

(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
2017年10月5日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/169519 A1

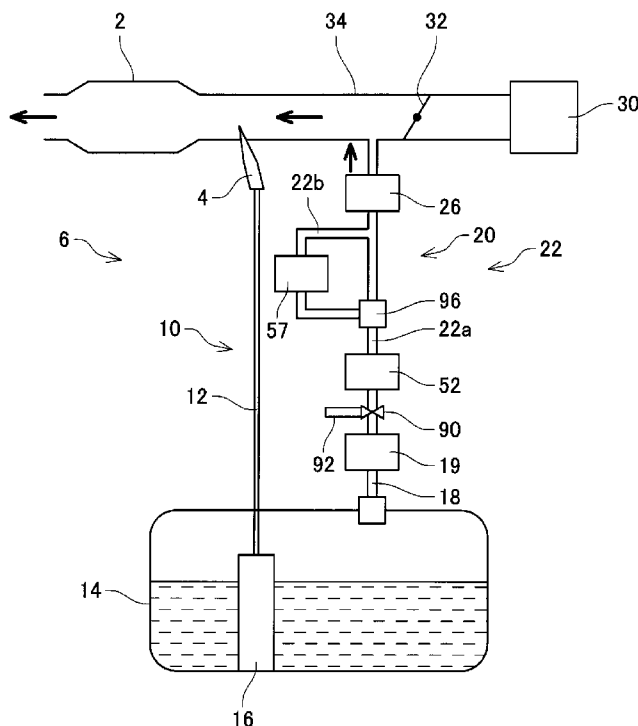
- (51) 国際特許分類:
F02M 25/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/008604
- (22) 国際出願日: 2017年3月3日(03.03.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-069336 2016年3月30日(30.03.2016) JP
- (71) 出願人: 愛三工業株式会社(AISAN KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 浅沼 大作(ASANUMA Daisaku); 〒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). 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 愛知県名古屋市中区牛島町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, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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).

[続葉有]

(54) Title: FUEL VAPOR PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 蒸発燃料処理装置



(57) Abstract: This fuel vapor processing device comprises a canister that adsorbs fuel vapor vaporized within a fuel tank, a purge passage that connects an intake path of an internal combustion engine and the canister, a pump that is provided on the path of the purge passage, a concentration sensor that detects the concentration of a purge gas, a branched path that is connected to the purge passage, and a switching device that switches between a state in which a purge gas passes through the purge passage connected to the branched path, and a state in which the purge gas does not pass through the purge passage connected to the branched path. The concentration sensor is positioned on the branched path.

(57) 要約: 蒸発燃料処理装置は、燃料タンク内で蒸発した蒸発燃料を吸着するキャニスタと、内燃機関の吸気経路とキャニスタとの間に接続されているパージ通路と、パージ通路の経路上に設けられているポンプと、パージガスの濃度を検出する濃度センサと、パージ通路に接続されている分岐通路と、パージガスが分岐通路が接続されている間のパージ通路を通過する状態と、パージガス分岐通路が接続されている間のパージ通路を通過しない状態に切替わる切替装置を備えている。濃度センサは、分岐通路上に配置されている。

WO 2017/169519 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

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、蒸発燃料処理装置に関する技術を開示する。特に、燃料タンク内で発生した蒸発燃料を、内燃機関の吸気経路にパージして処理する蒸発燃料処理装置を開示する。

背景技術

[0002] 特開平 6－1 0 1 5 3 4 号公報に、蒸発燃料処理装置が開示されている。特許文献 1 では、キャニスタに導入される空気の流体密度を検出するセンサと、キャニスタから内燃機関に送られるパージガスの流体密度を検出するセンサを配置し、両者の流体密度の比または差に基づいてパージガスの濃度を算出している。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] キャニスタから内燃機関（内燃機関に大気を供給する吸気管）に向かう通路（パージ通路）にセンサ等を配置すると、そのセンサが抵抗（通気抵抗）となり、パージガスの供給量が制限されることがある。キャニスタで吸着した蒸発燃料を十分に処理するために、パージ通路内の抵抗を抑制することが必要である。本明細書は、パージ通路の抵抗が増大することを抑制しながらパージガスの濃度を検出することが可能な技術を提供する。

課題を解決するための手段

[0004] 本明細書で開示する蒸発燃料供給装置は、キャニスタと、パージ通路と、ポンプと、濃度センサは、切替装置と、制御弁を備えている。キャニスタは、燃料タンク内で蒸発した蒸発燃料を吸着する。パージ通路は、内燃機関の吸気経路とキャニスタとの間に接続されている。キャニスタから内燃機関に送られるパージガスは、パージ通路を通過する。ポンプは、パージ通路の経路上に配置されている。分岐通路は、両端がパージ通路に接続されており、

上記濃度センサが配置されている。切替装置は、パージガスが分岐通路が接続されている間のパージ通路を通過して吸気経路に移動するパージ通路通過状態と、パージガスが分岐通路が接続されている間のパージ通路を通過しないで吸気経路に移動するパージ通路不通過状態に切替わる。制御弁は、吸気経路とポンプの間でパージ通路上に配置されているとともに、パージ通路と吸気経路が連通している連通状態とパージ通路と吸気経路の連通が遮断されている遮断状態に切替わる。

[0005] 上記蒸発燃料供給装置は、切替装置がパージ通路不通過状態のときに制御弁を連通状態にすることにより、パージガスの濃度を検出しながらパージガスを吸気管に導入することができる。また、切替装置がパージ通路通過状態のときに制御弁を連通状態にすることにより、パージガスを濃度センサを通過させないで吸気管に導入することができる。すなわち、パージガスの濃度を検出する必要がないときにパージガスが濃度センサを通過しないので、パージガスの通気抵抗を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]第1実施例の蒸発燃料処理装置を用いた車両の燃料供給システムを示す。

[図2]第1実施例の蒸発燃料処理装置の変形例を示す。

[図3]第2実施例の蒸発燃料処理装置を用いた車両の燃料供給システムを示す。

[図4]第2実施例の蒸発燃料処理装置の変形例を示す。

[図5]濃度センサの一例を示す。

[図6]濃度センサの一例を示す。

[図7]濃度センサの一例を示す。

[図8]濃度センサの一例を示す。

[図9]蒸発燃料供給システムを示す。

[図10]パージガスの濃度、流量の検出方法のフローチャートを示す。

[図11]第1実施例の蒸発燃料処理装置を用いたパージガスの供給方法のフロ

ーチャートを示す。

[図12]第1実施例の蒸発燃料処理装置を用いたパージガスの供給方法のタイミングチャートを示す。

[図13]第2実施例の蒸発燃料処理装置を用いたパージガスの供給方法のフローチャートを示す。

[図14]第2実施例の蒸発燃料処理装置を用いたパージガスの供給方法のタイミングチャートを示す。

[図15]パージガス供給量の調整方法のフローチャートを示す。

[図16]パージガス供給量の調整方法のフローチャートを示す。

[図17]パージガス供給量の調整方法のフローチャートを示す。

[図18]パージガス供給量の調整方法のフローチャートを示す。

[図19]パージガス供給量の調整方法のフローチャートを示す。

[図20]パージガス供給量の調整工程のタイミングチャートを示す。

[図21]パージガス供給量の調整工程のタイミングチャートを示す。

発明を実施するための形態

[0007] 以下に説明する実施例の主要な特徴を列記する。なお、以下に記載する技術要素は、それぞれ独立した技術要素であって、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る。

[0008] (特徴1) パージ通路の通気抵抗は、分岐通路の通気抵抗より小さくてよい。パージガスがパージ通路と分岐通路の双方を通過可能である場合であっても、パージガスがパージ通路を通過する。すなわち、パージガスの濃度を検出する必要がないときに、パージガスが通気抵抗の少ない流路(パージ通路)を通過することができる。なお、切替装置は、パージガスが分岐通路が接続されている間のパージ通路を通過して吸気経路に移動するパージ通路通過状態のときに、分岐通路へのパージガスの移動を遮断してもよい。パージガスの濃度を検出する必要がないときに、パージガスが必ずパージ通路を通過する。

[0009] (特徴2) 蒸発燃料供給装置は、パージ通路上に、パージ通路がキャニスタ

に連通する第1状態と、パージ通路が大気に連通する第2状態に切替る第2の切替装置が設けられていてもよい。第2の切替装置は、第2の切替装置よりも下流側のパージ経路がキャニスタに接続されている第1状態と、第2の切替装置よりも下流側のパージ経路が大気に接続されている第2状態を切り替える。これにより、パージ通路内に大気を導入することができる。ポンプを所定条件（所定回転数）で駆動し、濃度検出部が大気が通過するときとパージガスが通過するときの各々の差圧を測定することにより、ポンプの流量特性を知ることができる。

[0010]（特徴3）蒸発燃料供給装置は、ポンプ、切替装置及び制御弁を制御する制御装置を備えていてもよい。ポンプの駆動、切替装置の切替え、及び、制御弁を制御することにより、種々のタイミングでパージガスの濃度を検出することができる。

[0011]（特徴4）制御装置は、車両の始動操作が行われた後、切替装置をパージ通路不通過状態にし、制御弁を連通状態にして分岐通路を掃気するとともにパージガスの濃度を検出してもよい。ここで、「パージ通路を掃気する」とは、始動操作が行われる前にパージ通路内に残存するパージガスを、パージ通路から吸気経路に排出することを意味する。車両の始動操作が行われた時は、前回に車両が停止したときのパージガスが残存していることがある。その状態でガス濃度を測定しても、現在のパージガスの正確な濃度を検出することができない。パージガスの濃度を測定する前に濃度センサの周囲の通路（分岐通路）を掃気することにより、パージガスの正確な濃度を検出することができる。なお、分岐通路の掃気は、ポンプを駆動して行ってもよいし、ポンプを駆動しないで吸気管の吸引力で行ってもよい。

[0012]（特徴5）制御装置は、車両の始動操作が行われた後にパージガスの濃度を検出を行い、その濃度に基づいてパージを実行した後にパージが停止した後に、切替装置をパージ通路不通過状態にし、制御弁を連通状態にしてパージガスの濃度を検出する制御を行ってもよい。すなわち、2回目以降のパージが実行された後、そのパージが終了した後にパージガスの濃度を検出してよ

い。これにより、次のパージが実行されたときに、検出したガス濃度に基づいて制御弁の開度またはデューティ比を制御することができる。

[0013] (特徴6) 制御装置は、車両の始動操作が行われた後にパージガスの濃度を検出を行い、その濃度に基づいてパージを実行した後にパージが停止し、再度パージを実行するときに、切替装置をパージ通路不通過状態にし、制御弁を連通状態にしてパージガスの濃度を検出する制御を行ってもよい。すなわち、2回目以降のパージが実行された後、次のパージが開始されたときにパージガスの濃度を検出してよい。この場合も、次のパージが実行されたときに、検出したガス濃度に基づいて制御弁の開度またはデューティ比を制御することができる。

[0014] (特徴7) 制御装置は、切替装置がパージ通路不通過状態のときに、ポンプを駆動する制御を行ってもよい。濃度センサが配置されている分岐経路に確実にパージガスを供給することができる。

実施例

[0015] (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。

[0016] メイン供給経路10には、燃料ポンプユニット16と、供給管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、ECU(Engine Control Unit, 図示省略)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から供給管12に供給される。供給管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。供給管1

2に供給された燃料は、供給管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、供給管12内の燃料が、エンジン2に接続されている吸気管34に供給される。

[0017] なお、吸気管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、吸気管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。吸気管34内に、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、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、吸気管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。

[0018] パージ供給経路22には、パージガスがキャニスタ19から吸気管34に移動するときを通過するパージ通路22aと、パージ通路22aから分岐した分岐通路22bが設けられている。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。蒸発燃料処理装置20は、キャニスタ19と、空気／パージガス切替弁90と、パージ通路22aと、ポンプ52と、制御弁26と、分岐通路22bと、濃度センサ57と、分岐通路切替弁96を備えている。なお、制御弁26は、ECUによって制御される電磁弁であり、連通状態と遮断状態の切替えがECUによってデューティ制御される弁である。制御弁26は、開閉時間を制御（連通状態と遮断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（パージガス）の流量を調整する。また、制御弁26に代えて、ステッピングモータ式制御弁等の開度を調整することが可能な弁を用いてもよい。

[0019] 燃料タンク14とキャニスタ19が、連通管18によって接続されている。キャニスタ19、ポンプ52及び制御弁26は、パージ通路22a上に配置されている。パージ通路22aは、インジェクタ4とスロットルバルブ32の間で、吸気管34に接続されている。制御弁26は、パージ通路22aと吸気管34が連通している連通状態とパージ通路22aと吸気管34の連

通が遮断されている遮断状態に切替わることができる。ポンプ52は、キャニスタ19と制御弁26の間に配置されており、吸気管34に蒸発燃料（パージガス）を圧送する。具体的には、ポンプ52は、パージ通路22aを通じてキャニスタ19内のパージガスを引き込み、パージ通路22aを通じてパージガスを吸気管34に押し出す。なお、エンジン2が駆動している場合、吸気管34内は負圧である。そのため、キャニスタ19に吸着された蒸発燃料は、吸気管34とキャニスタ19の圧力差によって吸気管34に導入することもできる。しかしながら、パージ通路22aにポンプ52を配置することにより、吸気管34内の圧力がパージガスを引き込むために十分でない圧力の場合（過給時の正圧、あるいは、負圧であるがその圧力の絶対値が小さい）であっても、キャニスタ19に吸着された蒸発燃料を吸気管34に供給することができる。また、ポンプ52を配置することにより、吸気管34に所望量の蒸発燃料を供給することができる。

[0020] パージ通路22aには、分岐通路22bが接続されている。分岐通路22bは、両端がポンプ52の下流（ポンプ52より吸気管34側）でパージ通路22aに接続されている。分岐通路22bとパージ通路22aの接続部分うち、上流側の接続部分（キャニスタ19側の接続部分）は、分岐通路切替弁96を介してパージ通路22aに接続されている。分岐通路切替弁96は、パージガスが分岐通路22bが接続されている間のパージ通路22aを通過する状態と、パージガスが分岐通路22bが接続されている間のパージ通路22aを通過しない状態に切替わることができる。なお、濃度センサ57は、分岐通路22b上に設けられている。濃度センサ57は、分岐通路22bを通過するパージガスの濃度を検出する。

[0021] 分岐通路切替弁96を設けることにより、パージガスを分岐経路22bに通過させ、パージガスの濃度を検出しながらパージガスを吸気管34に導入することができる。また、パージガスを分岐経路22bに通過させないで、パージガスを吸気管34に導入することもできる。すなわち、分岐通路切替弁96は、パージガスが分岐通路22bを通過しないでパージ通路22aの

みを通過させることができる。パージガスがパージ通路 2 2 a を通過して分岐経路 2 2 b を通過しない状態がパージ通路通過状態であり、分岐通路 2 2 b を通過してパージ通路 2 2 a（分岐通路 2 2 b が接続されている間のパージ通路 2 2 a）を通過しない状態がパージ通路不通過状態と表現することができる。パージ通路通過状態のときは、パージガスは濃度センサ 5 7 を通過しないので、パージガスの濃度を検出する必要がないときに、パージガスの移動抵抗が増大することが抑制され、吸気管 3 4 に供給されるパージガスの量が制限されることを抑制することができる。

[0022] また、パージ通路 2 2 a に、空気／パージガス切替弁 9 0 が設けられている。空気／パージガス切替弁 9 0 はポンプ 5 2 の上流側に配置されている。空気／パージガス切替弁 9 0 には、大気導入管 9 2 が接続されている。空気／パージガス切替弁 9 0 は、パージ通路 2 2 a がキャニスタ 1 9 に接続されている状態（第 1 状態）と、パージ通路 2 2 a が大気導入管 9 2 に接続されている状態（第 2 状態）とを切替えることができる。なお、分岐通路切替弁 9 6 は特許請求の範囲の切替装置の一例であり、制御弁 2 6 は制御弁の一例であり、空気／パージガス切替弁 9 0 は第 2 の切替装置の一例である。

[0023] 空気／パージガス切替弁 9 0 を設けることにより、濃度センサ 5 7 がセンサ前後の差圧を検出するタイプである場合、空気／パージガス切替弁 9 0 を切り替えることにより、分岐通路 2 2 b を空気が通過するときのセンサ前後の差圧と、分岐通路 2 2 b をパージガスが通過するときの差圧を比較することができる。両者の差圧を比較することにより、ポンプ 5 2 の特性（所定の回転数においてポンプを通過する流量）を算出することができる。ポンプ 5 2 の出力（回転数）が同一であっても、ポンプ 5 2 を通過する流体の流量は、通過する流体の密度（濃度）によって変化する。空気／パージガス切替弁 9 0 が設け、濃度センサ 7 0 を通過する空気の差圧とパージガスの差圧とを比較することにより、ポンプ 5 2 の流量特性を得ることができ、パージガス濃度の検出精度が向上するので、より正確な量のパージガスを吸気管 3 4 に導入することができる。なお、切替弁 9 0 及び大気導入管 9 2 は、パージガ

ス濃度の検出精度を向上させるために寄与するものであり、切替弁 90 及び大気導入管 92 を省略してもパージガスの濃度を検出することはできる。また、制御弁 26, 分岐通路切替弁 96 及び空気／パージガス切替弁 90 は、ECU によって制御される電磁弁である。

[0024] なお、図 2 に示す蒸発燃料処理装置 20a のように、分岐経路 22b の下流にポンプ 52 が配置されていてもよい。

[0025] (第 2 実施例)

図 3 を参照し、蒸発燃料処理装置 20b について説明する。蒸発燃料処理装置 20b は蒸発燃料処理装置 20 の変形例であり、具体的には、分岐経路 22b の上流端と下流端の間に、遮断弁 98 が配置されている。遮断弁 98 は、特許請求の範囲の切替装置の一例である。なお、蒸発燃料処理装置 20b について、蒸発燃料処理装置 20 と同じ部品には同じ参照番号を付し、説明を省略することがある。

[0026] 遮断弁 98 は、パージガスがパージ通路 22a を通過しない状態（パージ通路不通過状態）と、パージガスがパージ通路 22a を通過する状態（パージ通路通過状態）に切替わる。すなわち、遮断弁 98 が開いていると、パージガスは、分岐経路 22b を通過しないでパージ通路 22a を通過して吸気管 34 に移動する。また、遮断弁 98 が閉じられると、パージガスは、遮断弁 98 を通過することができなくなり、必ず濃度センサ 57 を通過する。蒸発燃料処理装置 20b も、遮断弁 98 がパージ通路 22a を連通・遮断することにより、パージガスを濃度センサ 57 を通過させないで吸気管 34 に供給することができ、パージガスの濃度を検出する必要がないときに、パージガスの移動抵抗が増大することを抑制することができる。

[0027] なお、図 4 に示す蒸発燃料処理装置 20c のように、分岐経路 22b の下流にポンプ 52 が配置されていてもよい。

[0028] 濃度センサ 57 として、様々な種類のセンサを利用することができる。ここで、図 5 から図 8 を参照し、蒸発燃料処理装置 20 で利用可能な濃度センサ 57 の幾つかを説明する。図 5 は、ベンチュリ管 72 を内蔵した濃度セン

サ 5 7 a を示している。ベンチュリ管 7 2 の一方の端部 7 2 a が第 1 分岐管 5 6 に接続されている。ベンチュリ管 7 2 の他方の端部 7 2 c が第 2 分岐管 5 8 に接続されている。ベンチュリ管の端部 7 2 a と中央部（絞り部） 7 2 b の間に差圧センサ 7 0 が接続されている。濃度センサ 5 7 a は、端部 7 2 a と中央部 7 2 b の圧力差を差圧センサ 7 0 で検出する。端部 7 2 a と中央部 7 2 b の差圧を検出すれば、ベルヌーイの式よりバージガスの密度（バージガス濃度）を算出することができる。

[0029] 図 6 は、オリフィス管 7 4 を内蔵した濃度センサ 5 7 b を示している。オリフィス管 7 4 の一端は第 1 分岐管 5 6 に接続され、他端は第 2 分岐管 5 8 に接続されている。オリフィス管 7 4 の中央に、開孔 7 4 a を有するオリフィス板 7 4 b が設けられてる。オリフィス板 7 4 b の上流側と下流側に、差圧センサ 7 0 が接続されている。濃度センサ 5 7 b は、オリフィス板 7 4 b の上流側と下流側の圧力差を差圧センサ 7 0 で検出し、バージガス濃度を算出する。

[0030] 図 7 は、毛細管式粘度計 7 6 を内蔵した濃度センサ 5 7 c を示している。毛細管式粘度計 7 6 の一端は第 1 分岐管 5 6 に接続され、他端は第 2 分岐管 5 8 に接続されている。毛細管式粘度計 7 6 の内部には、複数の毛細管 7 6 a が配置されている。毛細管 7 6 a の上流側と下流側に、差圧センサ 7 0 が接続されている。濃度センサ 5 7 c は、毛細管 7 6 a の上流側と下流側の圧力差を差圧センサ 7 0 で検出し、毛細管式粘度計 7 6 を通過する流体（バージガス）の粘性を測定する。毛細管 7 6 a の上流側と下流側の差圧を検出すれば、ハーゲン・ポアズイユの式より、流体の粘性を算出することができる。バージガスの粘性は、バージガスの濃度と相関関係がある。そのため、バージガスの粘性を算出することにより、バージガスの濃度を検出することができる。

[0031] 図 8 は、音波式濃度計 7 8 を内蔵した濃度センサ 5 7 d を示している。音波式濃度計 7 8 は、筒状であり、一端が第 1 分岐管 5 6 に接続され、他端が第 2 分岐管 5 8 に接続されている。音波式濃度計 7 8 は、管内に向けて信号

を発信する発信器 7 8 a と、発信器 7 8 a が発信した信号を受信する受信器 7 8 b を備えている。音波式濃度計 7 8 では、信号が発信器 7 8 a から受信器 7 8 b に到達するまでの時間 t を検出する。時間 t と、発信器 7 8 a と受信器 7 8 b の距離 L に基づいて、管内の音速 v を算出する。管内の音速 v は、管内を通過しているパージガスの濃度と相関関係がある。管内の音速 v を測定することにより、パージガスの濃度（パージガスの分子量）を検出することができる。具体的には、音速 v 、パージガスの分子量 M 、比熱比 γ 、気体定数 R 及び絶対温度 T としたときに、下記式（１）が成立することが知られている。下記式（１）を用いて、パージガスの濃度を検出することができる。

$$\text{式（１）： } v = (\gamma \times R \times T / M)^{0.5}$$

[0032] 以上、４種の濃度センサ 5 7（5 7 a～5 7 d）について説明したが、蒸発燃料処理装置 2 0 a～2 0 d では、他の種類の濃度センサを用いることもできる。重要なことは、パージ通路 2 2 a に分岐経路 2 2 b が接続されており、分岐経路 2 2 b に濃度センサ 5 7 が配置されており、パージガスがパージ通路 2 2 a を通過しない状態（パージ通路不通過状態）とパージ通路 2 2 a を通過する状態（パージ通路通過状態）とを切替え可能な切替装置（分岐通路切替弁 9 6，遮断弁 9 8）を備えていることである。

[0033] 図 9 を参照し、パージガスを吸気管 3 4 に供給するときのパージ供給経路 2 2 の動作について説明する。エンジン 2 が始動すると、ECU 1 0 0 の制御により、ポンプ 5 2 が駆動を開始し、制御弁 2 6 の開閉が開始する。ECU 1 0 0 は、濃度検出部 2 1 で検出したパージガスの濃度に基づいて、ポンプ 5 2 の出力及び制御弁 2 6 の開度（またはデューティ比）を制御する。なお、ECU 1 0 0 は、スロットルバルブ 3 2 の開度も制御する。キャニスタ 1 9 には、燃料タンク 1 4 の蒸発燃料が吸着されている。ポンプ 5 2 が始動すると、キャニスタ 1 9 に吸着されていたパージガス及びエアクリーナ 3 0 を通過した空気が、エンジン 2 に導入される。以下に、パージガスの濃度を検出する方法について幾つか説明する。

[0034] 図10は、パージガスの濃度、及び、パージガスの流量の検出方法を説明するフローチャートを示している。この方法は、ポンプ52の流量特性を算出し、ポンプ52が所定の回転数のときにポンプ52を通過するパージガスの流量を検出するために行われる。この方法は、制御弁26を閉じた（パージガスが吸気管34に導入されない）状態で行われる。なお、この方法は、蒸発燃料処理装置20、20a～20cの何れの蒸発燃料処理装置でも実行することができる。但し、濃度センサ57a、57b及び57cのように、センサ前後の差圧を検出するタイプの濃度センサを用いていることが必要である。

[0035] まず、ECU100から出力される制御信号により、ポンプ52を所定の回転数で駆動する（ステップS2）。なお、ECU100は、制御弁26を閉じた状態に維持する。次に、ECU100の制御信号により、切替弁（空気／パージガス切替弁）90がパージ通路22aと大気導入管92を接続するように切り替わる（ステップS4）。これにより、パージ通路22aには大気が導入される。パージ通路22aに導入された大気は、分岐通路56、58を通過する。すなわち、ポンプ52を駆動することにより、大気が、パージ通路22aと分岐通路22bを循環する。このときに、濃度センサ57が、センサ前後の差圧P0を検出する（ステップS6）。差圧P0の検出が終了した後、ECU100の制御信号により、切替弁90がパージ通路22aとキャニスタ19を接続するように切り替わる（ステップS8）。これにより、パージ通路22aにパージガスが導入される。パージガスが、パージ通路22aと分岐通路22bを循環する。濃度センサ57が、センサ前後の差圧P1を検出する（ステップS10）。差圧P1を検出した後、パージガスの濃度、流量を算出し（ステップS12）、ポンプ52の駆動を停止する（ステップS14）。

[0036] 大気中には、パージガスが含まれていない。すなわち、大気の密度は既知である。そのため、差圧P0、P1を検出することにより、パージガスの濃度を検出することができる。例えば、 $P1/P0$ を計算することにより、パー

ジガスの濃度を算出することができる。また、上記したように、流量は、ベルヌーイの式より算出することができる。そのため、ガス（パージガス、大気）の濃度より、濃度センサ 57 を通過するガスの流量を正確に算出することができる。また、ポンプ 52 を所定の回転数で駆動したときのパージガスと大気の流量の相違を比較することにより、ポンプ 52 の流量特性を得ることができる。なお、上記方法（ステップ S 2 ～ S 14）を行うことにより、ポンプ 52 の流量特性が得られ、パージガス濃度の検出精度を向上させることができる。そのため、必要に応じて、パージ通路 22 a に大気を導入してセンサ前後の差圧 P 0 を測定する工程（ステップ S 4 ～ S 8）を省略してもよい。ステップ S 4 ～ S 8 を省略しても、パージガスの濃度を検出することができる。

[0037] 図 1 1 及び図 1 2 を参照し、蒸発燃料処理装置 20、20 a を用いたパージガスの供給方法について説明する。なお、図 1 2 は、パージを行うタイミングと、分岐通路切替弁 96 の切替と、ポンプ 52 及び制御弁 26 のオン・オフ状態を示すタイミングチャートである。なお、分岐通路切替弁 96 の切替（パージ通路通過状態とパージ通路不通過状態の切替）と、ポンプ 52 及び制御弁 26 のオン・オフは、ECU 100 の制御信号によって制御される。

[0038] タイミング t 40 は、車両が走行可能な状態になったタイミングを示している。例えば、エンジン 2 が始動した時がタイミング t 40 に相当する。タイミング t 40 では、パージ供給経路 22（特に分岐通路 22 b）内にガスが残存しており、ECU 100 はパージ供給経路 22 内のガスが掃気されていないことを記憶している。タイミング t 40 では、ECU 100 は、ガス掃気完了履歴が OFF 状態であることを記憶している。タイミング t 40 では、ポンプ 52 及び制御弁 26 がオフしている。また、切替弁（分岐通路切替弁）96 はパージガスがパージ通路 22 a を通過し、分岐経路 22 b を通過しない状態になっている。エンジン 2 を始動（ステップ S 90）した後、ガス掃気完了履歴がオフのとき（ステップ S 91：NO）にパージが開始さ

れると（ステップS 9 2：Y E S）、切替弁 9 6 はパージ通路不通過状態（分岐経路 2 2 b 側）に切替わり、ポンプ 5 2 及び制御弁 2 6 がオンする（ステップS 9 3、タイミング t 4 1）。タイミング t 4 1 からタイミング t 4 2 の間にパージガスの濃度を測定し、その濃度（濃度 C 4 0）を記憶する（ステップS 9 4）。パージガスの濃度の測定方法は、上述した方法を用いることができる。タイミング t 4 1～t 4 2 では、制御弁 2 6 がオンしているので、パージ供給経路 2 2 内に滞留していたガス（前回パージを終了した際に残存していたパージガス）を、パージ供給経路 2 2 内から掃気する（すなわち、吸気管 3 4 に排出する）ことができる。なお、パージ通路内に残存しているガスを掃気すると、キャニスタ 1 9 に吸着されている蒸発燃料がパージ通路内に導入される。

[0039] 残存ガスの掃気が完了すると、切替弁 9 6 がパージ通路通過状態に切替わり、ポンプ 5 2 及び制御弁 2 6 がオフし、ガス掃気完了履歴が O N 状態になる（ステップS 9 5：タイミング t 4 2）。ガス掃気完了履歴は、エンジン 2 が駆動している間 O N 状態に維持し続ける。なお、残存ガスの掃気は、パージガスの濃度が安定した後に終了する（図 1 2 のガス濃度の変化を参照）。タイミング t 4 1～t 4 2 の間に検出したガス濃度 C 4 0 の値は、E C U 1 0 0 が次にパージをオンするとき（タイミング t 4 2）に用いる。

[0040] ステップ 9 1 でガス掃気完了履歴が O N 状態であることが確認されると（ステップ 9 1：Y E S）、パージが実行中であるか否か（ステップS 9 6）によって、その後の工程が異なる。パージが実行中でない（ステップS 9 6：N O）ときにパージが開始されると（ステップS 1 0 1：Y E S）、前回のパージオン中に残存ガスが掃気されたか否かを判断する（ステップS 1 0 2）。すなわち、2 回目のパージ（1 回目は掃気するためのパージ）か否かを判断する。2 回目のパージの場合（ステップS 1 0 2：Y E S）、切替弁 9 6 はパージ通路通過状態に切替わり、ポンプ 5 2 及び制御弁 2 6 をオンする（ステップS 1 0 6：タイミング t 4 3）。このパージ中（タイミング t 4 3～t 4 4）は、ガス濃度 C 4 0 の値に基づき、制御弁 2 6 の開度（また

はデューティ比)、ポンプ52の出力等を決定する。また、タイミングt43～t44中は、パージガスは分岐通路22bに移動しないので、パージガスが濃度センサ57を通過することはない。パージガスの移動抵抗が増大することを防止することができる。

[0041] 次に、ステップS96でパージが実行中である(ステップS96: YES)と判断された場合について説明する。ECU100がパージオフ信号を出力すると(ステップS97: YES)、ポンプ52及び制御弁26をオン状態に維持したまま、切替弁96をパージ通路不通過状態に切替える(ステップS98: タイミングt44)。パージガスは分岐経路22bを通過して吸気管34に供給される。パージガスは分岐経路22bを通過している間に、パージガスのガス濃度C41を検出し、記憶する(ステップS99: タイミングt44～t45)。ガス濃度C41を検出した後、ポンプ52及び制御弁26をオフする(ステップS100: タイミングt45)。ステップS97～ステップS100までの工程は、パージ終了後に、次のパージを実行するときに用いるパージガスの濃度を検出する工程ということができる。

[0042] 次に、ステップS102で2回目のパージではない(3回目以降のパージ)と判断された場合について説明する(ステップS102: NO)。パージがオンされ(S101: YES)、3回目以降のパージの場合(ステップS102: NO)、切替弁96はパージ通路不通過状態に切替わり、ポンプ52及び制御弁26をオンする(ステップS103: タイミングt46)。パージガスは分岐経路22bを通過して吸気管34に供給される。パージガスは分岐経路22bを通過している間に、パージガスのガス濃度C42を検出し、記憶する(ステップS104: タイミングt46～t47)。ガス濃度C42を検出した後、切替弁96をパージ通路通過状態に切替える(ステップS105: タイミングt47)。ステップS103～ステップS105までの工程は、パージがオンした後で実際にパージガスの供給が開始される前に、パージを実行するときに用いるパージガスの濃度を検出する工程ということができる。

[0043] なお、上記したように、ステップS 9 7～ステップS 1 0 0はパージ終了後に次のパージを実行するときに用いるパージガスの濃度を検出する工程であり、ステップS 1 0 3～ステップS 1 0 5はパージがオンした後で実際にパージガスの供給が開始される前にパージを実行するときに用いるパージガスの濃度を検出する工程である。そのため、ステップS 9 7～ステップS 1 0 0の工程を実行した場合、必ずしもステップS 1 0 3～ステップS 1 0 5の工程を実行する必要はない。ステップS 9 7～ステップS 1 0 0の工程を実行したときは、パージがオンされ（S 1 0 1：YES）、3回目以降のパージの場合（ステップS 1 0 2：NO）、切替弁9 6をパージ通路通過状態に切替え、ポンプ5 2及び制御弁2 6をオンしてもよい。同様に、ステップS 1 0 3～ステップS 1 0 5の工程を実行するときは、パージオフ信号が出力されたときに（S 9 7：YES）、ポンプ5 2及び制御弁2 6をオフしてもよい。

[0044] 図1 3及び図1 4を参照し、蒸発燃料処理装置2 0 b, 2 0 cを用いたパージガスの供給方法について説明する。なお、図1 4は、パージを行うタイミングと、遮断弁9 8の切替と、ポンプ5 2及び制御弁2 6のオン・オフ状態を示すタイミングチャートである。遮断弁9 8の切替（パージ通路通過状態とパージ通路不通過状態の切替）と、ポンプ5 2及び制御弁2 6のオン・オフは、ECU 1 0 0の制御信号によって制御される。

[0045] タイミングt 5 0は、車両が走行可能な状態になったタイミングを示している。例えば、エンジン2が始動した時がタイミングt 5 0に相当する。タイミングt 5 0では、パージ供給経路2 2（特に分岐通路2 2 b）内にガスが残存しており、ECU 1 0 0はパージ供給経路2 2内のガスが掃気されていないことを記憶している。タイミングt 5 0では、ECU 1 0 0は、ガス掃気完了履歴がOFF状態であることを記憶している。タイミングt 5 0では、ポンプ5 2及び制御弁2 6がオフしている。また、遮断弁9 8が遮断されており、パージガスは、パージ通路2 2 aを通過しないで、分岐経路2 2 bを通過する状態になっている。エンジン2を始動（ステップS 9 0 a）し

た後、ガス掃気完了履歴がオフのとき（ステップS 9 1 a : N O）にパージが開始されると（ステップS 9 2 a : Y E S）、遮断弁 9 8 を遮断（パージ通路不通過状態）した状態で、ポンプ 5 2 及び制御弁 2 6 がオンする（ステップS 9 3 a, タイミング t 5 1）。タイミング t 5 1 からタイミング t 5 2 の間にパージガスの濃度を測定し、その濃度（濃度 C 5 0）を記憶する（ステップS 9 4 a）。パージガスの濃度の測定方法は、上述した方法を用いることができる。タイミング t 5 1 ~ t 5 2 では、制御弁 2 6 がオンしているので、パージ供給経路 2 2 内に滞留していたガス（前回パージを終了した際に残存していたパージガス）を、パージ供給経路 2 2 内から掃気することができる。

[0046] 残存ガスの掃気が完了すると、ポンプ 5 2 及び制御弁 2 6 がオフし、ガス掃気完了履歴が O N 状態になる（ステップS 9 5 a : タイミング t 5 2）。ガス掃気完了履歴は、エンジン 2 が駆動している間 O N 状態に維持し続ける。なお、残存ガスの掃気は、パージガスの濃度が安定した後に終了する（図 1 4 のガス濃度の変化を参照）。タイミング t 5 1 ~ t 5 2 の間に検出したガス濃度 C 5 0 の値は、E C U 1 0 0 が次にパージをオンするとき（タイミング t 4 5）に用いる。

[0047] ステップ 9 1 a でガス掃気完了履歴が O N 状態であることが確認されると（ステップ 9 1 a : Y E S）、パージが実行中であるか否か（ステップS 9 6 a）によって、その後の工程が異なる。パージが実行中でない（ステップS 9 6 a : N O）ときにパージが開始されると（ステップS 1 0 1 a : Y E S）、前回のパージオン中に残存ガスが掃気されたか否かを判断する（ステップS 1 0 2 a）。すなわち、2 回目のパージ（1 回目は掃気するためのパージ）か否かを判断する。2 回目のパージの場合（ステップS 1 0 2 a : Y E S）、遮断弁 9 8 を開放（パージ通路通過状態）し、ポンプ 5 2 及び制御弁 2 6 をオンする（ステップS 1 0 6 a : タイミング t 5 3）。このパージ中（タイミング t 5 3 ~ t 5 4）は、ガス濃度 C 5 0 の値に基づき、制御弁 2 6 の開度（またはデューティ比）、ポンプ 5 2 の出力等を決定する。タイ

ミングt 53～54中は、パージガスは分岐通路22bに移動しないので、パージガスが濃度センサ57を通過することはない。パージガスの移動抵抗が増大することを防止することができる。

[0048] 次に、ステップS96aでパージが実行中である（ステップS96a：YES）と判断された場合について説明する。ECU100がパージオフ信号を出力すると（タイミングt97a：YES）、ポンプ52及び制御弁26をオン状態に維持したまま、遮断弁98を遮断（パージ通路不通過状態）する（ステップS98a：タイミングt54）。パージガスは分岐経路22bを通過して吸気管34に供給される。パージガスが分岐経路22bを通過している間に、パージガスのガス濃度C51を検出し、記憶する（ステップS99a：タイミングt54～t55）。ガス濃度C51を検出した後、ポンプ52及び制御弁26をオフする（ステップS100a：タイミングt55）。ステップS97a～S100aまでの工程は、パージ終了後に、次のパージを実行するときに用いるパージガスの濃度を検出する工程といえることができる。

[0049] 次に、ステップS102aで2回目のパージではない（3回目以降のパージ）と判断された場合について説明する（ステップS102a：YES）。パージがオンされ（S101a：YES）、3回目以降のパージの場合（ステップS102a：NO）、遮断弁98を遮断して、ポンプ52及び制御弁26をオンする（ステップS103a：タイミングt56）。パージガスは分岐経路22bを通過して吸気管34に供給される。パージガスが分岐経路22bを通過している間に、パージガスのガス濃度C52を検出し、記憶する（ステップS104a：タイミングt56～t57）。ガス濃度C52を検出した後、遮断弁98を開放する（ステップS105a：タイミングt57）。ステップS103a～S105aまでの工程は、パージがオンした後で実際にパージガスの供給が開始される前に、パージを実行するときに用いるパージガスの濃度を検出する工程といえることができる。

[0050] 上記したように、ステップS97a～S100aはパージ終了後に次のパ

ージを実行するときに用いるパージガスの濃度を検出する工程であり、ステップS103a～S105aはパージがオンした後で実際にパージガスの供給が開始される前にパージを実行するときに用いるパージガスの濃度を検出する工程である。そのため、ステップS97～S100の工程を実行した場合、必ずしもステップS103～S105の工程を実行する必要はない。ステップS97～S100の工程を実行したときは、パージがオンされ（S101a：YES）、3回目以降のパージの場合（ステップS102a：NO）、遮断弁98を開放し、ポンプ52及び制御弁26をオンしてもよい。同様に、ステップS103a～S105aの工程を実行するときは、パージオフ信号が出力されたときに（ステップS97a：YES）、ポンプ52及び制御弁26をオフしてもよい。

[0051] 次に、図15を参照し、パージ中のパージガスの濃度が変化したときに、パージガスの供給量を調整する方法について説明する。この方法は、上記した蒸発燃料処理装置20、20a、20b及び20cのいずれのタイプの蒸発燃料処理装置でも行うことができる。

[0052] ECU100は、濃度センサ57で検出されたパージガスの濃度C1を記憶し、濃度C1に基づいて、ポンプ52を所定回転数で駆動し、さらに制御弁26を制御して吸気管34へのパージ量を調整する。なお、ECU100は、ポンプ52を所定回転数で駆動するときに供給される電流値I1も記憶している。以下、濃度C1を記憶濃度C1と称し、電流値I1を記憶電流値I1と称することがある。ステップS20で現在の測定濃度C2を検出し、ステップS21で記憶濃度C1と測定濃度C2の比較を行う。記憶濃度C1と測定濃度C2の差が所定値 α より小さい場合（ステップS21：NO）、パージガスの濃度変化が許容範囲内であるとして、記憶濃度C1に基づいて吸気管34へのパージを継続する。記憶濃度C1と測定濃度C2の差が所定値 α より大きい場合（ステップS21：YES）、ステップS22に進み、ポンプ52に供給されている現在の測定電流値I2を測定する。その後、ポンプ52に供給されている測定電流値I2と記憶電流値I1の比較を行う（

ステップS 2 3)。測定電流値 I 2 と電流値 I 1 の差が所定値 β より小さい場合（ステップS 2 3：N O）、パージガスの濃度変化が許容範囲内であるとして、記憶濃度 C 1 に基づいて吸気管 3 4 へのパージを継続する。

[0053] 電流値 I 2 と記憶電流値 I 1 の差が所定値 β より大きい場合（ステップS 2 3：Y E S）、E C U 1 0 0 は、制御弁 2 6 の開閉を停止し、吸気管 3 4 へのパージガスの供給を停止する（ステップS 2 4）。その後、制御弁を閉じた状態でパージガスの濃度測定を行い（ステップS 2 5）、ステップS 2 5 で得たパージガスの濃度に応じて制御弁 2 6 の開度またはデューティ比を決定する（ステップS 2 6）。その後、パージを再開する（ステップS 2 7）。

[0054] 上記方法では、測定濃度 C 2 と測定電流値 I 2 の双方の変化が大きい場合に、パージガスの濃度変化が許容範囲を超えているとして、パージガスの濃度を再度検出する。上記したように、ポンプ 5 2 の流量は、パージガスの濃度に依存する。すなわち、パージガスの濃度が増加すると、ガスの粘性が増加し、ポンプ 5 2 を所定回数で駆動するための電流値が増加する。ポンプ 5 2 の電流値の変化が所定値 β を超えることは、パージガスの濃度変化が大きいことを示している。この場合、このままパージを継続していると、A / F が制御値から大きく乱れる。そのため、制御弁 2 6 を閉じた状態で再度パージガスの濃度を測定することにより、A / F が乱れることを抑制することができる。

[0055] なお、図 1 6 に示すように、測定濃度 C 2 と測定電流値 I 2 の一方の変化が大きい場合に、パージガスの濃度変化が許容範囲を超えているものとして、パージガスの濃度を再度検出してもよい。この場合、ステップS 2 0 a で測定濃度 C 2 を検出し、ステップS 2 2 a で測定電流値 I 2 を測定する。その後、記憶濃度 C 1 と測定濃度 C 2 の比較、及び、定電流値 I 2 と記憶電流値 I 1 の比較を行う（ステップS 2 3 a）。記憶濃度 C 1 と測定濃度 C 2 の差が所定値 α より大きい、電流値 I 2 と記憶電流値 I 1 の差が所定値 β より大きい場合に、制御弁 2 6 の開閉を停止し（ステップS 2 4 a）、パージ

ガスの濃度測定を行い（ステップS 2 5 a）、制御弁 2 6の開度（デューティ比）を決定し（ステップS 2 6 a）、パージを再開する（ステップS 2 7 a）。この場合、パージガスの濃度が変化したときに、より確実にその変化を検出することができる。

[0056] 図 1 7 から図 2 1 を参照し、パージ中のパージガスの濃度が変化したときに、パージガスの供給量を調整する他の方法について説明する。この方法は、蒸発燃料処理装置 2 0、2 0 a、2 0 b 及び 2 0 c のいずれのタイプの蒸発燃料処理装置でも行うことができる。この方法では、エンジン 2 の温度変化に基づいて、パージガスの濃度を補正しながら、吸気管 3 4 にパージガスを供給する。図 2 0 及び図 2 1 は、パージを行うタイミングと、制御弁のオン・オフ状態を示すタイミングチャートである。制御弁 2 6 は、E C U 1 0 0 の制御信号によってオン・オフ状態が制御される。

[0057] 典型的に、エンジンを始動した後、エンジンの温度が上昇する。エンジンの温度が上昇すると、パージ通路の温度も上昇し、パージ通路内のパージガスの濃度が変化する。エンジンの温度変化に基づいてパージガスの濃度を検出することにより、パージガスの濃度を正確に検出することができ、A/F が大きく乱れることを防止することができる。なお、エンジンの駆動に伴い、エンジン水温（冷却水の温度）は上昇する。本方法では、エンジン水温が所定値を超えているか否かにより、パージガス濃度の検出方法を変更する。

[0058] 図 1 7 のステップS 5 0 では、エンジン水温が第 1 所定値（例えば 1 5 °C）を超えたか否かを判断する。エンジン水温が第 1 所定値を超えていない場合（ステップS 5 0 : N O）、エンジン水温が第 1 所定値を超えるまでエンジン水温の計測を繰り返す。エンジン水温が第 1 所定値を超えた後（ステップS 5 0 : Y E S）E C U 1 0 0 にパージガスのガス濃度履歴が記憶されていない場合（ステップS 5 1 : Y E S）、制御弁 2 6 を閉じた状態で、パージガスの濃度の測定を開始する（ステップS 5 2、タイミング t 2 0 ~ t 2 1）。制御弁 2 6 を閉じた状態でのパージガス濃度の測定は、上述した方法で行うことができる。パージガスの濃度が安定したときのガス濃度 C 1 5 を

、ガス濃度履歴としてECU100に記憶し、ガス濃度記憶履歴をON状態にする（ステップS53、タイミングt21）。

[0059] ガス濃度記憶履歴をON状態にした後、制御弁26をオンし、パージを開始する（ステップS54、タイミングt22）。パージを開始する際、ガス濃度C15に基づいて、制御弁26の開度（またはデューティ比）及びポンプ52の流量（出力）を決定する。なお、ECU100にパージガスのガス濃度が記憶されている場合（ステップS51：NO）、記憶されているガス濃度に基づいてパージを開始する。すなわち、ガス濃度が記憶されていない状態（ガス濃度記憶履歴OFF）の場合は、パージ（エンジン始動後の最初のパージ）を開始しないで、ガス濃度を測定し、パージを開始する。パージ中は、エンジン水温が第2所定値（例えば60℃）未満か（ステップS55：YES）、第2所定値以上（ステップS55：NO）かを測定する。本方法では、エンジン水温が第2所定値未満か否かにより、パージガス濃度の補正方法が異なる。第2所定値未満の場合、図18のステップ56の処理に進む。ステップS56でパージオン（制御弁26オン）の場合（ステップS56：YES）、A/Fセンサからのフィードバックずれ量が所定値A1以下の場合（ステップS57：NO）は、パージを継続する（ステップS58）。A/Fセンサからのフィードバックずれ量が所定値A1より大きい場合（ステップS57：YES）については後述する。なお、A/Fセンサからのフィードバックずれ量を利用し、パージを停止することなく（パージを継続したまま）、フィードバックずれ量に基づいてECU100に記憶されているパージガスの濃度を補正してもよい。ガス濃度を補正することによって、より正確にパージガスの供給量を調整することができる。

[0060] ステップS56において、パージがオフの場合（タイミングt23、ステップS56：NO）、ステップS59に進み、パージオフの期間（タイミングt23～t24）が所定時間T1より長いかな否かを判断する。期間t23～t24が所定時間T1より長い場合（ステップS59：YES）、パージオフの状態でパージガスの濃度を測定する（ステップS60）。パージガス

の濃度が安定したときのガス濃度C 1 6をE C U 1 0 0に記憶し（ステップS 6 1）、次のパージ開始のタイミングt 2 4において、図1 7のステップS 5 4に戻り、濃度C 1 6に基づいて、制御弁2 6の開度及びポンプ5 2の流量を制御し、パージを継続する。

[0061] ステップS 5 9において、例えば期間t 2 5－t 2 6のように、パージオフの期間が所定時間T 1より短い場合（ステップS 5 9：N O）、パージオフ中にパージガスの濃度を検出することができない。この場合、パージをオフした時（タイミングt 2 5）のときにE C U 1 0 0に記憶されているガス濃度C 1 6（前回パージオフしたときに測定したガス濃度）を、次のパージのタイミング（タイミングt 2 6）で用いるガス濃度C 1 7として記憶する（ステップS 6 2）。その後、図1 7のステップS 5 4に戻り、ガス濃度C 1 7（ガス濃度C 1 6）に基づいて、制御弁2 6の開度（デューティ比）及びポンプ5 2の流量を制御し、パージを継続する。

[0062] ここで、図2 1を参照し、図1 8のステップS 5 7にてA／Fセンサからのフィードバックずれ量が所定値A 1より大きい場合（ステップS 5 7：Y E S）について説明する。この場合、パージオン状態であっても（タイミングt 2 2～t 2 3）、所定時間制御弁2 6をオフし（ステップS 6 3、タイミングt 2 2 a）、パージガスの濃度C 1 9を測定する（ステップS 6 4）。すなわち、実質的にパージをオフする。パージガスの濃度が安定したときのガス濃度C 1 9をE C U 1 0 0に記憶し（ステップS 6 5）、パージを再開（制御弁をオン）する（ステップS 6 6、タイミングt 2 2 b）。タイミングt 2 2 bで図1 7のステップS 5 4に戻り、ガス濃度C 1 9に基づいて、制御弁2 6の開度及びポンプ5 2の流量を制御し、パージを継続する。

[0063] 次に、図1 9及び図2 0を参照し、図1 7のエンジン水温が第2所定値以上（ステップS 5 5：N O）の場合について説明する。典型的に、車両では、エンジン水温が第2所定値（例えば6 0℃）以上になると、A／F学習を開始する。エンジン水温が第2所定値以上（ステップS 5 5：N O）になると、制御弁2 6をオフしてパージを停止する（ステップS 7 0、タイミングt

27)。パージを停止した状態で、パージガスの濃度の測定及びA/F学習を開始する(ステップS71)。パージガスの濃度が安定しない場合(ステップS72:NO)、パージガスの濃度が安定するまで検出を続ける。パージガスの濃度が安定した後(ステップS72:YES)、検出したガス濃度C18をECU100に記憶する(ステップS73)。その後、A/F学習が完了しているか否かを判定する(ステップS74)。A/F学習が完了している場合(ステップS74:YES)、制御弁26をオンし(ステップS75、タイミングt28)し、ガス濃度C18をA/Fフィードバックにより補正した濃度に基づいて、制御弁26の開度(デューティ比)及びポンプ52の流量を制御し、パージを継続する。

[0064] 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。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] 燃料タンク内で蒸発した蒸発燃料を吸着するキャニスタと、
内燃機関の吸気経路とキャニスタとの間に接続されており、キャニスタから内燃機関に送られるパージガスが通過するパージ通路と、
パージ通路の経路上に配置されているポンプと、
パージガスの濃度を検出する濃度センサと、
両端がパージ通路に接続されており、前記濃度センサが配置されている分岐通路と、
パージガスが分岐通路が接続されている間のパージ通路を通過して前記吸気経路に移動するパージ通路通過状態と、パージガスが分岐通路が接続されている間のパージ通路を通過しないで前記吸気経路に移動するパージ通路不通過状態と、に切替わる切替装置と、
吸気経路と前記ポンプの間でパージ通路上に配置されているとともに、パージ通路と吸気経路が連通している連通状態とパージ通路と吸気経路の連通が遮断されている遮断状態とに切替わる制御弁と、
を備える蒸発燃料供給装置。
- [請求項2] パージ通路の通気抵抗が分岐通路の通気抵抗より小さい請求項1に記載の蒸発燃料供給装置。
- [請求項3] 第1切替手段は、パージ通路通過状態のときに、パージガスの分岐通路への移動を遮断する請求項1または2に記載の蒸発燃料供給装置。
- [請求項4] 前記ポンプ、切替装置及び制御弁を制御する制御装置をさらに備える請求項1から3のいずれか一項に記載の蒸発燃料供給装置。
- [請求項5] 制御装置は、車両の始動操作が行われた後、切替装置をパージ通路不通過状態にし、制御弁を連通状態にして分岐通路を掃気するとともにパージガスの濃度を検出する制御を行う、請求項4に記載の蒸発燃料処理装置。
- [請求項6] 制御装置は、車両の始動操作が行われた後にパージガスの濃度を検

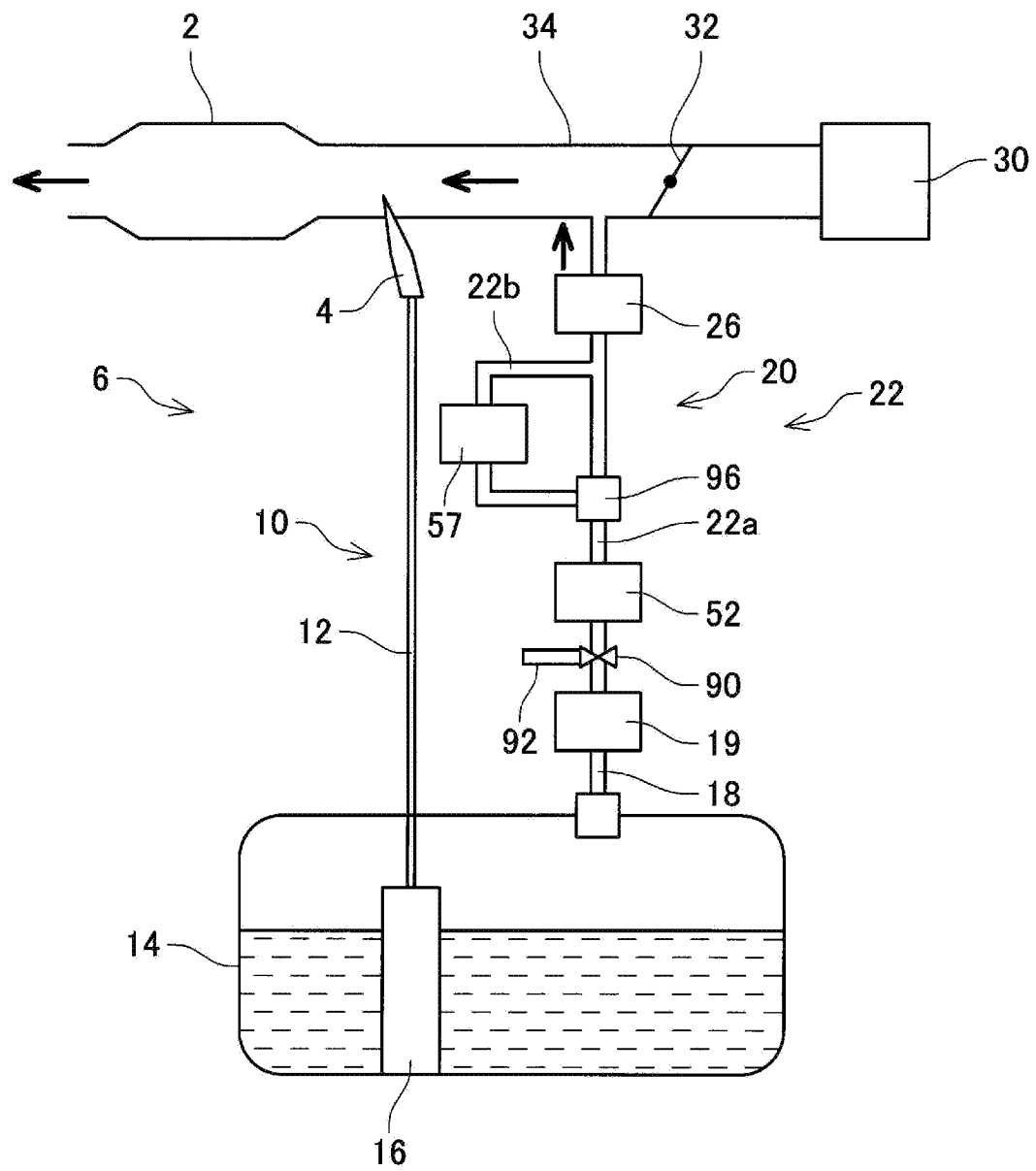
出を行い、その濃度に基づいてパージを実行した後にパージが停止した後に、切替装置をパージ通路不通過状態にし、制御弁を連通状態にしてパージガスの濃度を検出する制御を行う、請求項 5 に記載の蒸発燃料処理装置。

[請求項7] 制御装置は、車両の始動操作が行われた後にパージガスの濃度を検出を行い、その濃度に基づいてパージを実行した後にパージが停止し、再度パージを実行するときに、切替装置をパージ通路不通過状態にし、制御弁を連通状態にしてパージガスの濃度を検出する制御を行う、請求項 5 または 6 に記載の蒸発燃料処理装置。

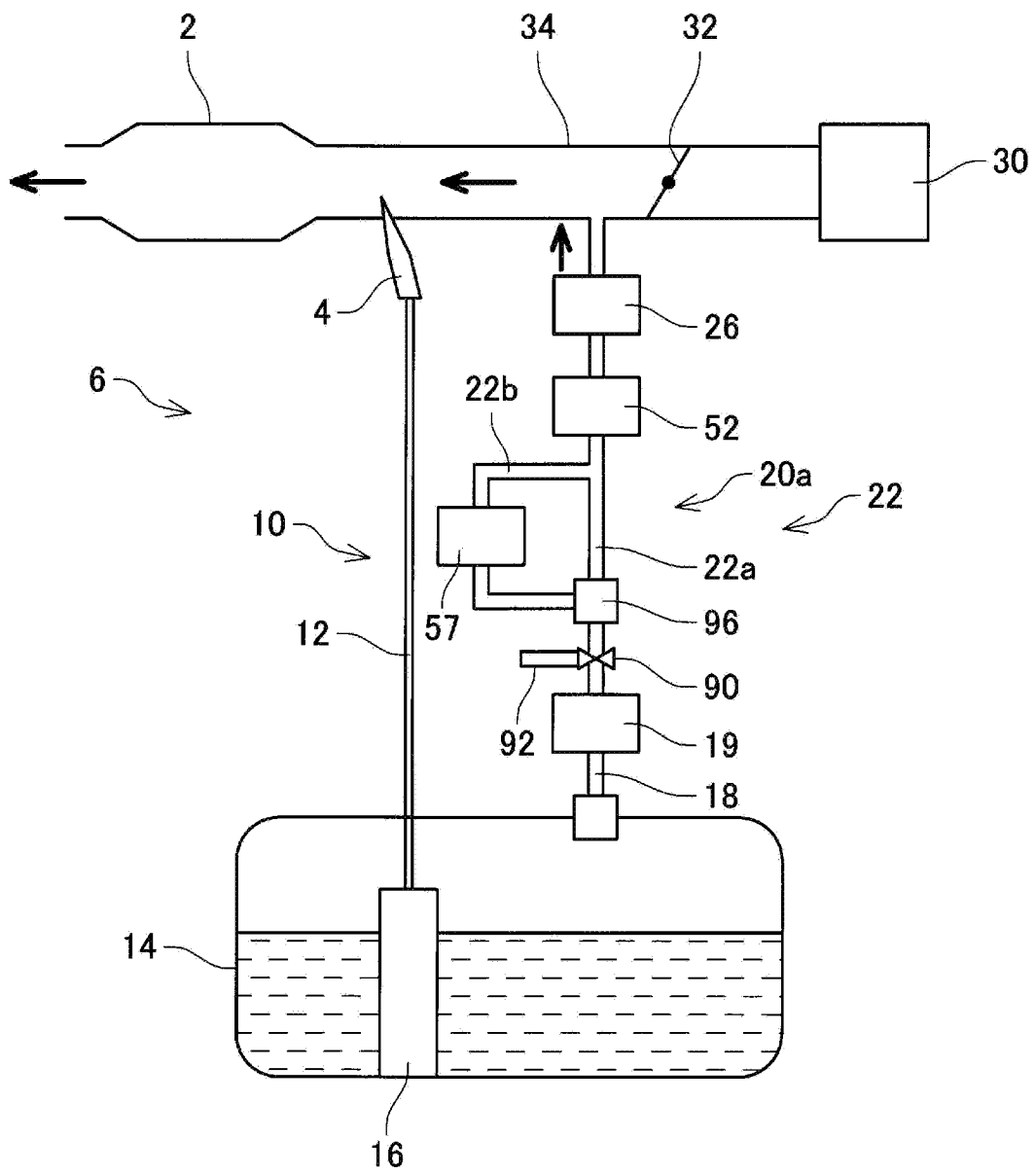
[請求項8] 制御装置は、切替装置がパージ通路不通過状態のときに、前記ポンプを駆動する制御を行う、請求項 4 から 7 のいずれか一項に記載の蒸発燃料処理装置。

[請求項9] バージ通路上に、パージ通路がキャニスタに連通する第 1 状態と、パージ通路が大気に連通する第 2 状態と、に切替る第 2 の切替装置が設けられている請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の蒸発燃料処理装置。

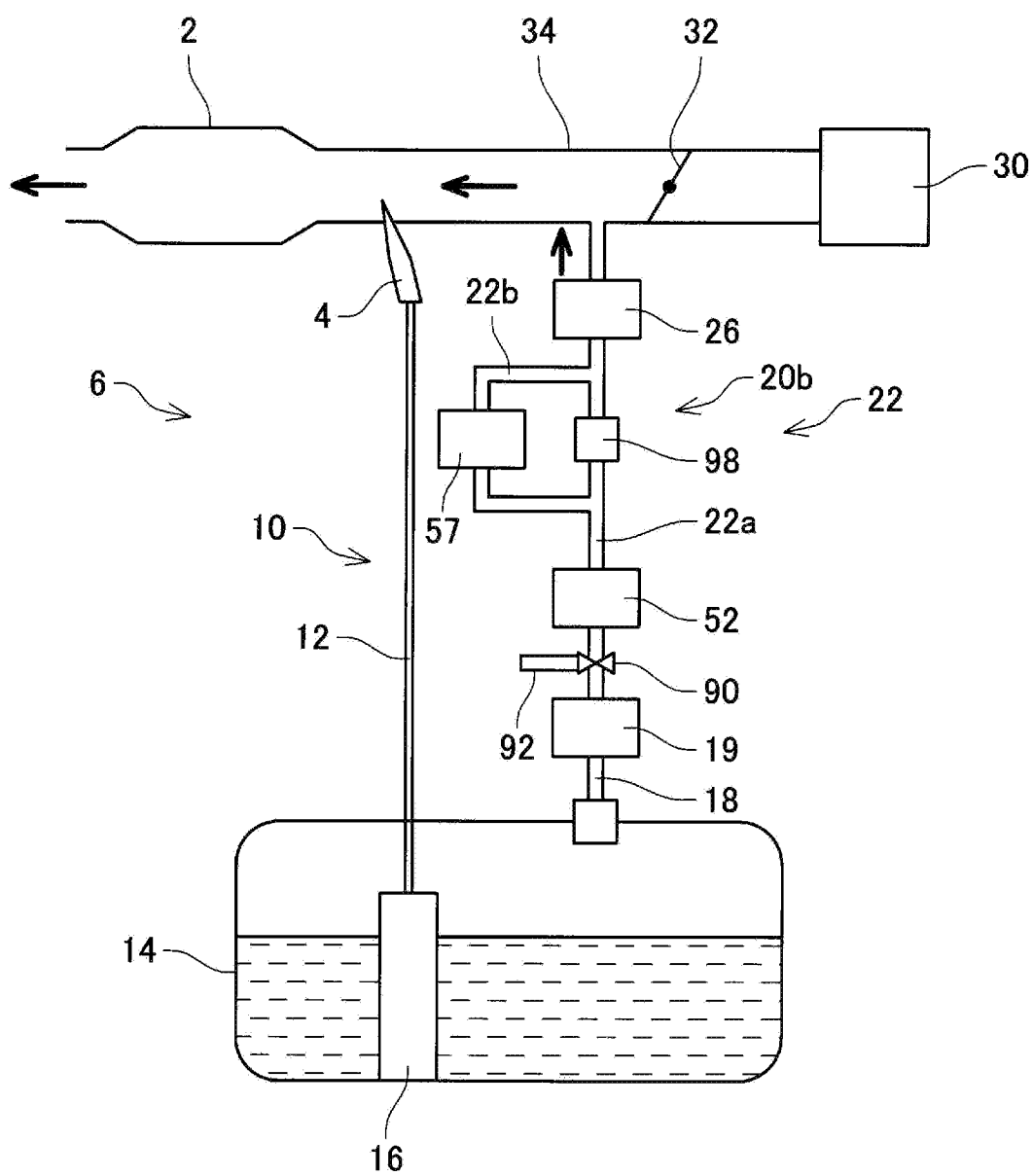
[図1]



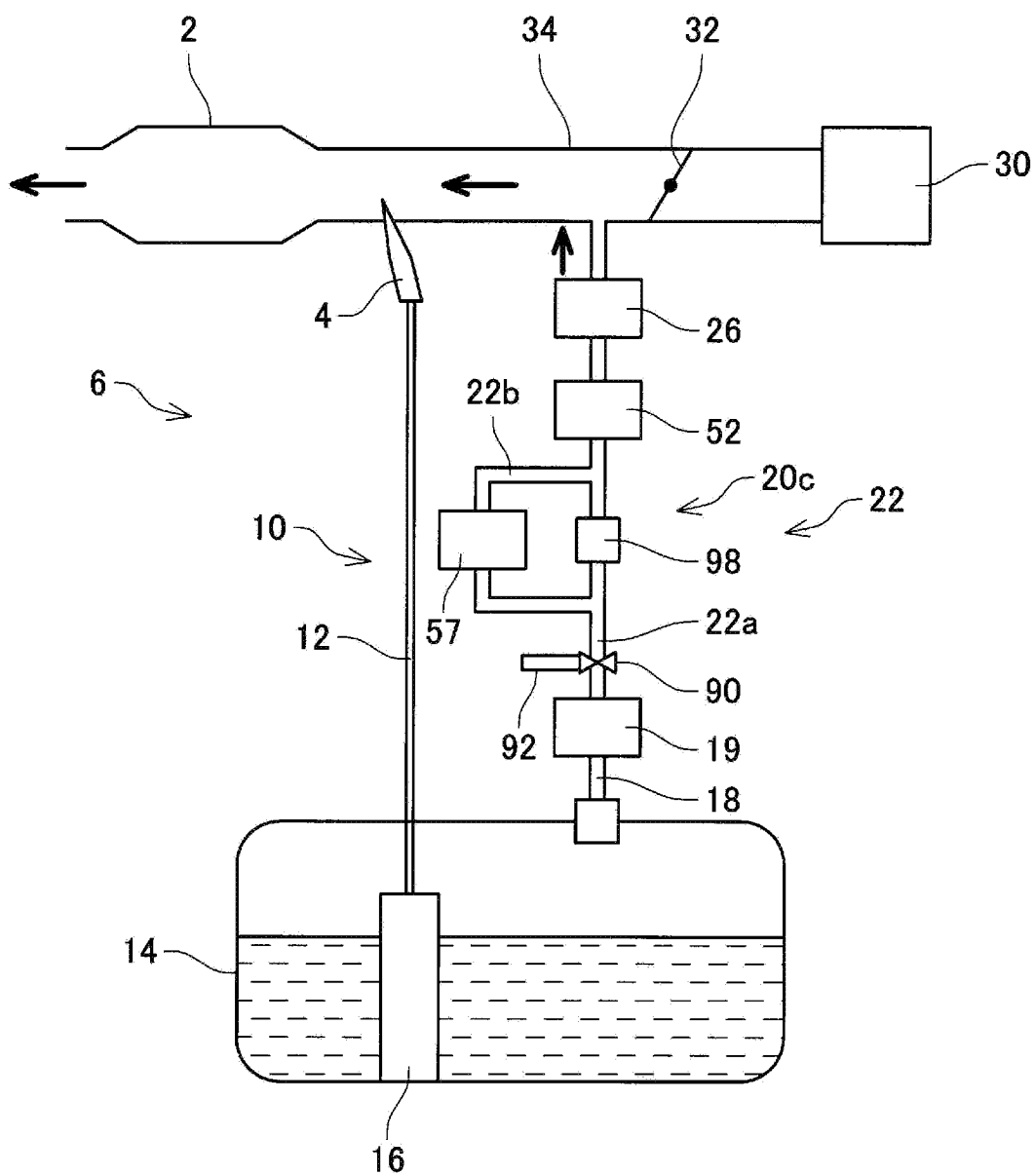
[図2]



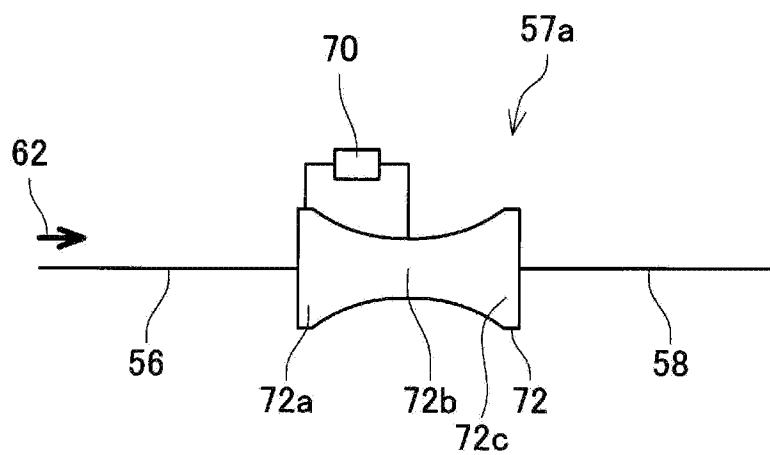
[図3]



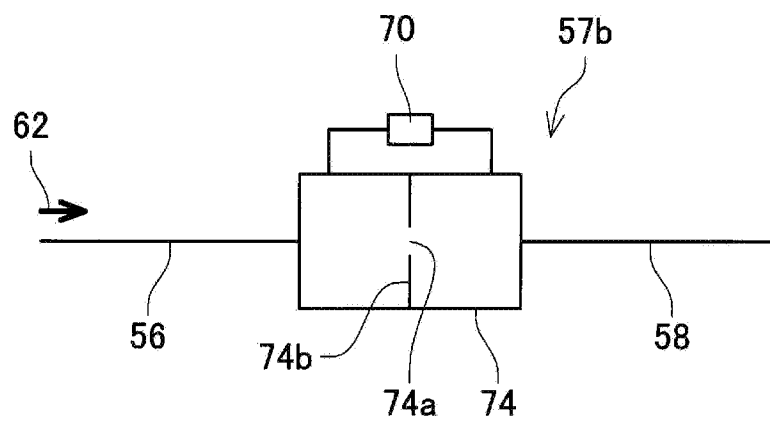
[図4]



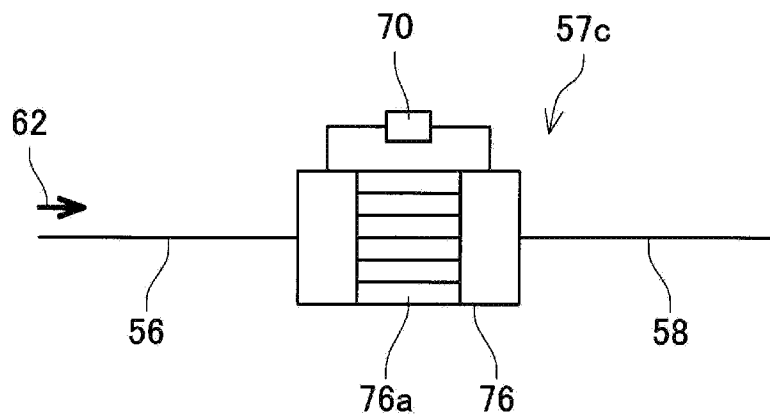
[図5]



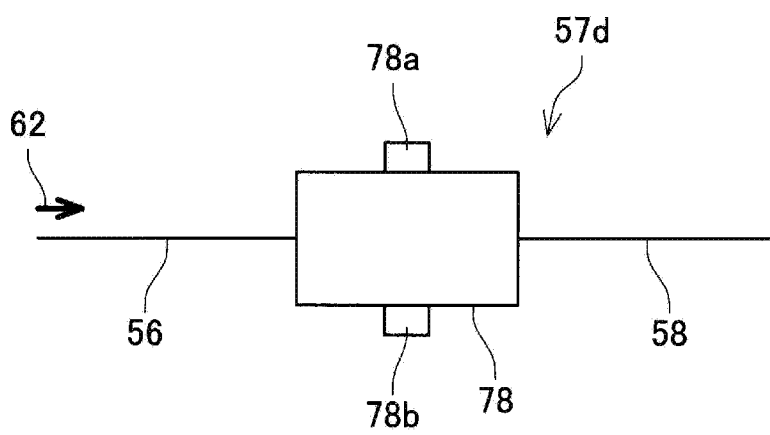
[図6]



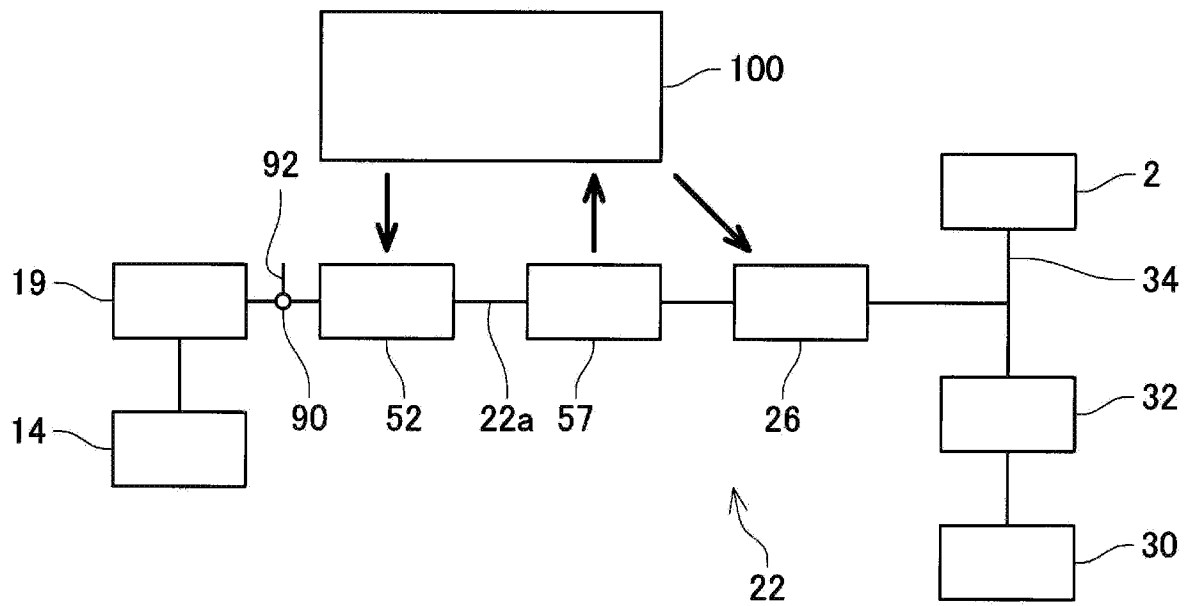
[図7]



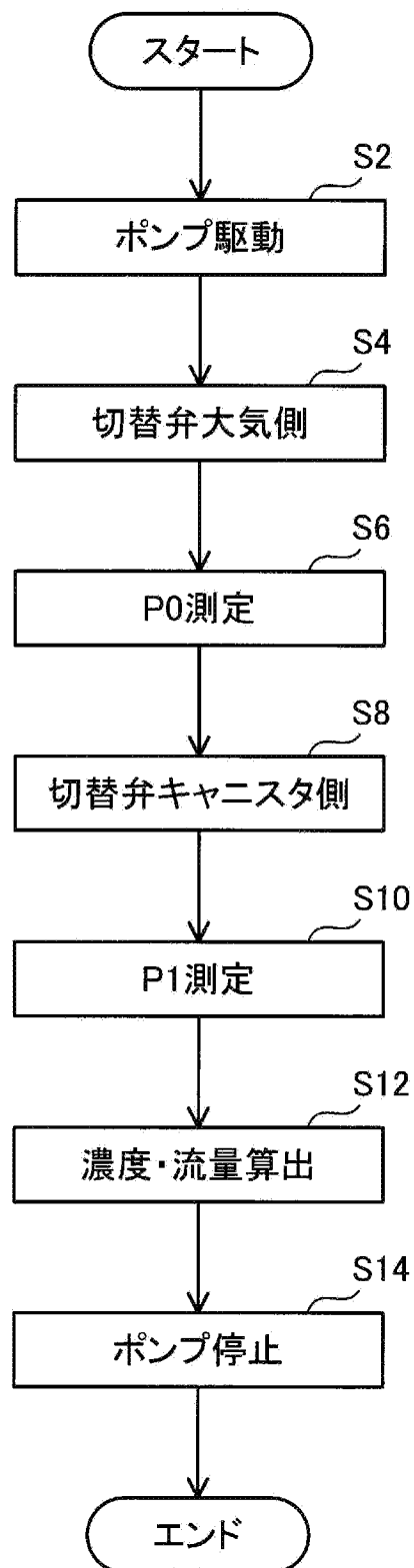
[図8]



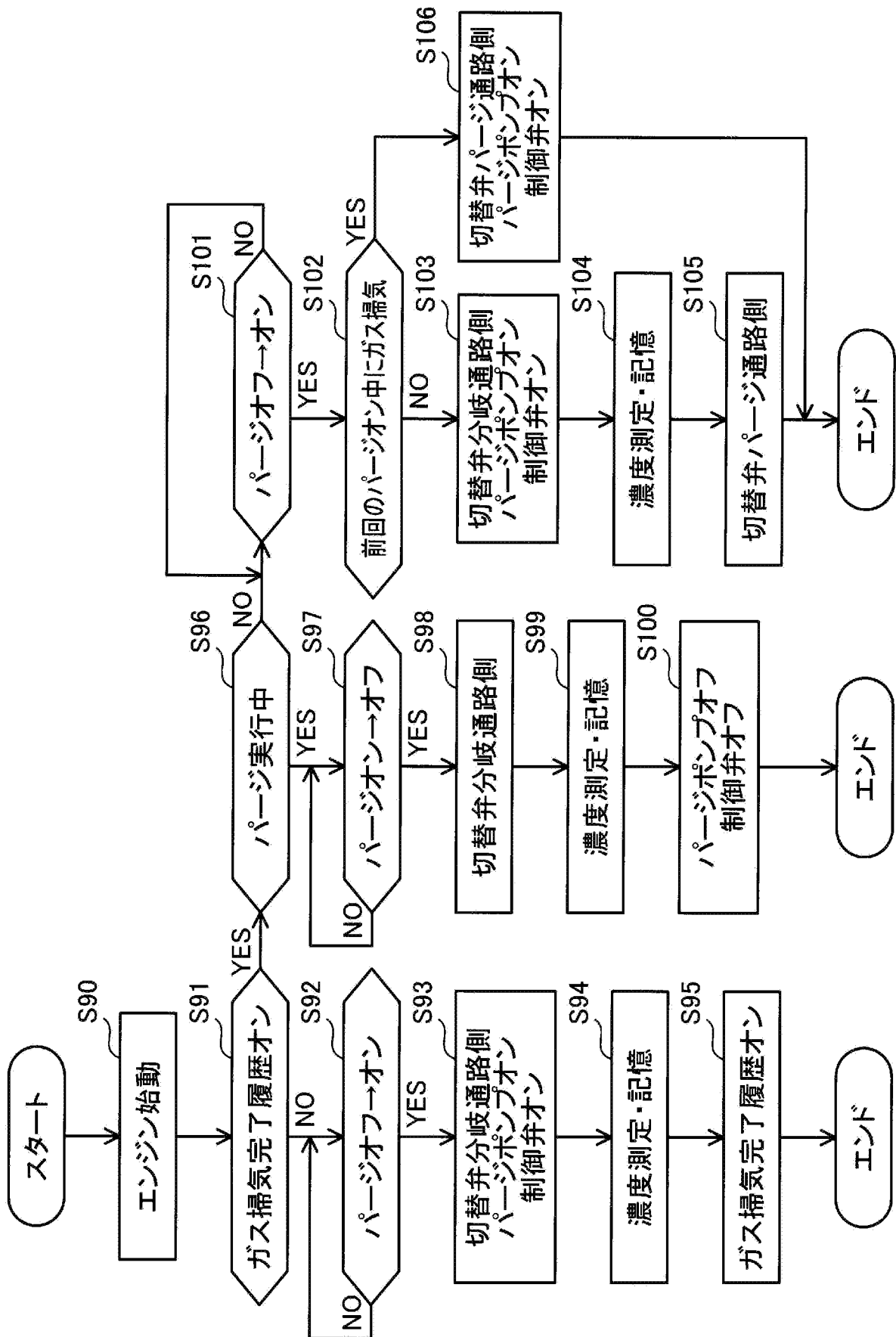
[図9]



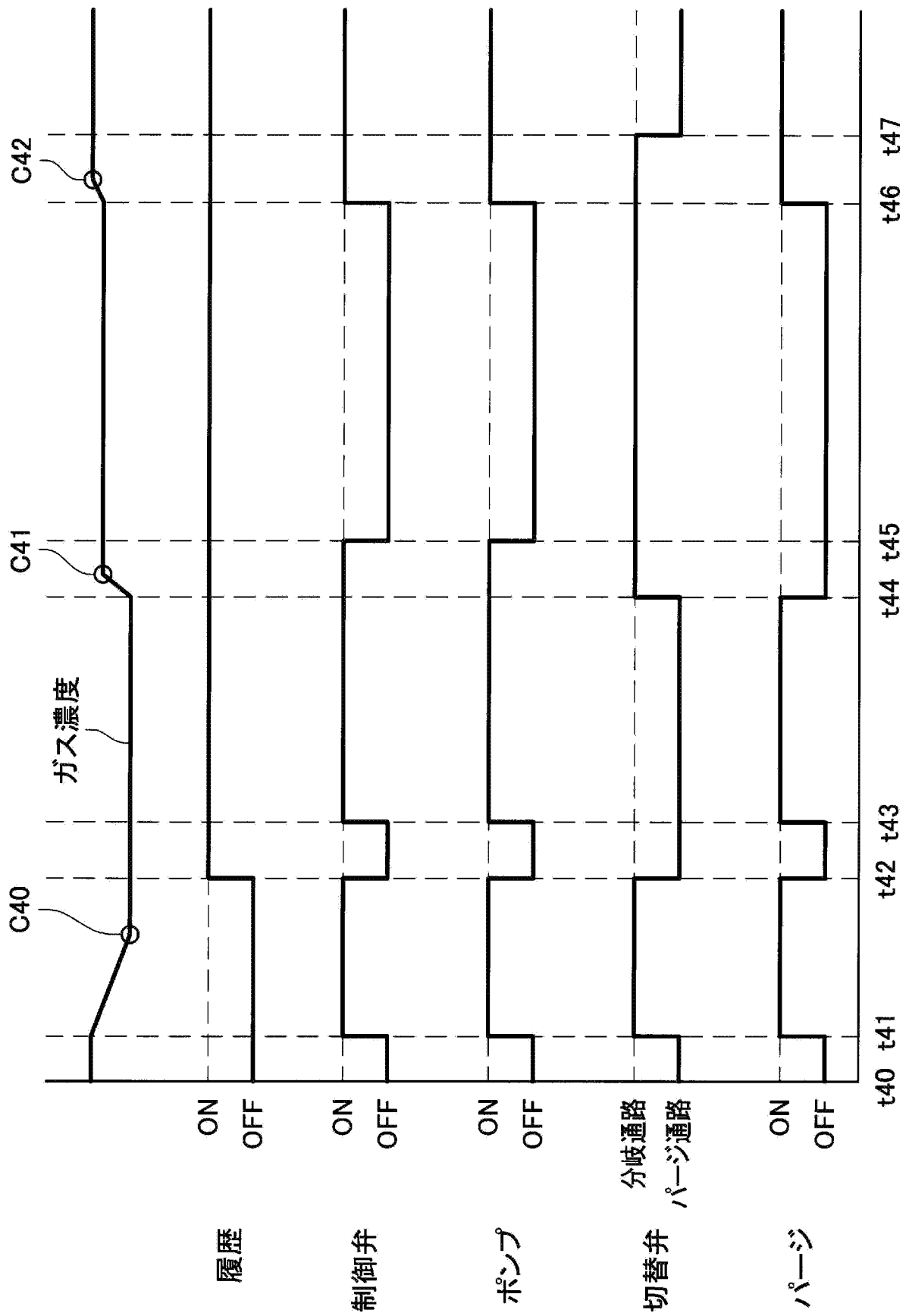
[図10]



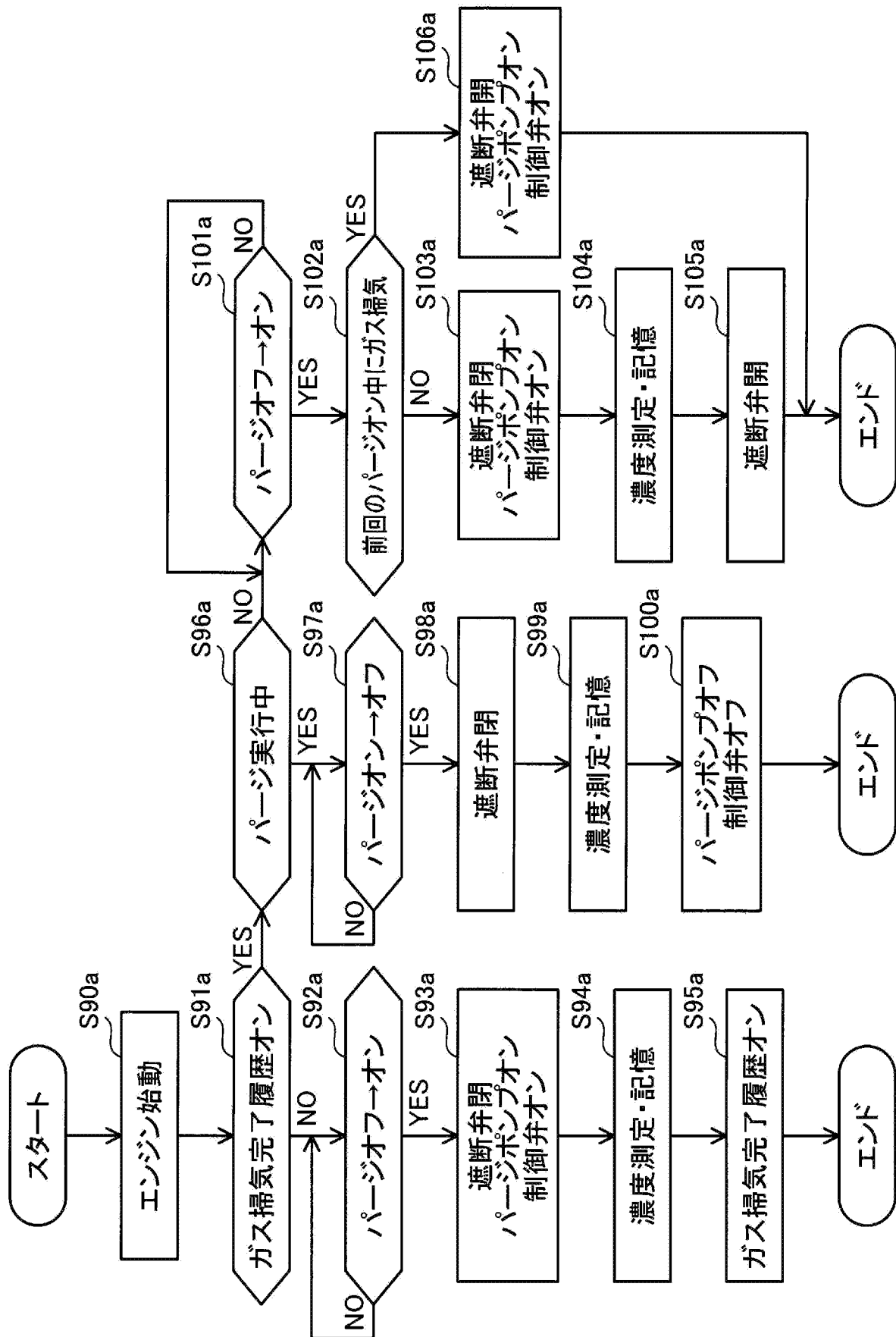
[図11]



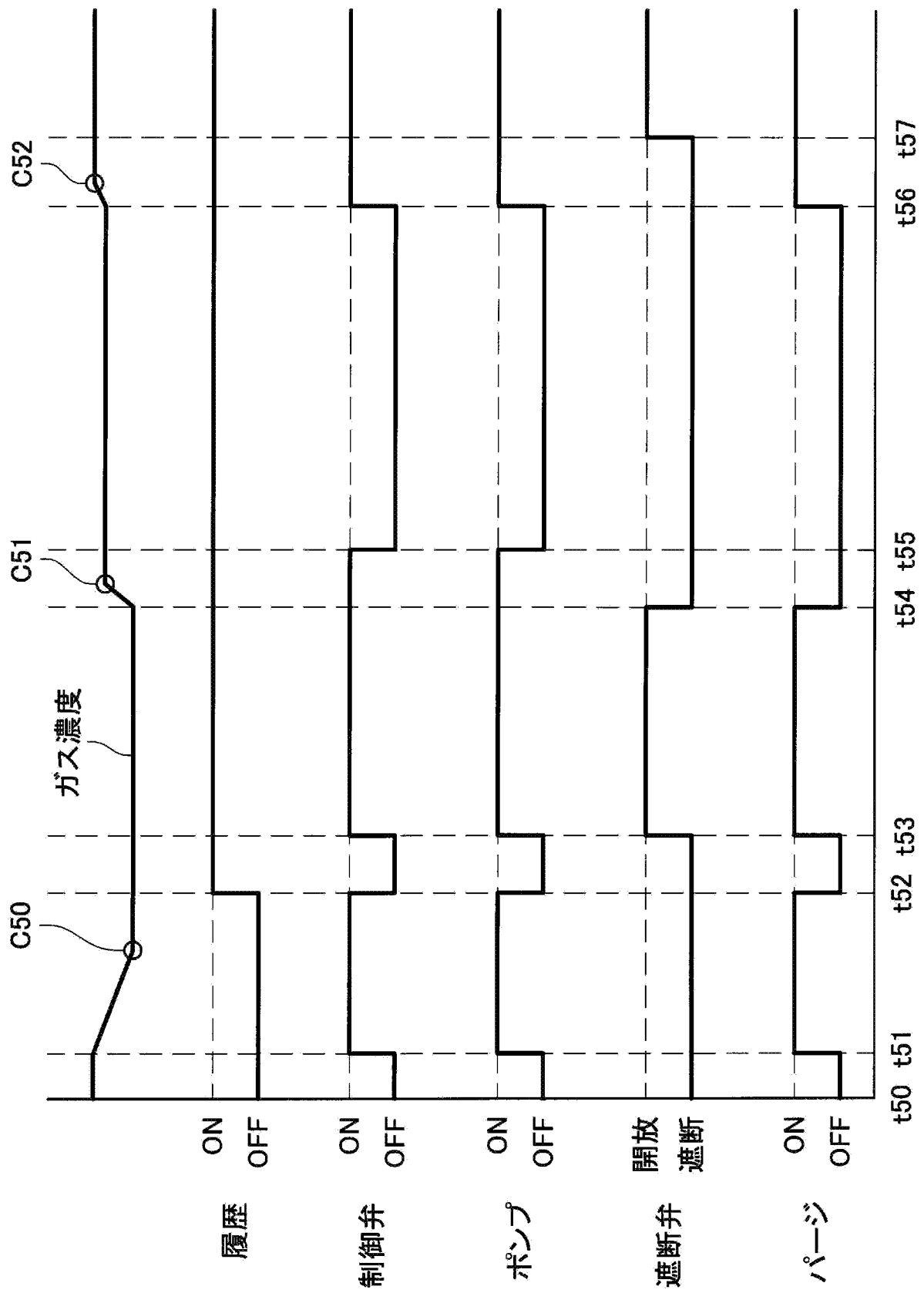
[図12]



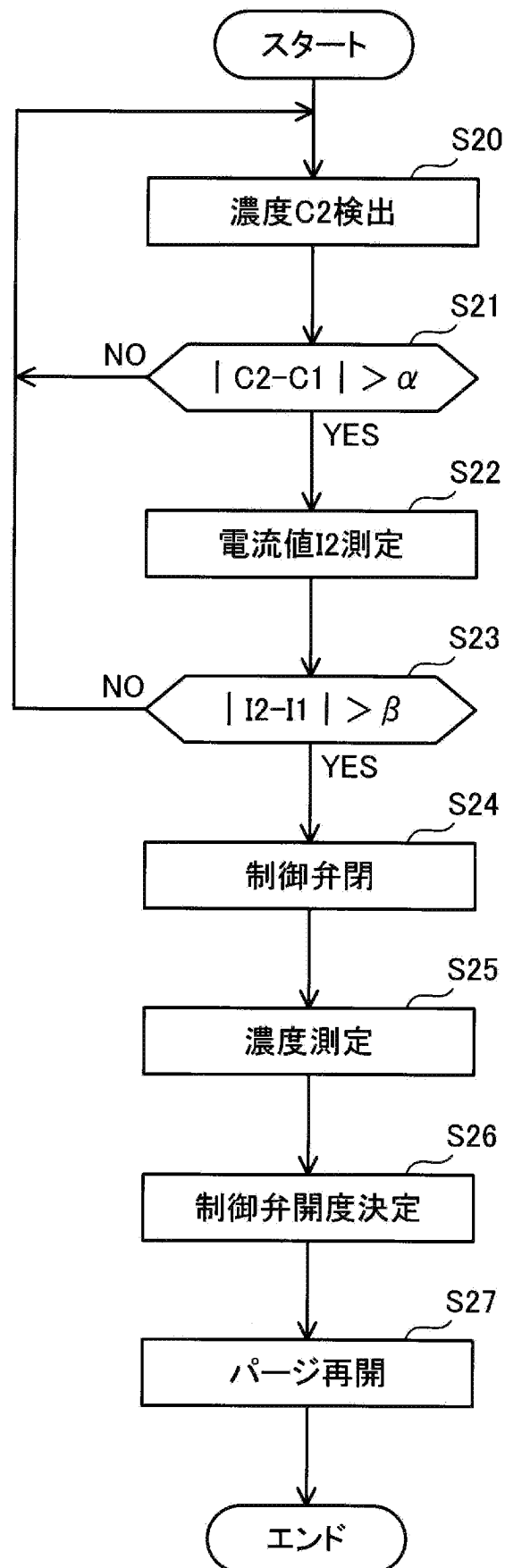
[図13]



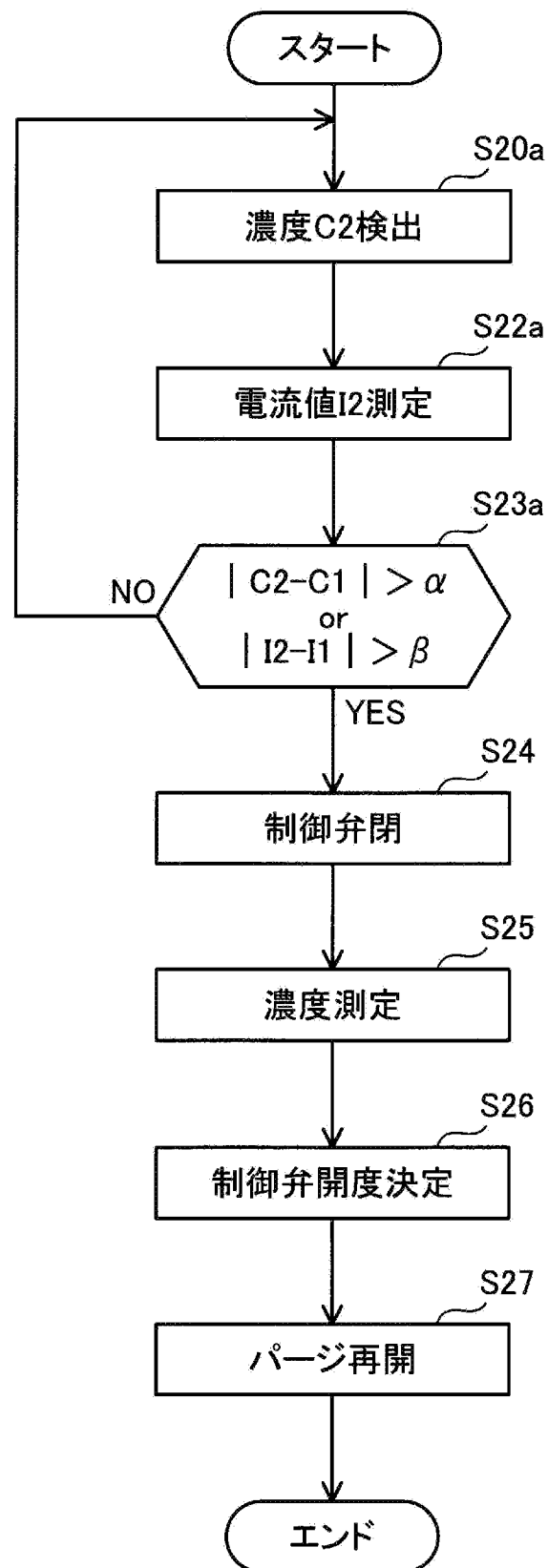
[図14]



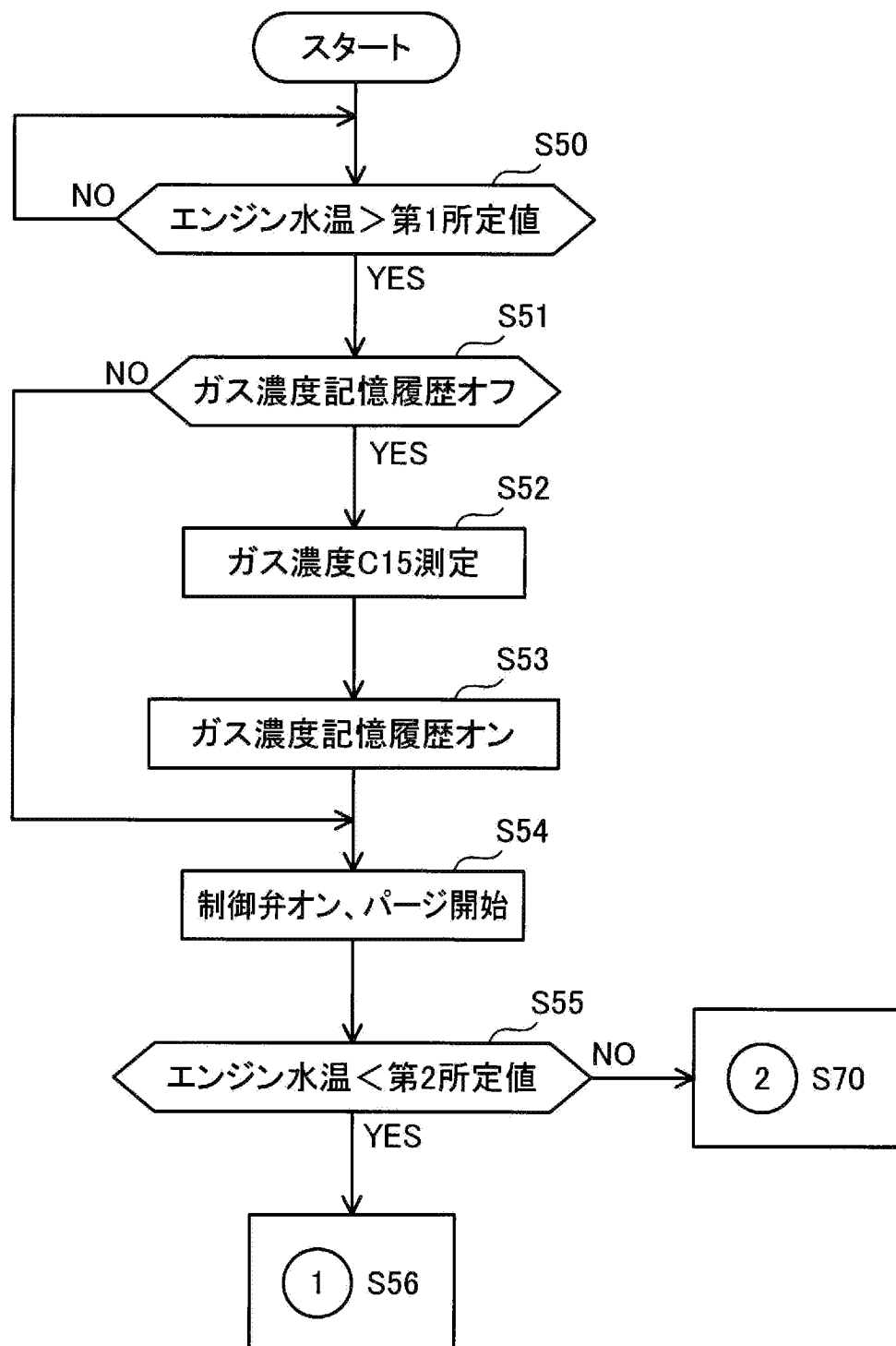
[図15]



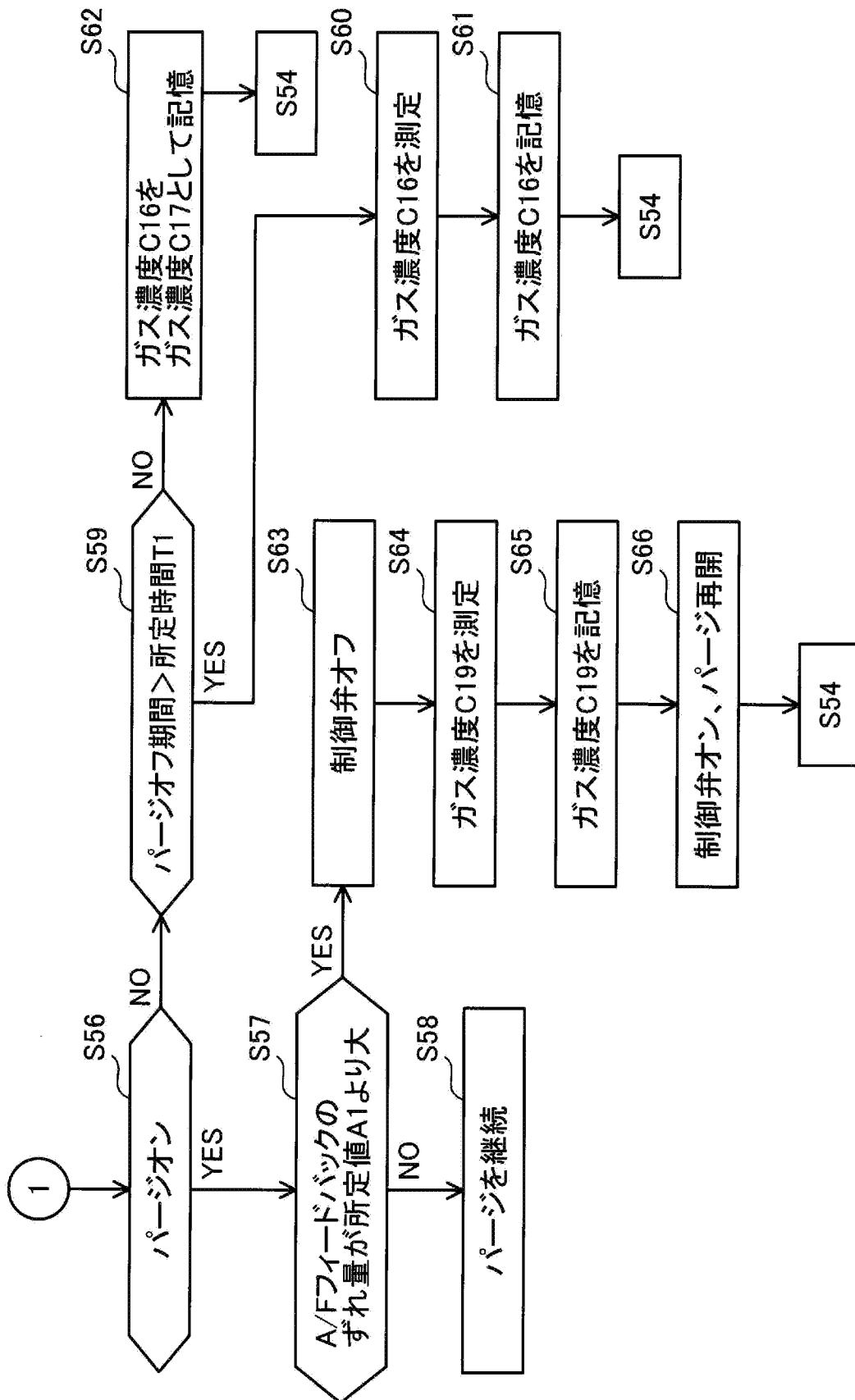
[図16]



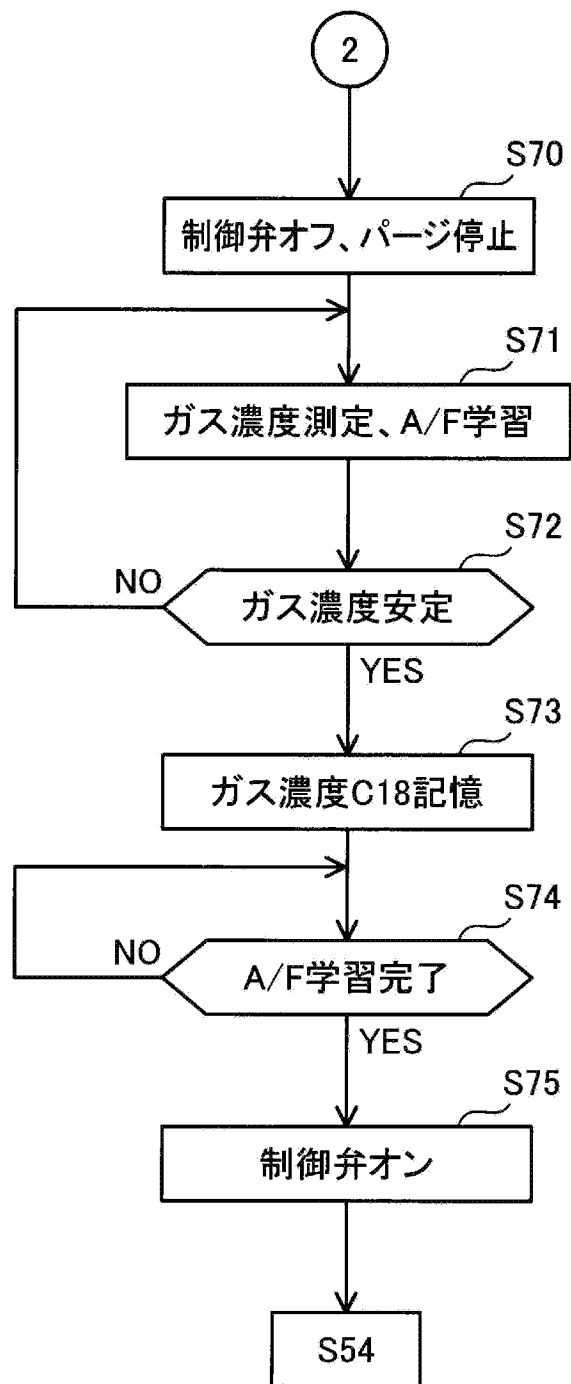
[図17]



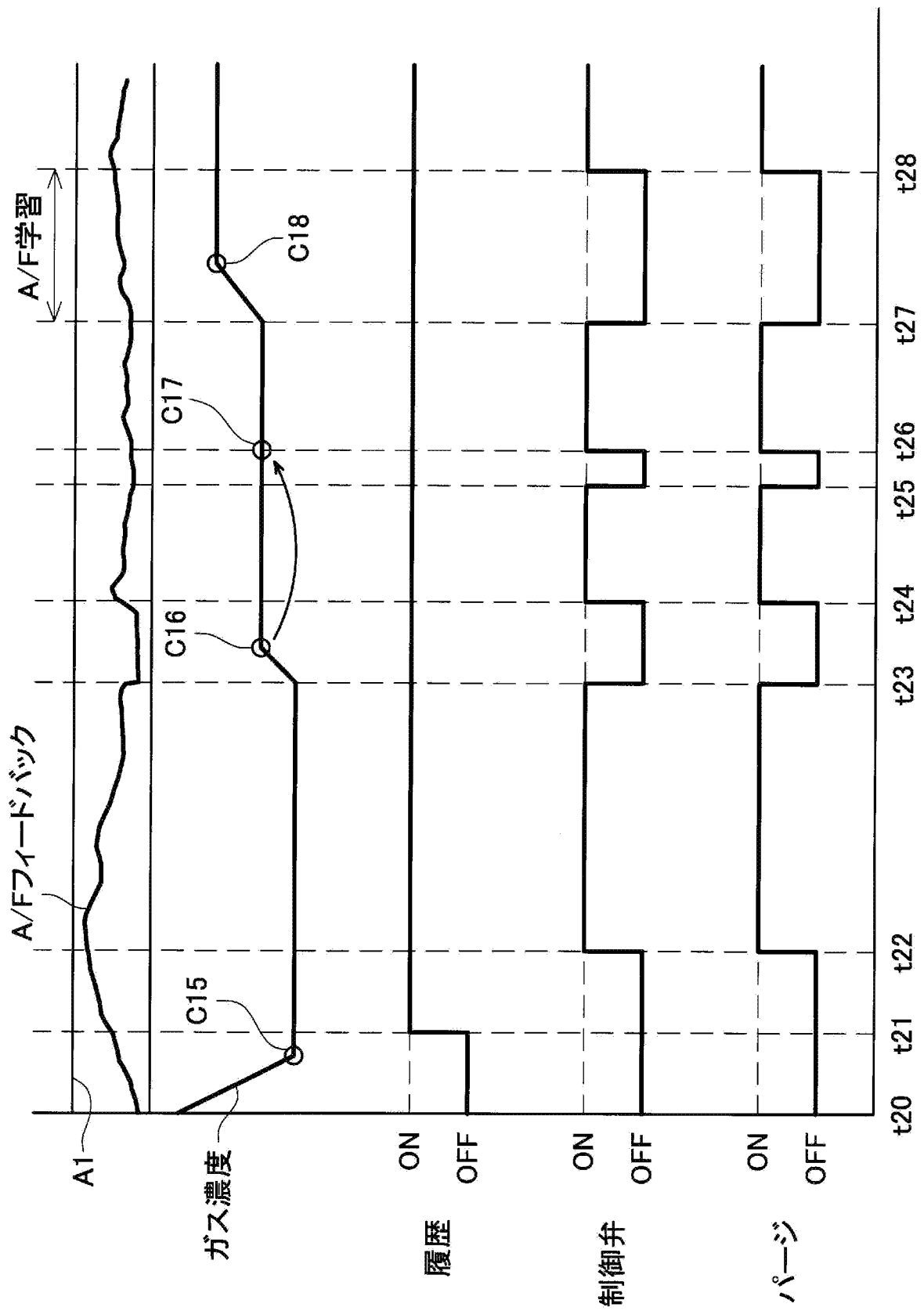
[図18]



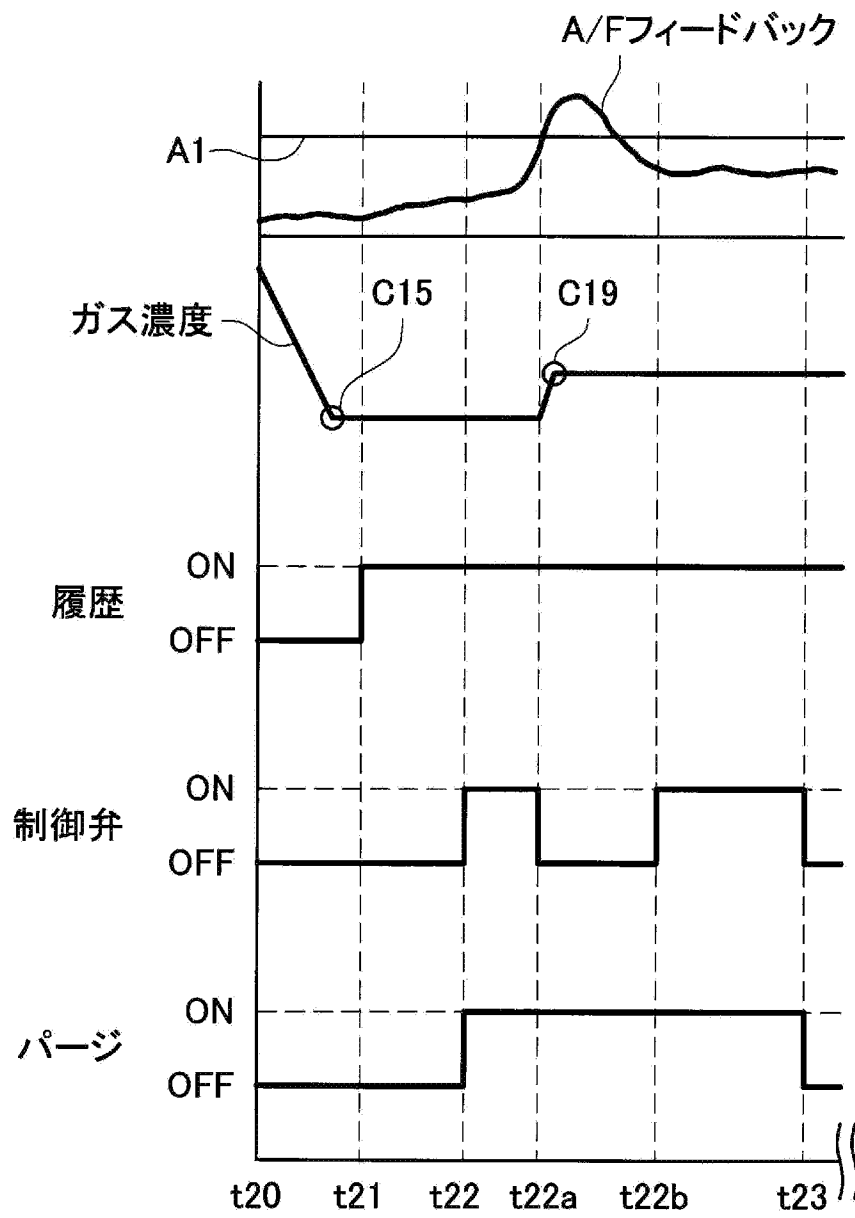
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/008604

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.
Y	JP 2007-198267 A (Denso Corp.), 09 August 2007 (09.08.2007), paragraphs [0023] to [0054]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-9
Y	JP 2003-42008 A (Nippon Soken, Inc.), 13 February 2003 (13.02.2003), paragraphs [0021] to [0024]; fig. 1 (Family: none)	1-9
A	JP 2007-170221 A (Denso Corp.), 05 July 2007 (05.07.2007), entire text; all drawings & US 2007/0137622 A1	1-9

☒ 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
12 April 2017 (12.04.17)

Date of mailing of the international search report
25 April 2017 (25.04.17)

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/JP2017/008604

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-161690 A (Denso Corp.), 22 June 2006 (22.06.2006), entire text; all drawings & US 2006/0144373 A1	1-9

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
Y	JP 2007-198267 A (株式会社デンソー) 2007.08.09, 段落 [0023]-[0054], 第1-9図 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 2003-42008 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 2003.02.13, 段落[0021]-[0024], 第1図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2007-170221 A (株式会社デンソー) 2007.07.05, 全文, 全図 & US 2007/0137622 A1	1-9

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

12.04.2017

国際調査報告の発送日

25.04.2017

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)

川口 真一

3 S

9822

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
A	JP 2006-161690 A (株式会社デンソー) 2006. 06. 22, 全文, 全図 & US 2006/0144373 A1	1-9