(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 11 月 15 日(15.11.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/153392 A1

(51) 国際特許分類:
F02M 25/08 (2006.01) *F02M 25/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/060766

(22) 国際出願日: 2011 年 5 月 10 日(10.05.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 塚越 崇博 (TSUKAGOSHI Takahiro) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 森田 晃司 (MORITA Kouji) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 松田 和久 (MATSUDA Kazuhisa) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人プロスペック特許事務所 (PROSPEC PATENT FIRM); 〒4530801 愛知県名古屋市中村区太閤三丁目１番１８号 名古屋ＫＳビル１２階 Aichi (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

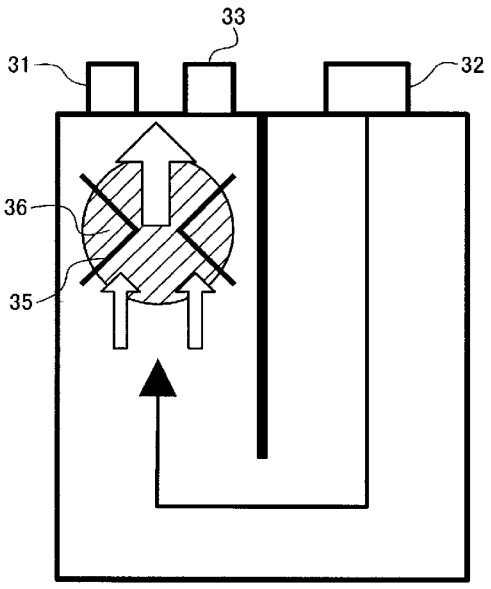
添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: CANISTER PURGE METHOD IN FFV, AND CANISTER PURGE MECHANISM IN FFV USING SAID METHOD

(54) 発明の名称 : ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法及び同方法を使用するＦＦＶにおけるキャニスタのパージ機構

[図3]



(57) **Abstract**: In an FFV (flex fuel vehicle) mounted with an internal combustion engine using an alcohol-mixed fuel, the remaining amount of fuel vapor (i.e. the estimated amount remaining in a canister after normal purge treatment) is estimated on the basis of the alcohol concentration in the alcohol mixed fuel. Depending on the remaining amount, either a canister throttle control means adjusts the openness of a tank-side fluid path, which is the fluid path in the canister near a portion connecting with the passage connected to the fuel tank (the tank line), and / or, a variable valve timing mechanism changes the timing of the opening and closing of an intake valve. By this means, the desorption rate (desorption amount) of the fuel vapor from the adsorption material in the canister is adjusted and the concentration of fuel contained in the purge gas is adjusted. As a result, discharge of harmful substances can be suppressed and air-fuel ratio control can be made more accurate in said FFV, even given non-uniform concentration distributions of alcohol components in the canister or changes in the remaining amount of fuel vapor adsorbed by the adsorption material in the canister.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/153392 A1

アルコール混合燃料を使用する内燃機関を搭載するＦＦＶ（フレックス燃料車）において、アルコール混合燃料におけるアルコール濃度に基づいて、通常のパージ処理によればキャニスタ内に残存すると推定される燃料蒸気の残存量を推定する。この残存量に応じて、キャニスタ絞り制御手段によって燃料タンクとの連接経路（タンクライン）との接続部分近傍におけるキャニスタ内の流路であるタンク側流路の広狭を調節したり、及び／又は、可変バルブタイミング機構によって吸気バルブの開閉のタイミングを変更したりする。これにより、キャニスタ内の吸着材からの燃料蒸気の脱離速度（脱離量）を調節し、パージガスに含まれる燃料の濃度を調節する。その結果、キャニスタ内の吸着材に吸着されている燃料蒸気の残存量の変化やキャニスタ内でのアルコール成分の不均一な濃度分布が発生した場合であっても、同ＦＦＶにおける空燃比制御の精度を高め、有害物質の排出を有効に抑制することができる。

明　細　書

発明の名称 ：

ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法及び同方法を使用するＦＦＶにおけるキャニスタのパージ機構

技術分野

[0001] 本発明は、ＦＦＶ（フレックス燃料車：Ｆｌｅｘｉｂｌｅ　Ｆｕｅｌ　Ｖｅｈｉｃｌｅ）において、アルコール混合燃料におけるアルコール成分の比率の増大に伴うキャニスタ内の燃料蒸気の残存量の増大に応じてパージを促進する方法に関する。また、本発明は、同方法を使用するＦＦＶにおけるキャニスタのパージ機構にも関する。

背景技術

[0002] 一般に、内燃機関を駆動源とする車両の燃料タンクは排気管の近くに配設されることが多く、このため、排気管からの熱等により、燃料タンクが暖められる。また、車両の走行中は、車両の揺れや振動により、燃料タンク内の燃料の液面が変動しがちである。かかる状況から、燃料タンク内においては、燃料の蒸発ガス（以降、「燃料蒸気」とも称する）が発生し易い。このため、燃料蒸気に起因する燃料タンク内の圧力の上昇を避ける目的で、外界と連通する通路（以降、「大気ライン」とも称する）等が燃料タンクに設けられる。しかしながら、地球環境保護や安全衛生上の観点から、燃料蒸気が大気中に放出されること（以降、「エバポエミッション」とも称する）は好ましくない。

[0003] そこで、燃料蒸気が大気中に放出されるのを防ぐため、活性炭等の吸着材を収容したキャニスタを大気ラインに介装して、燃料蒸気を吸着材に吸着させることが知られている。かかるキャニスタを使用する場合、吸着材の吸着能力には限界があるため、吸着材が燃料蒸気で飽和する前に、吸着材から燃料蒸気を脱離させる所謂「パージ処理」が必要となる。一般に、当該パージ処理は、例えば、図１に示すように、内燃機関の運転時に吸気系２０内に生

ずる負圧や別途設けられる吸引ポンプ等（図示せず）によってキャニスタ３０に大気を取り込んで吸着材から燃料蒸気を脱離させ、この脱離された燃料蒸気を含むパージガスを内燃機関の吸気系２０に導入することにより実施される。図１においては、白抜きの矢印は大気（新気）の流れを、点線の矢印は燃料蒸気の流れを、そして実線の矢印はパージガス（燃料蒸気＋新気）の流れを、それぞれ表す。

[0004] 一方、昨今の地球環境保護に対する意識の益々の高まりから、「バイオマスエタノール」や「バイオエタノール」と称される植物由来のアルコールを従来のガソリンに混合し、例えば車両等に搭載される内燃機関の燃料として利用することが盛んになってきている。バイオマスエタノールの原料としては、糖質又はデンプン質を多く含む植物資源が好適とされており、現時点では、例えば、サトウキビに由来するモラセス（主に南米）、トウモロコシ（主に米国）、及び甜菜（主に欧州）等がバイオマスエタノールの主な原料となっている。また、これら以外の植物を原料とするバイオマスエタノールの開発も進められている。これらの植物は大気中のCO_2を吸収しているため、これらの植物を原料とする燃料を燃焼させてCO_2が発生しても、地球全体のCO_2の絶対量を増やす訳ではないという「カーボンニュートラル」と称される考え方に基づき、バイオマスエタノールは地球環境に優しい燃料として位置付けられている。

[0005] 前述のようにバイオエタノールと従来のガソリンとを混合して得られるアルコール混合燃料を内燃機関の燃料として使用することができる車両としては、例えば、エタノールフレックス燃料車等のフレックス燃料車（ＦＦＶ）が挙げられる。例えば、エタノールＦＦＶは、種々の比率で混合されたエタノール及びガソリンを含んでなるアルコール混合燃料を内燃機関の燃料として使用することができる。かかるＦＦＶにおいては、内燃機関の燃料タンクで発生する燃料蒸気には、揮発したアルコール成分も含まれる。従って、かかるアルコール混合燃料を使用する場合、前述のキャニスタの吸着材には、アルコール成分を含む燃料蒸気が吸着される。

[0006] ところで、エタノールを始めとするアルコール類は極性基であるヒドロキシ基（ＯＨ基）を有するため極性が強く、アルコール成分は、ガソリン等の従来の燃料成分と比較して、キャニスタ内の吸着材に吸着され易く、脱離され難い。その結果、例えば、図２に示すように、アルコール成分はキャニスタ２０のタンクライン３１からの入口近傍（高濃度領域３６）の吸着材に溜まり易く、キャニスタ３０内でのアルコール成分の濃度分布が不均一となる。図２において、黒の実線の矢印は、タンクライン３１からキャニスタ３０内に流れ込んだ燃料蒸気の流れを表す。また、領域３７及び３８は、それぞれ中濃度領域及び低濃度領域を表す。尚、図中の符号３２及び３３は、それぞれ大気ライン及びパージラインを表す。これにより、パージ処理の際に吸気系に導入されるガス（以降、「パージガス」とも称する）におけるアルコール成分の比率やパージガスに含まれる燃料蒸気全体としての濃度がパージ処理の進行に伴って変動する。

[0007] また、アルコール混合燃料におけるアルコール成分の比率が変化すると、これに応じて、キャニスタ内の吸着材に吸着される燃料蒸気におけるアルコール成分の比率も変化する。アルコール成分は、前述のように、ガソリン等と比較して、吸着材から脱離され難いので、キャニスタ内の吸着材に吸着される燃料蒸気におけるアルコール成分の比率が変化すると、キャニスタのパージ処理の際の燃料蒸気全体としての脱離速度（脱離量）も変化する。このため、アルコール成分の比率が異なるアルコール混合燃料を使用したり、長期保管における蒸発によりアルコール成分の比率が低下したりする等、アルコール混合燃料におけるアルコール成分の比率が変化した場合、キャニスタのパージ処理の際に吸着材から脱離される燃料蒸気の量が変化して、吸気系に導入される燃料蒸気の量を正しく見積もることが困難になる。

[0008] 上述のように、アルコール混合燃料におけるアルコール成分は、その極性が高く、キャニスタ内の吸着材に吸着され易く、脱離され難い。その結果、キャニスタ内でのアルコール成分の不均一な濃度分布が生じ、パージ処理の進行に伴ってパージガスに含まれる燃料蒸気全体としての濃度やアルコール

成分の比率が変動することになる。また、アルコール混合燃料におけるアルコール成分の比率が変化すると、キャニスタ内の吸着材に吸着される燃料蒸気におけるアルコール成分の比率も変化する。その結果、キャニスタのパージ処理の際の燃料蒸気全体としての脱離速度（脱離量）も変化するので、キャニスタのパージ処理の際に吸気系に導入される燃料蒸気の量を正しく見積もることが困難になる。以上により、空燃比のズレが生じ、排気ガスに含まれる有害物質の抑制（エミッション抑制）を有効に実施できなくなる虞がある。

[0009] 一方、連続可変トランスミッション（ＣＶＴ：Ｃｏｎｔｉｎｕｏｕｓｌｙ Ｖａｒｉａｂｌｅ Ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ）を搭載する車両においては、高負荷運転領域における内燃機関の使用が多く、この領域においては吸気負圧が小さい。更に、ハイブリッドカー（ＨＶ）においては、内燃機関以外の駆動源（例えば、電気モータ等）を備えることから、内燃機関の稼動期間が短いか又は稼動機会が少なく、結果として内燃機関が十分に暖機される機会が少ないため、パージ処理を実施する機会そのものが少ない。従って、これらの車両においては特に、キャニスタの吸着材に吸着された燃料蒸気を確実に脱離させることが困難であり、アルコール成分を含む燃料蒸気が吸着材に吸着したままになり易い。その結果、吸着材が燃料蒸気によって飽和し、燃料タンクからの燃料蒸気が、キャニスタ内に一旦吸着されずにキャニスタを素通りして（キャニスタ破過）、大気中に流れ出てしまう（即ち、「エバポエミッション抑制」が悪化する）虞がある。

[0010] 以上のように、アルコール混合燃料を使用する内燃機関においては、燃料蒸気に含まれるアルコール成分が、その極性が高いが故に、ガソリン等の従来の燃料成分と比較して、キャニスタ内の吸着材に吸着され易く、脱離され難い。その結果、上述の「エミッション抑制」や「エバポエミッション抑制」が悪化する虞がある。しかしながら、当該技術分野においては、アルコール混合燃料からの燃料蒸気に含まれるアルコール成分が、キャニスタ中に配設される蓄熱剤の外殻（例えば、マイクロカプセル等）の材料を劣化させ、

蓄熱効果を低下させることへの対策（例えば、特許文献１及び特許文献２を参照）や、アルコール成分とガソリン成分との共沸により燃料蒸気が発生し易くなり、キャニスタのパージ処理の開始時にパージガス中の燃料濃度が高くなり過ぎることへの対策（例えば、特許文献３参照）は提案されているものの、前述のような、アルコール成分の極性が高いが故に生ずる空燃比のズレに起因する、エミッション抑制やエバポエミッション抑制の悪化への有効な対策は、未だ提案されていないのが実情である。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献1：特開２０１０－９６１１８号公報

特許文献2：特開２００９－２８７３９５号公報

特許文献3：特開昭５８－１１９９５６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] 前述のように、アルコール混合燃料におけるアルコール成分は、その極性が高く、キャニスタ内の吸着材に吸着され易く、脱離され難い。その結果、キャニスタ内でのアルコール成分の不均一な濃度分布が生じ、パージ処理の進行に伴ってパージガスに含まれる燃料蒸気全体としての濃度やアルコール成分の比率が変動することになる。また、アルコール混合燃料におけるアルコール成分の比率が変化すると、キャニスタ内の吸着材に吸着される燃料蒸気におけるアルコール成分の比率も変化する。その結果、キャニスタのパージ処理の際の燃料蒸気全体としての脱離速度（脱離量）も変化するので、キャニスタのパージ処理の際に吸気系に導入される燃料蒸気の量を正しく見積もることが困難になる。以上により、空燃比のズレが生じ、排気ガスに含まれる有害物質の抑制（エミッション抑制）を有効に実施できなくなる虞がある。

[0013] 更に、ＣＶＴ搭載車両やＨＶにおいては、パージ処理を実施する機会その

ものが少ないため、キャニスタの吸着材に吸着された燃料蒸気を確実に脱離させることが困難であり、燃料蒸気が吸着材に吸着したままになり易い。この傾向は、アルコール成分を含む燃料であるアルコール混合燃料を使用する場合に、より顕著となる。その結果、かかる燃料蒸気による吸着材の飽和に起因するキャニスタ破過が起こり易く、燃料蒸気が大気中に流れ出てしまう（エバポエミッション抑制が悪化する）虞がある。

[0014] 従って、アルコール混合燃料を使用する内燃機関においては、アルコール混合燃料におけるアルコール成分の比率の変化に伴うキャニスタ内の燃料蒸気の残存量の変化やキャニスタ内でのアルコール成分の不均一な濃度分布が発生した場合であっても、同内燃機関において高い精度で空燃比制御を実施し、有害物質の排出を有効に抑制することができる方法を確立することが急務である。

[0015] 本発明は、かかる課題に対処するために為されたものであり、その目的は、アルコール混合燃料を使用する内燃機関を搭載するＦＦＶ（フレックス燃料車）において、アルコール混合燃料におけるアルコール成分の比率の変化に伴うキャニスタ内の燃料蒸気の残存量の変化やキャニスタ内でのアルコール成分の不均一な濃度分布が発生した場合であっても、同ＦＦＶにおいて高い精度での空燃比制御を実施し、有害物質の排出を有効に抑制する方法及び機構を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0016] 本発明の上記目的は、

ＦＦＶ（フレックス燃料車）におけるキャニスタのパージ方法であって、

前記ＦＦＶが、

アルコール混合燃料を燃料として使用する内燃機関、

前記内燃機関に供給される燃料を貯蔵する燃料タンク、並びに

前記内燃機関の吸気系と連通する経路であるパージライン、前記燃料タンクと連通する経路であるタンクライン、及び外界と連通する大気ラインを備え、内部に吸着剤を収容するキャニスタ、

を備え、

前記ＦＦＶが、

前記タンクラインとの接続部分近傍における前記キャニスタ内の流路であるタンク側流路の広狭を制御する、キャニスタ絞り制御手段、

前記燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度を検出する、アルコール濃度検出手段、及び

前記アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度に基づき、前記キャニスタ絞り制御手段を備えないＦＦＶにおいてパージ処理を実行した場合に前記吸着材から脱離されずに前記吸着材に吸着されたまま残存するであろう燃料の残存量である燃料残存量を推定する、燃料残存量推定手段、

を更に備えること、並びに

前記方法が、

前記燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度が、前記アルコール濃度検出手段によって検出される、アルコール濃度検出ステップ、

前記アルコール濃度に基づき、前記燃料残存量推定手段によって前記燃料残存量が推定される、燃料残存量推定ステップ、及び

前記燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が多いほど前記タンク側流路が広くなり、前記燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が少ないほど前記タンク側流路が狭くなるように、前記キャニスタ絞り制御手段によって前記タンク側流路が調節される、キャニスタ絞り制御ステップ、

を含むこと、

を特徴とする、ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法によって達成される。

[0017] また、本発明の上記目的は、

ＦＦＶ（フレックス燃料車）におけるキャニスタのパージ機構であって、

前記ＦＦＶが、

アルコール混合燃料を燃料として使用する内燃機関、

前記内燃機関に供給される燃料を貯蔵する燃料タンク、並びに

前記内燃機関の吸気系と連通する経路であるパージライン、前記燃料タンクと連通する経路であるタンクライン、及び外界と連通する大気ラインを備え、内部に吸着剤を含んでなるキャニスタ、

を備え、

前記ＦＦＶが、

前記タンクラインとの接続部分近傍における前記キャニスタ内の流路であるタンク側流路の広狭を制御する、キャニスタ絞り制御手段、

前記燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度を検出する、アルコール濃度検出手段、及び

前記アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度に基づき、前記キャニスタ絞り制御手段を備えないＦＦＶにおいてパージ処理を実行した場合に前記吸着材から脱離されずに前記吸着材に吸着されたまま残存するであろう燃料の残存量である燃料残存量を推定する、燃料残存量推定手段、

を更に備えること、並びに

前記キャニスタ絞り制御手段が、前記燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量が多いほど前記タンク側流路が広くなり、前記燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量が少ないほど前記タンク側流路が狭くなるように構成されていること、

を特徴とする、ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ機構によって達成される。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、アルコール混合燃料を使用する内燃機関を搭載するＦＦＶにおいて、アルコール混合燃料におけるアルコール成分の比率の変化に伴うキャニスタ内の燃料蒸気の残存量の変化やキャニスタ内でのアルコール成

分の不均一な濃度分布が発生した場合であっても、キャニスタ内の吸着材に吸着されている燃料蒸気の残存量に応じて、キャニスタ内の吸着材からの燃料蒸気の脱離速度（脱離量）が調節される。これにより、パージガスに含まれる燃料の濃度が適切に調節され、同ＦＦＶにおける空燃比制御の精度が高められ、同ＦＦＶからの有害物質の排出が有効に抑制される。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]従来技術に係るキャニスタのパージ機構を示す概略図である。

[図2]キャニスタ内におけるアルコール成分の不均一な濃度分布を示す概略図である。

[図3]本発明の１つの実施態様に係るＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法の実行時のパージガスの流れを示す概略図である。

[図4]アルコール混合燃料中のアルコール濃度と従来のパージ処理を行った際に吸着材に残存するであろう燃料の量（燃料残存量）との関係、及びアルコール混合燃料中のアルコール濃度と本発明の１つの実施態様において当該燃料残存量に対応して吸着材からの燃料の脱離を促進するためのキャニスタ絞り手段の絞り開度との関係を模式的に示すグラフである。

[図5]アルコール混合燃料中のアルコール濃度と従来のパージ処理を行った際に吸着材に残存するであろう燃料の量（燃料残存量）との関係、及びアルコール混合燃料中のアルコール濃度と本発明のもう１つの実施態様において当該燃料残存量に対応して吸着材からの燃料の脱離を促進するために吸気バルブの開き時期を遅らせる要求遅角量との関係を模式的に示すグラフである。

[図6]本発明のもう１つの実施態様に係るキャニスタのパージ機構を示す概略図である。

[図7]本発明の更にもう１つの実施態様に係るキャニスタのパージ機構を示す概略図である。

[図8]本発明の１つの実施態様に係るＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法において実行される一連の処理の流れを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0020] 前述のように、本発明は、アルコール混合燃料を使用する内燃機関を搭載するＦＦＶ（フレックス燃料車）において、アルコール混合燃料におけるアルコール成分の比率の変化に伴うキャニスタ内の燃料蒸気の残存量の変化やキャニスタ内でのアルコール成分の不均一な濃度分布が発生した場合であっても、同ＦＦＶにおける空燃比制御の精度を高め、有害物質の排出を有効に抑制する方法及び機構を提供することを目的とする。

[0021] 本発明者は、上記目的を達成すべく鋭意研究の結果、アルコール混合燃料を使用する内燃機関を搭載するＦＦＶにおいて、アルコール混合燃料におけるアルコール成分の比率の変化に伴うキャニスタ内の燃料蒸気の残存量の変化やキャニスタ内でのアルコール成分の不均一な濃度分布が発生した場合であっても、キャニスタ内の吸着材に吸着されている燃料蒸気におけるアルコール成分の残存量に応じて、キャニスタ内の吸着材からの燃料蒸気の脱離速度（脱離量）を調節することにより、パージガスに含まれる燃料の濃度を適切に調節して、同ＦＦＶにおける空燃比制御の精度を高め、同ＦＦＶからの有害物質の排出を有効に抑制することができることを見出し、本発明を想到するに至ったものである。

[0022] 即ち、本発明の第１態様は、

ＦＦＶ（フレックス燃料車）におけるキャニスタのパージ方法であって、

前記ＦＦＶが、

アルコール混合燃料を燃料として使用する内燃機関、

前記内燃機関に供給される燃料を貯蔵する燃料タンク、並びに

前記内燃機関の吸気系と連通する経路であるパージライン、前記燃料タンクと連通する経路であるタンクライン、及び外界と連通する大気ラインを備え、内部に吸着剤を収容するキャニスタ、

を備え、

前記ＦＦＶが、

前記タンクラインとの接続部分近傍における前記キャニスタ内の流路であるタンク側流路の広狭を制御する、キャニスタ絞り制御手段、

前記燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度を検出する、アルコール濃度検出手段、及び

前記アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度に基づき、前記キャニスタ絞り制御手段を備えないＦＦＶにおいてパージ処理を実行した場合に前記吸着材から脱離されずに前記吸着材に吸着されたまま残存するであろう燃料の残存量である燃料残存量を推定する、燃料残存量推定手段、

を更に備えること、並びに

前記方法が、

前記燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度が、前記アルコール濃度検出手段によって検出される、アルコール濃度検出ステップ、

前記アルコール濃度に基づき、前記燃料残存量推定手段によって前記燃料残存量が推定される、燃料残存量推定ステップ、及び

前記燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が多いほど前記タンク側流路が広くなり、前記燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が少ないほど前記タンク側流路が狭くなるように、前記キャニスタ絞り制御手段によって前記タンク側流路が調節される、キャニスタ絞り制御ステップ、

を含むこと、

を特徴とする、ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法である。

[0023] 上記のように、本発明の第１態様に係るキャニスタのパージ方法が適用されるＦＦＶ（フレックス燃料車）は、アルコール混合燃料を燃料として使用する内燃機関を搭載する。当然のことながら、当該内燃機関は、燃料であるアルコール混合燃料を貯蔵する燃料タンクや当該燃料タンクから内燃機関に燃料を供給する燃料供給系等を備える。尚、当該内燃機関は、アルコール混合燃料を燃料として使用することができる限り、特定の構成に限定されるものではない。従って、内燃機関の詳細に関する説明は、ここでは割愛する。

[0024] また、上記ＦＦＶには、内燃機関を搭載する一般的な車両と同様に、キャニスタが搭載されている。キャニスタとは、前述のように、燃料タンク内で発生した燃料蒸気によって燃料タンク内の圧力が上昇するのを避けるための燃料タンクと外界とを連通する通路に介装され、その内部に収容されている吸着材に燃料蒸気を吸着させて、燃料蒸気が大気中に放出されるのを防ぐための機構である。但し、吸着材の吸着能力には限界があるため、吸着材が燃料蒸気で飽和する前にパージ処理を実施して、吸着材から燃料成分を脱離させる必要がある。

[0025] 上記パージ処理は、一般に、キャニスタに大気を取り込んで吸着材から燃料成分を脱離させ、その脱離された燃料成分を含むパージガスを内燃機関の吸気系に導入することにより実施される。従って、キャニスタは、内燃機関の吸気系とキャニスタとを連通する経路であるパージライン、燃料タンクとキャニスタとを連通する経路であるタンクライン、及び外界とキャニスタとを連通する経路である大気ラインを備える。また、上記のように、キャニスタ内には、燃料タンク内で発生した燃料蒸気を吸着するための吸着材が収容されている。

[0026] 上記吸着材は、燃料蒸気を吸着することができる限り、特定の材料に限定されるものではない。上記吸着材の具体例としては、例えば、活性炭やゼオライト等の多孔質構造を有する材料が挙げられる。上述のように、吸着材の吸着能力には限界があるため、燃料蒸気の大気中への放出を防止し続けるためには、吸着材が燃料蒸気で飽和する前にパージ処理を実施し、吸着材から燃料成分を放出させ、吸着材の吸着能力を回復させる必要がある。

[0027] 上述のように、通常時は、燃料タンク内で発生した燃料蒸気に起因して圧力が高まった燃料タンク内の上部空間にあるガスがタンクラインを経てキャニスタに入り、当該ガスがキャニスタ内を通過する間に、キャニスタ内の吸着材に燃料蒸気が吸着され、吸着されずに残った（燃料蒸気が除去された）ガスが大気ラインを経て大気中に放出される。一方、パージ処理実行時においては、例えば、内燃機関の運転時に吸気系内に生ずる負圧や別途設けられ

る吸引ポンプ等によって、大気ラインを経てキャニスタに大気（新気）が取り込まれ、吸着材から燃料成分が脱離され、当該脱離された燃料成分を含むパージガスがパージラインを経て内燃機関の吸気系に導入される。

[0028] 上記のように内燃機関の吸気系に導入された燃料蒸気は、内燃機関の燃焼室又は吸気ポート内に噴射される燃料及び吸入された空気と共に、燃焼室内で燃焼される。即ち、上記のようにして内燃機関の吸気系に導入された燃料蒸気は、当該内燃機関における空燃比に影響を及ぼす。従って、空燃比を厳密に管理してエミッション抑制を有効に実施するためには、内燃機関の吸気系に導入される燃料蒸気の量を正確に管理する必要がある。

[0029] しかしながら、前述のように、エタノールを始めとするアルコール類は極性基であるヒドロキシ基（ＯＨ基）を有するため極性が強く、アルコール成分は、ガソリン等の従来の燃料成分と比較して、キャニスタ内の吸着材に吸着され易く、脱離され難い。その結果、アルコール混合燃料の燃料蒸気に含まれる成分のうち、アルコール成分はキャニスタの入口近傍の吸着材に吸着され易く、キャニスタ内でのアルコール成分の濃度分布が不均一となる。これにより、パージ処理の実行時に内燃機関の吸気系に導入されるパージガス中のアルコール成分の比率やパージガスに含まれる燃料蒸気全体としての濃度が、パージ処理の進行に伴って変動してしまう。

[0030] また、アルコール成分の比率が異なるアルコール混合燃料を使用したり、長期間に亘る保管における蒸発によりアルコール成分の比率が低下したりする等、アルコール混合燃料におけるアルコール成分の比率が変化すると、これに応じて、キャニスタ内の吸着材に吸着される燃料蒸気におけるアルコール成分の比率も変化する。アルコール成分は、前述のように、ガソリン等と比較して、吸着材から脱離され難いので、キャニスタ内の吸着材に吸着される燃料蒸気におけるアルコール成分の比率が変化すると、キャニスタのパージ処理の実行時の燃料蒸気全体としての脱離速度（脱離量）も変化する。

[0031] この結果、キャニスタ絞り制御手段を備えないＦＦＶにおいてパージ処理を実行した場合、アルコール混合燃料におけるアルコール濃度が高いほど、

より多くの燃料蒸気が吸着材から脱離されずに吸着材に吸着されたまま残存する（燃料残存量が増大する）。従って、従来技術に係るパージ方法やパージ機構においては、キャニスタのパージ処理の実行時に吸気系に導入される燃料蒸気の量を正しく見積もることが困難となる。これにより、空燃比のズレが生じ、排気ガスに含まれる有害物質の抑制（エミッション抑制）を有効に実施することが困難となる。

[0032] また、吸気負圧が小さい高負荷運転領域における内燃機関の使用が多いＣＶＴ搭載車や、内燃機関が十分に暖機される機会が少ないためパージ処理を実施する機会そのものが少ないハイブリッドカー（ＨＶ）においては、燃料蒸気が吸着材に吸着したままになり易い。この傾向は、アルコール成分を含む燃料であるアルコール混合燃料を使用する場合に、より顕著となる。その結果、吸着材がアルコール成分によって飽和し、キャニスタ破過が発生して、燃料タンクからの燃料蒸気がキャニスタを素通りして大気中に流れ出てしまう（エバポエミッション抑制が悪化する）虞がある。

[0033] 以上のように、アルコール混合燃料を使用する内燃機関においては、燃料蒸気に含まれるアルコール成分が、その極性が高いが故に、ガソリン等の従来の燃料成分と比較して、キャニスタ内の吸着材に吸着され易く、脱離され難い。その結果、パージ処理実行時の空燃比にズレが生じ、エミッション抑制やエバポエミッション抑制が悪化する虞がある。

[0034] そこで、本発明の第１態様に係るパージ方法が適用されるＦＦＶは、タンクラインとの接続部分近傍におけるキャニスタ内の流路であるタンク側流路の広狭を制御するキャニスタ絞り制御手段と、燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度を検出するアルコール濃度検出手段と、アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度に基づき、キャニスタ絞り制御手段を備えないＦＦＶにおいてパージ処理を実行した場合に吸着材から脱離されずに吸着材に吸着されたまま残存するであろう燃料の残存量である燃料残存量を推定する燃料残存量推定手段と、を更に備える。

[0035] 上記キャニスタ絞り制御手段は、上記のように、タンクラインとの接続部分近傍におけるキャニスタ内の流路であるタンク側流路の断面積を広くしたり、狭くしたりする手段である。上記キャニスタ絞り制御手段は、キャニスタ内のガス（燃料蒸気、又はパージガス）の流路の断面積を広くしたり、狭くしたりすることが可能である限り、特定の構成に限定されるものではない。具体的には、上記キャニスタ絞り制御手段としては、例えば、制御信号（指示信号）に基づいて絞り開度が変化する可変絞り弁等のバルブ類を挙げることができる。

[0036] 上記のようなキャニスタ絞り制御手段によってタンクラインとの接続部分近傍におけるキャニスタ内の流路であるタンク側流路の断面積を狭くすると、例えば、図３に示す白抜きの矢印によって表されているように、キャニスタ絞り制御手段３５によってタンク側流路の断面積が狭められた領域（高濃度領域３６）においてパージガスの流速が高まり、その結果、当該領域における燃料蒸気の吸着材からの脱離速度が高まる。これにより、パージ処理実行時の空燃比のズレが抑制され、エミッション抑制やエバポエミッション抑制が有効に行われるようになる。

[0037] 前述のように、アルコール混合燃料の燃料蒸気に含まれる成分のうち、アルコール成分は極性が強く、ガソリン等の従来の燃料成分と比較して、キャニスタ内の吸着材に吸着され易く、脱離され難いことから、アルコール成分はキャニスタの入口近傍の吸着材に吸着され易く、キャニスタ内でのアルコール成分の濃度分布が不均一となる。従って、上記のようにしてタンクラインとの接続部分近傍におけるキャニスタ内の流路であるタンク側流路を狭めることにより、より高い濃度のアルコール成分が吸着されている当該部分におけるパージガスの流速を大きくすることができる。これにより、当該部分に吸着されているアルコール成分の吸着材からの脱離が、他の部分に比べて、より促進され、パージガス中に含まれる燃料蒸気の濃度や当該燃料蒸気中のアルコール成分の比率の変動がより効率的に抑制される。かかる理由から、上記キャニスタ絞り制御手段は、タンクラインとの接続部分近傍における

キャニスタ内の流路に設けられる。

[0038] 上記アルコール濃度検出手段は、燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度を検出する手段である。上記アルコール濃度検出手段は、燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度を検出することが可能である限り、特定の構成に限定されるものではない。上記アルコール濃度検出手段は、例えば、燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度に応じた検出信号（出力信号）を発する濃度センサ等が挙げられる。かかる濃度センサとしては、例えば、半導体式、静電容量式、光透過式等の各種方式のセンサが知られており、これらの中から適宜選択して使用することができる。

[0039] また、上記燃料残存量推定手段は、上記アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度に基づき、キャニスタ絞り制御手段を備えないＦＦＶにおいてパージ処理を実行した場合に吸着材から脱離されずに吸着材に吸着されたまま残存するであろう燃料の残存量である燃料残存量を推定する手段である。より具体的には、例えば、上記燃料残存量推定手段は、先ず、上記アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度と、上記燃料タンク内のアルコール混合燃料の温度と、上記キャニスタ内に収容される吸着材（例えば、活性炭）の吸着効率と、に基づいて、キャニスタ内に収容される吸着材への燃料蒸気の吸着量を推定（算出）する。次いで、上記燃料残存量推定手段は、キャニスタ絞り制御手段を備えないＦＦＶにおいてパージ処理を実行した場合のパージガスの流速等に基づいて、当該吸着材から脱離されずに吸着材に吸着されたまま残存するであろう燃料の残存量である燃料残存量を推定（算出）する。

[0040] あるいは、上記アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度と、キャニスタ絞り制御手段を備えないＦＦＶにおいてパージ処理を実行した場合の当該アルコール濃度に対応する上記燃料残存量との関係を、例えば、事前の実験等によって予め求めておき、当該関係に基づいて、上記アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度から燃料残存量を推

定してもよい。

[0041] 以上のような各手段を備えるＦＦＶにおいて、本発明の第１態様に係るパージ方法は、

前記燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度が、前記アルコール濃度検出手段によって検出される、アルコール濃度検出ステップ、

前記アルコール濃度に基づき、前記燃料残存量推定手段によって前記燃料残存量が推定される、燃料残存量推定ステップ、及び

前記燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が多いほど前記タンク側流路が広くなり、前記燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が少ないほど前記タンク側流路が狭くなるように、前記キャニスタ絞り制御手段によって前記タンク側流路が調節される、キャニスタ絞り制御ステップ、

を含む。

[0042] 尚、燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量と当該燃料残存量に対応するキャニスタ絞り制御手段の絞り開度との関係は、例えば、事前の実験等によって予め求めておくことができる。そして、上記キャニスタ絞り制御ステップにおいて、当該関係を参照して、燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量に基づいて、パージガス中に含まれる燃料蒸気の濃度や当該燃料蒸気中のアルコール成分の比率の変動を抑制するのに適切なキャニスタ絞り制御手段の絞り開度を特定することができる。

[0043] 図４は、アルコール混合燃料中のアルコール濃度と、従来のパージ処理を行った際に吸着材に残存するであろう燃料の量（燃料残存量）との関係、及びアルコール混合燃料中のアルコール濃度と、本発明の１つの実施態様において当該燃料残存量に対応して吸着材からの燃料の脱離を促進するためのキャニスタ絞り手段の絞り開度との関係を模式的に示すグラフである。図４に示すように、アルコール混合燃料中のアルコール濃度が高まるに従って燃料残存量が増大し、アルコール濃度が高い領域（図４においては、曲線上の黒

丸によって示される変曲点よりも高濃度側の領域）では、燃料残存量の増大傾向が特に著しくなっている。これに対応して、キャニスタ絞り制御手段の絞り開度は、燃料残存量とは逆に、アルコール混合燃料中のアルコール濃度が高まるに従って絞り開度が小さくなり、アルコール濃度が高い領域では、絞り開度の縮小傾向が特に著しくなるように制御することが望ましい。

[0044] 上記により、パージガスにおけるアルコール成分の比率やパージガスに含まれる燃料蒸気全体としての濃度がパージ処理の進行に伴って変動したり、アルコール混合燃料におけるアルコール成分の比率が変化した際に、キャニスタのパージ処理の実行時に吸気系に導入される燃料蒸気の量が変化したりすることを低減することができる。従って、本発明の第１態様にかかるパージ方法によれば、パージ処理の際に吸気系に導入される燃料蒸気の量を正確に見積もることが可能となる。その結果、内燃機関の空燃比制御の精度が高まり、有害物質の排出が有効に抑制されるようになる。

[0045] 上述の各ステップによって表される手順は、例えば、本発明の第１態様に係るパージ方法が適用されるＦＦＶが備える電子制御装置（ＥＣＵ）に格納されたアルゴリズムによって実行することができる。具体的には、例えば、上述の各ステップによって表される手順に対応するプログラム及び燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量と当該燃料残存量に対応するキャニスタ絞り制御手段の絞り開度との関係を、ＥＣＵが備える記憶手段（例えば、ＲＯＭ、ＨＤＤ等）に記憶させておき、アルコール濃度検出手段からの検出信号（出力信号）を、入力ポート等を介してＥＣＵが受け取り、当該検出信号に基づいて燃料残存量を推定し、当該推定された燃料残存量に基づいて上記関係から適切なキャニスタ絞り制御手段の絞り開度を特定し、特定された絞り開度に対応する制御信号（指示信号）を出力ポート等を介してＥＣＵからキャニスタ絞り制御手段に送出し、当該制御信号に基づいて、キャニスタ絞り制御手段が、タンクラインとの接続部分近傍におけるキャニスタ内の流路であるタンク側流路の広狭を調節して、パージガス中に含まれる燃料蒸気の濃度や当該燃料蒸気中のアルコール成分の比率の変動が抑制される。

[0046] 尚、上述のように、アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度等からキャニスタ内に収容される吸着材への燃料蒸気の吸着量を算出し、当該算出された吸着量から燃料残存量を算出するのではなく、燃料タンク中のアルコール混合燃料におけるアルコール濃度と、キャニスタ絞り制御手段を備えないＦＦＶにおいてパージ処理を実行した場合の当該アルコール濃度に対応する燃料残存量との関係を、例えば、事前の実験等によって予め求めておき、当該関係に基づいて、上記アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度から燃料残存量を推定する場合は、当該関係を、例えば、データテーブル（マップ）として、ＥＣＵが備える記憶手段（例えば、ＲＯＭ、ＨＤＤ等）に記憶させ、燃料残存量推定ステップにおいて当該マップを参照することができるようにしてもよい。

[0047] 以上のように、本発明の第１態様に係るＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法によれば、アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度が高い場合、キャニスタ絞り制御手段は、燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量に応じてキャニスタ内のタンクラインとの接続部分近傍のガス流路の断面積を狭くすることにより、当該部分におけるパージガスの流速を速める。その結果、パージ処理実行時における当該部分に配設された吸着材からの（アルコール成分を多く含む）燃料蒸気の脱離が促進される。これにより、前述のような、アルコール成分の極性の高さに起因するパージガス中の燃料蒸気の濃度やパージガス中の燃料蒸気におけるアルコール成分の比率の変化が抑制され、より正確な空燃比制御が可能となり、エミッション抑制やエバポエミッション抑制がより有効に行われる。

[0048] ところで、本発明の前記第１態様においては、アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度（及び当該アルコール濃度から推定される燃料残存量）に応じてキャニスタ（内の吸着材）に吸着されている燃料蒸気の脱離速度を調節する手段として、タンクラインとの接続部分近傍におけるキャニスタ内の流路であるタンク側流路の広狭を制御するキャニスタ絞り制御手段をキャニスタに設けている。しかしながら、アルコール濃度検出手段

によって検出されるアルコール濃度（及び当該アルコール濃度から推定される燃料残存量）に応じてキャニスタ（内の吸着材）に吸着されている燃料蒸気の脱離速度を調節する手段は上記に限定されるものではなく、上記以外の手段によって脱離速度を調節してもよい。

[0049] アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度（及び当該アルコール濃度から推定される燃料残存量）に応じてキャニスタ（内の吸着材）に吸着されている燃料蒸気の脱離速度を調節する手段としては多種多様なものが想定されるが、それらの中でも、システム全体としての大型化や複雑化や、製造コストの増大を伴わないものがより好ましい。かかる脱離速度調節手段としては、例えば、可変バルブタイミング機構（ＶＶＴ：Ｖａｒｉａｂｌｅ　Ｖａｌｖｅ　Ｔｉｍｉｎｇ）が装着されているＦＦＶにおいて、ＶＶＴを利用してバルブタイミングを変更することによって、吸気系の負圧を増大させることが挙げられる。

[0050] 即ち、本発明の第２態様は、

ＦＦＶ（フレックス燃料車）におけるキャニスタのパージ方法であって、

前記ＦＦＶが、

アルコール混合燃料を燃料として使用する内燃機関、

前記内燃機関に供給される燃料を貯蔵する燃料タンク、

前記内燃機関の吸気系と連通する経路であるパージライン、前記燃料タンクと連通する経路であるタンクライン、及び外界と連通する大気ラインを備え、内部に吸着剤を収容するキャニスタ、並びに

吸気バルブの開閉のタイミングを変更する可変バルブタイミング機構、

を備え、

前記ＦＦＶが、

前記燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度を検出する、アルコール濃度検出手段、及び

前記アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度に基づき、前記可変バルブタイミング機構を備えないＦＦＶにおいてパージ処理を実

行した場合に前記吸着材から脱離されずに前記吸着材に吸着されたまま残存するであろう燃料の残存量である燃料残存量を推定する、燃料残存量推定手段、

を更に備えること、並びに

前記方法が、

前記燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度が、前記アルコール濃度検出手段によって検出される、アルコール濃度検出ステップ、

前記アルコール濃度に基づき、前記燃料残存量推定手段によって前記燃料残存量が推定される、燃料残存量推定ステップ、及び

前記燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が多いほど前記吸気バルブを開くタイミングが遅くなり、前記燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が少ないほど前記吸気バルブを開くタイミングが早くなるように、前記吸気バルブを開くタイミングが、前記可変バルブタイミング機構によって調節される、バルブタイミング制御ステップ、

を含むこと、

を特徴とする、ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法である。

[0051] 上記可変バルブタイミング機構は、当該技術分野において使用されている何れの機構のものであってもよい。上記可変バルブタイミング機構は、例えば、油圧を駆動源として、エンジンの回転とバルブを駆動するカムシャフトの回転との位相を変更する油圧式のものであってもよい。また、アクチュエータとして電動モータを用いた電動式のものであってもよい。

[0052] また、上記可変バルブタイミング機構は、上記アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度（及び当該アルコール濃度から推定される燃料残存量）が高い場合に、当該アルコール濃度に基づいて推定される燃料残存量に応じて吸気バルブを開くタイミングを遅らせ、内燃機関の燃焼室内（筒内）に負圧を発生させる。これにより、吸気バルブが開いた際の吸気系内における吸気の流速が高まり、結果として、パージガスの流速も高まるの

で、キャニスタ内に収容されている吸着材からの燃料蒸気の脱離速度も高まる。その結果、本実施態様においても、前述のような、アルコール成分の極性の高さに起因するパージガス中の燃料蒸気の濃度やパージガス中の燃料蒸気におけるアルコール成分の比率の変化が抑制され、より正確な空燃比制御が可能となり、エミッション抑制やエバポエミッション抑制がより有効に行われる。

[0053] 図５は、アルコール混合燃料中のアルコール濃度と、従来のパージ処理を行った際に吸着材に残存するであろう燃料の量（燃料残存量）との関係、及びアルコール混合燃料中のアルコール濃度と本発明のもう１つの実施態様において当該燃料残存量に対応して吸着材からの燃料の脱離を促進するために吸気バルブの開き時期を遅らせる要求遅角量との関係を模式的に示すグラフである。図５に示すように、アルコール混合燃料中のアルコール濃度が高まるに従って燃料残存量が増大し、アルコール濃度が高い領域（図５においては、曲線上の黒丸によって示される変曲点よりも高濃度側の領域）では、燃料残存量の増大傾向が特に著しくなっている。これに対応して、吸気バルブの開き時期を遅らせる要求遅角量は、燃料残存量と同様に、アルコール混合燃料中のアルコール濃度が高まるに従って要求遅角量が大きくなり、アルコール濃度が高い領域では、要求遅角量の増大傾向が特に著しくなるように制御することが望ましい。尚、図５に示す同心円状の２つの図形は、上記のように吸気バルブの開き時期を遅らせる際の要求遅角量の変化を模式的に表すものである。

[0054] 上記により、パージガスにおけるアルコール成分の比率やパージガスに含まれる燃料蒸気全体としての濃度がパージ処理の進行に伴って変動したり、アルコール混合燃料におけるアルコール成分の比率が変化した際に、キャニスタのパージ処理の実行時に吸気系に導入される燃料蒸気の量が変化したりすることを低減することができる。従って、本発明の第２態様にかかるパージ方法によれば、パージ処理の際に吸気系に導入される燃料蒸気の量を正確に見積もることが可能となる。その結果、内燃機関の空燃比制御の精度が高

まり、有害物質の排出が有効に抑制されるようになる。

[0055] 尚、上述の各ステップによって表される手順は、本発明の第１態様と同様に、例えば、本発明の第２態様に係るパージ方法が適用されるＦＦＶが備える電子制御装置（ＥＣＵ）に格納されたアルゴリズムによって実行することができる。具体的には、例えば、上述の各ステップによって表される手順に対応するプログラム及び燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量と当該燃料残存量に対応する吸気バルブの開閉タイミングとの関係を、ＥＣＵが備える記憶手段（例えば、ＲＯＭ、ＨＤＤ等）に記憶させておき、アルコール濃度検出手段からの検出信号（出力信号）を、入力ポート等を介してＥＣＵが受け取り、当該検出信号に基づいて燃料残存量を推定し、当該推定された燃料残存量に基づいて上記関係から吸気バルブの適切な開閉タイミングを特定し、特定された開閉タイミングに対応する制御信号（指示信号）を出力ポート等を介してＥＣＵから可変バルブタイミング機構に送出し、当該制御信号に基づいて、可変バルブタイミング機構が、吸気バルブを開くタイミングを調節して、パージガス中に含まれる燃料蒸気の濃度や当該燃料蒸気中のアルコール成分の比率の変動が抑制される。

[0056] 尚、本実施態様において、例えば、図６に示すように、上述のパージライン３３に介装された減圧切り替えバルブ（ＶＳＶ：Ｖａｃｕｕｍ Ｓｗｉｔｃｈｉｎｇ Ｖａｌｖｅ）４１から分岐して内燃機関の吸気系２０に連通する第２のパージライン（第２パージライン４２）を、上述のパージライン３３に加えて、更に設けてもよい。この場合、例えば、上述のパージライン３３は吸気系２０におけるサージタンク２１又はサージタンク２１よりも上流の位置に連通させ、第２パージライン４２は、吸気系２０におけるサージタンク２１よりも下流の位置（例えば、パージポート４３）に連通させてもよい。また、上記ＶＳＶ４１により、パージ処理の際に上述のパージライン３３又は第２パージライン４２の何れか一方のみを開くようにしてもよく、あるいは、パージ処理の際に上述のパージライン３３及び第２のパージライン４２の両方を開くようにしてもよい。

[0057] 更に、アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度（及び当該アルコール濃度から推定される燃料残存量）に応じてキャニスタ（内の吸着材）に吸着されている燃料蒸気の脱離速度を調節する手段として、本発明の前記第１態様においてはキャニスタ絞り制御手段を、本発明の前記第２態様においては可変バルブタイミング機構を、それぞれ採用している。しかしながら、アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度（及び当該アルコール濃度から推定される燃料残存量）に応じてキャニスタ（内の吸着材）に吸着されている燃料蒸気の脱離速度を調節する手段として、キャニスタ絞り制御手段及び可変バルブタイミング機構の両方を組み合わせて使用してもよい。

[0058] 即ち、本発明の第３態様は、

ＦＦＶ（フレックス燃料車）におけるキャニスタのパージ方法であって、

前記ＦＦＶが、

アルコール混合燃料を燃料として使用する内燃機関、

前記内燃機関に供給される燃料を貯蔵する燃料タンク、

前記内燃機関の吸気系と連通する経路であるパージライン、前記燃料タンクと連通する経路であるタンクライン、及び外界と連通する大気ラインを備え、内部に吸着剤を収容するキャニスタ、並びに

吸気バルブの開閉のタイミングを変更する可変バルブタイミング機構、

を備え、

前記ＦＦＶが、

前記タンクラインとの接続部分近傍における前記キャニスタ内の流路であるタンク側流路の広狭を制御するキャニスタ絞り制御手段、及び

前記燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度を検出する、アルコール濃度検出手段、及び

前記アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度に基づき、前記キャニスタ絞り制御手段及び可変バルブタイミング機構を備えないＦＦＶにおいてパージ処理を実行した場合に前記吸着材から脱離されずに前記

吸着材に吸着されたまま残存するであろう燃料の残存量である燃料残存量を推定する、燃料残存量推定手段、

を更に備えること、並びに

前記方法が、

前記燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度が、前記アルコール濃度検出手段によって検出される、アルコール濃度検出ステップ、

前記アルコール濃度に基づき、前記燃料残存量推定手段によって前記燃料残存量が推定される、燃料残存量推定ステップ、

前記燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が多いほど前記タンク側流路が広くなり、前記燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が少ないほど前記タンク側流路が狭くなるように、前記キャニスタ絞り制御手段によって前記タンク側流路が調節される、キャニスタ絞り制御ステップ、並びに

前記燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が多いほど前記吸気バルブを開くタイミングが遅くなり、前記燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が少ないほど前記吸気バルブを開くタイミングが早くなるように、前記吸気バルブを開くタイミングが、前記可変バルブタイミング機構によって調節される、バルブタイミング制御ステップ、

を含むこと、

を特徴とする、ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法である。

[0059] 上記のように、本実施態様においては、アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度（及び当該アルコール濃度から推定される燃料残存量）に応じてキャニスタ（内の吸着材）に吸着されている燃料蒸気の脱離速度を調節する手段として、キャニスタ絞り制御手段及び可変バルブタイミング機構の両方を組み合わせて使用する。これにより、上記アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度（及び当該アルコール濃度から推定される燃料残存量）が高い場合、キャニスタ絞り制御手段がキャニスタ

内のタンクラインとの接続部分近傍のガス流路の断面積を狭くすることにより当該部分におけるパージガスの流速を速め、これに加えて、上記可変バルブタイミング機構が吸気バルブを開くタイミングを遅らせて内燃機関の燃焼室内（筒内）に負圧を発生させ、パージガスの流速を更に高める。結果として、パージガスの流速が大幅に高まるので、キャニスタ内に収容されている吸着材からの燃料蒸気の脱離速度も大幅に高まる。その結果、本実施態様においては、前述のような、アルコール成分の極性の高さに起因するパージガス中の燃料蒸気の濃度やパージガス中の燃料蒸気におけるアルコール成分の比率の変化が大幅に抑制され、更により正確な空燃比制御が可能となり、エミッション抑制やエバポエミッション抑制が更により有効に行われる。

[0060] 尚、本実施態様に係るキャニスタのパージ機構の概略構成については、図７に示されている。図７に示すように、本実施態様に係るキャニスタのパージ機構は、図６に示す実施態様と同様に可変バルブタイミング機構（図示せず）を備えるのみならず、キャニスタ絞り制御手段を具備するキャニスタ３０をも備えている。但し、図７においては、パージライン３３に介装された減圧切り替えバルブ４１から分岐して内燃機関の吸気系２０におけるパージポート４３に連通する第２パージライン４２を含む第２パージ系４０が示されているが、本実施態様においては、第２パージ系４０は必須の構成要素ではなく、図７に示す構成は、本実施態様の変形例の例示として理解されるべきである。

[0061] ところで、上述の各実施態様においては、アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度（及び当該アルコール濃度から推定される燃料残存量）に応じてキャニスタ（内の吸着材）に吸着されている燃料蒸気の脱離速度を調節する手段として、キャニスタ絞り制御手段及び／又は可変バルブタイミング機構を採用している。これらの手段は何れも、内燃機関の吸気抵抗を高めるものであり、内燃機関の効率や出力を高めるという観点からは必ずしも望ましいものではない。従って、これらの手段による燃料蒸気の吸着材からの脱離速度の調節は、かかる調節が必要とされる局面のみにできる

だけ限定されることが望ましい。具体的には、キャニスタ絞り制御手段や可変バルブタイミング機構を採用しない従来技術に係るＦＦＶにおいても、燃料蒸気の吸着材からの脱離速度が実質的に低下せず、かかる従来技術に係るＦＦＶにおいてパージ処理を実行した場合に吸着材から脱離されずに吸着材に吸着されたまま残るであろう燃料の残存量（燃料残存量）が、アルコール成分を含有しないガソリン等の従来の燃料を使用する場合と実質的に同じレベルにある範疇においては、上述のようなキャニスタ絞り制御ステップやバルブタイミング制御ステップが実行されないように制御されることがより望ましい。

[0062] 従って、本発明の第４態様は、

本発明の前記第１態様乃至前記第３態様の何れかに係るＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法であって、

前記燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が予め定められた所定の値以下である場合には、前記キャニスタ絞り制御ステップ及び／又はバルブタイミング制御ステップが行われないことを特徴とする、ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法である。

[0063] 上記所定の値とは、上述のように、キャニスタ絞り制御手段や可変バルブタイミング機構を採用しない従来技術に係るＦＦＶにおいてアルコール成分を含有しないガソリン等の従来の燃料を使用する場合に、パージ処理を実行した際に吸着材から脱離されずに吸着材に吸着されたまま残るであろう燃料の残存量（燃料残存量）と実質的に同じレベルにあると判断される値を指す。ここで、「実質的に同じレベルにある」とは、例えば、燃料残存量の増加に起因するエミッション抑制の悪化が実質的に認められないレベルにあることを指す。

[0064] 従って、上記所定の値は、例えば、アルコール混合燃料におけるアルコール濃度の変化に対する燃料残存量の変化を事前の実験等によって調べておき、燃料残存量の変化が小さく、燃料残存量の増加に起因するエミッション抑制の悪化が実質的に認められない範疇における燃料残存量の最大値を求め、

当該最大値を以て、上記所定の値とすることによって定めることができる。

[0065] 上記のように、本実施態様においては、燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が予め定められた所定の値以下である場合には、キャニスタ絞り制御ステップ及び／又はバルブタイミング制御ステップが実行されないので、内燃機関の吸気抵抗の増大に伴う内燃機関の効率や出力の低下等のデメリットを最小限に抑えつつ、アルコール成分の極性の高さに起因するパージガス中の燃料蒸気の濃度やパージガス中の燃料蒸気におけるアルコール成分の比率の変化が抑制され、より正確な空燃比制御が可能となり、エミッション抑制やエバポエミッション抑制がより有効に行われる。

[0066] ところで、上述のアルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール混合燃料におけるアルコール濃度に対して、上述の燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量をプロットして得られる曲線においては、アルコール濃度の増加分に対する燃料残存量の増加分が著しく大きくなる変曲点が認められる。この変曲点を超えてアルコール濃度が増大すると、燃料残存量が著しく増大する。その結果、かかるアルコール濃度において従来技術に係るパージ方法を行うと、空燃比のズレが著しく増大し、エミッション抑制やエバポエミッション抑制が著しく悪化する。従って、本発明の前記第４態様に係るＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法における所定の値として、かかる変曲点に相当する燃料残存量を採用することは合理的である。

[0067] 即ち、本発明の第５態様は、

本発明の前記第４態様に係るＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法であって、

前記所定の値として、前記アルコール濃度の変化に対する前記燃料残存量の変化を表す曲線における変曲点での燃料残存量が採用されることを特徴とする、ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法である。

[0068] 上述のように、上記変曲点は、上述のアルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール混合燃料におけるアルコール濃度に対して、上述の燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量をプロットして得られる曲線

において、アルコール濃度の増加分に対する燃料残存量の増加分が著しく大きくなる点である。この変曲点を超えてアルコール濃度が増大すると、燃料残存量が著しく増大し、結果として、かかるアルコール濃度において従来技術に係るパージ方法を行うと、空燃比のズレが著しく増大し、エミッション抑制やエバポエミッション抑制が著しく悪化する。

[0069] ところが、本実施態様においては、かかる変曲点に相当する燃料残存量を本発明の前記第４態様に係るパージ方法における所定の値として採用するので、燃料残存量が著しく増大するアルコール濃度の範囲において、キャニスタ絞り制御ステップ及び／又はバルブタイミング制御ステップが実行される。その結果、本実施態様においては、本発明の前記第４態様と同様に、内燃機関の吸気抵抗の増大に伴う内燃機関の効率や出力の低下等のデメリットを最小限に抑えつつ、アルコール成分の極性の高さに起因するパージガス中の燃料蒸気の濃度やパージガス中の燃料蒸気におけるアルコール成分の比率の変化がより適確に抑制され、より正確な空燃比制御が可能となり、エミッション抑制やエバポエミッション抑制がより有効に行われる。

[0070] 以上、本発明に係るＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法の幾つかの実施態様について説明してきたが、本発明の範囲は、これらのパージ方法に留まるものではなく、これらのパージ方法を実現するパージ機構もまた、本発明の範囲に含まれる。これらのパージ機構の詳細については、これまでに説明してきた各実施態様に係るパージ方法についての説明から明らかであるので、ここでは改めて説明せず、それぞれのパージ機構の構成要件のみ以下に列挙する。

[0071] 即ち、本発明の第６態様は、

ＦＦＶ（フレックス燃料車）におけるキャニスタのパージ機構であって、

前記ＦＦＶが、

アルコール混合燃料を燃料として使用する内燃機関、

前記内燃機関に供給される燃料を貯蔵する燃料タンク、並びに

前記内燃機関の吸気系と連通する経路であるパージライン、前記燃料タン

クと連通する経路であるタンクライン、及び外界と連通する大気ラインを備え、内部に吸着剤を含んでなるキャニスタ、

を備え、

前記ＦＦＶが、

前記タンクラインとの接続部分近傍における前記キャニスタ内の流路であるタンク側流路の広狭を制御する、キャニスタ絞り制御手段、

前記燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度を検出する、アルコール濃度検出手段、及び

前記アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度に基づき、前記キャニスタ絞り制御手段を備えないＦＦＶにおいてパージ処理を実行した場合に前記吸着材から脱離されずに前記吸着材に吸着されたまま残存するであろう燃料の残存量である燃料残存量を推定する、燃料残存量推定手段、

を更に備えること、並びに

前記キャニスタ絞り制御手段が、前記燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量が多いほど前記タンク側流路が広くなり、前記燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量が少ないほど前記タンク側流路が狭くなるように構成されていること、

を特徴とする、ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ機構である。

[0072] また、本発明の第７態様は、

ＦＦＶ（フレックス燃料車）におけるキャニスタのパージ機構であって、

前記ＦＦＶが、

アルコール混合燃料を燃料として使用する内燃機関、

前記内燃機関に供給される燃料を貯蔵する燃料タンク、

前記内燃機関の吸気系と連通する経路であるパージライン、前記燃料タンクと連通する経路であるタンクライン、及び外界と連通する大気ラインを備え、内部に吸着剤を含んでなるキャニスタ、並びに

吸気バルブの開閉のタイミングを変更する可変バルブタイミング機構、

を備え、

前記ＦＦＶが、

前記燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度を検出する、アルコール濃度検出手段、及び

前記アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度に基づき、前記可変バルブタイミング機構を備えないＦＦＶにおいてパージ処理を実行した場合に前記吸着材から脱離されずに前記吸着材に吸着されたまま残存するであろう燃料の残存量である燃料残存量を推定する、燃料残存量推定手段、

を更に備えること、並びに

前記可変バルブタイミング機構が、前記燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量が多いほど前記吸気バルブを開くタイミングが遅くなり、前記燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量が少ないほど前記吸気バルブを開くタイミングが早くなるように、前記吸気バルブを開くタイミングを調節するように構成されていること、

を特徴とする、ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ機構である。

[0073] 更に、本発明の第８態様は、

ＦＦＶ（フレックス燃料車）におけるキャニスタのパージ機構であって、

前記ＦＦＶが、

アルコール混合燃料を燃料として使用する内燃機関、

前記内燃機関に供給される燃料を貯蔵する燃料タンク、

前記内燃機関の吸気系と連通する経路であるパージライン、前記燃料タンクと連通する経路であるタンクライン、及び外界と連通する大気ラインを備え、内部に吸着剤を含んでなるキャニスタ、並びに

吸気バルブの開閉のタイミングを変更する可変バルブタイミング機構、

を備え、

前記ＦＦＶが、

前記タンクラインとの接続部分近傍における前記キャニスタ内の流路であ

るタンク側流路の広狭を制御するキャニスタ絞り制御手段、

前記燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度を検出する、アルコール濃度検出手段、及び

前記アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度に基づき、前記キャニスタ絞り制御手段及び可変バルブタイミング機構を備えないＦＦＶにおいてパージ処理を実行した場合に前記吸着材から脱離されずに前記吸着材に吸着されたまま残存するであろう燃料の残存量である燃料残存量を推定する、燃料残存量推定手段、

を更に備えること、並びに

前記キャニスタ絞り制御手段が、前記燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量が多いほど前記タンク側流路が広くなり、前記燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量が少ないほど前記タンク側流路が狭くなるように構成されていること、

前記可変バルブタイミング機構が、前記燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量が多いほど前記吸気バルブを開くタイミングが遅くなり、前記燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量が少ないほど前記吸気バルブを開くタイミングが早くなるように、前記吸気バルブを開くタイミングを調節するように構成されていること、

を特徴とする、ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ機構である。

[0074] 加えて、本発明の第９態様は、

本発明の前記第６態様乃至前記第８態様の何れかに係るＦＦＶにおけるキャニスタのパージ機構であって、

前記燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量が予め定められた所定の値以下である場合には、前記キャニスタ絞り制御手段による前記タンク側流路の広狭の制御及び／又はバルブタイミング制御手段による前記吸気バルブを開くタイミングの調節が行われないことを特徴とする、ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ機構である。

[0075] また更に、本発明の第１０態様は、

本発明の前記第９態様に係るＦＦＶにおけるキャニスタのパージ機構であって、

前記所定の値として、前記アルコール濃度の変化に対する前記燃料残存量の変化を表す曲線における変曲点での燃料残存量が採用されることを特徴とする、ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ機構である。

[0076] 以上のように、本発明の各種実施態様に係るＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法及びパージ機構によれば、アルコール混合燃料を使用する内燃機関を搭載するＦＦＶにおいて、アルコール混合燃料におけるアルコール成分の比率の変化に伴うキャニスタ内の燃料蒸気の残存量の変化やキャニスタ内でのアルコール成分の不均一な濃度分布が発生した場合であっても、キャニスタ内の吸着材に吸着されている燃料蒸気の残存量に応じて、キャニスタ絞り制御手段によって燃料タンクとの連接経路（タンクライン）との接続部分近傍におけるキャニスタ内の流路であるタンク側流路の広狭を調節したり、及び／又は、可変バルブタイミング機構によって吸気バルブの開閉のタイミングを変更したりして、キャニスタ内の吸着材からの燃料蒸気の脱離速度（脱離量）が調節される。これにより、パージガスに含まれる燃料の濃度が適切に調節され、同ＦＦＶにおける空燃比制御の精度が高められ、同ＦＦＶからの有害物質の排出が有効に抑制される。

[0077] 以下、本発明の種々の実施態様に係るＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法の実行手順につき、添付図面を参照しつつ説明する。但し、以下に述べる説明はあくまで例示を目的とするものであり、本発明の範囲が以下の説明に限定されるものと解釈されるべきではない。

実施例

[0078] 前述のように、図８は、本発明の１つの実施態様に係るＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法において実行される一連の処理の流れを示すフローチャートである。以下、当該フローチャートを参照しつつ、本発明の１つの実施態様に係るＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法の実行手順について詳しく説明する。尚、当該フローチャートに示される一連の処理は、例えば、

所定のクランク角毎の割り込み処理として、電子制御装置（図示せず）に実行させることができる。

[0079] 図８に示すように、本実施態様においては、燃料タンク内に貯蔵されるアルコール混合燃料におけるアルコール濃度Ｒ－ＯＨがアルコール濃度検出手段によって取得される。また、本実施態様においては、燃料タンク内に貯蔵されるアルコール混合燃料の温度Ｔｆもまた、例えば、温度センサ等の検出手段によって取得される（ステップＳ１）。次に、取得されたアルコール濃度Ｒ－ＯＨ及び燃料温度Ｔｆ、更には、キャニスタ内に収容される吸着材（例えば、活性炭）の吸着効率等に基づいて、燃料タンク内に貯蔵されるアルコール混合燃料のキャニスタ（内の吸着材）への吸着量が推定される（ステップＳ２）。更に、推定された吸着量に基づいて、キャニスタ絞り制御手段及び可変バルブタイミング機構等の吸着材からの燃料の脱離を促進する手段を備えない従来技術に係るＦＦＶにおいてパージ処理を実行した場合に吸着材から脱離されずに吸着材に吸着されたまま残存するであろう燃料の残存量（燃料残存量）ＧＷＣが推定される（ステップＳ３）。

[0080] 次いで、上記のように推定された燃料残存量ＧＷＣが、予め定められた所定の値（所定値）を超えるか否かが判定される（ステップＳ４）。推定された燃料残存量ＧＷＣが所定値を超えない（即ち、ＧＷＣ≦所定値）である場合は（ステップＳ４：Ｎｏ）、パージ処理時に吸着材からの燃料の脱離を促進する必要は無いと判断され、本処理が一旦終了される。

[0081] 尚、上記「所定値」は、前述のように、キャニスタ絞り制御手段や可変バルブタイミング機構を採用しない従来技術に係るＦＦＶにおいてアルコール成分を含有しないガソリン等の従来の燃料を使用する場合にパージ処理を実行した際に吸着材から脱離されずに吸着材に吸着されたまま残るであろう燃料の残存量（燃料残存量）と実質的に同じレベルにあると判断される値を指す。かかる所定値は、例えば、アルコール混合燃料におけるアルコール濃度の変化に対する燃料残存量の変化を事前の実験等によって調べておき、燃料残存量の変化が小さく、燃料残存量の増加に起因するエミッション抑制の悪

化が実質的に認められない範疇における燃料残存量の最大値を求め、当該最大値を以て、上記所定値とすることによって定めることができる。

[0082] 一方、推定された燃料残存量ＧＷＣが所定値を超える（即ち、ＧＷＣ＞所定値）場合は（ステップＳ４：Ｙｅｓ）、パージ処理時に吸着材からの燃料の脱離を促進する必要が有ると判断される。本実施態様においては、キャニスタ絞り制御手段によってキャニスタの絞り開度を調節することにより、パージ処理時に吸着材からの燃料の脱離が促進される。

[0083] 従って、前述のように、例えば、燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量と当該燃料残存量に対応するキャニスタ絞り制御手段の絞り開度との関係を、例えば、事前の実験等によって予め求めておき、推定された燃料残存量に基づいて当該関係を参照することにより、パージガス中に含まれる燃料蒸気の濃度や当該燃料蒸気中のアルコール成分の比率の変動を抑制するのに適切なキャニスタの絞り開度を推定する（ステップＳ５）。

[0084] 次に、上記のようにして推定された絞り開度を実現するように、例えば、電子制御装置から送出される制御信号等を介してキャニスタ絞り制御手段を作動させることにより、キャニスタの絞り開度が調整され（ステップＳ６）、本処理が一旦終了される。

[0085] 本実施態様においては、上記のように、アルコール混合燃料におけるアルコール濃度等に基づいて推定される燃料残存量に応じて、キャニスタの絞り開度が調節され、これにより、キャニスタ内の吸着材からの燃料蒸気の脱離速度（脱離量）が調節される。その結果、パージガスに含まれる燃料の濃度の変動が抑制され、キャニスタ内の吸着材に吸着されている燃料蒸気の残存量の変化やキャニスタ内でのアルコール成分の不均一な濃度分布が発生した場合であっても、高精度の空燃比制御が達成され、有害物質の排出が有効に抑制される。

[0086] 尚、図８に示すフローチャートには記載されていないが、上記一連の処理の実行に先立ち、内燃機関の冷媒（例えば、冷却水等）の温度並びに前回のパージ処理以降に内燃機関が吸気及び／又は排気した空気量に基づく燃料系

の運転条件が学習されたか否かの判断、内燃機関の冷媒（例えば、冷却水等）の温度がパージ処理を実行すべき事態を生じ得る温度に到達しているか否か及び内燃機関の何れかの運転領域又は全ての運転領域において上記燃料系学習が既に行われたか否かに基づくパージ処理を実行すべきか否かの判断、等の判断を行い、これらの判断結果に従って、上記一連の処理を実行するか否かを決定する条件分岐等を設けてもよい。

[0087] 以上、本発明を説明することを目的として、特定の構成及び実行手順の組み合わせを有する特定の実施例について説明してきたが、本発明の範囲は、かかる例示的な実施態様に限定されるものではなく、特許請求の範囲及び明細書に記載された事項の範囲内で、適宜修正を加えることができる。

符号の説明

[0088] １０…燃料タンク、１１…燃料キャップ、１２…インレットパイプ、１３…燃料、２０…吸気系、２１…サージタンク、２２…スロットルバルブ、２３…エアクリーナ、２４…インテークマニホルド、３０…キャニスタ、３１…タンクライン、３２…大気ライン、３３…パージライン、３５…キャニスタ絞り制御手段、３６…アルコール高濃度領域、３７…アルコール中濃度領域、３８…アルコール低濃度領域、４０…第２パージ系、４１…減圧切り替えバルブ（ＶＳＶ）、４２…第２パージライン、及び４３…第２パージポート。

請求の範囲

[請求項1] ＦＦＶ（フレックス燃料車）におけるキャニスタのパージ方法であって、

前記ＦＦＶが、

アルコール混合燃料を燃料として使用する内燃機関、

前記内燃機関に供給される燃料を貯蔵する燃料タンク、並びに

前記内燃機関の吸気系と連通する経路であるパージライン、前記燃料タンクと連通する経路であるタンクライン、及び外界と連通する大気ラインを備え、内部に吸着剤を収容するキャニスタ、

を備え、

前記ＦＦＶが、

前記タンクラインとの接続部分近傍における前記キャニスタ内の流路であるタンク側流路の広狭を制御する、キャニスタ絞り制御手段、

前記燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度を検出する、アルコール濃度検出手段、及び

前記アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度に基づき、前記キャニスタ絞り制御手段を備えないＦＦＶにおいてパージ処理を実行した場合に前記吸着材から脱離されずに前記吸着材に吸着されたまま残存するであろう燃料の残存量である燃料残存量を推定する、燃料残存量推定手段、

を更に備えること、並びに

前記方法が、

前記燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度が、前記アルコール濃度検出手段によって検出される、アルコール濃度検出ステップ、

前記アルコール濃度に基づき、前記燃料残存量推定手段によって前記燃料残存量が推定される、燃料残存量推定ステップ、及び

前記燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が多い

ほど前記タンク側流路が広くなり、前記燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が少ないほど前記タンク側流路が狭くなるように、前記キャニスタ絞り制御手段によって前記タンク側流路が調節される、キャニスタ絞り制御ステップ、

を含むこと、

を特徴とする、ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法。

[請求項2] ＦＦＶ（フレックス燃料車）におけるキャニスタのパージ方法であって、

前記ＦＦＶが、

アルコール混合燃料を燃料として使用する内燃機関、

前記内燃機関に供給される燃料を貯蔵する燃料タンク、

前記内燃機関の吸気系と連通する経路であるパージライン、前記燃料タンクと連通する経路であるタンクライン、及び外界と連通する大気ラインを備え、内部に吸着剤を収容するキャニスタ、並びに

吸気バルブの開閉のタイミングを変更する可変バルブタイミング機構、

を備え、

前記ＦＦＶが、

前記燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度を検出する、アルコール濃度検出手段、及び

前記アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度に基づき、前記可変バルブタイミング機構を備えないＦＦＶにおいてパージ処理を実行した場合に前記吸着材から脱離されずに前記吸着材に吸着されたまま残存するであろう燃料の残存量である燃料残存量を推定する、燃料残存量推定手段、

を更に備えること、並びに

前記方法が、

前記燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるア

ルコール濃度が、前記アルコール濃度検出手段によって検出される、アルコール濃度検出ステップ、

前記アルコール濃度に基づき、前記燃料残存量推定手段によって前記燃料残存量が推定される、燃料残存量推定ステップ、及び

前記燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が多いほど前記吸気バルブを開くタイミングが遅くなり、前記燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が少ないほど前記吸気バルブを開くタイミングが早くなるように、前記吸気バルブを開くタイミングが、前記可変バルブタイミング機構によって調節される、バルブタイミング制御ステップ、

を含むこと、

を特徴とする、ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法。

[請求項3] ＦＦＶ（フレックス燃料車）におけるキャニスタのパージ方法であって、

前記ＦＦＶが、

アルコール混合燃料を燃料として使用する内燃機関、

前記内燃機関に供給される燃料を貯蔵する燃料タンク、

前記内燃機関の吸気系と連通する経路であるパージライン、前記燃料タンクと連通する経路であるタンクライン、及び外界と連通する大気ラインを備え、内部に吸着剤を収容するキャニスタ、並びに

吸気バルブの開閉のタイミングを変更する可変バルブタイミング機構、

を備え、

前記ＦＦＶが、

前記タンクラインとの接続部分近傍における前記キャニスタ内の流路であるタンク側流路の広狭を制御するキャニスタ絞り制御手段、及び

前記燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるア

ルコール濃度を検出する、アルコール濃度検出手段、及び

前記アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度に基づき、前記キャニスタ絞り制御手段及び可変バルブタイミング機構を備えないＦＦＶにおいてパージ処理を実行した場合に前記吸着材から脱離されずに前記吸着材に吸着されたまま残存するであろう燃料の残存量である燃料残存量を推定する、燃料残存量推定手段、

を更に備えること、並びに

前記方法が、

前記燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度が、前記アルコール濃度検出手段によって検出される、アルコール濃度検出ステップ、

前記アルコール濃度に基づき、前記燃料残存量推定手段によって前記燃料残存量が推定される、燃料残存量推定ステップ、

前記燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が多いほど前記タンク側流路が広くなり、前記燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が少ないほど前記タンク側流路が狭くなるように、前記キャニスタ絞り制御手段によって前記タンク側流路が調節される、キャニスタ絞り制御ステップ、並びに

前記燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が多いほど前記吸気バルブを開くタイミングが遅くなり、前記燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が少ないほど前記吸気バルブを開くタイミングが早くなるように、前記吸気バルブを開くタイミングが、前記可変バルブタイミング機構によって調節される、バルブタイミング制御ステップ、

を含むこと、

を特徴とする、ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法。

[請求項4] 請求項１乃至請求項３の何れか１項に記載のＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法であって、

前記燃料残存量推定ステップにおいて推定される燃料残存量が予め定められた所定の値以下である場合には、前記キャニスタ絞り制御ステップ及び／又はバルブタイミング制御ステップが行われないことを特徴とする、ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法。

[請求項5] 請求項４に記載のＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法であって、

前記所定の値として、前記アルコール濃度の変化に対する前記燃料残存量の変化を表す曲線における変曲点での燃料残存量が採用されることを特徴とする、ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ方法。

[請求項6] ＦＦＶ（フレックス燃料車）におけるキャニスタのパージ機構であって、

前記ＦＦＶが、

アルコール混合燃料を燃料として使用する内燃機関、

前記内燃機関に供給される燃料を貯蔵する燃料タンク、並びに

前記内燃機関の吸気系と連通する経路であるパージライン、前記燃料タンクと連通する経路であるタンクライン、及び外界と連通する大気ラインを備え、内部に吸着剤を含んでなるキャニスタ、

を備え、

前記ＦＦＶが、

前記タンクラインとの接続部分近傍における前記キャニスタ内の流路であるタンク側流路の広狭を制御する、キャニスタ絞り制御手段、

前記燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度を検出する、アルコール濃度検出手段、及び

前記アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度に基づき、前記キャニスタ絞り制御手段を備えないＦＦＶにおいてパージ処理を実行した場合に前記吸着材から脱離されずに前記吸着材に吸着されたまま残存するであろう燃料の残存量である燃料残存量を推定する、燃料残存量推定手段、

を更に備えること、並びに

前記キャニスタ絞り制御手段が、前記燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量が多いほど前記タンク側流路が広くなり、前記燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量が少ないほど前記タンク側流路が狭くなるように構成されていること、

を特徴とする、ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ機構。

[請求項7] ＦＦＶ（フレックス燃料車）におけるキャニスタのパージ機構であって、

前記ＦＦＶが、

アルコール混合燃料を燃料として使用する内燃機関、

前記内燃機関に供給される燃料を貯蔵する燃料タンク、

前記内燃機関の吸気系と連通する経路であるパージライン、前記燃料タンクと連通する経路であるタンクライン、及び外界と連通する大気ラインを備え、内部に吸着剤を含んでなるキャニスタ、並びに

吸気バルブの開閉のタイミングを変更する可変バルブタイミング機構、

を備え、

前記ＦＦＶが、

前記燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度を検出する、アルコール濃度検出手段、及び

前記アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度に基づき、前記可変バルブタイミング機構を備えないＦＦＶにおいてパージ処理を実行した場合に前記吸着材から脱離されずに前記吸着材に吸着されたまま残存するであろう燃料の残存量である燃料残存量を推定する、燃料残存量推定手段、

を更に備えること、並びに

前記可変バルブタイミング機構が、前記燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量が多いほど前記吸気バルブを開くタイミング

が遅くなり、前記燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量が少ないほど前記吸気バルブを開くタイミングが早くなるように、前記吸気バルブを開くタイミングを調節するように構成されていること、

を特徴とする、ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ機構。

[請求項8] ＦＦＶ（フレックス燃料車）におけるキャニスタのパージ機構であって、

前記ＦＦＶが、

アルコール混合燃料を燃料として使用する内燃機関、

前記内燃機関に供給される燃料を貯蔵する燃料タンク、

前記内燃機関の吸気系と連通する経路であるパージライン、前記燃料タンクと連通する経路であるタンクライン、及び外界と連通する大気ラインを備え、内部に吸着剤を含んでなるキャニスタ、並びに

吸気バルブの開閉のタイミングを変更する可変バルブタイミング機構、

を備え、

前記ＦＦＶが、

前記タンクラインとの接続部分近傍における前記キャニスタ内の流路であるタンク側流路の広狭を制御するキャニスタ絞り制御手段、

前記燃料タンク中に貯蔵されているアルコール混合燃料におけるアルコール濃度を検出する、アルコール濃度検出手段、及び

前記アルコール濃度検出手段によって検出されるアルコール濃度に基づき、前記キャニスタ絞り制御手段及び可変バルブタイミング機構を備えないＦＦＶにおいてパージ処理を実行した場合に前記吸着材から脱離されずに前記吸着材に吸着されたまま残存するであろう燃料の残存量である燃料残存量を推定する、燃料残存量推定手段、

を更に備えること、並びに

前記キャニスタ絞り制御手段が、前記燃料残存量推定手段によって

推定される燃料残存量が多いほど前記タンク側流路が広くなり、前記燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量が少ないほど前記タンク側流路が狭くなるように構成されていること、

前記可変バルブタイミング機構が、前記燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量が多いほど前記吸気バルブを開くタイミングが遅くなり、前記燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量が少ないほど前記吸気バルブを開くタイミングが早くなるように、前記吸気バルブを開くタイミングを調節するように構成されていること、

を特徴とする、ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ機構。

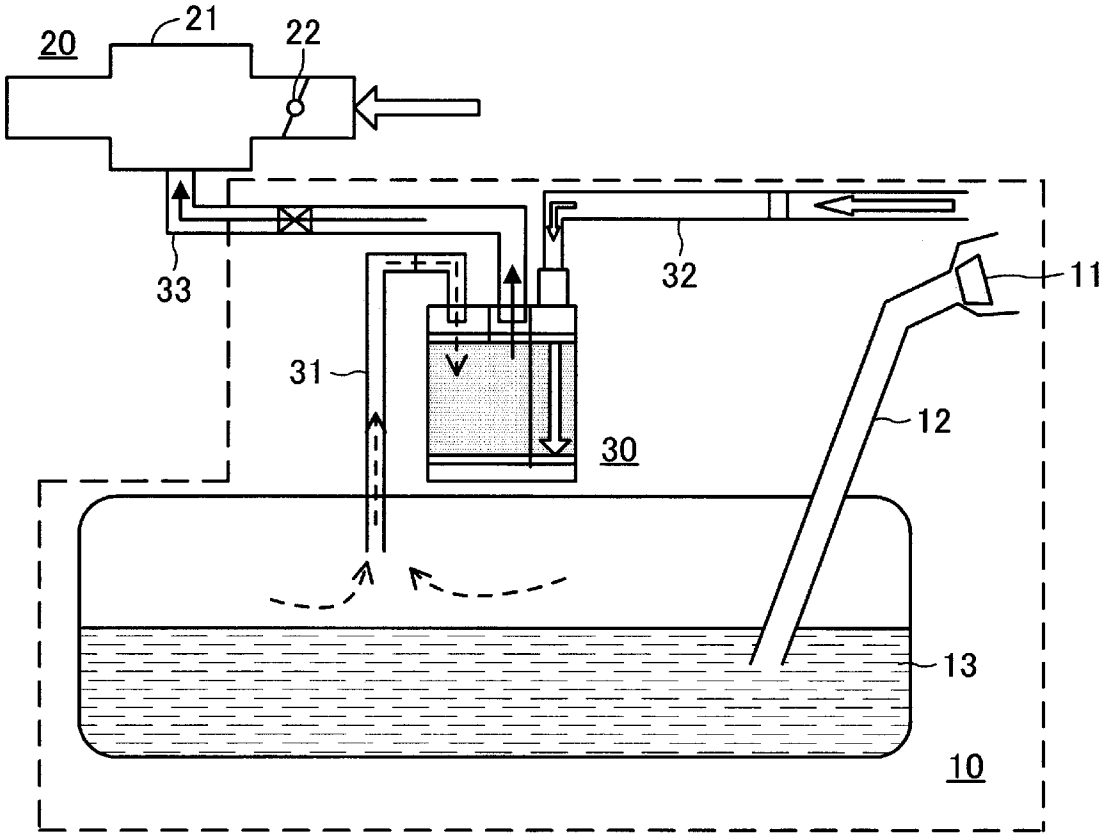
[請求項9] 請求項６乃至請求項８の何れか１項に記載のＦＦＶにおけるキャニスタのパージ機構であって、

前記燃料残存量推定手段によって推定される燃料残存量が予め定められた所定の値以下である場合には、前記キャニスタ絞り制御手段による前記タンク側流路の広狭の制御及び／又はバルブタイミング制御手段による前記吸気バルブを開くタイミングの調節が行われないことを特徴とする、ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ機構。

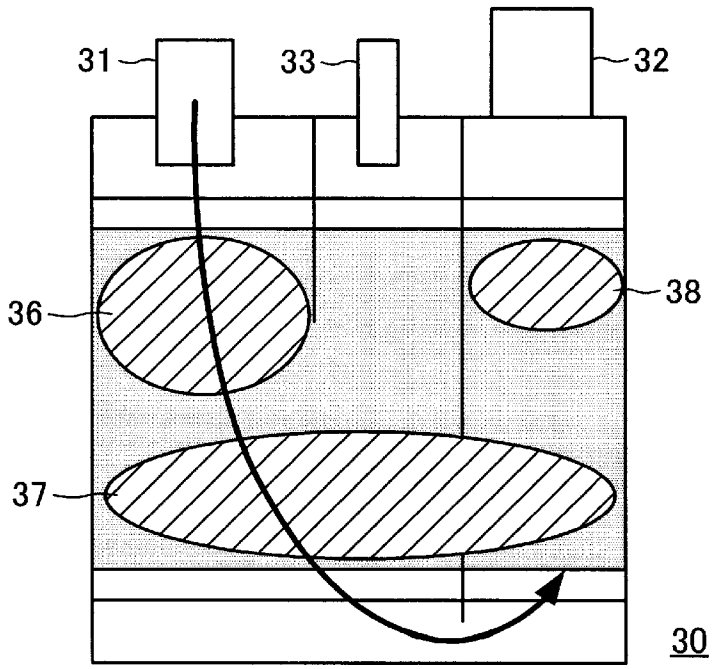
[請求項10] 請求項９に記載のＦＦＶにおけるキャニスタのパージ機構であって、

前記所定の値として、前記アルコール濃度の変化に対する前記燃料残存量の変化を表す曲線における変曲点での燃料残存量が採用されることを特徴とする、ＦＦＶにおけるキャニスタのパージ機構。

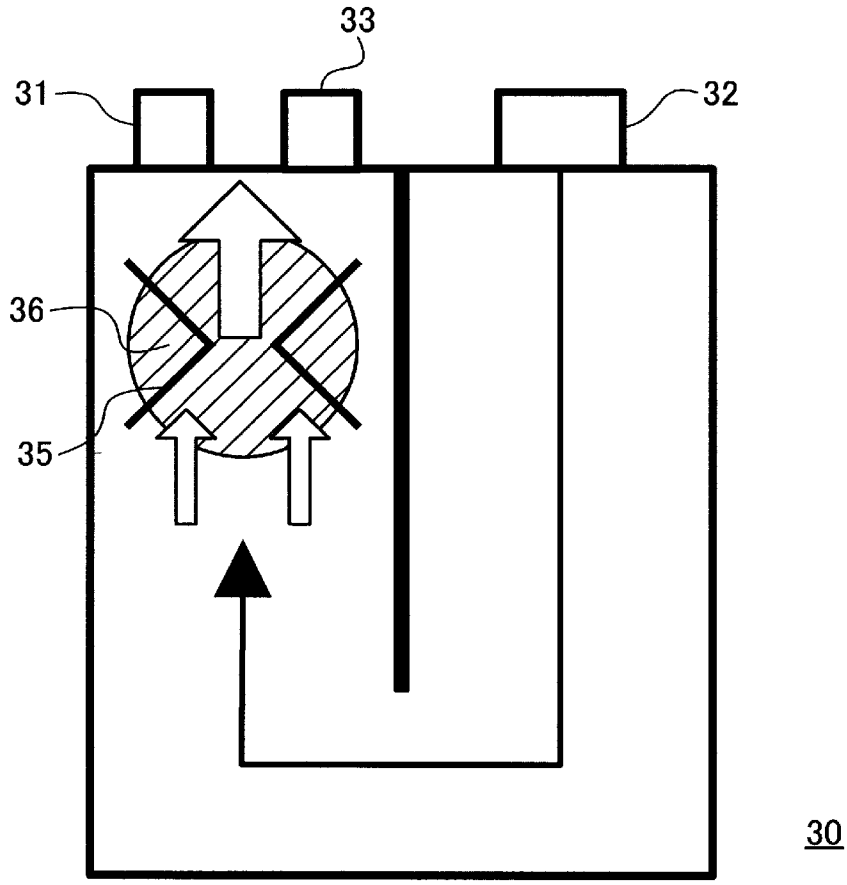
[図1]



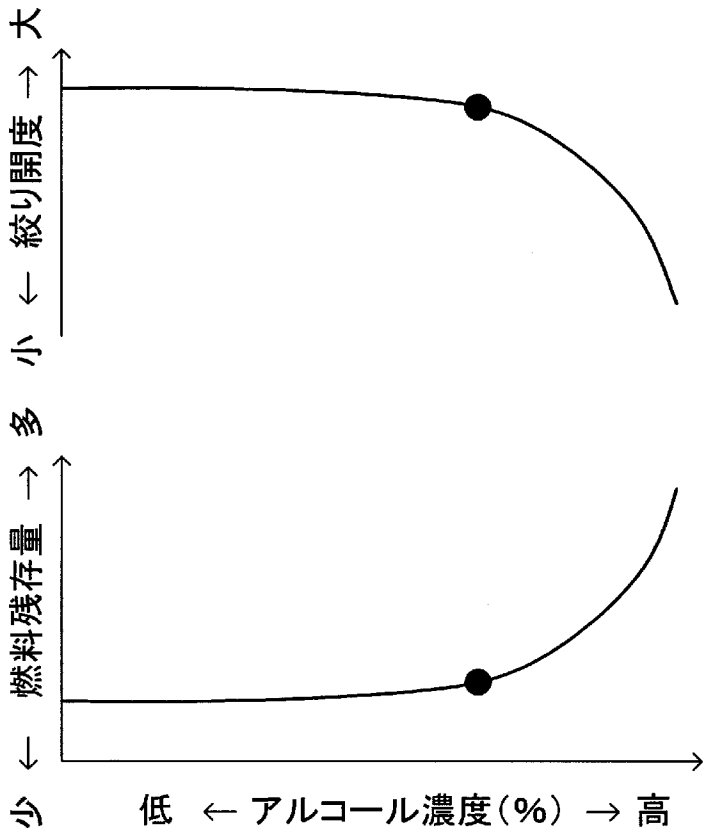
[図2]



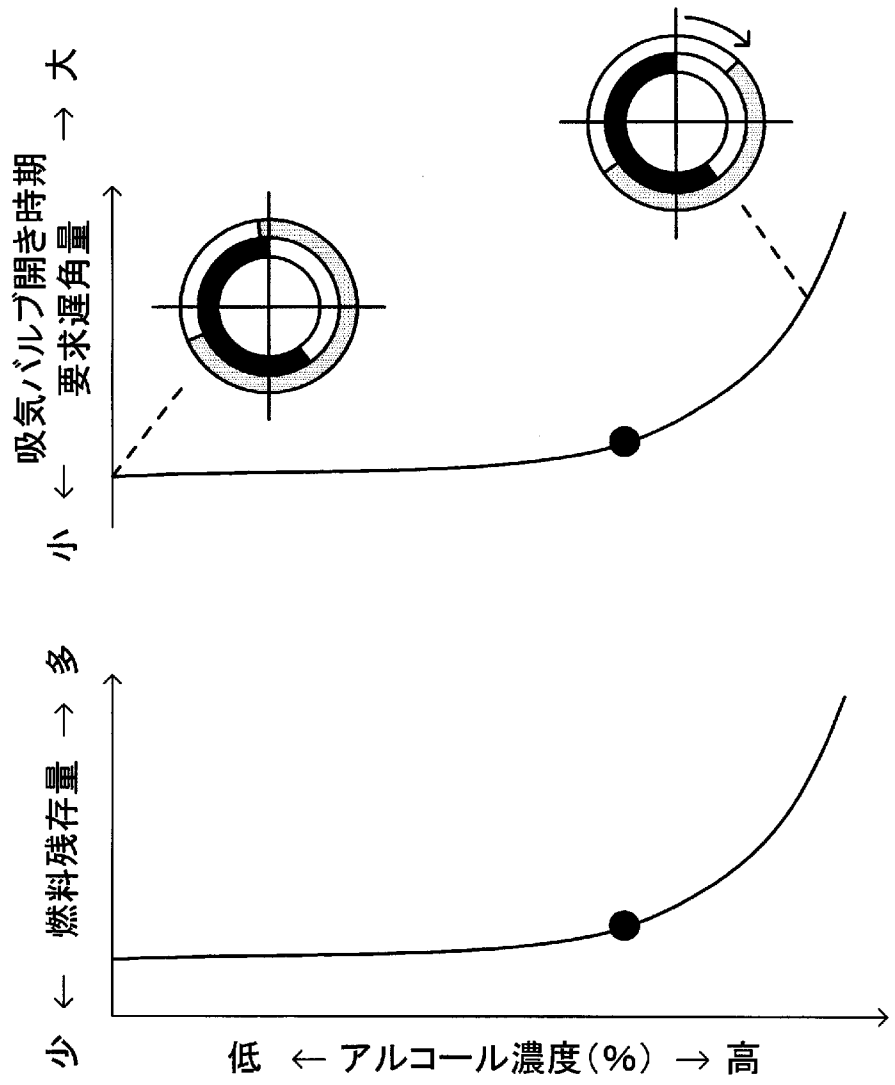
[図3]



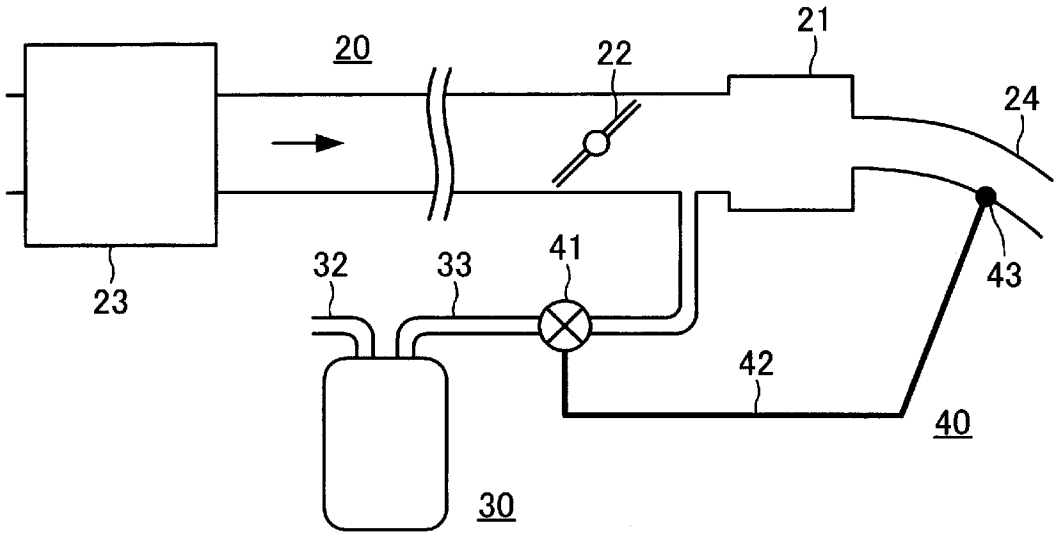
[図4]



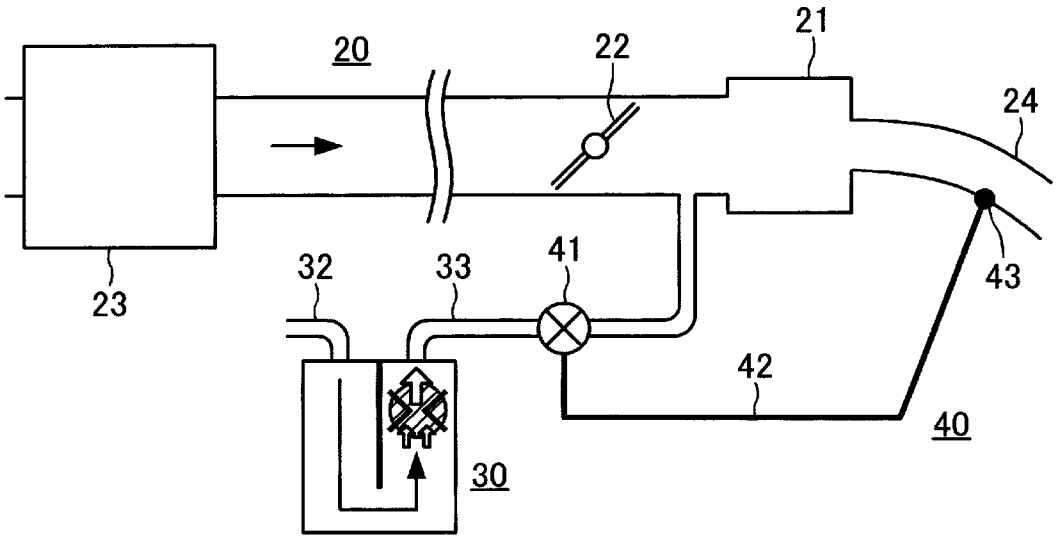
[図5]



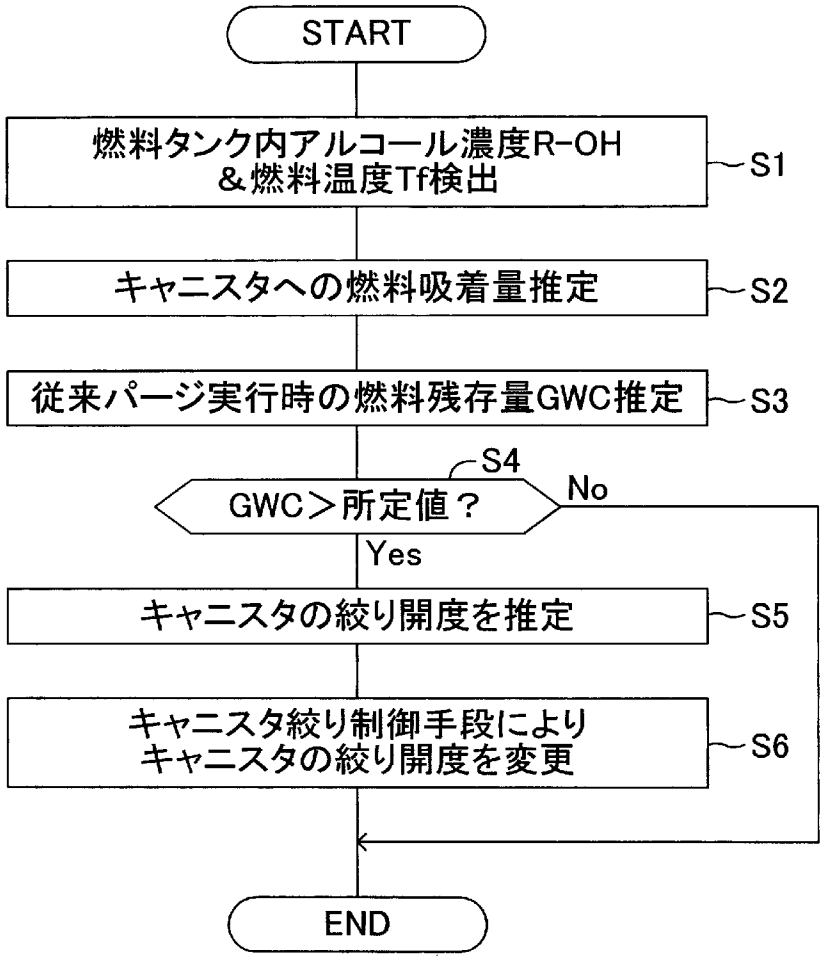
[図6]



[図7]



[図8]


START
燃料タンク内アルコール濃度R-OH
&燃料温度Tf検出
S1
キャニスタへの燃料吸着量推定
S2
従来パージ実行時の燃料残存量GWC推定
S3
S4
GWC＞所定値？
No
Yes
キャニスタの絞り開度を推定
S5
キャニスタ絞り制御手段により
キャニスタの絞り開度を変更
S6
END

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/060766

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02M25/08(2006.01)i, *F02M25/00*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F02M25/08, F02M25/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2007-309196 A (Toyota Motor Corp.), 29 November 2007 (29.11.2007), paragraphs [0029] to [0052] (Family: none)	2,4,7,9 1,3,5,6,8,10
Y A	JP 2010-209751 A (Toyota Motor Corp.), 24 September 2010 (24.09.2010), paragraphs [0068] to [0077] (Family: none)	2,4,7,9 1,3,5,6,8,10
Y A	JP 05-156973 A (Toyota Motor Corp.), 22 June 1993 (22.06.1993), claim 1; paragraph [0084] (Family: none)	2,4,7,9 1,3,5,6,8,10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
02 August, 2011 (02.08.11)	16 August, 2011 (16.08.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０６０７６６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F02M25/08(2006.01)i, F02M25/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F02M25/08, F02M25/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2007-309196 A（トヨタ自動車株式会社）2007.11.29, 段落【００２９】－【００５２】（ファミリーなし）	２、４、７、９
A		１、３、５、６、８、１０
Y	JP 2010-209751 A（トヨタ自動車株式会社）2010.09.24, 段落【００６８】－【００７７】（ファミリーなし）	２、４、７、９
A		１、３、５、６、８、１０
Y	JP 05-156973 A（トヨタ自動車株式会社）1993.06.22, 【請求項１】、	２、４、７、

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０２．０８．２０１１	１６．０８．２０１１

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｔ　４１３１
島倉　理
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３９５

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ａ	段落【００８４】（ファミリーなし）	９ １、３、５、６、８、１０