始時においては、次処理となる車間制御開始条件に適合するかどうかを判定する前方車両を特定する処理を行い、追従中には開始時に特定した車両かどうかの判定を行う。

【0021】

この判定結果は、車間制御開始・継続/中止判定部 25 に入力される。車間制御開始・継

10

20

30

40

50

続 / 中止判定部 25 では、車両特定 / 消失判定部 24 の判定に基づいて、特定した車両に対する車間制御開始・継続 / 中止を車間距離と相対速度から判定を行なう。尚、この処理部では、特定車両に対してドライバーがセットした車間距離を車間制御上の目標車間距離として、次処理である加減速率計算部 26 へ供給する事も行っている。

【 0 0 2 2 】

次に、加減速率計算部 26 では、特定車両に対する目標車間距離及び相対速度、更に現在車間距離から適切な目標加減速率が演算される。

この目標加減速率は目標車速計算部 27 に入力され、目標車速計算部 27 において積分されて目標車速が算出される。

【 0 0 2 3 】

この目標車速は制御方法検討部 28 に入力され、制御方法検討部 28 では現在車速と目標車速とを比較し、通常のスロットル制御でよいか、或はトランスミッション 18 等を制御する必要性が有るか否かを判定する。この為、この制御方法検討部 28 には、車速センサ 13 からの車速データも供給されている。

【 0 0 2 4 】

また、目標車速計算部 27 及び制御方法検討部 28 からの出力は、車速制御部 29 に供給される。車速制御部 29 では、車速センサ 14 から検出される現在車速を目標車速に一致させる様に、エンジン 16 のスロットルアクチュエータ 17 を駆動して、スロットルバルブの開度を制御する定速制御を行う。更に、トランスミッション 18 までも制御する必要が生じたときは、トランスミッションコントローラ 19 に指令を与えて、トランスミッション 18 の制御を実行させる。

【 0 0 2 5 】

また、車速制御部 29 では、制御切り換え設定部 152 によって、ドライバーが設定した制御への切り換えを実施する。つまり、ドライバーが定車間制御を選択した場合は、特定した車両への定車間制御を行い、一方、ドライバーが定速制御を選択した場合は、ドライバーのセットしたセット車速（目標車速）での定速制御を実施する。更に、例えば定車間制御中にドライバーが定速制御に切り換えた場合は、現在車速での定速走行になり、この逆の場合は、ドライバーが特定車両に対して車間距離をセットした時点からその特定車両に対する定車間制御を行う。

【 0 0 2 6 】

次に、前記図 3 で示した物体判定部 21、車両判定部 23、車両特定 / 消失判定部 24、車間制御開始・継続 / 中止判定部 25、加減速計算部 26、目標車速計算部 27、及び制御方法検討部 28 等を構成するコンピュータ 11 における処理を、図 4 ~ 図 9 のフローチャートに基づいて説明する。尚、図 4 ~ 図 7 は制御の全体的な流れを示し、図 8 及び図 9 は個々の処理を詳細に示したものである。

【 0 0 2 7 】

まず図 4 のステップ 300 にて、ドライバーが制御切り換え設定部 152 で、定速制御又は定車間制御のどちらの制御モードを選択しているか判定する。

ここで定速制御が選択されていると判断されると、ステップ 301 にて、ドライバーがセットした設定車速を目標車速とする定速制御が実施される。尚、定車間制御中に定速制御に切り換えられた場合は、現在車速を目標車速とする定速制御を行なう。

【 0 0 2 8 】

一方、定車間制御が選択されていると判断された場合は、ステップ 302 にて、車間距離検出装置 14 からの車間距離データが入力され、ステップ 303 にて、この入力された車間距離データを制御周期毎に評価して、そのばらつきを計算する。

【 0 0 2 9 】

この車間距離データのばらつきを計算した結果に基づいて、ステップ 304 にて、ばらつきの程度が所定の設定値より大きいかな否かを判定する。

このステップ 304 で、車間距離データのばらつきが大きいと判断された場合は、前方に実際に物体が無いもの（未検出状態）と見なし、ステップ 305 に進む。

10

20

30

40

50

## 【0030】

ステップ305では、車間距離及び相対速度を"0"に設定すると共に、物体が未検出状態であることを記憶する。

一方、ステップ304で、車間距離データのばらつきが小さいと判断された場合は、前方に物体が存在する(物体検出状態)と見なし、次のステップ306で車間距離データの変化から、前方物体との相対速度を計算し、ステップ307でその算出した相対速度をバッファに記憶する。尚、車間距離検出装置14で、反射波のドップラーシフトから相対速度が検出できる場合は、ステップ306を割愛してもよい。

## 【0031】

そして、ステップ307で、前方車両との相対速度がバッファに順次記憶設定されたならば、次のステップ308で、例えばバッファ内の時系列的に記憶された複数の相対速度に対して、制御周期毎の相対速度を比較し、ある時間内のばらつきの程度を計算する。尚、このある時間とは、例えば0.5秒程度の時間間隔を採用できる。

10

## 【0032】

続くステップ309で、この相対速度のばらつきの程度を設定値と比較判定し、そのばらつきが小さい場合には、前方の物体が車両(車両認識状態)であると判定し、ステップ310で車間距離並びに相対速度を記憶すると共に、車両認識状態である事を記憶する。

## 【0033】

一方、ステップ309で、相対速度のばらつきの程度が設定値より大きい場合には、前方の物体が車両以外であると判定し、ステップ311で、物体までの距離を記憶すると共に、相対速度を"0"に設定し、物体検出状態である事を記憶する。

20

## 【0034】

尚、以上の様な処理は、車間距離検出装置14の内部で行う様にしても良い。また、この一連の処理は、車間距離及び相対速度の違いによって分離できる場合は、複数の物体又は車両を検出しているとして、その各々について実施する。

次に、前記ステップ305, 310, 311の後に続くステップ312にて、前回の制御周期において、特定車両に対する定車間制御を実施していたかどうかの判定を行う。

## 【0035】

ここで、前回定車間制御を実施していないと判断された場合は、ステップ313に進み、後に図8にて詳述する追従車両の特定処理を実施する。一方、前回定車間制御を実施していると判断された場合は、ステップ314に進み、後に図9にて詳述する特定した追従車両の消失判定の処理を実施する。

30

## 【0036】

次に、前記ステップ313の追従車両の特定処理を、図8のフローチャートを用いて説明する。

まず、ステップ31301で認識状態の車両が存在するかどうかを判定する。ここで認識状態のものがなければ、ステップ31305に進み、特定不可能の状態である事を記憶する。一方、認識状態の車両があれば、ステップ31302に進み、認識状態の車両が複数あるかどうかを判定する。

## 【0037】

40

ここで、1つの車両だけの場合は、ステップ31304に進み、認識している車両をその車間距離と相対速度から特定した事を記憶する。一方、複数の車両を認識している場合は、ステップ31303に進み、予め決めたルールに従って、車両を特定し、特定した車両の車間距離と相対速度を記憶する。尚、このルールとは、複数の認識した車両のうち、車間距離の最も短い車両を特定するとともに、車間距離が同程度のものが複数ある場合は、特定不可とするものである。

## 【0038】

以上が、追従車両の特定処理である。

次に、この追従車両の特定処理の後の処理を示す図5に進み、ステップ315にて、車両が特定できたかどうかを確認する。

50

ここで、車両が特定できていない場合は、ステップ316で、その旨を表示・報知デバイス20を通してドライバーに報知する。一方、車両が特定できている場合は、ステップ317に進み、特定車両への追従が可能か否かを判定する。

【0039】

この追従の可否の判定について、図10に基づいて説明する。

ここでは、まず図10に斜線で示す車間距離エリア内に、特定車両との車間距離が入っているかどうかを判定し、もしこのエリア内ならば、次に図11に示す相対速度と車間距離のグラフの境界線AとBで挟まれる領域(斜線部分)に、特定車両との相対速度が入っているかどうかを判定する。つまり、この図10及び図11の2つの条件が満たされた場合に、特定車両は追従可能と判定される。

10

【0040】

尚、図10に示す車間距離エリアは、車速に対する追従を許可する最小車間距離と最大車間距離を規定しており、ここに示す例では最小車間距離は安全上好ましい車頭時間(タイムヘッドウェイ)1.2秒、最大車間距離は車間距離検出装置14の最大検出距離を採用している。

【0041】

また、図11に示す相対速度 - 車間距離のグラフに対する境界線Aは、例えば自車より早い先行車に対して、ドライバーの操作遅れ時間を2秒として、2秒後に加速を開始して、ドライバーに不快感を与えない1.2 km/h/secの加速度で追従した時に、自車の追従性能から車間距離検出装置14の最大検出距離以上に特定した車両が離れずに相対速度がゼロの安定した追従に入る事ができる最大の相対速度を各車間距離に対してプロットしたものである。境界線Bは、例えば自車より遅い先行車に対して、コーストのみの減速(減速度0.03G)で、前方車との相対速度がゼロになる距離が20m以上、且つ制御開始した距離(ドライバーが設定した車間距離)の半分以下にはならない領域を各車間距離に対してプロットしたものである。

20

【0042】

次に、図5に戻り、ステップ318に進む。そして、ステップ317で追従可能と判定された事が認識された場合は、ステップ320に進み、特定車両が追従可能である事、つまり検出している前方車両が追従できる事をドライバーに表示・警報デバイス20を通して報知する。この報知は、例えば特定車両との車間距離をドライバーに(点灯等によって)表示する等で行われる。

30

【0043】

一方、特定車両が追従可能でなければ、ステップ319で、その旨ドライバーに報知する。ここで、前記ステップ317による特定車両の追従可能の情報のドライバーへの報知があれば、ステップ316及びステップ319の報知は無くても良い。

【0044】

次に、ステップ321で、ドライバーが車間距離設定部151により、セット操作を行ったかどうかを判定する。これは、ドライバーがステップ320の特定車両への追従が可能な報知を受けて、ドライバーが好みの車間距離になる様にスロットルを操作して、自車と特定車両の車間距離を調節して、車間距離設定部151によりセット操作を行う為、この車間距離設定の操作を行ったかどうかを見ているものである。

40

【0045】

ここで、ドライバーが車間距離のセット操作を行った場合は、ステップ322で、その時の特定車両との車間距離を目標車間距離として記憶するとともに、ドライバーがセットした車間距離が図10に示す車間距離エリアに入っているか否かを判定する。

【0046】

ここで、車間距離エリアに入っている場合には、ステップ323に進み、ドライバーがセットした車間距離で定車間制御を開始する旨の報知をドライバーに行う。一方、車間距離エリアに入っていない場合は、ステップ324に進み、ドライバーに再セットを促す報知を行う。

50

## 【 0 0 4 7 】

以上ステップ 3 1 5 ~ 3 2 4 が、追従開始時の動作説明である。

次に、追従中の処理内容について説明する。

まず、前記図 4 のステップ 3 1 2 において、前回の制御周期に定車間制御を行っていたと判定されたならば、ステップ 3 1 4 の特定した追従車両の消失判定が実施される。この処理を図 9 のフローチャートに沿って説明する。

## 【 0 0 4 8 】

まず、ステップ 3 1 4 0 1 において、特定車両が未検出状態かどうかを判定する。これは特定車両の車間距離を制御周期毎に監視する事で容易に行う事ができる。

ここで、未検出状態と判定されると、ステップ 3 1 4 0 2 で、タイマ T M を制御周期毎にインクリメントし、未検出状態の連続時間を計測する。一方、未検出状態でないと判定されると、ステップ 3 1 4 0 3 に進み、特定車両が検出状態であるか否かを判定する。

10

## 【 0 0 4 9 】

ここで、検出状態と判定されると、ステップ 3 1 4 0 4 で、タイマ T K を制御周期毎にインクリメントし、検出状態の連続時間を計測する。一方、検出状態でないと判定されると、ステップ 3 1 4 0 5 に進み、特定した車両が認識状態であるか否かを判定する。

## 【 0 0 5 0 】

ここで、認識状態と判定されると、ステップ 3 1 4 0 6 で、タイマ T M 及び T K をゼロにリセットして、ステップ 3 1 4 0 7 で、複数の車両を認識している場合に、特定車両の車間距離が最低かどうかの判定を行う。これは、割り込み車両等によって最低車間車両が入れ替わる場合がある為、この判定を行なうものである。尚、このステップでは、検出状態の物体に対する距離に対しても比較し、最低かどうかの判定を加えてもよい。

20

## 【 0 0 5 1 】

ステップ 3 1 4 0 7 で、最低車間距離でないと判定されると、ステップ 3 1 4 1 3 に進み、特定車両消失を記憶する。

一方、最低車間距離と判定されると、ステップ 3 1 4 0 8 に進み、前回の制御周期で非検出状態又は検出状態があったかどうかを判定する。

## 【 0 0 5 2 】

ここで、このような状態が無いと判定されると、ステップ 3 1 4 1 0 に進み、追従車両をレベル 2 で追従中と記憶する。つまり、レベル 2 で追従中とは、前回及び今回も車両を認識している状態及びそれに準ずる様な認識の確度が高い状態をいう。

30

## 【 0 0 5 3 】

一方、未検出又は検出状態があったと判定された場合は、ステップ 3 1 4 0 9 で、最後の認識状態時の特定車両との車間距離と現在車間距離が比較される。

ここで、前記距離の差の絶対値が定数 L を上回る場合には、前記ステップ 3 1 4 1 3 に進み、一方、定数 L 以下の場合には、前記ステップ 3 1 4 1 0 に進む。尚、定数 L は例えば 3 m の値が採用される。

## 【 0 0 5 4 】

また、前記ステップ 3 1 4 0 5 で、特定車両が認識状態でないと判定された場合は、ステップ 3 1 4 1 1 に進み、未検出状態及び検出状態の連続時間 T M , T K を、定数 N 1 及び N 2 で比較する。

40

ここで、 $T M < N 1$  且つ  $T K < N 2$  の場合のみ、ステップ 3 1 4 1 2 に進み、追従車両をレベル 1 で追従中と記憶する。つまり、レベル 1 で追従中とは、前回車両を認識したが今回まだ認識状態に到らない様な認識の確度が低い状態をいう。

## 【 0 0 5 5 】

一方、連続時間 T M , T K がこれ以外の場合は、ステップ 3 1 4 1 3 に進み、特定車両消失と記憶する。尚、この定数 N 1 及び N 2 は、例えば 0 . 2 秒及び 0 . 5 秒の値が採用できる。

以上が、特定した追従車両の消失判定の処理の詳細説明である。

## 【 0 0 5 6 】

50



次に、図 6 に進み、ステップ 3 2 5 で、特定車両の消失判定を確認する。

ここで消失が確認されると、ステップ 3 3 0 で、定車間制御の中止処理が行われ、自車をコースト状態（スロットル全閉状態）とし、ステップ 3 3 1 で、ドライバーに制御中止を表示・警報デバイス 2 0 を通して報知し、以後はドライバーのマニュアル操作に委ねる。

【 0 0 5 7 】

尚、この車間制御の中止処理は、例えばある一定時間内に徐々に減速して、スロットル全閉状態にしても良い。こうする事により、予めドライバーに制御の中止を報知するので、追突等を予防する事ができる。

一方、消失していないと判断されると、ステップ 3 2 6 に進み、追従レベル 1 がどうかを判定し、もしレベルが 1 ならばステップ 3 2 7 で現車速維持とする。この処理は、基本的には特定車両のみに追従していくのであるが、例えばカーブや道路の凸凹又は登坂や降坂等での特定車両の見失いに対する対策であり、先に説明したステップ 3 1 4 中のステップ 3 1 4 1 1 で N 1 及び N 2 の間だけは、短時間的に定速走行を行い、見失いに対する再セットと言った煩わしい操作からドライバーを開放する為の処理である。

【 0 0 5 8 】

一方、レベルが 1 でないと判定されると、ステップ 3 2 8 に進み、定車間制御の継続 / 中止判定を、前記図 1 1 に示す境界線 C に基づいて実施する。この境界線 C は、例えば OD 解除による減速（減速度 0 . 0 6 G）で車間距離が 1 8 m になる前に相対速度がゼロになる領域を各車間距離に対してプロットしたものである。

【 0 0 5 9 】

続く、ステップ 3 2 9 では、継続可能かどうかの確認を行い、もし継続不可ならば前記ステップ 3 3 0 が実施される。

次に、前記ステップ 3 2 9 又はステップ 3 2 3 の後に行われる処理、即ちドライバーがセットした目標車間距離に対する定車間制御について、図 7 のフローチャートに基づいて説明する。

【 0 0 6 0 】

まず、ステップ 3 3 2 では、記憶された目標車間距離に対する現在車間距離との差から加減速率を計算する。

具体的には、図 1 2 に示すような加減速率マップに基づいて加減速を算出する。このマップは、横軸に現在の車間距離から目標車間距離を減じた値（前方車が遠いか近いか）をとり、縦軸に前方車両との相対速度（近づくか遠のくか）をとる 2 次元マップデータであって、その各格子点にはその時々々の加減速率値が示されている。

【 0 0 6 1 】

この様なマップデータを使用する事によって、前方車両との車間距離は小さいものであるが前方車両が遠ざかって行く車両に対して、不必要な減速制御が行われないようにしている。また、前方車両との車間距離は充分であるが、大きな相対速度で前方車両に近づく状態にあるときは、早目に減速制御が開始されるようにしており、実際の走行状況に対応したきめ細やかな車間制御を行う事ができる。そして、一律のマップによって連続的に加減速率を求めているものである為、不連続感のない加減速率制御が実現される。

【 0 0 6 2 】

この様にして、加減速率が求められたならば、ステップ 3 3 3 で目標車速を下式（ 1 ）を用いて計算する。

$$V_M = V_M + K_{VM} \times D_V \times d_t \quad \dots (1)$$

$V_M$  : 目標車速 ( km / h )

$D_V$  : ステップ 3 3 2 で計算した加減速率 ( km / h / sec )

$K_{VM}$  :  $V_M - V_N < D_V$  が異符号の時は 3 , 同符号の時は 1

$N_V$  : 現在車速

$d_t$  : 制御周期 ( 例えば 5 0 msec )

ここで、 $K_{VM}$  は、加速から減速又はこの逆の車速制御における応答性を改善する効果がある。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 3 】

続くステップ 3 3 3 で、目標車速が計算された後、ステップ 3 3 4 で、計算された目標車速が現在車速から大きく離れないようにリミットをかけている。例えば ( $V_N - 10 \text{ km/h}$ )  $V_M < (V_N + 3.5 \text{ km/h})$  なる制限を目標車速に与え、この範囲に入っていないならば、計算された目標車速を変更する。これは、車速制御部 2 8 において、急加速あるいは急減速の制御が行われない様にする処置である。

## 【 0 0 6 4 】

更に、このステップ 3 3 4 では、リミット車速設定部 1 5 3 でドライバーが設定したリミット車速以内であるかどうかも合わせて判定し、もしリミット車速以上であれば、リミット車速に目標車速を変更する処理が実施される。

10

次に、ステップ 3 3 5 では、目標車速と現在車速との差を求め、続くステップ 3 3 6 ~ 3 3 9 において、ステップ 3 3 5 で求めた目標車速と現在車速との差を、- 4、- 9、- 3、- 1 とそれぞれ比較する。

## 【 0 0 6 5 】

つまり、ステップ 3 3 6 でその差速度が  $- 4 \text{ km/h}$  により大きいと判定された時は、ステップ 3 4 0 に進んでスロットル全閉の処理を行う。又、ステップ 3 3 7 で差速度が  $- 6 \text{ km/h}$  より大きいと判定された時は、ステップ 3 4 1 で OD 解除を行う。そして、ステップ 3 3 8 において差速度が  $- 3 \text{ km/h}$  より小さいと判定された状態で、ステップ 3 4 2 で OD を復帰させ、更にステップ 3 3 9 において差速度が  $- 1 \text{ km/h}$  より小さくなったと判定された時には、ステップ 3 4 3 でスロットル全閉制御を解除する。

20

## 【 0 0 6 6 】

つまり、前記ステップ 3 3 5 ~ 3 3 9 の処理は、制御方法検討部 2 8 において、図 1 3 に示す領域マップを用いて選択された制御方法に基づいて行われる制御を示している。

この領域マップにあっては、横軸にステップ 3 3 5 で求められる目標車速と現在車速との差を取っており、この例では目標車速が現在車速に較べて  $4 \text{ km/h}$  以上小さかったときにスロットル全閉とし、 $9 \text{ km/h}$  小さかったときに合わせて、トランスミッションのオーバードライブ (OD) を解除 (高い減速比の選択) する事を表わしている。そして、それぞれの復帰は  $1 \text{ km/h}$  未満及び  $3 \text{ km/h}$  未満になったときにいき、この様にヒステリシスを設定したのは、制御方法が変更された時の不連続性を減らす為である。

## 【 0 0 6 7 】

30

この制御方法検討部 2 8 の処理を行う事によって、目標車速が減少しているにも関わらず、現在車速が減少しない状況、例えば下り坂の走行時あるいは車速が低い状態の時を自動的に検出し、この検出状況に応じてトランスミッションを制御して、より高い減速比が選択され、高い減速度が得られるようになる。

## 【 0 0 6 8 】

この様に構成にする事により、本実施例の車両走行制御装置では、車間距離検出装置 1 4 が確実に前方車両を検出している状態でなくては、車間距離制御を行う事ができなくなり、またドライバー自身がシステムが特定した車両に対する車間距離をセットするので、確実にシステムが特定した車両とドライバーが見ている車両を一致させる事ができ、且つドライバーが設定した車間距離で追従している特定車両が自車線上を車線変更又は他車の割り込み等で消失した場合には、定車間制御を中止しスロットル全閉状態になり、ドライバーのマニュアル操作に完全に制御が移り変わる。

40

## 【 0 0 6 9 】

この為、車間距離検出装置 1 4 で検出できない車両が存在しても、その様な車両に対しては車間制御を行う事ができず、又その様な車両が割り込んで来た場合は特定車両との間に電磁的な障害物が入ってきた事になるので、特定車両が検出できなくなり、定車間制御が自動的に中止する事になる。

## 【 0 0 7 0 】

従って、車間距離検出装置 1 4 の不完全な検出性能を安全サイドに補う事が可能となる。更に、この様にドライバー自身が設定した車両に対して追従するという動作は、マニユア

50

ル走行のドライバー主体の走行パターンに類似しており、定車間制御を実施している場合でも、違和感なくドライバー主体の使用形態になり、システムに依存する事で問題となる安全回避動作の遅延や居眠り等の防止に効果がある。

【0071】

この実施例では、定車間制御と定速制御とを切り換えるシステムについて説明したが、定車間制御のみを行なうシステムも当然考えることができる。以下他の実施例についても同様である。

(第2実施例)

次に、第2実施例の車両走行制御装置について説明するが、ここでは、前記第1実施例と異なる点についてのみ説明する。

10

【0072】

図14に本実施例の装置構成を示す様に、本実施例では、前記第1実施例の装置にステアリングセンサ81が追加された構成となる。このステアリングセンサ81は車両の操舵角を検出するセンサであり、ステアリングセンサ81からの操舵角の情報がコンピュータ11に入力される。また、車間距離検出装置14としては、異なる方向に電磁波を送信し、送信した電磁波の反射体による反射波を受信するタイプ、或は広範囲に電磁波を送信し、送信した電磁波の反射波を1つ又は複数の異なる方向に向けられた受信部で受信するタイプが採用でき、例えば車間距離検出装置14が、前方の複数の方向に対して検出エリアを有している場合は、その方向と検出距離の情報がコンピュータ11に入力される。

【0073】

20

次に、本実施例の車両走行制御装置の制御システムの構成のブロック図を、図15に示す。本実施例が第1実施例と異なる部分は、ステアリングセンサ81及び車速センサ13からの信号がカーブ量計算部92に入力され、操舵角から実験式により走行しているカーブ半径を計算し、この情報が先行車確度判定部91に入力される部分である。

【0074】

この先行車確度判定部91は、カーブ量計算部92で計算したカーブ半径と物体判定部21からの信号による車間距離検出装置14の検出エリアの形状とから、現在検出している物体が自車線領域に存在するかどうかを判定し、その結果を車両特定/消失部24に入力する。

【0075】

30

次に、本実施例の制御処理をフローチャートに基づいて説明するが、詳細な処理のフローチャートは、基本的に第1実施例とほぼ同様であり、異なる部分は、追従車両の特定判定(ステップ313に該当)及び特定した追従車両の消失判定(ステップ314に該当)であるので、これについて説明する。

【0076】

まず、追従車両の特定判定について、図16のフローチャートに基づいて説明する。ステップ31310101において、現在認識状態の車両があるかどうか判定する。

【0077】

ここで、もし無ければ、ステップ31310102で特定不可を記憶する。一方、認識車両があれば、ステップ31310103に進み、センサの検知エリアの形状及び操舵角から、現在認識中になっている車両が自車線領域かどうかを判定する。

40

【0078】

ここで、認識中の自車線領域に車両が存在する事が確認された場合は、ステップ31310104で、車間距離が最も短い自車線領域の車両を特定車両として記憶する。一方、認識中の自車線領域の車両が存在しないと判定された場合は、ステップ31310105で特定車両がない事を記憶する。

【0079】

次に、特定した追従車両の消失判定について、図17のフローチャートに基づいて説明する。ここでは第1実施例との相違点についてのみ説明する。

ステップ31410205で特定した車両が、認識状態にある事が確認された場合、ステ

50

ップ31410206でその特定した車両が自車線領域にいるかどうかを判定し、もし自車線領域と判定されれば、以下ステップ31410207から第1実施例と同様なステップを実行する。

【0080】

一方、ステップ31410206で、自車線領域でないと判定された場合は、ステップ31410214で特定車両の消失を記憶する。

この様に、本実施例では、上述した追従車両の特定判定及び特定した追従車両の消失判定を行なうので、第1実施例と同様な効果を奏するとともに、操舵角に応じてより適切に車両の認識を行なうことができるという利点がある。

(第3実施例)

次に、第3実施例の車両走行制御装置について説明する。

【0081】

本実施例では、車間距離検出装置14は、異なる方向に電磁波を送信し、送信した電磁波の反射体による反射波を受信するタイプ、又は広範囲に電磁波を送信し、送信した電磁波の反射波を複数の異なる方向に向けられた受信部で受信するタイプの車間距離検出装置を使用するが、ステアリングセンサは使用しない。

【0082】

前記車間距離検出装置4は、前方の複数の方向に対して検出エリアを有している場合は、その方向と検出距離をコンピュータ11に送信する。

次に、本実施例の制御処理をフローチャートに基づいて説明するが、詳細な処理のフローチャートは、基本的に第1実施例と同様であり、異なる部分は、追従車両の特定判定(ステップ313に該当)及び特定した追従車両の消失判定(ステップ314に該当)であるので、これについて説明する。

【0083】

まず、追従車両の特定判定について、3つ(左、中央、右)の検出エリアを持つ車間距離検出装置を例にして、図18のフローチャートに沿って説明する。

ステップ31311101において、まず中央エリアに、現在認識状態の車両があるかどうかを判定する。これは中央エリアが、自車線領域に存在する確率が他のエリアに較べ高いので、追従開始時の車両を特定するのに使用するためである。

【0084】

ここで、もし認識車両が無ければ、ステップ313111105で特定不可を記憶する。一方、認識車両がいれば、ステップ313111102に進み、現在認識中になっている車両が複数あるかどうかを判定する。

ここで、一つの車両しか認識状態でない場合には、ステップ313111104で、その車両を特定車両として記憶する。

【0085】

一方、認識中の車両が複数存在する事が確認された場合は、ステップ313111103で、車間距離が最も短い自車線領域の車両を特定車両として記憶するか、或は車間距離が同程度のものが複数ある場合は、特定不可とする。

次に、特定した追従車両の消失判定についてを、図19のフローチャートに基づいて説明する。ここでは第1実施例との相違点についてのみ説明する。

ステップ31411201で、特定車両が左、中央、右の何れのエリアにもいなくなった場合、ステップ31411202でタイマTMをインクリメントする。これは、特定車両の車間距離の時間的な連続性から、3つの検出エリア内で特定車両を追跡する事は容易に行えるが、これらのエリアで追跡車両が検出できなくなった状態を意味し、その連続時間をタイマTMで計測しているものである。

【0086】

また、ステップ31411203でも、同様の処理が特定車両の検出状態に対して行われ、ステップ31411204で、その連続時間をタイマTKで計測する。

次に、ステップ31411205で特定した車両が、何れかの検出エリアで認識状態にあ

10

20

30

40

50

る事が確認された場合、ステップ31411206でタイマTMとTKをゼロクリアして、ステップ31411207で特定車両の車間距離が他の検出車両に対して最短かどうかを判定する。

【0087】

ここで、もし最短でなければ、ステップ31411213に進み、特定車両消失と記憶する。一方、車間距離が最短ならば、ステップ31411208に進み、前回の制御周期で未検出又は検出状態かどうかを判定する。

ここで、もしこれらの状態が無ければ、ステップ31411210へ進み、追従車両をレベル2で追従中と記憶する。一方、前回の制御周期で未検出又は検出状態であれば、ステップ31411209に進み、最後の認識状態時の車間距離と現在車間距離を比較する。

10

【0088】

ここで、定数Lを上回る場合は、特定車両が未検出又は検出中に入れ替わったと判断し、ステップ31411213に進み、特定車両消失を記憶する。一方、定数L以下ならば、特定車両を継続的に検出していると判断し、ステップ31411210に進み、追従車両をレベル2で追従中と記憶する。

【0089】

また、前記ステップ31411205で、認識中の車両でないと判定した場合は、ステップ31411211に進み、タイマTM及びTKの継続時間を予め決めた定数N1及びN2と比較する。

ここで、これらの定数N1, N2より継続時間が何れも短ければ、ステップ31411212で追従車両をレベル1で追従中と記憶する。一方、何れかでも大きい場合は、ステップ31411213で、特定車両消失を記憶する。

20

【0090】

この様に、本実施例では、上述した追従車両の特定判定及び特定した追従車両の消失判定を行なうので、第1実施例と同様な効果を奏するとともに、検出エリアを3つ形成しているので、より精密な検出及びそれに基づく制御を行なうことができるという利点がある。

(第4実施例)

次に、第4実施例の車両走行制御装置について説明する。

【0091】

本実施例では、車間距離検出装置14は、広範囲に電磁波を送信し、送信した電磁波の反射波を1つ受信部で受信し、且つこの広範囲に送信しているエリアの中央部分に重複する様に絞った電磁波を送信し、その送信した電磁波を同一又は異なる一つの受信部で受信するタイプの車間距離検出装置を使用する。この車間距離検出装置14は、各々のエリアに於て検出した距離をコンピュータ11に送信する。

30

【0092】

ここでは、広範囲エリアとその中央部分に重複する絞り込みエリアを各々独立に持つものを使用する。例えば、広範囲に送信する部分はミリ波を利用し、絞り込んで送信する部分は、レーザ光を利用する。

尚、本実施例では、第2実施例の様にステアリングセンサは使用しなくてもよい。使用した場合は、第2実施例で説明した先行車判定のロジックを利用するが、ここでは、使用しない例について説明する。

40

【0093】

次に、本実施例の制御処理をフローチャートに基づいて説明するが、詳細な処理のフローチャートは、基本的に第1実施例と同様であり、異なる部分は、追従車両の特定判定(ステップ313に該当)及び特定した追従車両の消失判定(ステップ314に該当)であるので、これについて説明する。

【0094】

まず、追従車両の特定判定について、図20のフローチャートに沿って説明する。

ステップ31312101で、絞り込んだエリア内に認識車両が存在するかどうかを判定する。

50

## 【0095】

ここで、もし認識車両がいなければ、ステップ31312105に進み、特定不可能を記憶する。一方、認識車両がいる場合は、ステップ31312102に進み、広範囲エリアでも、絞り込みエリア内で認識している車両が認識中となっているか否かを判定する。これは両エリア内の認識中の車両の車間距離及び相対速度を比較する事で行われる。

## 【0096】

ここで、もし広範囲エリア内に、同一の車両が認識中でない場合は、ステップ3131105に進み、特定不可能を記憶する。一方、広範囲エリアに同一車両が認識中である場合は、ステップ31312103に進み、両エリアで認識中の車両が複数かどうかを判定する。

10

## 【0097】

ここで、もし1つの車両のみが、両エリアで認識中の場合は、ステップ31312106に進み、その車両を特定車両として記憶する。この場合、検出状態の物体の距離も考慮して、もし検出状態の物体が認識中の車両より近くにある事が判明していれば、この特定車両としての記憶は行わない様にしてもよい。

## 【0098】

一方、複数の認識中の車両がある場合、ステップ31312104に進み、車間距離が最も短い車両を特定車両として記憶するか、或は車間距離が同程度のものが複数ある場合は、特定不可とする。但し、この場合も、検出状態の物体の距離を考慮して、車両の特定を行う様にしてもよい。

20

## 【0099】

つまり、この様に、車両の特定作業が行われ、定車間制御が開始されると、特定車両は広範囲エリア内で、車間距離の時間的連続性から常に監視される事になる。

次に、特定した追従車両の消失判定について、図21のフローチャートに基づいて説明する。ここでは、第1実施例との相違点についてのみ説明する。

## 【0100】

まず、ステップ31412201で特定車両が広範囲エリア内にいなくなった場合（未検出状態）、ステップ31412202でタイマTMをインクリメントする。これは、このエリアで追跡車両が検出できなくなった状態を意味し、その連続時間をタイマTMで計測しているものである。

30

## 【0101】

次に、ステップ31412203でも、同様の処理が特定車両の検出状態に対して行われ、その連続時間をタイマTKで計測する。

次に、ステップ31412205で特定した車両が、広範囲エリアで認識状態にある事が確認された場合、ステップ31412206でタイマTMとTKをゼロクリアして、ステップ31412207で特定車両の車間距離が他の認識中の車両に対して最短かどうかを判定する。この場合、検出状態の物体との距離も考慮して判定してもよい。

## 【0102】

ここで、もし最短でなければ、ステップ31412213に進み、特定車両消失と記憶する。一方、車間距離が最短ならば、ステップ31412208に進み、前回の制御周期で未検出又は検出状態かどうかを判定する。

40

ここで、もしこれらの状態がなければ、ステップ31412210へ進み、追従車両をレベル2で追従中と記憶する。一方、前回の制御周期で未検出又は検出状態であれば、ステップ31412209に進み、最後の認識状態時の車間距離と現在車間距離を比較する。

## 【0103】

ここで、定数Lを上回る場合は、特定車両が未検出又は検出中に入れ替わったと判断し、ステップ31412213に進み、特定車両消失を記憶する。一方、定数L以下ならば、特定車両を継続的に検出していると判断し、ステップ31412210に進み、追従車両をレベル2で追従中と記憶する。

## 【0104】

50

また、前記ステップ3 1 4 1 2 2 0 5で、認識中の車両がないと判定した場合は、ステップ3 1 4 1 2 2 1 1に進み、タイムT M及びT Kの継続時間を予め決めた定数N 1及びN 2と比較する。

ここで、これらの定数N 1, N 2より継続時間が何れも短ければ、ステップ3 1 4 1 2 2 1 2で追従車両をレベル1で追従中と記憶する。一方、何れかでも大きい場合は、ステップ3 1 4 1 2 2 1 3で、特定車両消失を記憶する。

#### 【0 1 0 5】

この様に、本実施例では、上述した追従車両の特定判定及び特定した追従車両の消失判定を行なうので、第1実施例と同様な効果を奏するとともに、広範囲エリアにて重複する信号を用いているので、より精密な検出及びそれに基づく制御を行なうことができるという利点がある。

10

#### (第5実施例)

次に、第5実施例の車両走行制御装置について説明する。

#### 【0 1 0 6】

本実施例では、車間距離検出装置1 4は、前方画像を利用して、前方車両との車間距離を検出するタイプを使用する。これは例えば、三角測量法を応用したCCDカメラを用いたステレオ方式の測距装置を考える。この車間距離検出装置1 4は、画像から検出した検出距離及び画像データから前方車両の形状からの特徴抽出が可能かどうかの信号をコンピュータ1 1に送信する。

#### 【0 1 0 7】

20

尚、本実施例では、第2実施例の様にステアリングセンサは使用しなくてもよい。使用した場合は、第2実施例で説明した先行車判定のロジックを利用するが、ここでは、使用しない例について説明する。

次に、本実施例の制御処理をフローチャートに基づいて説明するが、詳細な処理のフローチャートは、基本的に第1実施例と同様であり、異なる部分は、追従車両の特定判定(ステップ3 1 3に該当)及び特定した追従車両の消失判定(ステップ3 1 4に該当)であるので、これについて説明する。

#### 【0 1 0 8】

まず、追従車両の特定判定について、図2 2のフローチャートに沿って説明すステップ3 1 3 1 3 1 0 1で、絞り込んだエリア内に認識車両が存在するかどうかを判定する。

30

ここで、もし認識車両がいなければ、ステップ3 1 3 1 3 1 0 5に進み、特定不可能を記憶する。一方、認識車両がいる場合は、ステップ3 1 3 1 3 1 0 2に進み、認識中の車両が画像データから特定できるかどうか判定する。これは車両の形状等の特徴抽出により行われる。

#### 【0 1 0 9】

ここで、もし画像データから車両を特定できない場合は、ステップ3 1 3 1 2 1 0 5に進み、特定不可能を記憶する。一方、画像データから車両が特定できる場合は、ステップ3 1 3 1 3 1 0 3に進み、認識中で且つ特定可能な車両が複数かどうかを判定する。

#### 【0 1 1 0】

ここで、もし1つの車両のみならば、ステップ3 1 3 1 3 1 0 6に進み、その車両を特定車両として記憶する。この場合、検出状態の物体の距離も考慮して、もし検出状態の物体が認識中の車両より近くにある事が判明していれば、この特定車両としての記憶は行わない様にしてもよい。

40

#### 【0 1 1 1】

一方、複数の認識中の車両がある場合は、ステップ3 1 3 1 3 1 0 4に進み、車間距離が最も短い車両を特定車両として記憶する。但し、この場合も、検出状態の物体の距離を考慮して、車両の特定を行ってもよい。

つまり、この様に、車両の特定作業が行われ、定車間制御が開始されると、特定車両は車間距離の時間的連続性と画像データからの特徴抽出を利用して常に監視される事になる。

#### 【0 1 1 2】

50

次に、特定した追従車両の消失判定について、図23のフローチャートに基づいて説明する。ここでは第1実施例との相違点についてのみ説明する。

まず、ステップ31413201で特定車両がいなくなった場合、ステップ31413202でタイマTMをインクリメントする。これは、このエリアで追跡車両が検出できなくなった状態を意味し、その連続時間をタイマTMで計測している。

【0113】

次に、ステップ31413203でも、同様の処理が特定車両の検出状態に対して行われ、その連続時間をタイマTKで計測する。

次に、ステップ31413205で特定した車両が、認識状態にある事が確認された場合、ステップ31413206でタイマTMとTKをゼロクリアして、ステップ31413207で特定車両の車間距離が他の認識中の車両に対して最短かどうかを判定する。この場合、検出状態の物体との距離も考慮して判定する。

10

【0114】

ここで、もし最短でなければ、ステップ31413213に進み、特定車両消失と記憶する。一方、車間距離が最短ならば、ステップ31413208に進み、前回の制御周期で未検出又は検出状態かどうかを判定する。

ここで、もしこれらの状態がなければ、ステップ31412210へ追従車両をレベル2で追従中と記憶する。一方、前回の制御周期で未検出又は検出状態があれば、ステップ31413209に進み、最後の認識状態時の車間距離と現在車間距離を比較する。

【0115】

20

ここで、定数Lを上回る場合は、特定車両が未検出又は検出中に入れ替わったと判断し、ステップ31413213に進み、特定車両消失を記憶する。一方、もし定数L以下ならば、特定車両を継続的に検出していると判断し、ステップ31413210に進み、追従車両をレベル2で追従中と記憶する。

【0116】

また、前記ステップ31413205で、認識中の車両がないと判定した場合は、ステップ31413211に進み、タイマTM及びTKの継続時間を予め決めた定数N1及びN2と比較する。

ここで、これらの定数N1, N2より継続時間が何れも短ければ、ステップ31413212で追従車両をレベル1で追従と記憶する。一方、何れかでも大きい場合は、ステップ31413213で、特定車両消失を記憶する。

30

【0117】

この様に、本実施例では、上述した追従車両の特定判定及び特定した追従車両の消失判定を行なうので、第1実施例と同様な効果を奏するとともに、CCDカメラを使用するので、電磁波による障害等に影響されることなく、より精密な検出及びそれに基づく制御を行なうことができるという利点がある。

【0118】

尚、前記本発明の実施例について説明したが、本発明はこの様な実施例に何等限定されるものではなく、各種の態様で実施できることは勿論である。

【0119】

40

【発明の効果】

以上説明した様に、請求項1の発明は、従来のように車間距離を制御するモードにて先行車が検出できない場合に、所定値にて定速走行制御を行なうのではなく、まず先行車の有無を確認し、先行車を確認した場合にはその旨運転者に報知し、この運転者の操作によって初めて実際の車間距離の制御を行なうものである。

【0120】

よって、何等かの理由で先行車が確認できない場合には、定速走行制御等を行わないので、極めて安全であり、運転者が適切な運転を行なうことができるという顕著な効果を奏する。

更に、本発明では、前記車間距離制御を行なっている際に、捕獲中の先行車を消失した場

50



合は、車間距離制御を中止するので、追突等を防止でき一層安全性が向上するという特長がある。

また、請求項 2 の発明では、車間距離制御と定速制御とを切り換えて実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の構成を例示する概略構成図である。

【図 2】第 1 実施例のシステム構成を示すブロック図である。

【図 3】第 1 実施例の制御系統を示すブロック図である。

【図 4】第 1 実施例の制御処理のメインルーチンの一部を示すフローチャートである。

【図 5】第 1 実施例の制御処理のメインルーチンの一部を示すフローチャートである。

10

【図 6】第 1 実施例の制御処理のメインルーチンの一部を示すフローチャートである。

【図 7】第 1 実施例の制御処理のメインルーチンの一部を示すフローチャートである。

【図 8】第 1 実施例の追従車両の特定処理を示すフローチャートである。

【図 9】第 1 実施例の特定した追従車両の消失処理を示すフローチャートである。

【図 10】第 1 実施例の制御開始可能車間エリアを示すグラフである。

【図 11】第 1 実施例の適性車間エリアを示すグラフである。

【図 12】第 1 実施例の基本加減速量のマップを示す説明図である。

【図 13】第 1 実施例の車速の制御方法を示すグラフである。

【図 14】第 2 実施例のシステム構成を示すブロック図である。

【図 15】第 2 実施例の制御系統を示すブロック図である。

20

【図 16】第 2 実施例の追従車両の特定処理を示すフローチャートである。

【図 17】第 2 実施例の特定した追従車両の消失処理を示すフローチャートである。

【図 18】第 3 実施例の追従車両の特定処理を示すフローチャートである。

【図 19】第 3 実施例の特定した追従車両の消失処理を示すフローチャートである。

【図 20】第 4 実施例の追従車両の特定処理を示すフローチャートである。

【図 21】第 4 実施例の特定した追従車両の消失処理を示すフローチャートである。

【図 22】第 5 実施例の追従車両の特定処理を示すフローチャートである。

【図 23】第 5 実施例の特定した追従車両の消失処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

M 1 ... 車間距離制御モード設定手段

30

M 2 ... 先行車確認手段

M 3 ... 先行車報知手段

M 4 ... 車間距離制御指示手段

M 5 ... 先行車消失判定手段

M 6 ... 車間距離制御中止手段

1 1 ... コンピュータ

1 3 ... 車速センサ

1 4 ... 車検距離検出装置

1 5 ... 設定部

1 6 ... エンジン

2 0 ... 表示・警報デバイス

2 4 ... 車両特定 / 消失判定部

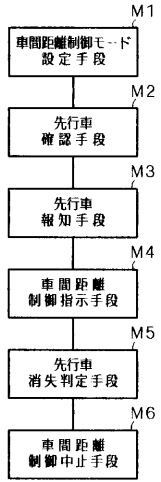
2 5 ... 車間制御開始・継続 / 中止判定部

2 9 ... 車速制御部

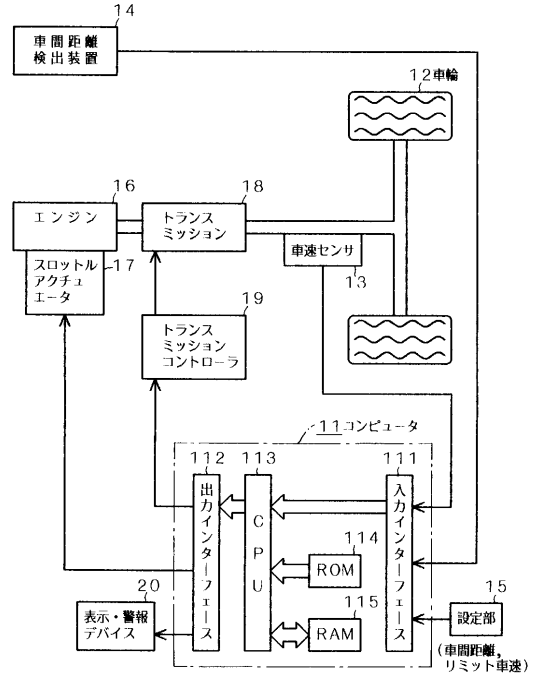
1 1 3 ... C P U

40

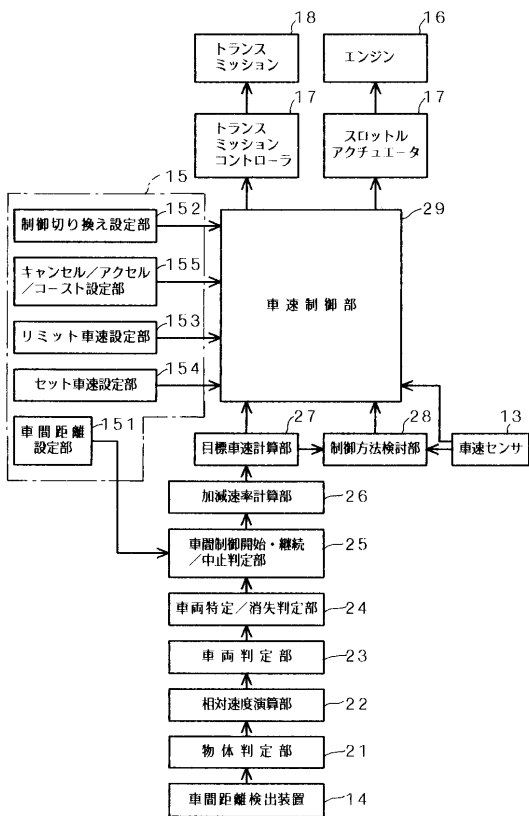
【 図 1 】



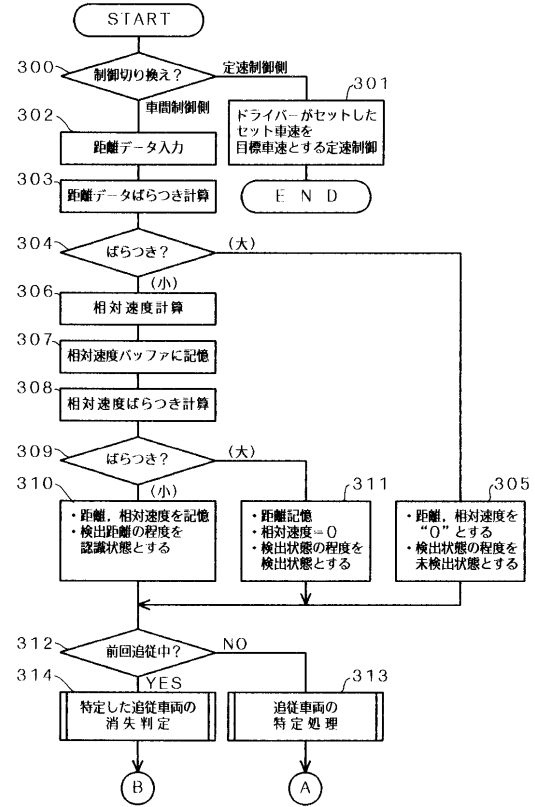
【 図 2 】



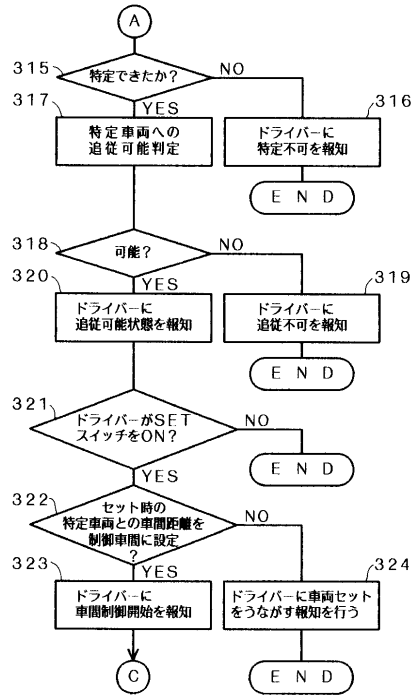
【 図 3 】



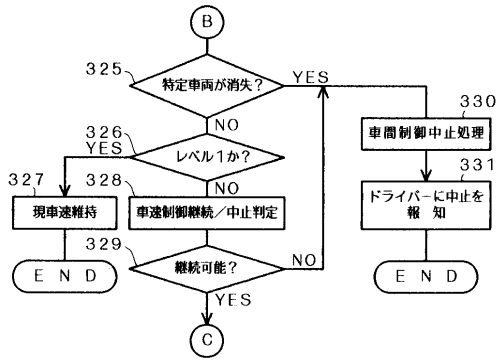
【 図 4 】



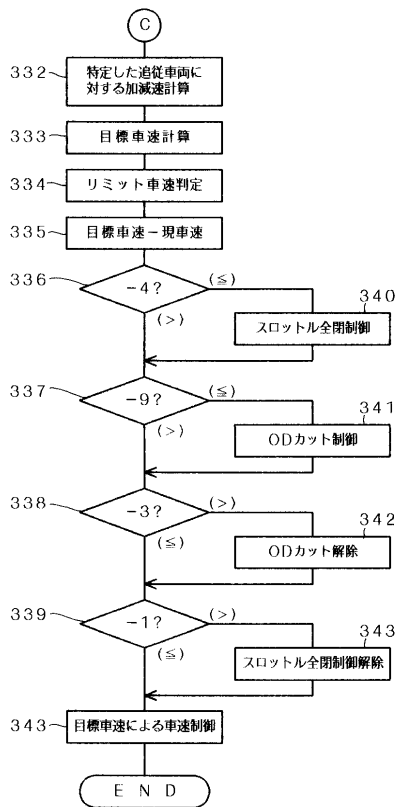
【 図 5 】



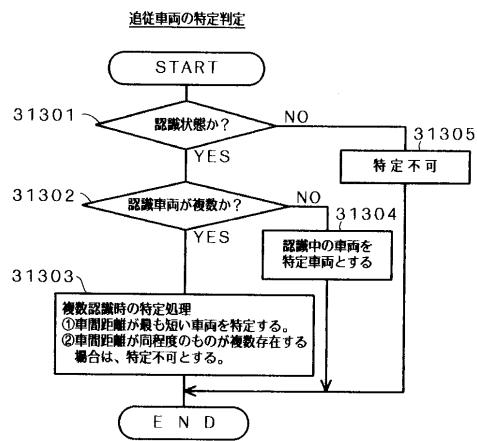
【 図 6 】



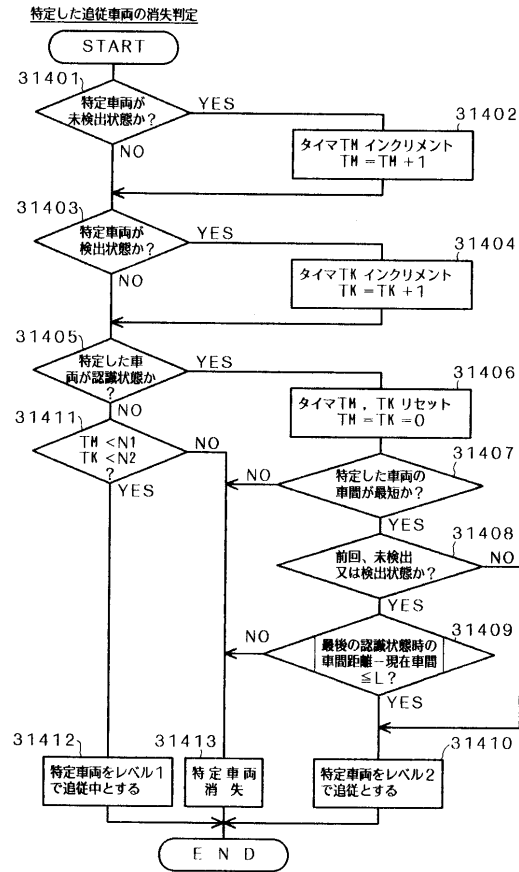
【 図 7 】



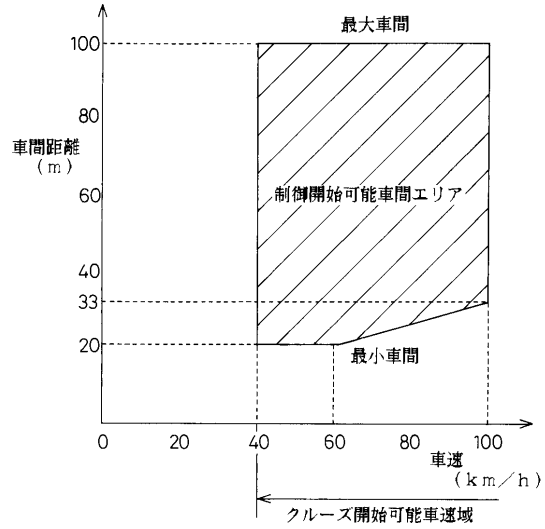
【 図 8 】



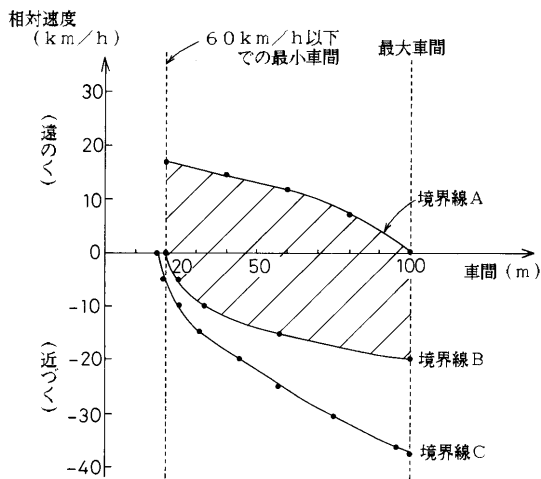
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



[境界線A]  $DIS = 100 - \frac{3}{2} \cdot VRR^2 - 2 \cdot VRR$

[境界線B]  $DIS = \max\left(\frac{VRR^2}{0.6} + 20, 2 \cdot \frac{VRR^2}{0.6}\right)$

[境界線C]  $DIS = 18 + \frac{VRR^2}{1.2}$

DIS : 特定車両との車間距離 (m)  
 VRR : 特定車両との相対速度 (m/s)

【 図 12 】

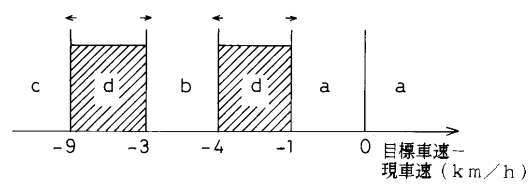
MDV : 基本加減速値  
 下記に示す2次元マップを補間して求める (単位 km/h/sec)

(m) 現在車間 - 目標車間	-32	-16	0	16	32	48	64
近	-24	-12	-12	-10	-9	-9	-9
づ	-16	-12	-12	-10	-9	-9	-9
く	-8	-12	-5.5	-3	-0.8	0	0
維持	0	-10	-2.5	0	2.0	2.0	2.0
速の	8	-2.0	2.0	3.0	4.2	4.2	4.2
く	16	0	3.5	5.0	6.2	6.2	6.2

上表の範囲を越える領域は、表中の最も近い領域の値を適用する。

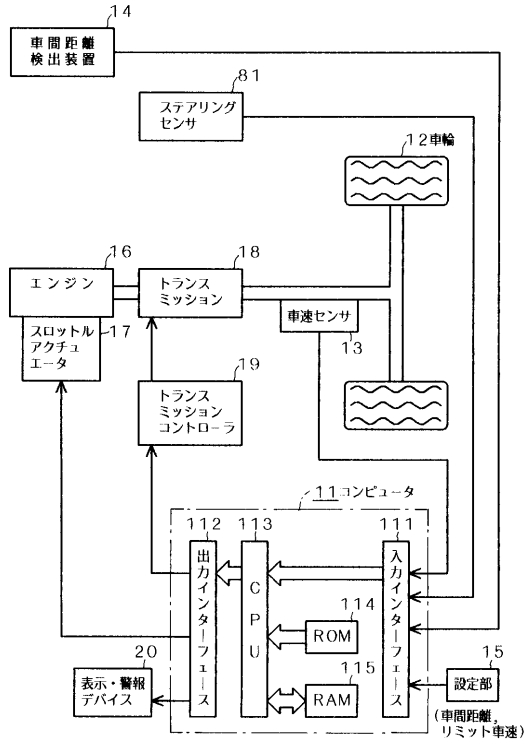
減速 (斜線)    加速 (白)

【 図 13 】

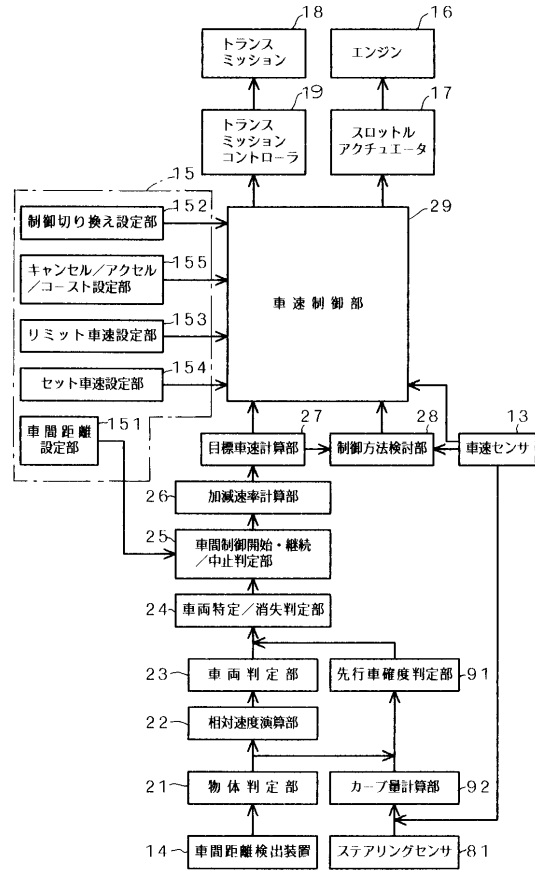


a 領域 : 演算した目標速度による定速走行制御  
 b 領域 : スロットル全閉  
 c 領域 : スロットル全閉 + ODカット  
 d 領域 : ヒステリシス領域

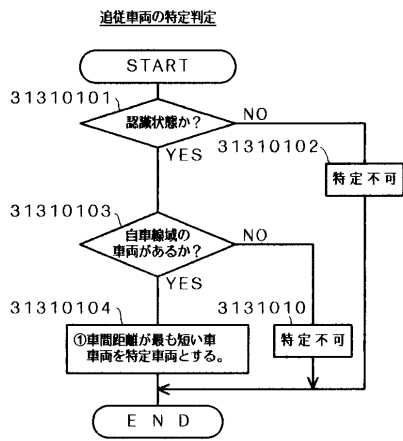
【図14】



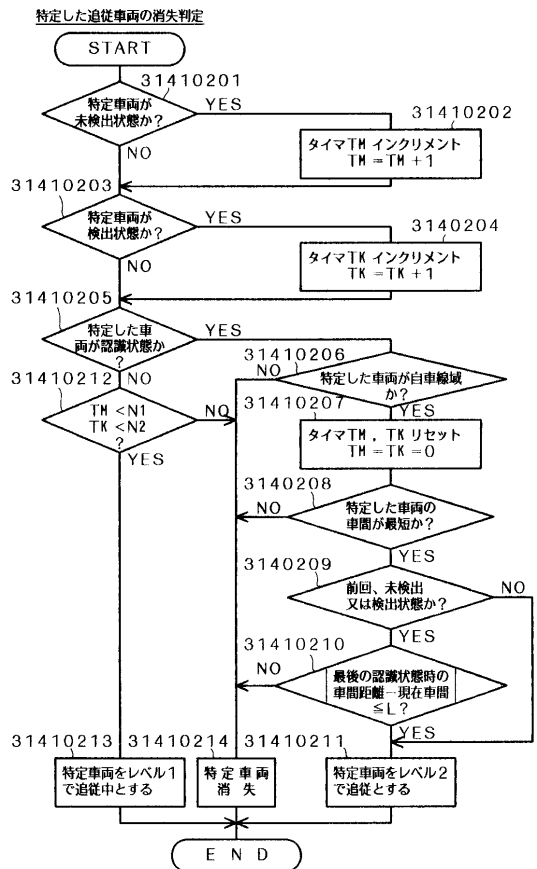
【図15】



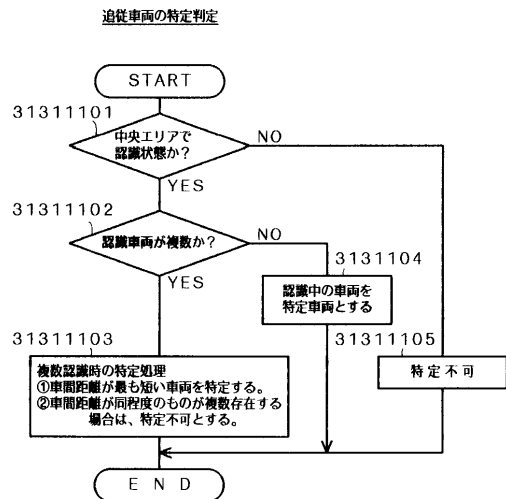
【図16】



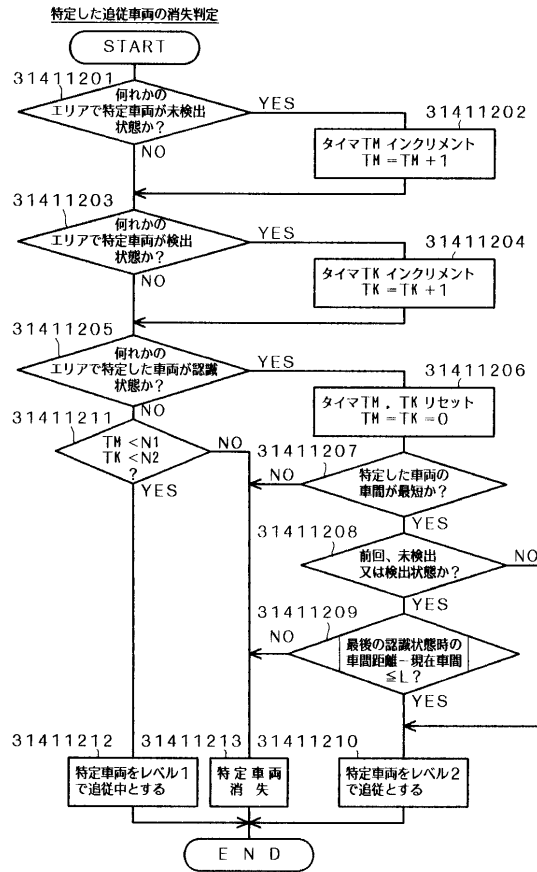
【図17】



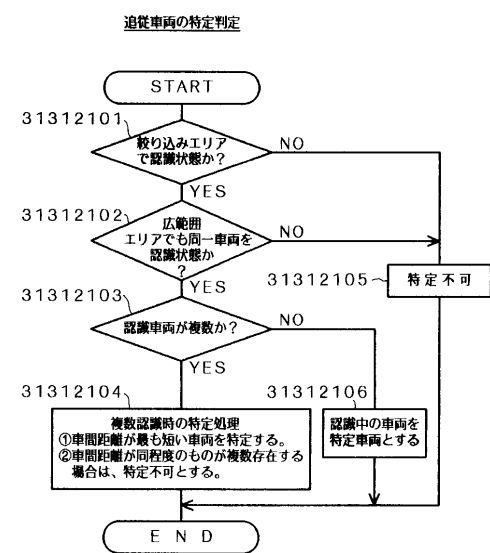
【 図 1 8 】



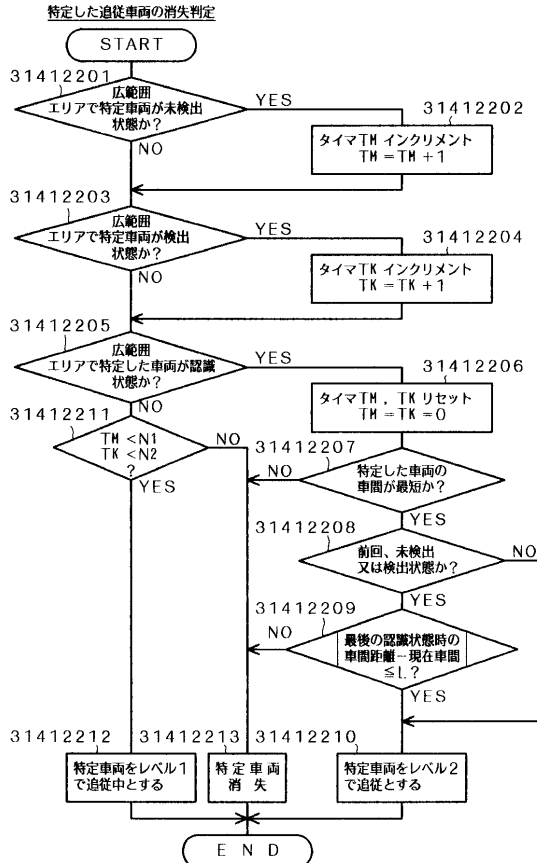
【 図 1 9 】



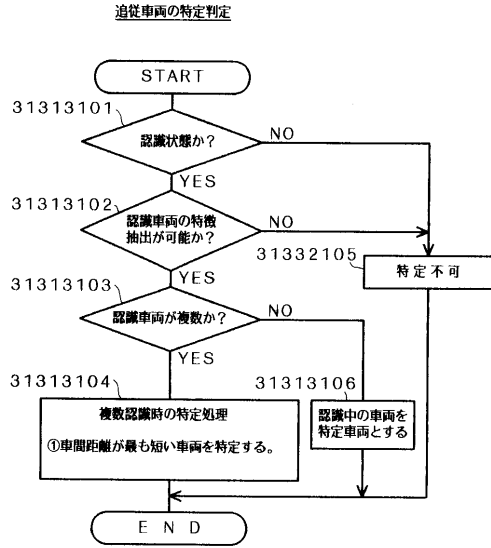
【 図 2 0 】



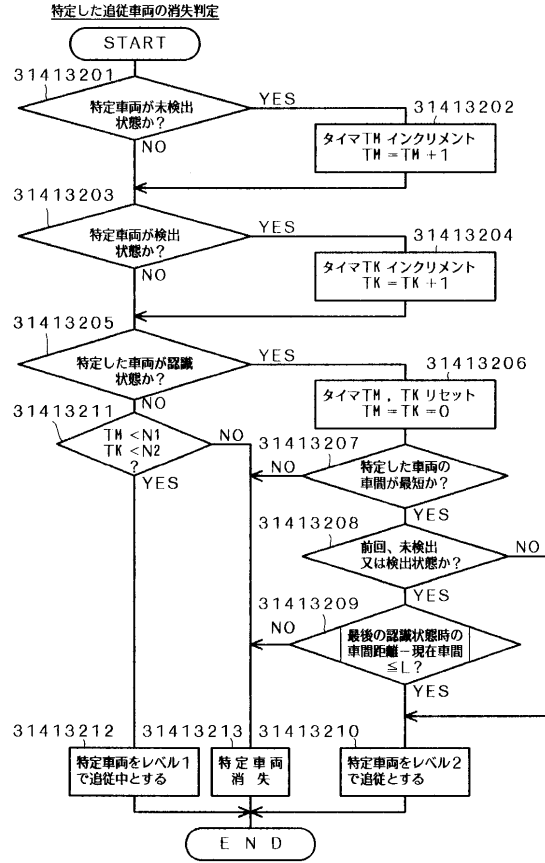
【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



【 図 2 3 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 島本 守  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

審査官 河端 賢

(56)参考文献 特開平04-321733(JP,A)  
特開昭61-016137(JP,A)  
特開平04-102200(JP,A)  
特開昭60-259533(JP,A)  
特開平04-011522(JP,A)  
特開平04-011523(JP,A)  
特開平04-038600(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

B60K 31/00  
B60K 41/00  
B60R 21/00 624  
F02D 29/02  
F02D 41/04  
G08G 1/16