

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3933427号

(P3933427)

(45) 発行日 平成19年6月20日(2007.6.20)

(24) 登録日 平成19年3月30日(2007.3.30)

(51) Int. Cl.		F I		
<b>B 6 O R</b>	<b>21/34</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 O R	21/34 6 9 2
B 6 2 D	25/10	(2006.01)	B 6 2 D	25/10 E
B 6 2 D	25/12	(2006.01)	B 6 2 D	25/12 B

請求項の数 1 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2001-286760 (P2001-286760)	(73) 特許権者	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22) 出願日	平成13年9月20日(2001.9.20)	(74) 代理人	100067356 弁理士 下田 容一郎
(65) 公開番号	特開2003-95061 (P2003-95061A)	(74) 代理人	100094020 弁理士 田宮 寛祉
(43) 公開日	平成15年4月3日(2003.4.3)	(72) 発明者	石崎 達也 埼玉県和光市中央1丁目4番地1号 株式会社本田技術研究所内
審査請求日	平成16年11月29日(2004.11.29)	(72) 発明者	相澤 輝明 埼玉県和光市中央1丁目4番地1号 株式会社本田技術研究所内
		審査官	関 裕治朗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用フード制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フードを跳ね上げるアクチュエータを備える車両に用いられ、

車輪の回転信号から車速を検出し車速信号を出力する車速検出手段と、前記車両への所定対象物の衝突を検出し衝突検出信号を出力する衝突検出手段と、前記車速検出手段から入力される最新の現在車速信号値が所定の装置作動車速値以上であり、かつ衝突検出信号が入力されたことを条件として、前記アクチュエータを作動させ前記フードを跳ね上げるフード作動制御手段から構成される車両用フード制御装置において、

前記車速検出手段が車輪の回転信号を取込み所定時間前に出力した前記車速信号の値を記憶するメモリと、

このメモリに記憶された複数の前記車速信号の値に基づいて、前記車輪のスリップを検出し車輪スリップ信号を出力する車輪スリップ検出手段とを備え、

前記車輪スリップ検出手段が、前記メモリに記憶された前記所定時間前の前回車速信号値が所定車速値以上であり、かつ前記前回車速信号値および前記現在車速信号値の差から算出される車速減速量が予め定められた車輪スリップ判定閾値より大きいことを条件として、前記車輪スリップ信号を出力し、前記現在車速信号値が前記前回車速信号値より大きく、かつ前記現在車速信号値が予め設定された車輪スリップ終了車速値より大きいことを条件として、出力中の前記車輪スリップ信号の出力を停止し、

前記フード作動制御手段が、前記現在車速信号値が前記装置作動車速値より小さい場合であっても、前記車輪スリップ検出手段から車輪スリップ信号の入力があり、かつ前記衝

10

20

突検出手段から衝突検出信号の入力があることを条件として、前記アクチュエータを作動させることを特徴とする車両用フード制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は車両用フード制御装置に関し、特に、急ブレーキによって車輪がスリップしても、衝突対象物保護用のフードが正常に作動するようにした車両用フード制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来技術の一例として、特開平11-28994号公報で開示される歩行者保護用センサシステムを挙げる。この歩行者保護用センサシステムは、フロントバンパ周辺に取付けられた荷重センサと、車速センサとを備えている。荷重センサからの出力の特徴があらかじめ定められた条件に合致し、車速センサによって検出した車速があらかじめ設定された所定速度以上であるという条件が揃った場合に、跳ね上げ機構を作動させることによってフードを跳ね上げて歩行者を保護する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記のセンサシステムにおいて、車速センサが車軸もしくは車輪の回転から車速を検出するタイプである場合、検出される車速は車軸もしくは車輪の回転に従属するものであるため、運転者が衝突の危険を感じて急ブレーキをかけたことによる車輪のスリップ状態では、車両自体の実際の速度よりも低い速度が車速として検出される。このため、車軸もしくは車輪の回転から得られる車速に基づいて、フードの作動制御を行うと、本来であれば作動する条件が揃っており作動する状況であっても、作動しない可能性がある。このような場合、システム作動によるダメージ低減効果の生じる速度での歩行者衝突でありながらシステムが作動しないので、歩行者の保護が十分ではなくなる。

【0004】

本発明の目的は、上記の問題に鑑み、急ブレーキ時に車輪のスリップが発生しても、正常に保護用フードを作動させることが可能な車両用フード制御装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段および作用】

本発明に係る車両用フード制御装置は、上記目的を達成するために、次のように構成される。

【0006】

本発明に係る第1の車両用フード制御装置（請求項1に対応）は、フードを跳ね上げるアクチュエータを備える車両に用いられ、車輪の回転信号から車速を検出し車速信号を出力する車速検出手段と、車両への所定対象物の衝突を検出し衝突検出信号を出力する衝突検出手段と、車速検出手段から入力される最新の現在車速信号値が所定の装置作動車速値以上であり、かつ衝突検出信号が入力されたことを条件として、アクチュエータを作動させ保護用フードを跳ね上げるフード作動制御手段から構成され、さらに車速検出手段が車輪の回転信号を取込み所定時間前に出力した車速信号の値を記憶するメモリと、このメモリに記憶された複数の車速信号の値に基づいて車輪のスリップを検出し、車輪スリップ信号を出力する車輪スリップ検出手段とを備え、車輪スリップ検出手段が、メモリに記憶された所定時間前の前回車速信号値が所定車速値以上であり、かつ前回車速信号値および現在車速信号値の差から算出される車速減速量が予め定められた車輪スリップ判定閾値より大きいことを条件として、車輪スリップ信号を出力し、現在車速信号値が前回車速信号値より大きく、かつ現在車速信号値が予め設定された車輪スリップ終了車速値より大きいことを条件として、出力中の車輪スリップ信号の出力を停止し、フード作動制御手段が、最新の現在車速信号値が装置作動車速値より小さい場合であっても、車輪スリップ信号の入力があり、かつ衝突検出信号の入力があることを条件として、

10

20

30

40

50

アクチュエータを作動させることを特徴とする。

【0007】

第1の車両用フード制御装置によれば、運転者が急ブレーキをかけているときに検出される車速信号値が装置作動車速値より小さい場合であっても、メモリに記憶された複数の車速信号値の変化状態に基づき車輪のスリップが検出され、かつ衝突が検出されたことを条件に、フード跳ね上げ用のアクチュエータを作動させる。また、所定時間毎に車速が検出されるので、所定時間毎に車速減速量が算出され、この車速減速量と車輪スリップ判定閾値から車輪のスリップ判定が行われる。所定時間毎に車輪スリップ信号が出力されるので、急ブレーキによる車速信号値の低下状態での衝突の際に迅速にスリップを検出できる。前回車速信号値が所定車速値以下の、アクチュエータの作動が不要である程度の低速状態で、車輪がスリップし当接物に衝突する場合には、車輪スリップ信号の出力を開始しない。さらに、車速が増加している状態であり、かつそのときの車速信号値が予め設定された車輪スリップ終了車速値以上である場合には、車輪スリップが終了したと判定するので、車輪スリップの終了を正確に検出できる。つまり、車速が加速状態となり、或る車速値になったことを条件として、車輪のスリップ状態が解消したことを検出する。

10

【0017】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の好適な実施形態を添付図面に従って説明する。

【0018】

実施形態で説明される構成、形状、配置関係については本発明が理解・実施できる程度に概略的に示したものにすぎず、また数値については例示にすぎない。従って本発明は、以下に説明される実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に示される技術的思想の範囲を逸脱しない限り様々な形態に変更することができる。

20

【0019】

図1は、本実施形態に係る車両用フード制御装置の全体を示す構成図である。車両用フード制御装置は、車両1と当接物Mとの衝突により車両前端部2のバンパ3に発生する前後方向の衝撃を検出するバンパセンサ11と、バンパセンサ11で検出した衝撃の大きさから、所定の当接物Mとの衝突であることを検出したときに衝突検出信号を出力する衝突検出部12と、車輪4の1回転あたり規定数のパルスを出力する車輪速センサ13と、この車輪速センサ13が出力したパルスから車速を検出し車速信号を出力する車速検出部14と、車速信号に基づいて車輪スリップを検出して車輪スリップ信号を出力する車輪スリップ検出部15と、フード16を所定量跳ね上げるアクチュエータ17と、車速信号と車輪スリップ信号と衝突検出信号の各々の入力に応じてアクチュエータ17に動作信号を出力するフード作動制御部18とから構成される。図中の二点鎖線はアクチュエータ17が作動し、フード16を跳ね上げた状態を示している。

30

【0020】

図2は本実施形態に係る車両用フード制御装置のフード作動制御部18のブロック構成図である。フード作動制御部18は、比較・判定処理部21と車速信号受信部22と車輪スリップ信号受信部23と衝突検出信号受信部24と動作信号出力部25と装置作動車速値を格納するメモリ26から構成される。比較・判定処理部21は、車速信号受信部22で受信された現在車速信号値とメモリ26に予め設定されている装置作動車速値とを比較する。現在車速信号値が装置作動車速値以上のときは、衝突検出信号が衝突検出信号受信部24で受信されるのを待つ状態となる。この状態のときに、衝突検出信号が受信されると、比較・判定処理部21によって動作信号出力部25から動作信号がアクチュエータ17に出力される。

40

【0021】

一方、現在車速信号値が装置作動車速値よりも小さいときは、車輪スリップ信号が車輪スリップ信号受信部23で受信されるのを待つ状態となる。車輪スリップ信号の受信があり、かつ衝突検出信号受信部24で衝突検出信号が受信されると、比較・判定処理部21によって動作信号出力部25から動作信号がアクチュエータ17に出力される。なお、現在

50

車速信号値が装置作動車速値よりも小さく、車輪スリップ信号の入力がないまま、衝突があった場合には、動作信号出力部 25 から動作信号が出力されず、アクチュエータ 17 は作動しない。次に、図 2 を参照しつつ、車両用フード制御装置の動作処理をフローチャートに従って説明する。

**【 0 0 2 2 】**

図 3 は本実施形態に係る車両用フード制御装置の動作処理のフローチャートである。車速検出部 14 が出力する現在車速  $V_n$  が、車輪スリップ検出部 15 とフード作動制御部 18 で受信される。フード作動制御部 18 の車速信号受信部 22 で現在車速  $V_n$  が受信され、読み込みが行われる (ステップ S T 1 0 1)。比較・判定処理部 21 が、読み込まれた現在車速  $V_n$  と予めメモリ 26 に設定されている装置作動車速  $V_1$  とを比較する (ステップ S T 1 0 2)。現在車速  $V_n$  が装置作動車速  $V_1$  以上であればステップ S T 1 0 5 に進み、衝突検出信号が入力されているか否かが比較・判定処理部 21 で判定される。一方、現在車速  $V_n$  が装置作動車速  $V_1$  より小さい場合にはステップ S T 1 0 3 に進む。

10

**【 0 0 2 3 】**

車輪スリップ信号受信部 23 が車輪スリップ検出部 15 からの車輪スリップ信号を受信し、読み込む (ステップ S T 1 0 3)。比較・判定処理部 21 で車輪スリップ信号が入力されているか否かが判定される (ステップ S T 1 0 4)。車輪スリップ信号が入力されている場合にはステップ S T 1 0 5 に進む。車輪スリップ信号が入力されていない場合にはステップ S T 1 0 1 に戻る。

**【 0 0 2 4 】**

衝突検出信号受信部 24 が衝突検出部 12 からの衝突検出信号を受信し、読み込む (ステップ S T 1 0 5)。比較・判定処理部 21 で衝突検出信号が入力されているか否かが判定される (ステップ S T 1 0 6)。衝突検出信号が入力されている場合には、動作信号出力部 25 からアクチュエータ 17 に作動信号が出力され、アクチュエータ 17 の作動によってフード 16 が跳ね上げられる (ステップ S T 1 0 7)。なお、衝突検出信号が入力されていない場合には、フード 16 を作動させる必要がないので、ステップ S T 1 0 1 に戻り、再び車速が読み込まれる。

20

**【 0 0 2 5 】**

次に、車輪のスリップ検出についての第 1 実施例を説明する。

**【 0 0 2 6 】**

図 4 は、第 1 実施例における車輪スリップ検出部 15 の構成概念図である。車輪スリップ検出部 15 での処理は C P U 3 0 で行われる。C P U 3 0 は、車速信号受信部 31 と現在車速  $V_n$  および前回車速  $V_0$  を格納するメモリ 32 と計算・比較プログラム 33 とスリップ直前車速  $V_i$  を格納するメモリ 34 と車輪スリップ信号の出力時間を計時するタイマ 35 と車輪スリップ信号出力部 36 とに接続している。

30

**【 0 0 2 7 】**

車速信号受信部 31 は、一定時間毎に車速を検出する車速検出部 14 から車速を受信する。この車速の受信は一定時間毎に行われ、受信した車速は、現在車速  $V_n$  として、メモリ 32 に記憶される。メモリ 32 では、一定時間毎に現在車速  $V_n$  が新しい車速に更新され、同時に、前回車速  $V_0$  も更新される。ここで、現在車速  $V_n$  は、最新の車速であり、前回車速  $V_0$  は一定時間前に受信した車速となっている。

40

**【 0 0 2 8 】**

計算・比較プログラム 33 には、複数の計算プログラムと比較プログラムが格納されており、それぞれ C P U 3 0 において処理される。詳細は、後述するフローチャートにおいて説明する。メモリ 34 には、スリップ信号が出力される直前の車速が記憶される。

**【 0 0 2 9 】**

車輪スリップ信号出力部 36 は、計算・比較プログラム 33 の計算プログラム・比較プログラムが C P U 3 0 で行われ、ある一定の条件を満たしたときに、スリップ信号の出力の開始・停止を行う。C P U 3 0 によってスリップ判定が行われ、車輪スリップ信号出力部 36 からスリップ信号の出力が開始されると同時に、タイマ 35 が計時を始める。以下、

50

図4を参照しつつ、図5のフローチャートに従って、車輪スリップ検出部15の動作処理を説明すると共に、それぞれの構成における処理を説明する。

【0030】

図5は、第1実施例における車輪スリップ検出部15の動作処理を示すフローチャートである。車輪スリップ検出において用いられる変数(現在車速 $V_n$ 、前回車速 $V_0$ 、スリップ直前車速 $V_i$ 、車速減速量 $V$ 、出力時間 $T$ )の値を0にする(ステップST201)。メモリ32の現在車速 $V_n$ の値を前回車速 $V_0$ に代入する(ステップST202)。車速検出部14により検出された最新の車速を車速信号受信部31で受信し、読み込む(ステップST203)。読み込まれた最新の車速をメモリ32の現在車速 $V_n$ に代入する(ステップST204)。ステップST202~ステップST204の処理によって、メモリ32の現在車速 $V_n$ および前回車速 $V_0$ が、車速を読み込む毎に更新される。

10

【0031】

計算・比較プログラム33の計算プログラムの $V = V_0 - V_n$ によって、車速減速量 $V$ が、CPU30で計算される(ステップST205)。CPU30で車輪スリップ信号が出力されているか否かが判定され(ステップST206)、出力されていればステップST211に進み、出力されていなければステップST207に進む。

【0032】

まず、ステップST206において車輪スリップ信号が出力されていない場合を説明する。計算・比較プログラム33の比較プログラムの $V_0 > V_2$ によって、前回車速 $V_0$ が予め定められたスリップ判定作動速度 $V_2$ よりも大きいかがCPU30で判定される(ステップST207)。スリップ判定作動速度 $V_2$ よりも前回車速 $V_0$ が大きい場合にはステップST208に進むが、前回車速 $V_0$ がスリップ判定作動速度 $V_2$ 以下である場合にはステップST201に戻り、車速の読み込みが行われる。

20

【0033】

計算・比較プログラム33の比較プログラムの $V > V_c$ によって、車速減速量 $V$ が予め定められた車輪スリップ判定閾値 $V_c$ よりも大きいかがCPU30で判定される(ステップST208)。車速減速量 $V$ が車輪スリップ判定閾値 $V_c$ よりも大きい場合には、車輪スリップであると判定してステップST209に進む。車速減速量 $V$ が車輪スリップ判定閾値 $V_c$ 以下である場合には、車輪スリップではないと判定してステップST201に戻り、車速の読み込みが行われる。

30

【0034】

CPU30で車輪スリップであると判定されると、車輪スリップ信号検出部36が車輪スリップ信号の出力を開始する(ステップST209)。同時にタイマ35が計時を始め、この時点での前回車速 $V_0$ がスリップ直前車速 $V_i$ としてメモリ34に記憶される(ステップST210)。

【0035】

次に、ステップST206において車輪スリップ信号検出部36から車輪スリップ信号が出力されている場合を説明する。なお、ステップST206において車輪スリップ信号が出力されているためには、ステップST209およびステップST210を経由していなければならない。つまり、スリップ中であって、すでにタイマ35が計時を始めている状態である。

40

【0036】

計算・比較プログラム33の比較プログラムの $V < 0$ によって、車速減速量 $V$ が負の値であるか否かを判定する(ステップST211)。車速減速量 $V$ が負の値である場合にはステップST212に進み、 $V$ がゼロ以上である場合にはステップST213に進む。ここで車速減速量 $V$ が負の値である場合とは、車速の値が増加しており、車輪の回転が加速をしていることを意味している。

【0037】

計算・比較プログラム33の比較プログラムの $V_n > V_e$ によって現在車速 $V_n$ が予め定められたスリップ終了車速 $V_e$ よりも大きいかが判定する(ステップST212)。

50

ここで、スリップ終了車速  $V_e$  とは、車輪が回っていることを検出できる程度の低車速のことである。

【0038】

現在車速  $V_n$  がスリップ終了車速  $V_e$  よりも大きい場合にはステップ  $ST215$  に進む。現在車速  $V_n$  がスリップ終了車速  $V_e$  以下のときはステップ  $ST213$  に進む。現在車速  $V_n$  がスリップ終了車速  $V_e$  以下の場合には推定現在車速  $V_r$  の演算を行う（ステップ  $ST213$ ）。演算には、メモリ  $34$  に記憶されたスリップ直前車速  $V_i$ 、出力時間  $T$ 、および予め設定された車両減速値  $G_r$  を用いて、計算・比較プログラム  $33$  の計算プログラムの  $V_r = V_i - G_r \times T$  によって算出される。

【0039】

ここで、車両減速値  $G_r$  とは、急ブレーキによって車輪がスリップしたときの、車輪スリップ発生中の車両減速値に相当する。この車両減速値は、タイヤと路面の摩擦係数によって決まる値であり、最も滑り易い路面である凍結路を想定して設定することが、好ましい。

【0040】

計算・比較プログラム  $33$  の比較プログラムの  $V_r > V_3$  によって、推定現在車速  $V_r$  が推定車速下限値  $V_3$  よりも大きいかが  $CPU30$  で判定される（ステップ  $ST214$ ）。推定車速  $V_r$  が推定車速下限値  $V_3$  よりも大きい場合にはステップ  $ST201$  に戻り、推定車速  $V_r$  が推定車速下限値  $V_3$  以下である場合にはステップ  $ST215$  に進む。

【0041】

$CPU30$  によって車輪スリップ信号検出部  $36$  から出力中の車輪スリップ信号の出力が停止される（ステップ  $ST215$ ）。車輪スリップ信号の出力の停止と同時に、 $CPU30$  によってタイマ  $35$  の計時が停止される（ステップ  $ST216$ ）。以上の処理が行われることによって、車輪スリップ信号検出部  $36$  からのスリップ信号の出力の開始と停止が行われる。次に、第1実施例における車輪スリップ判定閾値  $V_c$  の設定および装置作動車速  $V_1$  とスリップ判定作動速度  $V_2$  と推定車速下限値  $V_3$  の関係について説明する。

【0042】

車輪スリップ判定は、車速の減速度（マイナスの加速度）が、タイヤと路面との摩擦係数から通常考えられる車両の最大減速度（例えば約  $9.8 \text{ m/s}^2$ ）を越えたことにより判定する。そのため、スリップ判定基準となる減速度を  $G_s$  とすると、車輪スリップ判定閾値  $V_c$  は、 $V_c = G_s \times t$ （ $t$  は車速検出部  $14$  の車速検出周期）となるように設定される。

【0043】

スリップ判定作動速度  $V_2$  は、装置作動車速  $V_1$  以上での車輪スリップ発生による不作動を防止するために、 $V_1 > V_2$  を満足するように設定される。また、推定車速下限値  $V_3$  は、推定現在車速  $V_r$  による動作のために、 $V_2 > V_3$  となるように設定される。

【0044】

次に図6に従って、第1実施例のスリップ信号の開始・停止について、車速、車速減速量、車輪スリップ信号の時間変化の具体例を示して説明する。図6(a)は、急ブレーキにより車輪スリップが発生したときの、時間  $t$  毎に検出される車速（車速信号値）の時間変化を示す。図6(b)は、車輪スリップ検出部  $15$  で算出される車速減速量  $V$  の時間変化を示す。図6(c)は、車輪スリップ検出部  $15$  から出力される車輪スリップ信号を示す。

【0045】

図6中の区間Aは、車両がほぼ一定の車速で走行している状態を示している。一定の車速で走行しているため、車速減速量  $V$  はほとんど発生しない。図6中の区間Bは、急ブレーキによる車輪スリップで車速が急激に減少する状態を示している。ブレーキの初期ではスリップ量が小さいため、車両の速度と車速がほぼ同じように減速している状態となる。この状態で、車速減速量  $V$  は発生しているが、車輪スリップ判定閾値  $V_c$  を超えるほどではない。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 6 】

次第にスリップ量が大きくなり車両の実際の速度と車速（車速信号値）との乖離が大きくなると、図 6 中の時刻 T 1 で示すように車速が急激に減少する。これは、車輪の回転が少ないにも拘わらず、車両がスリップして進行していることを示している。ブレーキを緩めないでいると、車輪の回転がなくなり、時刻 T 1 以降の車速のように車速がゼロとなる（図 6（a）区間 B の後半部分を参照）。

## 【 0 0 4 7 】

時刻 T 1 では、前回車速  $V_0$  がスリップ判定作動速度  $V_2$  よりも大きく、かつ車速減速量  $V$  がスリップ判定閾値  $V_c$  を超えているため、車輪スリップが発生した事が検出されて車輪スリップ信号の出力が開始される。また、車輪スリップ検出と同時に図 6（a）の点線で示される推定現在車速  $V_r$  の計算が車輪スリップ検出部 15 において開始される。

10

## 【 0 0 4 8 】

図 6 中の区間 C は、車輪スリップ中にブレーキが緩められて車速が加速していく状態を示している。時刻 T 2 では、ブレーキが緩められることによって、車速が車両の速度と同じになろうと加速している状態を示している。この状態で、車速減速量  $V$  は負の値になるとともに、車速がスリップ終了車速  $V_e$  を超えるため、車輪スリップが終了したと判定され、車輪スリップ信号の出力が停止する。なお、推定現在車速  $V_r$  が推定車速下限値  $V_3$  以下になる前に、車速がスリップ終了車速  $V_e$  を超えたため、この例では、推定現在車速  $V_r$  は制御に関係しない。以上のようにして、車輪スリップが発生したこと、および車輪スリップが終了したことを適確に検出することができる。

20

## 【 0 0 4 9 】

次に図 7 に従って、第 1 実施例の他の場合によるスリップ信号の開始・停止について、具体例を示して説明する。図 7（a）は、急ブレーキにより車輪スリップが発生したときの、時間  $t$  毎に検出される車速の時間変化を示す。図 7（b）は、車輪スリップ検出部 15 で算出される車速減速量  $V$  の時間変化を示す。図 7（c）は、車輪スリップ検出部 15 から出力される車輪スリップ信号を示す。

## 【 0 0 5 0 】

図 7 中の区間 A は、車両がほぼ一定の速度で走行している状態を示している。一定の車速で走行しているため、車速減速量  $V$  はほとんど発生しない。図 7 中の区間 B は、急ブレーキによる車輪スリップで車速が急激に減少する状態を示している。時刻 T 1 では、前回車速  $V_0$  がスリップ判定作動速度  $V_2$  よりも大きく、かつ車速減速量  $V$  がスリップ判定閾値  $V_c$  を超えるため、車輪スリップが発生したと判定されて車輪スリップ信号の出力が開始される。車輪スリップ信号の出力の開始と同時に図 7（a）の点線で示されるように推定現在車速  $V_r$  の計算が車輪スリップ検出部 15 において開始される。

30

## 【 0 0 5 1 】

図 7 中の区間 C は、車輪スリップが発生してからもブレーキが緩められないために、車輪が停止し続けている状態を示している。ブレーキが緩められないために、車速がゼロであり続け、車輪スリップ信号は出力され続ける。しかし、推定現在車速  $V_r$  が推定車速下限値  $V_3$  以下になったことが判定されると、車輪スリップ信号の出力が停止する。図 7 では、車輪スリップ信号の出力が停止する時刻を時刻 T 3 で示している。以上のようにして、ブレーキが緩められないために、車速がゼロであり続け、車輪スリップの終了が検出されなかったとしても、不必要に長い時間にわたって車輪スリップ信号が出力されることを防ぐことができる。

40

## 【 0 0 5 2 】

ここで、推定現在車速  $V_r$  を求め、この推定現在車速  $V_r$  が推定車速下限値  $V_3$  以下となったときに、スリップ信号の出力を停止するようにしたが、 $V_r = V_i - G_r \times T$  と  $V_r > V_3$  から、 $T > (V_i - V_3) / G_r$  を満たした時刻にスリップ信号の出力を停止することもできる。推定車速下限値  $V_3$  および車両減速値  $G_r$  は定数であるため、スリップ直前車速  $V_i$  があれば、スリップ信号の出力を停止する時刻  $T$  を算出することができる。

## 【 0 0 5 3 】

50

なお、第1実施例は、車輪速センサ13がABS制御装置に用いられる車輪速センサと同等の分解能(車輪1回転あたり数十パルス出力)で車輪回転速度を検出できるものである場合に好適である。この場合、車速検出部14は車輪速センサ13が出力したパルスの数を一定周期(数msec)毎にカウントした値から車速を検出するか、または一定時間(数msec)毎のパルスの周波数を検出する方法などが考えられる。

#### 【0054】

次に、車輪のスリップ検出についての第2実施例を説明する。

#### 【0055】

図8は、第2実施例における車輪スリップ検出部15Aの構成概念図である。車輪スリップ検出部15Aでの処理はCPU30で行われる。CPU30は、車速信号受信部31と現在車速 $V_n$ および前回車速 $V_0$ を格納するメモリ32と計算・比較プログラム38とスリップ直前車速 $V_i$ を格納するメモリ34と車輪スリップ信号の出力時間を計時するタイマ35と車輪スリップ信号出力部36と $V_0 - V_s$ マップ37とに接続している。なお、第1実施例の車輪スリップ検出部15の図4で示した要素と実質的に同一の要素には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

10

#### 【0056】

車速検出部14Aは、車輪速センサ13からパルスが入力されると、前回のパルスが入力されてから今回のパルスが入力されるまでの経過時間から車速を算出し、この車速を車速信号として出力する。つまり、パルスが入力したときだけ、車速検出部14Aから車速信号が出力される。車速信号受信部31は、パルス入力毎に車速検出部14Aから車速を受信する。メモリ32では、パルス入力毎に現在車速 $V_n$ が新しい車速に更新され、同時に、前回車速 $V_0$ も更新される。 $V_0 - V_s$ マップ37は、前回車速 $V_0$ に応じて設定される車輪スリップ判定閾値 $V_s$ を決めるものであり、図9に示されるような特性を持っている。

20

#### 【0057】

図9は、 $V_0 - V_s$ マップ37を示す図である。車輪スリップ判定閾値 $V_s$ は、前回車速 $V_0$ が大きくなるほど、小さくなるという特性を基本的には持っているが、前回車速 $V_0$ がスリップ判定作動速度である $V_2$ 以下の場合には、一定の値となっている。これは、以下の理由による。

#### 【0058】

車速検出部14Aが出力する車速は、車速パルスが入力される時点で更新するように動作するため、車速が高い時は車速は短い周期で更新されるが、車速が低いと車速は長時間、更新されない。従って、車輪スリップ判定の基準となる車速の減速度 $G_s$ と、車輪スリップ判定閾値 $V_s$ との関係式である $V_s = G_s \times t$ において、車速検出部14Aの車速検出周期である $t$ が、車速が低いときは長く、車速が高いときは短くなる。このため、車輪スリップ判定閾値 $V_s$ を、図9に示すような特性にすることで $G_s$ が一定となるように設定されている。以下、図10のフローチャートに従って、上記の構成を有する車輪スリップ検出部15Aの動作処理を説明すると共に、それぞれの構成における処理を説明する。

30

#### 【0059】

図10は、第2実施例における車輪スリップ検出部15Aの動作処理を示すフローチャートである。車輪スリップ検出において用いる変数(現在車速 $V_n$ 、前回車速 $V_0$ 、スリップ直前車速 $V_i$ 、 $V$ 、出力時間 $T$ )の値を0にする(ステップST301)。メモリ32の現在車速 $V_n$ の値を前回車速 $V_0$ に代入する(ステップST302)。車速検出部14Aにより検出された最新の車速を車速信号受信部31で受信し、CPU30で読み込む(ステップST303)。車速の読み込みがあればステップST305に進む。

40

#### 【0060】

車速の読み込みがない場合は、CPU30で車輪スリップ信号が出力されているか否かが判定される(ステップST304)。車輪スリップ信号が出力されていると判定されると、ステップST315へ進み、車輪スリップ信号が出力されていないと判定されると、ステ

50



ップST302へ戻り、車速の読みが行われる。

【0061】

ステップST303にて車速の読みがあると、読み込まれた最新の車速を現在車速 $V_n$ に代入する(ステップST305)。計算・比較プログラム38の計算プログラムの $V = V_0 - V_n$ によって、車速減速量 $V$ がCPU30で算出される(ステップST306)。CPU30で車輪スリップ信号が出力されているか否かが判定され(ステップST307)、出力されていればステップST313に進み、出力されていなければステップST308に進む。

【0062】

まず、ステップST307において車輪スリップ信号が出力されていない場合を説明する。計算・比較プログラム38の比較プログラムの $V_0 > V_2$ によって、前回車速 $V_0$ が予め定められたスリップ判定作動速度 $V_2$ よりも大きいかがCPU30で判定される(ステップST308)。スリップ判定作動速度 $V_2$ よりも現在車速 $V_n$ が大きい場合にはステップST309に進むが、現在車速 $V_n$ がスリップ判定作動速度 $V_2$ 以下である場合にはステップST302に戻る。

10

【0063】

図9に示した $V_0 - V_s$ マップ37により、前回車速 $V_0$ に応じて車輪スリップ判定閾値 $V_s$ が設定される(ステップST309)。計算・比較プログラム38の比較プログラムの $V > V_s$ によって、車速減速量 $V$ が車輪スリップ判定閾値 $V_s$ よりも大きいかが判定される(ステップST310)。車速減速量 $V$ が車輪スリップ判定閾値 $V_s$ よりも大きい場合には、車輪スリップであると判定してステップST311に進む。車速減速量 $V$ が車輪スリップ判定閾値 $V_s$ 以下である場合には、車輪スリップではないと判定してステップST302に戻り、車速の読みが行われる。

20

【0064】

CPU30で車輪スリップであると判定されると、車輪スリップ信号検出部36が車輪スリップ信号の出力を開始する(ステップST311)。同時にタイマ35が計時を始め、この時点での前回車速 $V_0$ がスリップ直前車速 $V_i$ としてメモリ34に記憶される(ステップST312)。

【0065】

次に、ステップST307において車輪スリップ信号が出力されていた場合を説明する。なお、ステップST307において車輪スリップ信号が出力されているためには、ステップST311およびステップST312を経由していなければならない。つまり、スリップ中であって、すでにタイマ35が計時を始めている状態である。

30

【0066】

計算・比較プログラム38の比較プログラムの $V < 0$ によって、車速減速量 $V$ が負の値であるか否かが判定される(ステップST313)。 $V$ が負の値である場合にはステップST314に進み、 $V$ がゼロ以上である場合にはステップST315に進む。計算・比較プログラム38の比較プログラムの $V_n > V_e$ によって、現在車速 $V_n$ が予め定められたスリップ終了車速 $V_e$ よりも大きいかが判定される(ステップST314)。

【0067】

現在車速 $V_n$ がスリップ終了車速 $V_e$ よりも大きい場合にはステップST317に進み、現在車速 $V_n$ がスリップ終了車速 $V_e$ よりも小さい場合にはステップST315に進む。なお、第2実施例における車速の検出は、パルス入力によるものであるため、原理的に極低車速を検出することができない。このため、第2実施例のスリップ終了車速 $V_e$ は、検出できる程度のごく低い車速に設定される。

40

【0068】

計算・比較プログラム38の計算プログラムの $V_r = V_i - G_r \times T$ によって、推定現在車速 $V_r$ の演算をおこなう(ステップST315)。演算には、スリップ直前車速 $V_i$ 、出力時間 $T$ 、予め設定された車両減速値 $G_r$ を用いて算出される。算出された推定現在車速 $V_r$ を用いて、計算・比較プログラム38の比較プログラムの $V_r > V_3$ によって、推

50

定現在車速  $V_r$  が推定車速下限値  $V_3$  よりも大きいか否かが判定される（ステップ  $ST316$ ）。推定現在車速  $V_r$  が推定車速下限値  $V_3$  よりも大きい場合にはステップ  $ST302$  に戻り、推定現在車速  $V_r$  が推定車速下限値  $V_3$  以下である場合にはステップ  $ST317$  に進む。

【0069】

$CPU30$  によって車輪スリップ信号検出部  $36$  から出力中の車輪スリップ信号の出力が停止される（ステップ  $ST317$ ）。同時にタイマ  $35$  が停止される（ステップ  $ST318$ ）。以上の処理が行われることによって、スリップ信号の出力の開始と停止がなされる。

【0070】

次に図  $11$  に従って、第  $2$  実施例のスリップ信号の開始・停止について、車速パルス、車速、車速減速量、車輪スリップ信号の時間変化の具体例を示して説明する。図  $11(a)$  は、急ブレーキにより車輪スリップが発生したときの車速パルスを示した例である。図  $11(b)$  は、図  $11(a)$  の車速パルスのタイミングで車速検出部  $14A$  が検出する車速の時間変化を示す。図  $11(c)$  は、車輪スリップ検出装置  $5$  の内部にて算出された車速減速量  $V$  の時間変化、および、車輪スリップ判定閾値  $V_s$  の時間変化を示す。図  $11(d)$  は、車輪スリップ検出装置  $5$  から出力される車輪スリップ信号を示す。車輪スリップ判定閾値  $V_s$  は、図  $9$  に示した特性に従って前回車速  $V_0$  によって定まる値であり、図  $11(c)$  の点線で示される。

【0071】

図  $11$  中の区間  $A$  は、車両がほぼ一定の速度で走行している状態を示している。このとき車速減速量  $V$  はほとんど発生せず、図  $11(c)$  に示すように車輪スリップ判定閾値  $V_s$  を超えない。図  $11$  中の区間  $B$  は、急ブレーキによる車輪スリップで車速が急激に減少する状態を示している。

【0072】

時刻  $T_1$  ではすでに車輪スリップが発生しているが、この時点ではまだ車速が高いため、車速検出部  $14A$  からの車速が短時間で更新されている。車速減速量  $V$  はあまり大きくはないが、このときの車輪スリップ判定閾値  $V_s$  は  $V_0 - V_s$  マップ  $37$  によって低い値に設定されている。このため、車速減速量  $V$  が車輪スリップ判定閾値  $V_s$  より大きくなり、車輪スリップが検出される。推定現在車速  $V_r$  の計算の開始や、区間  $C$  における車輪スリップの終了の検出については、図  $6$  で説明した第  $1$  実施例の場合と同様であるので説明を省略する。

【0073】

以上のようにして、車速パルスが入力される度に車速パルスの周期から車速を検出するような場合においても、精度良く車輪スリップを検出できる。このため、車輪速センサに車速検出の分解能が低いものを用いても、第  $1$  実施例の車速の検出に基づくスリップ検出と同様に、車輪スリップの発生および車輪スリップの終了を適確に検出することができる。なお、第  $2$  実施例は、車速メータに用いられるような、車輪  $1$  回転あたりの出力が数パルス程度の車輪速センサで車速を検出する場合に好適である。

【0074】

【発明の効果】

本発明は上記の構成により次の効果を発揮する。

【0075】

本発明に係る車両用フード制御装置は、最新の現在車速信号値が装置作動車速値以下の場合であっても、車輪スリップ信号の入力があり、かつ衝突検出信号の入力あることを条件として、アクチュエータを作動させることができる。つまり、運転者が急ブレーキをかけているときに検出される車速が装置作動車速以下となっている場合であっても、メモリに記憶された複数の車速信号値に基づき車輪のスリップが検出され、かつ衝突が検出されたことを条件に、正常にアクチュエータを作動させることができる。

【0076】

10

20

30

40

50

また、所定時間毎に車速が検出されるタイプの車速検出の場合は、所定時間毎に車輪スリップ信号が出力されているか否か判定されるため、低速での衝突の際に迅速にスリップを検出し、アクチュエータを作動させることができる。さらに、パルスの周期毎に車速が検出されるタイプの車速検出の場合は、前回車速信号値に応じて定まる車輪スリップ判定閾値を基準にして、パルス入力毎に車輪スリップが判定されるので、正確に車輪スリップ信号を出力することができ、アクチュエータを正常に作動させることができる。

【0077】

また、前回車速信号値が所定車速値以下の、アクチュエータの作動が不要である程度の低速で、車輪がスリップし当接物に衝突する場合には、車輪スリップ信号の出力を開始しないので、アクチュエータの不必要な作動を防止することができる。

10

【0078】

なお、車速が加速状態であり、かつそのときの車速が予め設定された車輪スリップ終了車速以上である場合には、車輪スリップが終了したと判定するので、車輪スリップの終了を正確に検出できる。また、車輪スリップ信号が出力される直前の車速値、および予め設定された車両減速値、および車輪スリップ信号の出力時間に基づいて算出された推定現在車速信号値が、アクチュエータの作動が不要な低い車速値になると、出力中の車輪スリップ信号の出力を停止するので、車輪スリップ信号による装置作動状態が、不必要に長い時間にわたり持続することを避けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る車両用フード制御装置の全体を示す構成図である。

20

【図2】本発明の実施形態に係る車両用フード制御装置のフード作動制御部のブロック構成図である。

【図3】本発明の実施形態に係る車両用フード制御装置の動作処理のフローチャートである。

【図4】第1実施例における車輪スリップ検出部の構成概念図である。

【図5】第1実施例における車輪スリップ検出部の動作処理を示すフローチャートである。

【図6】車速、車速減速量、車輪スリップ信号の時間変化の具体例を示す図である。

【図7】車速、車速減速量、車輪スリップ信号の時間変化の他の具体例を示す図である。

【図8】第2実施例における車輪スリップ検出部の構成概念図である。

30

【図9】V0 - Vsマップを示す図である。

【図10】第2実施例における車輪スリップ検出部の動作処理を示すフローチャートである。

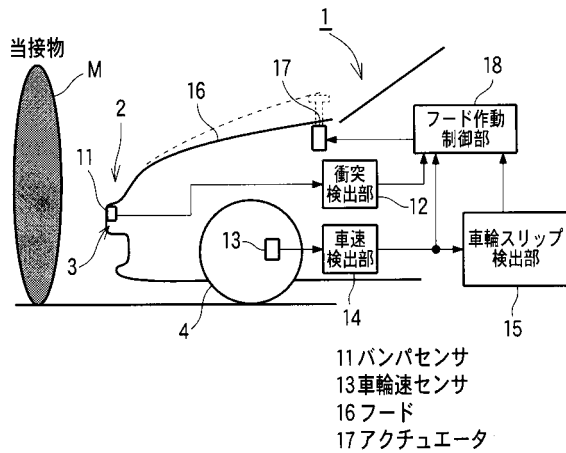
【図11】車速、車速減速量、車輪スリップ信号の時間変化の具体例を示す図である。

【符号の説明】

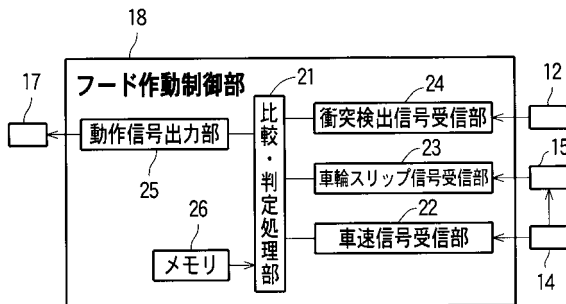
- |     |             |    |
|-----|-------------|----|
| 1   | 車両          |    |
| 1 1 | バンパセンサ      |    |
| 1 2 | 衝突検出部       |    |
| 1 3 | 車輪速センサ      |    |
| 1 4 | 車速検出部       | 40 |
| 1 5 | 車輪スリップ検出部   |    |
| 1 6 | フード         |    |
| 1 7 | アクチュエータ     |    |
| 1 8 | フード作動制御部    |    |
| 2 1 | 比較・判定処理部    |    |
| 2 2 | 車速信号受信部     |    |
| 2 3 | 車輪スリップ信号受信部 |    |
| 2 4 | 衝突検出信号受信部   |    |
| 2 5 | 動作信号出力部     |    |
| 3 1 | 車速信号受信部     | 50 |

- 3 2           メモリ
- 3 3           計算・比較プログラム
- 3 4           メモリ
- 3 5           タイマ
- 3 6           車輪スリップ信号出力部
- 3 7           V0 - Vsマップ
- V 1           装置作動車速
- V 2           スリップ判定作動速度
- V 3           推定車速下限値
- V 0           前回車速
- V n           現在車速
- V e           スリップ終了車速
- V i           スリップ直前車速

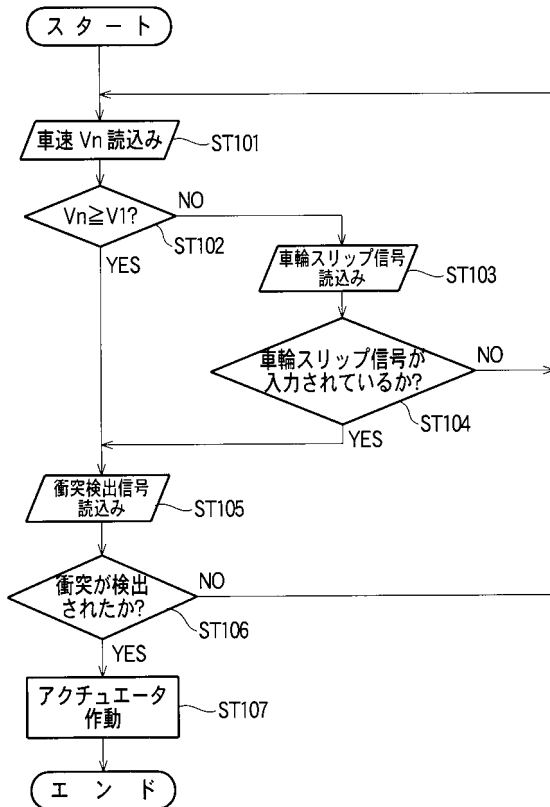
【図1】



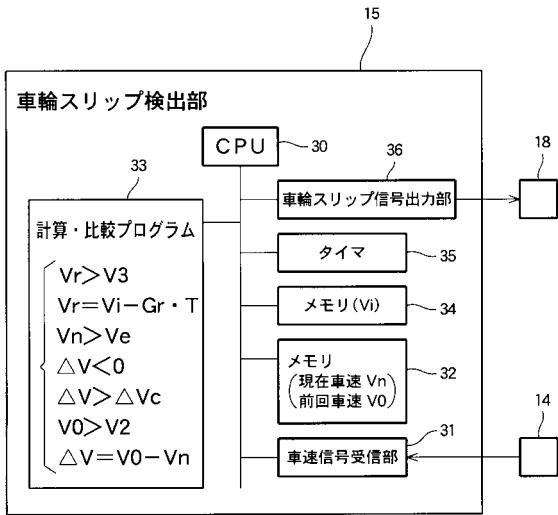
【図2】



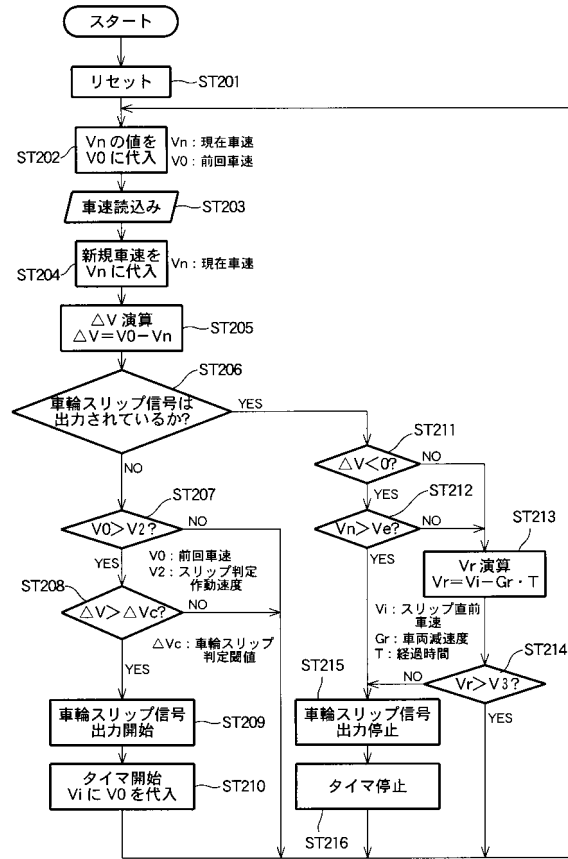
【図3】



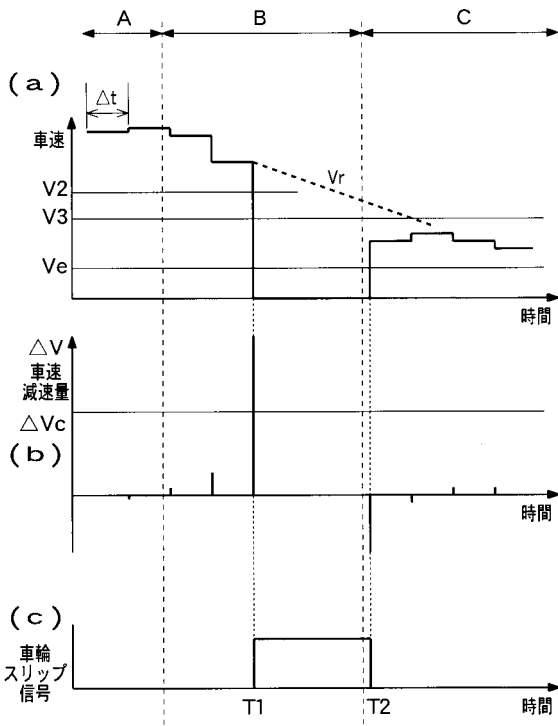
【 図 4 】



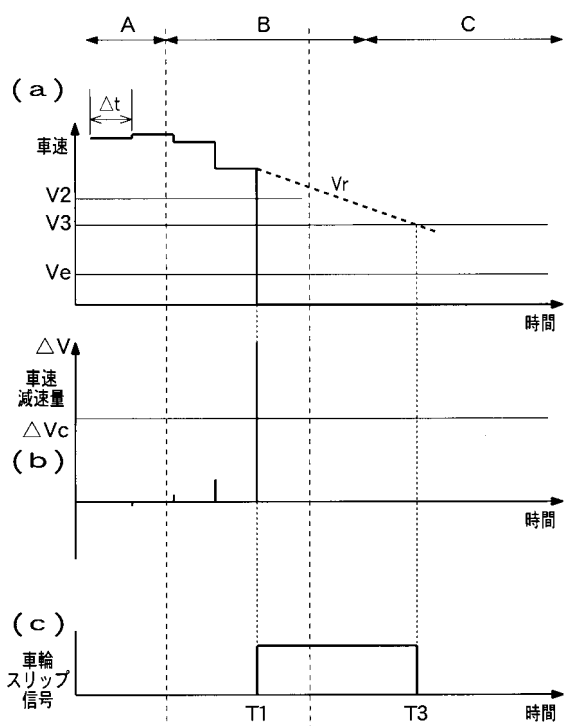
【 図 5 】



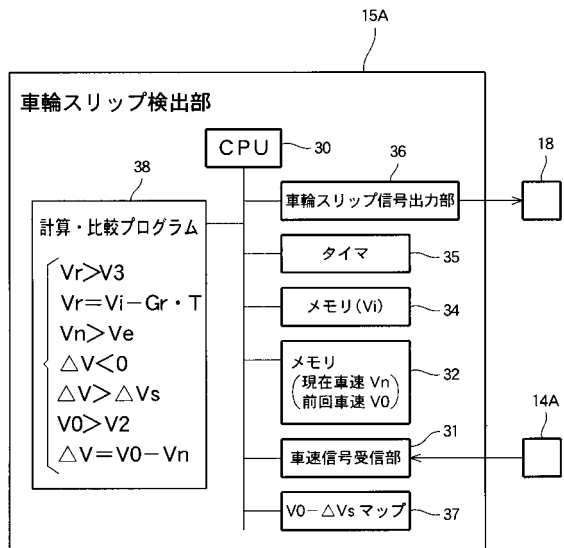
【 図 6 】



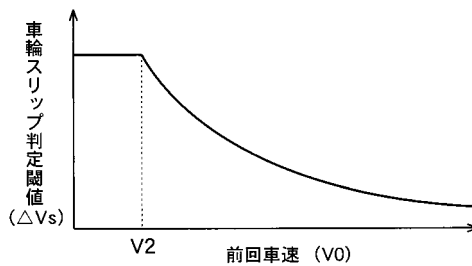
【 図 7 】



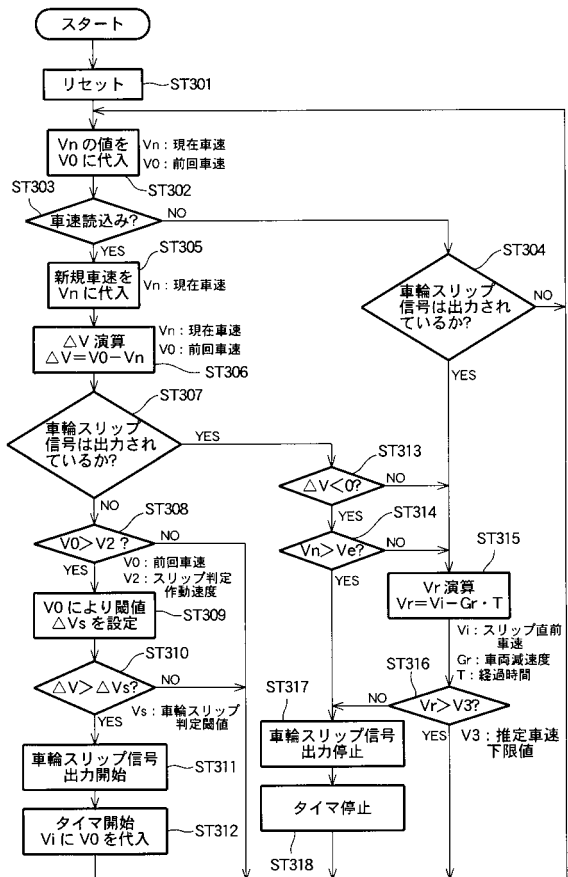
【 図 8 】



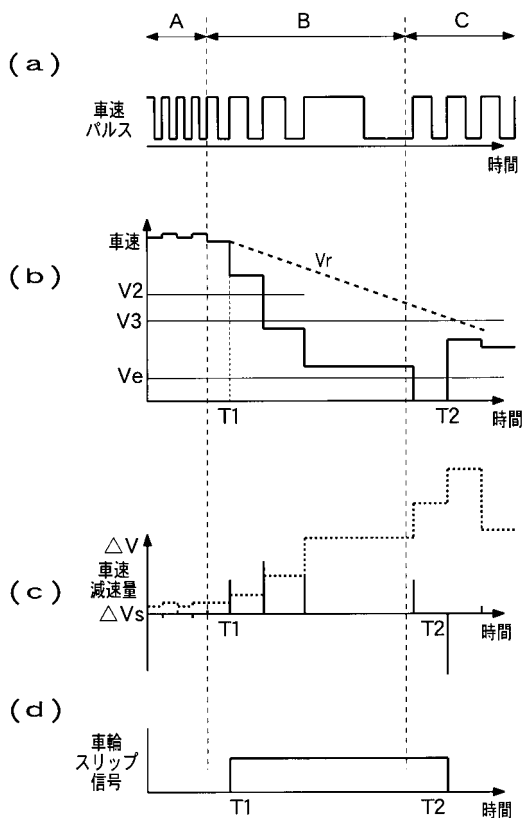
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-142422(JP,A)  
特開2000-33849(JP,A)  
特開平11-28994(JP,A)