

(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
2016 年 12 月 29 日(29.12.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/208475 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 25/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/067864
- (22) 国際出願日: 2016 年 6 月 16 日(16.06.2016)
- (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 2015-124921 2015 年 6 月 22 日(22.06.2015) JP
特願 2016-111892 2016 年 6 月 3 日(03.06.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 岸 遼佑(KISHI Ryoyuu); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 加藤 康夫(KATO Yasuo); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 長谷川 茂(HASEGAWA Shigeru); 〒4488661 愛知県刈谷市昭

和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 伊藤 智啓(ITOHI Tomohiro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 兼子 真(KANEKO Makoto); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 高木 康誠(TAK-AGI Kosei); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

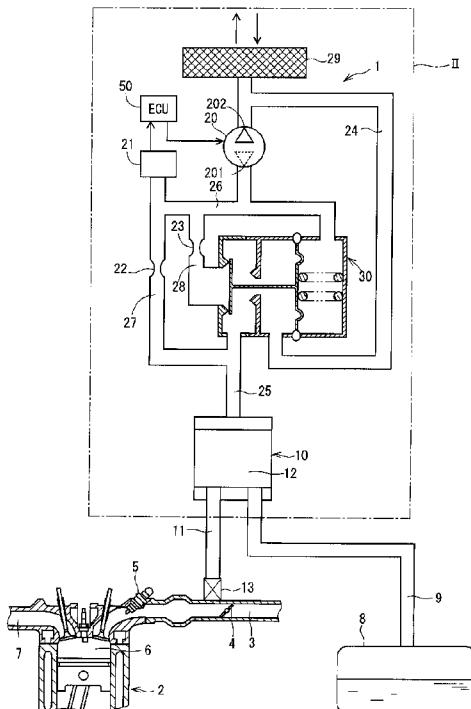
(74) 代理人: 金 順姫(KIN Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 階 Aichi (JP).

(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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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,

[続葉有]

(54) Title: INSPECTION APPARATUS AND INSPECTION METHOD

(54) 発明の名称: 検査装置および検査方法



(57) Abstract: This inspection apparatus is provided with a pressure sensor (21), a reference orifice (22), a pump (20), and switching valves (30, 70). The reference orifice is provided to a first communication channel (27) for ensuring communication between a pressure passage (26) that is provided with the pressure sensor and a tank passage (25) that is in communication with a fuel tank (8). In the pump, either one of an intake port (201) and a discharge port (202) is in communication with an atmosphere passage (24) communicated with the atmosphere, the other is in communication with the pressure passage, and the pressure in the pressure passage can be reduced or increased. The switching valves operate in accordance with the pressure difference between the atmosphere passage and the pressure passage that varies due to the driving of the pump, and are capable of switching between a state in which a second communication channel (28) that opens into the pressure passage is blocked from communicating with passages other than the pressure passage, and the atmosphere passage and the tank passage are in communication with each other, and a state in which communication is blocked between non-atmosphere and the pump in the atmosphere passage, and the second communication channel and the tank passage are in communication with each other.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/208475 A1



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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

検査装置は、圧力センサ (21)、基準オリフィス (22)、ポンプ (20) および切替弁 (30、70) を備える。圧力センサが設けられた圧力通路 (26) と、燃料タンク (8) に連通するタンク通路 (25) とを連通する第 1 連通路 (27) に基準オリフィスは設けられる。ポンプは、吸入口 (201) または吐出口 (202) の一方が大気と連通する大気通路 (24) に連通し、他方が圧力通路に連通し、圧力通路を減圧または加圧可能である。切替弁は、ポンプの駆動により変化する圧力通路と大気通路との差圧に応じて動作し、圧力通路に通じる第 2 連通路 (28) の圧力通路以外への連通を遮断すると共に大気通路とタンク通路とを連通する状態と、大気通路におけるポンプおよび大気以外への連通を遮断すると共に第 2 連通路とタンク通路とを連通する状態とを切り替え可能である。

明 細 書

発明の名称： 検査装置および検査方法

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年6月22日に出願された日本特許出願番号2015-124921号と、2016年6月3日に出願された日本特許出願番号2016-111892号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、蒸発燃料の漏れを検査する検査装置および検査方法に関する。

背景技術

[0003] 従来、燃料タンク内で発生する蒸発燃料の漏れ、および、燃料タンクで発生した蒸発燃料を回収するキャニスタからの蒸発燃料の漏れを検査する検査装置が知られている。

[0004] 特許文献1に記載の検査装置は、次に示す方法によって蒸発燃料の漏れを検査している。その方法は、まず、内燃機関の停止時に、大気に通じる流路と基準オリフィスに通じる流路とポンプに通じる流路とをこの順で連通させた状態でポンプを作動し、基準オリフィスに通じる流路の圧力を基準圧として検出する。次に、電磁弁を駆動し、大気に通じる流路を遮断し、ポンプに通じる流路とキャニスタおよびタンクに通じる流路とが連通するように切り替える。続いて、ポンプを作動して燃料タンクを減圧し、キャニスタおよびタンクに通じる流路の圧力をシステム圧として検出する。最後に、基準圧とシステム圧とを比較することにより、キャニスタおよび燃料タンクの蒸発燃料漏れが許容範囲内であるか否かを判定する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2014-152678号公報

発明の概要

[0006] ところで、特許文献1に記載の検査装置は、大気に通じる流路と基準オリ

フィスに通じる流路とポンプに通じる流路とキャニスタおよびタンクに通じる流路との連通および遮断を、電磁弁を用いて切り替えている。その電磁弁の駆動部は、コイル、固定子および可動子等から構成されている。そのため、電磁弁の駆動部により、検査装置の体格が大型化する。また、電磁弁の駆動により、検査装置が消費する電力が増大するおそれがある。

[0007] 本開示は、体格を小型化すると共に消費電力を低減することが可能な検査装置および検査方法を提供することを目的とする。

[0008] 本開示の第1態様による検査装置は、圧力センサ、基準オリフィス、ポンプおよび切替弁を備える。圧力センサが設けられた圧力通路と、燃料タンクに連通するタンク通路とを連通する第1連通路に基準オリフィスは設けられる。ポンプは、吸入口または吐出口の一方が大気と連通する大気通路に連通し、他方が圧力通路に連通し、圧力通路を減圧または加圧可能である。切替弁は、ポンプの駆動により変化する圧力通路と大気通路との差圧に応じて動作し、圧力通路に通じる第2連通路の圧力通路以外への連通を遮断すると共に大気通路とタンク通路とを連通する状態と、大気通路におけるポンプおよび大気以外への連通を遮断すると共に第2連通路とタンク通路とを連通する状態とを切り替え可能である。

[0009] これにより、検査装置は、圧力通路と大気通路との差圧に応じて動作する切替弁を備えることにより、従来の検査装置が備えていた電磁弁を廃止することが可能である。したがって、検査装置は、構成を簡素なものとするとともに、体格を小型化することが可能である。また、検査装置は、電磁弁を使用しないので、消費電力を低減することが可能である。

[0010] 本開示の第2態様による検査方法は、第1基準圧検出工程、タンク減圧工程、システム圧検出工程および判定工程を含む。第1基準圧検出工程では、切替弁が圧力通路に通じる第2連通路の圧力通路以外への連通を遮断すると共に大気通路とタンク通路とを連通した状態で、ポンプを低速回転させ、圧力センサが検出した圧力を第1基準圧として記憶する。タンク減圧工程では、ポンプを低速回転から高速回転に切り替えて切替弁を動作させ、切替弁が

大気通路におけるポンプおよび大気以外への連通を遮断すると共に第2連通路とタンク通路とを連通した状態で、タンク通路を減圧する。システム圧検出工程では、タンク減圧工程と同じ切替弁の状態で、ポンプを低速回転させ、圧力センサが検出した圧力をシステム圧として記憶する。判定工程では、第1基準圧とシステム圧とを比較し、第1基準圧の絶対値よりシステム圧の絶対値が小さいとき、または、システム圧と第1基準圧との差の絶対値が所定の閾値より小さいとき、燃料タンクの蒸発燃料漏れが基準値よりも大きいと判定する。また、判定工程では、第1基準圧の絶対値よりシステム圧の絶対値が大きく、かつ、システム圧と第1基準圧との差の絶対値が所定の閾値より大きいとき、燃料タンクの蒸発燃料漏れが基準値よりも小さいと判定する。ここでいう絶対値とは大気圧を0とした場合の相対圧に対する絶対値のことである。

[0011] これにより、蒸発燃料漏れの検査方法は、ポンプの回転数の変更により切替弁を作動することが可能である。また、この検査方法は、ポンプを高速回転させて燃料タンクおよびキャニスタを減圧することで、検査を短時間で終了させることが可能である。したがって、この検査方法は、検査に消費される電力を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0012] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]本開示の第1実施形態による検査装置が適用されるエンジンの吸気系統を示す模式図であり、
[図2]図1の11部分の拡大図であり、
[図3]図1の11部分において、切替弁が作動した状態を示す拡大図であり、
[図4]切替弁の作動圧と戻り圧との関係を示すグラフであり、
[図5]本開示の第1実施形態による検査装置における蒸発燃料漏れの検査方法のフローチャートであり、
[図6]本開示の第1実施形態による検査装置における蒸発燃料漏れの検査方法

のフローチャートであり、

[図7]本開示の第1実施形態による検査装置における蒸発燃料漏れの検査のタイムチャートであり、

[図8]本開示の第1実施形態による検査装置における蒸発燃料漏れの検査の各段階における説明図であり、

[図9]本開示の第1実施形態による検査装置における蒸発燃料漏れの検査の各段階における説明図であり、

[図10]本開示の第2実施形態による検査装置における検査方法のフローチャートであり、

[図11]本開示の第2実施形態による検査装置における検査方法のフローチャートであり、

[図12]本開示の第3実施形態による検査装置の模式図であり、

[図13]本開示の第4実施形態による検査装置の模式図であり、

[図14]本開示の第4実施形態による検査装置における検査方法のフローチャートであり、

[図15]本開示の第4実施形態による検査装置における蒸発燃料漏れの検査のタイムチャートであり、

[図16]本開示の第5実施形態による検査装置の模式図であり、

[図17]本開示の第6実施形態による検査装置の模式図であり、

[図18]図17において、切替弁が作動した状態を示す模式図であり、

[図19]本開示の第6実施形態による検査装置における蒸発燃料漏れの検査のタイムチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本開示の複数の実施形態による検査装置および検査方法を図面に基づいて説明する。なお、複数の実施形態において、実質的に同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

[0014] (第1実施形態)

本開示の第1実施形態による検査装置は、燃料タンクおよびキャニスタか

らの蒸発燃料の漏れの検査に用いられるものである。

[0015] 図 1 は、第 1 実施形態の検査装置 1 が適用されたエンジン 2 を模式的に示している。エンジン 2 に空気を導入する吸気通路 3 には、スロットル弁 4 およびインジェクタ 5 が設けられている。インジェクタ 5 から吸気通路 3 に噴射された燃料は、吸気通路 3 を流れる空気とともにエンジン 2 の燃焼室 6 に導入され、燃焼室 6 で燃焼した後、排気通路 7 を経由して大気へ排出される。

[0016] インジェクタ 5 に供給する燃料が貯留された燃料タンク 8 の内側には、燃料の蒸発により蒸発燃料が発生する。その蒸発燃料を処理するため、燃料タンク 8 と吸気通路 3 とは、第 1 パージ通路 9、キャニスタ 10 および第 2 パージ通路 11 を通じて連通している。燃料タンク 8 で発生した蒸発燃料は第 1 パージ通路 9 を流れ、キャニスタ 10 が有する活性炭等の吸着材 12 に吸着保持される。

[0017] エンジン 2 の運転中、第 2 パージ通路 11 に設けられたパージ弁 13 が開弁すると、キャニスタ 10 に吸着保持された蒸発燃料は吸着材 12 から離脱し、第 2 パージ通路 11 を経由して吸気通路 3 に除去される。

[0018] 検査装置 1 は、上述した燃料タンク 8、キャニスタ 10、第 1 パージ通路 9 および第 2 パージ通路 11 から外気への蒸発燃料漏れを検査するものである。

[0019] 図 2 に示すように、検査装置 1 は、ポンプ 20、圧力センサ 21、切替弁 30、基準オリフィス 22 および通気オリフィス 23 などを備えている。また、検査装置 1 には、大気通路 24、タンク通路 25、圧力通路 26、第 1 連通路 27 および第 2 連通路 28 などが形成されている。

[0020] 大気通路 24 は、フィルタ 29 を介して大気開放されている。また、大気通路 24 は、切替弁 30 の大気ポート 36 に連通している。

[0021] タンク通路 25 は、キャニスタ 10 に連通している。キャニスタ 10 は、上述した第 1 パージ通路 9 を経由して燃料タンク 8 に連通している。

[0022] ポンプ 20 は、例えば、図示していないモータにより回転する図示してい

ない羽根車の回転数に応じて吸入口２０１から吐出口２０２へ空気を送るベーンポンプである。

[0023] ポンプ２０は、吸入口２０１が圧力通路２６に連通し、吐出口２０２が大気通路２４に連通している。ポンプ２０は、圧力通路２６を減圧および加圧可能である。圧力通路２６は、第１連通路２７、第２連通路２８、および切替弁３０の圧力導入ポート３５に連通している。

[0024] なお、このポンプ２０は、羽根車の回転方向を逆転させると、吐出口２０２から吸入口２０１へ空気を送ることも可能である。そのため、ポンプ２０は、吐出口２０２と吸入口２０１を逆にして取り付けすることも可能である。即ち、吐出口２０２と吸入口２０１は便宜上の名称である。

[0025] 圧力通路２６に設けられた圧力センサ２１は、圧力通路２６の気圧を検出し、その信号を車両の電子制御装置（ＥＣＵ）５０に伝送する。ＥＣＵ５０は、ＣＰＵ、ＲＡＭ、ＲＯＭおよび入出力ポート等を有するコンピュータである。ＥＣＵ５０は、圧力センサ２１から入力される信号に基づき、燃料タンク８等の蒸発燃料の漏れを検出する。また、ＥＣＵ５０は、ポンプ２０のモータへ供給する電力を制御することにより、ポンプ２０の羽根車の回転数を制御可能である。

[0026] 第１連通路２７は、圧力通路２６とタンク通路２５とを切替弁３０を介することなく連通している。その第１連通路２７に基準オリフィス２２が設けられている。基準オリフィス２２は、燃料タンク８における蒸発燃料漏れが許容される開口の大きさより小さく設定されている。例えば、現行のＣＡＲＢ（California Air Resources Board：カリフォルニア大気資源局）およびＥＰＡ（Environmental Protection Agency：米国環境省）の基準では、 $\phi 0.5\text{ mm}$ 相当の開口からの蒸発燃料漏れの検出が要求されている。第１実施形態では、基準オリフィス２２の断面積は、例えば $\phi 0.25\text{ mm}$ に設定されている。

[0027] 第２連通路２８は、圧力通路２６と切替弁３０の通気ポート３８とを連通する。その第２連通路２８に通気オリフィス２３が設けられている。なお、

第2連通路28に通気オリフィス23を設けなくてもよい。

- [0028] 切替弁30は、ポンプ20の駆動により変化する圧力通路26と大気通路24との差圧に応じて動作する差圧弁である。切替弁30は、ハウジング31、弁部材40およびスプリング41を有する。
- [0029] ハウジング31は、内側に圧力室32、大気圧室33およびタンク圧室34が形成されている。また、ハウジング31には、圧力導入ポート35、大気ポート36が設けられている。
- [0030] 圧力導入ポート35は、圧力通路26と圧力室32とを連通している。大気ポート36は、大気通路24と大気圧室33とを連通している。タンクポート37は、タンク通路25とタンク圧室34とを連通している。通気ポート38は、第2連通路28とタンク圧室34とを連通している。
- [0031] なお、ハウジング31は、単一の部材から構成されていても、複数の部材から構成されていてもよく、或いは、その一部が大気通路24、タンク通路25、圧力通路26、第2連通路28などを形成する部材と一体に構成されていてもよい。即ち、第1実施形態では、圧力室32、大気圧室33およびタンク圧室34を形成している部材をハウジング31というものとする。
- [0032] 弁部材40は、ダイヤフラム42および弁体43を有する。
- [0033] ダイヤフラム42は、圧力室32と大気圧室33とを仕切り、圧力室32と大気圧室33との差圧を受けて動作する。ダイヤフラム42は、圧力室32に設けられたスプリング41により、大気圧室33側に付勢されている。
- [0034] 弁体43は、ダイヤフラム42に接続する接続部44を有し、ダイヤフラム42と共に動作する。図2に示すように、弁体43は、第1シート面45が通気ポート38に設けられた第1弁座381に着座および離座可能である。また、図3に示すように、弁体43は、第2シート面46がタンク圧室34と大気圧室33との間に設けられた第2弁座331に着座および離座可能である。
- [0035] なお、スプリング41を設けることなく、ダイヤフラム42自身の弾性力により、弁体43が第1弁座381に着座するように構成してもよい。

[0036] 図2に示すように、弁体43が第1弁座381に着座するとき、第2連通路28における圧力通路26以外への連通が遮断される一方、大気通路24とタンク通路25とは、連通している。弁体43が第1弁座381に着座したときの位置を第1位置と称する。

[0037] 一方、図3に示すように、弁体43が第2弁座331に着座するとき、大気通路24におけるポンプ20および大気以外への連通が遮断される一方、第2連通路28とタンク通路25とは、連通している。弁体43が第2弁座331に着座したときの位置を第2位置と称する。

[0038] 弁体43は、第1位置と第2位置とを移動可能である。

[0039] 図2に示すように、弁体43が第1弁座381に着座しているときに弁体43が通気ポート38側に露出する面を第1受圧面431と称する。また、図3に示すように、弁体43が第2弁座331に着座しているときに弁体43が大気圧室33側に露出する面を第2受圧面432と称する。ここで、第2弁座331の開口面積は、第1弁座381の開口面積より小さく形成されているため、第2受圧面432は、第1受圧面431より小さい。そのため、弁体43が第2位置にあるときにタンク圧室34と大気圧室33との差圧が弁体43に作用する力は、弁体43が第1位置にあるときに第2連通路28とタンク圧室34との差圧が弁体43に作用する力より小さいものとなる。なお、上述したように第2連通路28は圧力通路26に連通している。したがって、弁体43が第2位置から第1位置に移動するときの大気通路24と圧力通路26との差圧は、弁体43が第1位置から第2位置に移動するときの大気通路24と圧力通路26との差圧より小さいものとなる。

[0040] 弁体43が第1位置から第2位置に移動するときの大気通路24と圧力通路26との差圧を作動圧と称する。また、弁体43が第1位置から第2位置に移動するときの大気通路24と圧力通路26との差圧を戻り圧と称する。

[0041] 図4では、切替弁30の作動圧および戻り圧の関係を示している。

[0042] 図4において、横軸は0よりも小さい値を示している。また、図4および以下の説明において、特に断りなく圧力の大小をいう場合、大気圧を0とし

た場合の相対圧の絶対値をいうものとする。

[0043] 図4の実線Aは、第1連通路27に設けられた基準オリフィス22のみを通過する空気の圧力と、その流量との特性を示している。以下、この特性を、基準オリフィス特性という。

[0044] 図4の破線Bは、第1連通路27に設けられた基準オリフィス22および第2連通路28に設けられた通気オリフィス23の両方を通過する空気の圧力と、その流量との特性を示している。以下、この特性を、基準および通気オリフィス特性という。

[0045] 図4の実線Cは、ポンプ20を低速回転させたときの流路抵抗と、その流量との特性を示している。

[0046] 図4の破線Dは、ポンプ20を高速回転させたときの流路抵抗と、その流量との特性を示している。

[0047] なお、ポンプ20の低速回転とは、ポンプ20のモータに所定の電流を供給してポンプ20の羽根車を回転させたときの状態、または、ポンプ20のモータまたは羽根車を所定の回転数で回転させたときの状態をいう。

[0048] また、ポンプ20の高速回転とは、低速回転時よりも大きい所定の電流をポンプ20のモータに供給してポンプ20の羽根車を回転させたときの状態、または、低速回転時よりも速い所定の回転数でポンプ20のモータまたは羽根車を回転させたときの状態をいう。

[0049] ポンプ20に供給する電流値または回転数は、実験などにより適宜設定することが可能である。なお、ポンプ20の高速回転時の回転数は、ポンプ20の駆動により燃料タンク8を減圧した際に燃料タンク8が変形等により潰れることの無い回転数に設定されている。図4では、燃料タンク8が変形等により潰れる圧力を符号Eで示している。

[0050] 実線Aに示す基準オリフィス特性におけるポンプ20の低速回転時の圧力を第1基準圧 P_{ref1} と称する。第1基準圧 P_{ref1} に基づいて圧力センサ21の出力誤差等を考慮して設定された漏れ判断の閾値を符号Tで示す。

- [0051] また、破線Bに示す基準および通気オリフィス特性におけるポンプ20の高速回転時の圧力を第2基準圧 P_{ref2} と称する。第2基準圧 P_{ref2} は、ポンプ20の駆動により燃料タンク8を減圧した際に燃料タンク8が変形等により潰れる圧力より小さい値となるように設定されている。
- [0052] 弁部材40の作動圧は、第1基準圧 P_{ref1} または漏れ判断の閾値 T より大きく、且つ、第2基準圧 P_{ref2} より小さく設定されている。また、弁部材40の戻り圧は、第1基準圧 P_{ref1} または漏れ判断の閾値 T より小さく、且つ、0より大きく設定されている。これにより、弁部材40は、作動圧と戻り圧とに所定のヒステリシスを有する。即ち、大気通路24と圧力通路26との差圧が第1基準圧 P_{ref1} または漏れ判断の閾値 T より大きく、且つ、第2基準圧 P_{ref2} より小さい圧力のとき、弁部材40は第1位置から第2位置に移動する。一方、大気通路24と圧力通路26との差圧が第1基準圧 P_{ref1} または漏れ判断の閾値 T より小さく、且つ、0より大きい圧力のとき、弁部材40は第2位置から第1位置に移動する。
- [0053] 次に、蒸発燃料漏れの検査方法について、図5および図6のフローチャート、図7のタイムチャート、並びに、図8および図9の模式図およびグラフを参照して説明する。
- [0054] なお、図7の上段は蒸発燃料漏れの検査における時間軸を示し、中段は時間の経過に伴うポンプ20の回転数を示すグラフであり、下段は時間の経過に伴う圧力センサ21の検出圧の変化を示すグラフである。なお、ポンプ20は、正転時に圧力通路26を減圧するものとする。ここでも、圧力の大小をいう場合、絶対値をいうものとする。
- [0055] 蒸発燃料漏れの検査は、エンジン2の運転が停止した後、所定時間が経過すると開始される。その所定時間は、車両の温度が安定するために必要な時間に設定されている。
- [0056] S1でECU50は、大気圧 P_0 を検出する。この処理は、図7の時刻 t_0 から時刻 t_1 の前において、ポンプ20が停止した状態で行われる。そのとき、切替弁30は第1位置にあり、圧力通路26と第1連通路27と大気

通路 24 とが連通している。そのため、圧力センサ 21 は大気圧 P_0 を検出し、ECU 50 に伝送する。ECU 50 は、大気圧 P_0 に基づいて算出した車両の標高に応じ、その後の処理に用いられる各種パラメータを補正する。

[0057] S2 で ECU 50 は、ポンプ 20 を低速回転にて駆動する。この処理では、図 7 の時刻 t_1 において、ポンプ 20 が低速回転で駆動を開始すると、それ以降、圧力センサ 21 の検出圧が低下し始める。そのとき、図 8 (A1) に示す切替弁 30 は、第 1 位置の状態にある。図 8 の (A1) では、ポンプ 20 の駆動によって減圧される流路にハッチを記載している。そのポンプ 20 の駆動により、圧力通路 26 に連通する第 1 連通路 27 の基準オリフィス 22 を空気が流れる。

[0058] S3 で ECU 50 は、ポンプ 20 の駆動開始から所定時間が経過したか否かを判定する。ECU 50 は、所定時間が経過するまで、S3 の処理を繰り返す。この処理では、図 7 の時刻 t_1 以降に低下した圧力センサ 21 の検出圧が、時刻 t_2 で第 1 基準圧 P_{ref1} に到達する。そして、時刻 t_2 以降、第 1 基準圧 P_{ref1} が維持される。

[0059] なお、S3 において、ECU 50 は、所定時間の経過を判定することに代えて、またはそれと共に、圧力センサ 21 の検出圧が所定の圧力に到達し、その所定の圧力を維持している状態か否かを判定する処理を行ってもよい。その場合、ECU 50 は、圧力センサ 21 の検出圧がその所定の圧力に到達するまで S3 の処理を繰り返す。

[0060] S4 で ECU 50 は、圧力センサ 21 の検出圧を第 1 基準圧 P_{ref1} として記憶する。この処理は、図 7 の時刻 t_2 から t_3 の間に行われる。そのときの流量特性を図 8 (A2) のグラフに符号 M1 で示す。

[0061] S5 で ECU 50 は、ポンプ 20 の駆動を高速回転に切り替える。この処理では、図 7 の時刻 t_3 でポンプ 20 が高速回転に切り替わる。このとき、図 8 (B1) にハッチで示した流路が減圧され、切替弁 30 が切り替え動作を開始する。そのときの流量特性は、図 8 (B2) のグラフに示す符号 M1 から実線 A に沿って流量および圧力が増大する方向 (図 8 (B2) 中の実線

矢印A h 1の方向)へ移行してゆく。

[0062] S 6で切替弁3 0は、第1位置から第2位置に切り替わる。即ち、図8 (C 1)に示すように、切替弁3 0は第2位置の状態となる。この処理により、図7の時刻t 4以降、圧力センサ2 1の検出圧が低下する。そのときの流量特性は、図8 (C 2)のグラフにおいて符号M 1で示すものから符号M 2に示すものを經由し、符号M 3に示すものへ移行してゆく。

[0063] S 7で圧力センサ2 1の検出圧は、第2基準圧P r e f 2となる。この処理では、図7の時刻t 5以降、圧力センサ2 1の検出圧は第2基準圧P r e f 2を維持する。また、時刻t 5以降、破線Fで示すように、キャニスタ1 0内および燃料タンク8内も減圧され、第2基準圧P r e f 2に近づいてゆく。このとき、図8 (D 1)にハッチで示した流路が減圧され、キャニスタ1 0内および燃料タンク8内も減圧される。そのときの流量特性は、図8 (D 2)のグラフに符号M 3で示すものである。

[0064] S 8でE C U 5 0は、圧力センサ2 1の検出圧が第2基準圧P r e f 2になってから所定時間が経過したか否かを判定する。E C U 5 0は、所定時間が経過するまで、S 8の処理を繰り返す。

[0065] なお、S 8において、E C U 5 0は、所定時間の経過を判定することに代えて、またはそれと共に、圧力センサ2 1の検出圧が第2基準圧P r e f 2より大きくなったか否かを判定する処理を行ってもよい。その場合、E C U 5 0は、圧力センサ2 1の検出圧が、第2基準圧P r e f 2より大きくなるまでS 8の処理を繰り返す。また、E C U 5 0は、圧力センサ2 1の検出圧がポンプが高速回転に切り替わってから所定時間が経過したか否かを判定する処理を行ってもよい。

[0066] S 8の処理では、図9 (E 1)にハッチで示した流路がさらに減圧され、キャニスタ1 0内および燃料タンク8内もさらに減圧されている。これにより、燃料タンク8またはキャニスタ1 0に基準オリフィス2 2の断面積と通気オリフィス2 3の断面積との合計以下の小さい穴が開いている場合、または、燃料タンク8またはキャニスタ1 0に穴が開いていない場合、図7の時

刻 t_6 以降、圧力センサ 21 の検出圧が第 2 基準圧 P_{ref2} よりも低下する。そのときの流量特性は、図 9 (E2) のグラフに符号 M3 で示すものから実線矢印 A_{h2} に沿って符号 M4 で示すものへと移行する。

[0067] 一方、燃料タンク 8 またはキャニスタ 10 に、基準オリフィス 22 の断面積と通気オリフィス 23 の断面積との合計よりも大きい穴が開いている場合、図 7 の圧力センサ 21 の検出圧のグラフに破線 X で示すように、検出圧は第 2 基準圧 P_{ref2} を維持する。

[0068] ECU 50 は、圧力センサ 21 の検出圧が第 2 基準圧 P_{ref2} となつてから所定時間が経過すると、処理を S9 に移行する。

[0069] S9 で ECU 50 は、ポンプ 20 の駆動を低速回転に切り替える。この処理では、図 7 の時刻 t_7 でポンプ 20 が低速回転に切り替わり、それ以降、検出圧が小さくなっていく。このとき、図 9 (F1) にハッチで示した流路の圧力が小さいものとなるが、切替弁 30 は切り替わることなく第 2 位置の状態を維持する。そのときの流量特性は、図 9 (F2) のグラフで符号 M4 で示すものから、符号 M5 で示すものへ移行してゆく。

[0070] S10 で ECU 50 は、ポンプ 20 の駆動を低速回転に切り替えてから所定時間が経過したか否かを判定する。ECU 50 は、所定時間が経過するまで、S10 の処理を繰り返す。この処理では、図 7 の時刻 t_8 以降、圧力センサ 21 の検出圧が一定の圧力に維持される。そのときの流量特性は、図 9 (F2) のグラフに符号 M5 で示すものである。

[0071] なお、S10 において、ECU 50 は、所定時間の経過を判定することに代えて、またはそれと共に、圧力センサ 21 の検出圧が所定圧を維持するようになったか否かを判定する処理を行ってもよい。その場合、ECU 50 は、圧力センサ 21 の検出圧が、所定圧を維持するまで S10 の処理を繰り返す。

[0072] S11 で ECU 50 は、圧力センサ 21 の検出圧をシステム圧 P_t として記憶する。この処理は、図 7 の時刻 t_8 から t_9 の間に行われる。本開示において、システム圧とは、切替弁 30 が大気通路 24 におけるポンプ 20 お

よび大気以外への連通を遮断すると共に第2連通路28とタンク通路25とを連通した状態でポンプ20を低速回転させたときに、圧力センサ21が検出した圧力をいう。

[0073] S12でECU50は、第1基準圧 P_{ref1} とシステム圧 P_t とを比較する。ECU50は、システム圧 P_t の絶対値が第1基準圧 P_{ref1} の絶対値より大きく、かつ、システム圧 P_t の絶対値と第1基準圧 P_{ref1} の絶対値との差が所定の閾値より大きいとき、処理をS13に移行する。なお、ここでの所定の閾値は、圧力センサ21の出力誤差等を考慮して設定された値であり、漏れ判断の閾値 T と第1基準圧 P_{ref1} との差である。

[0074] S13でECU50は、燃料タンク8またはキャニスタ10からの蒸発燃料漏れの穴が基準値よりも小さいと判定する。なお、基準値とは、基準オリフィス22の断面積に対応する値である。

[0075] 一方、S12でECU50は、システム圧 P_t の絶対値が第1基準圧 P_{ref1} の絶対値以下であるとき、または、システム圧 P_t の絶対値と第1基準圧 P_{ref1} の絶対値との差が所定の閾値以下であるとき、処理をS14に移行する。これは、圧力センサ21の検出圧が、図7の下段のグラフに破線 Y で示すもの（図7に示すシステム圧 P_{ty} ）となる場合である。

[0076] S14でECU50は、燃料タンク8またはキャニスタ10からの蒸発燃料漏れが基準値よりも大きいと判定する。

[0077] S15でECU50は、次のエンジン運転時にインストルメントパネルの警告ランプを点灯させる処理を行う。

[0078] S16でECU50は、ポンプ20の駆動を停止するか、または、ポンプ20の羽根車を逆回転させる。いずれの場合でも、図7の時刻 t_9 以降、検出圧が小さくなる。

[0079] 図7の時刻 t_9 以降に実線で示したように、ポンプ20の羽根車を逆回転させた場合、図9（G1）でハッチで示した流路が加圧され、圧力通路26と大気通路24との差圧が切替弁30の戻り圧より小さくなると、切替弁30が第2位置から第1位置への切り替え動作を開始する。

- [0080] ポンプ 20 の駆動を停止した場合、図 9 (G 1) でハッチで示した流路の圧力が 0 に近づき、圧力通路 26 と大気通路 24 との差圧が切替弁 30 の戻り圧より小さくなると、切替弁 30 は第 2 位置から第 1 位置への切り替え動作を開始する。
- [0081] 切替弁 30 が第 1 位置に切り替わると、S 17 で ECU 50 はポンプ 20 の駆動を停止し、処理を終了する。
- [0082] なお、切替弁 30 が第 1 位置に切り替わった後、ECU 50 はポンプ 20 を低速回転で正転駆動してもよい。その処理を行う場合、図 7 の時刻 t 10 以降に圧力センサ 21 の検出圧が低下し、時刻 11 以降に第 1 基準圧 P_{ref1} を維持する。このとき、図 9 (H 1) にハッチで示した流路が減圧され、圧力通路 26 に連通する第 1 連通路 27 の基準オリフィス 22 を空気が流れる。そのときの流量特性は、図 9 (H 2) のグラフに符号 M5 で示すものから、符号 M1 で示すものへ移行する。このとき、ECU 50 は、時刻 11 以降に検出した第 1 基準圧 P_{ref1} と、S 4 で検出した第 1 基準圧 P_{ref1} とを比較し、それらの値の誤差が所定範囲内か否かを判定する。
- [0083] なお、ECU 50 は大気圧 P_0 を再度計測し、その検出値と S 1 で検出した大気圧 P_0 と比較し、それらの値の誤差が所定範囲内か否かを判定してもよい。
- [0084] ECU 50 は、それらの一方の誤差または両方の誤差が所定範囲内のものである場合、処理を終了する。一方、ECU 50 は、それらの一方の誤差または両方の誤差が所定範囲より大きい場合、S 13 から 15 で行った判定を破棄する。
- [0085] 上述した検査方法において、S 2 から S 4 の処理が第 1 基準圧検出工程に相当し、S 5 から S 8 の処理がタンク減圧工程に相当し、S 9 から S 11 の処理がシステム圧検出工程に相当し、S 12 から S 14 の処理が判定工程に相当する。
- [0086] 第 1 実施形態の検査装置 1 または検査方法は、次の作用効果を奏する。(1) 第 1 実施形態の検査装置 1 は、圧力通路 26 と大気通路 24 との差圧に

応じて動作する切替弁 30 を備えることにより、従来の検査装置 1 が備えていた電磁弁を廃止することが可能である。したがって、検査装置 1 は、構成を簡素なものとするとともに、体格を小型化することが可能である。また、検査装置 1 は、電磁弁を使用しないので、消費電力を低減することが可能である。

[0087] さらに、検査装置 1 は、その流路構成により、ポンプ 20 の駆動により圧力通路 26 の減圧のみを行うことで、基準オリフィス 22 による基準圧力、すなわち、第 1 基準圧 P_{ref1} と、燃料タンク 8 を減圧したときのシステム圧 P_t の両方を検出することが可能である。したがって、検査装置 1 は、ポンプ 20 の羽根車の回転方向が同じ状態で、基準圧力およびシステム圧 P_t の両方が検出できるので、検出精度を高めることができる。

[0088] (2) 第 1 実施形態の検査装置 1 が備える切替弁 30 は、ハウジング 31 の内側に圧力室 32、大気圧室 33 およびタンク圧室 34 が形成されている。その圧力室 32 と大気圧室 33 との差圧に応じて弁部材 40 が動作する。この切替弁 30 の構成により、ポンプ 20 の回転数の制御により圧力室 32 と大気圧室 33 との差圧を変え、弁部材 40 を動作させることが可能である。

[0089] (3) 第 1 実施形態では、切替弁 30 が備える弁部材 40 は、弁部材 40 が第 1 位置から第 2 位置に移動するときの圧力室 32 と大気圧室 33 との差圧の絶対値より、弁部材 40 が第 2 位置から第 1 位置に移動するときの圧力室 32 と大気圧室 33 との差圧の絶対値の方が小さい。

[0090] これにより、ポンプ 20 を高速回転して弁部材 40 を第 2 位置の状態とした後、圧力室 32 と大気圧室 33 との差圧の絶対値を小さくしても、弁部材 40 を第 2 位置に留めることが可能である。そのため、弁部材 40 を第 2 位置とした状態で、ポンプ 20 を低速回転させてシステム圧 P_t を検出することができる。

[0091] (4) 第 1 実施形態では、切替弁 30 が備える弁部材 40 は、ダイヤフラム 42、およびそのダイヤフラム 42 と共に動作する弁体 43 を有する。弁

体 4 3 は、第 1 弁座 3 8 1 に着座したときに通気ポート 3 8 側に露出する第 1 受圧面 4 3 1 より、第 2 弁座 3 3 1 に着座したときに大気ポート 3 6 側に露出する第 2 受圧面 4 3 2 の方が小さい。

[0092] これにより、弁部材 4 0 が第 1 位置にあるときにタンク圧室 3 4 と第 2 連通路 2 8 との差圧により弁体 4 3 が受ける力よりも、弁部材 4 0 が第 2 位置にあるときにタンク圧室 3 4 と大気圧室 3 3 との差圧により弁体 4 3 が受ける力が小さいものとなる。したがって、切替弁 3 0 は、作動圧の絶対値より、戻り圧の絶対値を小さくすることが可能である。

[0093] (5) 第 1 実施形態では、切替弁 3 0 の作動圧の絶対値が、第 1 基準圧 P_{ref1} の絶対値または漏れ判断の閾値 (T) の絶対値より大きく、且つ、第 2 基準圧 P_{ref2} の絶対値より小さく設定される。

[0094] これにより、第 1 基準圧 P_{ref1} を測定した後、弁部材 4 0 を第 1 位置から第 2 位置に移動し、タンクを短時間で減圧することが可能である。

[0095] また、第 1 実施形態では、切替弁 3 0 の戻り圧の絶対値が、第 1 基準圧 P_{ref1} の絶対値または漏れ判断の閾値 (T) の絶対値より小さく、且つ、0 より大きく設定される。

[0096] これにより、弁部材 4 0 を第 2 位置に留めた状態で、ポンプ 2 0 を低速回転させ、システム圧 P_t を測定することが可能である。

[0097] (6) 第 1 実施形態の検査装置 1 は、第 2 連通路 2 8 に通気オリフィス 2 3 を備える。

[0098] 通気オリフィス 2 3 は、切替弁 3 0 の弁部材 4 0 が第 1 位置と第 2 位置とを移動している途中で、大気通路 2 4 およびタンク通路 2 5 から第 2 連通路 2 8 および圧力通路 2 6 を通じて圧力導入ポート 3 5 から圧力室 3 2 へ空気が流れることを抑制する。したがって、通気オリフィス 2 3 は、弁部材 4 0 の動作を保証することができる。

[0099] (7) 第 1 実施形態による蒸発燃料漏れの検査方法は、第 1 基準圧検出工程 (S 2—S 4)、タンク減圧工程 (S 5—S 8)、システム圧検出工程 (S 9—S 11) および判定工程 (S 12—S 14) を含む。

[0100] これにより、蒸発燃料漏れの検査方法は、ポンプ20の回転数の変更により切替弁30の動作を制御することが可能である。また、この検査方法は、ポンプ20を高速回転させて燃料タンク8およびキャニスタ10を減圧することで、蒸発燃料漏れ検査を短時間で終了させることが可能である。したがって、この検査方法は、蒸発燃料漏れ検査に消費される電力を低減することができる。

[0101] (第2実施形態)

本開示の第2実施形態による蒸発燃料漏れの検査方法を図10および図11のフローチャートを参照して説明する。

[0102] 第2実施形態の検査方法において、S1からS7の処理は、第1実施形態の処理と同じである。

[0103] 第2実施形態では、S7に続くS20でECU50は、圧力センサ21の検出圧が第2基準圧 P_{ref2} より大きくなったか否かを判定する。S20で、ECU50は、圧力センサ21の検出圧が第2基準圧 P_{ref2} より大きくなったと判定すると、処理をS9に移行する。

[0104] 一方、S20で、ECU50は、圧力センサ21の検出圧が第2基準圧 P_{ref2} 以下であると判定した場合、処理をS21に移行し、圧力センサ21の検出圧が第2基準圧 P_{ref2} になってから所定時間が経過したか否かを判定する。S21でECU50は、所定時間が経過していない場合、処理をS20に戻す。

[0105] 一方、S21で、ECU50は、圧力センサ21の検出圧が第2基準圧 P_{ref2} になってから所定時間が経過した場合、処理をS22に移行する。ここでの所定時間は、ポンプ20の駆動により燃料タンク8およびキャニスタ10の減圧を十分に行うことのできる時間に設定される。

[0106] S22でECU50は、燃料タンク8またはキャニスタ10に、基準オリフィス22の断面積と通気オリフィス23の断面積との合計よりも大きい穴が開いていると判定する。第2実施形態では、基準オリフィス22の断面積と通気オリフィス23の断面積との合計を、大径基準値と称する。これに対

し、基準オリフィス 22 の断面積を小径基準値と称する。

[0107] S 23 で ECU 50 は、次のエンジン運転時にインストルメントパネルの警告ランプを点灯させる処理を行い、処理を終了する。

[0108] 上述のとおり、S 20 で、ECU 50 は、圧力センサ 21 の検出圧が第 2 基準圧 P_{ref2} より大きいと判定した場合、処理を S 9 に移行する。続く S 9 から S 12 の YES 判定までの処理は、第 1 実施形態の処理と同じである。

[0109] S 12 で ECU 50 は、システム圧 P_t の絶対値が第 1 基準圧 P_{ref1} の絶対値以下であるとき、または、システム圧 P_t の絶対値と第 1 基準圧 P_{ref1} の絶対値との差が所定の閾値より小さいとき、処理を S 24 に移行する。

[0110] S 24 で ECU 50 は、燃料タンク 8 またはキャニスタ 10 からの蒸発燃料漏れが小径基準値よりも大きく、大径基準値より小さいと判定する。そして、S 15 で ECU 50 は、次のエンジン運転時にインストルメントパネルの警告ランプを点灯させる処理を行う。

[0111] 続く S 16 および S 17 の処理は、第 1 実施形態の処理と同じである。

[0112] 上述した検査方法において、S 20 から S 22 の処理が大径判定工程に相当し、S 12、S 13 および S 24 の処理が小径判定工程に相当する。

[0113] 第 2 実施形態の検査方法は、大径判定工程により、大径基準値よりも大きい蒸発燃料漏れを検出することが可能である。また、小径判定工程により、小径基準値と大径基準値との間の蒸発燃料漏れを検出することが可能である。

[0114] (第 3 実施形態)

本開示の第 3 実施形態による検査装置 1 を図 12 に示す。第 3 実施形態では、切替弁 30 の弁部材 40 が、第 1 弁体 401 と第 2 弁体 402 を有する。第 1 弁体 401 は第 1 弁座 381 に着座および離座可能であり、第 2 弁体 402 は第 2 弁座 331 に着座および離座可能である。第 1 弁体 401 と第 2 弁体 402 とは所定の距離を離して設けられている。これにより、切替弁

30において第1位置と第2位置とを切り替えるために弁部材40が移動する時間を短くすることが可能である。そのため、この切替弁30は、弁部材40が第1位置と第2位置とを移動している途中で、大気通路24およびタンク通路25からタンク圧室34に流入した空気が、通気ポート38から第2連通路28および圧力通路26を通じ、圧力導入ポート35から圧力室32へ流れる流量を低減することが可能である。したがって、この切替弁30は、弁部材40の動作を保証することができる。

[0115] なお、弁部材40が第1位置と第2位置とを移動する時間を短くすることで、第2連通路28の通気オリフィス23を廃止することも可能である。なお、第2連通路28の流路断面積を調整し、第2連通路28に通気オリフィス23と同じ機能を持たせることも可能である。

[0116] (第4実施形態)

本開示の第4実施形態による検査装置1を図13に示す。第4実施形態では、通気オリフィス23は、圧力通路26の第2連通路28と吸入口201との間に設けられている。具体的には、図13に示すように、圧力通路26が圧力導入ポート35から順に、ポンプ20の吸入口201、第2連通路28、第1連通路27に連通している場合、通気オリフィス23は、圧力通路26の第2連通路28に接続する部位P261と圧力通路26の吸入口201に接続する部位P262との間に設けられる。このとき、通気オリフィス23の断面積は、基準オリフィス22の断面積に比べ大きい。

[0117] 次に、第4実施形態による蒸発燃料漏れの検査方法について、図14のフローチャート、および、図15のタイムチャートを参照して説明する。第4実施形態による蒸発燃料漏れの検査方法は、図14および図6に示すフローチャートに沿って行われる。なお、図15の上段は蒸発燃料漏れの検査における時間軸を示し、中段は時間の経過に伴うポンプ20の回転数を示すグラフであり、下段は時間の経過に伴う圧力センサ21の検出圧の変化を示すグラフである。なお、ポンプ20は、正転時に圧力通路26を減圧するものとする。ここでも、圧力の大小をいう場合、絶対値をいうものとする。

[0118] 第4実施形態の検査方法において、S1からS6の処理は、第1実施形態の処理と同じである。S5でポンプ20の駆動を高速回転に切り替えと、図15の時刻t4以降、圧力センサ21の検出圧は徐々に低下する。圧力センサ21の検出圧が作動圧に到達すると、弁部材40が第1位置から第2位置に向けて移動を開始する(S6)。第4実施形態では、弁部材40が移動を開始すると、圧力センサ21の検出圧は、図15の時刻t5において一旦大気圧まで戻り、その後、キャニスタ10内および燃料タンク8内の圧力波形(破線F)と同じ変化を示す。このとき、燃料タンク8またはキャニスタ10に、基準オリフィス22の断面積と通気オリフィス23の断面積との合計よりも大きい穴が開いている場合、図15の破線Xで示すように、穴の面積に応じた圧力で一定となる。

[0119] S40でECU50は、圧力センサ21の検出圧が目標値になってから所定時間が経過したか否かを判定する。ECU50は、所定時間が経過するまで、S40の処理を繰り返す。ここで、S40における目標値は、燃料タンク8の耐圧や検出すべき穴の大きさなどから決定される値である。

[0120] なお、S40において、ECU50は、所定時間の経過を判定することに代えて、またはそれと共に、圧力センサ21の検出圧が目標値より大きくなったか否かを判定する処理を行ってもよい。その場合、ECU50は、圧力センサ21の検出圧が、目標値より大きくなるまでS40の処理を繰り返す。また、ECU50は、圧力センサ21の検出圧がポンプが高速回転に切り替わってから所定時間が経過したか否かを判定する処理を行ってもよい。

[0121] ECU50は、圧力センサ21の検出圧が目標値となってから所定時間が経過すると、処理をS9に移行する。

[0122] 続くS9からS17の処理は、第1実施形態の処理と同じである。

[0123] 検査装置1において、弁体43が第2位置にあるとき、大気圧室33と圧力室32とは、第2連通路28および圧力通路26を介して連通している。このとき、通気オリフィス23により圧力室32と大気圧室33との差圧を形成することができる。これにより、弁体43が第2位置にある状態を維持

することができる。

[0124] また、システム圧 P_t を検出するとき、圧力センサ 21 近傍の圧力通路 26 と燃料タンク 8 内およびキャニスタ 10 内とは、圧力通路 26 の圧力センサ 21 に接続している部位 P 26 3 から第 2 連通路 28 に接続する部位 P 26 1 までの圧力通路 26、第 2 連通路 28、タンク圧室 34、および、タンク通路 25 を介して連通している。第 4 実施形態による検査装置 1 では、この圧力通路 26 の圧力センサ 21 に接続している部位 P 26 3 から第 2 連通路 28 に接続する部位 P 26 1 までの圧力通路 26 や第 2 連通路 28 に、通気オリフィス 23 のような気体の流れるための抵抗となる部位がないため、精度良くキャニスタ 10 内および燃料タンク 8 内の漏れを検出することができる。

[0125] (第 5 実施形態)

本開示の第 5 実施形態による検査装置 1 を図 16 に示す。第 5 実施形態では、通気オリフィス 23 とポンプ 20 との間の圧力通路 26 上に逆止弁 60 が設けられている。

[0126] 具体的には、図 14 に示すように、逆止弁 60 は、圧力通路 26 の部位 P 26 1 と部位 P 26 2 との間であって、通気オリフィス 23 のポンプ 20 側に設けられている。逆止弁 60 は、ハウジング 61、弁部材 62 およびスプリング 63 を有する。

[0127] ハウジング 61 は、二つのポート 611、612 を有する。ポート 611 は、通気オリフィス 23 が設けられている圧力通路 26 に連通している。ポート 612 は、部位 P 26 2 側の圧力通路 26 と連通している。二つのポート 611、612 は、ハウジング 61 が有する弁室 610 に連通している。

[0128] 弁部材 62 は、弁室 610 に収容され往復移動可能に設けられている。弁部材 62 は、ポート 612 の内側の周囲に突出するよう形成されている弁座 613 に当接可能である。

[0129] スプリング 63 は、弁座 613 の径内方向に設けられている。スプリング 63 の第 1 端は、ハウジング 61 の内壁に当接している。スプリング 63 の

第２端は、弁部材６２に当接している。スプリング６３は、弁部材６２が弁座６１３から離間するよう弁部材６２を付勢する。

[0130] 第５実施形態による蒸発燃料漏れの検査方法は、図１４および図６に示すフローチャートに沿って行われる。

[0131] 逆止弁６０では、ポート６１１側の気体の圧力とポート６１２側の気体の圧力との間に比較的大きな圧力差がない場合、例えば、Ｓ９でポンプ２０の駆動を低速回転にしているとき、弁部材６２は弁座６１３から離間しているため、ポート６１１とポート６１２との間での気体の流れを許容する。一方、ポート６１１側の気体の圧力がポート６１２側の気体の圧力に比べ所定値以上大きくなる場合、例えば、Ｓ１６でポンプ２０の駆動を停止させるとき、弁部材６２が弁座６１３に当接し、ポート６１１とポート６１２との間での気体の流れを遮断する。すなわち、逆止弁６０は、ノーマルオープン式の逆止弁である。

[0132] 第５実施形態による検査装置１では、Ｓ１６においてポンプ２０の駆動を停止し圧力室３２や燃料タンク８などを大気圧に戻すとき、容積の大小関係から燃料タンク８やキャニスタ１０などに圧力室３２から気体が流入する。このため、圧力室３２の圧力を上昇させ弁体４３が第１位置に復帰するまでの時間が長くなる。

[0133] そこで、第５実施形態による検査装置１では、逆止弁６０によって圧力室３２から燃料タンク８やキャニスタ１０への逆流を防止し、弁体４３が第１位置に復帰するまでの時間を短くする。これにより、蒸発燃料漏れの検査にかかる時間を短くすることができる。

[0134] （第６実施形態）

本開示の第６実施形態による検査装置１を図１７および図１８に示す。第６実施形態では、切替弁３０とは構成が異なる切替弁７０を備えると共に、通気オリフィス２３とポンプ２０との間の圧力通路２６上に逆止弁８０が設けられている。第６実施形態による検査装置１では、ポンプ２０が燃料タンク８内およびキャニスタ１０内を加圧することによって燃料タンク８および

キャニスタ 10 の蒸発燃料漏れを検査する。

- [0135] 切替弁 70 は、ポンプ 20 の駆動により変化する圧力通路 26 と大気通路 24 との差圧に応じて動作する差圧弁である。切替弁 70 は、ハウジング 31、弁部材 90 およびスプリング 91 を有する。
- [0136] 弁部材 90 は、ダイヤフラム 92、第 1 弁体 901、および、第 2 弁体 902 を有する。
- [0137] ダイヤフラム 92 は、圧力室 32 と大気圧室 33 とを仕切り、圧力室 32 と大気圧室 33 との差圧を受けて動作する。
- [0138] 第 1 弁体 901 および第 2 弁体 902 は、ダイヤフラム 92 に接続する接続部 94 を有し、ダイヤフラム 92 と共に動作する。
- [0139] 第 1 弁体 901 は、通気ポート 38 から突出している接続部 94 のダイヤフラム 92 に接続する側とは反対側の端部に設けられている。これにより、第 1 弁体 901 は、ハウジング 31 の外側において接続部 94 と共に往復移動する。第 1 弁体 901 は、通気ポート 38 の外側の周囲に設けられた第 1 弁座 382 に着座および離座可能である。第 1 弁体 901 は、第 1 弁体 901 の第 1 弁座 382 側とは反対側に設けられているスプリング 91 によって第 1 弁座 382 に着座するよう付勢されている。なお、スプリング 91 を設けることなく、ダイヤフラム 92 自身の弾性力により、第 1 弁体 901 が第 1 弁座 382 に着座するように構成してもよい。
- [0140] 第 2 弁体 902 は、接続部 94 のダイヤフラム 92 側であって、大気圧室 33 を往復移動可能なよう設けられている。第 2 弁体 902 は、タンク圧室 34 と大気圧室 33 との間においてダイヤフラム 92 の方向に突出するよう設けられた第 2 弁座 332 に着座および離座可能である。第 2 弁体 902 が第 2 弁座 332 に着座しているとき、第 1 弁体 901 は、第 1 弁座 382 から離座するよう構成されている。
- [0141] 図 17 に示すように、第 1 弁体 901 が第 1 弁座 382 に着座するとき、第 2 連通路 28 における圧力通路 26 以外への連通が遮断される一方、大気通路 24 とタンク通路 25 とは、連通している。第 1 弁体 901 が第 1 弁座

３８２に着座したときの位置を第１位置と称する。

[0142] 一方、図１８に示すように、第２弁体９０２が第２弁座３３２に着座するとき、大気通路２４におけるポンプ２０および大気以外への連通が遮断される一方、第２連通路２８とタンク通路２５とは、連通している。弁体４３が第２弁座３３１に着座したときの位置を第２位置と称する。弁部材９０は、第１位置と第２位置とを移動可能である。

[0143] 図１７に示すように、第１弁体９０１が第１弁座３８２に着座しているときに第１弁体９０１が通気ポート３８側に露出する面を第１受圧面９０３と称する。また、図１８に示すように、第２弁体９０２が第２弁座３３２に着座しているときに第２弁体９０２が大気圧室３３側に露出する面を第２受圧面９０４と称する。

[0144] ここで、第２弁座３３２の開口面積は、第１弁座３８２の開口面積より小さく形成されているため、第２受圧面９０４は、第１受圧面９０３より小さい。そのため、弁部材９０が第２位置にあるときにタンク圧室３４と大気圧室３３との差圧が第２弁体９０２に作用する力は、弁部材９０が第１位置にあるときに第２連通路２８とタンク圧室３４との差圧が第１弁体９０１に作用する力より小さいものとなる。したがって、弁部材９０が第２位置から第１位置に移動するときの大気通路２４と圧力通路２６との差圧は、弁体４３が第１位置から第２位置に移動するときの大気通路２４と圧力通路２６との差圧より小さいものとなる。

[0145] 弁部材９０が第１位置から第２位置に移動するときの大気通路２４と圧力通路２６との差圧を作動圧と称する。また、弁部材９０が第１位置から第２位置に移動するときの大気通路２４と圧力通路２６との差圧を戻り圧と称する。切替弁７０における作動圧および戻り圧の関係は、切替弁３０と同じである。

[0146] 逆止弁８０は、ハウジング８１、弁部材８２およびスプリング８３を有する。

[0147] ハウジング８１は、二つのポート８１１、８１２を有する。ポート８１１

は、通気オリフィス 23 が設けられている圧力通路 26 に連通している。ポート 812 は、圧力通路 26 の吐出口 202 に接続する部位 P262 と連通している。二つのポート 811、812 は、ハウジング 81 が有する弁室 810 に連通している。

[0148] 弁部材 82 は、弁室 810 に収容され往復移動可能に設けられている。弁部材 82 は、ポート 812 の内側の周囲に形成されている弁座 813 に当接可能である。

[0149] スプリング 83 は、弁部材 82 の弁座 813 とは反対側に設けられている。スプリング 83 の第 1 端は、ハウジング 81 の内壁に当接している。スプリング 83 の第 2 端は、弁部材 82 に当接している。スプリング 83 は、弁部材 82 が弁座 813 に当接するよう弁部材 82 を付勢する。

[0150] 逆止弁 80 では、ポート 812 側の気体の圧力がポート 811 側の気体の圧力に比べて所定値より小さい場合、弁部材 82 は弁座 823 に当接するため、ポート 811 とポート 812 との間での気体の流れを規制する。一方、ポート 812 側の気体の圧力がポート 811 側の気体の圧力に比べ所定値以上大きくなる場合、例えば、ポンプ 20 が低速回転で駆動しているとき、弁部材 82 が弁座 813 から離間し、ポート 811 とポート 812 との間での気体の流れが許容される。すなわち、逆止弁 80 は、ノーマルクローズ式の逆止弁である。

[0151] 次に、第 6 実施形態による蒸発燃料漏れの検査方法について、図 19 のタイムチャートを参照して説明する。第 6 実施形態による蒸発燃料漏れの検査方法は、図 14 および図 6 に示すフローチャートに沿って行われる。なお、図 19 の上段は蒸発燃料漏れの検査における時間軸を示し、中段は時間の経過に伴うポンプ 20 の回転数を示すグラフであり、下段は時間の経過に伴う圧力センサ 21 の検出圧の変化を示すグラフである。なお、ポンプ 20 は、正転時に圧力通路 26 を加圧するものとする。ここでは、圧力の大小をいう場合、絶対値をいうものとする。

[0152] 蒸発燃料漏れの検査は、エンジン 2 の運転が停止した後、所定時間が経過

すると開始される。その所定時間は、車両の温度が安定するために必要な時間に設定されている。

[0153] S1でECU50は、大気圧P0を検出する。この処理は、図19の時刻t0から時刻t1までの間において、ポンプ20が停止した状態で行われる。このとき、切替弁70は第1位置にある。

[0154] S2でECU50は、ポンプ20を低速回転にて駆動する。図19の時刻t1において、ポンプ20が低速回転で駆動を開始すると、それ以降、圧力センサ21の検出圧が上昇し始める。ポンプ20の駆動により、圧力通路26に連通する第1連通路27の基準オリフィス22を空気が流れる。

[0155] S3でECU50は、ポンプ20の駆動開始から所定時間が経過したか否かを判定する。この処理では、図19の時刻t1以降に上昇した圧力センサ21の検出圧が、時刻t2で第1基準圧Pref1に到達する。そして、時刻t2以降、第1基準圧Pref1が維持される。なお、S3において、ECU50は、所定時間の経過を判定することに代えて、またはそれと共に、圧力センサ21の検出圧が所定の圧力に到達し、その所定の圧力を維持している状態か否かを判定する処理を行ってもよい。

[0156] S4でECU50は、圧力センサ21の検出圧を第1基準圧Pref1として記憶する（図19の時刻t2からt3までの間）。

[0157] S5でECU50は、ポンプ20の駆動を高速回転に切り替える。図19の時刻t3でポンプ20の駆動を高速回転に切り替えると、図19の時刻t4以降、圧力センサ21の検出圧は徐々に上昇する。圧力センサ21の検出圧が作動圧に到達すると、弁部材90が第1位置から第2位置に向けて移動を開始する（S6）。第6実施形態では、弁部材90が移動すると、圧力センサ21の検出圧は、図19の時刻t5において、一旦大気圧まで戻り、その後、キャニスタ10内および燃料タンク8内の圧力波形（破線F）と同じ変化を示す。

[0158] S6で弁部材90が第1位置から第2位置に向けて移動しているとき、キャニスタ10内および燃料タンク8内は加圧される。これにより、燃料タン

ク 8 または キャニスタ 10 に 基準オリフィス 22 の断面積と 通気オリフィス 23 の断面積との合計以下の小さい穴が開いている場合、または、燃料タンク 8 または キャニスタ 10 に穴が開いていない場合、圧力センサ 21 の検出圧は、システム圧 P_t より大きくなる。

[0159] 一方、燃料タンク 8 または キャニスタ 10 に、基準オリフィス 22 の断面積と 通気オリフィス 23 の断面積との合計よりも大きい穴が開いている場合、図 19 の圧力センサ 21 の検出圧のグラフに破線 X で示すように、検出圧は、燃料蒸気が漏れ出すおそれがある穴の大きさに対応する圧力を維持する。

[0160] S40 で ECU50 は、圧力センサ 21 の検出圧が目標値になってから所定時間が経過したか否かを判定する。ECU50 は、所定時間が経過するまで、S40 の処理を繰り返す。ECU50 は、圧力センサ 21 の検出圧が目標値となってから所定時間が経過すると、処理を S9 に移行する。

[0161] また、ECU50 は、ポンプが高速回転に切り替わってから所定時間が経過したか否かを判定してもよい。

[0162] S9 で ECU50 は、ポンプ 20 の駆動を低速回転に切り替える。この処理では、図 19 の時刻 t_7 でポンプ 20 が低速回転に切り替わり、それ以降、検出圧が小さくなっていくが、切替弁 70 は切り替わることなく第 2 位置の状態を維持する。

[0163] S10 で ECU50 は、ポンプ 20 の駆動を低速回転に切り替えてから所定時間が経過したか否かを判定する。ECU50 は、所定時間が経過するまで、S10 の処理を繰り返す。この処理では、図 19 の時刻 t_8 以降、圧力センサ 21 の検出圧が一定の圧力に維持される。

[0164] なお、S10 において、ECU50 は、所定時間の経過を判定することに代えて、またはそれと共に、圧力センサ 21 の検出圧が所定圧を維持するようになったか否かを判定する処理を行ってもよい。

[0165] S11 で ECU50 は、圧力センサ 21 の検出圧をシステム圧 P_t として記憶する。この処理は、図 19 の時刻 t_8 から t_9 の間に行われる。

- [0166] S 1 2でE C U 5 0は、第1基準圧 P_{ref1} とシステム圧 P_t とを比較する。E C U 5 0は、システム圧 P_t の絶対値が第1基準圧 P_{ref1} の絶対値より大きく、かつ、システム圧 P_t と第1基準圧 P_{ref1} との差の絶対値が所定の閾値より大きいとき、処理をS 1 3に移行する。
- [0167] S 1 3でE C U 5 0は、燃料タンク8またはキャニスタ10からの蒸発燃料漏れの穴が基準値よりも小さいと判定する。
- [0168] 一方、S 1 2でE C U 5 0は、システム圧 P_t の絶対値が第1基準圧 P_{ref1} の絶対値以下であるとき、または、システム圧 P_t と第1基準圧 P_{ref1} との差の絶対値が所定の閾値以下であるとき、処理をS 1 4に移行する。これは、圧力センサ21の検出圧が、図19の下段のグラフに破線Yで示すもの（図19に示すシステム圧 P_{ty} ）となる場合である。
- [0169] S 1 4でE C U 5 0は、燃料タンク8またはキャニスタ10からの蒸発燃料漏れが基準値よりも大きいと判定する。
- [0170] S 1 5でE C U 5 0は、次のエンジン運転時にインストルメントパネルの警告ランプを点灯させる処理を行う。
- [0171] S 1 6でE C U 5 0は、ポンプ20の駆動を停止するか、または、ポンプ20の羽根車を逆回転させる。いずれの場合でも、図19の時刻 t_9 以降、検出圧が小さくなる。圧力通路26と大気通路24との差圧が切替弁70の戻り圧より小さくなると、切替弁70は第2位置から第1位置への切り替え動作を開始する。
- [0172] 切替弁70が第1位置に切り替わると、S 1 7でE C U 5 0はポンプ20の駆動を停止する。このとき、ノーマルクローズ式の逆止弁である逆止弁80は、ポート811とポート812との間での気体の流れを遮断している。これにより、燃料タンク8やキャニスタ10に比べ容積が小さい圧力室32の圧力がある程度大気圧に近くなった後、燃料タンク8内やキャニスタ10内の圧力が大気圧に戻る。
- [0173] このようにして、第6実施形態による蒸発燃料漏れの検査方法を終了する。

[0174] 第6実施形態による検査装置1では、燃料タンク8およびキャニスタ10を加圧し、蒸発燃料漏れの検査を行う。このとき、S16においてポンプ20の駆動を停止し圧力室32や燃料タンク8などを大気圧に戻すとき、容積の大小関係から燃料タンク8やキャニスタ10などに圧力室32から気体が流入する。このため、圧力室32の圧力を上昇させ弁体43が第1位置に復帰するまでの時間が長くなる。このとき、逆止弁80によって圧力室32から燃料タンク8やキャニスタ10への逆流を防止する。これにより、弁部材90が第1位置に復帰するまでの時間を短くすることができる。

[0175] また、第6実施形態による検査装置1では、弁部材90は、第1弁座382に着座可能な第1弁体901と第2弁座332に着座可能な第2弁体902とを有している。第1弁体901および第2弁体902は、所定の距離を離して設けられているため、切替弁70において第1位置と第2位置とを切り替えるために弁部材90が移動する時間を短くすることができる。

[0176] (他の実施形態)

上述した実施形態では、検査装置1は、ポンプ20の駆動により圧力通路26の減圧を行うことで、切替弁30を動作させ、第1基準圧 P_{ref1} 、第2基準圧 P_{ref2} およびシステム圧 P_t の検出を行った。これに対し、他の実施形態では、検査装置1は、ポンプ20の駆動により圧力通路26の加圧を行うことで、切替弁30を動作させ、第1基準圧 P_{ref1} 、第2基準圧 P_{ref2} およびシステム圧 P_t の検出を行ってもよい。この場合、図7の中段に示したポンプ20の駆動は、回転数0を中心として正転と逆転を反転させたグラフとなる。また、図7の下段に示した圧力センサ21の検出圧の変化は、大気圧 P_0 を中心として減圧側と加圧側とを反転させたグラフとなる。

[0177] このように、本開示は上述の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の形態に適用可能である。

[0178] 第4～6実施形態では、通気オリフィス23は、圧力通路26の第2連通路28に接続する部位 P_{261} と圧力通路26の吸入口201または吐出口

202に接続する部位P262との間に設けられている。しかしながら、通気オリフィス23は、圧力通路26の圧力導入ポート35に接続する部位P264（図13参照）と部位P262との間、または、圧力通路26の部位P262と部位P261との間に設けられればよい。また、第1、2実施形態の第2連通路28に設けられる通気オリフィス23と併用してもよい。

[0179] 第6実施形態では、検査装置1は、逆止弁80を備えるとした。逆止弁80はなくてもよい。また、通気オリフィス23もなくてもよい。

[0180] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] 燃料タンク（８）の蒸発燃料漏れを検出する検査装置であって、
圧力センサ（２１）と、
前記圧力センサが設けられた圧力通路（２６）と前記燃料タンクに
連通するタンク通路（２５）とを連通する第１連通路（２７）に設け
られた基準オリフィス（２２）と、
吸入口（２０１）または吐出口（２０２）の一方が大気と連通する
大気通路（２４）に連通し、他方が前記圧力通路に連通し、前記圧力
通路を減圧または加圧可能なポンプ（２０）と、
前記ポンプの駆動により変化する前記圧力通路と前記大気通路との
差圧に応じて動作し、前記圧力通路に通じる第２連通路（２８）の前
記圧力通路以外への連通を遮断すると共に前記大気通路と前記タンク
通路とを連通する状態と、前記大気通路における前記ポンプおよび大
気以外への連通を遮断すると共に前記第２連通路と前記タンク通路と
を連通する状態とを切り替え可能な切替弁（３０、７０）と、
を備える検査装置。
- [請求項2] 前記切替弁は、
圧力室（３２）、大気圧室（３３）およびタンク圧室（３４）が形
成されたハウジング（３１）と、
前記圧力通路と前記圧力室とを連通する圧力導入ポート（３５）と
、
前記大気通路と前記大気圧室とを連通する大気ポート（３６）と、
前記タンク通路と前記タンク圧室とを連通するタンクポート（３７
）と、
前記第２連通路と前記タンク圧室とを連通する通気ポート（３８）
と、
前記圧力室と前記大気圧室との差圧に応じて動作する弁部材（４０
、９０）と、

を有する請求項 1 に記載の検査装置。

[請求項3]

前記弁部材は、前記圧力通路に通じる前記第 2 連通路の前記圧力通路以外への連通を遮断すると共に前記大気通路と前記タンク通路とを連通する第 1 位置と、前記大気通路における前記ポンプおよび大気以外への連通を遮断すると共に前記第 2 連通路と前記タンク通路とを連通する第 2 位置とを移動可能であり、

前記弁部材が前記第 2 位置から前記第 1 位置に移動するときの前記圧力室と前記大気圧室との差圧の絶対値は、前記弁部材が前記第 1 位置から前記第 2 位置に移動するときの前記圧力室と前記大気圧室との差圧の絶対値より小さい請求項 2 に記載の検査装置。

[請求項4]

前記弁部材は、

前記圧力室と前記大気圧室とを仕切り、前記圧力室と前記大気圧室との差圧を受けて動作するダイヤフラム（42、92）と、

第 1 シート面（45）が前記通気ポートに設けられた第 1 弁座（381、382）に着座および離座し、第 2 シート面（46）が前記タンク圧室と前記大気圧室との間に設けられた第 2 弁座（331、332）に着座および離座し、前記ダイヤフラムと共に動作する弁体（43、901、902）と、

を有し、

前記弁体は、前記第 2 弁座に着座したときに前記大気圧室側に露出する第 2 受圧面（42、904）が前記第 1 弁座に着座したときに前記通気ポート側に露出する第 1 受圧面（41、903）より小さい請求項 3 に記載の検査装置。

[請求項5]

前記ポンプを低速回転したときに前記基準オリフィスが設けられた前記第 1 連通路のみを通過する気圧を第 1 基準圧（ P_{ref1} ）とし、前記ポンプを高速回転したときに前記第 1 連通路および前記第 2 連通路を通過する気圧を第 2 基準圧（ P_{ref2} ）とすると、

前記弁部材が前記第 1 位置から前記第 2 位置に移動するときの前記

圧力通路と前記大気通路との差圧の絶対値は、前記第 1 基準圧の絶対値または前記第 1 基準圧に基づいて設定された漏れ判断の閾値（T）の絶対値より大きく、且つ、前記第 2 基準圧の絶対値より小さく設定され、

前記弁部材が前記第 2 位置から前記第 1 位置に移動するときの前記圧力通路と前記大気通路との差圧の絶対値は、前記第 1 基準圧の絶対値または前記漏れ判断の閾値の絶対値より小さく、且つ、0 より大きく設定されている請求項 3 または 4 のいずれか一項に記載の検査装置。

[請求項6] 前記圧力通路は、前記圧力導入ポートに連通している側から順に前記ポンプの前記吸入口または前記吐出口、前記切替弁と前記圧力通路とを連通する前記第 2 連通路、前記第 1 連通路に連通しており、

前記圧力通路の前記第 2 連通路に接続している部位（P 2 6 1）から前記圧力導入ポートに接続している部位（P 2 6 4）までの間に設けられた通気オリフィス（2 3）をさらに備える請求項 2～5 のいずれか一項に記載の検査装置。

[請求項7] 前記圧力通路は、前記圧力導入ポートに連通している側から順に前記ポンプの前記吸入口または前記吐出口、前記切替弁と前記圧力通路とを連通する前記第 2 連通路、前記第 1 連通路に連通しており、

前記圧力通路の前記第 2 連通路に接続している部位（P 2 6 1）から前記ポンプの前記吸入口または前記吐出口に接続している部位（P 2 6 2）までの間に設けられる逆止弁（6 0、8 0）をさらに備える請求項 2～6 のいずれか一項に記載の検査装置。

[請求項8] 前記逆止弁は、ノーマルオープン式であって、前記ポンプが前記圧力通路を減圧するとき、前記圧力通路の前記第 2 連通路に接続する側の前記逆止弁のポート（6 1 1）における圧力が前記圧力通路の前記ポンプの前記吸入口または前記吐出口に接続する側の前記逆止弁のポート（6 1 2）における圧力に比べ所定値以上大きくなるとき閉弁す

る請求項 7 に記載の検査装置。

[請求項9] 前記逆止弁は、ノーマルクローズ式であって、前記ポンプが前記圧力通路を加圧するとき、前記圧力通路の前記ポンプの前記吸入口または前記吐出口に接続する側の前記逆止弁のポート（８１２）における圧力が前記圧力通路の前記第２連通路に接続する側の前記逆止弁のポート（８１１）における圧力に比べ所定値以上大きくなるとき開弁する請求項 7 に記載の検査装置。

[請求項10] 前記切替弁と前記圧力通路とを連通する前記第２連通路に設けられた通気オリフィス（２３）をさらに備える請求項 2 ～ 9 のいずれか一項に記載の検査装置。

[請求項11] 圧力センサ（２１）と、
前記圧力センサが設けられた圧力通路（２６）と燃料タンク（８）に連通するタンク通路（２５）とを連通する第１連通路（２７）に設けられた基準オリフィス（２２）と、

吸入口（２０１）または吐出口（２０２）の一方が大気と連通する大気通路（２４）に連通し、他方が前記圧力通路に連通し、前記圧力通路を減圧または加圧可能なポンプ（２０）と、

前記ポンプの駆動により変化する前記圧力通路と前記大気通路との差圧に応じて動作し、前記圧力通路に通じる第２連通路（２８）の前記圧力通路以外への連通を遮断すると共に前記大気通路と前記タンク通路とを連通する状態と、前記大気通路における前記ポンプおよび大気以外への連通を遮断すると共に前記第２連通路と前記タンク通路とを連通する状態とを切り替え可能な切替弁（３０、７０）と、

を備える検査装置を用いた蒸発燃料漏れの検査方法において、

前記切替弁が前記圧力通路に通じる前記第２連通路の前記圧力通路以外への連通を遮断すると共に前記大気通路と前記タンク通路とを連通した状態で、前記ポンプを低速回転させ、前記圧力センサが検出した圧力を第１基準圧として記憶する第１基準圧検出工程（Ｓ２－Ｓ４

) と、

前記ポンプを低速回転から高速回転に切り替えて前記切替弁を動作させ、前記切替弁が前記大気通路の前記ポンプおよび大気以外への連通を遮断すると共に前記第2連通路と前記タンク通路とを連通した状態で、前記タンク通路を減圧するタンク減圧工程 (S5-S8) と、

前記タンク減圧工程と同じ前記切替弁の状態で、前記ポンプを低速回転させ、前記圧力センサが検出した圧力をシステム圧として記憶するシステム圧検出工程 (S9-S11) と、

前記第1基準圧と前記システム圧とを比較し、前記第1基準圧の絶対値より前記システム圧の絶対値が小さいとき、または、前記システム圧と前記第1基準圧との差の絶対値が所定の閾値より小さいとき、前記燃料タンクの蒸発燃料漏れが基準値よりも大きいと判定し、

前記第1基準圧の絶対値より前記システム圧の絶対値が大きく、かつ、前記システム圧と前記第1基準圧との差の絶対値が所定の閾値より大きいとき、前記燃料タンクの蒸発燃料漏れが前記基準値よりも小さいと判定する判定工程 (S12-S14) と、

を含む検査方法。

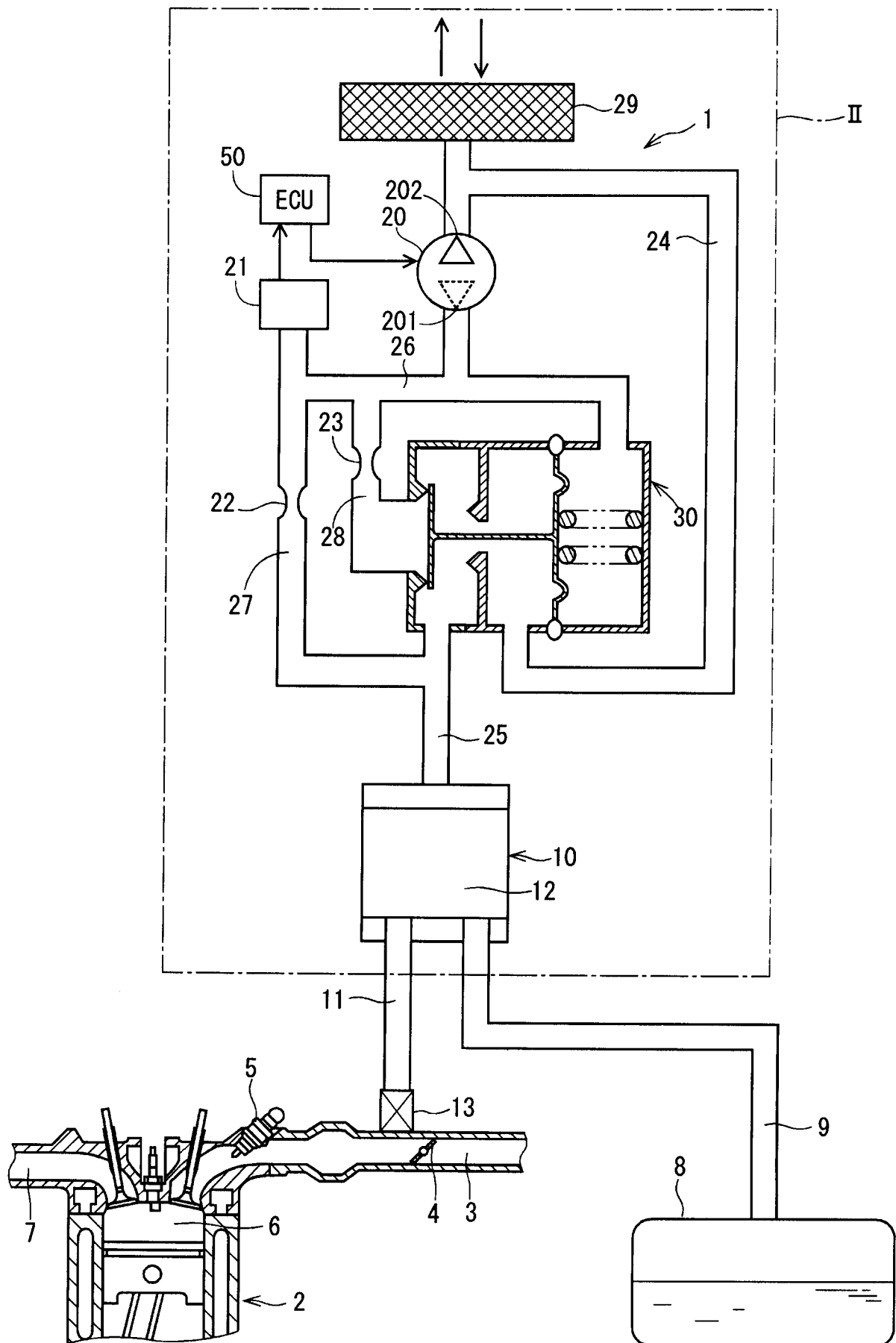
[請求項12]

前記判定工程を小径判定工程とし、前記基準値を小径基準値とし、前記小径基準値よりも大きい前記基準値を大径基準値とし、

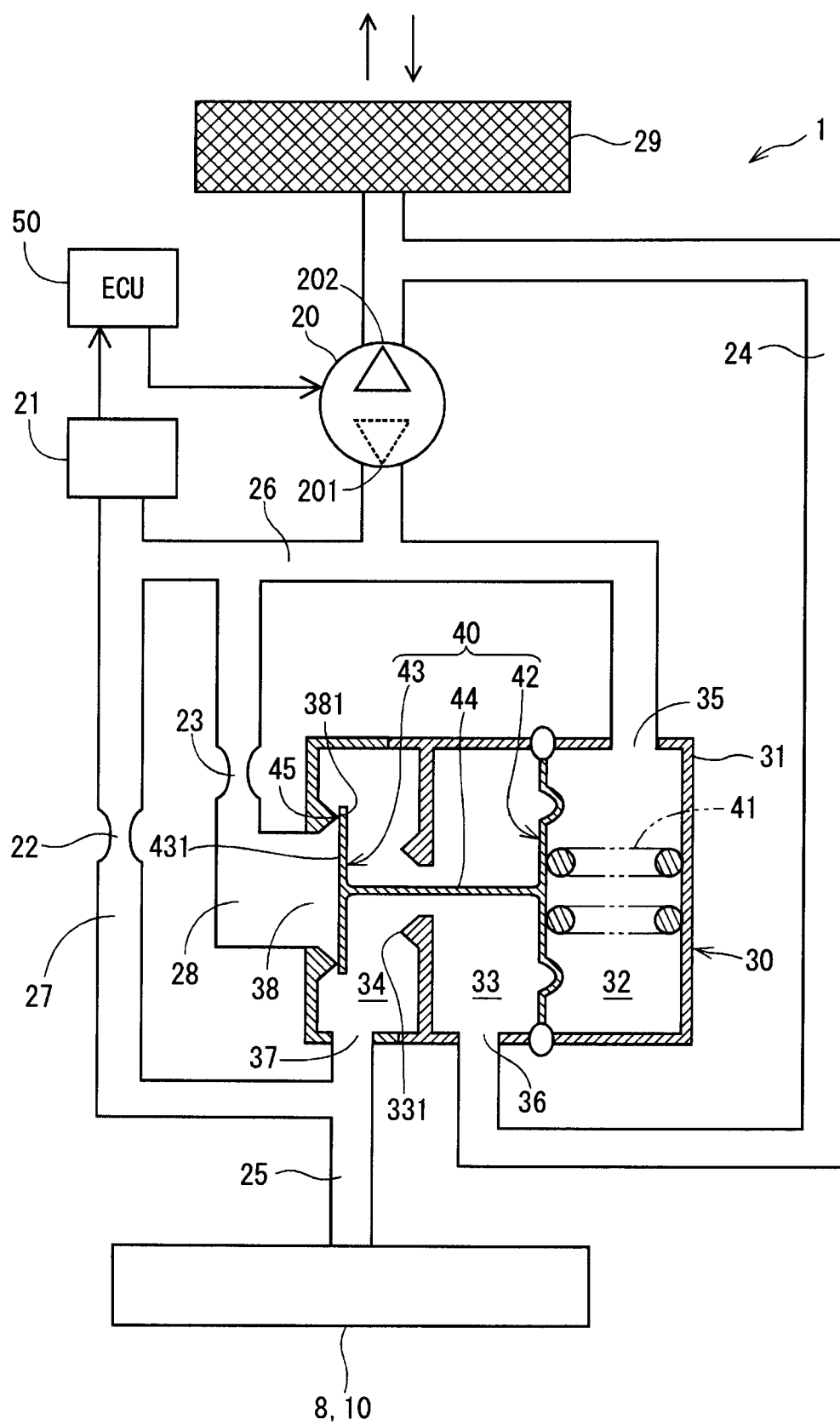
前記ポンプを高速回転したときに前記第1連通路および前記第2連通路を通過する気圧を第2基準圧とすると、

前記タンク減圧工程において、前記圧力センサが検出した圧力の絶対値が前記第2基準圧の絶対値と同一またはそれより小さい状態が所定時間継続したとき、前記燃料タンクの蒸発燃料漏れが前記大径基準値よりも大きいと判定する大径判定工程 (S20-S22) をさらに含む請求項11に記載の検査方法。

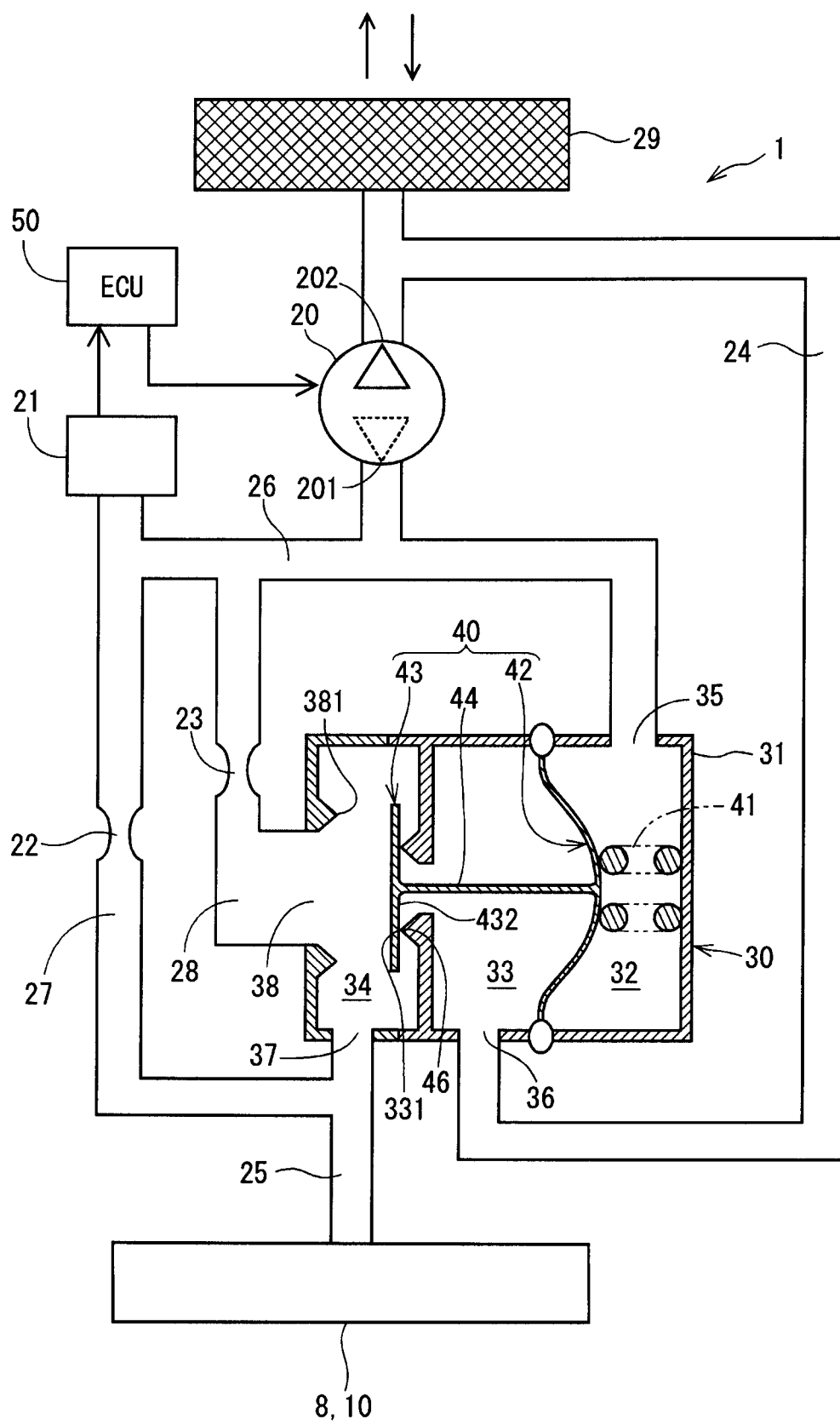
[図1]



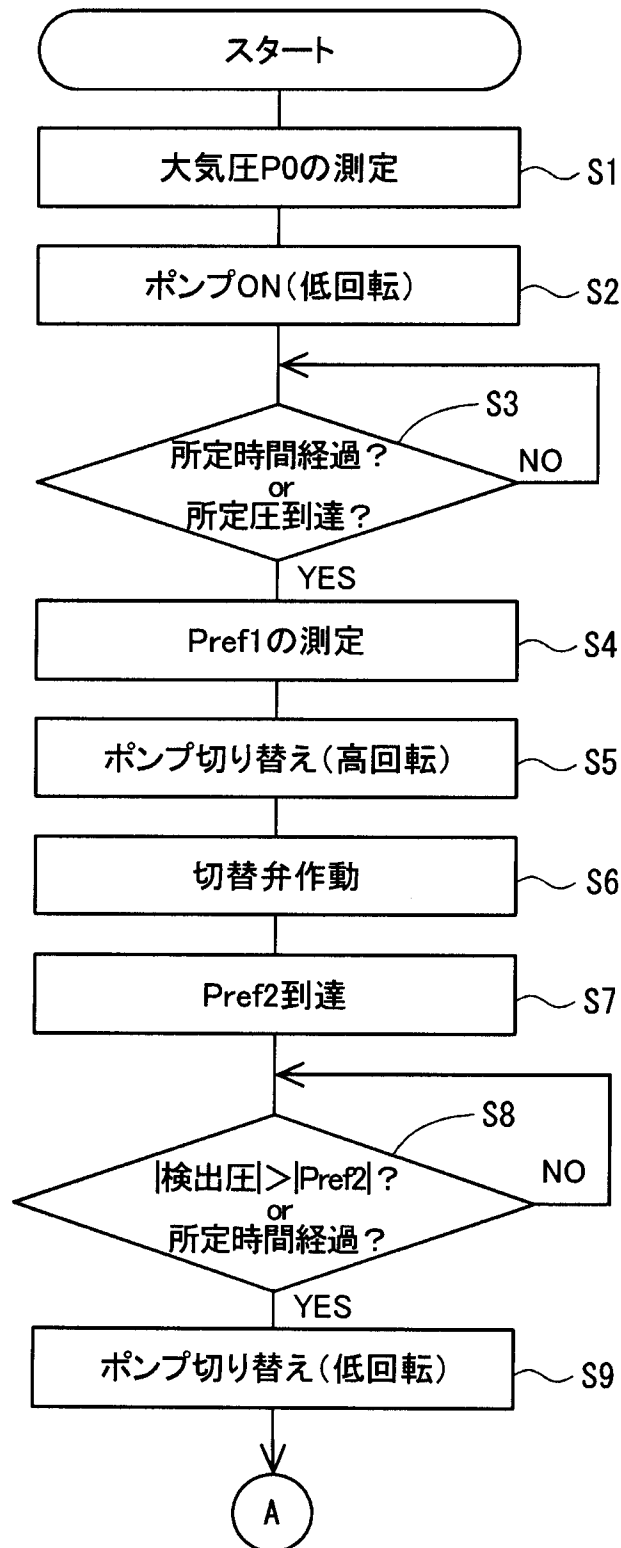
[図2]



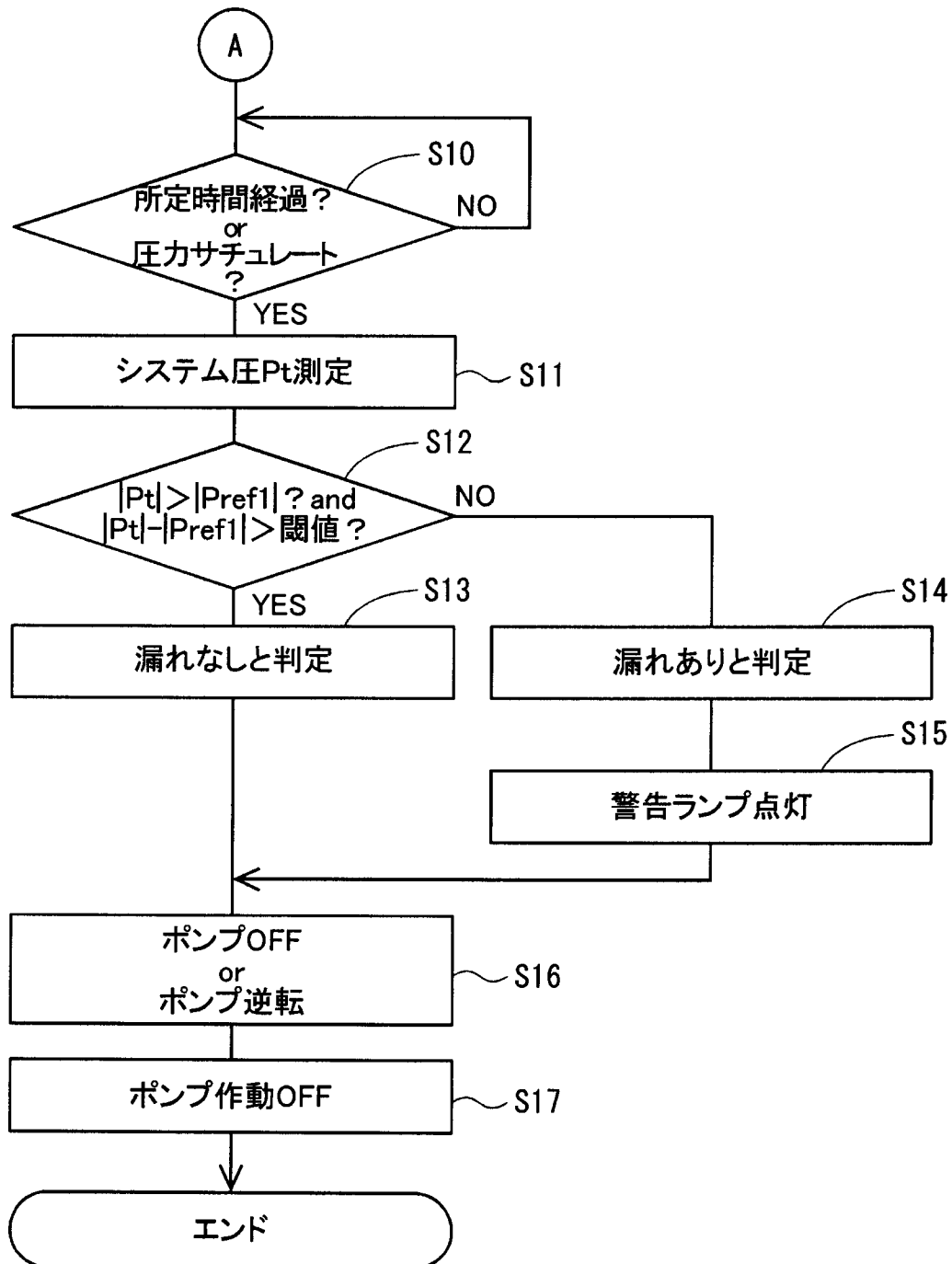
[図3]



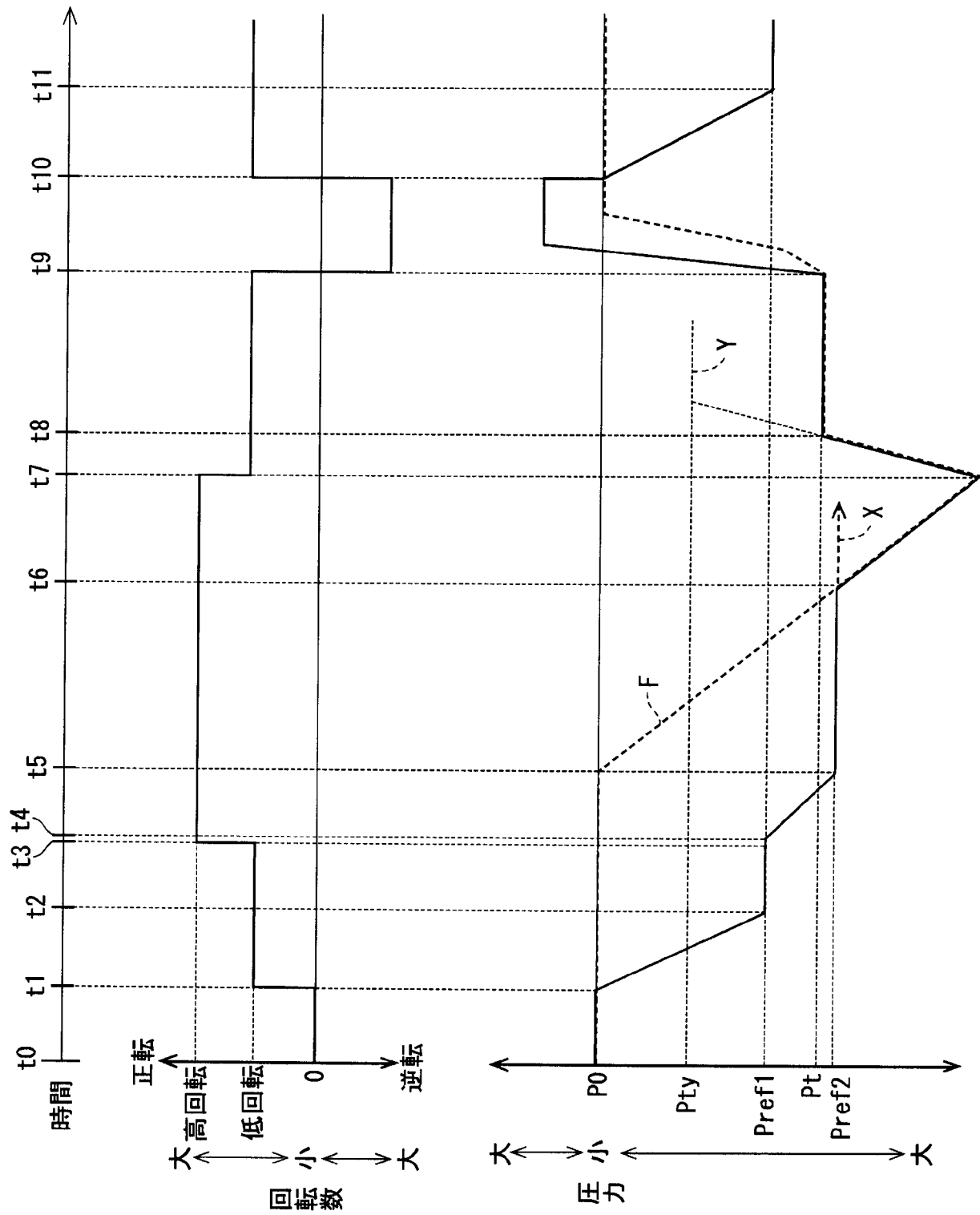
[図5]



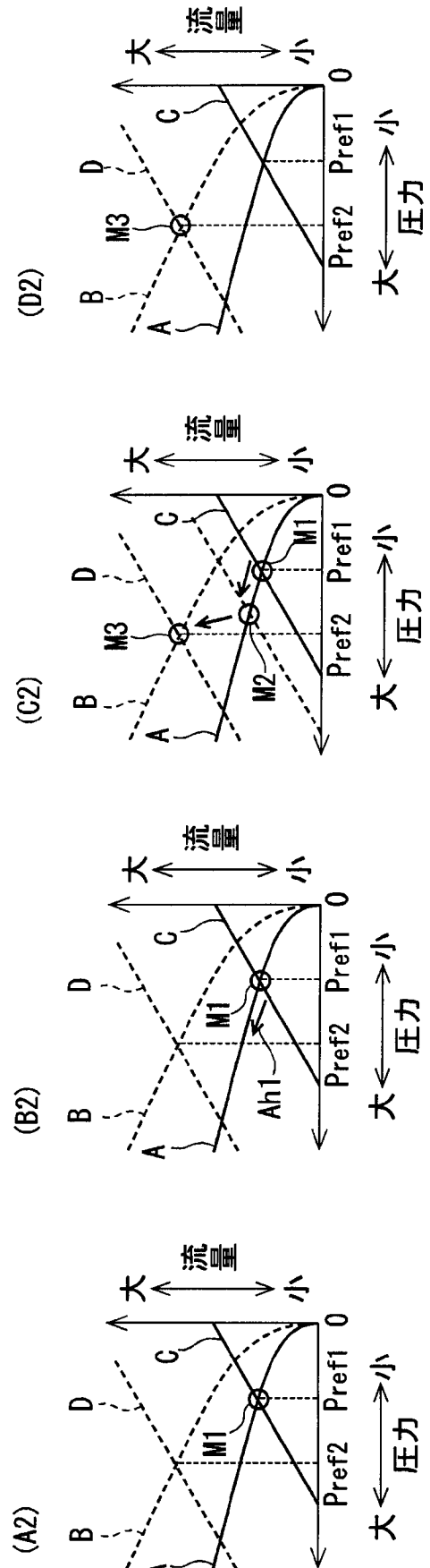
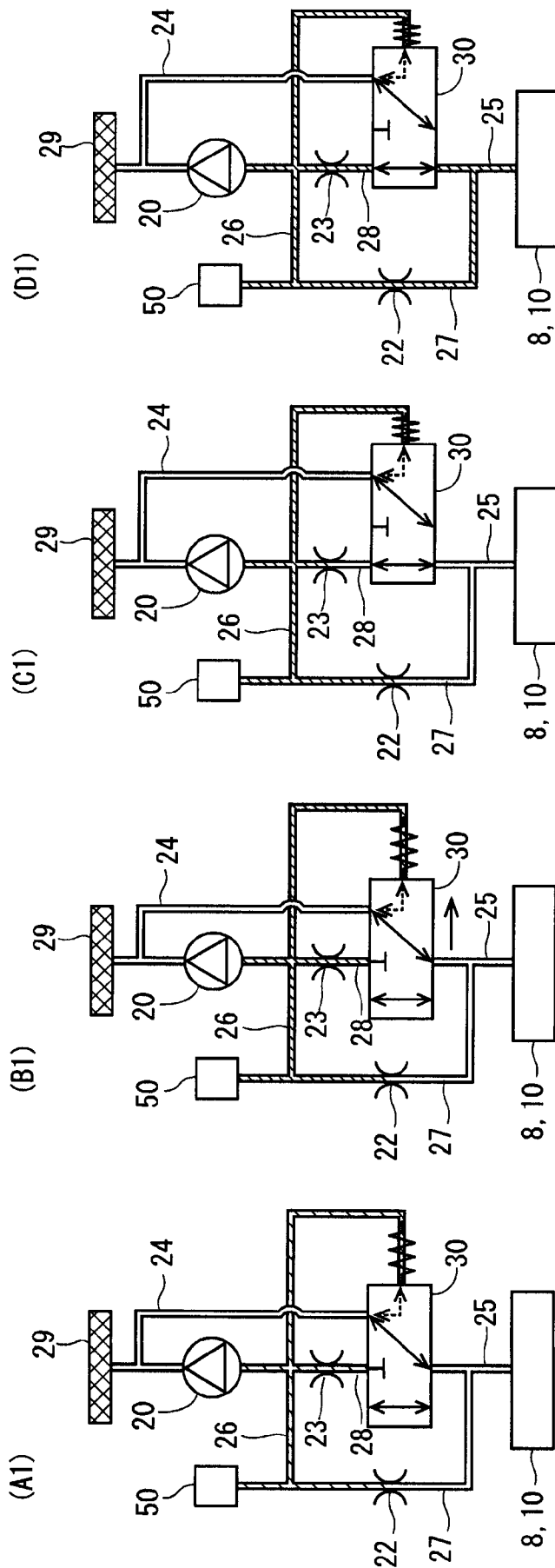
[図6]



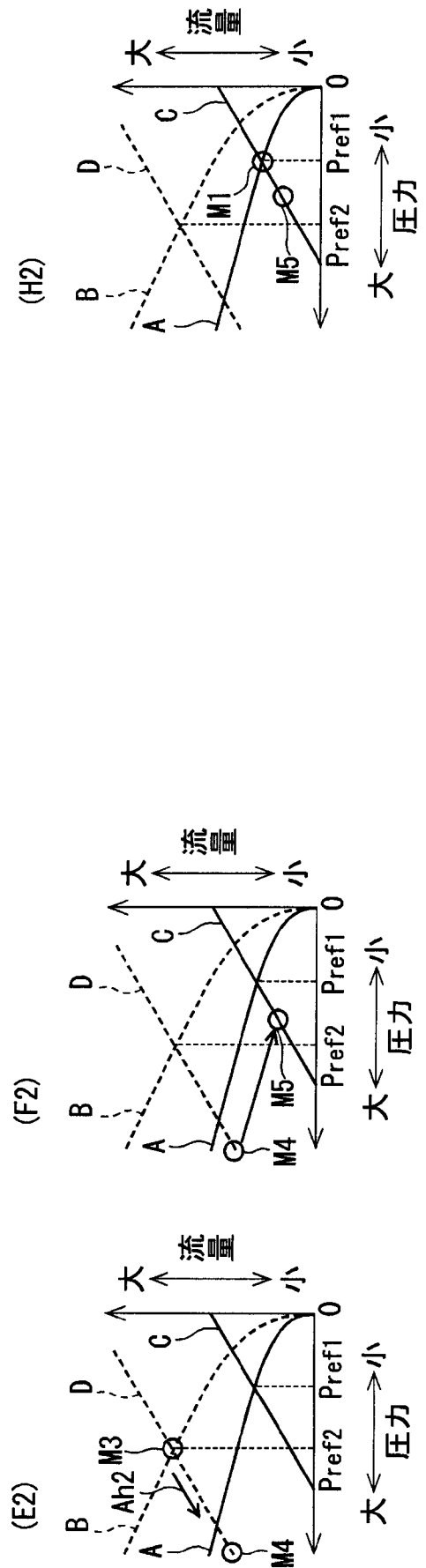
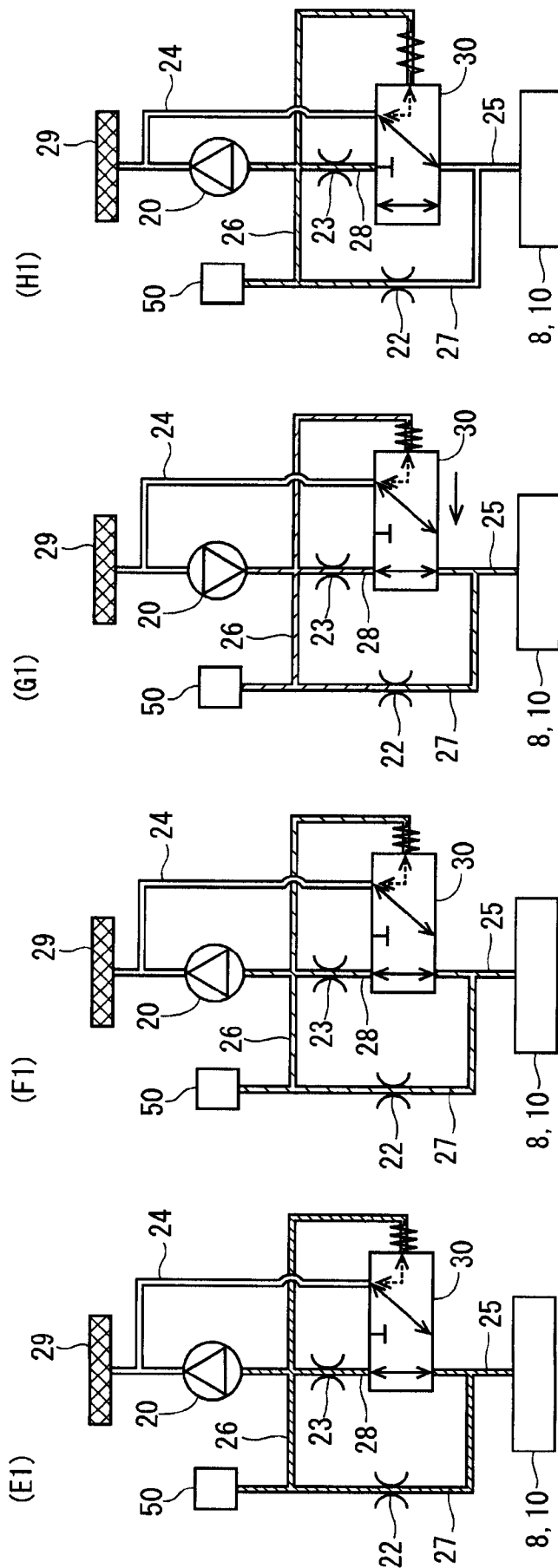
[図7]



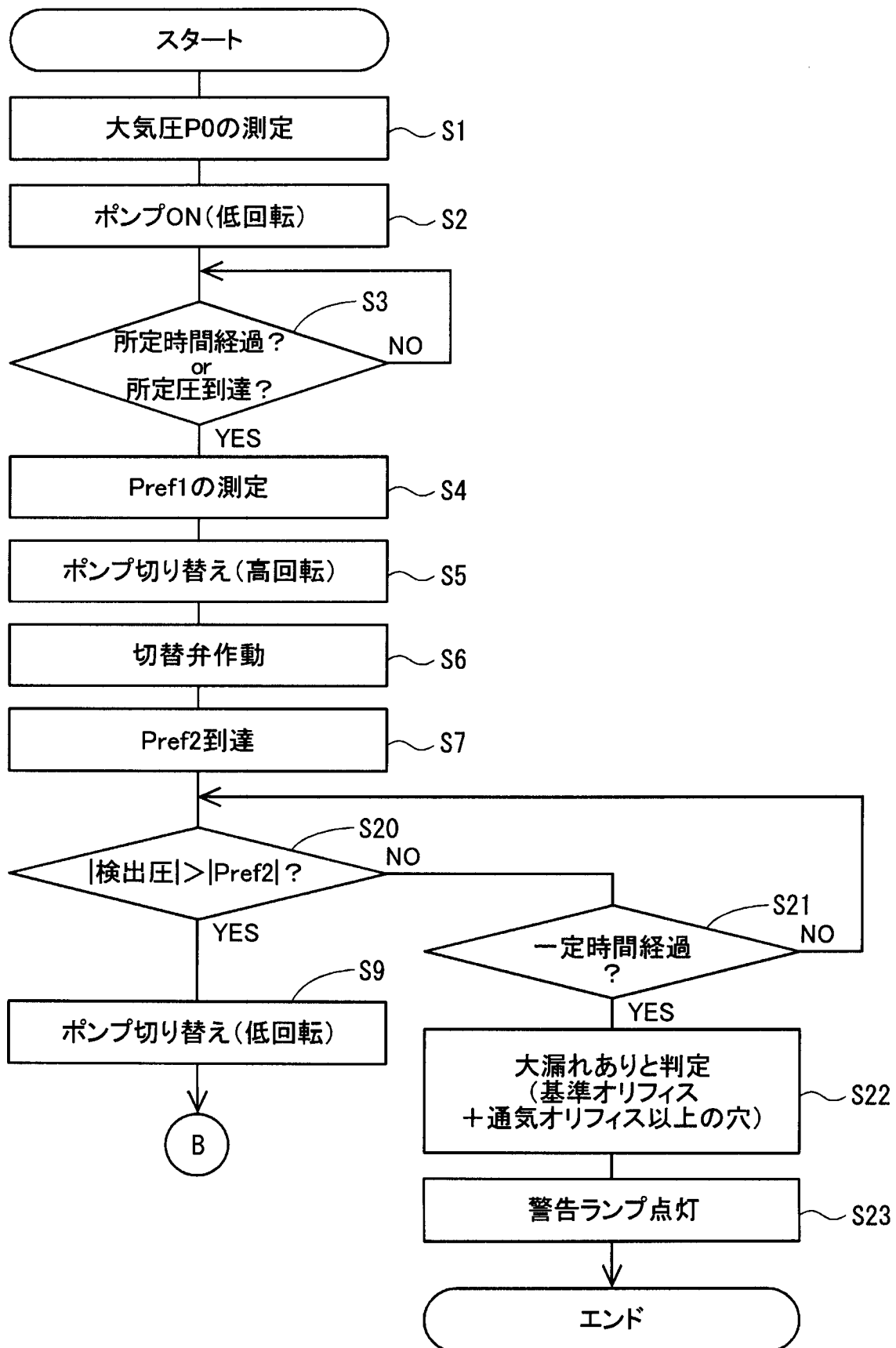
[図8]



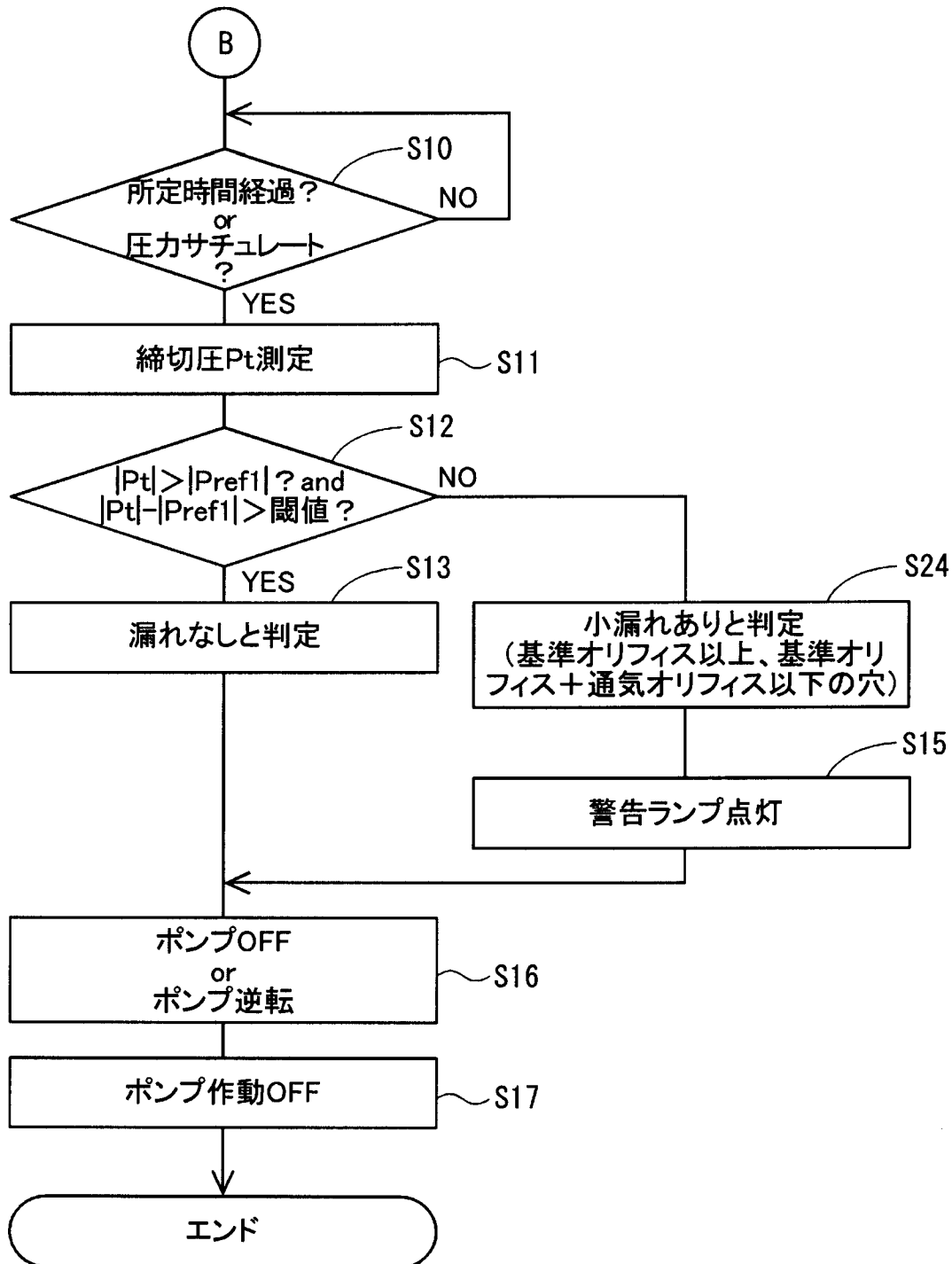
[図9]



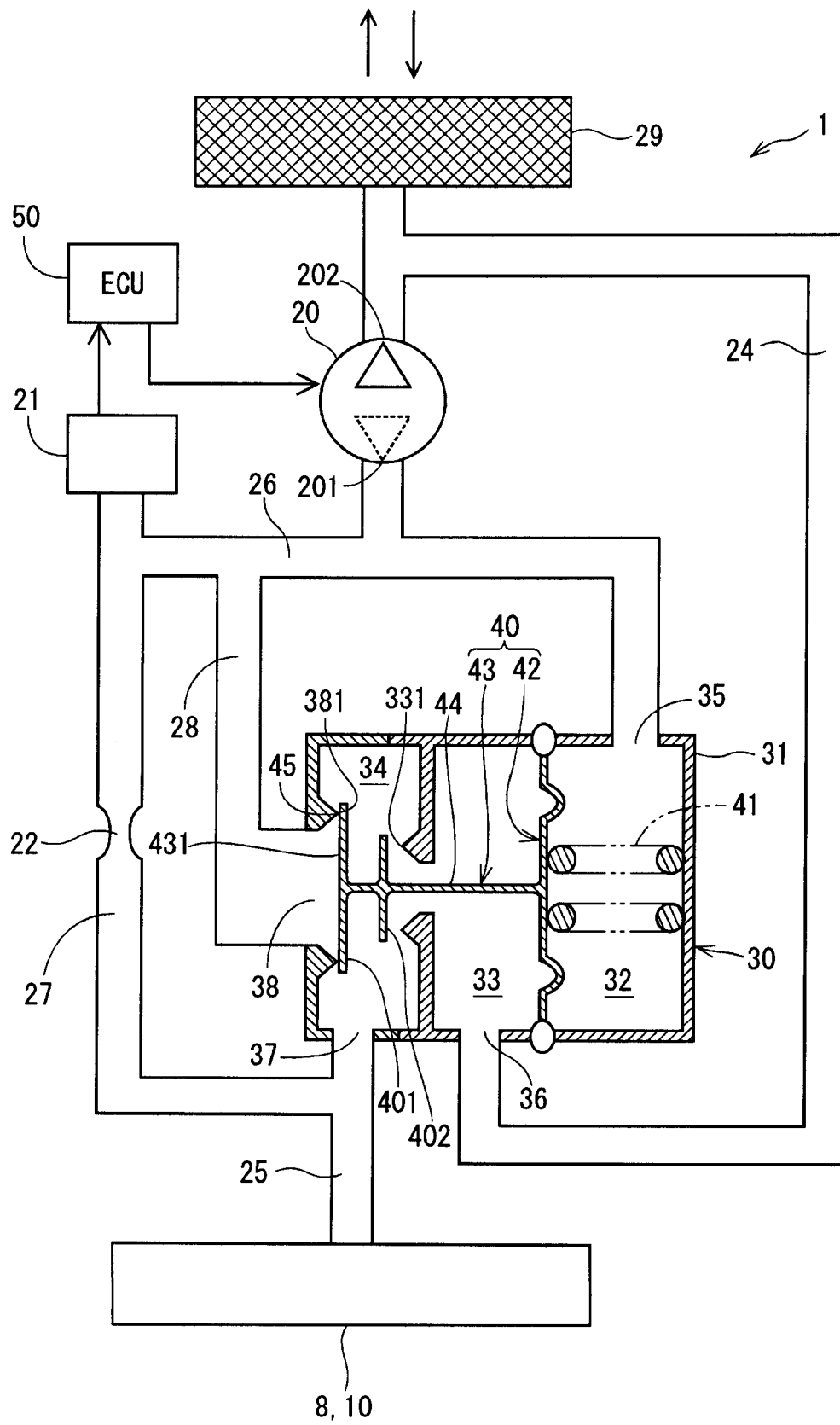
[図10]



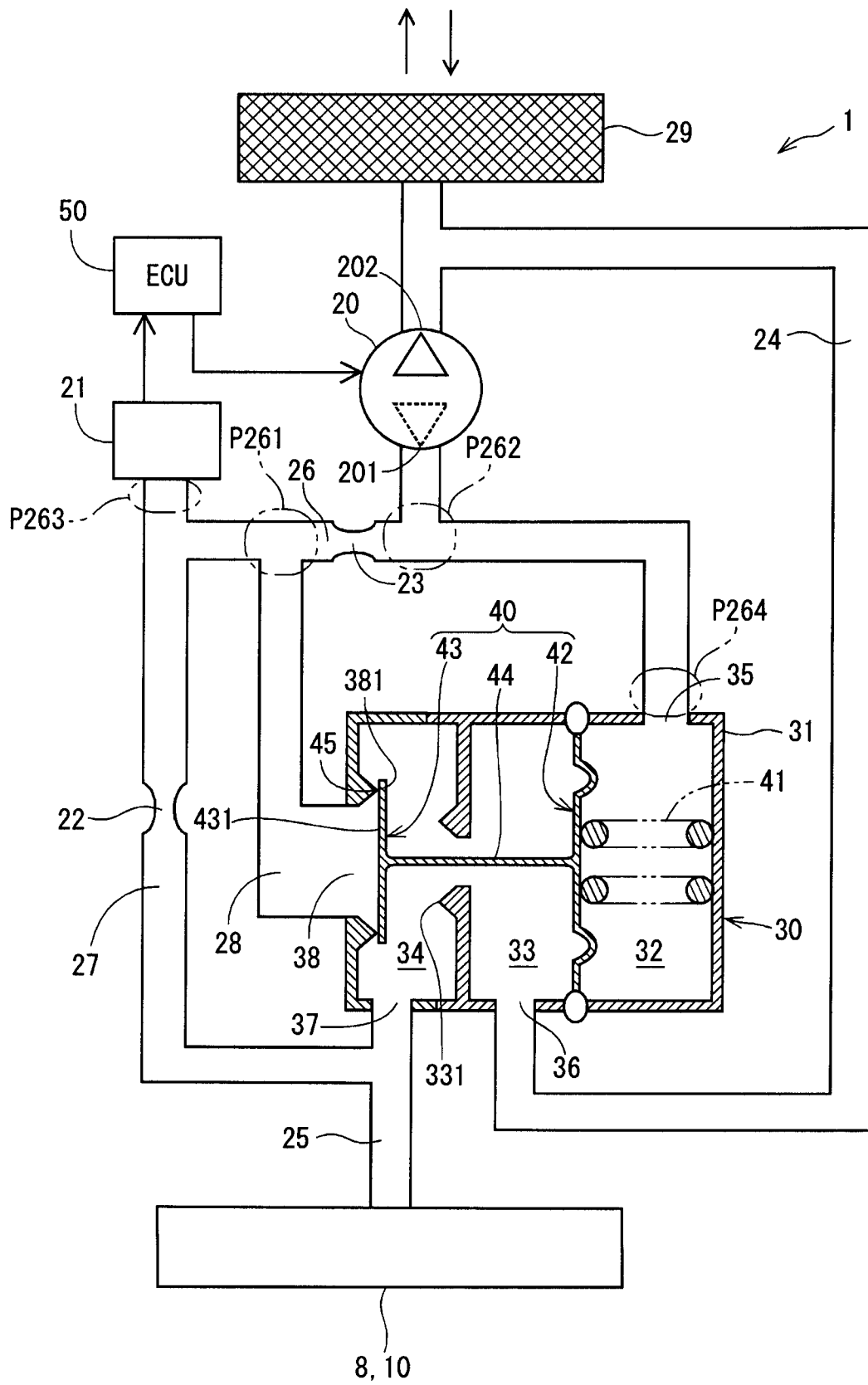
[図11]



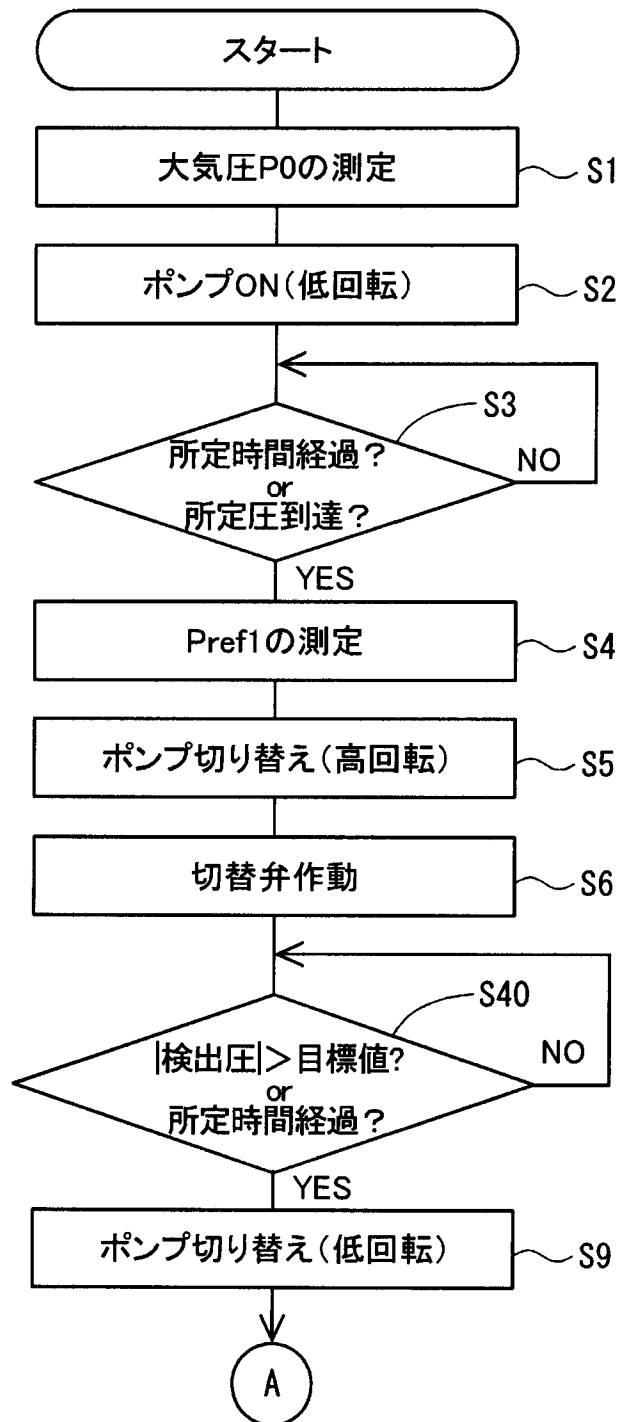
[図12]



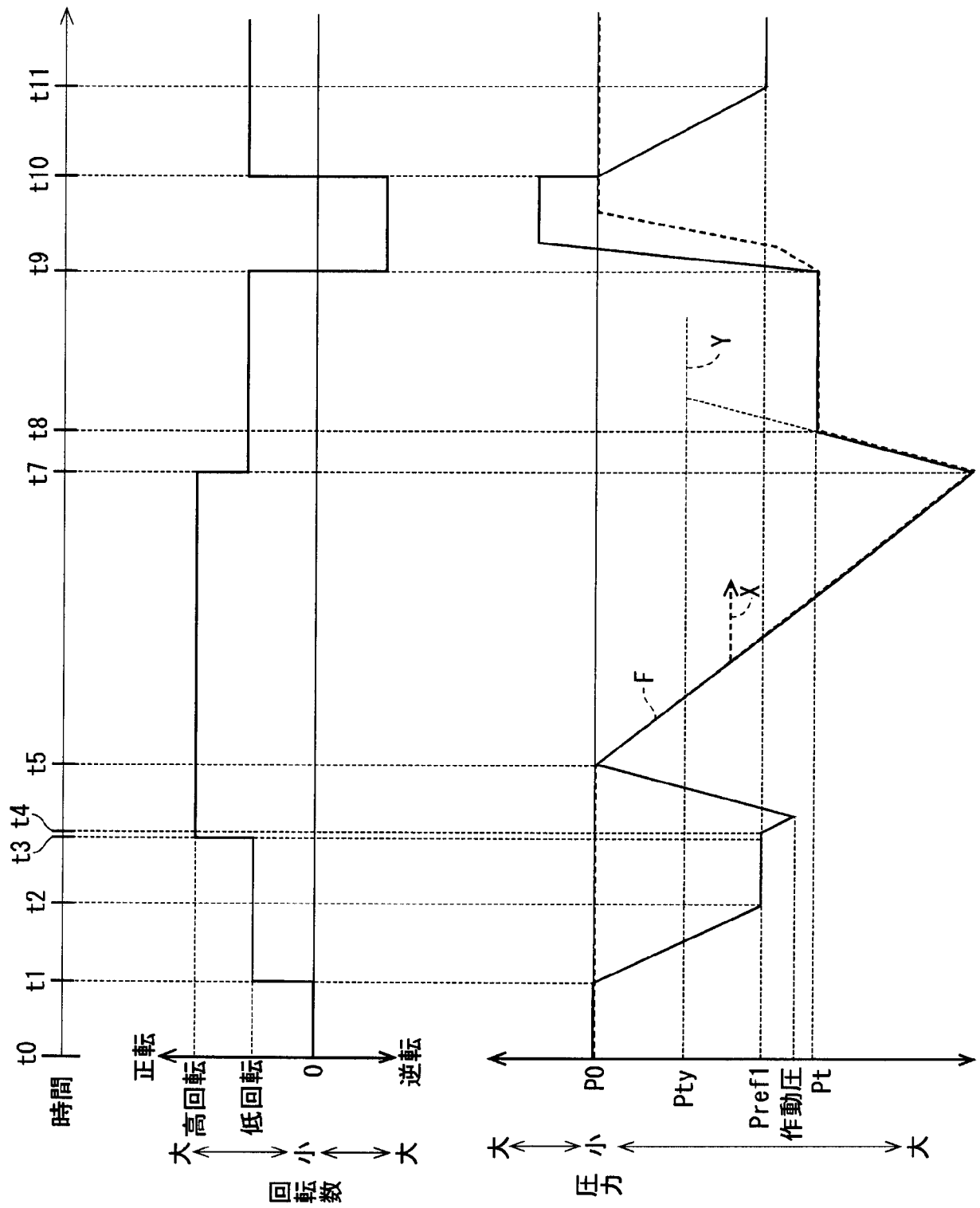
[図13]



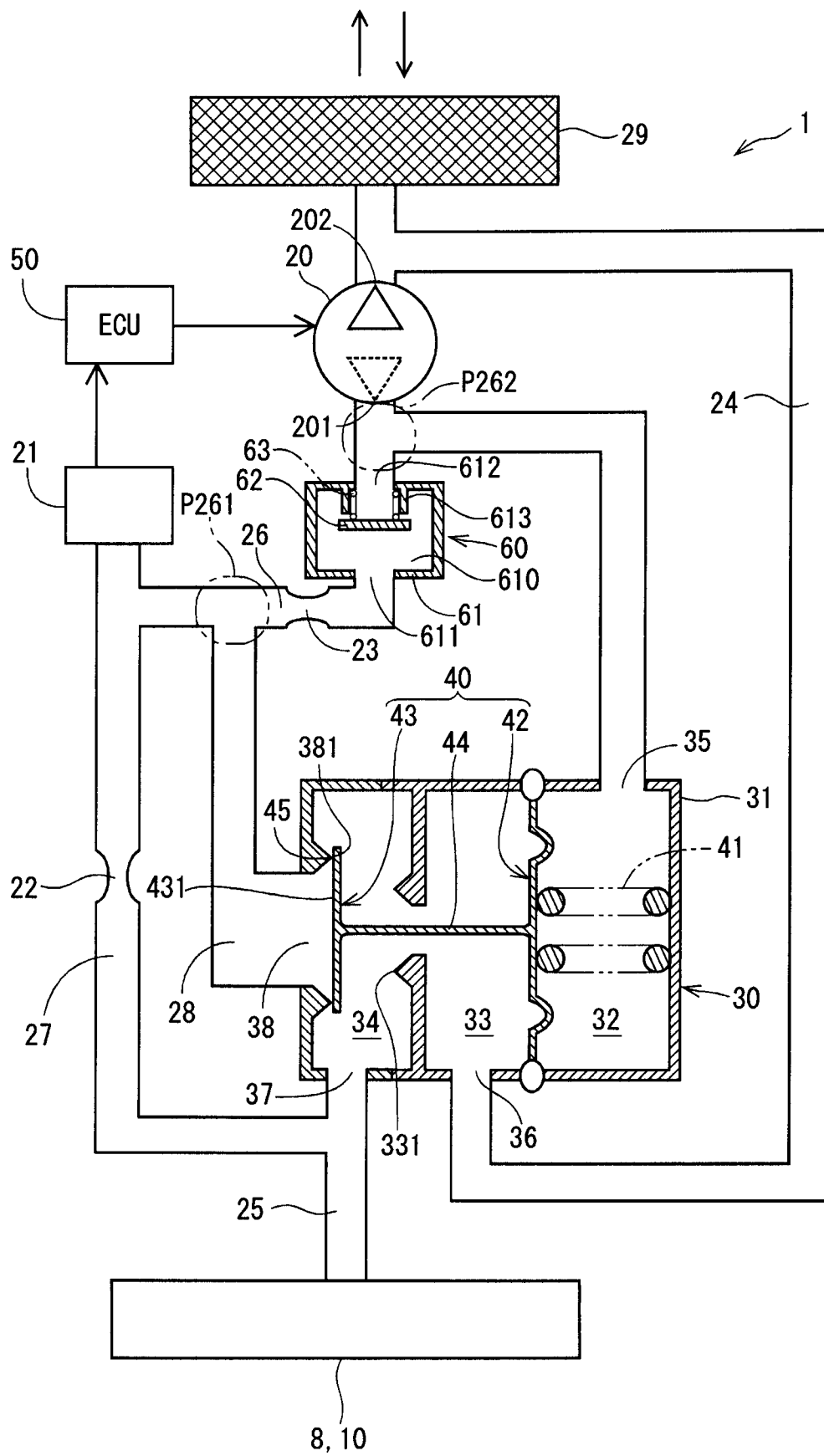
[図14]



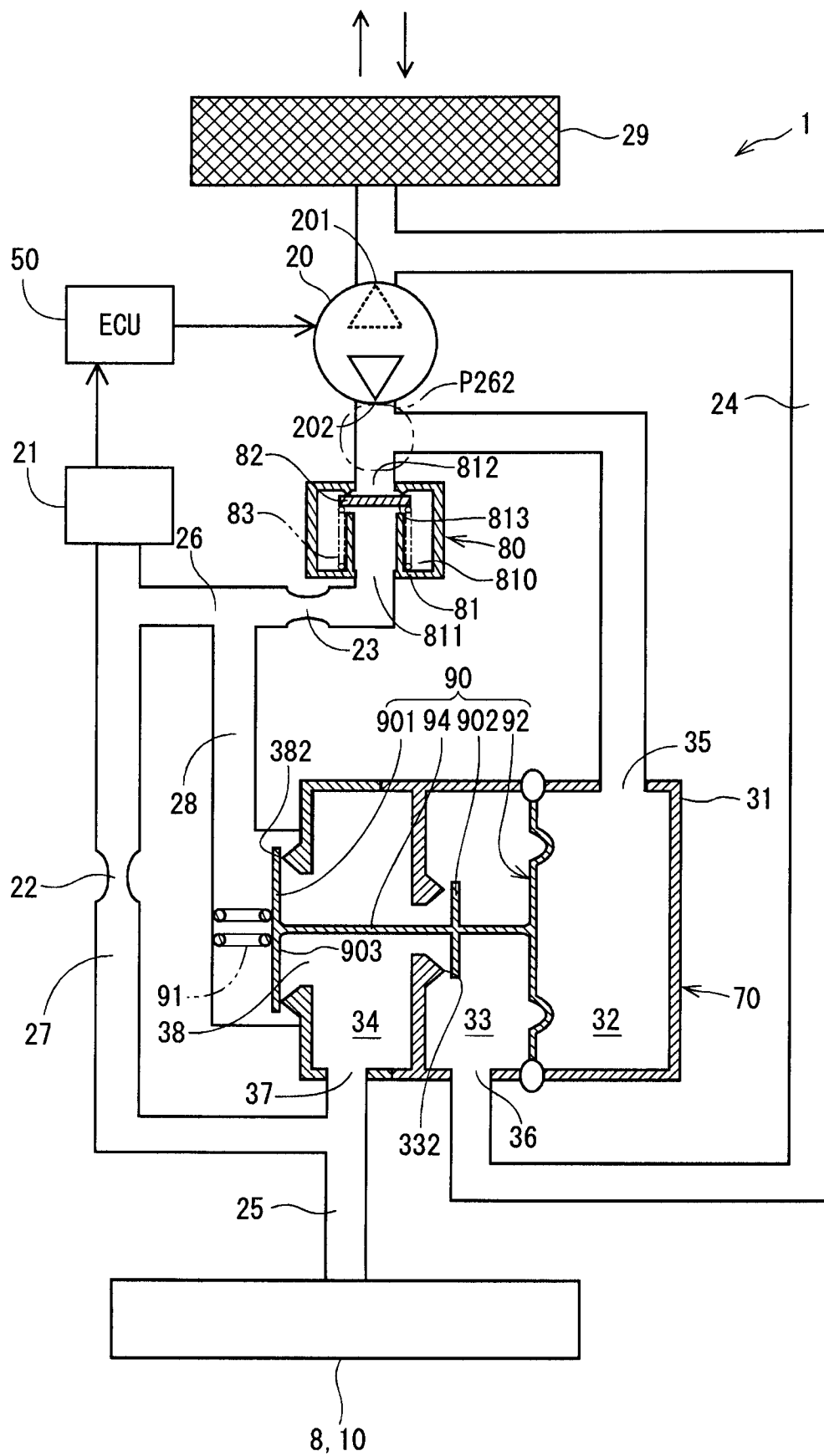
[図15]



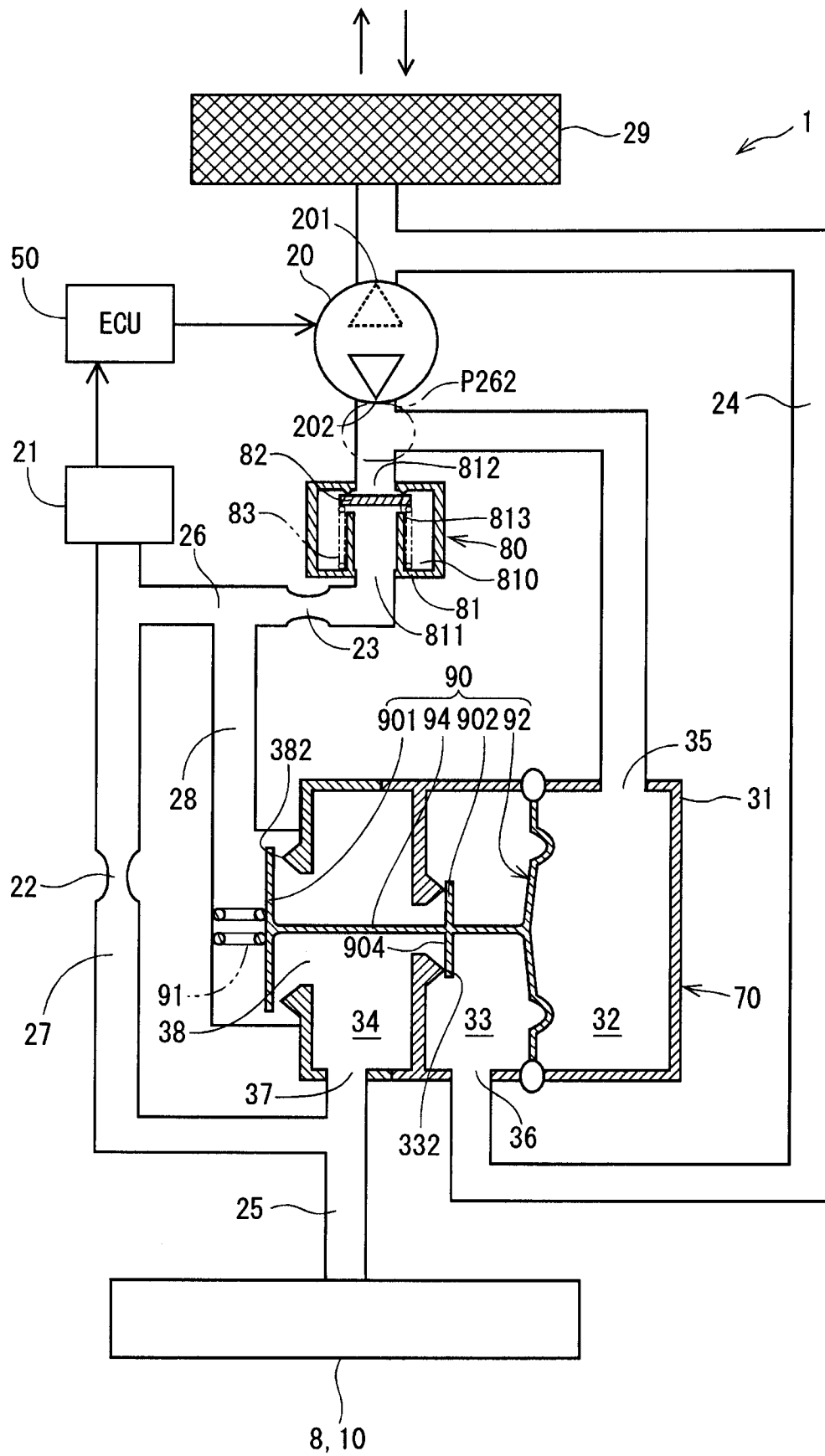
[図16]



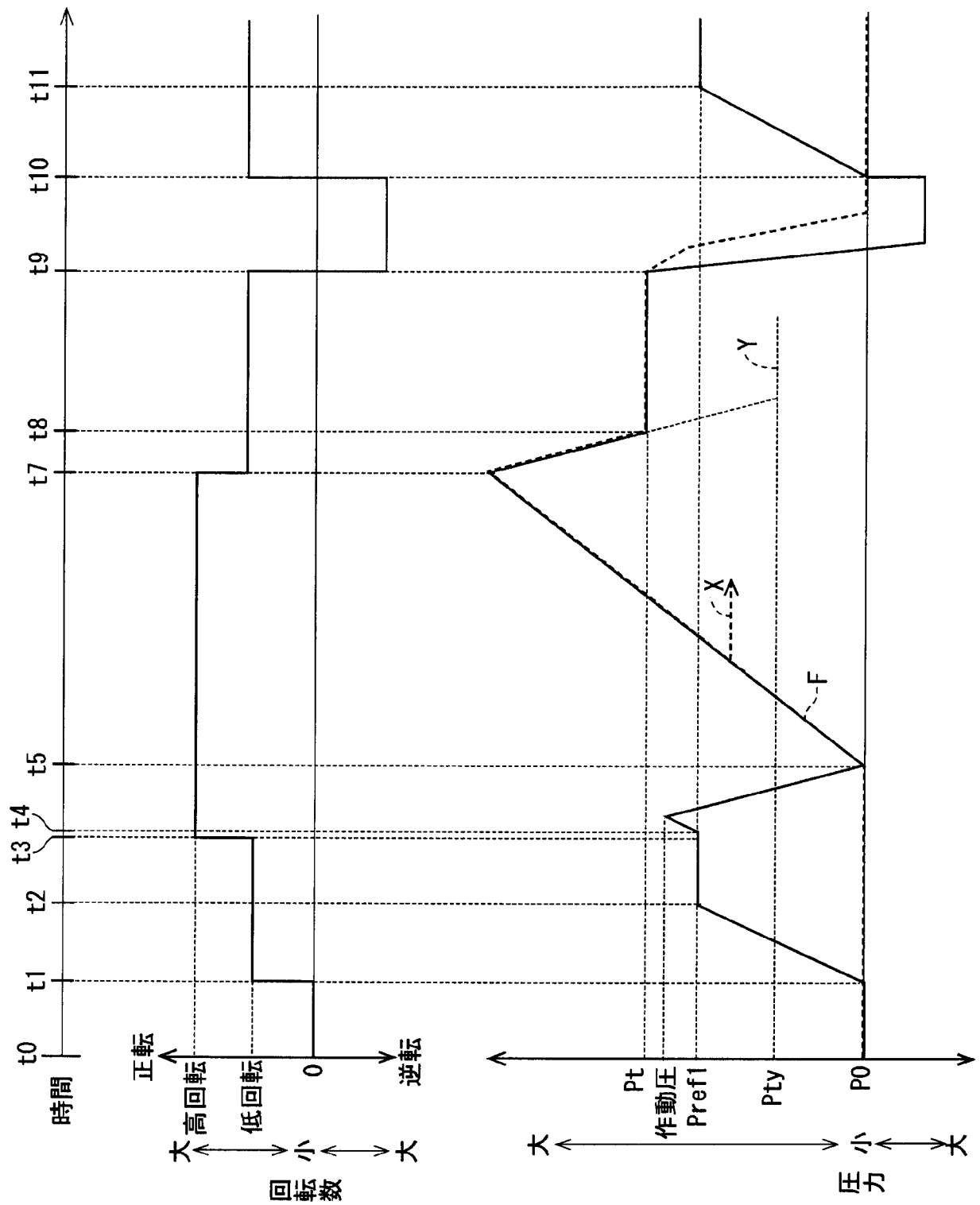
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/067864

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	JP 2006-220138 A (Denso Corp.), 24 August 2006 (24.08.2006), paragraphs [0004] to [0030]; fig. 1 to 6 & US 2006/0150722 A1 paragraphs [0029] to [0056]; fig. 1 to 6 & US 2007/0214871 A1	1-4 5-12
A	JP 2007-198267 A (Denso Corp.), 09 August 2007 (09.08.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2007-211655 A (Toyota Motor Corp.), 23 August 2007 (23.08.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

☐ 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
16 August 2016 (16.08.16)

Date of mailing of the international search report
30 August 2016 (30.08.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 A	JP 2006-220138 A (株式会社デンソー) 2006.08.24, 段落 [0004] - [0030], 第1-6図 & US 2006/0150722 A1, 段落 [0029] - [0056], 第1-6図 & US 2007/0214871 A1	1-4 5-12
A	JP 2007-198267 A (株式会社デンソー) 2007.08.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2007-211655 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.08.23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12

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

16.08.2016

国際調査報告の発送日

30.08.2016

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)

川口 真一

3 S

9822

電話番号 03-3581-1101 内線 3391