

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5204162号
(P5204162)

(45) 発行日 平成25年6月5日(2013.6.5)

(24) 登録日 平成25年2月22日(2013.2.22)

(51) Int.Cl.

F 1 6 H 61/02

(2006.01)

F 1

F 1 6 H 61/02

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-167243 (P2010-167243)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成22年7月26日 (2010.7.26)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2011-52822 (P2011-52822A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成23年3月17日 (2011.3.17)	(74) 代理人	100071870
審査請求日	平成23年9月27日 (2011.9.27)		弁理士 落合 健
(31) 優先権主張番号	特願2009-182208 (P2009-182208)	(74) 代理人	100097618
(32) 優先日	平成21年8月5日 (2009.8.5)		弁理士 仁木 一明
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100152227
			弁理士 ▲ぬで▼島 慎二
		(72) 発明者	石川 豊
			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
		(72) 発明者	後閑 康裕
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用変速制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくともエンジン負荷および車速に基づいて車両の予想加速度を算出する予想加速度算出手段(M1)と、

車両の実加速度を算出する実加速度算出手段(M2)と、

前記予想加速度および前記実加速度の差に基づいて車両が登坂路を走行しているか否かを判定する指標となる登坂判定値(PNO)を算出する登坂路判定手段(M3)と、

少なくとも登坂路走行用および平坦路走行用の変速特性を含む複数の変速特性の何れかを選択する変速特性選択手段(M4)と、

前記変速特性選択手段(M4)により選択した変速特性に基づいて変速を行う変速制御手段(M5)と、

を備える車両用変速制御装置において、

前記登坂路判定手段(M3)は、なまし係数(KA, KB)を用いて前記登坂判定値(PNO)をなまし計算することで登坂判定補正值(PNOAVE)を算出するとともに、その算出された前記登坂判定補正值(PNOAVE)の前回値が予め定められた閾値以上である場合には、前記閾値未満である場合よりも前記登坂判定補正值(PNOAVE)の前回値に対する今回値の変化率が小さくなるように前記なまし係数(KA, KB)を更新し、前記変速特性選択手段(M4)は、前記登坂判定補正值(PNOAVE)に基づいて前記複数の変速特性の何れかを選択することを特徴とする車両用変速制御装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、予想加速度および実加速度の差に基づいて車両が登坂路を走行しているか否かを判定する指標となる登坂判定値を算出し、その登坂判定値を用いて少なくとも登坂路走行用および平坦路走行用の変速特性を含む複数の変速特性の何れかを選択し、その選択した変速特性に基づいて変速を行う車両用変速制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

かかる車両用変速制御装置は、下記特許文献1により公知である。

【0003】

この変速制御装置によれば、予想加速度および実加速度の差から算出した登坂判定値に基づき、登坂路の勾配の程度に応じたシフトマップを選択してシフトチェンジを行うので、登坂走行中にシフトアップおよびシフトダウンが繰り返し行われるシフトビギンが発生するのを抑制して運転者の不快感を減少させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第2959937号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで上記従来のもものでは、車両がトレーラ等の重量物を牽引して登坂路を走行するような場合、実施の形態において詳述するように、運転者がアクセルペダルを戻したときに登坂判定値が急激に減少するため、本来選択されるべき高勾配用のシフトマップよりも低勾配用のシフトマップが選択されてしまい、望ましくないシフトビギンが発生する可能性があった。

【0006】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、車両が基準積載量を超える積載量で登坂路を走行するときに、望ましくないシフトビギンの発生を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、請求項1に記載された発明によれば、少なくともエンジン負荷および車速に基づいて車両の予想加速度を算出する予想加速度算出手段と、車両の実加速度を算出する実加速度算出手段と、前記予想加速度および前記実加速度の差に基づいて車両が登坂路を走行しているか否かを判定する指標となる登坂判定値を算出する登坂路判定手段と、少なくとも登坂路走行用および平坦路走行用の変速特性を含む複数の変速特性の何れかを選択する変速特性選択手段と、前記変速特性選択手段により選択した変速特性に基づいて変速を行う変速制御手段と備える車両用変速制御装置において、前記登坂路判定手段は、なまし係数を用いて前記登坂判定値をなまし計算することで登坂判定補正值を算出するとともに、その算出された前記登坂判定補正值の前回値が予め定められた閾値以上である場合には、前記閾値未満である場合よりも前記登坂判定補正值の前回値に対する今回値の変化率が小さくなるように前記なまし係数を更新し、前記変速特性選択手段は、前記登坂判定補正值に基づいて前記複数の変速特性の何れかを選択することを特徴とする車両用変速制御装置が提案される。

【発明の効果】

【0008】

請求項1の構成によれば、予想加速度算出手段が少なくともエンジン負荷および車速に基づいて車両の予想加速度を算出し、実加速度算出手段が車両の実加速度を算出し、登坂路判定手段が予想加速度および実加速度の差に基づいて車両が登坂路を走行しているか否かを判定する指標となる登坂判定値を算出し、変速特性選択手段が少なくとも登坂路走行

10

20

30

40

50

用および平坦路走行用の変速特性を含む複数の変速特性の何れかを選択し、変速制御手段が変速特性選択手段により選択した変速特性に基づいて変速を行う。

【0009】

その際に、登坂路判定手段は、なまし係数を用いて登坂判定値をなまし計算することで登坂判定補正値を算出するとともに、その算出された登坂判定補正値の前回値が予め定められた閾値以上である場合には、前記閾値未満である場合よりも登坂判定補正値の前回値に対する今回値の変化率が小さくなるようになまし係数を更新し、変速特性選択手段は、登坂判定補正値に基づいて複数の変速特性の何れかを選択するので、車両が基準積載量を超える積載量で登坂路を走行するようなときに、運転者がアクセルペダルを戻して登坂判定値が減少しても、その減少の程度をなます度合いを大きくして緩やかに減少させること

10

【0010】

また勾配センサや重量センサを必要とせずに、登坂判定値をなまし計算するだけでシフトビギンの発生を抑制できるので、コストアップを回避することができる。また登坂判定値の補正は所定値以上の勾配のときに行われるので、平坦路や低勾配の登坂路でのシフトチェンジに影響を与えることがない。しかも登坂判定補正値の使用は高負荷領域に限定されるので、なまし計算処理により変速特性の持ち替えに若干の遅れが生じてても、運転者に与える違和感を最小限に抑えることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】変速制御装置を備えた車両の全体構成を示す図。

【図2】変速制御装置の電子制御ユニットのブロック図。

【図3】登坂判定補正値の算出過程を説明する図。

【図4】シフトマップの一例を示す図。

【図5】登坂判定補正値の値に対応するシフトマップの種類を説明する図。

【図6】積載量により変化するアクセル開度と加速度との関係を示す図。

【図7】シフトビギンが発生する理由の説明図。

【図8】なまし計算の手法を説明するフローチャート。

30

【図9】作用の一例を示すタイムチャート。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図1～図9に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

【0013】

図1に示すように、本実施の形態の変速制御装置を備えた車両は、駆動輪である左右の前輪WFL, WFRと、従動輪である左右の後輪WRL, WRRとを備える。エンジンEの駆動力はトランスミッションTおよびディファレンシャルギヤDを介して左右の前輪WFL, WFRに伝達される。トランスミッションTのシフトチェンジを制御する電子制御ユニットUには、左右の前輪WFL, WFRおよび左右の後輪WRL, WRRの各車輪速を検出する車輪速センサSa…と、アクセル開度を検出するアクセル開度センサSbと、エンジンEの回転数を検出するエンジン回転数センサScと、エンジンEの吸気負圧を検出する吸気負圧センサSdと、トランスミッションTの入力軸の回転数を検出するトランスミッション入力軸回転数センサSeと、トランスミッションTの出力軸の回転数を検出するトランスミッション出力軸回転数センサSfとが接続されており、電子制御ユニットUは前記各センサSa…, Sb, Sc, Sd, Se, Sfからの信号に基づいてトランスミッションTのシフトチェンジを制御する。

40

【0014】

図2に示すように、電子制御ユニットUは、予想加速度算出手段M1と、実加速度算出手段M2と、登坂路判定手段M3と、変速特性選択手段M4と、変速制御手段M5とを備

50

える。予想加速度算出手段M1には吸気負圧センサSdで検出した吸気負圧と、エンジン回転数センサScで検出したエンジン回転数とが入力され、実加速度算出手段M2には車輪速センサSa…で検出した車輪速が入力され、変速制御手段M5にはアクセル開度センサSbで検出したアクセル開度と、車輪速センサSa…で検出した車輪速とが入力され、変速制御手段M5はトランスミッションTに変速制御信号を出力する。

【0015】

図3に示すように、予想加速度算出手段M1は、エンジン回転数および吸気負圧から算出したエンジントルクと、トランスミッション入力軸回転数およびトランスミッション出力軸回転数から算出した変速段のギヤ比とに基づき、車両の駆動トルクTDSを算出する。そして駆動トルクTDSをローパスフィルタでフィルタリングして高周波のノイズ成分を除去した後、その値をタイヤ径で除算して車両の駆動力を算出する。また各車輪の車輪速から求めた車速（例えば四輪の車輪速の平均値）に基づいて車両の走行抵抗を算出し、前記駆動力から走行抵抗を減算して推定駆動力を算出する。この推定駆動力は、車両が平坦路を基準積載量（例えば二人乗車時の積載量）で走行する際の予想加速度に対応する値となる。

【0016】

一方、実加速度算出手段M2は、四輪の車輪速から求めた車速を時間微分して車両の実加速度DTVを算出し、それに車体重量と回転部慣性重量との和を乗算することで、実際に車両に発生している実加速度に対応する値を算出する。そして予想加速度に対応する値から実加速度に対応する値を減算して車体重量で除算することで、登坂路判定手段M3が予想加速度と実加速度との差に相当する登坂判定値PNOを算出する。

【0017】

前記予想加速度は、車両が平坦な路面を基準積載量で走行していると仮定して算出したものであるため、車両が登坂路を走行する場合や、基準積載量を超える積載量で走行する場合（例えばトレーラを牽引する場合）であっても、その影響を受けることはない。しかしながら、前記実加速度は、実際に車両に発生している加速度であるため、車両が登坂路を走行する場合や、基準積載量を超える積載量で走行する場合には小さな値となる。よって、予想加速度と実加速度との差である登坂判定値PNOは、登坂角が大きいほど、あるいは積載量が大きいほど大きな値になる。よって、登坂判定値PNOにより、車両がどのような積載量で走行しているのかを判定することができる。

【0018】

ところで、トランスミッションTのシフトチェンジを制御するには、図4に一例を示すようなシフトマップが用いられる。シフトマップはアクセル開度と車速とをパラメータとするもので、シフトアップ用のマップにおいて、アクセル開度および車速が変速線を左から右、あるいは上から下に横切るとシフトアップが行われ、シフトダウン用のマップにおいて、アクセル開度および車速が変速線を右から左、あるいは下から上に横切るとシフトダウンが行われる。

【0019】

このシフトマップの変速線は、車両が平坦路を走行していることを前提として設定されているため、登坂路を走行する場合に平坦路用のシフトマップを使用すると、加速性能が低下したり頻繁なシフトチェンジ（シフトビギ）が発生したりする問題がある。

【0020】

そこで、変速特性選択手段M4は、平坦路用、軽登坂路用、中登坂路用および重登坂路用のシフトマップのうちから、登坂路判定手段M3により判定された登坂状態に応じたシフトマップを選択し、変速制御手段M5は前記選択されたシフトマップに基づいてトランスミッションTに変速指令信号を出力するようになっている（図2参照）。

【0021】

しかしながら、車両がトレーラを牽引しながら登坂するような場合、平坦路用のシフトマップから登坂路用のシフトマップに持ち替えるだけの制御では、シフトビギの問題を解決することは困難である。その理由は以下の通りである。

【0022】

図6は、アクセルペダル開度と車両の加速度との関係を示すものであり、破線は基準積載量で走行する場合に対応し、実線は例えばトレーラを牽引して基準積載量を超える積載量で走行する場合に対応する。当然、同じアクセル開度であれば、基準積載量で走行する場合の加速度の方が、基準積載量を超える積載量で走行する場合の加速度に比べて大きくなる。車両が基準積載量を超える積載量で走行する場合、登坂判定値PNOを算出する際に用いる予想加速度は基準積載量で走行する場合を前提としたものであるため、図6の破線の特性となるが、実加速度はそれよりも小さい実線の特性となり、両者の差が登坂判定値PNOに対応する。

【0023】

10

同図から明らかなように、アクセル開度が小さくなるほど、登坂判定値PNOは小さくなり、実際の登坂路の勾配よりも小さい勾配であると誤判定することになる。その結果、基準積載量で走行する場合には重登坂路と判定される登坂路であっても、基準積載量を超える積載量で走行する場合には中登坂路あるいは軽登坂路であると判定されてしまい、変速特性選択手段M4が不適切なシフトマップを選択する可能性がある。

【0024】

図7はシフトアップ用のマップの3速→4速シフトアップ線を示しており、実線は重登坂路用のものであり、破線は中登坂路用のものである。図6で説明したように、アクセル開度が小さい領域では登坂判定値PNOが小さくなるため、本来は重登坂路用のシフトマップが選択されるべきところ、中登坂路用のシフトマップが選択されるような事態が発生する。中登坂路用のシフトマップは重登坂路用のシフトマップに比べて3速→4速シフトアップ線が左側（低車速側）に寄っている。従って、運転者がアクセルペダルを緩めてアクセル開度が例えばa点からb点に変化したとき、重登坂路用のシフトマップでは3速→4速シフトアップが行われないのに、中登坂路用のシフトマップでは3速→4速シフトアップが行われてしまう。

20

【0025】

つまり、トレーラの牽引時のように基準積載量を超える積載量で走行する場合には、登坂判定値PNOの減少により、本来選択されるべきシフトマップよりも路面勾配が小さい側のシフトマップが選択されるため、アクセルペダルを僅かに緩めただけでシフトアップが行われてしまい、それに続いてシフトダウンおよびシフトアップが交互に行われてシフトビギンになり、運転者に不快感を与える可能性がある。

30

【0026】

このような不具合を防止すべく、本実施の形態では、登坂路判定手段M3が、基準積載量を超える積載量で走行する場合に登坂判定値PNOが減少しても、その登坂判定値PNOをなまし計算した登坂判定補正值PNOAVAを用いることで、路面勾配が小さい側のシフトマップが選択され難くして上述したシフトビギンを防止するようになっている。

【0027】

図8は、登坂判定補正值PNOAVAを算出する手法を説明するフローチャートであって、先ずステップS1でなまし係数Kが既に選択済みであるか否かを判定する。初回のループではなまし係数Kは未だ選択されていないため、ステップS2でなまし係数Kを初期値に設定するとともに登坂判定補正值PNOAVAを初期値に設定する。そしてステップS6で登坂判定補正值PNOAVAの今回値を、登坂判定値PNO、なまし係数K（初期値）および登坂判定補正值PNOAVA（初期値）を用いて、

40

$$PNOAVA \leftarrow K \times PNO + (1 - K) \times PNOAVA$$

により算出する。

【0028】

2回目以降のループでは前記ステップS1の答がYESになるため、ステップS3に移行する。ステップS3で登坂判定補正值PNOAVAが閾値未満であって基準積載量を超える積載量で走行している可能性が低い場合には、ステップS4でなまし係数KAを選択し、前記ステップS3で登坂判定補正值PNOAVAが閾値以上であって基準積載量を超

50

える積載量で走行している可能性が高い場合には、ステップS5でなまし係数KBを選択する。なまし係数KA、KBは0よりも大きく1よりも小さい値を持ち、 $KB < KA$ である。

【0029】

続くステップS6で、登坂判定補正值PNOAVAの今回値を、登坂判定値PNOおよび登坂判定補正值PNOAVAの前回値を用いて、

$$PNOAVA \leftarrow K \times PNO + (1 - K) \times PNOAVA$$

により算出する。上式において、KにはKAあるいはKBが代入される。

【0030】

登坂判定補正值PNOAVAが閾値未満であって基準積載量を超える積載量で走行している可能性が低い場合には、大きい方のなまし係数KAが選択されるため、運転者がアクセルペダルを戻して登坂判定値PNOが減少すると、その減少を強く反映して登坂判定補正值PNOAVAが大きく減少する。一方、登坂判定補正值PNOAVAが閾値以上であって基準積載量を超える積載量で走行している可能性が高い場合には、小さい方のなまし係数KBが選択されるため、運転者がアクセルペダルを戻して登坂判定値PNOが減少しても、その減少をあまり反映せずに登坂判定補正值PNOAVAは僅かに減少するだけである。

10

【0031】

つまり、基準積載量を超える積載量で走行している可能性が高い場合には、運転者がアクセルペダルを戻したことにより大きく減少する登坂判定値PNOに代えて、僅かにしか減少しない登坂判定補正值PNOAVAを採用し、その登坂判定補正值PNOAVAに対応するシフトマップを選択する。これにより、従来は中登坂路用のシフトマップが選択されていた場合であっても、重登坂路用のシフトマップがそのまま継続して選択され、運転者がアクセルペダルを戻してもシフトアップされ難くしてシフトビジィを回避することができる。

20

【0032】

図9は、上記制御の一例を示すタイムチャートであって、車両が基準積載量を超える積載量で、3速変速段で走行しているとき、登坂判定補正值PNOAVAが閾値を超えたとする。この状態で運転者がアクセルペダルを戻すと、登坂判定値PNOが急激に減少するが、小さい方のなまし係数KBが選択されているために登坂判定補正值PNOAVAは僅かに減少するだけである。これにより、シフトマップは重登坂路用のマップから中登坂路用のマップに持ち替えられることなく、重登坂路用のマップが継続して選択されるため、従来であれば4速変速段にシフトアップされていたところ、3速変速段にホールドされてシフトビジィが回避される。

30

【0033】

以上のように、本実施の形態によれば、登坂路の勾配に応じてシフトマップを持ち替えるための登坂判定値PNOを、車両が基準積載量を超える積載量で走行していると推定されるときに、なまし計算により補正して登坂判定補正值PNOAVAを算出するので、運転者がアクセルペダルを戻して登坂判定値PNOが大きく減少したときでも登坂判定補正值PNOAVAの減少を小さく抑えることができる。これにより、運転者がアクセルペダルを戻しても、高勾配用のシフトマップから低勾配用のシフトマップへの持ち替えられるのを防止してシフトアップされ難くし、シフトビジィの発生を効果的に回避することができる。しかも勾配センサや重量センサが不要であるためにコストアップを回避することができる。

40

【0034】

また登坂判定値PNOの補正は、登坂判定補正值PNOAVAが閾値以上のとき、つまり所定値以上の勾配のときに行われるので、平坦路や低勾配の登坂路でのシフトチェンジに影響を与えることがない。更に、登坂判定補正值PNOAVAの使用は高負荷領域に限定されるので、なまし計算処理によりシフトマップの持ち替えに若干の遅れが生じて、運転者に与える違和感を最小限に抑えることができる。

50

【 0 0 3 5 】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【 0 0 3 6 】

例えば、実施の形態では平坦路用、軽登坂路用、中登坂路用および重登坂路用の４種類のシフトマップを用いているが、シフトマップの種類は任意である。

【 0 0 3 7 】

登坂判定値 PNO のなまし計算の手法は、実施の形態の一次なましに限定されず、任意のなまし計算を採用することができる。

【符号の説明】

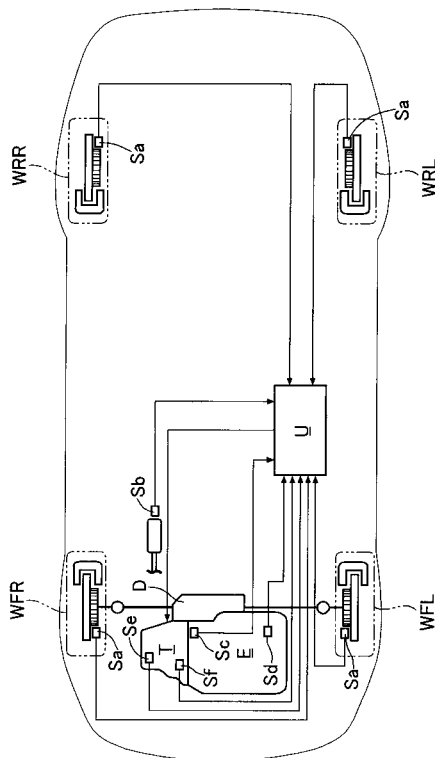
【 0 0 3 8 】

M 1	予想加速度算出手段
M 2	実加速度算出手段
M 3	登坂路判定手段
M 4	変速特性選択手段
M 5	変速制御手段
K A	なまし係数
K B	なまし係数
P N O	登坂判定値
P N O A V E	登坂判定補正值

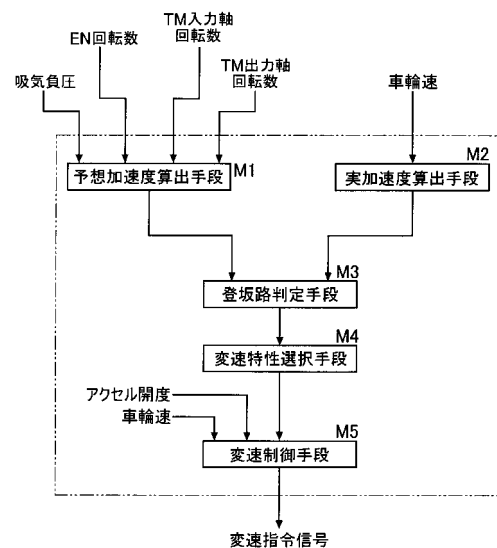
10

20

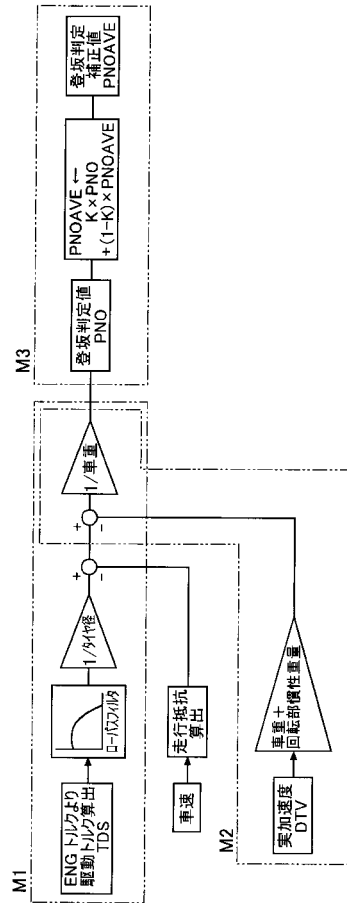
【図 1】



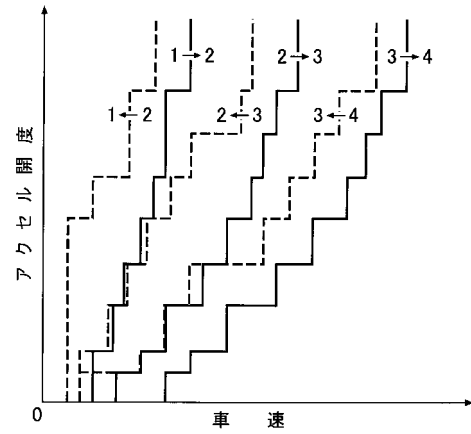
【図 2】



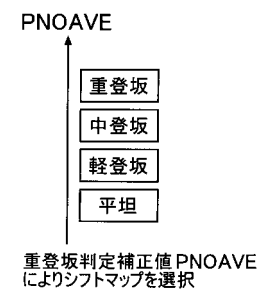
【図 3】



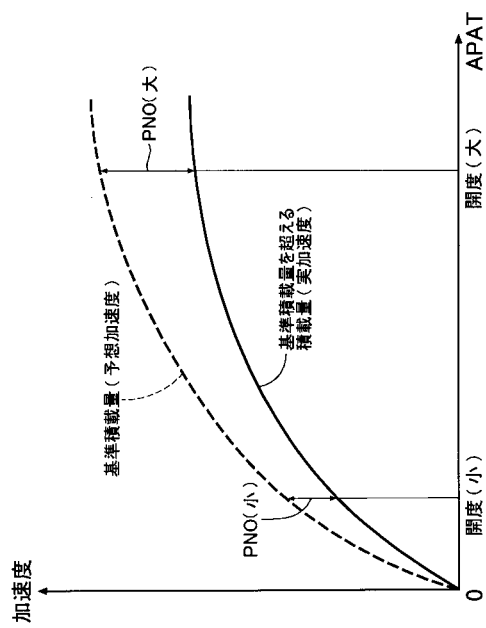
【図 4】



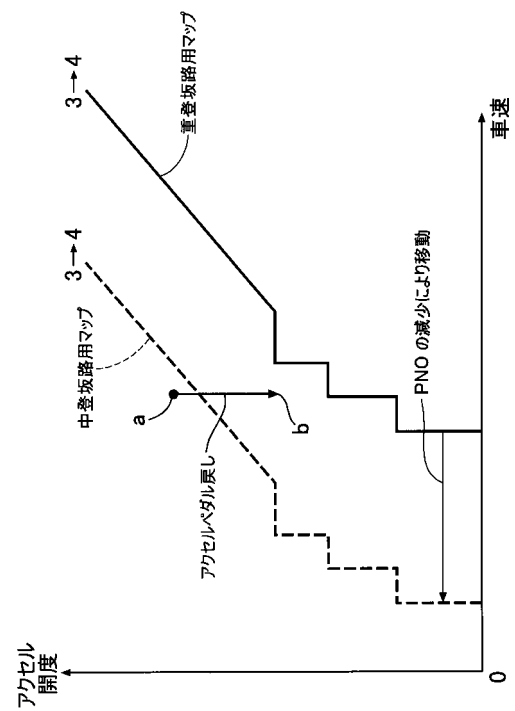
【図 5】



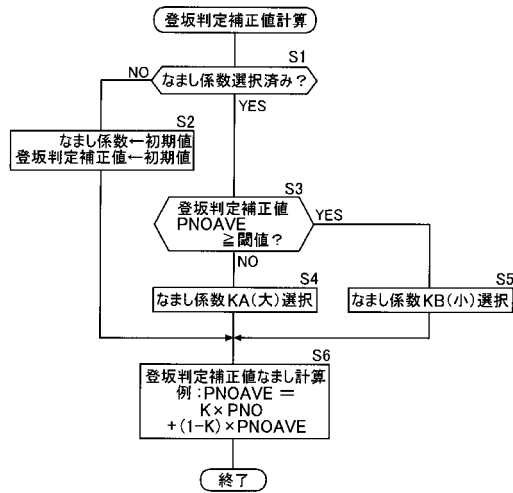
【図 6】



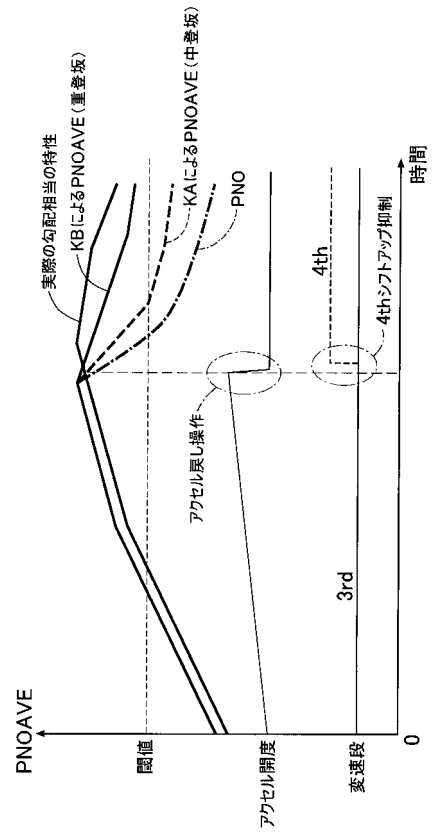
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 宮本 修秀
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
- (72)発明者 斎藤 吉晴
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 矢澤 周一郎

- (56)参考文献 特開平07-071588 (JP, A)
特開2002-021999 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------------|
| F16H | 59/00-61/12 |
| F16H | 61/16-61/24 |
| F16H | 61/66-61/70 |
| F16H | 63/40-63/50 |