

(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2019-152169

(P2019-152169A)

(43) 公開日 令和1年9月12日(2019.9.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2M 25/08 (2006.01)	FO2M 25/08 301H	3G144
FO2D 41/02 (2006.01)	FO2D 41/02 330J	3G301
FO2D 41/04 (2006.01)	FO2D 41/04 330P	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2018-38702 (P2018-38702)
 (22) 出願日 平成30年3月5日 (2018.3.5)

(71) 出願人 000116574
 愛三工業株式会社
 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1
 (74) 代理人 110000291
 特許業務法人コスモス国際特許商標事務所
 (72) 発明者 中川 周
 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内
 Fターム(参考) 3G144 DA02 EA03 EA13 EA50 EA67
 FA05 FA08 FA10 FA12 FA13
 FA20 FA27 FA28 FA29 FA38
 3G301 HA14 LB03 MA11 NC02 PA01Z
 PA07Z PA11Z PD02Z PE01Z PE08Z

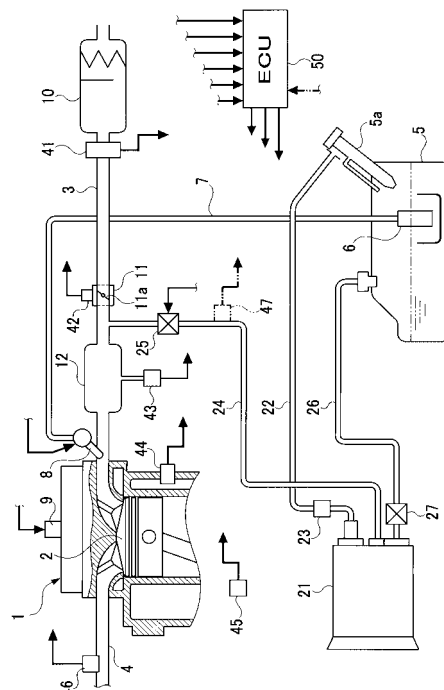
(54) 【発明の名称】 蒸発燃料処理装置及びそれを備えたエンジンの燃料噴射制御装置

(57) 【要約】

【課題】専用の濃度センサを設けることなく吸気通路へパージされるベーパーの濃度を精度良く求めること。

【解決手段】蒸発燃料処理装置は、燃料タンク5で発生するベーパーをキャニスタ21に一旦捕集し、パージ弁25を設けたパージ通路24を介して吸気通路3へパージし処理する。電子制御装置(ECU) 50はエンジン運転状態に応じてパージ弁25を制御することでベーパーのパージ流量を制御する。 ECU 50はパージ弁25が閉弁してパージされないときの検出吸気量と、パージ弁25が開弁してパージされるとき検出吸気量との間の吸気変化量を算出し、パージ弁25が開弁しているときの開度と、そのときの検出吸気圧力とに基づき推定パージ流量を算出する。 ECU 50は吸気変化量と推定パージ流量とに基づきベーパー密度差を算出し、その密度差に基づきベーパー濃度を算出する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

吸気通路にスロットル弁を備えたエンジンに設けられ、燃料タンクで発生する蒸発燃料をキャニスタに一旦捕集し、パーズ弁が設けられたパーズ通路を介して前記吸気通路へパーズして処理する蒸発燃料処理装置において、

前記スロットル弁より上流の前記吸気通路を流れる吸気量を検出するための吸気量検出手段を含む、前記エンジンの運転状態を検出するための運転状態検出手段と、

前記パーズ通路から前記吸気通路へパーズされる前記蒸発燃料のパーズ流量を制御するために、検出される前記エンジンの運転状態に応じて前記パーズ弁を制御するためのパーズ制御手段と

10

を備え、

前記パーズ制御手段は、前記パーズ弁が開弁して前記蒸発燃料が前記吸気通路へパーズされないときに検出される前記吸気量と、前記パーズ弁が開弁して前記蒸発燃料が前記吸気通路へパーズされるときに検出される前記吸気量との間の吸気変化量を算出すると共に、前記パーズ弁が開弁しているときの前記パーズ弁の開度と、そのときに検出される前記エンジンの運転状態とに基づき推定パーズ流量を算出し、それら算出された前記吸気変化量と前記推定パーズ流量とに基づき前記蒸発燃料の密度差を算出し、算出された前記密度差に基づき前記蒸発燃料の濃度を算出する

ことを特徴とする蒸発燃料処理装置。

20

【請求項 2】

請求項 1 に記載の蒸発燃料処理装置において、

前記蒸発燃料の温度を検出するための蒸発燃料温度検出手段を更に備え、

前記パーズ制御手段は、検出される前記温度に基づき前記蒸発燃料の密度差を補正し、補正された前記密度差に基づき前記蒸発燃料の濃度を算出する

ことを特徴とする蒸発燃料処理装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の蒸発燃料処理装置において、

前記パーズ制御手段は、前記吸気変化量と前記推定パーズ流量に加え、前記蒸発燃料の密度と前記パーズ通路の断面積に基づき前記蒸発燃料の密度差を算出するように構成され、

30

前記パーズ制御手段は、前記パーズ弁が開弁しているときの積算パーズ流量を前記吸気変化量に基づき算出し、算出された前記積算パーズ流量が所定値以上となるときに前記蒸発燃料の密度を補正する

ことを特徴とする蒸発燃料処理装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の蒸発燃料処理装置において、

前記パーズ制御手段は、算出された前記蒸発燃料の濃度に基づき前記パーズ弁の制御開度を補正し、補正された前記制御開度に基づき前記パーズ弁を制御する

ことを特徴とする蒸発燃料処理装置。

40

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の蒸発燃料処理装置を備えたエンジンの燃料噴射制御装置において、

前記エンジンへ燃料を噴射するためのインジェクタと、

前記インジェクタを制御するための燃料噴射制御手段と

を備え、

前記燃料噴射制御手段は、検出される前記エンジンの運転状態に基づき燃料噴射量を算出し、算出された前記燃料噴射量を前記蒸発燃料の濃度に基づき補正し、補正された前記燃料噴射量に基づき前記インジェクタを制御する

ことを特徴とする蒸発燃料処理装置を備えたエンジンの燃料噴射制御装置。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

この明細書に開示される技術は、エンジンに設けられ、燃料タンクで発生する蒸発燃料を処理する蒸発燃料処理装置及びそれを備えたエンジンの燃料噴射制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の技術として、例えば、下記の特許文献1に記載される「蒸発燃料処理装置」が知られている。この装置は、エンジン（主として燃料タンク）で発生する蒸発燃料（ベーパー）を吸気通路へパージするパージ手段と、吸気通路を流れるガス中のエバポ濃度（ベーパー濃度）を検出するエバポ濃度センサ（ベーパー濃度センサ）と、エンジンの排気空燃比を検出する排気側センサと、エンジンに対して燃料を噴射する燃料噴射弁と、排気側センサの出力に基づき排気空燃比を所望の空燃比とするためのフィードバック制御を実行するフィードバック制御手段（ECU）と、フィードバック制御の実行中に、燃料噴射制御量に基づいて吸気通路を流れるガス中のベーパー濃度を推定するベーパー濃度推定手段（ECU）と、ベーパー濃度の推定値と、ベーパー濃度センサの出力とを対応付ける対応付け手段（ECU）とを備える。ここで、パージ手段は、ベーパーを一旦吸着するキャニスタと、キャニスタに吸着されたベーパーを吸気通路へパージするパージ通路と、パージ通路を流れるベーパー流量を調節するパージVSVとを備える。上記構成によれば、フィードバック制御の実行中は、エンジンに供給される燃料の総和が、所望の空燃比を実現するための量に調整される。このような状況下で、吸気通路を流れるガス中のベーパー濃度を燃料噴射量に基づいて推定することができる。そして、その推定されたベーパー濃度とベーパー濃度センサの出力とを対応付けることにより、非大気点（ベーパー濃度がゼロでない点）において、両者の関係を特定できるようになっている。

10

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-278590号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところが、特許文献1に記載の装置では、吸気通路を流れるガス中のベーパー濃度を推定するために、ベーパー濃度センサを使用していたので、そのセンサの分だけ電氣的構成が複雑化すると共にコスト高となっていた。また、個々の吸気通路に対し最適なベーパー濃度センサを決定する必要があり、その選択に労力を要することになった。

30

【0005】

この開示技術は、上記事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、専用の濃度センサを設けることなく、吸気通路へパージされる蒸発燃料の濃度を精度良く求めることを可能とした蒸発燃料処理装置及びそれを備えたエンジンの燃料噴射制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の技術は、吸気通路にスロットル弁を備えたエンジンに設けられ、燃料タンクで発生する蒸発燃料をキャニスタに一旦捕集し、パージ弁が設けられたパージ通路を介して前記吸気通路へパージして処理する蒸発燃料処理装置において、スロットル弁より上流の吸気通路を流れる吸気量を検出するための吸気量検出手段を含む、エンジンの運転状態を検出するための運転状態検出手段と、パージ通路から吸気通路へパージされる蒸発燃料のパージ流量を制御するために、検出されるエンジンの運転状態に応じてパージ弁を制御するためのパージ制御手段とを備え、パージ制御手段は、パージ弁が閉弁して蒸発燃料が吸気通路へパージされないときに検出される吸気量と、パージ弁が開弁して蒸発燃料が吸気通路へパージされるときに検出される吸気量との間

40

50

の吸気変化量を算出すると共に、パーズ弁が開弁しているときのパーズ弁の開度と、そのときに検出されるエンジンの運転状態とに基づき推定パーズ流量を算出し、それら算出された吸気変化量と推定パーズ流量とに基づき蒸発燃料の密度差を算出し、算出された密度差に基づき蒸発燃料の濃度を算出することを趣旨とする。

【0007】

上記技術の構成によれば、通常のエンジン制御に使用される吸気量検出手段を含む運転状態検出手段が使用されることにより、パーズ流量に相当する吸気変化量が算出される。すなわち、パーズ弁が開弁して蒸発燃料が吸気通路へパーズされないときの吸気量と、パーズ弁が開弁して蒸発燃料が吸気通路へパーズされるときの吸気量がそれぞれ検出され、それら吸気量の差が吸気変化量として算出される。また、パーズ弁が開弁しているときのパーズ弁の開度と、そのときに検出されるエンジンの運転状態とに基づき推定パーズ流量が算出される。そして、それら算出された吸気変化量と推定パーズ流量とに基づき蒸発燃料の密度差が算出され、算出された密度差に基づき蒸発燃料の濃度が算出される。これにより、エンジンへ流れる正確な蒸発燃料流量を把握するために必要な蒸発燃料の濃度が得られる。

10

【0008】

上記目的を達成するために、請求項2に記載の技術は、請求項1に記載の技術において、蒸発燃料の温度を検出するための蒸発燃料温度検出手段を更に備え、パーズ制御手段は、検出される温度に基づき蒸発燃料の密度差を補正し、補正された密度差に基づき蒸発燃料の濃度を算出することを趣旨とする。

20

【0009】

上記技術の構成によれば、請求項1に記載の技術の作用に加え、蒸発燃料の濃度はその温度により変わり得るが、蒸発燃料の温度に基づき蒸発燃料の密度差が補正され、補正された密度差に基づき蒸発燃料の濃度が算出される。従って、蒸発燃料の濃度が蒸発燃料の温度に応じて好適に補正される。

【0010】

上記目的を達成するために、請求項3に記載の技術は、請求項1又は2に記載の技術において、パーズ制御手段は、吸気変化量と推定パーズ流量に加え、蒸発燃料の密度とパーズ通路の断面積に基づき蒸発燃料の密度差を算出するように構成され、パーズ制御手段は、パーズ弁が開弁しているときの積算パーズ流量を吸気変化量に基づき算出し、算出された積算パーズ流量が所定値以上となるときに蒸発燃料の密度を補正することを趣旨とする。

30

【0011】

上記技術の構成によれば、請求項1又は2に記載の技術の作用に加え、パーズが開始されてからの積算パーズ流量が所定値以上となるときに、パーズ通路における圧損を算出するために使用される蒸発燃料の密度が補正される。従って、キャニスタ等の経時変化によって変わり得るパーズ通路における圧損が補正されるので、より正確な蒸発燃料の密度差が算出される。

【0012】

上記目的を達成するために、請求項4に記載の技術は、請求項1乃至3のいずれかに記載の技術において、パーズ制御手段は、算出された蒸発燃料の濃度に基づきパーズ弁の制御開度を補正し、補正された制御開度に基づきパーズ弁を制御することを趣旨とする。

40

【0013】

上記技術の構成によれば、請求項1乃至3のいずれかに記載の技術の作用に加え、算出された蒸発燃料の濃度に基づきパーズ弁の制御開度が補正され、補正された制御開度に基づきパーズ弁が制御されるので、吸気通路へパーズされる蒸発燃料流量が適正に調節される。

【0014】

上記目的を達成するために、請求項5に記載の技術は、請求項1乃至4のいずれかに記載の蒸発燃料処理装置を備えたエンジンの燃料噴射制御装置において、エンジンへ燃料を

50

噴射するためのインジェクタと、インジェクタを制御するための燃料噴射制御手段とを備え、燃料噴射制御手段は、検出されるエンジンの運転状態に基づき燃料噴射量を算出し、算出された燃料噴射量を蒸発燃料の濃度に基づき補正し、補正された燃料噴射量に基づきインジェクタを制御することを趣旨とする。

【0015】

上記技術の構成によれば、算出された燃料噴射量が、算出された蒸発燃料の濃度に基づき補正されるので、インジェクタから噴射される燃料量が、吸気通路へパーズされる蒸発燃料流量に応じて適正に調節される。

【発明の効果】

【0016】

請求項1に記載の技術によれば、蒸発燃料の濃度を得るために専用の濃度センサを設けることなく、吸気通路へパーズされる蒸発燃料の濃度を精度良く求めることができる。

【0017】

請求項2に記載の技術によれば、請求項1に記載の技術の効果に加え、吸気通路へパーズされる蒸発燃料の濃度を更に高精度に求めることができる。

【0018】

請求項3に記載の技術によれば、請求項1又は2に記載の技術の効果に加え、パーズ通路等における圧損変化にかかわらず、蒸発燃料の正確な濃度を求めることができる。

【0019】

請求項4に記載の技術によれば、請求項1乃至3のいずれかに記載の技術の効果に加え、エンジンへ供給されるトータルの燃料量を精度よく制御することができ、エンジンの空燃比を精度よく制御することができる。

【0020】

請求項5に記載の技術によれば、インジェクタから噴射される燃料量を精度よく制御することができ、エンジンの空燃比を精度よく制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】第1実施形態に係り、蒸発燃料処理装置を含むエンジンシステムを示す概略図。

【図2】第1実施形態に係り、ベーパー濃度算出の処理内容を示すフローチャート。

【図3】第1実施形態に係り、吸気圧力とパーズ開度に応じた推定パーズ流量を求めるために参照される推定パーズ流量マップ。

【図4】第1実施形態に係り、エンジン運転中にパーズを実行したときとパーズを実行しなかったときの各種パラメータの挙動を示すタイムチャート。

【図5】第1実施形態に係り、燃料噴射制御の処理内容を示すフローチャート。

【図6】第1実施形態に係り、パーズ制御の処理内容を示すフローチャート。

【図7】第1実施形態に係り、パーズ制御の処理内容の続きを示すフローチャート。

【図8】第1実施形態に係り、吸気圧力と上限パーズ流量に応じた基本パーズ開度を求めるために参照される基本パーズ開度マップ。

【図9】第1実施形態に係り、吸気圧力とパーズ流量差に応じた補正値を求めるために参照される補正値マップ。

【図10】第2実施形態に係り、ベーパー濃度算出の処理内容を示すフローチャート。

【図11】第3実施形態に係り、ベーパー密度を修正するための処理内容を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0022】

< 第1実施形態 >

以下、蒸発燃料処理装置及びそれを備えたエンジンの燃料噴射制御装置をガソリンエンジンシステムに具体化した第1実施形態につき図面を参照して詳細に説明する。

【0023】

[エンジンシステムの概要について]

10

20

30

40

50

図 1 に、蒸発燃料処理装置を含むエンジンシステムを概略図により示す。エンジン 1 は、燃焼室 2 に空気等を吸入させるための吸気通路 3 と、燃焼室 2 から排気を排出させるための排気通路 4 とを備える。燃焼室 2 には、燃料タンク 5 に貯留された燃料が供給される。すなわち、燃料タンク 5 の燃料は、同タンク 5 に内蔵された燃料ポンプ 6 により燃料通路 7 へ吐出され、エンジン 1 の吸気ポートに設けられたインジェクタ 8 へ圧送される。圧送された燃料は、インジェクタ 8 から噴射され、吸気通路 3 を流れる空気と共に燃焼室 2 に導入されて可燃混合気を形成し、燃焼に供される。エンジン 1 には、可燃混合気を点火するための点火装置 9 が設けられる。

【 0 0 2 4 】

吸気通路 3 には、その入口側からエンジン 1 にかけて、エアクリーナ 10、スロットル装置 11 及びサージタンク 12 が設けられる。スロットル装置 11 は、スロットル弁 11a を含み、吸気通路 3 を流れる吸気流量を調節するために開閉される。スロットル弁 11a の開閉は、運転者によるアクセルペダル（図示略）の操作に連動する。サージタンク 12 は、吸気通路 3 における吸気脈動を平滑化させる。

【 0 0 2 5 】

[蒸発燃料処理装置の構成について]

この実施形態の蒸発燃料処理装置は、燃料タンク 5 で発生する蒸発燃料（ベーパー）を大気中へ放出させることなく捕集して処理するように構成される。この装置は、燃料タンク 5 で発生するベーパーを捕集するためのキャニスタ 21 を備える。キャニスタ 21 は、ベーパーを吸着するために、活性炭よりなる吸着剤を内蔵する。

【 0 0 2 6 】

キャニスタ 21 には、大気を導入する大気通路 22 が接続される。大気通路 22 の先端は、燃料タンク 5 に設けられる給油筒 5a の入口に連通する。大気通路 22 には、フィルタ 23 が設けられる。キャニスタ 21 から延びるパージ通路 24 の先端は、スロットル装置 11 とサージタンク 12 との間の吸気通路 3 に接続される。パージ通路 24 の途中には、電動弁であるパージ・バキューム・スイッチング・バルブ（パージ V S V）25 が設けられる。パージ V S V 25 は、パージ通路 24 を流れるベーパー流量を調節するために開度可変に構成される。パージ V S V 25 は、この開示技術におけるパージ弁の一例に相当する。キャニスタ 21 から延びるベーパー通路 26 の先端は、燃料タンク 5 に連通する。

【 0 0 2 7 】

この蒸発燃料処理装置は、燃料タンク 5 で発生するベーパーをベーパー通路 26 を介してキャニスタ 21 に一旦捕集する。そして、エンジン 1 の運転時にスロットル装置 11（スロットル弁 11a）が開弁することにより、吸気通路 3 に吸気が流れ、スロットル装置 11 の下流に負圧が発生する。この負圧発生時にパージ V S V 25 が開弁することにより、キャニスタ 21 に捕集されたベーパーが、キャニスタ 21 からパージ通路 24 を介して吸気通路 3 へとパージされる。

【 0 0 2 8 】

この実施形態で、ベーパー通路 26 には、燃料タンク 5 とキャニスタ 21 との間の気体の流れを制御するための締め切り弁 27 が設けられる。この締め切り弁 27 は、燃料タンク 5 の内圧が所定値以上の正圧となるときに開き、キャニスタ 21 に捕集されたベーパーが吸気通路 3 へパージされるときに負圧により閉じるように構成される。

【 0 0 2 9 】

[エンジンシステムの電氣的構成について]

この実施形態では、エンジン 1 の運転状態を検出するために各種センサ等 41 ~ 46 が設けられる。エアクリーナ 10 の近くに設けられたエアフローメータ 41 は、吸気通路 3 に吸入される空気量を吸気量 G_a として検出し、その検出値に応じた電気信号を出力する。エアフローメータ 41 は、この開示技術における吸気量検出手段の一例に相当する。スロットル装置 11 に設けられたスロットルセンサ 42 は、スロットル弁 11a の開度をスロットル開度 T_A として検出し、その検出値に応じた電気信号を出力する。サージタンク 12 に設けられた吸気圧センサ 43 は、サージタンク 12 の中の圧力を吸気圧 P_M とし

10

20

30

40

50

て検出し、その検出値に応じた電気信号を出力する。エンジン 1 に設けられた水温センサ 4 4 は、エンジン 1 の内部を流れる冷却水の温度を冷却水温度 T H W として検出し、その検出値に応じた電気信号を出力する。エンジン 1 に設けられた回転速度センサ 4 5 は、エンジン 1 のクランクシャフト（図示略）の回転角速度をエンジン回転速度 N E として検出し、その検出値に応じた電気信号を出力する。排気通路 4 に設けられた酸素センサ 4 6 は、排気中の酸素濃度 O x を検出し、その検出値に応じた電気信号を出力する。各種センサ等 4 1 ~ 4 6 は、この開示技術における運転状態検出手段の一例に相当する。

【 0 0 3 0 】

この実施形態で、各種制御を司る電子制御装置（ E C U ） 5 0 は、各種センサ等 4 1 ~ 4 6 から出力される各種信号 G a , T A , P M , T H W , N E , O x を入力する。 E C U 5 0 は、これら入力信号に基づきインジェクタ 8、点火装置 9 及びパーズ V S V 2 5 を制御することにより、燃料噴射制御、点火時期制御、パーズ制御及びベーパー濃度算出処理等を実行するようになっている。

10

【 0 0 3 1 】

ここで、燃料噴射制御とは、エンジン 1 の運転状態に応じてインジェクタ 8 を制御することにより、燃料噴射量及び燃料噴射時期を制御することである。点火時期制御とは、エンジン 1 の運転状態に応じて点火装置 9 を制御することにより、可燃混合気の点火時期を制御することである。パーズ制御とは、エンジン 1 の運転状態に応じてパーズ V S V 2 5 を制御することにより、キャニスタ 2 1 から吸気通路 3 へのベーパーのパーズ流量 P Q を制御することである。また、ベーパー濃度算出処理とは、エンジン 1 の運転状態を検出するために使用されるエアフローメータ 4 1 及び吸気圧センサ 4 3 等を使用してベーパーのパーズ濃度を求めることである。求められたパーズ濃度は、燃料噴射制御やパーズ制御に反映されるようになっている。

20

【 0 0 3 2 】

この実施形態で、 E C U 5 0 は、この開示技術におけるパーズ制御手段及び燃料噴射制御手段の一例に相当する。 E C U 5 0 は中央処理装置（ C P U ）、読み出し専用メモリ（ R O M ）、ランダムアクセスメモリ（ R A M ）及びバックアップ R A M 等を含む周知の構成を備える。 R O M は、前述した各種制御に係る所定の制御プログラムを予め記憶している。 E C U （ C P U ） 5 0 は、これら制御プログラムに従って前述した各種制御を実行するようになっている。

30

【 0 0 3 3 】

[ベーパー濃度算出処理について]

次に、 E C U 5 0 が実行する各種制御のうち、ベーパー濃度算出処理について説明する。図 2 に、その処理内容をフローチャートにより示す。 E C U 5 0 は、このルーチンを所定時間毎に周期的に実行するようになっている。

【 0 0 3 4 】

処理がこのルーチンへ移行すると、ステップ 1 0 0 で、 E C U 5 0 は、パーズ実行中ではないか（パーズオフ時）否か、すなわち蒸発燃料処理装置によるベーパーのパーズを実行していないか否かを判断する。 E C U 5 0 は、この判断結果が肯定となる場合は、処理をステップ 1 1 0 へ移行し、この判断結果が否定となる場合は、処理を一旦終了する。

40

【 0 0 3 5 】

ステップ 1 1 0 では、 E C U 5 0 は、パーズオフ時吸気量 G a O F F を取り込む。すなわち、 E C U 5 0 は、エアフローメータ 4 1 により検出される吸気量 G a をパーズオフ時吸気量 G a O F F として取り込む。

【 0 0 3 6 】

次に、ステップ 1 2 0 で、 E C U 5 0 は、パーズ実行中であるか（パーズオン時）否か、すなわち蒸発燃料処理装置によるベーパーのパーズが実行されているか否かを判断する。 E C U 5 0 は、この判断結果が肯定となる場合は、処理をステップ 1 3 0 へ移行し、この判断結果が否定となる場合は、処理を一旦終了するようになっている。

【 0 0 3 7 】

50

ステップ130で、ECU50は、パージョーン時吸気量 G_{aON} を取り込む。すなわち、ECU50は、エアフローメータ41で検出される吸気量 G_a をパージョーン時吸気量 G_{aON} として取り込む。

【0038】

次に、ステップ140で、ECU50は、パージョフ・オンによる吸気変化量 G_a を算出する。すなわち、ECU50は、パージョフ時吸気量 G_{aOFF} からパージョーン時吸気量 G_{aON} を減算することにより、パージョフ・オンによる吸気変化量 G_a を算出する。

【0039】

次に、ステップ150で、ECU50は、吸気圧センサ43により検出される吸気圧力 P_M と、パージ $V_{SV}25$ を開弁しているときのパージ $V_{SV}25$ のパージ開度 P_O をそれぞれ取り込む。

【0040】

次に、ステップ160で、ECU50は、取り込まれた吸気圧力 P_M とパージ開度 P_O に基づき推定パージ流量 P_{Qe} を求める。この実施形態では、ECU50は、図3に示すような、予め設定された推定パージ流量マップを参照することにより、吸気圧力 P_M とパージ開度 P_O に応じた推定パージ流量 P_{Qe} を求めるようになっている。このマップによれば、例えば、吸気圧力 P_M が「-10 (kPa)」でパージ開度 P_O が「 $V_{SV}20\%$ 」となるときは、推定パージ流量 P_{Qe} が「20 (L/min)」と求められるようになっている。

【0041】

次に、ステップ170で、ECU50は、推定パージ流量 P_{Qe} 、吸気変化量 G_a に基づきベーパー密度差 $\Delta \rho$ を算出する。ECU50は、以下の式(1)に基づいてベーパー密度差 $\Delta \rho$ を算出することができる。

$$\Delta \rho = (P_{Qe} / A)^2 * (A^2 / (G_a - P_{Qe})^2) \quad \dots \text{式(1)}$$

式(1)において、「 ρ 」はベーパー密度を、「 A 」はパージ通路24の断面積を意味する。

【0042】

次に、ステップ180で、ECU50は、ベーパー密度差 $\Delta \rho$ に基づきベーパー濃度 V_{Ps} を算出した後、処理を一旦終了する。ECU50は、以下の式(2)に基づいてベーパー濃度 V_{Ps} を算出することができる。

$$V_{Ps} = \Delta \rho / \rho_{air} \quad \dots \text{式(2)}$$

【0043】

ここで、ベーパー濃度 V_{Ps} を算出するための考え方について以下に説明する。図4に、エンジン1の運転中にパージを実行したとき(パージョーン時)と、パージを実行しなかったとき(パージョフ時)の各種パラメータの挙動をタイムチャートにより示す。図4では、(a)エンジン回転速度 NE 、(b)スロットル開度 TA 、(c)パージ制御、(d)パージ流量、(e)吸気量 G_a 及び(f)エンジン1の総吸気量の挙動をそれぞれ示す。図4に示すように、エンジン1の運転中に、(a)エンジン回転速度 NE と(b)スロットル開度 TA が一定となるときに、時刻 t_1 で、(c)パージ制御が「オン」になると、パージ $V_{SV}25$ が開弁して吸気通路3へベーパーが流れ、(d)パージ流量が増加する。このとき、(e)吸気量 G_a は減少する。このときの(d)パージ流量の増加量と(e)吸気量 G_a の減少量は等しくなるので、エンジン1に吸入される(f)総吸気量は、パージのオフ・オン前後で変わらず一定となる。

【0044】

上記のようにパージ流量 P_Q の増加と吸気量 G_a の減少の関係が成立する場合に、パージ通路24のシステム圧損 P は、以下の式(3)のように表すことができる。

$$P = K * \rho * v^2 / 2 \quad \dots \text{式(3)}$$

式(3)において、「 K 」は所定の損失係数を、「 v 」はベーパーの流速を意味する。

【0045】

10

20

30

40

50

また、パーズ流量 PQ は、以下の式 (4) のように表すことができる。

$$PQ = A * v = A * (2 * P / *) \dots \text{式 (4)}$$

【0046】

更に、ベーパー濃度 VPs の変化 VPs とパーズ流量 PQ の関係は、以下の式 (5) のように表すことができる。

$$VPs = Ga - PQe = A * (2 * P / *) \dots \text{式 (5)}$$

【0047】

従って、式 (1) は、式 (3) ~ 式 (5) の関係から導き出すことができる。ここでの考え方は、パーズ通路 24 から吸気通路 3 へベーパーを流すと、流したパーズ流量 PQ と等しい量だけエアフローメータ 41 で検出される吸気量 Ga が減少する。そのため、ベーパーを流す前後でエアフローメータ 41 を通過する吸気量 Ga の差 (吸気変化量 Ga) が、流したベーパーのパーズ流量 PQ となる。

10

【0048】

一方、従前のパーズ制御として、吸気通路 3 の吸気圧力 PM 、パーズ $VSV25$ のパーズ開度、パーズ通路 24 におけるパーズ流量 PQ の関係を予め定めた制御マップ (関数データ) を参照してパーズ開度を決定し、そのパーズ開度に基づきパーズ $VSV25$ を制御することによりパーズ流量 PQ を制御することが考えられる。この制御マップは、ある特定の条件下で成立する関係にあることから、例えば、パーズ実行中のベーパー濃度 (密度) が異なると、その関係性が崩れてしまう。そのため、制御マップを参照するだけではパーズ流量 PQ を正確に制御することができない。

20

【0049】

そこで、この実施形態では、エアフローメータ 41 により求められる吸気変化量 Ga (パーズ流量 PQ) と制御マップから得られるパーズ流量 PQ (推定パーズ流量 PQe) との差分から、ベーパー濃度 VPs (密度) を算出するようになっている。エアフローメータ 41 は流量計であるため、ベーパー濃度 VPs (密度) が変わっても流量はずれない。吸気変化量 Ga と推定パーズ流量 PQe との差分はベーパー濃度 VPs (密度) の差 (ベーパー密度差) と言える。そこで、ベーパー密度差を求め、このベーパー密度差からベーパー濃度 VPs を算出するようになっている。

【0050】

この実施形態では、ベーパーのパーズ実行中でないとき (パーズオフ時) とパーズ実行中であるとき (パーズオン時)、すなわちパーズをする前後の吸気変化量 Ga より、パーズ流量 PQ からベーパー濃度 VPs を算出するため、その算出はパーズのない状態からある状態へ、逆にパーズのある状態からない状態へ変化する際に実行することになる。これは、例えば、エンジン 1 が起動してからベーパーをパーズし始めるとき、エンジン 1 を停止するためにパーズを止めるとき、その他、燃料噴射制御 (燃料カット等) でパーズを止めるとき、始めるとき等を想定することができる。

30

【0051】

上記制御によれば、 $ECU50$ は、パーズ $VSV25$ が閉弁してベーパーが吸気通路 3 へパーズされないときに検出される吸気量 Ga (パーズオフ時吸気量 $GaOFF$) と、パーズ $VSV25$ が開弁してベーパーが吸気通路 3 へパーズされるときに検出される吸気量 Ga (パーズオン時吸気量 $GaON$) との間の吸気変化量 Ga を算出する。また $ECU50$ は、パーズ $VSV25$ が開弁しているときのパーズ $VSV25$ の開度 (パーズ開度 PO) と、そのとき検出されるエンジン 1 の運転状態 (吸気圧力 PM) とに基づき推定パーズ流量 PQe を算出する。そして、 $ECU50$ は、それら算出された吸気変化量 Ga と推定パーズ流量 PQe とに基づきベーパーの密度差 (ベーパー密度差) を算出し、算出されたベーパー密度差に基づきベーパーの濃度 (ベーパー濃度 VPs) を算出するようになっている。

40

【0052】

[燃料噴射制御について]

次に、 $ECU50$ が実行する各種制御のうち、燃料噴射制御について説明する。図 5 に

50

、その処理内容をフローチャートにより示す。ECU50は、このルーチンを所定時間毎に周期的に実行するようになっている。

【0053】

処理がこのルーチンへ移行すると、ステップ200で、ECU50は、パーズ実行中であるか（パーズオン時）否かを判断する。ECU50は、この判断結果が肯定となる場合は、処理をステップ210へ移行し、この判断結果が否定となる場合は、処理を一旦終了する。

【0054】

ステップ210で、ECU50は、算出された推定パーズ流量 PQ_e とベーパー濃度 VP_s を取り込む。

10

【0055】

次に、ステップ220で、ECU50は、パーズ実行中のベーパー燃料量 FQ_{vp} を算出する。ECU50は、以下の式(6)に基づいてベーパー燃料量 FQ_{vp} を算出することができる。すなわち、ベーパー濃度 VP_s に推定パーズ流量 PQ_e を乗算することにより、ベーパー燃料量 FQ_{vp} を求めることができる。

$$FQ_{vp} = VP_s * PQ_e \quad \dots \text{式(6)}$$

【0056】

次に、ステップ230で、ECU50は、エンジン1の空燃比をストイキ（理論的に完全燃焼するときの燃料と空気の割合）に保つための目標噴射量 TAU_{st} を算出する。ECU50は、以下の式(7)に基づいてこの目標噴射量 TAU_{st} を算出することができる。すなわち、所定のストイキ空燃比 AF_{st} に吸気量 G_a を乗算することにより、ストイキに保つための目標噴射量 TAU_{st} を求めることができる。

20

$$TAU_{st} = AF_{st} * G_a \quad \dots \text{式(7)}$$

【0057】

次に、ステップ240で、ECU50は、インジェクタ8による最終噴射量 TAU を算出する。ECU50は、以下の式(8)に基づいてこの最終噴射量 TAU を算出することができる。すなわち、ストイキに保つための目標噴射量 TAU_{st} からベーパー燃料量 FQ_{vp} を減算することにより、最終噴射量 TAU を求めることができる。

$$TAU = TAU_{st} - FQ_{vp} \quad \dots \text{式(8)}$$

【0058】

次に、ステップ250で、ECU50は、最終噴射量 TAU に基づきインジェクタ8の開弁時間 $Tinj$ を算出する。ECU50は、例えば、所定のマップを参照することにより、最終噴射量 TAU と燃料圧力に応じた開弁時間 $Tinj$ を求めることができる。

30

【0059】

そして、ステップ260で、ECU50は、求められた開弁時間 $Tinj$ に基づきインジェクタ8を制御する。これにより、ベーパーのパーズ流量分を見込んで補正された量の燃料をエンジン1に供給することができる。

【0060】

上記制御によれば、ECU50は、エンジン1の運転状態に応じた燃料噴射量（目標噴射量 TAU_{st} ）を算出し、算出された目標噴射量 TAU_{st} をベーパー濃度 VP_s に基づき補正し、補正された燃料噴射量（最終噴射量 TAU ）に基づきインジェクタ8を制御するようになっている。

40

【0061】

[パーズ制御について]

次に、ECU50が実行する各種制御のうち、パーズ制御について説明する。図6、図7に、その処理内容をフローチャートにより示す。ECU50は、このルーチンを所定時間毎に周期的に実行するようになっている。

【0062】

処理がこのルーチンへ移行すると、ステップ300で、ECU50は、パーズ実行中であるか（パーズオン時）否かを判断する。ECU50は、この判断結果が肯定となる場合

50

は、処理をステップ 310 へ移行し、この判断結果が否定となる場合は、処理を一旦終了する。

【0063】

ステップ 310 で、ECU50 は、算出された推定パージ流量 PQ_e とベーパー濃度 VP_s を取り込む。

【0064】

次に、ステップ 320 で、ECU50 は、パージ実行中のベーパー燃料量 FQ_{vp} を算出する。ECU50 は、上記の式(6)に基づいてベーパー燃料量 FQ_{vp} を算出することができる。すなわち、ベーパー濃度 VP_s に推定パージ流量 PQ_e を乗算することにより、ベーパー燃料量 FQ_{vp} を求めることができる。

10

【0065】

次に、ステップ 330 で、ECU50 は、エンジン 1 の空燃比をストイキに保つための目標噴射量 TAU_{st} を算出する。ECU50 は、上記の式(7)に基づいてこの目標噴射量 TAU_{st} を算出することができる。

【0066】

次に、ステップ 340 で、ECU50 は、ストイキに保つための目標噴射量 TAU_{st} に対するベーパー燃料量 FQ_{vp} のパージ燃料比 RPA を算出する。ECU50 は、以下の式(9)に基づいてこのパージ燃料比 RPA を算出することができる。すなわち、ベーパー燃料量 FQ_{vp} を目標噴射量 TAU_{st} で除算することにより、パージ燃料比 RPA を求めることができる。

20

$$RPA = FQ_{vp} \div TAU_{st} \quad \dots \text{式(9)}$$

【0067】

次に、ステップ 350 で、ECU50 は、パージ燃料比 RPA が、所定の上限値 RPA_x より大きいか否かを判断する。この上限値 RPA_x として、例えば、インジェクタ 8 からの燃料噴射量が最小となる時の値を当てはめることができる。ECU50 は、この判断結果が肯定となる場合は処理をステップ 360 へ移行し、この判断結果が否定となる場合は処理をステップ 400 へ移行する。

【0068】

ステップ 360 では、ECU50 は、上限値 RPA_x を満たすパージ実行中の上限ベーパー燃料量 FQ_{vp_x} を算出する。ECU50 は、以下の式(10)に基づいてこの上限ベーパー燃料量 FQ_{vp_x} を算出することができる。すなわち、上限値 RPA_x に目標噴射量 TAU_{st} を乗算することにより、上限ベーパー燃料量 FQ_{vp_x} を求めることができる。

30

$$FQ_{vp_x} = RPA_x * TAU_{st} \quad \dots \text{式(10)}$$

【0069】

次に、ステップ 370 で、ECU50 は、上限値 RPA_x を満たす上限パージ流量 PQ_x を算出する。ECU50 は、以下の式(11)に基づいてこの上限パージ流量 PQ_x を算出することができる。すなわち、上限ベーパー燃料量 FQ_{vp_x} をパージ濃度で除算することにより、上限パージ流量 PQ_x を求めることができる。

$$PQ_x = FQ_{vp_x} \div VP_s \quad \dots \text{式(11)}$$

【0070】

次に、ステップ 380 で、ECU50 は、吸気圧センサ 43 で検出される吸気圧力 PM と、求められた上限パージ流量 PQ_x に基づき基本パージ開度 PO_b を算出する。この実施形態で、ECU50 は、図 8 に示すような、予め設定された基本パージ開度マップを参照することにより、吸気圧力 PM と上限パージ流量 PQ_x に応じた基本パージ開度 PO_b を求めるようになっている。このマップによれば、例えば、吸気圧力 PM が「-10 (kPa)」で上限パージ流量 PQ_x が「5 (L/min)」となるときは、基本パージ開度 PO_b が「 $VSV_{10}\%$ 」と求められるようになっている。

40

【0071】

そして、ステップ 390 では、ECU50 は、基本パージ開度 PO_b に基づきパージ VSV_{25} を制御した後、処理を一旦終了する。

50

【 0 0 7 2 】

一方、ステップ 3 5 0 から移行してステップ 4 0 0 では、E C U 5 0 は、先に求められた最新の吸気変化量 $G a$ を取り込む。

【 0 0 7 3 】

次に、ステップ 4 1 0 で、E C U 5 0 は、所定の目標パーズ流量 $P Q t$ に対する吸気変化量 $G a$ の差をパーズ流量差 $P Q$ として算出する。

【 0 0 7 4 】

次に、ステップ 4 2 0 で、E C U 5 0 は、吸気圧センサ 4 3 で検出される吸気圧力 $P M$ と、求められたパーズ流量差 $P Q$ に基づきパーズ開度 $P O$ の補正值 $K p o$ を算出する。この実施形態で、E C U 5 0 は、図 9 に示すような、予め設定された補正值マップを参照することにより、吸気圧力 $P M$ とパーズ流量差 $P Q$ に応じた補正值 $K p o$ を求めるようになっている。このマップによれば、例えば、吸気圧力 $P M$ が「- 1 0 (k P a)」でパーズ流量差 $P Q$ が「5 (L / m i n)」となるときは、補正值 $K p o$ が「V S V _ 3 %」と求められるようになっている。

10

【 0 0 7 5 】

次に、ステップ 4 3 0 で、E C U 5 0 は、先に求められた最新の基本パーズ開度 $P O b$ に今回求められた補正值 $K p o$ を加算することにより補正後パーズ開度 $P O c$ を算出する。

【 0 0 7 6 】

次に、ステップ 4 4 0 で、E C U 5 0 は、補正後パーズ開度 $P O c$ に基づきパーズ V S V 2 5 を制御した後、処理を一旦終了する。

20

【 0 0 7 7 】

上記制御によれば、E C U 5 0 は、算出されたベーパー濃度 $V P s$ に基づきパーズ V S V 2 5 の制御開度（パーズ開度 $P O$ ）を補正し、補正されたパーズ開度 $P O$ （補正後パーズ開度 $P O c$ ）に基づきパーズ V S V 2 5 を制御するようになっている。

【 0 0 7 8 】

[蒸発燃料処理装置の作用及び効果]

以上説明したこの実施形態における蒸発燃料処理装置及びそれを備えたエンジンの燃料噴射制御装置によれば、エンジン 1 の運転時に吸気通路 3 に吸気が流れることにより、スロットル弁 1 1 a より下流の吸気通路 3 には負圧が発生する。このときパーズ V S V 2 5 が開弁することにより、キャニスタ 2 1 に捕集されたベーパーがパーズ通路 2 4 を通じて吸気通路 3 へ引かれ、吸気通路 3 へとパーズされる。このときのパーズ流量 $P Q$ は、パーズ V S V 2 5 のパーズ開度 $P O$ に応じて調節される。

30

【 0 0 7 9 】

ここで、この実施形態では、通常のエンジン制御に使用され、運転状態検出手段を構成するエアフローメータ 4 1 と吸気圧センサ 4 3 が使用されることにより、パーズ流量 $P Q$ に相当する吸気変化量 $G a$ が算出される。すなわち、パーズ V S V 2 5 が閉弁してベーパーが吸気通路 3 へパーズされないときのパーズオフ時吸気量 $G a O F F$ と、パーズ V S V 2 5 が開弁してベーパーが吸気通路 3 へパーズされるとききのパーズオン時吸気量 $G a O N$ がそれぞれ検出され、それら吸気量 $G a O F F$, $G a O N$ の差が吸気変化量 $G a$ として E C U 5 0 により算出される。また、パーズ V S V 2 5 が開弁しているときのパーズ開度 $P O$ と、そのとき検出される吸気圧力 $P M$ とに基づき推定パーズ流量 $P Q e$ が E C U 5 0 により算出される。そして、それら算出された吸気変化量 $G a$ と推定パーズ流量 $P Q e$ とに基づきベーパー密度差 が算出され、算出されたベーパー密度差 に基づきベーパー濃度 $V P s$ が E C U 5 0 により算出される。これにより、エンジン 1 へ流れる正確なパーズ流量 $P Q$ を把握するために必要なベーパー濃度 $V P s$ が得られる。このため、ベーパー濃度 $V P s$ を得るために専用の濃度センサを設けることなく、吸気通路 3 へパーズされるベーパーのベーパー濃度 $V P s$ を精度良く求めることができる。この結果、シンプルな構成でベーパー濃度 $V P s$ を求めることができ、そのための蒸発燃料処理装置のコストを低減することができる。

40

50

【 0 0 8 0 】

この実施形態によれば、ECU50により、上記のように算出されたベーパー濃度VPSに基づきパーズVS25の制御開度(パーズ開度PO)が補正され、補正された制御開度(補正後パーズ開度POc)に基づきパーズVS25が制御される。従って、吸気通路3へパーズされるパーズ流量PQが適正に調節される。このため、エンジン1へ供給されるトータルの燃料量(燃料噴射量+ベーパーのパーズ流量PQ)を精度よく制御することができ、エンジン1の空燃比を精度よく制御することができる。

【 0 0 8 1 】

この実施形態によれば、ECU50により、算出された燃料噴射量(目標噴射量TAUs t)が、算出されたベーパー濃度VPSに基づき補正される。従って、インジェクタ8から噴射される燃料量が、吸気通路3へパーズされるパーズ流量PQに応じて適正に調節される。このため、インジェクタ8から噴射される燃料量を精度よく制御することができ、この意味でもエンジン1の空燃比を精度よく制御することができる。

10

【 0 0 8 2 】

< 第2実施形態 >

次に、蒸発燃料処理装置及びそれを備えたエンジンの燃料噴射制御装置をガソリンエンジンに具体化した第2実施形態につき図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 8 3 】

なお、以下の説明において第1実施形態と同等の構成要素については同一の符号を付して説明を省略し、以下には異なった点を中心に説明する。

20

【 0 0 8 4 】

この実施形態では、蒸発燃料処理装置の電氣的構成と、ベーパー濃度算出処理の内容の点で第1実施形態と異なる。

【 0 0 8 5 】

[蒸発燃料処理装置の構成について]

この実施形態では、図1に2点鎖線で示すように、パーズ通路24にベーパー温度センサ47が設けられる。このベーパー温度センサ47は、パーズ通路24を流れるベーパーの温度(ベーパー温度)Tv pを検出し、その検出値に応じた電気信号をECU50へ向けて出力する。ベーパー温度センサ47は、この開示技術における蒸発燃料温度検出手段の一例に相当する。

30

【 0 0 8 6 】

[ベーパー濃度算出処理について]

図10に、ベーパー濃度算出の処理内容をフローチャートにより示す。図10において、ステップ100~170の処理は図2のそれと同じ内容を示す。ECU50は、このルーチンを所定時間毎に周期的に実行するようになっている。

【 0 0 8 7 】

処理がこのルーチンへ移行すると、ECU50は、ステップ100~170の処理を実行した後、ステップ500で、ベーパー温度センサ47からベーパー温度Tv pを取り込む。

【 0 0 8 8 】

次に、ステップ510で、ECU50は、ベーパー温度Tv pに基づきベーパー密度差を補正する。ECU50は、例えば、所定のベーパー温度補正マップを参照することにより、ベーパー温度Tv pに応じて補正された補正後ベーパー密度差を求めることができる。

40

【 0 0 8 9 】

次に、ステップ520で、ECU50は、補正後ベーパー密度差に基づきベーパー濃度VPSを算出する。具体的には、前述した式(2)及び式(5)における「 Δ 」を「 Δ 」に置き換えてベーパー濃度VPSを算出する。その後、ECU50は、処理を一旦終了する。

【 0 0 9 0 】

上記制御によれば、ECU50は、検出されるベーパー温度Tv pに基づきベーパー密度差

50

を補正し、補正されたベーパー密度差（補正後ベーパー密度差）に基づきベーパー濃度 $V P s$ を算出するようになっている。

【0091】

従って、この実施形態における蒸発燃料処理装置及びそれを備えたエンジンの燃料噴射制御装置によれば、第1実施形態における作用及び効果に加え、次のような作用及び効果を得ることができる。すなわち、吸気通路3へパージされるベーパーのベーパー濃度 $V P s$ は、ベーパー温度 $T v p$ により変わり得る。しかし、この実施形態では、ECU50により、ベーパー温度 $T v p$ に基づきベーパー密度差が補正され、その補正されたベーパー密度差（補正後ベーパー密度差）に基づきベーパー濃度 $V P s$ が算出される。従って、ベーパー濃度 $V P s$ がベーパー温度 $T v p$ に応じて好適に補正される。このため、吸気通路3へパージされるベーパーのベーパー濃度 $V P s$ を更に高精度に求めることができる。

10

【0092】

<第3実施形態>

次に、蒸発燃料処理装置及びそれを備えたエンジンの燃料噴射制御装置をガソリンエンジンに具体化した第3実施形態につき図面を参照して詳細に説明する。

【0093】

[ベーパー濃度算出処理について]

この実施形態では、ベーパー濃度算出処理の内容の点で第1及び第2の実施形態と異なる。すなわち、この実施形態では、ベーパーのパージ開始後にパージがある程度継続したときに、上記したシステム圧損 P の計算で使用される式(3)におけるベーパー密度を修正するようになっている。図11に、その処理内容をフローチャートにより示す。

20

【0094】

処理がこのルーチンへ移行すると、ステップ600で、ECU50は、パージ実行中であるか（パージオン時）否かを判断する。ECU50は、この判断結果が肯定となる場合は、処理をステップ610へ移行し、この判断結果が否定となる場合は、処理を一旦終了する。

【0095】

ステップ610では、ECU50は、別途算出された吸気変化量 $G a$ を取り込む。ここで、吸気変化量 $G a$ は、そのときのパージ流量 $P Q$ を意味する。

【0096】

次に、ステップ620で、ECU50は、吸気変化量 $G a$ に基づき積算パージ流量 $I P Q$ を算出する。すなわち、今回以前に取り込まれた吸気変化量 $G a$ を積算することにより、パージを開始してからの積算パージ流量 $I P Q$ を求める。

30

【0097】

次に、ステップ630で、ECU50は、算出された積算パージ流量 $I P Q$ が、所定値 $P Q 1$ 以上であるか否かを判断する。すなわち、ECU50は、パージを開始してから所定量のベーパーがキャニスタ21から流れ出たか否かを判断する。ECU50は、この判断結果が肯定となる場合は処理をステップ640へ移行し、この判断結果が否定となる場合はその後の処理を一旦終了する。

【0098】

ステップ640では、ECU50は、ベーパー密度を補正する。すなわち、ベーパー密度からベーパー密度差を減算することにより、補正後ベーパー密度を求める。その後、ECU50は、処理を一旦終了する。

40

【0099】

上記制御によれば、ECU50は、吸気変化量 $G a$ と推定パージ流量 $P Q e$ に加え、ベーパー密度とパージ通路24の断面積 A に基づきベーパー密度差を算出するように構成される。そして、ECU50は、パージ $V S V 2 5$ が開弁しているときの積算パージ流量 $I P Q$ を吸気変化量 $G a$ に基づき算出し、算出された積算パージ流量 $I P Q$ が所定値 $P Q 1$ 以上となるときにベーパー密度を補正し、補正後ベーパー密度を求めるようになっている。

50

【0100】

従って、この実施形態における蒸発燃料処理装置及びそれを備えたエンジンの燃料噴射制御装置によれば、前記各実施形態における作用及び効果に加え、次のような作用及び効果を得ることができる。すなわち、ベーパー密度はキャニスタ21及びパージ通路24における圧損によって変わり得る。これは、例えば、キャニスタ21に内蔵された吸着材の目詰まりに起因することがある。しかし、この実施形態では、パージが開始されてからの積算パージ流量IPQが所定値PQ1以上となるときに、パージ通路24における圧損を算出するために使用されるベーパー密度がECU50により補正される。従って、キャニスタ21等の経時変化によって変わり得るパージ通路24の圧損が補正されるので、より正確なベーパー密度差がECU50により算出される。このため、パージ通路24等における圧損変化にかかわらず、正確なベーパー濃度VPSを求めることができる。

10

【0101】

なお、この開示技術は前記各実施形態に限定されるものではなく、開示技術の趣旨を逸脱することのない範囲で構成の一部を適宜変更して実施することもできる。

【0102】

(1)前記各実施形態では、過給機を備えないエンジンシステムにおいて、スロットル弁11aより下流の吸気通路3へパージ通路24を連通させ、スロットル弁11aより下流で発生する負圧によってパージ通路24から吸気通路3へベーパーをパージするように構成した。これに対し、過給機を備えたエンジンシステムにおいて、スロットル弁より上流であってエアフローメータより下流の吸気通路へパージ通路を連通させるように構成した蒸発燃料処理装置では、パージ通路に、パージVSVの他にポンプを設け、このポンプの動作によってパージ通路から吸気通路へベーパーをパージするように構成することができる。

20

【0103】

(2)前記第2実施形態では、蒸発燃料温度検出手段を、パージ通路24に設けられるベーパー温度センサ47によって構成したが、吸気通路の入口に設けられる吸気温度センサを蒸発燃料温度検出手段として使用することもできる。すなわち、吸気温度センサにより検出される吸気温度をベーパー温度に相関する温度として使用してベーパー濃度を温度補正することができる。

30

【0104】

(3)前記各実施形態では、パージ開度POと、そのとき吸気圧センサ43により検出される吸気圧力PMとに基づき推定パージ流量PQeを算出したが、パージ開度POとそのときエアフローメータ41により検出される吸気量Ga及びスロットルセンサ42により検出されるスロットル開度TA(圧力損失に相当する)とに基づき推定パージ流量PQeを算出することができる。

【産業上の利用可能性】

【0105】

この開示技術は、蒸発燃料処理装置を備えたエンジンシステムに適用することができる。

40

【符号の説明】

【0106】

- 1 エンジン
- 3 吸気通路
- 5 燃料タンク
- 8 インジェクタ
- 11 スロットル装置
- 11a スロットル弁
- 21 キャニスタ
- 24 パージ通路
- 25 パージVSV(パージ弁)

50

- 4 1 エアフローメータ (吸気量検出手段、運転状態検出手段)
- 4 2 スロットルセンサ (運転状態検出手段)
- 4 3 吸気圧センサ (運転状態検出手段)
- 4 7 ベーパ温度センサ (蒸発燃料温度検出手段)
- 5 0 ECU (パーズ制御手段、燃料噴射制御手段)

- G a 吸気量
- P M 吸気圧力
- T v p ベーパ温度
- G a O F F パージオフ時吸気量
- G a O N パージオン時吸気量

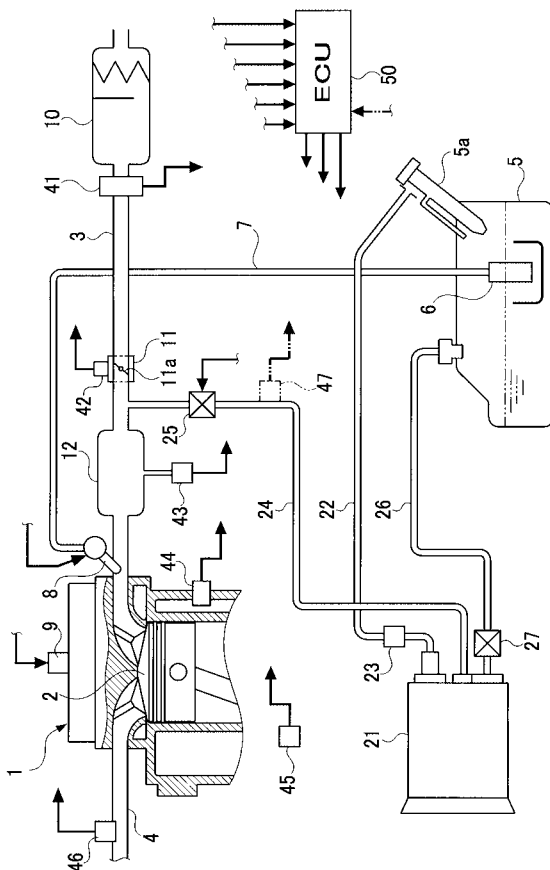
10

- G a 吸気変化量
- P O パージ開度
- P O c 補正後パーズ開度
- P Q パージ流量
- I P Q 積算パーズ流量
- P Q e 推定パーズ流量
- V P s ベーパ濃度
- P Q 1 所定値
- ベーパ密度
- 補正後ベーパ密度
- ベーパ密度差
- 補正後ベーパ密度差

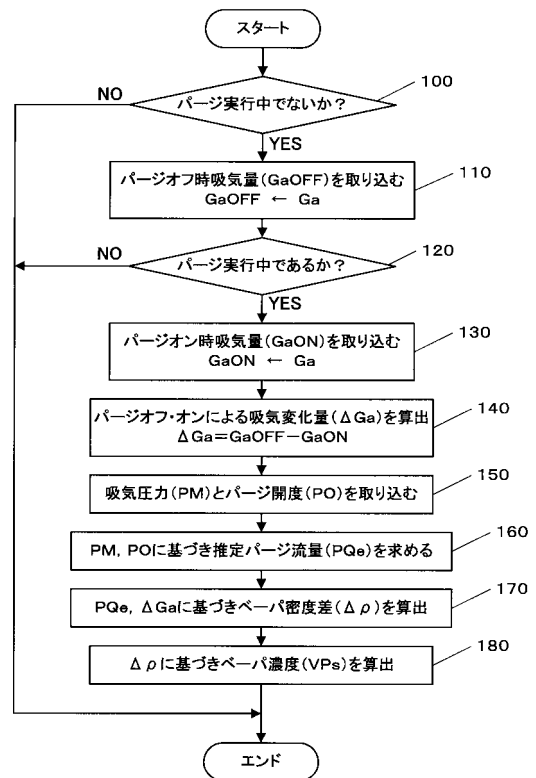
20

- A パージ通路の断面積
- T A U s t ストイキに保つための目標噴射量
- T A U 最終噴射量

【図 1】



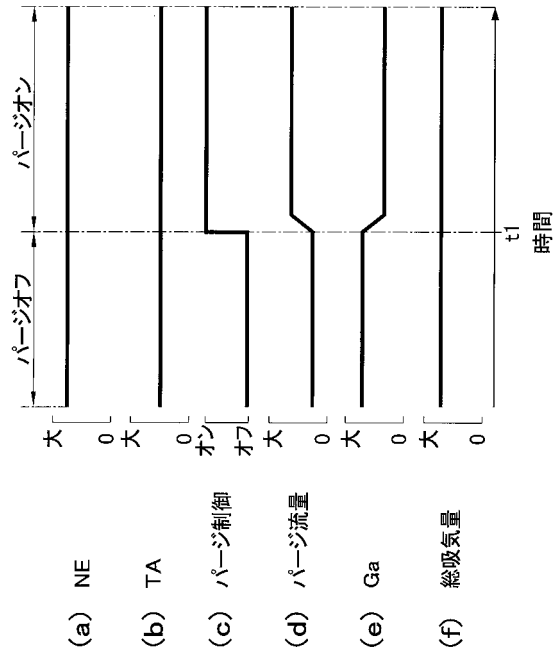
【図 2】



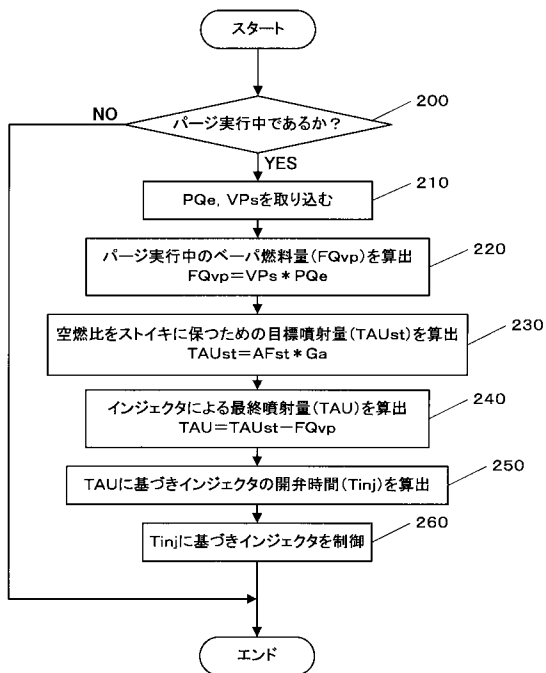
【 図 3 】

	PO				}	PQe
	VSV_10%	VSV_20%				
PM	-10(kPa)	10(L/min)	20(L/min)	30(L/min)	40(L/min)	
	-20(kPa)	15(L/min)	30(L/min)	40(L/min)		
	-30(kPa)	20(L/min)	40(L/min)			

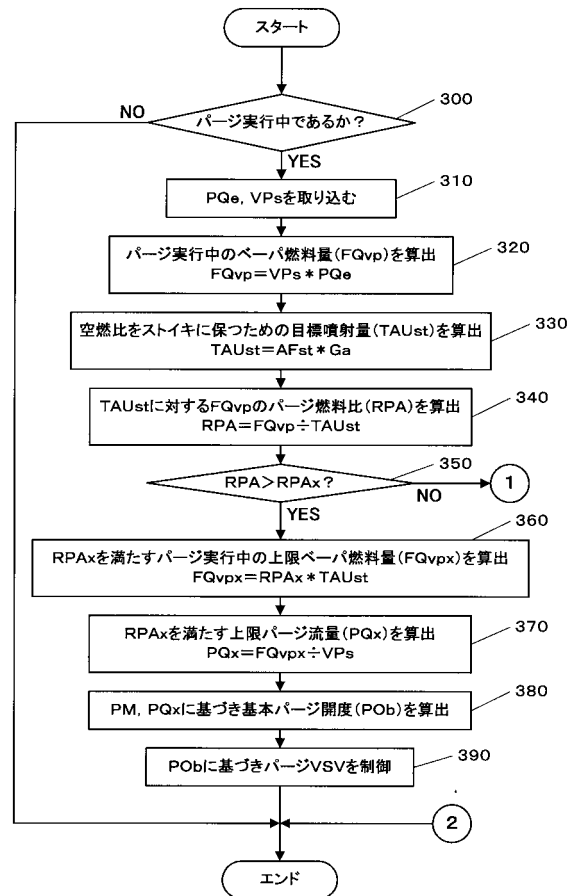
【 図 4 】



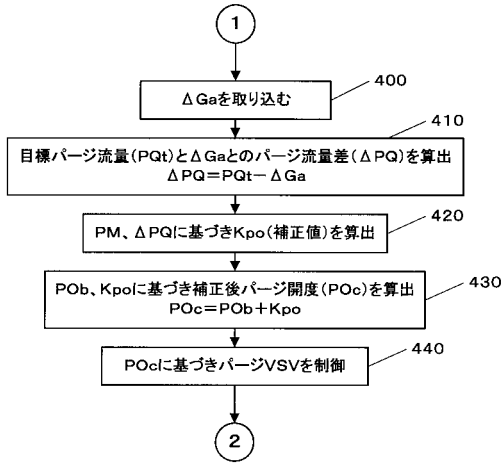
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



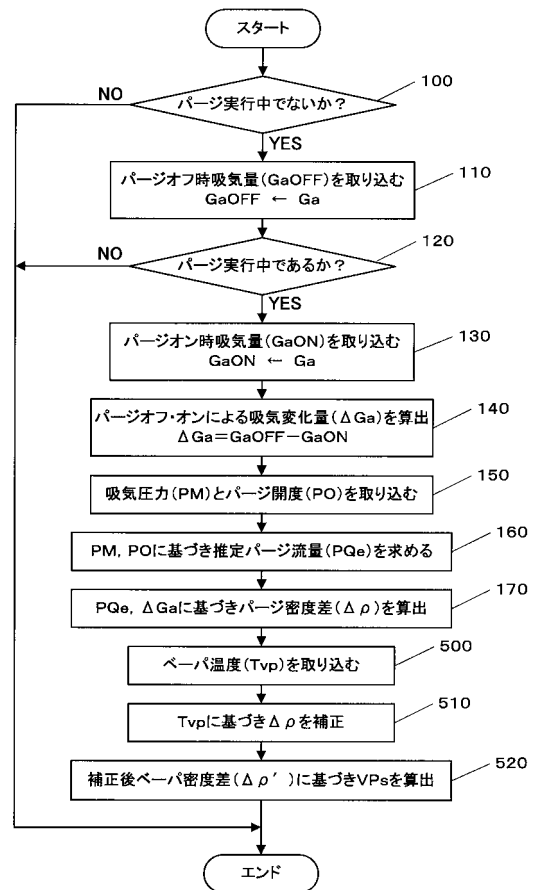
【 図 8 】

PQx	10(L/min)	•	•	•	•	POB
	5(L/min)	VSV_10%	VSV_7%	VSV_5%	•	
	0(L/min)	VSV_0%	VSV_0%	VSV_0%	•	
		-10(kPa)	-20(kPa)	-30(kPa)	•	PM

【 図 9 】

ΔPQ	10(L/min)	•	•	•	Kpo	
	5(L/min)	VSV_3%	VSV_2%	VSV_1%		
	0(L/min)	VSV_0%	VSV_0%	VSV_0%		
		-10(kPa)	-20(kPa)	-30(kPa)	•	PM

【 図 10 】



【 図 1 1 】

