

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3832380号

(P3832380)

(45) 発行日 平成18年10月11日(2006.10.11)

(24) 登録日 平成18年7月28日(2006.7.28)

(51) Int. Cl.	F I	
<b>G08G 1/16 (2006.01)</b>	G08G 1/16	E
<b>B60K 31/00 (2006.01)</b>	B60K 31/00	Z
<b>B60R 21/00 (2006.01)</b>	B60R 21/00	624B
<b>F02D 29/02 (2006.01)</b>	B60R 21/00	624G
<b>G08G 1/00 (2006.01)</b>	B60R 21/00	626C
請求項の数 15 (全 10 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2002-123337 (P2002-123337)  
(22) 出願日 平成14年4月25日(2002.4.25)  
(65) 公開番号 特開2003-317199 (P2003-317199A)  
(43) 公開日 平成15年11月7日(2003.11.7)  
審査請求日 平成15年10月23日(2003.10.23)

(73) 特許権者 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号  
(74) 代理人 100100310  
弁理士 井上 学  
(72) 発明者 安達 秀史  
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地  
株式会社 日立製作所 自動  
車機器グループ内

審査官 ▲高▼木 真顕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の自動速度制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

車両の車速を検出する車速検出手段と、  
先行車両までの車間距離を検出する車間距離検出手段と、  
先行車両が存在するときは、前記車間距離検出手段により検出した車間距離が所定の車間距離になるように前記車両を制御し、先行車両が存在しないときは、前記車速検出手段により検出した車速が予め定めたクルーズ車速になるように前記車両を制御する車両制御手段とを備え、

前記先行車両が存在するときの上限車速を前記クルーズ車速よりも大きく設定することを特徴とする車両の自動速度制御装置。

## 【請求項2】

請求項1において、

前記先行車両までの車間距離が所定値以上のときは、先行車両が存在しないと判断し、前記先行車両までの車間距離が前記所定値よりも小さいときは、先行車両が存在すると判断することを特徴とする車両の自動速度制御装置。

## 【請求項3】

請求項1において、

前記クルーズ車速が設定可能範囲の上限値のときは、前記先行車両が存在するときの上限車速を前記クルーズ車速よりも大きく設定することを特徴とする車両の自動速度制御装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 において、

前記先行車両が存在するときの上限車速を前記クルーズ車速より大きくするか前記クルーズ車速と同一にするかを選択する選択スイッチを設けたことを特徴とする車両の自動速度制御装置。

**【請求項 5】**

請求項 1 において、

前記先行車両が存在するときの上限車速を、前記クルーズ車速に所定の値を上乗せした値とすることを特徴とする車両の自動速度制御装置。

**【請求項 6】**

請求項 1 において、

前記先行車両が存在するときの上限車速を、前記クルーズ車速の設定可能範囲の上限値に所定の値を上乗せした値とすることを特徴とする車両の自動速度制御装置。

10

**【請求項 7】**

請求項 1 において、

前記先行車両が存在するときの上限車速を、前記先行車両の速度に所定の値を上乗せした値とすることを特徴とする車両の自動速度制御装置。

**【請求項 8】**

請求項 1 において、

前記先行車両が存在するときの上限車速を、前記クルーズ車速に 1 以上の定数を乗じた値とすることを特徴とする車両の自動速度制御装置。

20

**【請求項 9】**

請求項 1 において、

前記先行車両が存在するときの上限車速を、前記先行車両の速度に 1 以上の定数を乗じた値とすることを特徴とする車両の自動速度制御装置。

**【請求項 10】**

請求項 1 において、

前記先行車両が存在するときは、車速に上限を設けないことを特徴とする車両の自動速度制御装置。

**【請求項 11】**

請求項 5 から 8 のいずれか一項において、

前記所定の値は、法令で速度計に定められた総合許容誤差を吸収できる数値に設定することを特徴とする車両の自動速度制御装置。

30

**【請求項 12】**

車速を検出する手段と、先行車両までの車間距離を検出する手段と、車両を加減速する手段を備え、上記先行車両までの車間距離が設定値以上の場合は予め設定したクルーズ車速を保持し、上記先行車両までの車間距離が上記設定値より小さい場合は車間距離を所定に保つ自動速度制御装置であって、先行車両が法定速度で走行するときの隊列走行を可能にした自動速度制御装置において、

上記車間距離制御時の上限車速を予め設定したクルーズ車速より大きくするか同一にするかの選択スイッチを設けたことを特徴とする車両の自動速度制御装置。

40

**【請求項 13】**

車速を検出する手段と、先行車両までの車間距離を検出する手段と、車両を加減速する手段を備え、上記先行車両までの車間距離が設定値以上の場合は予め設定したクルーズ車速を保持し、上記先行車両までの車間距離が上記設定値より小さい場合は車間距離を所定に保つ車両の自動速度制御装置において、

上記車間距離制御時の上限車速を上記先行車両の速度に一定速度分上乗せした速度とすることで先行車両と同一クルーズ車速設定での隊列走行を可能にした車両の自動速度制御装置。

**【請求項 14】**

50

車速を検出する手段と、先行車両までの車間距離を検出する手段と、車両を加減速する手段を備え、上記先行車両までの車間距離が設定値以上の場合は予め設定したクルーズ車速を保持し、上記先行車両までの車間距離が上記設定値より小さい場合は車間距離を所定に保つ車両の自動速度制御装置において、

上記車間距離制御時の上限車速を先行車両の速度に定数を掛け大きくした速度とすることで先行車両と同一クルーズ車速設定での隊列走行を可能にした車両の自動速度制御装置。

【請求項 15】

車速を検出する手段と、先行車両までの車間距離を検出する手段と、車両を加減速する手段を備え、上記先行車両までの車間距離が設定値以上の場合は予め設定したクルーズ車速を保持し、上記先行車両までの車間距離が上記設定値より小さい場合は車間距離を所定に保つ車両の自動速度制御装置において、

車間距離制御時の車速に上限を設けないことで先行車両と同一のクルーズ車速設定での追従走行を可能にしたことを特徴とする車両の自動速度制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、先行車両との車間距離が設定値以上の場合定速走行制御、設定値より小さい場合車間距離制御を実行する車両の自動速度制御装置に関するもので、特に車間距離制御時の追従走行に関する。

【0002】

【従来の技術】

運転者の快適性を目的にレーザレーダやミリ波レーダで先行車両の挙動を認識し、車間距離が設定値以上の場合は定速で走行し、追いつくと設定した車間距離になるよう自動追従する自動速度制御（ACC = Adaptive Cruise Control）を採用する車がオプション設定で市販されてきている。

【0003】

さらに、この自動速度制御に操舵制御，車車間通信，路車間通信等の要素を加えて隊列走行を高速道路または専用道路で行い、交通の効率化と運転者の負担軽減を狙った車両制御が提案されてきている。

【0004】

この種の装置として関連するものには例えば特開平7 - 200991号，特開平8 - 192662号等が挙げられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

一方、高速道路の事故低減を目的に大型貨物自動車は90 km/h速度規制装置の装着が2003年9月新規登録車から義務づけられることになった。このことで高速道路での隊列走行実施の要望が高くなっていく。しかし車車間通信，路車間通信を用いた協調制御まで考えると規格統一がまず必要であり、一般車両での当面の実施は難しい。上記特開平7 - 200991号は車車間通信で協調制御する事例である。ACC制御でも隊列走行は可能であるが、同じ速度にクルーズ車速を設定していても車車間の速度認識に個体差があるため必ずしも追従走行ができず、特にACCで設定可能な最高速度での隊列走行は困難である。特開平8 - 192662号は従来ACCを先行車両がクルーズ設定車速以上に加速したときに追従できるように改良しているが、隊列走行が考慮されておらず設定車速は制御開始時の車速に限定されるもので、先行車両と追従車両を同じクルーズ車速設定時に必ず追従走行ができるようにはなっていない。

【0006】

本発明はこの問題を解決するためになされたものであり、先行車が法定速度内で走行中、後続車は必ず隊列走行が維持できて効率のよい円滑な交通の流れと運転者の負担軽減が図れる車両の自動速度制御装置を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 7 】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的は、車間距離制御時の制御車速の上限値を予め設定されるクルーズ車速よりも適度に大きな値にすることにより達成される。

より具体的には、車両の車速を検出する車速検出手段と、先行車両までの車間距離を検出する車間距離検出手段と、先行車両が存在するときは、前記車間距離検出手段により検出した車間距離が所定の車間距離になるように前記車両を制御し、先行車両が存在しないときは、前記車速検出手段により検出した車速が予め定めたクルーズ車速になるように前記車両を制御する車両制御手段とを備え、前記先行車両が存在するときの上限車速を前記クルーズ車速よりも大きく設定することを特徴とする車両の自動速度制御装置により達成

10

## 【 0 0 0 8 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。図1に自動速度制御装置のシステムブロック図の一例を示す。本自動速度制御装置はレーダ装置1で先行車の挙動を認識して、車速センサ2の情報と合わせて車間距離が設定値以上の場合は定速で走行し、追いつくと設定した車間距離で自動追従するよう構成された装置である。

## 【 0 0 0 9 】

車両制御コントローラ3が自動速度制御を行うメインのコントローラであり、他制御に必要な入力は、自動速度制御の機能を入断するメインスイッチ4a、定速走行時のクルーズ車速を設定するセットスイッチ4b、制御がキャンセルされたときの復帰に使うリジュームスイッチ4c、一時中断に用いるキャンセルスイッチ4d、先行車との車間時間を設定するタップスイッチ4e、運転者のブレーキ操作時のみ作動し自動ブレーキ時は作動しないリリーススイッチ5、ブレーキ力を検出するブレーキ油圧6、カーブ走行を検出する操舵角センサ7、Gセンサ8、変速ギアの状態を検出するギア信号9などが用いられ、設定したクルーズ車速と制御状況は表示装置10で運転者に伝えられる。

20

## 【 0 0 1 0 】

ここで表示装置10は画面表示に限らず音声機能を含んでもよい。音声機能の場合にはアイズフリーが実現され、安全運転の観点から好ましいものとなる。車両制御コントローラ3の目標指令によりエンジンコントローラ11はスロットル(図示せず)の開度を制御してエンジン12の吸入空気量、延いては出力を調整し、ブレーキコントローラ13はブースタ14または油圧アクチュエータ(図示せず)を制御してブレーキ油圧6を調整し、最終的に車間距離フィードバック制御することで自動速度制御が行われる。追従走行優先スイッチ15はOFFでは通常のACC制御だがONで追従走行を優先するACC制御に切り替えるスイッチである。

30

## 【 0 0 1 1 】

図2は原理説明図である。

## 【 0 0 1 2 】

任意の速度 $V_s$ で隊列走行すべく対象全車両をクルーズ車速 $V_s$ に設定した状態である。通常ACC制御では設定したクルーズ車速を車間距離制御時に上限車速として制御を行うため、もし絶対速度でみて $V_s$ が各車両間でばらつかなければ隊列走行は可能となるが現実にはそのようなことはありえない。追従していくためには先行車両以上の車速が出なければならないが、各車両で $V_s$ にクルーズ車速を設定しても絶対車速で比較すると図に示す如く $V_{s_0}$ ,  $V_{s_1}$ ,  $V_{s_2}$ , ...,  $V_{s_n}$ とばらつきが発生する。隊列走行は先頭車両クルーズ車速 $V_{s_0}$ よりも追従車両群のクルーズ車速 $V_{s_1}$ ,  $V_{s_2}$ , ...,  $V_{s_n}$ 全てが大きい場合のみ成立する。

40

## 【 0 0 1 3 】

この図では追従車両1のクルーズ車速 $V_{s_1}$ が先頭車両0のクルーズ車速 $V_{s_0}$ より大きい間での追従は成立するが、追従車両2のクルーズ車速 $V_{s_2}$ は追従車両 $V_{s_1}$ より小さいためこの間では追従が不能となり隊列走行がくずれてしまう。

50

## 【 0 0 1 4 】

ここで絶対車速でみたときのバラツキ上下限を考え、その差分を とすると、全ての追従車両の車間距離制御時上限車速をクルーズ車速  $V_s$  から  $V_{s+}$  以上の値に変更すれば、隊列走行の車速は先頭車両 0 のクルーズ車速 (=  $V_{smax}$ 以下)となるため追従車両はその速度以上で走行可能であり、車両のばらつきによる速度差が吸収できるので隊列走行が可能となる。

## 【 0 0 1 5 】

むしろ車間距離制御時の上限車速設定は車両間の速度バラツキ分がクルーズ車速より大きければよく、上記説明に使った一定値上乘せの方法に限定する必要はない。

## 【 0 0 1 6 】

図 3 ~ 図 9 は制御例を示すフローチャートである。

## 【 0 0 1 7 】

図 3 は車間距離制御時の上限車速をクルーズ車速より一定速度分上乘せした場合の例であり、図 2 の原理説明図とも対応している。

## 【 0 0 1 8 】

図 4 は車間距離制御時の上限車速をクルーズ車速設定上限に一定速度分を上乘せした固定値とした場合の例である。追従車の応答が良好になるが、先行車がクルーズ車速設定上限まで加速した時に自動的に追従してしまうので高速道路での使用が前提となる。フローチャート上はないが高速道路判定手段としてはカーナビゲーションの地図情報や高速道路自動料金収受システムの情報等を使うことが考えられる。

## 【 0 0 1 9 】

図 5 はクルーズ車速が上限値に設定されたときに車間距離制御時の上限車速をクルーズ車速設定上限に一定速度分を上乘せした値とした場合の例である。このように構成することで従来の ACC システムに慣れた運転者の違和感を減らすことができる。

## 【 0 0 2 0 】

図 6 は車間距離制御時の上限車速を先行車の速度に一定速度分を上乘せした場合の例である。この場合も追従車の応答が良好になるが、そのままでは隊列走行の速度に制約がなくなってしまうためこの例では制御車速上限にリミッタを設けている。

## 【 0 0 2 1 】

図 7 は車間距離制御時の上限車速をクルーズ車速に定数を掛けて大きくした場合の例である。

## 【 0 0 2 2 】

図 8 は OFF の場合は従来 ACC 制御を行い、ON の場合は同一クルーズ車速セットで隊列走行のできる制御に切り替える追従走行優先スイッチ 15 を設けた場合の例である。ここでこのスイッチは必ずしも ACC メインスイッチの下流にある必要はなく ACC メインスイッチと同列の例えば 3 択スイッチにしてもよいし、利便性を重視し高速道路上でこのスイッチを ON した時に自動的にクルーズ車速上限値セットも兼ねるといったことも考えられる。また表示装置 10 の追従優先スイッチ切替表示は文字 / 図によるものでもよいが、表示色を変えて明示することも考えられる。

## 【 0 0 2 3 】

図 9 は先行車が大型貨物自動車の時に車間距離制御時の車速上限を予め設定したクルーズ車速より大きくすることで先行車と同一クルーズ車速設定での隊列走行を可能にした場合の例である。先行車を大型貨物自動車に限定することで、確実な大型貨物自動車の 90 km/h 最高速度規制を守った隊列走行が実現できる。大型貨物自動車の判別手段としては、車載カメラや車車間通信等を用いる方法が考えられる。

## 【 0 0 2 4 】

法令で速度計に定められた総合許容誤差を吸収できる数値の考え方は、保安基準第 46 条に規定された速度計指度の許容誤差は「平坦な舗装路面で速度 35 キロメートル毎時以上において、正 15 パーセント，負 10 パーセント以下であること。」とあり、これが計器

10

20

30

40

50

自体の誤差，積荷によるタイヤのたわみ，タイヤの摩耗又は空気圧等の全ての条件が総合された許容誤差とされていることから、

A C C 設定最高車速が車種によらず  $V \text{ km/h}$  であるならばフローチャートに示す記号は  $= 0.25 \times V \text{ km/h}$  以上，  $= 22 / 17$  以上となる。むろんもし法令が改正されれば、 $\quad$  は同様の考え方でそれに見合った値となる。またこの  $\quad$  の値は大きくすればするほど先行車がクルーズ設定車速以上の速度で運転者が走行したときに追従してしまう可能性が生じるので下限値近傍で設定するのが望ましい。

【 0 0 2 5 】

いずれにせよ先頭車両が A C C 制御で法定速度内のクルーズ走行をすれば、追従車両の定常走行時車速が法定速度を越えることはなく隊列走行が実現できる。

10

【 0 0 2 6 】

【 発明の効果 】

A C C 制御で先行車両補足時に行われる車間距離制御時の車速上限値をクルーズ設定車速より大きくして車両間の速度バラツキを吸収することで同一クルーズ車速設定時の隊列走行が可能になるので、高速道路での運転者の負担を軽減し効率のよい円滑な交通を図ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明のシステムブロック図の一実施例。

【 図 2 】 原理説明図。

【 図 3 】 制御フローチャートの一実施例。

20

【 図 4 】 制御フローチャートの一実施例。

【 図 5 】 制御フローチャートの一実施例。

【 図 6 】 制御フローチャートの一実施例。

【 図 7 】 制御フローチャートの一実施例。

【 図 8 】 制御フローチャートの一実施例。

【 図 9 】 制御フローチャートの一実施例。

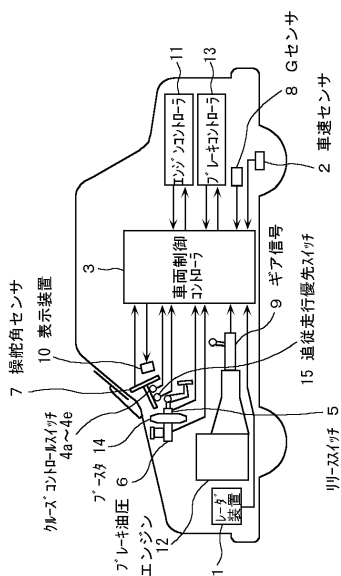
【 符号の説明 】

1 ... レーダ装置、 2 ... 車速センサ、 3 ... 車両制御コントローラ、 4 a ... メインスイッチ、 4 b ... セットスイッチ、 1 0 ... 表示装置、 1 1 ... エンジンコントローラ、 1 3 ... ブレーキコントローラ、 1 5 ... 追従走行優先スイッチ。

30

【 図 1 】

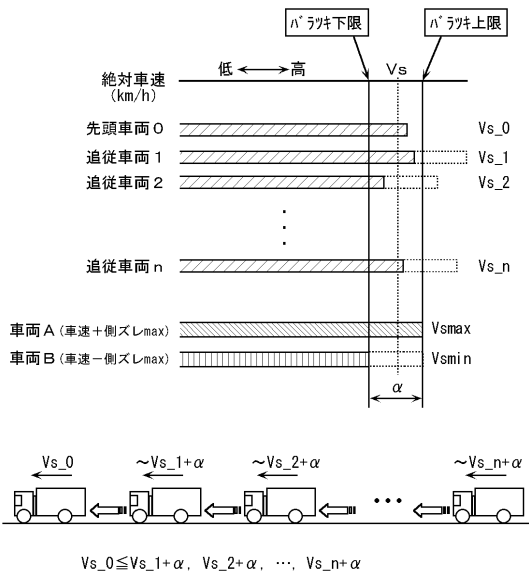
図 1



【 図 2 】

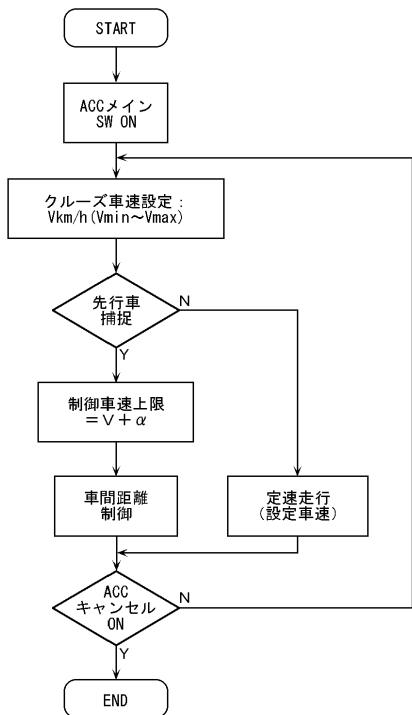
図 2

※隊列走行車両のクルーズ車速全車Vsセット



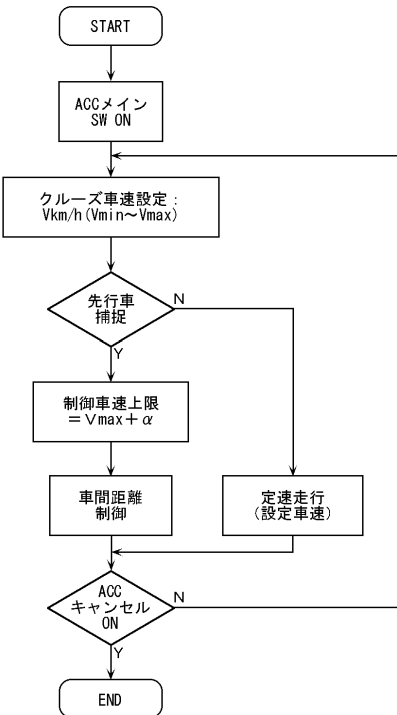
【 図 3 】

図 3



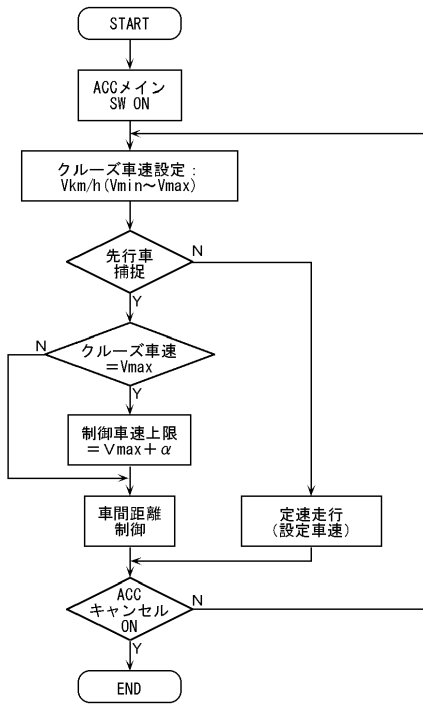
【 図 4 】

図 4



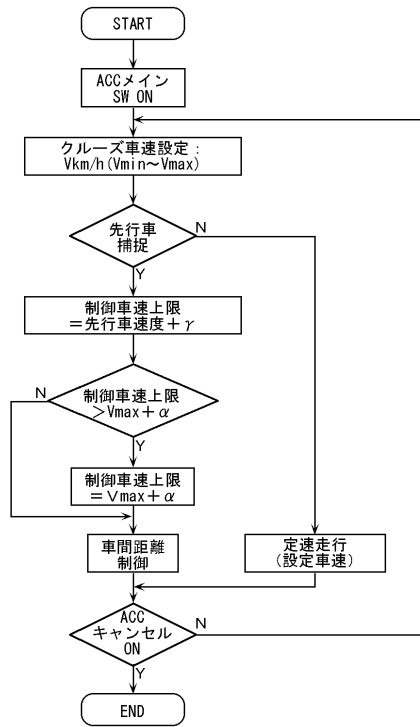
【 図 5 】

図 5



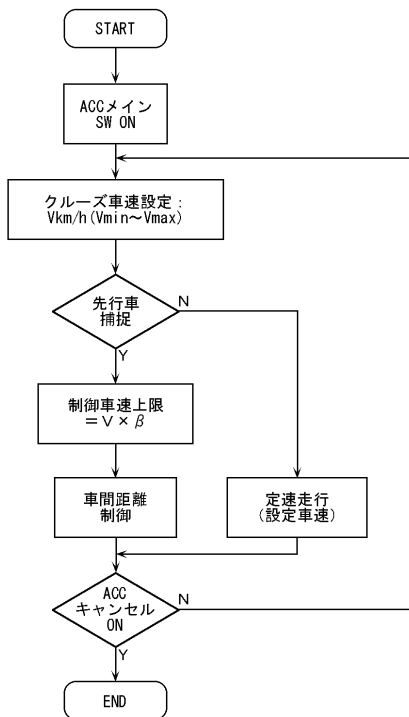
【 図 6 】

図 6



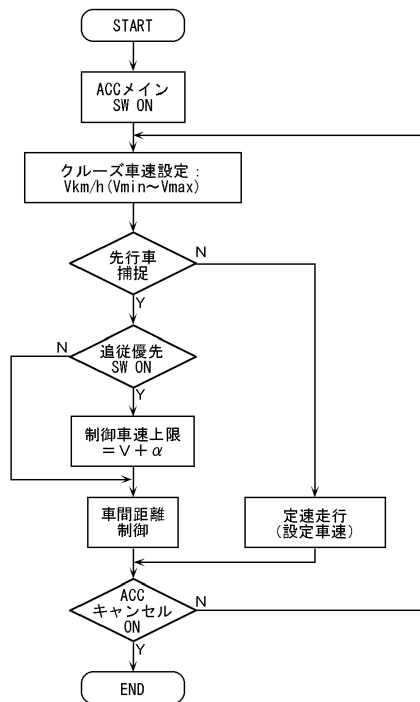
【 図 7 】

図 7



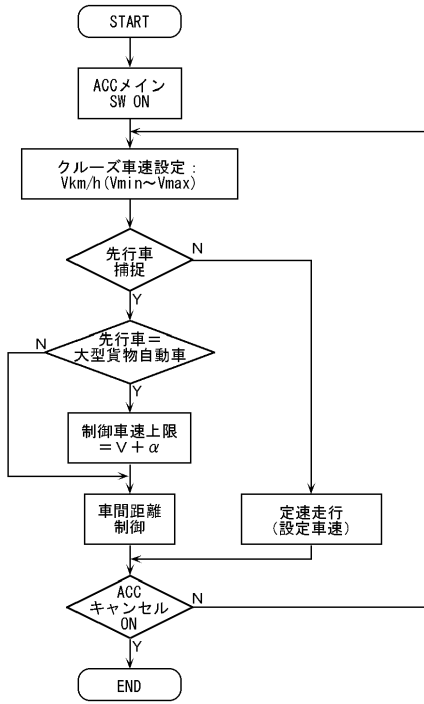
【 図 8 】

図 8



【 図 9 】

図 9



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
**B 6 0 W 30/16 (2006.01)** B 6 0 R 21/00 6 2 6 G  
B 6 0 R 21/00 6 2 7  
F 0 2 D 29/02 3 0 1 D  
G 0 8 G 1/00 X  
B 6 0 K 41/00 3 2 2

(56) 参考文献 特開平 0 8 - 1 9 2 6 6 2 ( J P , A )  
特開平 0 9 - 3 2 3 6 2 8 ( J P , A )  
特開平 0 9 - 2 8 6 2 5 7 ( J P , A )  
特開平 0 6 - 2 3 0 1 3 1 ( J P , A )

(58) 調査した分野 ( Int.Cl. , D B 名 )

G08G 1/16  
B60K 31/00  
B60R 21/00  
F02D 29/02  
B60W 30/16