

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-11663

(P2016-11663A)

(43) 公開日 平成28年1月21日(2016.1.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2M 35/09 (2006.01)	FO2M 35/09	3G384
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 45/00 345Z	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L 外国語出願 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-128787 (P2015-128787)	(71) 出願人	514319984
(22) 出願日	平成27年6月26日 (2015. 6. 26)		エフピーティー モーターエンフォーシェ
(31) 優先権主張番号	14174739.4		ング ユージー
(32) 優先日	平成26年6月27日 (2014. 6. 27)		スイス国, 9320 アルボン, シュロス
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		ガーセ, 2
		(74) 代理人	110001416
			特許業務法人 信栄特許事務所
		(72) 発明者	エッカート トマス
			スイス連邦, 8590 ローマンション
			, ゴーネンホーフストラッセ 37
		Fターム(参考)	3G384 DA42 DA44 DA53 FA01Z FA08Z
			FA85Z

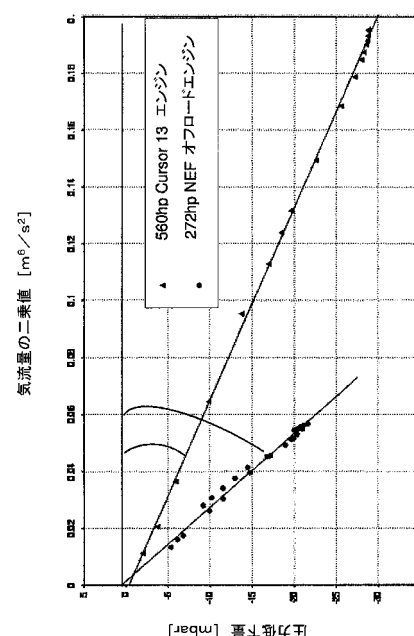
(54) 【発明の名称】 特に燃焼機関におけるエアフィルタの状態を検出するシステム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 機関におけるエアフィルタの状態を検出するシステムを提供する。

【解決手段】 当該エアフィルタにおける圧力低下値 (i_a) と、当該圧力低下値に対応し、当該エアフィルタを通過する気流量の二乗値 (i_b) とをそれぞれ含んでいる複数のデータ対について回帰直線を計算し、当該回帰直線における角度係数 (k) を取得するステップ (i_k) と、前記角度係数 (k) またはその関数 ($f(k)$) を、少なくとも一つの閾値 ($(ThL, Th1, ThU)$)、(k_{Min} および k_{Max})、 $[(dV/dt)_{min}, (dV/dt)_{max}]$ と比較し (i_{ki})、前記エアフィルタの動作状態を検出するステップ (i_{kii}) と、を含んでいる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

特に燃焼機関におけるエアフィルタの状態を検出する方法であって、

前記エアフィルタにおける圧力低下値 ($i a$) と、当該圧力低下値に対応し、当該エアフィルタを通過する気流量の二乗値 ($i b$) とをそれぞれ含んでいる複数のデータ対について回帰直線を計算し、当該回帰直線における角度係数 (k) を取得するステップ ($i k$) と、

前記角度係数 (k) またはその関数 ($f(k)$) を、少なくとも一つの閾値 ($(ThL$ 、 $Th1$ 、 $ThU)$ 、(k_{Min} および k_{Max})、 $[(dV/dt)_{min}$ 、 $(dV/dt)_{max}]$) と比較し ($i ki$)、前記エアフィルタの動作状態を検出するステップ ($i kii$) と、

を含んでいる、

方法。

【請求項 2】

前記角度係数 (k) またはその関数 ($f(k)$) が高い閾値 (ThU) を上回っている場合 (k または $k(f) > ThU$)、前記エアフィルタの詰まりが認められる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記角度係数 (k) またはその関数 ($f(k)$) が低い閾値 (ThL) を下回っている場合 (k または $k(f) < ThL$)、前記エアフィルタの改造、前記エアフィルタの不在、または吸気パイプのリークが認められる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記角度係数 (k) またはその関数 ($f(k)$) は、以下に列挙する少なくとも四つの状態を検出するために、少なくとも三つの閾値 ($ThL < Th1 < ThU$) と比較される、請求項 1 に記載の方法。

- ・第一状態 ($ThL < k < Th1$) : フィルタが新品と良好な状態の少なくとも一方であると認められる。
- ・第二状態 ($Th1 < k < ThU$) : フィルタが汚れているものの、危険な詰まり状態には達していないと認められる。
- ・第三状態 ($ThU < k$) : フィルタが危険な詰まり状態にあると認められる。
- ・第四状態 ($k < ThL$) : フィルタが新品であっても角度係数 k が低すぎるため、以下のような深刻な危険状態であると認められる。
 - ・フィルタカートリッジが装着されていない。
 - ・誤ったフィルタカートリッジが装着されている。
 - ・吸気漏れが生じている。

【請求項 5】

前記角度係数 (k) またはその関数 ($f(k)$) が突然前記第二状態か前記第三状態から前記第四状態へ移行した場合、改造行為を示す第五状態を検出するステップ ($i kiii$) を備えている、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第四状態または前記第五状態が検出された場合、エンジンをリカバリモードに切り替えてその出力、トルク、または速度を制限する (x)、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 7】

前記角度係数 $n(k)$ の関数 ($f(k)$) は、所定の理論的な最大気流量 ($(dV/dt)_{max}$) 理論的な圧力低下の最大値 (Δp_{max}) である、請求項 1 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

前記理論的な圧力低下の最大値 (Δp_{max}) は、

$$(\Delta p_{max}) = k \left[\left(\frac{dV}{dt} \right)_{max} \right]^2$$

として得られる、

請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記圧力低下は、差圧センサにより取得される、あるいは、

前記圧力低下は、前記エアクリーナの下流に配置された第一絶対圧センサにより流量検出に基づいて測定された第一絶対圧を、外気に触れるように配置された第二絶対圧センサにより測定された第二絶対圧から差し引くことにより取得される、

10

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

気流量の値がとりうる範囲 $\left[\left(\frac{dV}{dt} \right)_{min}, \left(\frac{dV}{dt} \right)_{max} \right]$ が隣り合う所定数の区間 (0 ~ 7) に分割され (i i)、

次いで、気流量の値 $\left(\frac{dV}{dt} \right)$ が属する区間に基づいて、データ対の値 (Δp 、 $\left(\frac{dV}{dt} \right)^2$) がグループ化され、各区間に関連付けられ (i v)、

前記角度係数 (k) は、次式により算出される (i k)、

請求項 1 に記載の方法。

【数 1】

20

$$k = \frac{\sum_n \left[\left(\frac{dV}{dt} \right)^2 - \left(\overline{\frac{dV}{dt}} \right)^2 \right] (\Delta p - \overline{\Delta p})}{\sum_n \left[\left(\frac{dV}{dt} \right)^2 - \left(\overline{\frac{dV}{dt}} \right)^2 \right]^2}$$

n は前記データ対の数であり、上線を付された $\left(\frac{dV}{dt} \right)^2$ と Δp は、それぞれ n 番目に考慮された気流の値の二乗および圧力低下値の平均値である。

30

【請求項 11】

前記データ対 (Δp 、 $\left(\frac{dV}{dt} \right)^2$) を取得するステップ (v) と、

少なくとも所定数の区間が少なくとも一つの前記データ対と関連付けられるまで、前記回帰直線の計算を禁止するステップ (v i) と、

を備えている、

請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

特に燃焼機関におけるエアフィルタの状態を検出する装置であって、

前記エアフィルタにおける圧力低下値を取得する手段と、

40

前記圧力低下値に対応し、前記エアフィルタを通過する気流量を取得する手段と、

請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載された全てのステップを遂行するように構成された手段 (E C U) と、

を備えている、

装置。

【請求項 13】

コンピュータ上で実行されることにより、請求項 1 に記載された全てのステップを遂行するように構成されたコンピュータプログラムコード手段を備えている、

コンピュータプログラム。

【請求項 14】

50

コンピュータが読み取り可能なプログラムが記録された媒体であって、
コンピュータ上で実行されることにより、請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載された全てのステップを遂行するように構成されたコンピュータプログラムコード手段を備えている、
媒体。

【請求項 15】

エアフィルタと、
請求項 12 に記載のエアフィルタの状態を検出する装置と、
を備えている、
燃焼機関。

10

【請求項 16】

請求項 15 に記載の燃焼機関を備えている、
地上車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両部品の監視システム、とりわけエアフィルタの状態を検出するシステムの技術分野に関する。

【背景技術】

【0002】

エアフィルタの詰まりを検出するソフトウェア機能が知られている。大抵の場合、当該検出は、フィルタの通過に伴う圧力の低下を特定の最大限許容されうる閾値と比較することによりなされる。測定された圧力の低下が閾値を超え続けている場合、異常が検出され、制御ユニットにより適切な対策（警告灯、エンジン出力の抑制など）がとられる。

20

【0003】

そのような検出方針が有効でない場合がある。

【0004】

エンジンレイアウトとエアフローによっては、最適状態からより詰まった状態にかけて圧力低下の具合が変化しない状況が知られている。例えば、エアフィルタにおける圧力低下は、新品のフィルタカートリッジの場合は約 10 ~ 15 mbar であり、ひどく詰まった状態の場合は約 50 mbar に達する。

30

【0005】

加えて、高標高における数百 mbar の低圧から海水面における約 1100 mbar の高圧まで大気圧が大きく変動するため、センサ群は大きな圧力変動に対して高い正確性を有する必要がある。

【0006】

自動車用圧力センサは、フルスケールの 2 % の精度を有することが一般的である。当該精度が 20 mbar のセンサが二個あれば、最悪の場合 40 mbar の誤差が生ずる。誤差の大きさと圧力変化の大きさが同等であるため、従来のアプローチではフィルタの詰まりを信頼性高く検出できない。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

よって、本発明の主目的は、特に燃焼機関におけるエアフィルタの状態を検出するシステムであって、二つの極端な状態（すなわち新品状態と詰まり状態）の間に圧力低下の変化の度合いが非常に制限される場合においても有効であるものを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の主旨は、エアフィルタにおける圧力低下値に対する当該エアフィルタを通過する二乗値の回帰直線を計算し、これに基づいて当該エアフィルタの状態を推定する点にあ

50

る。当該回帰直線の角度係数またはその関数が、少なくとも一つの閾値と比較され、当該エアフィルタの動作状態が認識される。

【0009】

角度係数またはその関数が、ある特定の数値を示すことは明らかである。

【0010】

本発明の好適な実施形態によれば、角度係数は、エアフィルタを通過する気流量の理論最大値における圧力低下量を計算するために用いられる。当該圧力低下量は、フィルタの動作状態を判断するために、圧力低下閾値量と比較される。したがって、前記角度係数および前記気流量の理論最大値について計算される圧力低下量は、先に計算された角度係数の値の関数として得られる数値である。

10

【0011】

本発明がとりうる第一の態様は、特に燃焼機関におけるエアフィルタの状態を検出する方法である。

【0012】

当該方法は、エンジンの気流フィルタの詰まり状態の正確な描写を提供可能にする。

【0013】

発明の一実施形態によれば、エアフィルタの不適切な取外しや改造、あるいはエンジンの吸気マニフォールドのリークを認識するためにも適している。

【0014】

本発明がとりうる別の態様は、上記の方法を実施するシステムである。

20

【0015】

本発明がとりうる別の態様は、当該システムを備えている燃焼機関である。

【0016】

本発明がとりうる別の態様は、当該燃焼機関を備えている地上車両である。

【0017】

これらの態様は、発明の好適な実施形態を描写するとともに本記載の一部をなす添付の特許請求の範囲により達成される。

【図面の簡単な説明】

【0018】

本発明は、以下に列挙する添付の図面を参照し、単に例証を目的とする非限定的な例を示してなされる以下の詳細な説明を通じ、より明らかになる。

30

【0019】

【図1】本発明に係る方法の好適な実施形態を示すブロック図である。

【図2】二つの異なる試験用エンジンについて図1の方法により計算される二本の回帰直線を示している。

【0020】

複数の図面に現れる同じ番号および文字は、同一または機能的に等価な部分を指示している。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明においては、「第二要素」という語は、必ずしも「第一要素」の存在を示唆するものではない。第一、第二、...という序数は、説明を簡潔にするためだけに用いられており、限定的に解釈されるべきではない。

40

【0022】

本発明においては、エアフィルタの通過に伴う圧力低下 Δp の変動に対する同フィルタを通過する気体の平均速度の変動が考慮される。あるフィルタのジオメトリについて、気体の速度は、空気流量 (dV/dt) によっても表されうる。 V は空気体積であり、 dV/dt は空気体積の時間微分であり、単に空気流量とも称される。

【0023】

本発明においては、エアフィルタの通過に伴う圧力低下 Δp の流量 (dV/dt) の二

50

乗に対する依存性は、線形であることが見出された。この二つの値は、因子 k を通じて次式のように相関されている。

$$\Delta p = k (dV / dt)^2 \quad (\text{式 1})$$

【 0 0 2 4 】

因子 k は、上記相関する Δp と $(dV / dt)^2$ について算出される回帰直線の角度計数に対応する。当該因子は、流量制限による摩擦損失の程度に関する全ての情報を含む。当該因子は、汚染によるフィルタ詰まりの程度を反映するか、フィルタが適切に動作していない（清浄なフィルタカートリッジに期待される程度より低い）旨を示す。

10

【 0 0 2 5 】

因子 k またはその関数 $f(k)$ が所定の閾値 ThU を上回る場合、エアフィルタが詰まっていると認められる。好ましくは、エラー除去の後に DFC (ECU internal Diagnostic Fault Code) がセットされる。

【 0 0 2 6 】

逆に因子 k またはその関数 $f(k)$ が所定の閾値 ThL を下回る場合、フィルタカートリッジの異常、取付不良、脱落、改造や、空気供給システムのリークを示す DFC がセットされる。この場合においても、DFC はエラー除去の後にセットされることが好ましい。

20

【 0 0 2 7 】

$ThL < Th1 < \dots < Thn < ThU$ (n は 2 以上) なる任意の数の中間閾値が設定されうる。これにより、より高精度でエアクリーナの状態の判断が可能になる。一例として、三つの異なる閾値 ThL 、 $Th1$ 、 ThU を用いる本方法によれば、以下に列挙する状態が区別できる。

【 0 0 2 8 】

$ThL < k < Th1$: フィルタは、新品と良好な状態の少なくとも一方であると認められる。

$Th1 < k < ThU$: フィルタは、汚れているものの危険を伴う詰まりを生じていないと認められる。好ましくは、次の機会におけるフィルタ交換を促す意味のエラーが車両のダッシュボードに表示される。

30

$ThU < k$: フィルタは、危険を伴う詰まりを生じており、即時交換を要すると認められる（高圧力閾値）。好ましくは、ECU がエンジンをリカバリモード（出力、トルク、速度などを制限）に切り替える。

$k < ThL$: 新品のフィルタでありながら因子 k またはその関数 $f(k)$ が低すぎる場合、カートリッジの無装着、誤装着、リークなどの異常が疑われる。この場合、エンジンは、フィルタを通過していない空気を吸い込むおそれがある。好ましくは、ECU がエンジンをリカバリモード（出力、トルク、速度などを制限）に切り替える。

【 0 0 2 9 】

また、 k または $f(k)$ の僅かな時間内の変化は、別の情報を得るために利用されうる。上記の例において、因子 k が状態 $Th1 < k < ThU$ または状態 $ThU < k$ から条件 $k < ThL$ に突然移行した場合、従前のエラーを解消するためにフィルタが除去されたなどの改造行為が疑われる。よって、好ましくは、ECU がエンジンをリカバリモード（出力、トルク、速度などを制限）に切り替える。

40

【 0 0 3 0 】

別の手法として、因子 k は、フィルタの状態や詰まりの程度に係る直接測定値ともされうる。因子 k の実際の値は、次式のように所定の最小値 k_{min} と所定の最大値 k_{max} の間の百分率で表される。

$$\text{フィルタ詰まり度 (\%)} = [(k - k_{min}) / (k_{max} - k_{min})] \times 100\% \quad (\text{式 2})$$

50

この手法は、 k の関数を、閾値 k_{min} および k_{max} と比較することになる。

【0031】

連続的に判断されるフィルタ詰まり度は、最大出力低減や上述の閾値ロジックのような保護的対策の適用に用いられうる。

【0032】

次に、本発明を k に係る別の関数に適用する例について説明する。

【0033】

所定のエアクリーナの通過に伴う最大圧力低下 Δp_{max} は、フィルタを通過する気流について予想される最大流量 $(dV/dt)_{max}$ に基づき、次式により算出されうる。

10

$$\Delta p_{max} = k [(dV/dt)_{max}]^2 \quad (\text{式 3})$$

【0034】

上述したような閾値に基づく手法と連続的手法の双方が、 $\Delta p_{max} = f(k)$ にも適用できる。

【0035】

よって、実施形態は、本発明に係る他の手法に対して最も有効である。

【0036】

本発明に係る好適な実施形態によれば、エアクリーナの通過に伴う圧力低下が、電子制御部により提供されるサンプリングレート（例えば 10 ミリ秒ごと）で連続的に測定される。

20

【0037】

エアクリーナの通過に伴う圧力低下は、例えば当該エアクリーナ前後の差圧を検出する差圧センサにより、あるいは当該エアクリーナの上流と下流に配置された絶対圧センサにより測定される。後者の場合、圧力差（圧力低下）は、エアクリーナの下流（オプション装備のターボチャージャの上流）で測定された絶対圧を、車両に装備された（例えば ECU 内蔵の）別センサにより取得された大気圧から差し引くことにより算出される。

【0038】

エアクリーナを通過する空気流量 (dV/dt) は、空気流路に設置された適当な測定装置により直接的に測定されるか、電子制御部により他の物理測定量（圧力、温度、ラムダ値、エンジン形態などの所定のデータなど）に基づいて算出される。

30

【0039】

原データは、後の評価（有用な流量範囲内にあるかなど）のために ECU へ永続的に格納されうる。本発明の好適な実施形態によれば、流量あるいは流量の二乗値がとりうる範囲、すなわち $[(dV/dt)_{min}, (dV/dt)_{max}]$ あるいは $[(dV/dt)^2_{min}, (dV/dt)^2_{max}]$ は、例えば 0 から 7 の番号が付された八個の区間に等分される。これにより、0 から 7 の番号が付された各区間について Δp と $(dV/dt)^2$ の一対の値が取得され、グループ化される。説明の便宜のため、この値の対は、以降「データ対」と称される。

40

【0040】

流量の値が上記の範囲外にある場合、すなわち流量が上記の最小値未満あるいは上記の最大値を上回る場合、当該値は無視されるか、別の用途（すなわち異常状態の認識）のために記録される。

【0041】

本発明に関しては、「とりうる範囲」とは、通常条件における動作範囲内で燃焼機関の種別により定められる気流の範囲を意味している。

【0042】

上述したデータ対のグループ化は、少なくとも $n \times 8$ のサイズを有する二つのデータマトリクス内に記録されると有利である。利用できる最小数のデータ対が更新されると、 k

50

因子を算出するために、次式により回帰直線演算が行なわれる。

【数 1】

$$k = \frac{\sum_n \left[\left(\frac{dV}{dt} \right)^2 - \left(\overline{\frac{dV}{dt}} \right)^2 \right] (\Delta p - \overline{\Delta p})}{\sum_n \left[\left(\frac{dV}{dt} \right)^2 - \left(\overline{\frac{dV}{dt}} \right)^2 \right]^2}$$

10

ここで n は、更新されたデータ対の番号である。上線を付された $(dV/dt)^2$ と Δp は、それぞれ n 番目に考慮された気流の値の二乗および圧力低下値の平均値である。

【0043】

メモリの容量を節約するために、単に上述した $(dV/dt)^2$ と Δp の各平均値を順次記憶することにより、二つの 1×8 アレイのみが実現されてもよい。

【0044】

流量がとりうる範囲は、複数の（好ましくは八個の）「離散的な区間」に分割されることにより、高い計算信頼性が得られて有利である。

20

【0045】

しかしながら、区間の個数は上記の例に限られず、そのような分割を必要としない別の数学的手法（それ自身は公知）が採用されうる。

【0046】

メモリアレイは、周期的にリセットされうる（例えば、エンジンが停止される度に、式 4 により k が計算される度に、式 3 により k の関数が計算される度に）。その後、データは「使用済み」とみなされ、リセットされる（すなわち、次のデータセットにより上書きされる）。

【0047】

試験の結果、流量の測定値同士が近い場合、式 4 が誤差の大きな信頼性の低い結果をもたらすことが判った。そのような状況は、エンジンが概ね安定動作している場合に生じうる。

30

【0048】

よって、取得された流量の値が十分に広く分布していない場合、上記の範囲分割は、式 4 による演算を禁止できる。本願に係る方法は、各区間に対応付けられた八個のグループのうち四個または五個以上が少なくとも一つのデータ対を含んでいるかをチェックする工程を含むことが好ましい。

【0049】

図 2 は、二つの異なるエンジンについてデータ対に対して上述した回帰直線を行なうことにより k 因子を算出した結果の例をグラフとして示している。

40

【0050】

他方、図 1 は、本発明に係る方法の好適な実施形態をブロック図として示している。当該方法は、以下に列挙するステップを順に含んでいる。

【0051】

(v) データ対の値を予備取得する。各データ対は、エアフィルタにおける圧力低下値 (i a) と、当該圧力低下値に対応し、当該エアフィルタを通過する気流量の二乗値 (i b) とを含んでいる。

【0052】

(i i i) 気流量あるいはその二乗値がとりうる範囲 $[(dV/dt)_{min}, (dV/dt)_{max}]$ あるいは $[(dV/dt)^2_{min}, (dV/dt)^2_{max}]$ を隣り

50

合う所定数の区間 (0 ~ 7) に分割する。

【 0 0 5 3 】

(i v) 次いで、気流量の値 (dV/dt) が属する区間に基づいて、データ対の値 Δp 、 $(dV/dt)^2$ をグループ化し、各区間に関連付ける。

【 0 0 5 4 】

(v i) 少なくとも所定数の区間が少なくとも一つのデータ対と関連付けられるまで、さらなる演算を禁止する。

【 0 0 5 5 】

(i k) 上記複数のデータ対について回帰直線の角度係数 k を算出する。

【 0 0 5 6 】

(i k i) 上記角度係数あるいはその関数を、少なくとも一つの閾値 (好ましくは三つの閾値 ThL 、 $Th1$ 、 ThU) と比較する。これら三つの閾値は、 $ThL < Th1 < ThU$ の関係にある。

【 0 0 5 7 】

(i k i i) 以下に列挙する状態のいずれかを検出する。

・第一状態 ($ThL < k < Th1$) : フィルタが新品と良好な状態の少なくとも一方であると認められる。

・第二状態 ($Th1 < k < ThU$) : フィルタが汚れているものの、危険な詰まり状態には達していないと認められる。

・第三状態 ($ThU < k$) : フィルタが危険な詰まり状態にあると認められる。

・第四状態 ($k < ThL$) : フィルタが新品であっても角度係数 k が低すぎるため、以下のような深刻な危険状態であると認められる。

・フィルタカートリッジが装着されていない。

・誤ったフィルタカートリッジが装着されている。

・吸気漏れが生じている。

【 0 0 5 8 】

(i k i i i) 角度係数 k が突然第二状態か第三状態から第四状態へ移行した場合、改造行為を示す第五状態を検出する。

【 0 0 5 9 】

(i x) 上記の第二状態が認められた場合、「次の機会にエアフィルタを交換すべき」旨を意味するエラーメッセージが車両のダッシュボードに表示される。

【 0 0 6 0 】

(x) 上記の第三状態、第四状態、第五状態のいずれかが認められた場合、深刻なエラーを示すメッセージが車両のダッシュボードに表示され、エンジンがリカバリモード (出力、トルク、速度などを制限) に切り替えられる。

【 0 0 6 1 】

本発明は、コンピュータプログラムとして有利に実現されうる。当該コンピュータプログラムは、コンピュータ上で実行されることによって上記の方法における少なくとも一つのステップを実行するプログラムコード手段を備えている。したがって、そのようなコンピュータプログラム、およびコンピュータ上で実行されることによって上記の方法における少なくとも一つのステップを実行するプログラムコード手段を備えるコンピュータが読み取り可能な媒体も特許権の範囲内である。

【 0 0 6 2 】

好適な実施形態を開示する本明細書と添付の図面を考慮した当業者にとって、本発明の多くの変更、修正、変形、他の用途や応用が明らかである。本発明は、その範囲を逸脱しない当該変更、修正、変形、他の用途や応用に及ぶ。

【 0 0 6 3 】

当業者ならば上記の記載の教示に基づいて発明を実施可能であるため、より詳細な説明は行なわない。

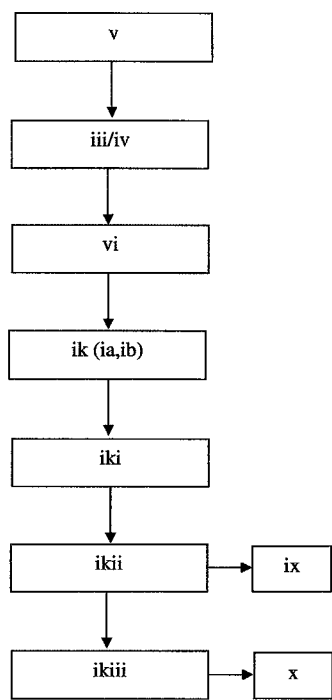
10

20

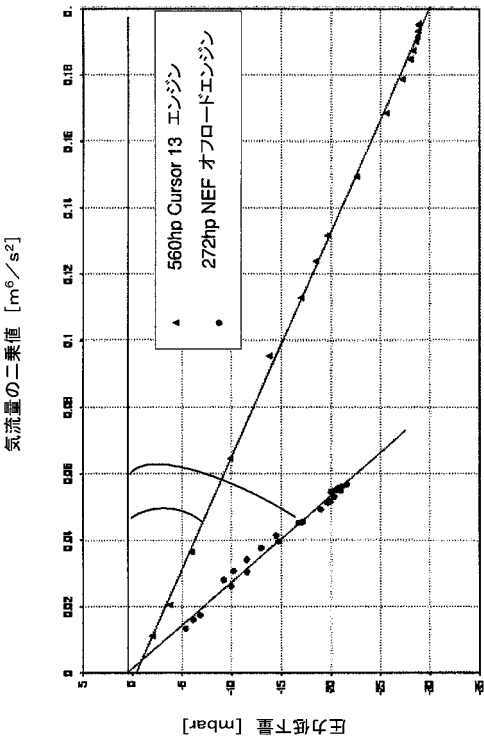
30

40

【 図 1 】



【 図 2 】



【外国語明細書】
2016011663000001.pdf