

(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
2018年3月15日(15.03.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/047435 A1

(51) 国際特許分類:
F02M 25/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/022920

(22) 国際出願日: 2017年6月21日(21.06.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2016-174014 2016年9月6日(06.09.2016) JP

(71) 出願人: 愛三工業株式会社 (AISAN KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 Aichi (JP).

(72) 発明者: 加藤 伸博(KATO Nobuhiro); 〒4748588 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 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 快友国際特許事務所 (KAI-U PATENT LAW FIRM); 〒4516009 愛知県名古屋市西区牛島町6番1号 名古屋ルーセントタワー9階 Aichi (JP).

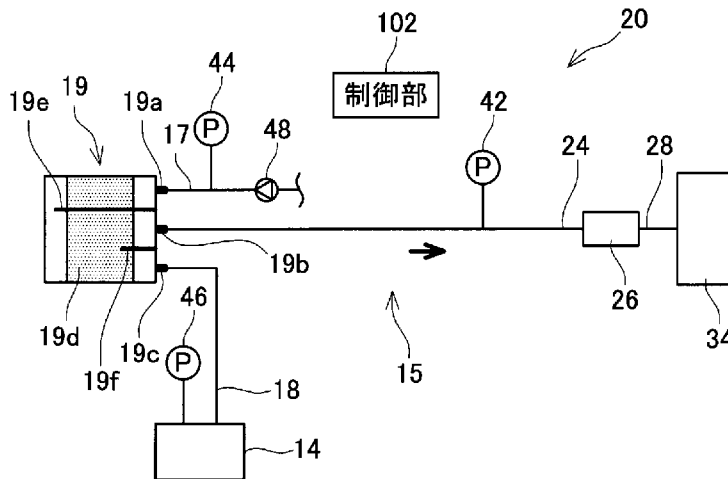
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: EVAPORATED FUEL TREATMENT DEVICE

(54) 発明の名称: 蒸発燃料処理装置

[図2]

AA
(第1実施例)



AA... FIRST EMBODIMENT
102... CONTROL UNIT

(57) **Abstract:** This evaporated fuel treatment device may be provided with: a canister that communicates with a fuel tank via a tank channel, communicates with an air intake channel of an internal combustion engine via a purge channel, and communicates with the atmosphere via an atmosphere channel; a control valve that switches between a closed state of closing the purge channel and an open state of opening the purge channel; a pump that changes the pressure in a communication space defined by the fuel tank, the tank channel, the canister, the atmosphere channel, and the purge channel when the control valve is in the closed state; a pressure detection unit disposed in the communication space; and a determination unit that uses the pressure detection result of the pressure detection unit to determine that the evaporated fuel treatment device is not operating properly when the control valve is in the closed state and the pressure in the communication space

[続葉有]

WO 2018/047435 A1



MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

has been changed by the pump.

(57) 要約：蒸発燃料処理装置は、タンク経路を介して燃料タンクと連通し、パージ経路を介して内燃機関の吸気経路と連通し、大気経路を介して大気と連通するキャニスタと、パージ経路を閉塞する閉塞状態とパージ経路を開通する開通状態とに切り替わる制御弁と、制御弁が閉塞状態である場合に、燃料タンク、タンク経路、キャニスタ、大気経路、及びパージ経路によって画定される連通空間の圧力を変化させるポンプと、連通空間に配置される圧力検出部と、制御弁が閉塞状態であって、ポンプによって連通空間の圧力が変化された状態において、圧力検出部の圧力検出結果を用いて、蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断する判断部と、を備えていてもよい。

明 細 書

発明の名称 : 蒸発燃料処理装置

技術分野

[0001] 本明細書は、車両に搭載される蒸発燃料処理装置に関する。

背景技術

[0002] 日本国特開 2 0 0 3 - 3 4 3 3 6 2 号公報に、蒸発燃料処理装置が開示されている。蒸発燃料処理装置は、燃料タンク内で蒸発した燃料を吸着するキャニスタと、キャニスタと吸気経路とを連通するパージ経路に配置される制御弁と、燃料タンクの内圧を検出する圧力センサと、を備える。蒸発燃料処理装置は、キャニスタ内の蒸発燃料と空気との混合気体（以下では「パージガス」と呼ぶ）を、パージ経路を介して吸気経路に供給する。

[0003] 蒸発燃料処理装置は、圧力センサが正常に動作しているか否か、制御弁が正常に駆動しているか否か等、蒸発燃料処理装置が正常に動作しているか否かを判断する。具体的には、内燃機関が駆動している間に、制御弁を開閉状態に駆動させる。この結果、吸気経路の負圧の影響によって、燃料タンクの内圧が低下される。このときの圧力センサの検出結果に応じて、蒸発燃料処理装置は、蒸発燃料処理装置が正常に動作しているか否かを判断する。

[0004] 上記の蒸発燃料処理装置は、内燃機関が駆動することによって吸気経路に発生する負圧を利用して、蒸発燃料処理装置が正常に動作しているか否かの判断を実行している。このため、内燃機関が駆動している間に上記の判断を実行しなければならない。

[0005] 本明細書は、内燃機関の駆動による圧力変化を利用しなくても、蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断することができる技術を提供する。

発明の概要

課題を解決するための手段

[0006] 本明細書で開示される技術は、蒸発燃料処理装置に関する。蒸発燃料処理

装置は、タンク経路を介して燃料タンクと連通し、パージ経路を介して内燃機関の吸気経路と連通し、大気経路を介して大気と連通するキャニスタと、前記パージ経路に配置されており、前記パージ経路を閉塞する閉塞状態と前記パージ経路を開通する開通状態と、に切り替わる制御弁と、前記制御弁が前記閉塞状態である場合に、互いに連通する前記燃料タンクと、前記タンク経路と、前記キャニスタと、前記大気経路と、前記制御弁よりも前記キャニスタ側の前記パージ経路と、によって画定される連通空間の圧力を変化させるポンプと、前記燃料タンク、前記タンク経路、前記キャニスタ、前記大気経路及び前記制御弁よりも前記キャニスタ側の前記パージ経路の少なくとも1つに配置される圧力検出部と、前記制御弁が前記閉塞状態であって、前記ポンプによって前記連通空間の圧力が変化された状態において、前記圧力検出部の圧力検出結果を用いて、前記蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断する判断部と、を備える。

[0007] この構成では、ポンプによって連通空間の圧力が変化される。この構成によると、ポンプによる圧力変化を圧力検出部が検出し、その圧力検出結果を用いて前記蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断することができる。このため、内燃機関の駆動による圧力変化を利用せずに、蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断することができる。この結果、内燃機関が停止している間でも、蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断することができる。

[0008] 前記判断部は、前記連通空間が大気に連通している状態における前記圧力検出部の圧力検出結果をさらに用いて、前記蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断してもよい。この構成によると、連通空間が大気圧に近似する状態と、ポンプによって連通空間の圧力が変化されている状態と、の異なる2種類の状態の圧力検出結果を利用して、蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断することができる。

[0009] 前記蒸発燃料処理装置は、前記ポンプ内の温度を検出する温度検出部をさらに備えていてもよい。前記判断部は、前記制御弁が前記閉塞状態であって

、前記ポンプによって前記連通空間の圧力が変化された前記状態において、第1 タイミングにおける前記温度検出部の温度検出結果と前記圧力検出部の圧力検出結果と、前記第1 タイミングから前記ポンプが駆動して前記ポンプ内の温度が上昇した後の第2 タイミングにおける前記温度検出部の温度検出結果と前記圧力検出部の圧力検出結果と、を用いて、前記蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断してもよい。ポンプ内の気体の温度に応じて、ポンプによる圧力変化は変動する。この構成によると、ポンプ内の気体の温度変化による圧力変化を考慮して、蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断することができる。

[0010] 前記第2 タイミングは、前記第1 タイミングから前記ポンプの駆動によって前記ポンプ内の温度が上昇して安定した後の前記ポンプ内の気体が前記温度検出部に到達するタイミング以降のタイミングであってもよい。この構成によると、ポンプ内の温度が安定した後の圧力検出部の圧力検出結果を利用することができる。

[0011] 前記判断部は、前記制御弁が前記閉塞状態であって、前記ポンプが第1 回転数で駆動することによって前記連通空間の圧力が変化された前記状態における前記圧力検出部の圧力検出結果と、前記制御弁が前記閉塞状態であって、前記ポンプが前記第1 回転数と異なる第2 回転数で駆動することによって前記連通空間の圧力が変化された前記状態における前記圧力検出部の圧力検出結果と、を用いて、前記蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断してもよい。この構成によると、ポンプの回転数が変動させることによって、連通空間の圧力が異なる2 種類の状態の圧力検出結果を利用して、蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断することができる。

[0012] 前記蒸発燃料処理装置は、前記制御弁が前記開通状態である場合に前記パージ経路から前記吸気経路に供給される気体の蒸発燃料濃度を取得する濃度取得部を、さらに備えていてもよい。前記判断部は、前記蒸発燃料濃度が安定している間に、前記蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断してもよい。気体の蒸発燃料濃度が変化すると、気体の密度が変化する。こ

の結果、ポンプによる圧力変化が変動する。この構成によると、蒸発燃料濃度による圧力の変動を抑制することができる。

[0013] 前記圧力検出部は、前記連通空間内の複数の位置のそれぞれに配置される複数の圧力検出部を備えていてもよい。前記判断部は、前記複数の圧力検出部のそれぞれについて、前記複数の圧力検出部の圧力検出結果を用いて、前記蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断してもよい。この構成によると、蒸発燃料装置内の複数の圧力検出部のそれぞれについて、正常に動作していないことを判断することができる。

[0014] 前記蒸発燃料処理装置は、前記大気経路を介して前記キャニスタを大気に連通する大気連通状態と、前記大気経路を閉塞して前記大気経路を介して前記キャニスタを大気に連通しない大気非連通状態と、を切り替える大気弁を、さらに備えていてもよい。前記圧力検出部は、前記大気弁と前記ポンプとの間の前記連通空間の圧力を検出してもよい。前記判断部は、前記大気弁が前記大気非連通状態であり、前記制御弁が前記開通状態である間に前記ポンプが駆動され、前記制御弁が前記開通状態から前記閉塞状態に切り替わり、かつ、前記ポンプが停止された後の前記制御弁が前記閉塞状態であって、前記ポンプによって前記連通空間の圧力が変化された前記状態における前記圧力検出部の圧力検出結果を用いて、前記蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断してもよい。この構成では、ポンプを駆動させて連通空間を負圧にした後に、制御弁を閉塞状態に切り替えて連通空間を大気から遮断する。この構成によると、大気から遮断された連通空間の圧力検出結果を利用して、蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断することができる。

[0015] 前記ポンプは、前記制御弁と前記キャニスタとの間の前記パージ経路に配置されていてもよい。前記圧力検出部は、前記ポンプよりも前記制御弁側の前記パージ経路の圧力を検出する第1検出部と、前記大気弁と前記ポンプとの間の前記連通空間の圧力を検出する第2検出部と、前記燃料タンクの圧力を検出する配置される第3検出部と、を備えていてもよい。前記判断部は、

前記第 1 の状況における前記第 1 検出部と前記第 2 検出部と前記第 3 検出部の圧力検出結果を用いて、前記第 1 検出部と前記第 2 検出部と前記第 3 検出部のそれぞれについて、正常に動作していないことを判断してもよい。例えば、ポンプが駆動している場合、ポンプの上流側（即ちキャニスタ側）と下流側（即ち制御弁側）とでは圧力が異なる。この構成によると、第 1 検出部、第 2 検出部、及び第 3 検出部を利用して、連通空間内の異なる位置の圧力を検出することができる。また、第 1 検出部、第 2 検出部、及び第 3 検出部のそれぞれが正常に動作していないことを判断することができる。

[0016] 前記ポンプは、前記内燃機関が駆動しており、前記制御弁が前記開通状態である間に、前記キャニスタ内の蒸発燃料を前記吸気経路に供給してもよい。この構成によると、内燃機関の駆動による負圧が低い場合であっても、ポンプを利用して、蒸発燃料を吸気経路に供給することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]自動車の燃料供給システムの概略を示す。

[図2]第 1 実施例の蒸発燃料処理装置の概略を示す。

[図3]第 1 実施例の圧力検出処理のフローチャートを示す。

[図4]第 1 実施例の第 1 状態と第 2 状態を説明するための表を示す。

[図5]第 1 実施例の正常判断処理のフローチャートを示す。

[図6]図 5 の続きのフローチャートを示す。

[図7]図 6 の続きのフローチャートを示す。

[図8]図 5 の続きのフローチャートを示す。

[図9]第 2 実施例の蒸発燃料処理装置の概略を示す。

[図10]第 2 実施例の圧力検出処理のフローチャートを示す。

[図11]第 2 実施例の第 1 状態と第 2 状態を説明するための表を示す。

[図12]第 2 実施例の正常判断処理のフローチャートを示す。

[図13]図 1 2 の続きのフローチャートを示す。

[図14]図 1 3 の続きのフローチャートを示す。

[図15]図 1 2 の続きのフローチャートを示す。

[図16]第3実施例の蒸発燃料処理装置の概略を示す。

[図17]第3実施例の圧力検出処理のフローチャートを示す。

[図18]第3実施例の第1状態と第2状態を説明するための表を示す。

[図19]第4実施例の圧力検出処理のフローチャートを示す。

[図20]第4実施例の第1状態と第2状態を説明するための表を示す。

[図21]第5実施例の蒸発燃料処理装置の概略を示す。

[図22]第6実施例の蒸発燃料処理装置の概略を示す。

[図23]第6実施例の正常判断処理のフローチャートを示す。

[図24]第7実施例の正常判断処理のフローチャートを示す。

[図25]第7実施例の時間に対する圧力の変化を示すグラフを示す。

[図26]第8実施例の正常判断処理のフローチャートを示す。

[図27]第8実施例のポンプの回転数に対する圧力の変化を示すグラフを示す。
。

[図28]第9実施例の蒸発燃料処理装置の概略を示す。

[図29]第9実施例の正常判断処理のフローチャートを示す。

[図30]第9実施例の圧力-温度データマップを示す。

[図31]第10実施例の正常判断処理のフローチャートを示す。

実施例

[0018] (第1実施例)

図1を参照し、蒸発燃料処理装置20を備える燃料供給システム6について説明する。燃料供給システム6は、燃料タンク14内に貯留されている燃料をエンジン2に供給するためのメイン供給経路10と、燃料タンク14内で発生した蒸発燃料をエンジン2に供給するためのパージ供給経路22を備えている。

[0019] メイン供給経路10には、燃料ポンプユニット16と、供給経路12と、インジェクタ4が設けられている。燃料ポンプユニット16は、燃料ポンプ、プレッシャレギュレータ、制御回路等を備えている。燃料ポンプユニット16は、ECU100から供給される信号に応じて燃料ポンプを制御する。

燃料ポンプは、燃料タンク 14 内の燃料を昇圧して吐出する。燃料ポンプから吐出される燃料は、プレッシャレギュレータで調圧され、燃料ポンプユニット 16 から供給経路 12 に供給される。供給経路 12 は、燃料ポンプユニット 16 とインジェクタ 4 に接続されている。供給経路 12 に供給された燃料は、供給経路 12 を通過してインジェクタ 4 に達する。インジェクタ 4 は、ECU 100 によって開度がコントロールされる弁（図示省略）を有している。インジェクタ 4 の弁が開かれると、供給経路 12 内の燃料が、エンジン 2 に接続されている吸気経路 34 に供給される。

[0020] 吸気経路 34 は、エアクリーナ 30 に接続されている。エアクリーナ 30 は、吸気経路 34 に流入する空気の異物を除去するフィルタを備えている。エンジン 2 とエアクリーナ 30 との間の吸気経路 34 内には、スロットルバルブ 32 が設けられている。スロットルバルブ 32 が開くと、図 1 の下向きの矢印に示すように、エアクリーナ 30 からエンジン 2 に向けて吸気が行われる。スロットルバルブ 32 は、吸気経路 34 の開度を調整し、エンジン 2 に流入する空気量を調整する。スロットルバルブ 32 は、インジェクタ 4 より上流側（エアクリーナ 30 側）に設けられている。

[0021] メイン供給経路 10 に並んで、パージ供給経路 22 が配置されている。パージ供給経路 22 は、キャニスタ 19 からの蒸発燃料と空気との混合気体（以下では「パージガス」と呼ぶ）がキャニスタ 19 から吸気経路 34 に移動するときに通過する経路である。パージ供給経路 22 には、蒸発燃料処理装置 20 が設けられている。図 2 に示すように、蒸発燃料処理装置 20 は、キャニスタ 19 と、制御弁 26 と、第 1 圧力センサ 42 と、第 2 圧力センサ 44 と、第 3 圧力センサ 46 と、ポンプ 48 と、ECU 100 内の制御部 102 を備える。

[0022] 燃料タンク 14 とキャニスタ 19 は、タンク経路 18 によって接続されている。キャニスタ 19 は、パージ経路 24 を介して、吸気経路 34 に接続されている。パージ経路 24 は、連通経路 28 を介して、インジェクタ 4 とスロットルバルブ 32 の間で、吸気経路 34 に接続されている。パージ経路 2

4と連通路28との間には、制御弁26が配置されている。制御弁26は、制御部102によって制御される電磁弁であり、開弁された開通状態と閉弁された閉塞状態の切替えが制御部102によってデューティ制御によって制御される弁である。制御部102は、制御弁26の開通状態と閉塞状態とを、空燃比等によって決定されるデューティ比に従って連続的に切り替える。開通状態では、パージ経路24が開通して、キャニスタ19と吸気経路34とを連通する。閉塞状態では、パージ経路24が閉塞して、キャニスタ19と吸気経路34とをパージ経路24上で遮断する。制御弁26は、開閉時間を制御（即ち開通状態と閉側状態の切替えタイミングを制御）することにより、蒸発燃料を含む気体（即ちパージガス）の流量を調整する。なお、制御弁26は、開度が調整可能なステッピングモータ式制御弁であってもよい。

[0023] キャニスタ19は、大気ポート19aと、パージポート19bと、タンクポート19cと、を備えている。大気ポート19aは、大気経路17と図示省略したエアフィルタとを介して、大気に連通する。大気は、エアフィルタを通過した後、大気経路17を介して大気ポート19aからキャニスタ19内に流入する場合がある。このとき、エアフィルタによって、大気中の異物がキャニスタ19内に侵入することを防止する。大気経路17には、ポンプ48と第2圧力センサ44とが配置されている。ポンプ48は、制御部102に制御され、エアフィルタ側から大気経路17を介してキャニスタ19に気体を圧送する。ポンプ48は、渦流ポンプ、遠心式ポンプ等を用いることができる。第2圧力センサ44は、大気経路17の圧力を検出する。

[0024] パージポート19bは、パージ経路24に接続されている。タンクポート19cは、タンク経路18を介して、燃料タンク14に接続されている。

[0025] キャニスタ19内に、活性炭19dが収容されている。活性炭19dに面するキャニスタ19の壁面のうちの、1つの壁面にポート19a, 19b, 19cが設けられている。活性炭19dと、ポート19a, 19b, 19cが設けられているキャニスタ19の内壁との間には、空間が存在する。ポー

ト 19 a, 19 b, 19 c が設けられている側のキャニスタ 19 の内壁に、第 1 仕切板 19 e と第 2 仕切板 19 f が固定されている。第 1 仕切板 19 e は、大気ポート 19 a とパージポート 19 b の間において、活性炭 19 d とキャニスタ 19 の内壁の間の空間を分離している。第 1 仕切板 19 e は、ポート 19 a, 19 b, 19 c が設けられている側と反対側の空間まで伸びている。第 2 仕切板 19 f は、パージポート 19 b とタンクポート 19 c の間において、活性炭 19 d とキャニスタ 19 の内壁の間の空間を分離している。

[0026] 活性炭 19 d は、燃料タンク 14 からタンク経路 18、タンクポート 19 c を通じてキャニスタ 19 の内部に流入する気体から蒸発燃料を吸着する。蒸発燃料が吸着された後の気体は、大気ポート 19 a 及び大気経路 17 を通過して大気に放出される。キャニスタ 19 は、燃料タンク 14 内の蒸発燃料が大気に放出されることを防止することができる。活性炭 19 d で吸着された蒸発燃料は、パージポート 19 b よりパージ経路 24 に供給される。第 1 仕切板 19 e は、大気ポート 19 a が接続されている空間と、パージポート 19 b が接続されている空間を分離している。第 1 仕切板 19 e は、蒸発燃料を含んだ気体が大気に放出されることを防止している。第 2 仕切板 19 f は、パージポート 19 b が接続されている空間と、タンクポート 19 c が接続されている空間を分離している。第 2 仕切板 19 f は、タンクポート 19 c からキャニスタ 19 に流入する気体が直接パージ経路 24 に移動することを防止している。

[0027] パージ経路 24 には、第 1 圧力センサ 42 が配置されている。第 1 圧力センサ 42 は、パージ経路 24 内の圧力を検出する。燃料タンク 14 には、第 3 圧力センサ 46 が配置されている。第 3 圧力センサ 46 は、燃料タンク 14 の圧力を検出する。

[0028] 制御部 102 は、ポンプ 48、制御弁 26 及び第 1～第 3 圧力センサ 42, 44, 46 に接続されている。制御部 102 は、CPU 及び ROM, RAM 等のメモリを含む。制御部 102 は、ポンプ 48、制御弁 26 を制御する

。また、制御部１０２は、第１～第３圧力センサ４２，４４，４６の検出結果を取得する。

[0029] 次いで、蒸発燃料処理装置２０の動作について説明する。エンジン２が駆動中であってパージ条件が成立すると、制御部１０２は、制御弁２６をデューティ制御することによって、パージガスをエンジン２に供給するパージ処理を実行する。パージ処理が実行されると、図２の矢印に示す方向にパージガスが供給される。パージ条件は、パージガスをエンジン２に供給するパージ処理を実行すべき場合に成立する条件であり、エンジン２の冷却水温やパージガスの蒸発燃料濃度（以下「パージ濃度」と呼ぶ）等によって、予め製造者によって制御部１０２に設定される条件である。制御部１０２は、エンジン２の駆動中に、パージ条件が成立するか否かを常時監視している。制御部１０２は、パージガスの濃度及び吸気経路３４に配置されるエアフロメータ（図示省略）に基づいて、制御弁２６のデューティ比を制御する。なお、エアフロメータは、吸気経路３４を通過してエンジン２に供給される空気量を測定する。これにより、キャニスタ１９に吸着されていたパージガスが、エンジン２に導入される。

[0030] 制御部１０２は、パージ処理を実行する場合、エンジン２の駆動によって吸気経路３４に発生する負圧を利用して、パージガスを吸気経路３４に供給する。制御部１０２は、さらに、ポンプ４８を駆動して、パージガスを吸気経路３４に供給することができる。この結果、吸気経路３４の負圧が小さい場合でも、パージガスを供給することができる。なお、制御部１０２は、パージ処理中に、パージガスの供給状況に応じて、ポンプ４８の駆動と停止を切り替えてもよい。

[0031] なお、ＥＣＵ１００は、スロットルバルブ３２の開度を制御する。また、ＥＣＵ１００は、インジェクタ４による噴射燃料量も制御する。具体的には、インジェクタ４の開弁時間を制御することによって、噴射燃料量を制御する。エンジン２が駆動されると、ＥＣＵ１００は、インジェクタ４からエンジン２に噴射される単位時間当たりの燃料噴射時間（即ちインジェクタ４の

開弁時間)を算出する。燃料噴射時間は、空燃比を目標空燃比(例えば理想空燃比)に維持するために、実験によって予め特定された基準噴射時間を、フィードバック補正係数を用いて補正することによって算出する。なお、空燃比センサは、エンジン2の排気経路内に配置されている。

[0032] 制御部102は、第1～第3圧力センサ42, 44, 46及びポンプ48を用いて、蒸発燃料処理装置20及び燃料タンク14の漏れ検出を実行する。具体的には、制御弁26が閉塞状態である間に、ポンプ48を駆動させる。このとき、蒸発燃料処理装置20、詳細には、キャニスタ19、大気経路17、タンク経路18及びパージ経路24と、燃料タンク14とによって画定される連通空間15は、ポンプ48によって昇圧され、大気圧よりも高くなる。しかしながら、連通空間15に漏れがあると、連通空間15内の圧力は、想定される圧力よりも低くなる。これにより、制御部102は、連通空間15の漏れを検出することができる。

[0033] また、制御部102は、第1～第3圧力センサ42, 44, 46及びポンプ48が正常に動作していないことを判断するための処理を実行する。本処理は、図3に示す圧力検出処理と図5～図8に示す正常判断処理とを含む。制御部102は、先に、圧力検出処理を実行する。

[0034] 圧力検出処理は、車両が停止している間に実行される。車両が停止している間は、制御弁26は閉塞状態であり、ポンプ48は停止している。S12では、制御部102は、第1～第3圧力センサ42, 44, 46のそれぞれの検出結果が大気圧に等しいか否かを判断する。なお、制御部102は、ECU100が車両に搭載された大気圧センサ(図示省略)から取得した大気圧と、第1～第3圧力センサ42, 44, 46のそれぞれの検出結果とを比較する。第1～第3圧力センサ42, 44, 46のいずれかの検出結果が大気圧に等しくない場合(S12でNO)、S14において、制御部102は、第1～第3圧力センサ42, 44, 46のうち、大気圧に等しくない圧力センサを特定して、S16に進む。

[0035] 第1～第3圧力センサ42, 44, 46のいずれの検出結果も大気圧に等

しい場合（S 1 2でYES）、S 1 4がスキップされ、S 1 6に進む。

[0036] S 1 6では、制御部102は、ポンプ48を所定の回転数（例えば12000rpm）で駆動させる。次いで、S 1 8において、制御部102は、第1～第3圧力センサ42, 44, 46の検出結果である圧力P 1, P 2, P 3をそれぞれ取得して、圧力検出処理を終了する。

[0037] 図4に示すように、S 1 2では、ポンプ48が停止され、制御弁26が閉塞状態に維持される第1状態が達成される。第1状態では、連通空間15は大気と連通されているために大気圧に一致する。このため、第1～第3圧力センサ42, 44, 46が正常に動作している場合、第1状態では、圧力P 1, P 2, P 3は大気圧に等しい。また、S 1 8では、ポンプ48が駆動され、制御弁26が閉塞状態に維持される第2状態が達成される。第2状態では、連通空間15は、ポンプ48によって昇圧されているために、大気圧よりも高い正圧になる。第1～第3圧力センサ42, 44, 46が正常に動作している場合、第2状態では、圧力P 1, P 2, P 3は正圧である。なお、第2状態の連通空間15の圧力は、ポンプ48の回転数によって決まる。

[0038] 制御部102は、圧力検出処理に続いて、正常判断処理を実行する。正常判断処理では、まず、図5に示すように、S 2 2において、制御部102は、第1圧力センサ42の検出結果である圧力P 1が大気圧より高いか否かを判断する。圧力P 1が大気圧よりも高い場合（S 2 2でYES）、S 2 4において、制御部102は、第2圧力センサ44の検出結果である圧力P 2が大気圧より高いか否かを判断する。圧力P 2が大気圧よりも高い場合（S 2 4でYES）、S 2 6において、制御部102は、第3圧力センサ46の検出結果である圧力P 3が大気圧より高いか否かを判断する。

[0039] 圧力P 3が大気圧よりも高い場合（S 2 6でYES）、S 2 8において、制御部102は、圧力P 1と圧力P 2との差が所定範囲内であるか否かを判断する。第1圧力センサ42と第2圧力センサ44がともに正常に動作している場合、圧力P 1と圧力P 2とはほぼ一致する。なお、第1圧力センサ42と第2圧力センサ44の検出誤差により、圧力P 1と圧力P 2とは若干異

なる場合がある。なお、所定範囲は、第1圧力センサ42と第2圧力センサ44の検出誤差を考慮して、例えば $\pm 2 \text{ kPa}$ である。

[0040] 圧力P1と圧力P2との差が所定範囲内である(S28でYES)、S30において、S28と同様に、制御部102は、圧力P1と圧力P3との差が所定範囲内であるか否かを判断する。第1圧力センサ42と第3圧力センサ46がともに正常に動作している場合、圧力P1と圧力P3とはほぼ一致する。圧力P1と圧力P3との差が所定範囲内である(S30でYES)、正常判断処理を終了する。S30でYESと判断されて正常判断処理が終了した場合、第1圧力センサ42と第2圧力センサ44と第3圧力センサ46とは、ともに正常であると判断することができる。

[0041] 一方、圧力P1と圧力P3との差が所定範囲内でない場合(S30でNO)、第1圧力センサ42と第3圧力センサ46の少なくとも一方が、正常に圧力を検出できていない可能性が高い。S30でNOの場合、S36において、制御部102は、第1圧力センサ42と第3圧力センサ46の少なくとも一方が正常に動作していないと判断する。そして、制御部102は、第1圧力センサ42と第3圧力センサ46の少なくとも一方が正常に動作していないことを示す信号を、車両の表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。このとき、表示装置は、第1圧力センサ42と第3圧力センサ46の少なくとも一方が正常に動作していないことを示す情報を表示する。

[0042] なお、S36では、制御部102は、図3のS14で特定された圧力センサが正常に動作していないことを示す情報も併せて出力する。以下、表示装置に信号を出力する処理、即ち、S32、S34、S42、S44、S48、S50、S54、S58、S60でも同様に、制御部102は、図3のS14で特定された圧力センサが正常に動作していないことを示す情報も出力する。

[0043] また、S28において、圧力P1と圧力P2との差が所定範囲内でない場合(S28でNO)、第1圧力センサ42と第2圧力センサ44の少なくとも一方が、正常に圧力を検出できていない可能性が高い。S28でNOの場合

合、S 3 4 において、制御部 1 0 2 は、第 1 圧力センサ 4 2 と第 2 圧力センサ 4 4 の少なくとも一方が正常に動作していないと判断する。そして、制御部 1 0 2 は、第 1 圧力センサ 4 2 と第 2 圧力センサ 4 4 の少なくとも一方が正常に動作していないことを示す信号を、車両の表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。このとき、表示装置は、第 1 圧力センサ 4 2 と第 2 圧力センサ 4 4 の少なくとも一方が正常に動作していないことを示す情報を表示する。

[0044] S 2 6 において、圧力 P 3 が大気圧よりも高くない場合（S 2 6 で N O）、S 3 2 において、制御部 1 0 2 は、第 3 圧力センサ 4 6 が正常に動作していないと判断し、第 3 圧力センサ 4 6 が正常に動作していないことを示す信号を、車両の表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。このとき、表示装置は、第 3 圧力センサ 4 6 が正常に動作していないことを示す情報を表示する。

[0045] 一方、S 2 2 において、圧力 P 1 が大気圧よりも高くない場合（S 2 2 で N O）、図 6 に示すように、S 3 8 において、制御部 1 0 2 は、S 2 4 と同様に、圧力 P 2 が大気圧より高いか否かを判断する。圧力 P 2 が大気圧よりも高い場合（S 3 8 で Y E S）、S 4 0 において、制御部 1 0 2 は、S 2 6 と同様に、圧力 P 3 が大気圧より高いか否かを判断する。

[0046] 圧力 P 3 が大気圧よりも高い場合（S 4 0 で Y E S）、S 4 2 において、制御部 1 0 2 は、第 1 圧力センサ 4 2 が正常に動作していないと判断し、第 1 圧力センサ 4 2 が正常に動作していないことを示す信号を、車両の表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。このとき、表示装置は、第 1 圧力センサ 4 2 が正常に動作していないことを示す情報を表示する。

[0047] 一方、圧力 P 3 が大気圧よりも高くない場合（S 4 0 で N O）、S 4 4 において、制御部 1 0 2 は、第 1 圧力センサ 4 2 及び第 3 圧力センサ 4 6 が正常に動作していないと判断し、第 1 圧力センサ 4 2 及び第 3 圧力センサ 4 6 が正常に動作していないことを示す信号を、車両の表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。このとき、表示装置は、第 1 圧力センサ 4 2 及び第

3 圧力センサ 4 6 が正常に動作していないことを示す情報を表示する。

[0048] S 3 8 において、圧力 P 2 が大気圧よりも高くない場合（S 3 8 で N O）、図 7 に示すように、S 4 6 において、制御部 1 0 2 は、S 2 6 と同様に、圧力 P 3 が大気圧より高いか否かを判断する。

[0049] 圧力 P 3 が大気圧よりも高い場合（S 4 6 で Y E S）、S 4 8 において、制御部 1 0 2 は、第 1 圧力センサ 4 2 及び第 2 圧力センサ 4 4 が正常に動作していないと判断し、第 1 圧力センサ 4 2 及び第 2 圧力センサ 4 4 が正常に動作していないことを示す信号を、車両の表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。このとき、表示装置は、第 1 圧力センサ 4 2 及び第 2 圧力センサ 4 4 が正常に動作していないことを示す情報を表示する。

[0050] 一方、圧力 P 3 が大気圧よりも高くない場合（S 4 6 で N O）、S 5 0 において、制御部 1 0 2 は、ポンプ 4 8 が正常に動作していないと判断し、ポンプ 4 8 が正常に動作していないことを示す信号を、車両の表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。このとき、表示装置は、ポンプ 4 8 が正常に動作していないことを示す情報を表示する。S 4 6 で N O の場合には、第 1 ～第 3 圧力センサ 4 2, 4 4, 4 6 の全てが想定されている圧力を検出することができていない。一方で、第 1 ～第 3 圧力センサ 4 2, 4 4, 4 6 の全てが同じタイミングで故障することは考えにくい。この場合、ポンプ 4 8 が正常に駆動しておらず、連通空間 1 5 を正圧に昇圧できていない可能性が高いため、ポンプ 4 8 が正常に動作していないことを示す信号が出力される。

[0051] 図 5 の S 2 4 において、圧力 P 2 が大気圧よりも高くない場合（S 2 4 で N O）、図 8 に示すように、S 5 2 において、制御部 1 0 2 は、S 2 6 と同様に、圧力 P 3 が大気圧より高いか否かを判断する。

[0052] 圧力 P 3 が大気圧よりも高い場合（S 5 2 で Y E S）、S 5 6 において、制御部 1 0 2 は、S 3 0 と同様に、圧力 P 1 と圧力 P 3 との差が所定範囲内であるか否かを判断する。圧力 P 1 と圧力 P 3 との差が所定範囲内である（S 5 6 で Y E S）、S 5 8 において、制御部 1 0 2 は、第 2 圧力センサ 4 4

が正常に動作していないと判断し、第2圧力センサ44が正常に動作していないことを示す信号を、車両の表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。このとき、表示装置は、第2圧力センサ44が正常に動作していないことを示す情報を表示する。

[0053] 一方、圧力P1と圧力P3との差が所定範囲内でない場合（S56でNO）、S60において、制御部102は、第2圧力センサ44が正常に動作しておらず、第1圧力センサ42と第3圧力センサ46の少なくとも一方が正常に動作していないと判断し、判断結果を示す信号を、車両の表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。このとき、表示装置は、第2圧力センサ44が正常に動作しておらず、第1圧力センサ42と第3圧力センサ46の少なくとも一方が正常に動作していないことを示す情報を表示する。

[0054] S52において、圧力P3が大気圧よりも高くない場合（S52でNO）、S54において、制御部102は、第2圧力センサ44及び第3圧力センサ46が正常に動作していないと判断し、判断結果を示す信号を、車両の表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。このとき、表示装置は、第2圧力センサ44及び第3圧力センサ46が正常に動作していないことを示す情報を表示する。

[0055] この構成によると、運転者は、表示装置に表示される圧力センサが正常に動作していないことを知ることができる。

[0056] 蒸発燃料処理装置20では、ポンプ48によって連通空間15の圧力を昇圧することができる。これにより、エンジン2の駆動による負圧を利用しなくても、蒸発燃料処理装置20が正常に動作することができないことを判断することができる。

[0057] また、第1～第3圧力センサ42、44、46のそれぞれの検出結果を利用して、第1～第3圧力センサ42、44、46のそれぞれについて、正常に動作しているか否かを判断することができる。

[0058] さらに、第1状態と第2状態のそれぞれにおける第1～第3圧力センサ42、44、46のそれぞれの検出結果を利用して、第1～第3圧力センサ4

2, 44, 46のそれぞれについて、正常に動作しているか否かを判断することができる。

[0059] また、ポンプ48を、パージ処理においてパージガスを圧送する機能と、連通空間15の圧力を変化させる機能と、で併用することができる。

[0060] (第2実施例)

第1実施例と異なる点を説明する。図9に示すように、第2実施例の蒸発燃料処理装置20は、第1実施例の蒸発燃料処理装置20と比較して、ポンプ48に替えて、ポンプ248を備える。ポンプ248は、制御部102に制御され、キャニスタ19側から大気経路17を介してエアフィルタ側(即ち大気側)に気体を圧送する。

[0061] 制御部102は、第1～第3圧力センサ42, 44, 46及びポンプ48が正常に動作していないことを検出する処理を実行する。本処理は、図10に示す圧力検出処理と図12～図15に示す正常判断処理とを含む。

[0062] 圧力検出処理では、図3のS12～S16と同様に、S72～S76の処理を実行する。S76では、連通空間15は、ポンプ48の駆動によって、負圧になる。次いで、S78において、制御部102は、第1～第3圧力センサ42, 44, 46の検出結果である圧力P1, P2, P3をそれぞれ取得して、圧力検出処理を終了する。

[0063] 図11に示すように、S72では、S12の第1状態と同様に、連通空間15は大気と連通されているために大気圧に一致する。一方、S78では、ポンプ48が駆動され、制御弁26が閉塞状態に維持される第2状態が達成される。第2状態では、連通空間15は、ポンプ48によって減圧されているために、大気圧よりも低い負圧になる。第1～第3圧力センサ42, 44, 46が正常に動作している場合、第2状態では、圧力P1, P2, P3は負圧である。

[0064] 制御部102は、圧力検出処理に続いて、正常判断処理を実行する。正常判断処理では、まず、図12に示すように、S92において、制御部102は、圧力P1が大気圧より低いかなかを判断する。圧力P1が大気圧よりも

低い場合（S 9 2でYES）、S 9 4において、制御部102は、圧力P 2が大気圧より低いか否かを判断する。圧力P 2が大気圧よりも高い場合（S 9 4でYES）、S 9 6において、制御部102は、第3圧力センサ46の検出結果である圧力P 3が大気圧より低いか否かを判断する。

[0065] 圧力P 3が大気圧よりも低い場合（S 9 6でYES）、S 9 8において、制御部102は、圧力P 1と圧力P 2との差が所定範囲（例えば $\pm 2 \text{ kPa}$ ）内であるか否かを判断する。圧力P 1と圧力P 2との差が所定範囲内である（S 9 8でYES）、S 100において、制御部102は、圧力P 1と圧力P 3との差が所定範囲内であるか否かを判断する。圧力P 1と圧力P 3との差が所定範囲内である（S 100でYES）、正常判断処理を終了する。S 100でYESと判断されて正常判断処理が終了した場合、第1圧力センサ42と第2圧力センサ44と第3圧力センサ46とは、ともに正常であると判断される。

[0066] 一方、圧力P 1と圧力P 3との差が所定範囲内でない場合（S 100でNO）、S 106において、制御部102は、第1圧力センサ42と第3圧力センサ46の少なくとも一方が正常に動作していないと判断し、判断結果を示す信号を、車両の表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。このとき、表示装置は、第1圧力センサ42と第3圧力センサ46の少なくとも一方が正常に動作していないことを示す情報を表示する。

[0067] なお、S 106では、S 36と同様に、制御部102は、図10のS 74で特定された圧力センサが正常に動作していないことを示す情報を出力する。以下、表示装置に信号を出力する処理、即ち、S 102, S 104, S 112, S 114, S 118, S 120, S 124, S 128, S 130でも同様に、制御部102は、図10のS 74で特定された圧力センサが正常に動作していないことを示す情報を出力する。

[0068] また、S 9 8において、圧力P 1と圧力P 2との差が所定範囲内でない場合（S 9 8でNO）、S 104において、制御部102は、第1圧力センサ42と第2圧力センサ44の少なくとも一方が正常に動作していないと判断

し、判断結果を示す信号を、車両の表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。このとき、表示装置は、第1圧力センサ42と第2圧力センサ44の少なくとも一方が正常に動作していないことを示す情報を表示する。

[0069] S96において、圧力P3が大気圧よりも高くない場合（S96でNO）、S102において、制御部102は、第3圧力センサ46が正常に動作していないと判断し、判断結果を示す信号を、車両の表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。このとき、表示装置は、第3圧力センサ46が正常に動作していないことを示す情報を表示する。

[0070] 一方、S92において、圧力P1が大気圧よりも低くない場合（S92でNO）、図13に示すように、S108において、制御部102は、S94と同様に、圧力P2が大気圧より低いか否かを判断する。圧力P2が大気圧よりも低い場合（S108でYES）、S110において、制御部102は、S96と同様に、圧力P3が大気圧より低いか否かを判断する。

[0071] 圧力P3が大気圧よりも低い場合（S110でYES）、S112において、制御部102は、第1圧力センサ42が正常に動作していないと判断し、判断結果を示す信号を、車両の表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。このとき、表示装置は、第1圧力センサ42が正常に動作していないことを示す情報を表示する。

[0072] 一方、圧力P3が大気圧よりも低くない場合（S110でNO）、S114において、制御部102は、第1圧力センサ42及び第3圧力センサ46が正常に動作していないと判断し、判断結果を示す信号を、車両の表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。このとき、表示装置は、第1圧力センサ42及び第3圧力センサ46が正常に動作していないことを示す情報を表示する。

[0073] S108において、圧力P2が大気圧よりも低くない場合（S108でNO）、図14に示すように、S116において、制御部102は、S96と同様に、圧力P3が大気圧より低いか否かを判断する。

[0074] 圧力P3が大気圧よりも低い場合（S116でYES）、S118におい

て、制御部１０２は、第１圧力センサ４２及び第２圧力センサ４４が正常に動作していないと判断し、判断結果を示す信号を、車両の表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。このとき、表示装置は、第１圧力センサ４２及び第２圧力センサ４４が正常に動作していないことを示す情報を表示する。

[0075] 一方、圧力Ｐ３が大気圧よりも低い場合（Ｓ１１６でＮＯ）、Ｓ１２０において、制御部１０２は、ポンプ４８が正常に動作していないと判断し、判断結果を示す信号を、車両の表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。このとき、表示装置は、ポンプ４８が正常に動作していないことを示す情報を表示する。

[0076] 図１２のＳ９４において、圧力Ｐ２が大気圧よりも低くない場合（Ｓ９４でＮＯ）、図１５に示すように、Ｓ１２２において、制御部１０２は、Ｓ９６と同様に、圧力Ｐ３が大気圧より低いか否かを判断する。

[0077] 圧力Ｐ３が大気圧よりも低い場合（Ｓ１２２でＹＥＳ）、Ｓ１２６において、制御部１０２は、Ｓ１００と同様に、圧力Ｐ１と圧力Ｐ３との差が所定範囲内であるか否かを判断する。圧力Ｐ１と圧力Ｐ３との差が所定範囲内である（Ｓ１２６でＹＥＳ）、Ｓ１２８において、制御部１０２は、第２圧力センサ４４が正常に動作していないと判断し、判断結果を示す信号を、車両の表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。このとき、表示装置は、第２圧力センサ４４が正常に動作していないことを示す情報を表示する。

[0078] 一方、圧力Ｐ１と圧力Ｐ３との差が所定範囲内でない場合（Ｓ１２６でＮＯ）、Ｓ１３０において、制御部１０２は、第２圧力センサ４４が正常に動作しておらず、第１圧力センサ４２と第３圧力センサ４６の少なくとも一方が正常に動作していないと判断し、判断結果を示す信号を、車両の表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。このとき、表示装置は、第２圧力センサ４４が正常に動作しておらず、第１圧力センサ４２と第３圧力センサ４６の少なくとも一方が正常に動作していないことを示す情報を表示する。

[0079] Ｓ１２２において、圧力Ｐ３が大気圧よりも低くない場合（Ｓ１２２でＮ

Ｏ）、Ｓ１２４において、制御部１０２は、第２圧力センサ４４及び第３圧力センサ４６が正常に動作していないと判断し、判断結果を示す信号を、車両の表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。このとき、表示装置は、第２圧力センサ４４及び第３圧力センサ４６が正常に動作していないことを示す情報を表示する。

[0080] この構成によると、運転者は、表示装置に表示される圧力センサが正常に動作していないことを知ることができる。

[0081] 蒸発燃料処理装置２０では、ポンプ２４８によって連通空間１５の圧力を減圧することができる。これにより、エンジン２の駆動による負圧を利用しなくても、蒸発燃料処理装置２０が正常に動作することができないことを判断することができる。

[0082] また、第１実施例と同様に、第１～第３圧力センサ４２，４４，４６のそれぞれの検出結果を利用して、第１～第３圧力センサ４２，４４，４６のそれぞれについて、正常に動作しているか否かを判断することができる。また、第１状態と第２状態のそれぞれにおける第１～第３圧力センサ４２，４４，４６のそれぞれの検出結果を利用して、第１～第３圧力センサ４２，４４，４６のそれぞれについて、正常に動作しているか否かを判断することができる。

[0083] （第３実施例）

第１実施例と異なる点を説明する。図１６に示すように、第３実施例の蒸発燃料処理装置２０は、第１実施例の蒸発燃料処理装置２０と比較して、ポンプ４８に替えて、ポンプ３４８を備える。ポンプ３４８は、パージ経路２４に配置されている。ポンプ３４８は、第１圧力センサ４２とキャニスタ１９との間に配置されている。ポンプ３４８は、制御部１０２に制御され、キャニスタ１９側から制御弁２６側に気体を圧送する。

[0084] 蒸発燃料処理装置２０は、さらに、大気弁３４７を備える。大気弁３４７は、大気経路１７に配置されている。大気弁３４７は、第２圧力センサ４４よりも大気側に配置されている。大気弁３４７は、制御部１０２によって開

弁と閉弁に切り替えられる。開弁時は大気経路 17 を介してキャニスタ 19 を大気に連通する大気連通状態であり、閉弁時は大気経路 17 を閉塞してキャニスタ 19 を大気に連通しない大気非連通状態である。

[0085] 制御部 102 は、第 1 ～ 第 3 圧力センサ 42, 44, 46 及びポンプ 48 が正常に動作していないことを検出する処理を実行する。本処理は、図 17 に示す圧力検出処理と図 12 ～ 図 15 に示す正常判断処理とを含む。

[0086] 圧力検出処理は、車両が停止している間に実行する。車両が停止している間は、制御弁 26 は閉塞状態であり、大気弁 347 は大気連通状態であり、ポンプ 348 は停止している。S132 では、制御部 102 は、ポンプ 348 を駆動する。次いで、S134 では、制御部 102 は、制御弁 26 を開弁する。これにより、制御弁 26 は、閉塞状態から開通状態に切り替わる。次いで、S136 では、制御部 102 は、大気弁 347 を閉弁する。この結果、図 18 に示す第 1 状態が達成される。第 1 ～ 第 3 圧力センサ 42, 44, 46 が正常に動作する場合、第 1 状態では、第 1 圧力センサ 42 では、大気圧が検出され、第 2 圧力センサ 44 及び第 3 圧力センサ 46 では、負圧が検出される。なお、図 18 において、第 2 圧力センサ 44 及び第 3 圧力センサ 46 で負圧が「大」（即ち圧力が低い）と示しているが、後述する第 2 状態における負圧と比較して大きいことを意味する。

[0087] S138 では、制御部 102 は、第 1 ～ 第 3 圧力センサ 42, 44, 46 のそれぞれの検出結果が正常であるか否かを判断する。具体的には、制御部 102 は、圧力 P1 が大気圧に等しいか否かを判断する。また、制御部 102 は、圧力 P2, P3 が大気圧よりも低い（即ち負圧）であるか否かを判断する。圧力 P1 が大気圧に等しくない場合（S138 で NO）、S140 において、制御部 102 は、第 1 ～ 第 3 圧力センサ 42, 44, 46 のうち、第 1 圧力センサ 42 を特定する。また、圧力 P2 が大気圧よりも低くない場合（S138 で NO）、S140 において、制御部 102 は、第 2 圧力センサ 44 を特定する。また、圧力 P3 が大気圧よりも低くない場合（S138 で NO）、S140 において、制御部 102 は、第 3 圧力センサ 46 を特定

する。

[0088] 圧力P 1が大気圧に等しく、圧力P 2, P 3のいずれもが大気圧よりも低い場合(S 1 3 8でYES)、S 1 4 0がスキップされ、S 1 4 2に進む。

[0089] S 1 4 2では、制御部1 0 2は、ポンプ3 4 8を停止する。次いで、S 1 4 4において、制御部1 0 2は、制御弁2 6を開弁から閉弁に切り替える。これにより、制御弁2 6は、開通状態から閉塞状態に切り替わる。この結果、連通空間1 5は、制御弁2 6及び大気弁3 4 7によって、大気から遮断され、図1 8に示す第2状態が達成される。第2状態では、連通空間1 5で圧力が均一化され、ポンプ3 4 8よりもキャニスタ1 9側の負圧が小さくなる。次いで、S 1 4 6では、制御部1 0 2は、制御部1 0 2は、第1～第3圧力センサ4 2, 4 4, 4 6の検出結果である圧力P 1, P 2, P 3をそれぞれ取得して、圧力検出処理を終了する。

[0090] 圧力検出処理に続いて、図1 2～図1 5に示す正常判断処理が実行される。正常判断処理では、S 1 0 2, S 1 0 4, S 1 0 6, S 1 1 2, S 1 1 4, S 1 1 8, S 1 2 0, S 1 2 4, S 1 2 8, S 1 3 0において、制御部1 0 2は、図1 7のS 1 4 0で特定された圧力センサが正常に動作していないことを示す情報を入力する。

[0091] 本実施例でも、第1実施例と同様の効果を奏することができる。

[0092] (第4実施例)

第3実施例と異なる点を説明する。第4実施例では、ポンプ3 4 8は、E C U 1 0 0に制御され、キャニスタ1 9側から制御弁2 6側に気体を圧送することに加え、制御弁2 6側からキャニスタ1 9側に気体を圧送することもできる。

[0093] 制御部1 0 2は、第1～第3圧力センサ4 2, 4 4, 4 6及びポンプ4 8が正常に動作していないことを検出する処理を実行する。本処理は、図1 9に示す圧力検出処理と図5～図8に示す正常判断処理とを含む。

[0094] S 1 5 2では、制御部1 0 2は、ポンプ3 4 8を、制御弁2 6側からキャニスタ1 9側に気体を圧送するように駆動する。次いで、S 1 3 4～S 1 3

8の処理と同様に、制御部102は、S154～S158の処理を実行する。S156では、図20に示す第1状態が達成される。第1～第3圧力センサ42, 44, 46が正常に動作する場合、第1状態では、第1圧力センサ42では、大気圧が検出され、第2圧力センサ44及び第3圧力センサ46では、大気圧より大きい正圧が検出される。なお、第2圧力センサ44及び第3圧力センサ46で正圧が「大」と示しているが、後述する第2状態における正圧と比較して大きいことを意味する。

[0095] S158では、制御部102は、圧力P1が大気圧に等しいか否かを判断する。また、制御部102は、圧力P2, P3が大気圧よりも高い（即ち正圧）であるか否かを判断する。圧力P1が大気圧に等しくない場合（S158でNO）、S160において、制御部102は、第1圧力センサ42を特定する。また、圧力P2が大気圧よりも高くない場合（S138でNO）、S160において、制御部102は、第2圧力センサ44を特定する。また、圧力P3が大気圧よりも高くない場合（S158でNO）、S160において、制御部102は、第3圧力センサ46を特定する。

[0096] 圧力P1が大気圧に等しく、圧力P2, P3のいずれもが大気圧よりも高い場合（S158でYES）、S160がスキップされ、S162に進む。

[0097] 次いで、制御部102は、S142～S146の処理と同様に、S162～S166の処理を実行して、圧力検出処理を終了する。S164において、図20に示す第2状態が達成される。第2状態では、連通空間15で圧力が均一化され、ポンプ348よりもキャニスタ19側の正圧が小さくなる。

[0098] 圧力検出処理に続いて、図5～図8に示す正常判断処理が実行される。正常判断処理では、S32, S34, S36, S42, S44, S48, S50, S54, S58, S60において、制御部102は、図19のS160で特定された圧力センサが正常に動作していないことを示す情報を出力する。

[0099] 本実施例においても、第3実施例と同様の効果を奏することができる。

[0100] （第5実施例）

第2実施例と異なる点を説明する。図21に示すように、第5実施例の蒸発燃料処理装置20は、ポンプ248に加えて、ポンプ549を備える。ポンプ549は、第1圧力センサ42とキャニスタ19との間に配置されている。ポンプ549は、ECU100に制御され、キャニスタ19側から制御弁26側に気体を圧送する。ポンプ549は、パージ処理において、パージガスを制御弁26に向かって圧送するために利用される一方、圧力検出処理及び正常判断処理では利用されない。

[0101] (第6実施例)

第1実施例と異なる点を説明する。図22に示すように、第6実施例の蒸発燃料処理装置20は、第2圧力センサ44を備える一方、第1圧力センサ42及び第3圧力センサ46を備えていない。

[0102] 制御部102は、図23に示す正常判断処理を実行する。なお、図3に示されるような圧力検出処理は実行されない。正常判断処理は、車両が停止している間に実行する。車両が停止している間は、制御弁26は閉塞状態であり、ポンプ48は停止している。制御部102は、まず、S172において、ポンプ48を駆動する。これにより、連通空間15は正圧になる。次いで、S174において、制御部102は、第2圧力センサ44の検出結果である圧力P2を取得する。連通空間15は、制御弁26で閉鎖されているため、ポンプ48の駆動により正圧に維持されている。

[0103] S176では、制御部102は、S174で取得された圧力P2が大気圧よりも高い、即ち正圧であるか否かを判断する。圧力P2が大気圧よりも高くない場合(S176でNO)、S178において、制御部102は、蒸発燃料処理装置20が正常に動作していないと判断し、判断結果を示す信号を、表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。蒸発燃料処理装置20が正常に動作していない状況では、例えば、第2圧力センサ44が正常に圧力を検出できていない状況、ポンプ48が正常に気体を圧送できていない状況、制御弁26が正常に閉塞状態を維持できていない状況、及び、制御弁26以外で、連通空間15に漏れが発生している状況の少なくとも1つの状況が

発生している可能性が高い。

[0104] 表示装置は、蒸発燃料処理装置 20 が正常に動作していないことを示す信号を受信すると、蒸発燃料処理装置 20 が正常に動作していないことを示す情報を表示する。

[0105] 一方、圧力 P 2 が大気圧よりも高い場合（S 176 で YES）、S 180 において、制御部 102 は、パージ濃度を取得する。ECU 100 は、エンジン 2 の空燃比を利用して、パージ濃度を推定している。具体的には、パージ処理が開始されるタイミングで、パージ濃度が 0 % であると推定して、空燃比が基準空燃比（例えば理想空燃比）になるように、インジェクタ 4 から噴射される燃料量を調整する。調整後の燃料量をインジェクタ 4 から噴射している間の空燃比がリッチである場合、パージ濃度が $0 + X\%$ であると推定して、新たにインジェクタ 4 から噴射される燃料量を調整する。以後、空燃比が基準空燃比に近似するまで、パージ濃度を $X\%$ ずつ加算して、噴射燃料量を調整して、推定パージ濃度を特定する。

[0106] 空気と蒸発燃料の密度が異なるため、パージ濃度によってパージガスの密度が変化する。パージガスの密度が高いほど、ポンプ 48 による昇圧は高くなる。制御部 102 は、パージ濃度と連通空間 15 の圧力との相関関係を示すデータマップを予め格納している。このデータマップは、予め実験によって特定され、制御部 102 に格納されている。

[0107] S 182 では、制御部 102 は、S 174 で取得された圧力 P 2 が想定範囲内か否かを判断する。具体的には、まず、制御部 102 は、S 180 で取得されたパージ濃度に対応する連通空間 15 の圧力をデータマップから特定する。次いで、制御部 102 は、S 174 で取得された圧力 P 2 がデータマップから特定された圧力を基準にした想定範囲（例えばデータマップから特定された圧力 $\pm 2 \text{ kPa}$ ）に含まれているか否かを判断する。圧力 P 2 が想定範囲内である場合（S 182 で YES）、正常判断処理を終了する。この場合、蒸発燃料処理装置 20 は、正常に動作している判断することができる。

[0108] 一方、圧力 P_2 が想定範囲内でない場合（S182でNO）、S184において、制御部102は、第2圧力センサ44が正常に動作していないと判断し、判断結果を示す信号を、表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。表示装置は、第2圧力センサ44が正常に動作していないことを示す信号を受信すると、第2圧力センサ44が正常に動作していないことを示す情報を表示する。

[0109] 本実施例においても、蒸発燃料処理装置20では、ポンプ48によって連通空間15の圧力を昇圧することができる。これにより、エンジン2の駆動による負圧を利用しなくても、蒸発燃料処理装置20が正常に動作することができないことを判断することができる。

[0110] （第7実施例）

第6実施例と異なる点を説明する。第7実施例は、第6実施例と比較して、正常判断処理が異なる。制御部102は、車両の起動（即ちイグニションスイッチのON）後、パージ条件が成立する前に、正常判断処理を実行する。パージ条件が成立する前であるため、ポンプ48は停止しており、制御弁26は閉塞状態である。

[0111] 図24に示すように、正常判断処理では、S192において、制御部102は、ポンプ48を駆動する。次いで、S194において、制御部102は、ポンプ48の駆動直後に、第2圧力センサ44の検出結果である圧力 P_A を取得する。次いで、S196では、制御部102は、ポンプ48を駆動してから所定期間（例えば5分）経過後に、第2圧力センサ44の検出結果である圧力 P_B を取得する。

[0112] 所定期間に亘ってポンプ48が駆動し続けると、ポンプ48のモータが加熱され、ポンプ48内の気体の温度が上昇する。この結果、ポンプ48内の気体の密度が低下して、圧力が低下する。この結果、図25に示すように、S194で検出される圧力 P_A よりもS196で検出される圧力 P_B の方が低くなるはずである。

[0113] 続くS198では、制御部102は、圧力 P_A と圧力 P_B との圧力差 ΔP

が、予め制御部 102 に格納されている所定範囲内であるか否かを判断する。所定範囲は、予め実験によって、蒸発燃料処理装置 20 が正常に動作している場合の圧力差 ΔP の範囲（即ち検出誤差を含む範囲）である。圧力差 ΔP が所定範囲にない場合（S198でNO）、S200において、制御部 102 は、S178と同様に、蒸発燃料処理装置 20 が正常に動作していないと判断し、判断結果を示す信号を、表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。

[0114] 一方、圧力差 ΔP が所定範囲にある場合（S198でYES）、S200を実行せずに、正常判断処理を終了する。

[0115] 本実施例においても、蒸発燃料処理装置 20 では、ポンプ 48 によって連通空間 15 の圧力を昇圧することができる。これにより、エンジン 2 の駆動による負圧を利用しなくても、蒸発燃料処理装置 20 が正常に動作することができないことを判断することができる。

[0116] また、圧力 P_A と圧力 P_B との差によって、蒸発燃料処理装置 20 が正常に動作しているか否かを判断しているため、第 2 圧力センサ 44 の検出結果自体を利用して判断する場合と比較して、パージ濃度の変化（即ち密度の変化）による検出結果の変動が、判断に及ぼす影響を低減することができる。

[0117] （第 8 実施例）

第 6 実施例と異なる点を説明する。第 8 実施例は、第 6 実施例と比較して、正常判断処理が異なる。制御部 102 は、車両の起動（即ちイグニションスイッチのON）後、パージ条件が成立する前に、正常判断処理を実行する。パージ条件が成立する前であるため、ポンプ 48 は停止しており、制御弁 26 は閉塞状態である。

[0118] 図 26 に示すように、正常判断処理では、S202において、制御部 102 は、ポンプ 48 を駆動する。次いで、S204において、制御部 102 は、ポンプ 48 の回転数が安定した後、ポンプ 48 の回転数を、予め決められた第 1 回転数（例えば 8000 rpm）に制御する。次いで、S206において、制御部 102 は、第 2 圧力センサ 44 の検出結果である圧力 P_A を取

得する。次いで、S 2 0 8において、制御部 1 0 2は、ポンプ 4 8の回転数を、予め決められた第2回転数（例えば1 2 0 0 0 r p m）に制御する。なお、第1回転数と第2回転数とは、異なっていればよく、どちらが高くても構わない。

[0119] 次いで、S 2 1 0において、制御部 1 0 2は、第2圧力センサ 4 4の検出結果である圧力 P Bを取得する。図 2 7に示すように、第2回転数が第1回転数よりも高い場合、第2回転数の場合の連通空間 1 5の圧力は、第1回転数の場合の連通空間 1 5の圧力よりも高い。

[0120] 続く S 2 1 2では、制御部 1 0 2は、圧力 P Aと圧力 P Bとの圧力差 ΔP が、予め制御部 1 0 2に格納されている所定範囲内であるか否かを判断する。所定範囲は、予め実験によって、蒸発燃料処理装置 2 0が正常に動作している場合の圧力差 ΔP の範囲（即ち検出誤差を含む範囲）である。圧力差 ΔP が所定範囲にない場合（S 2 1 2で N O）、S 2 1 4において、制御部 1 0 2は、S 2 0 0と同様に、蒸発燃料処理装置 2 0が正常に動作していないと判断し、判断結果を示す信号を、表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。

[0121] 一方、圧力差 ΔP が所定範囲にある場合（S 2 1 2で Y E S）、S 2 1 4を実行せずに、正常判断処理を終了する。

[0122] 本実施例も第7実施例と同様の効果を奏することができる。特に、この構成によると、ポンプ 4 8の回転数を変動することによって、連通空間 1 5の圧力が異なる2種類の状態の検出結果を利用して、蒸発燃料処理装置 2 0が正常に動作していないことを判断することができる。

[0123] （第9実施例）

第6実施例と異なる点を説明する。第9実施例では、蒸発燃料処理装置 2 0は、ポンプ 4 8に替えて、ポンプ 7 4 8を備える。ポンプ 7 4 8は、制御弁 2 6とキャニスタ 1 9との間のパージ経路 2 4に配置されている。また、蒸発燃料処理装置 2 0は、制御弁 2 6とポンプ 7 4 8の間のパージ経路 2 4に配置される圧力センサ 7 4 4と温度センサ 7 4 5とを備える。圧力センサ

744は、パージ経路24の圧力を検出する。温度センサ745は、パージ経路24内の気体の温度を検出する。

[0124] また、制御部102は、図30に示すパージ経路24内の圧力とポンプ748内の温度との相関関係を示す圧力－温度データマップが格納されている。ポンプ748内の温度が上昇するとポンプ748内の気体の密度が低下し、圧力が低下する。さらに、パージ濃度が低いと、気体の密度が低下し、圧力が低下する。圧力－温度データマップには、パージ濃度0%～100%のうちの複数種類のパージ濃度について、圧力と温度との相関関係を示す特性データ（以下では「T－P特性」と呼ぶ）が含まれている。なお、図30では、例として、パージ濃度が10%と100%の場合のT－P特性が示されているが、実際には、圧力－温度データマップには、より多くの種類のパージ濃度に応じたT－P特性が含まれている。

[0125] 第9実施例は、第6実施例の正常判断処理と異なる正常判断処理を実行する。制御部102は、車両の起動（即ちイグニションスイッチのON）後、パージ条件が成立する前に、正常判断処理を実行する。パージ条件が成立する前であるため、ポンプ48は停止しており、制御弁26は閉塞状態である。

[0126] 図29に示すように、正常判断処理では、S222において、制御部102は、ポンプ48を駆動する。次いで、S224では、制御部102は、圧力センサ744の検出結果である圧力PAと温度センサ745の検出結果である温度TAを取得する。次いで、S226では、制御部102は、S224で取得された圧力PAと温度TAとを用いて、圧力－温度データマップから1つのT－P特性を特定する。図30に示すように、例えば、圧力PAと温度TAとがパージ濃度10%のT－P特性上に一致する場合、パージ濃度10%のT－P特性を特定する。

[0127] しかしながら、圧力センサ744、温度センサ745、ポンプ748及び制御弁26のいずれか1つでも正常に動作していない場合、S224で取得された圧力PAと温度TAが、いずれのT－P特性にも一致せず、T－P特

性を特定することができない場合がある。S 2 2 7では、制御部 1 0 2は、S 2 2 6においてT-P特性を特定することができたか否かを判断する。T-P特性を特定できた場合（S 2 2 7でYES）、S 2 2 8に進み、T-P特性を特定できなかった場合（S 2 2 7でNO）、S 2 3 2に進む。

[0128] S 2 2 8では、制御部 1 0 2は、S 2 2 6の処理を実行してから所定期間（例えば5分）経過後に、圧力センサ 7 4 4の検出結果である圧力P Bと、温度センサ 7 4 5の検出結果である温度T Bと、を取得する。所定期間ポンプ 4 8が駆動し続けることによって、ポンプ 4 8内の気体の温度が上昇する。この結果、ポンプ 4 8内の気体の密度が低下して、圧力が低下する。この結果、図 3 0に示すように、S 2 2 6で検出されるタイミングよりもS 2 2 8で検出されるタイミングの方が、連通空間 1 5の圧力は低い。また、所定期間待機することによって、ポンプ 7 4 8内で昇温された気体が温度センサ 7 4 5に到達する。これにより、温度センサ 7 4 5を用いて、昇温後のポンプ 7 4 8内の温度を検出することができる。

[0129] S 2 3 0では、制御部 1 0 2は、S 2 2 8で取得された圧力P Bと温度T Bが、S 2 2 6で特定されたT-P特性に一致するか否かを判断する。T-P特性上に一致しない場合（S 2 3 0でNO）にS 2 3 2に進み、T-P特性に一致する場合（S 2 3 0でYES）にS 2 3 2をスキップして、正常判断処理を終了する。S 2 3 2では、制御部 1 0 2は、制御部 1 0 2は、S 2 0 0と同様に、蒸発燃料処理装置 2 0が正常に動作していないと判断し、判断結果を示す信号を、表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。

[0130] 本実施例でも、第 7 実施例と同様の効果を奏することができる。また、ポンプ 7 4 8内の気体の温度に応じて、ポンプ 7 4 8による圧力変化は変動する。本実施例では、ポンプ 7 4 8内の気体の温度変化による圧力変化を考慮して、蒸発燃料処理装置 2 0が正常に動作していないことを判断することができる。なお、温度センサ 7 4 5は、ポンプ 7 4 8の付近に配置されていてもよいし、ポンプ 7 4 8と一体に配置されていてもよく、ポンプ 7 4 8内に配置されていてもよい。

[0131] (第10実施例)

第9実施例と異なる点を説明する。第10実施例は、第9実施例と比較して、正常判断処理が異なる。制御部102は、パージ処理実行中に、定期的に正常判断処理を実行する。正常判断処理が開始されるタイミングでは、制御弁26はデューティ制御されている。また、ポンプ748は、駆動している場合もあれば、停止している場合もある。

[0132] 図31に示すように、正常判断処理では、S234において、制御部102は、図23のS180と同様に、ECU100から推定パージ濃度を取得する。次いで、S236において、制御部102は、パージ濃度は安定しているか否かを判断する。具体的には、制御部102は、所定回数（例えば3回）に亘ってS234で取得されたパージ濃度に変化がない場合（例えばパージ濃度の差が1%未満）に、パージ濃度が安定していると判断する。一方、制御部102は、所定回数に亘ってS234で取得されたパージ濃度に変化がある場合に、パージ濃度が安定していないと判断する。パージ濃度が安定していると判断される場合（S236でYES）にS238に進み、パージ濃度が安定していると判断されない場合（S236でYES）にS234に戻る。なお、所定回数に亘ってS234でパージ濃度が取得されていない場合、S236でNOと判断して、S234に戻る。

[0133] S238では、制御部102は、制御弁26を閉弁する。次いで、S240では、制御部102は、ポンプ748を駆動する。なお、既に、ポンプ748が駆動している場合、S242をスキップする。次いで、S242では、制御部102は、圧力センサ744の検出結果である圧力PAと温度センサ745の検出結果である温度TAを取得する。次いで、S244では、制御部102は、S226と同様に、S242で取得された圧力PAと温度TAとを用いて、圧力-温度データマップから1つのT-P特性を特定する。

[0134] 次いで、S245では、制御部102は、S244においてT-P特性を特定することができたか否かを判断する。T-P特性を特定できた場合（S245でYES）、S246に進み、T-P特性を特定できなかった場合（

S 2 4 5 で N O) 、 S 2 5 4 に進む。

[0135] S 2 4 6 では、制御部 1 0 2 は、S 2 3 8 で制御弁 2 6 を閉弁してから所定期間（例えば 5 分間）経過後、制御弁 2 6 を開弁して、閉塞状態から開通状態に切り替える。次いで、S 2 4 8 では、制御部 1 0 2 は、制御弁 2 6 を開弁してから一定期間経過後、制御弁 2 6 を閉弁して、開通状態から閉塞状態に切り替える。一定期間は、制御弁 2 6 が開弁して、ポンプ 7 4 8 内の気体が、温度センサ 7 4 5 に到達するまでの期間よりも長い。

[0136] 次いで、S 2 5 0 では、制御部 1 0 2 は、圧力センサ 7 4 4 の検出結果である圧力 P B と、温度センサ 7 4 5 の検出結果である温度 T B と、を取得する。次いで、S 2 5 2 では、制御部 1 0 2 は、S 2 5 0 で取得された圧力 P B と温度 T B が、S 2 4 4 で特定された T - P 特性に一致するか否かを判断する。T - P 特性に一致しない場合（S 2 5 2 で N O ）に S 2 5 4 に進み、T - P 特性に一致する場合（S 2 5 2 で Y E S ）に S 2 5 4 をスキップして、正常判断処理を終了する。S 2 5 4 では、制御部 1 0 2 は、制御部 1 0 2 は、S 2 0 0 と同様に、蒸発燃料処理装置 2 0 が正常に動作していないと判断し、判断結果を示す信号を、表示装置に出力して、正常判断処理を終了する。

[0137] 本実施例でも、第 9 実施例と同様の効果を奏することができる。また、パージ濃度が安定した後で、蒸発燃料処理装置 2 0 が正常に動作しているか否かを判断するため、パージ濃度の変動による圧力の変動の影響を抑制することができる。

[0138] 以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。

[0139] (1) パージ濃度は、例えば、パージ経路 2 4 上に配置されるパージ濃度検出装置によって検出されていてもよい。

[0140] (2) 制御部 1 0 2 は、E C U 1 0 0 とは別体で配置されていてもよい。

[0141] また、本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の

組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時請求項記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数目的を同時に達成し得るものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

請求の範囲

[請求項1]

蒸発燃料処理装置であって、

タンク経路を介して燃料タンクと連通し、パージ経路を介して内燃機関の吸気経路と連通し、大気経路を介して大気と連通するキャニスタと、

前記パージ経路に配置されており、前記パージ経路を閉塞する閉塞状態と前記パージ経路を開通する開通状態と、に切り替わる制御弁と、

前記制御弁が前記閉塞状態である場合に、互いに連通する前記燃料タンクと、前記タンク経路と、前記キャニスタと、前記大気経路と、前記制御弁よりも前記キャニスタ側の前記パージ経路と、によって画定される連通空間の圧力を変化させるポンプと、

前記燃料タンク、前記タンク経路、前記キャニスタ、前記大気経路及び前記制御弁よりも前記キャニスタ側の前記パージ経路の少なくとも1つに配置される圧力検出部と、

前記制御弁が前記閉塞状態であって、前記ポンプによって前記連通空間の圧力が変化された状態において、前記圧力検出部の圧力検出結果を用いて、前記蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断する判断部と、を備える、蒸発燃料処理装置。

[請求項2]

請求項1に記載の蒸発燃料処理装置であって、

前記判断部は、前記連通空間が大気に連通している状態における前記圧力検出部の圧力検出結果をさらに用いて、前記蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断する、蒸発燃料処理装置。

[請求項3]

請求項1に記載の蒸発燃料処理装置であって、

前記蒸発燃料処理装置は、前記ポンプ内の温度を検出する温度検出部をさらに備え、

前記判断部は、前記制御弁が前記閉塞状態であって、前記ポンプによって前記連通空間の圧力が変化された前記状態において、第1タイ

ミングにおける前記温度検出部の温度検出結果と前記圧力検出部の圧力検出結果と、前記第 1 タイミングから前記ポンプが駆動して前記ポンプ内の温度が上昇した後の第 2 タイミングにおける前記温度検出部の温度検出結果と前記圧力検出部の圧力検出結果と、を用いて、前記蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断する、蒸発燃料処理装置。

[請求項4]

請求項 3 に記載の蒸発燃料処理装置であって、

前記第 2 タイミングは、前記第 1 タイミングから前記ポンプの駆動によって前記ポンプ内の温度が上昇して安定した後の前記ポンプ内の気体が前記温度検出部に到達するタイミング以降のタイミングである、蒸発燃料処理装置。

[請求項5]

請求項 1 に記載の蒸発燃料処理装置であって、

前記判断部は、前記制御弁が前記閉塞状態であって、前記ポンプが第 1 回転数で駆動することによって前記連通空間の圧力が変化された前記状態における前記圧力検出部の圧力検出結果と、前記制御弁が前記閉塞状態であって、前記ポンプが前記第 1 回転数と異なる第 2 回転数で駆動することによって前記連通空間の圧力が変化された前記状態における前記圧力検出部の圧力検出結果と、を用いて、前記蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断する、蒸発燃料処理装置。

[請求項6]

請求項 5 に記載の蒸発燃料処理装置であって、

前記蒸発燃料処理装置は、前記制御弁が前記開通状態である場合に前記パージ経路から前記吸気経路に供給される気体の蒸発燃料濃度を取得する濃度取得部を、さらに備え、

前記判断部は、前記蒸発燃料濃度が安定している間に、前記蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断する、蒸発燃料処理装置。

[請求項7]

請求項 1 に記載の蒸発燃料処理装置であって、

前記圧力検出部は、前記連通空間内の複数の位置のそれぞれに配置される複数の圧力検出部を備え、

前記判断部は、前記複数の圧力検出部のそれぞれについて、前記複数の圧力検出部の圧力検出結果を用いて、前記蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断する、蒸発燃料処理装置。

[請求項8]

請求項1に記載の蒸発燃料処理装置であって、

前記蒸発燃料処理装置は、前記大気経路を介して前記キャニスタを大気に連通する大気連通状態と、前記大気経路を閉塞して前記大気経路を介して前記キャニスタを大気に連通しない大気非連通状態と、を切り替える大気弁を、さらに備え、

前記圧力検出部は、前記大気弁と前記ポンプとの間の前記連通空間の圧力を検出し、

前記判断部は、前記大気弁が前記大気非連通状態であり、前記制御弁が前記開通状態である間に前記ポンプが駆動され、前記制御弁が前記開通状態から前記閉塞状態に切り替わり、かつ、前記ポンプが停止された後の前記制御弁が前記閉塞状態であって、前記ポンプによって前記連通空間の圧力が変化された前記状態における前記圧力検出部の圧力検出結果を用いて、前記蒸発燃料処理装置が正常に動作していないことを判断する、蒸発燃料処理装置。

[請求項9]

請求項8に記載の蒸発燃料処理装置であって、

前記ポンプは、前記制御弁と前記キャニスタとの間の前記パージ経路に配置されており、

前記圧力検出部は、前記ポンプよりも前記制御弁側の前記パージ経路の圧力を検出する第1検出部と、前記大気弁と前記ポンプとの間の前記連通空間の圧力を検出する第2検出部と、前記燃料タンクの圧力を検出する配置される第3検出部と、を備え、

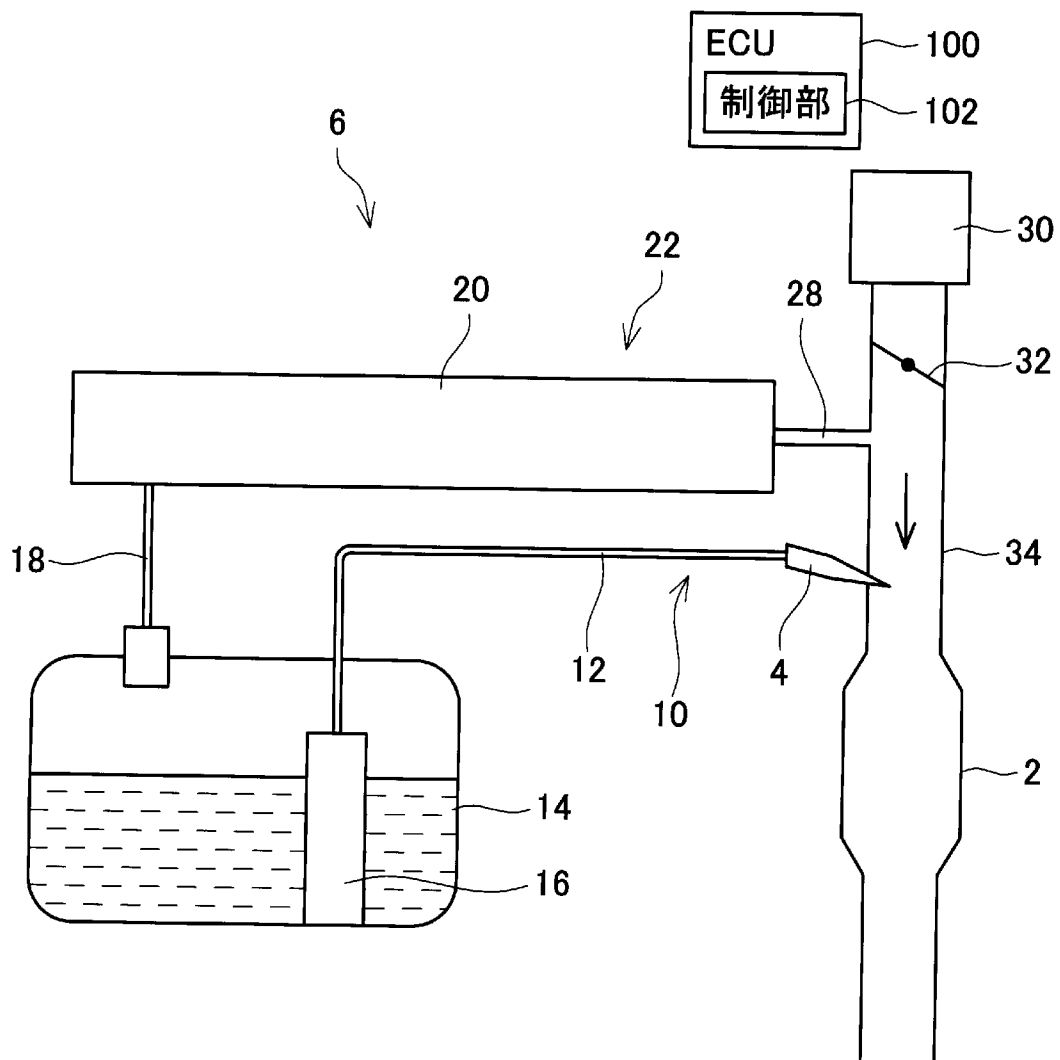
前記判断部は、前記第1の状況における前記第1検出部と前記第2検出部と前記第3検出部の圧力検出結果を用いて、前記第1検出部と

前記第2検出部と前記第3検出部のそれぞれについて、正常に動作していないことを判断する、蒸発燃料処理装置。

[請求項10] 請求項1から9のいずれか一項に記載の蒸発燃料処理装置であって、

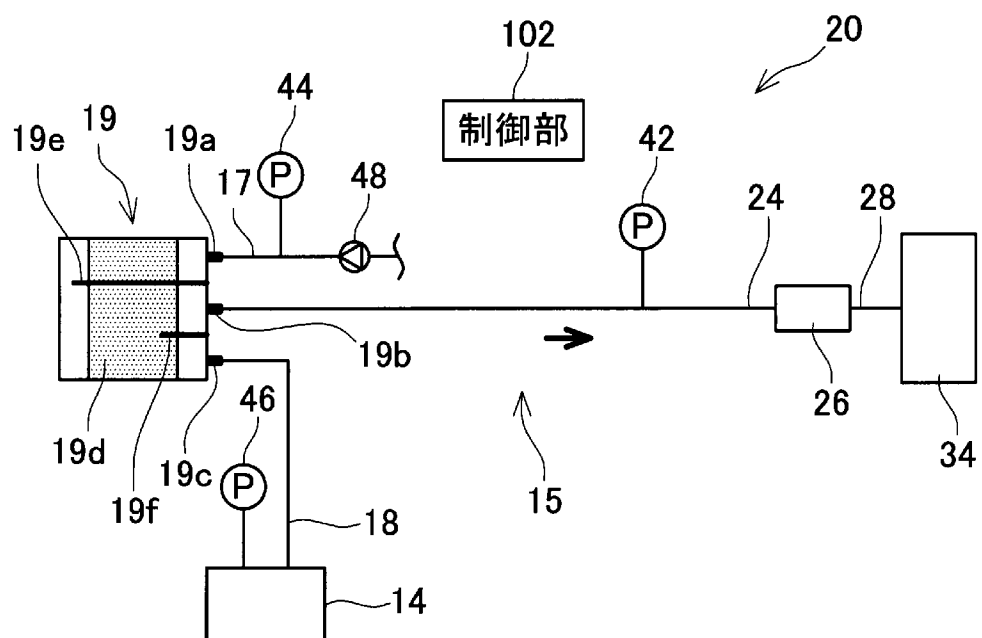
 前記ポンプは、前記内燃機関が駆動しており、前記制御弁が前記開通状態である間に、前記キャニスタ内の蒸発燃料を前記吸気経路に供給する、蒸発燃料処理装置。

[図1]

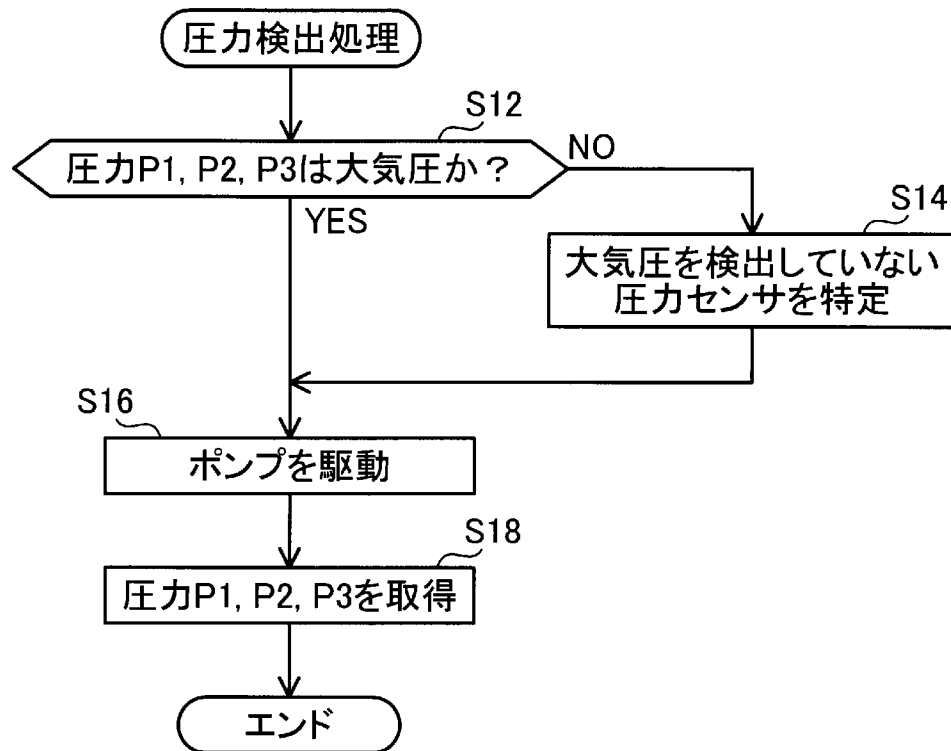


[図2]

(第1実施例)



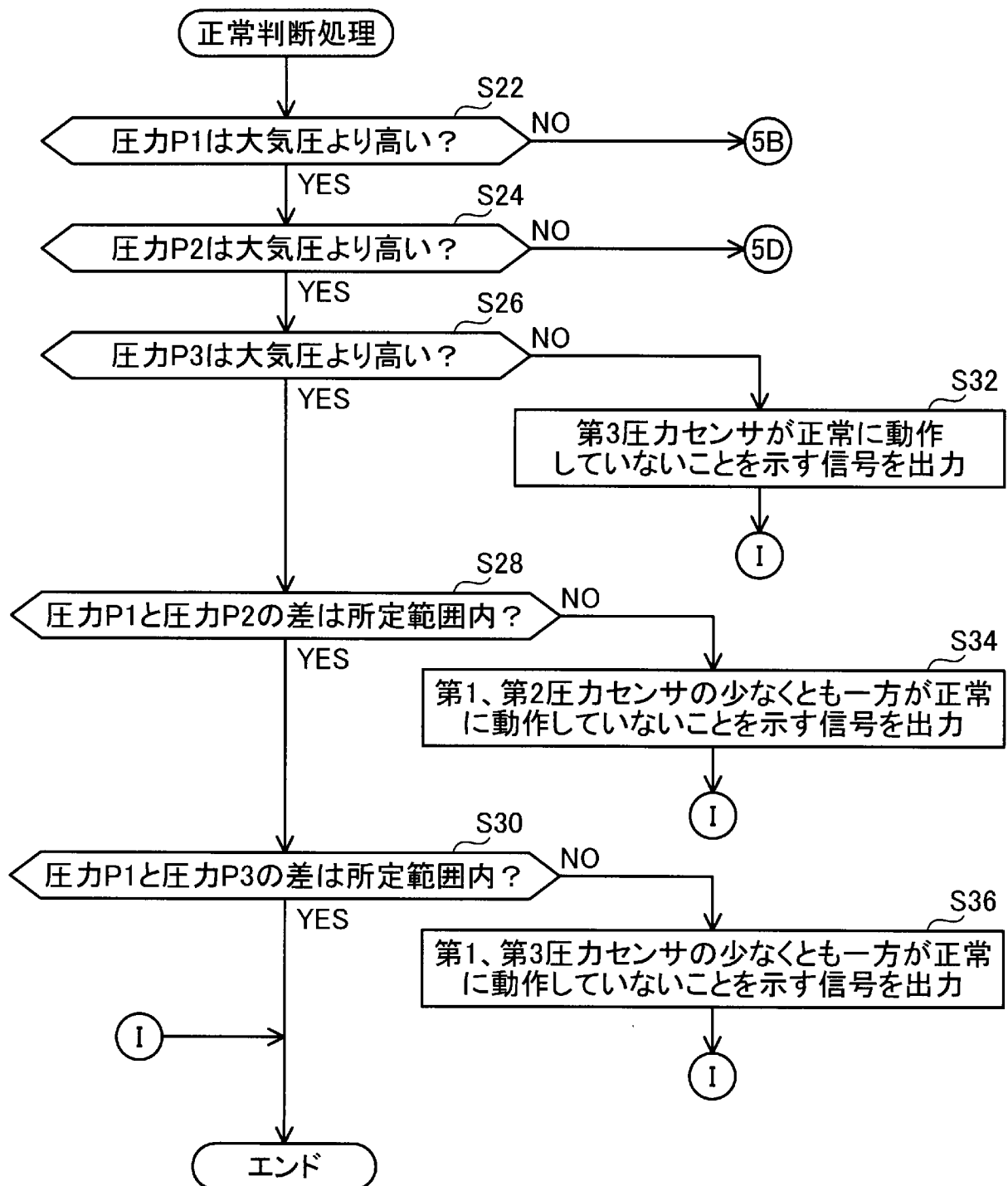
[図3]



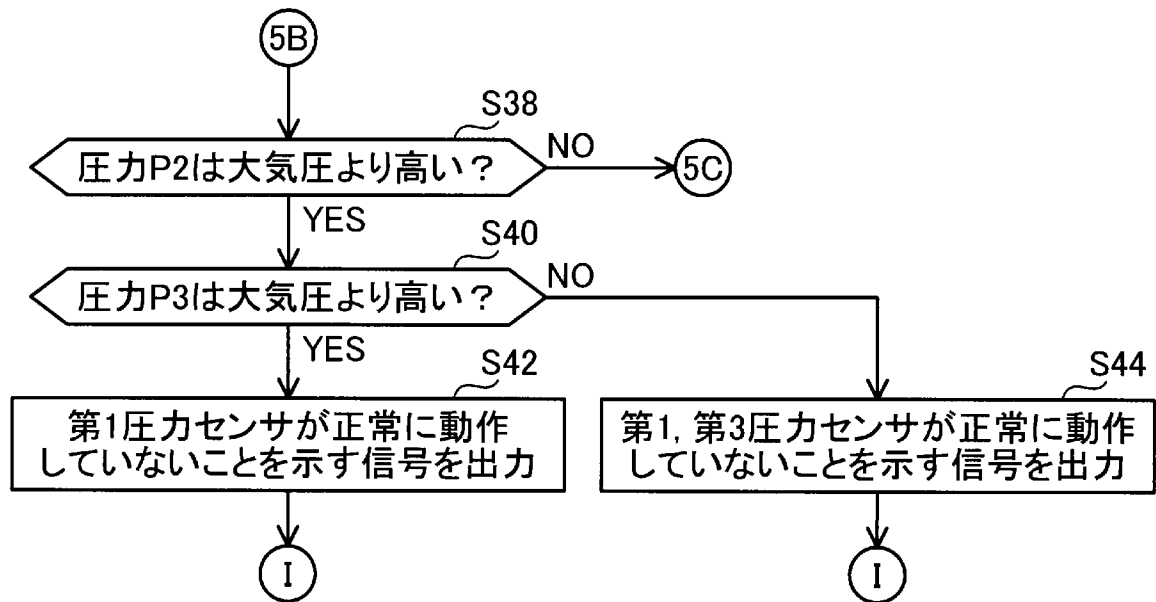
[図4]

	第1状態	第2状態
ポンプ	停止	駆動
制御弁	閉	閉
圧力センサ	大気圧	正圧

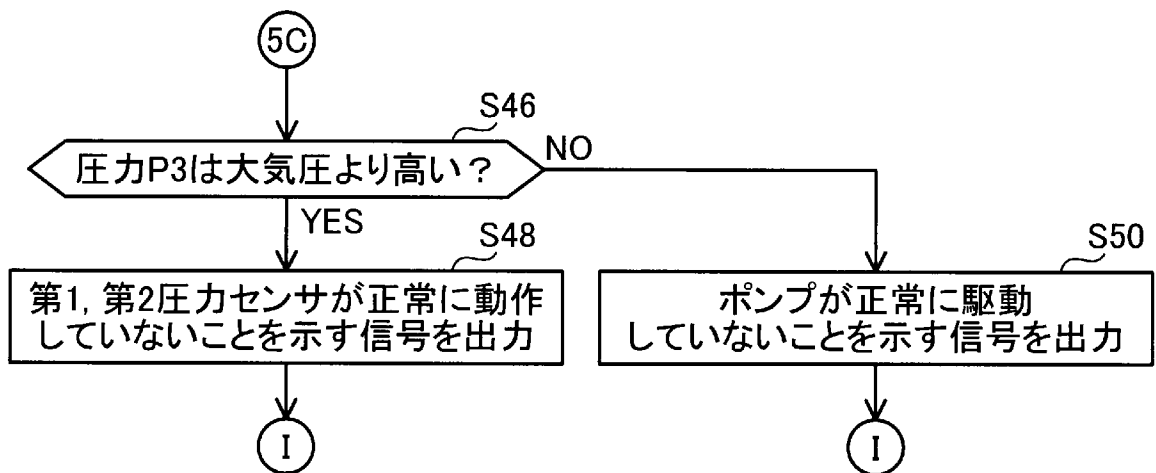
[図5]

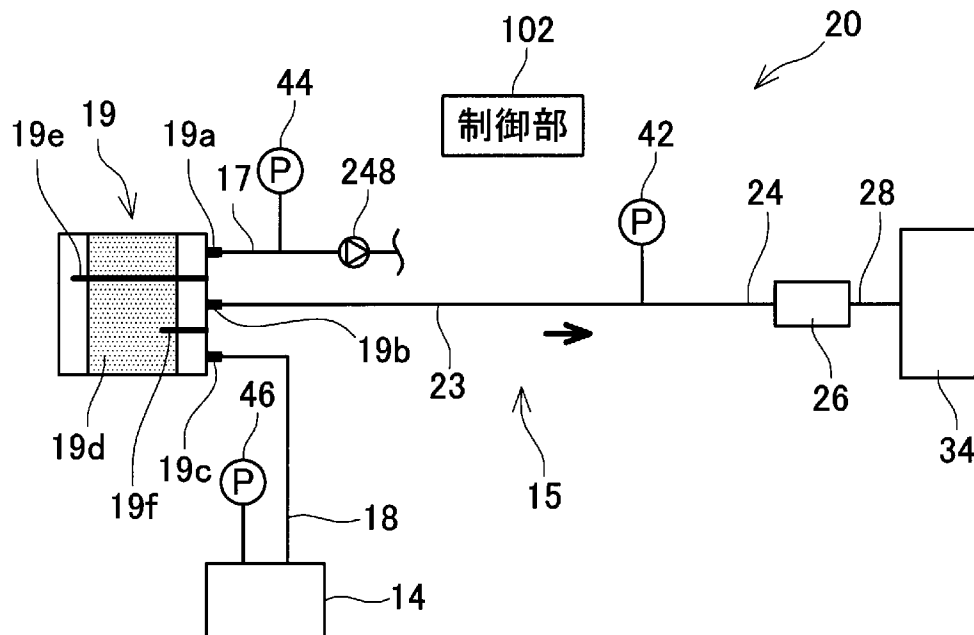


[図6]

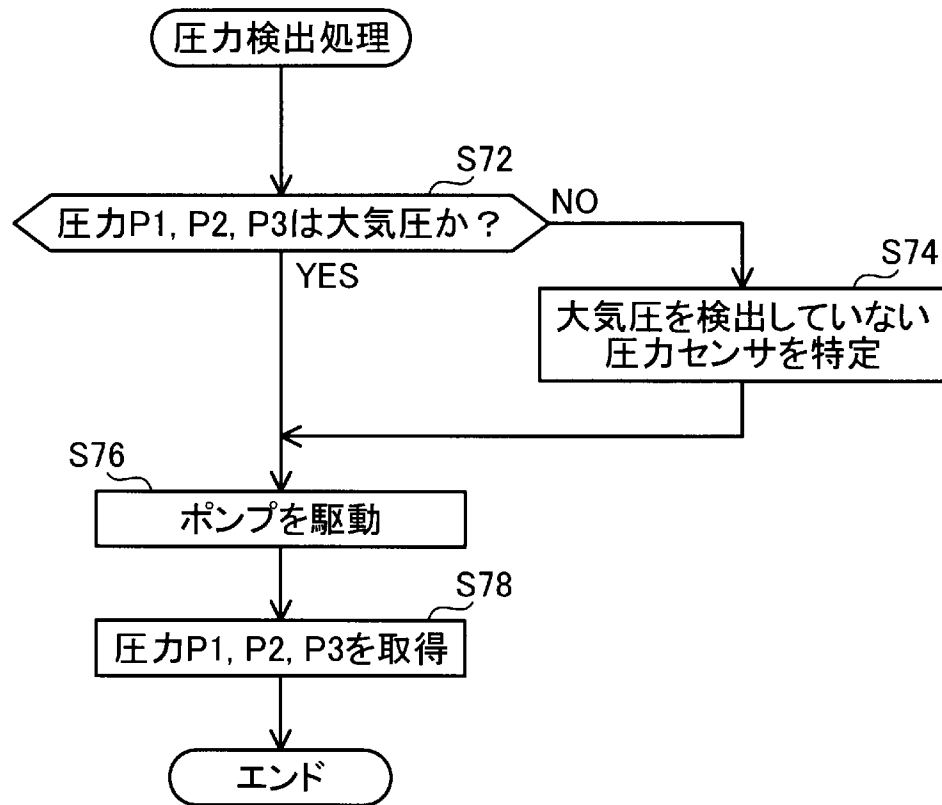


[図7]





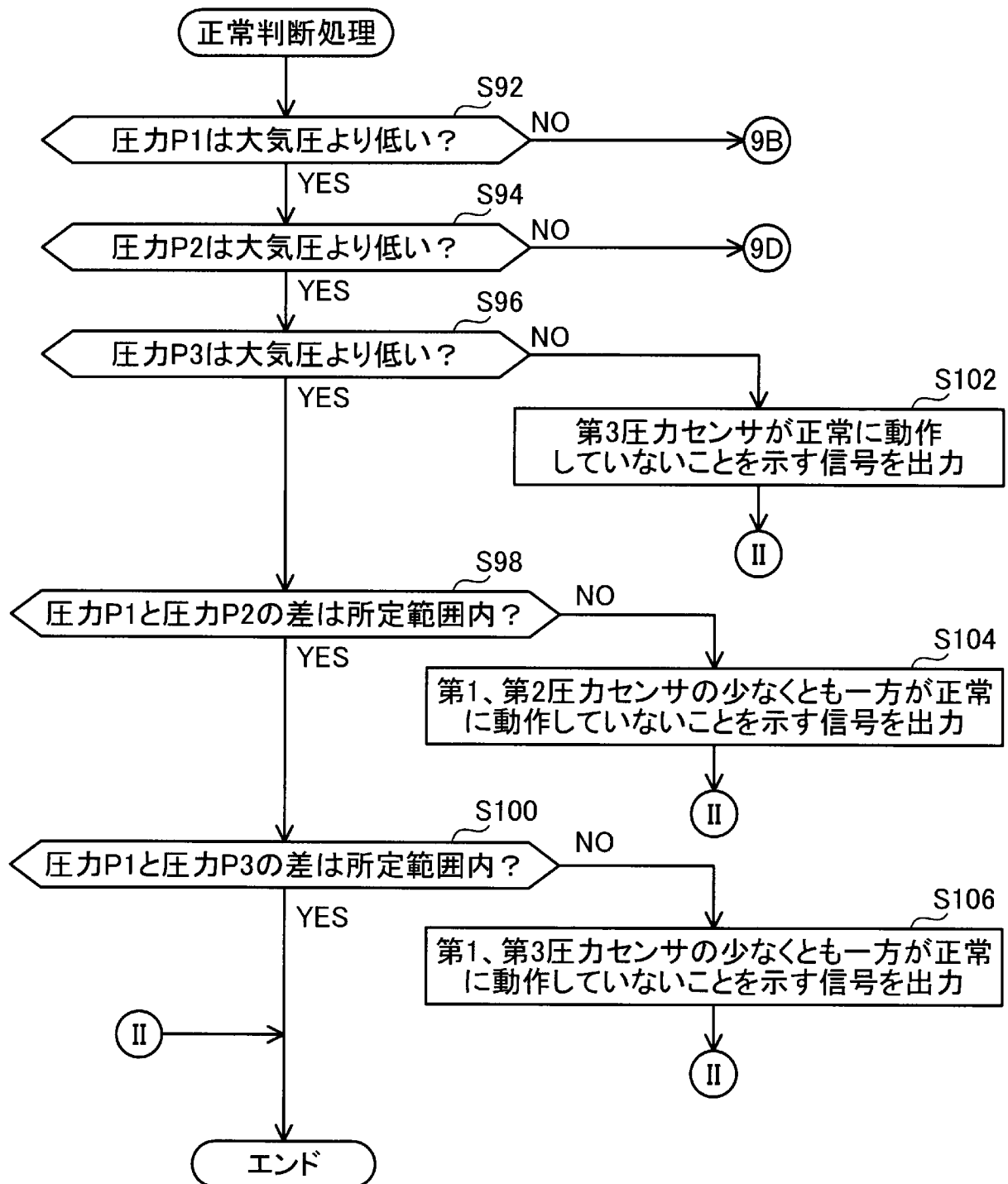
[図10]



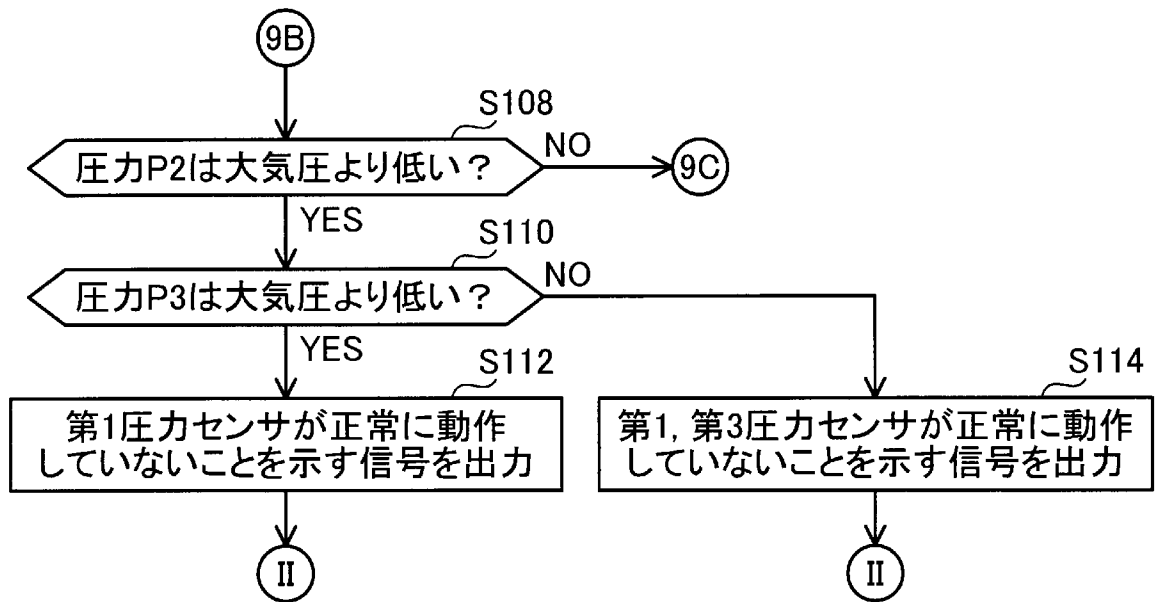
[図11]

	第1状態	第2状態
ポンプ	停止	駆動
制御弁	閉	閉
圧力センサ	大気圧	負圧

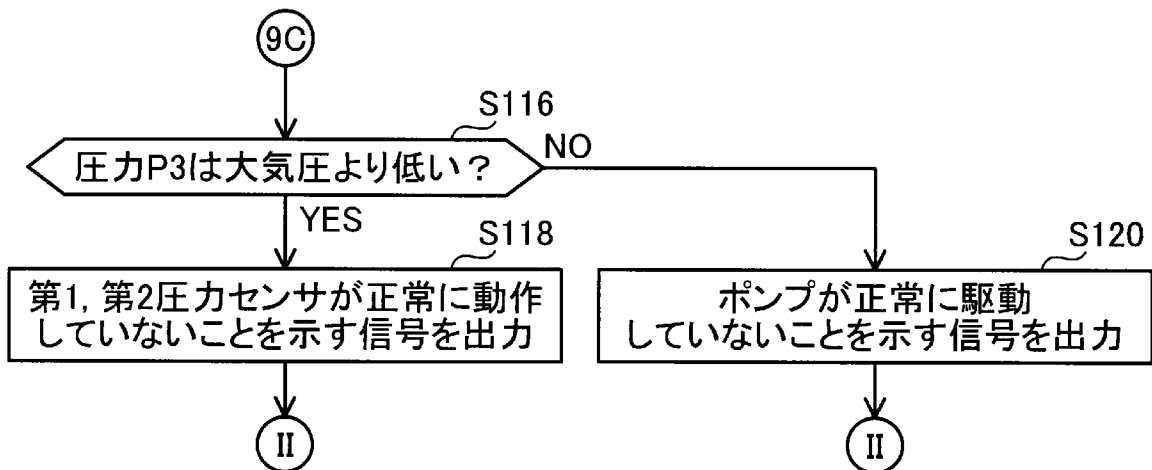
[図12]



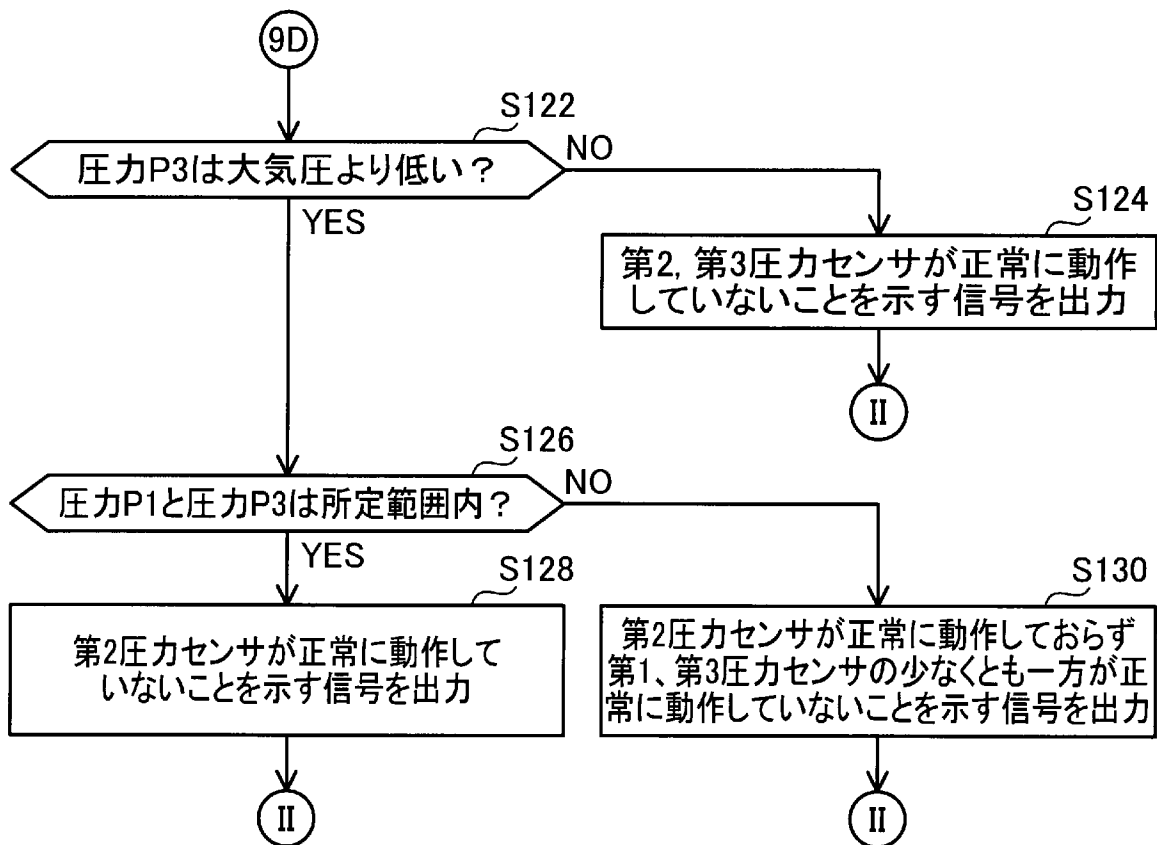
[図13]



[図14]

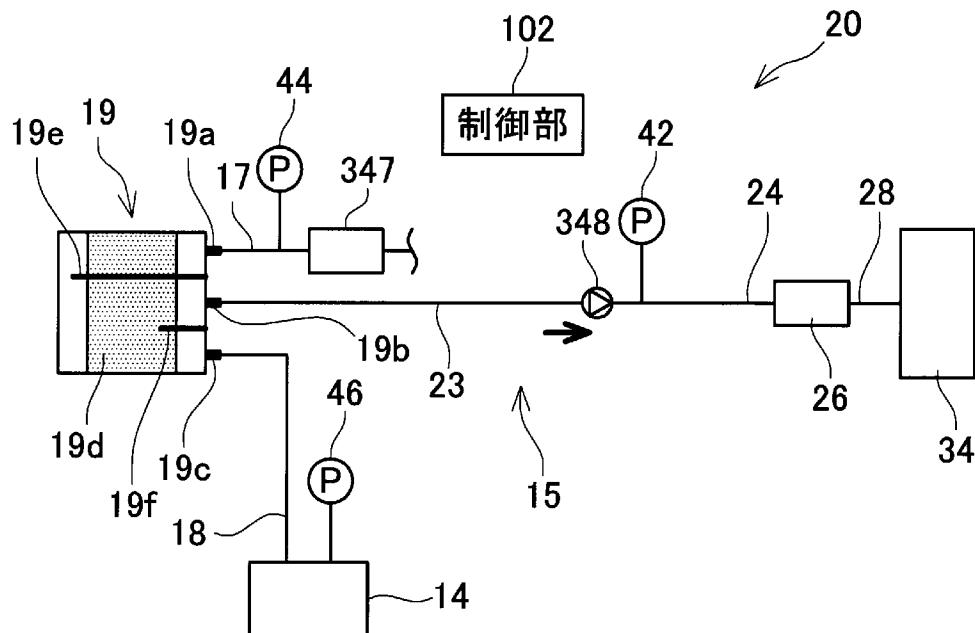


[図15]

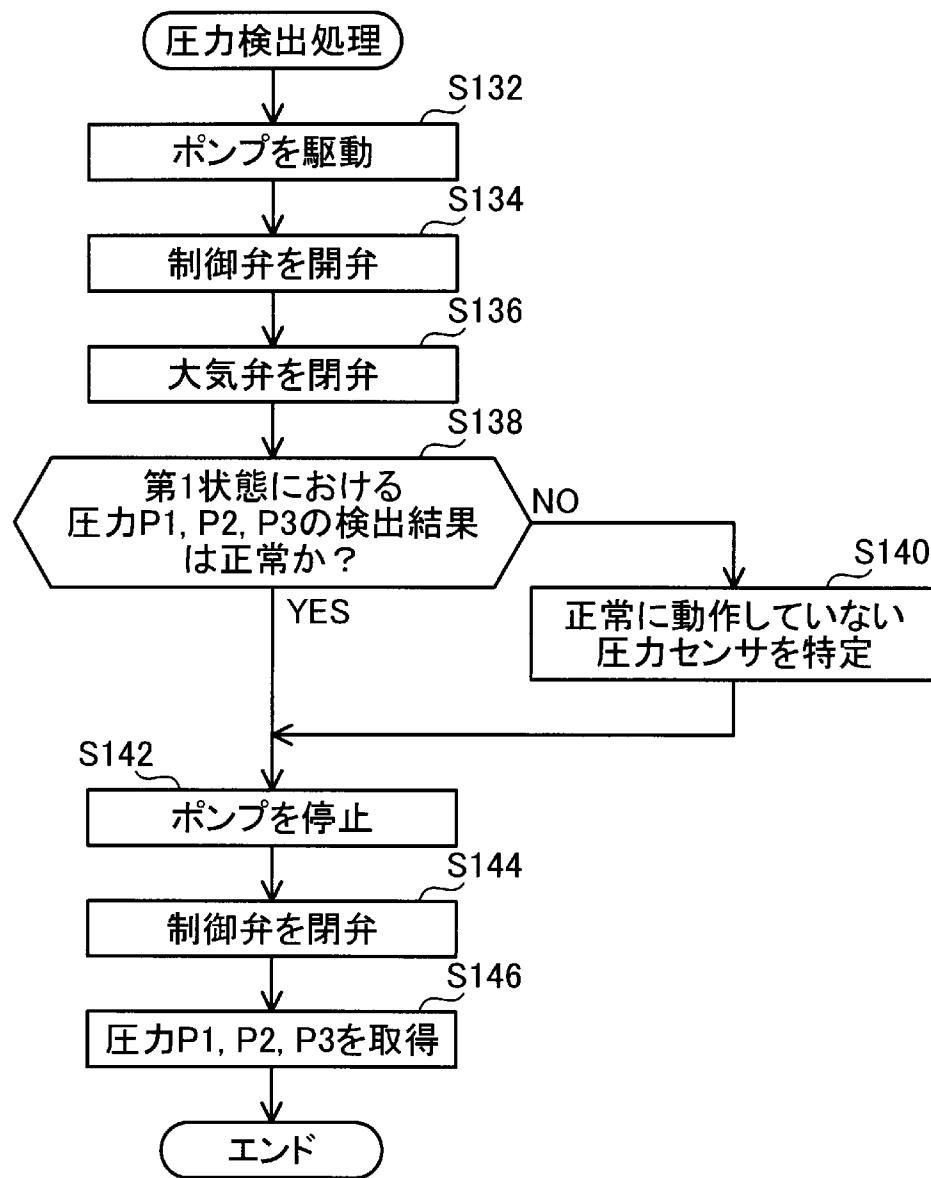


[図16]

(第3実施例)



[図17]

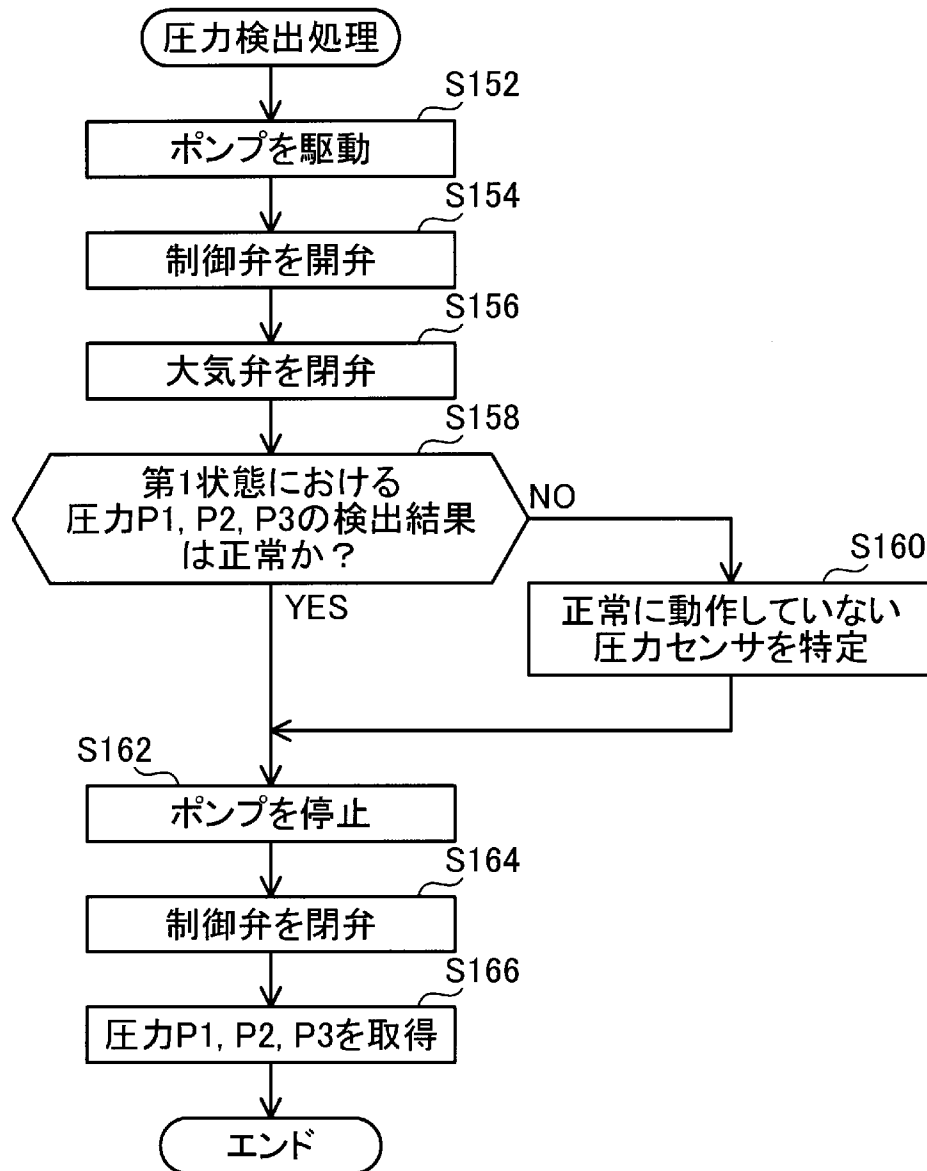


[図18]

	第1状態	第2状態
ポンプ	駆動	停止
制御弁	開	閉
大気弁	閉	閉
第1圧力センサ	大気圧	負圧 小
第2、第3圧力センサ	負圧 大	

[図19]

(第4実施例)

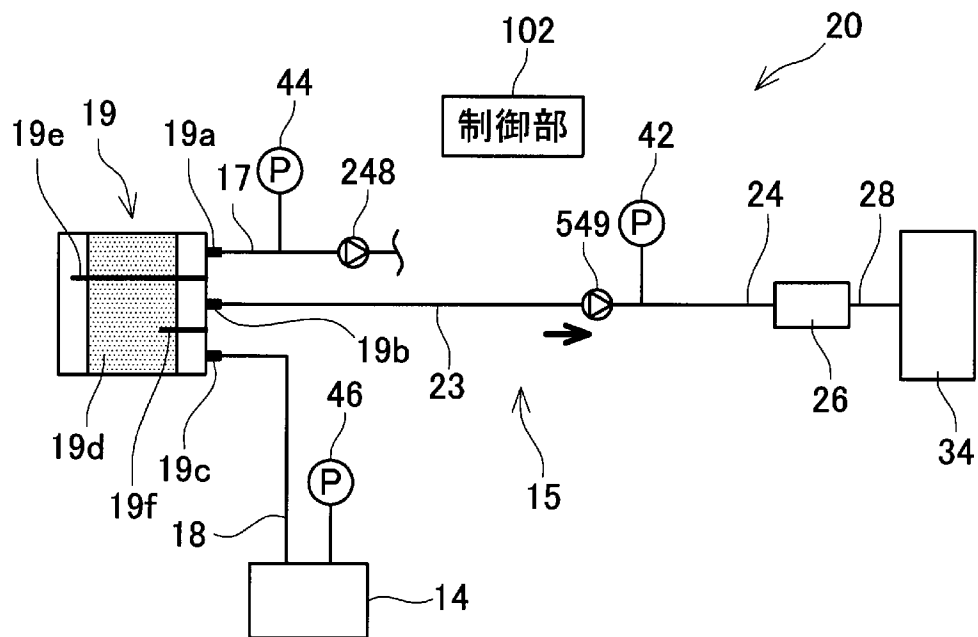


[図20]

	第1状態	第2状態
ポンプ	駆動	停止
制御弁	開	閉
大気弁	閉	閉
第1圧力センサ	大気圧	正圧 小
第2、第3圧力センサ	正圧 大	

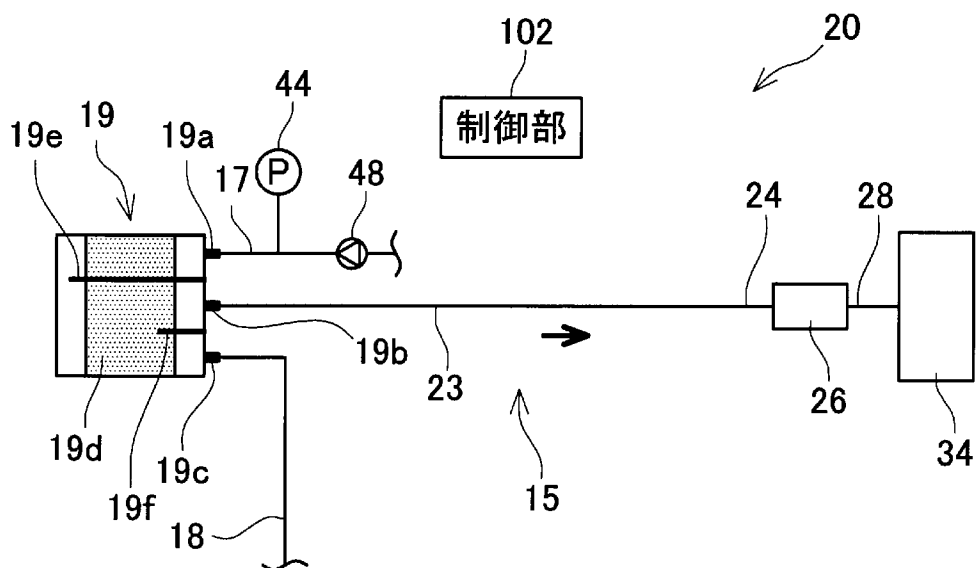
[図21]

(第5実施例)

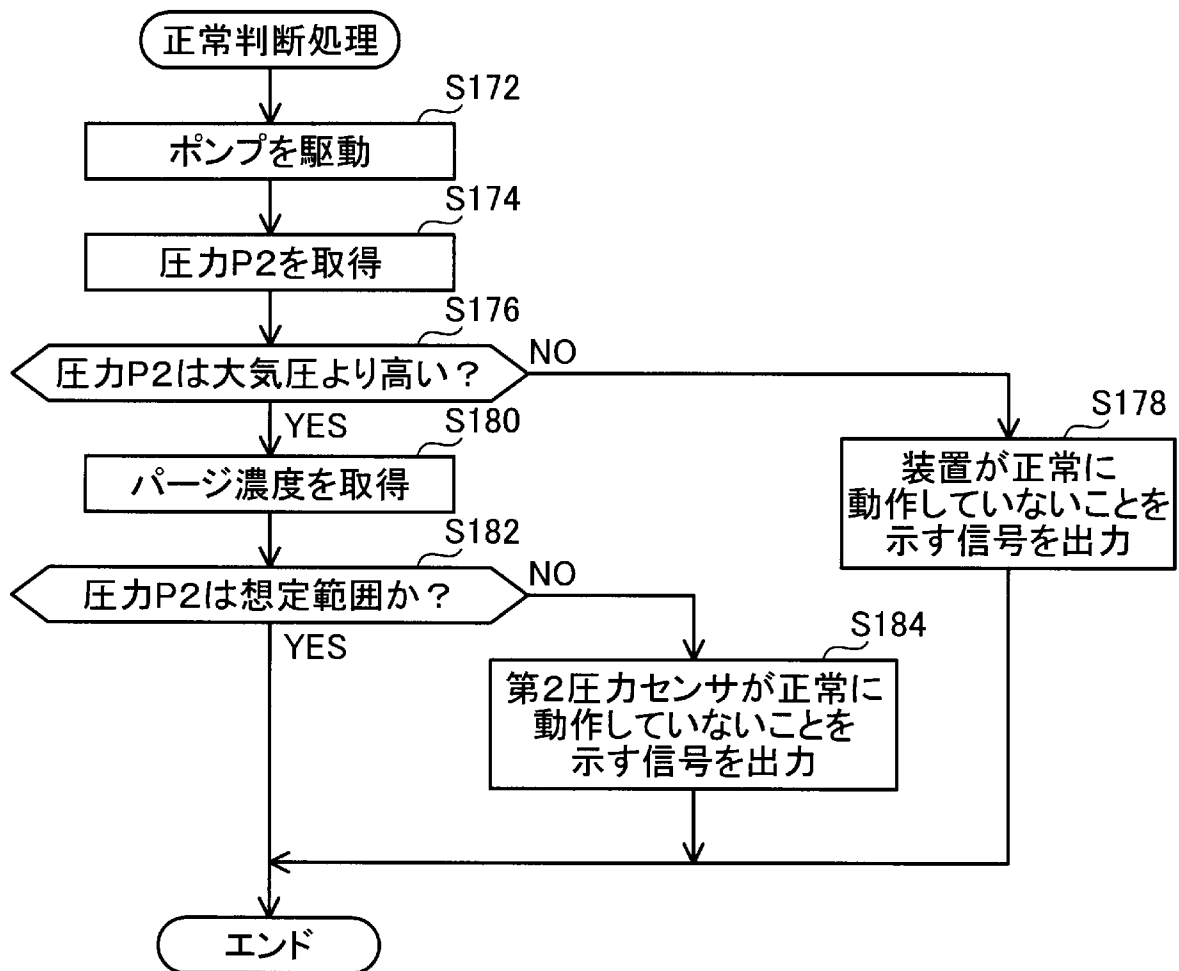


[図22]

(第6実施例)

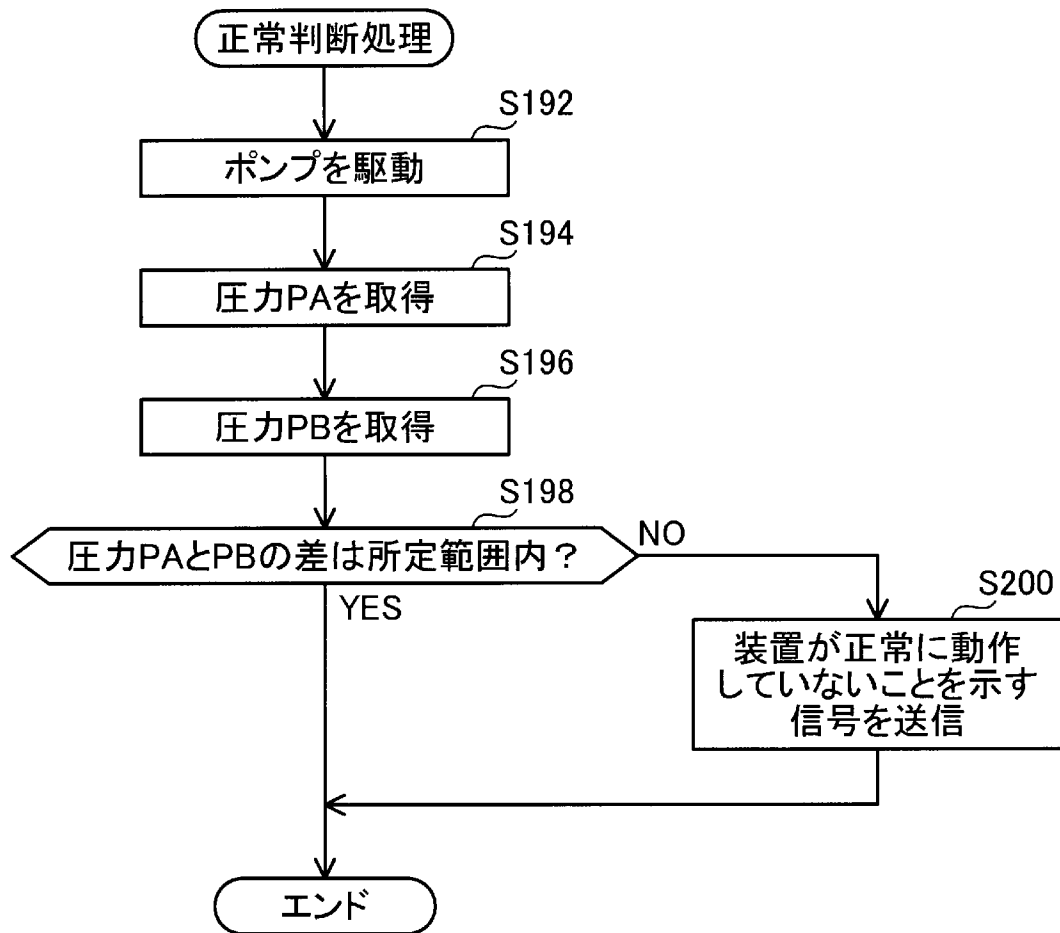


[図23]

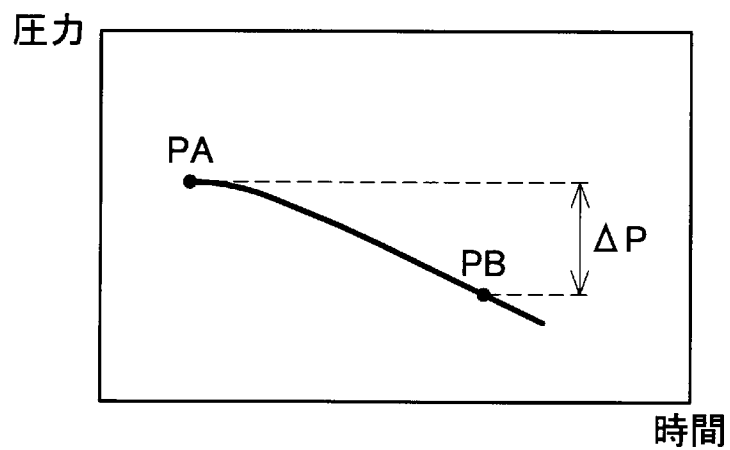


[図24]

(第7実施例)

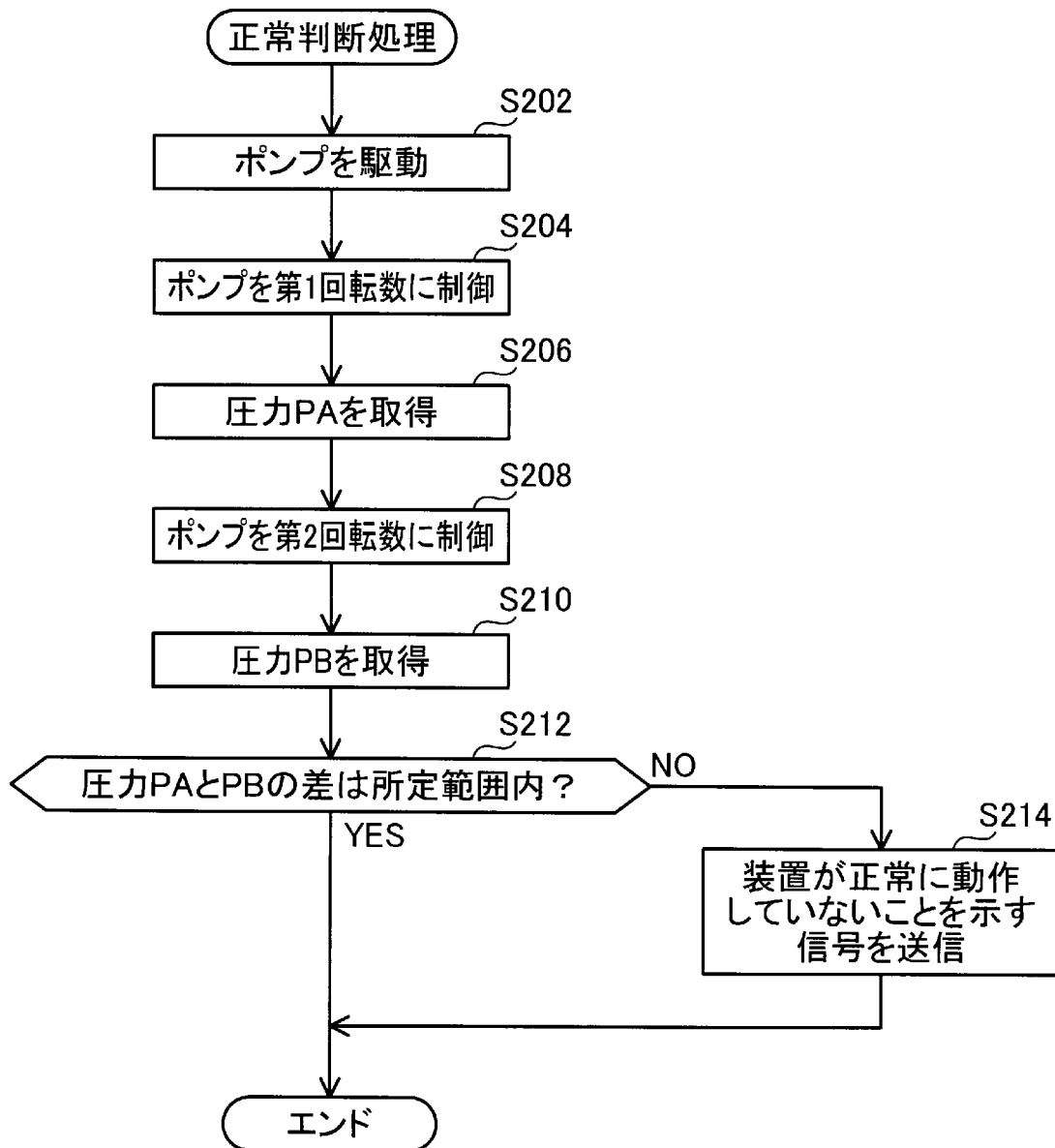


[図25]

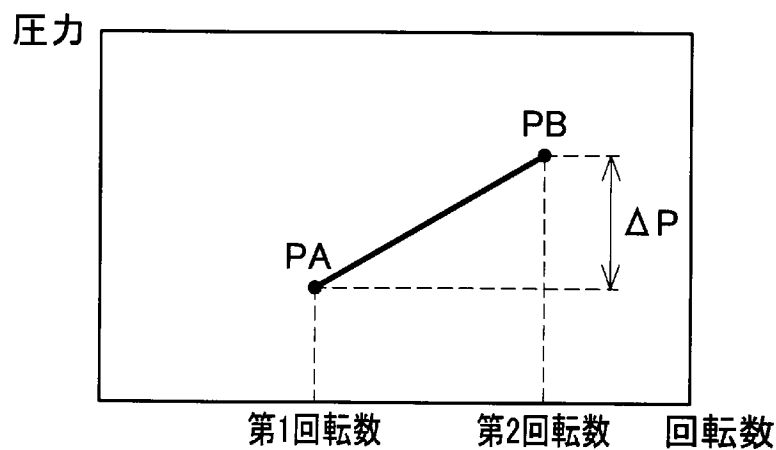


[図26]

(第8実施例)

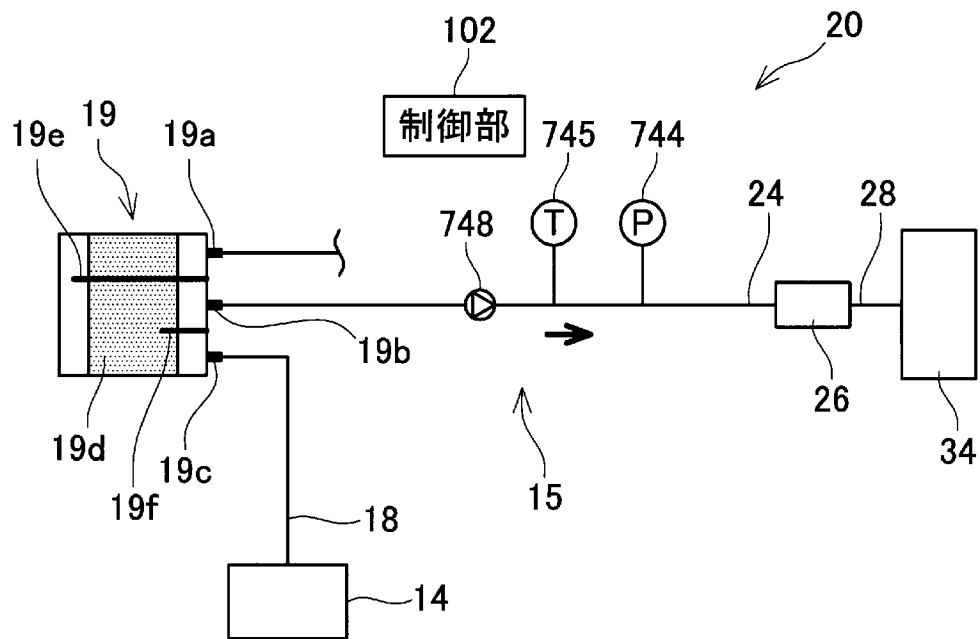


[図27]

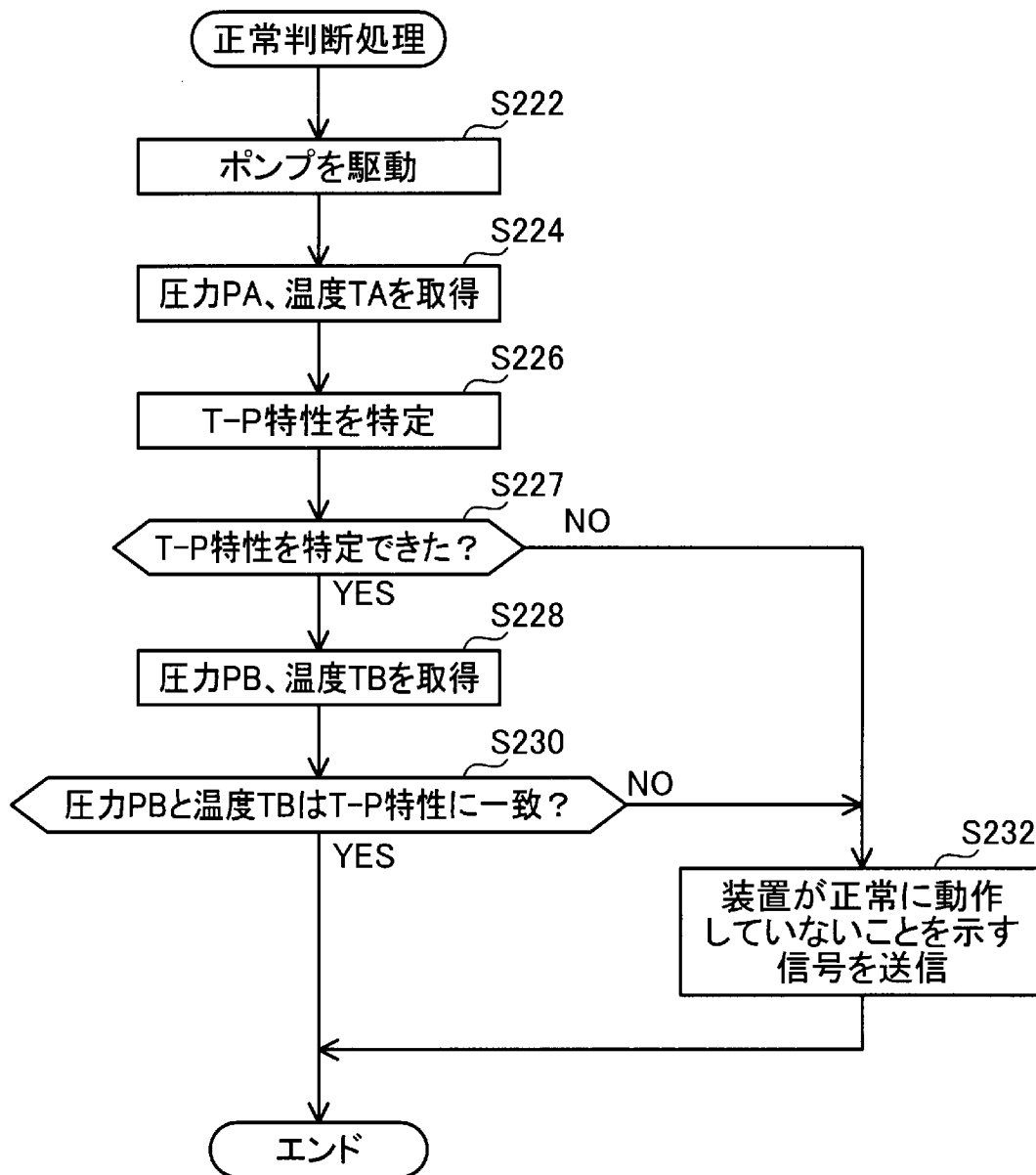


[図28]

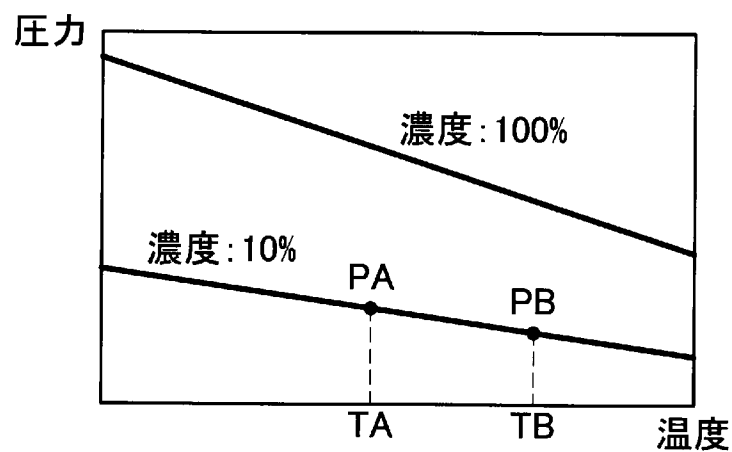
(第9実施例)



[図29]

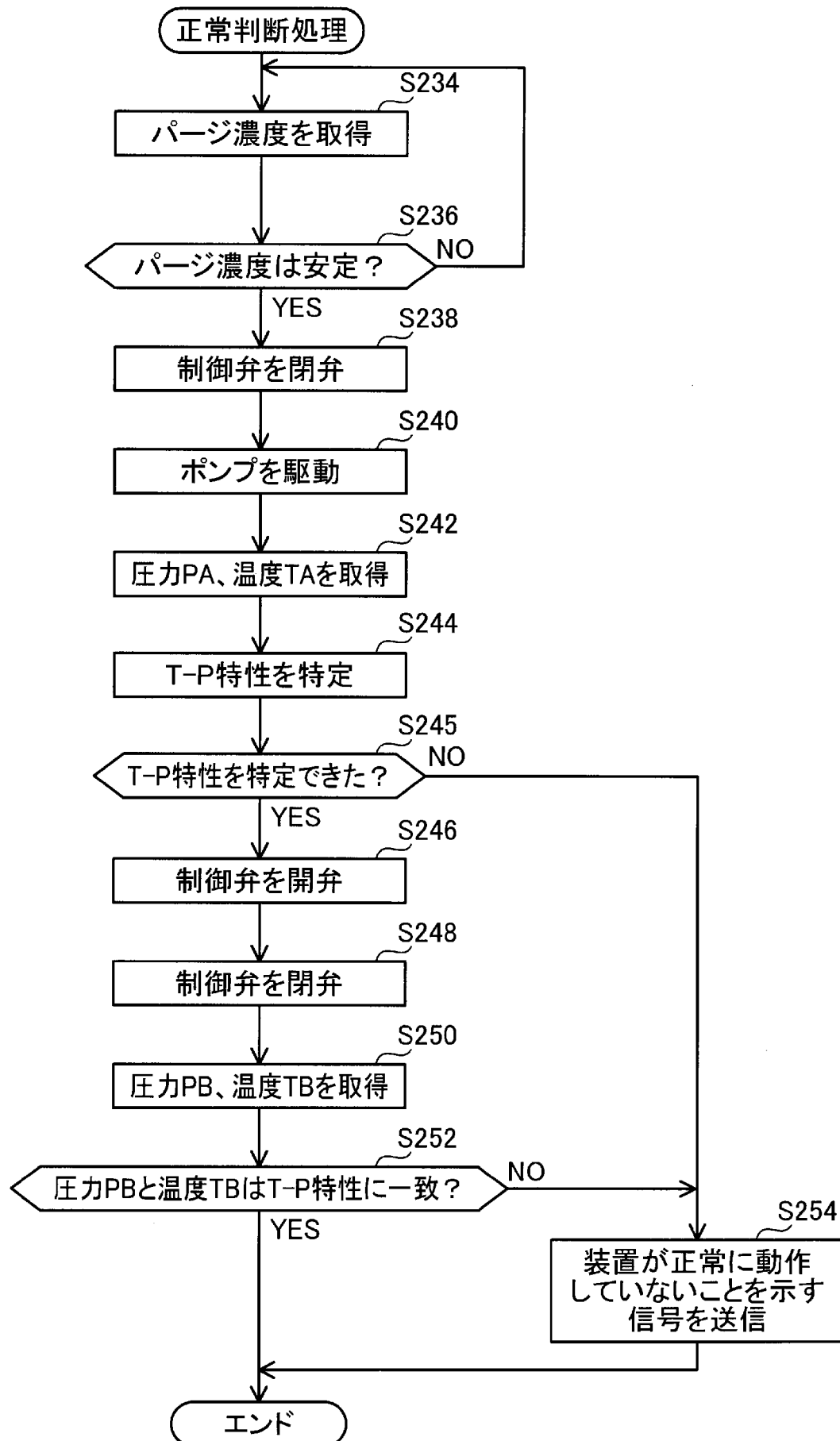


[図30]



[図31]

(第10実施例)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/022920

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M25/08(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

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
X Y A	JP 2015-516065 A (Inergy Automotive Systems Research (S.A.)), 04 June 2015 (04.06.2015), paragraphs [0030] to [0035], [0049]; fig. 4, 6 & WO 2013/164463 A1 page 5, line 13 to page 6, line 5; page 9, lines 3 to 17; fig. 4, 6 & US 2013/0297234 A1 & EP 002667008 A1 & KR 10-2015-0008391 A & CN 104395594 A	1, 3-4 2 9
X Y A	JP 2006-316702 A (Denso Corp.), 24 November 2006 (24.11.2006), paragraphs [0016] to [0049]; fig. 1 to 5 & US 2006/0254342 A1 paragraphs [0035] to [0068]; fig. 1 to 5	1, 5 2, 6 9

☒ 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
29 August 2017 (29.08.17)

Date of mailing of the international search report
12 September 2017 (12.09.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/022920

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2016-20675 A (Hamanako Denso Co., Ltd.), 04 February 2016 (04.02.2016), paragraphs [0090] to [0097]; fig. 9, 14 to 16 & US 2016/0017849 A1 paragraphs [0119] to [0130]; fig. 9, 14 to 16 & EP 002975252 A1 & CN 105298690 A	1, 7, 10 2, 8 9
Y A	JP 2007-187011 A (Denso Corp.), 26 July 2007 (26.07.2007), paragraph [0019] & US 2007/0157908 A1 paragraph [0045]	2 9
Y A	JP 2007-218122 A (Denso Corp.), 30 August 2007 (30.08.2007), paragraphs [0046] to [0053], [0070]; fig. 1 to 5 & US 2007/0246024 A1 paragraphs [0049] to [0056]; fig. 1 to 5	6 9
Y A	JP 2003-42014 A (Toyota Motor Corp.), 13 February 2003 (13.02.2003), paragraphs [0082] to [0102]; fig. 1, 10 to 11 & US 2002/0162457 A1 paragraphs [0274] to [0306]; fig. 17, 26 to 27	8 9
A	JP 2012-112305 A (Honda Motor Co., Ltd.), 14 June 2012 (14.06.2012), paragraphs [0032] to [0038]; fig. 4 (Family: none)	9
A	JP 2015-96710 A (Mitsubishi Motors Corp.), 21 May 2015 (21.05.2015), entire text; all drawings (Family: none)	9

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

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

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
X Y A	JP 2015-516065 A (イナジー・オートモーティブ・システムズ・リサーチ・(ソシエテ・アノニム)) 2015.06.04, [0030]-[0035], [0049], 第4,6図 & WO 2013/164463 A1, 第5頁第13行-第6頁第5行, 第9頁第3-17行, 第4,6図 & US 2013/0297234 A1 & EP 002667008 A1 & KR 10-2015-0008391 A & CN 104395594 A	1, 3-4 2 9

☒ 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

29.08.2017

国際調査報告の発送日

12.09.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

齊藤 公志郎

3 S

8371

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

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
X Y A	JP 2006-316702 A (株式会社デンソー) 2006. 11. 24, [0016]-[0049], 第 1-5 図 & US 2006/0254342 A1, [0035]-[0068], 第 1-5 図	1, 5 2, 6 9
X Y A	JP 2016-20675 A (浜名湖電装株式会社) 2016. 02. 04, [0090]-[0097], 第 9, 14-16 図 & US 2016/0017849 A1, [0119]-[0130], 第 9, 14-16 図 & EP 002975252 A1 & CN 105298690 A	1, 7, 10 2, 8 9
Y A	JP 2007-187011 A (株式会社デンソー) 2007. 07. 26, [0019] & US 2007/0157908 A1, [0045]	2 9
Y A	JP 2007-218122 A (株式会社デンソー) 2007. 8. 30, [0046]-[0053], [0070], 第 1-5 図 & US 2007/0246024 A1, [0049]-[0056], 第 1-5 図	6 9
Y A	JP 2003-42014 A (トヨタ自動車株式会社) 2003. 02. 13, [0082]-[0102], 第 1, 10-11 図 & US 2002/0162457 A1, [0274]-[0306], 第 17, 26-27 図	8 9
A	JP 2012-112305 A (本田技研工業株式会社) 2012. 06. 14, [0032]-[0038], 第 4 図 (ファミリーなし)	9
A	JP 2015-96710 A (三菱自動車工業株式会社) 2015. 05. 21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	9