

(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  
2014年7月3日(03.07.2014)



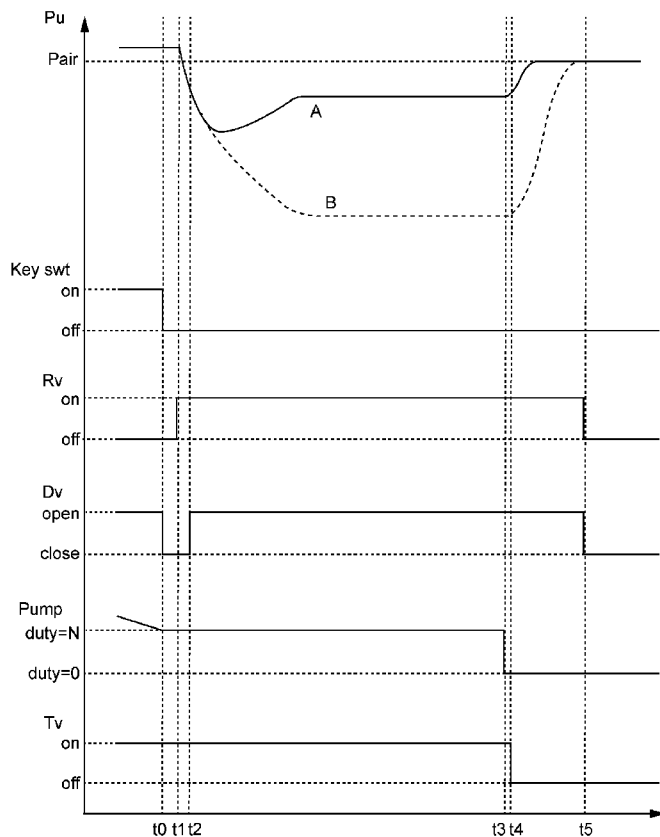
(10) 国際公開番号  
WO 2014/103869 A1

- (51) 国際特許分類:  
*F01N 3/08* (2006.01) *F01N 3/28* (2006.01)  
*B01D 53/94* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/084065
- (22) 国際出願日: 2013年12月19日(19.12.2013)
- (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 2012-282777 2012年12月26日(26.12.2012) JP
- (71) 出願人: ボッシュ株式会社(BOSCH CORPORATION) [JP/JP]; 〒1508360 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 大野 成弘(OHNO Shigehiro); 〒3558603 埼玉県東松山市箭弓町3丁目13番26号 ボッシュ株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 大場 玲児, 外(OHBA Reiji et al.); 〒3558603 埼玉県東松山市箭弓町3丁目13番26号 ボッシュ株式会社テクニカルセンター知的財産部 Saitama (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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING REDUCTANT SUPPLY DEVICE, AND REDUCTANT SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称: 還元剤供給装置の制御方法及び還元剤供給装置



(57) Abstract: Provided is a reductant supply device that impedes the refilling of a pump side with a liquid reductant after retraction control for the liquid reductant has ended, and a method for controlling such a reductant supply device. A reductant supply device is configured so that during operation of an internal combustion engine, liquid reductant in a storage tank is pressure-fed by a pump and the liquid reductant is injected into an exhaust passage of the internal combustion engine by a reductant injection valve, and when the internal combustion engine has stopped, the liquid reductant remaining in a reductant supply channel is retracted into the storage tank. In the method for controlling this reductant supply device, the retraction control is initiated when the internal combustion engine has stopped, and when the retraction control has ended, a reductant passage connecting the pump and the storage tank is opened to the atmosphere.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/103869 A1

(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))

---

液体還元剤の吸い戻し制御の終了後に、液体還元剤がポンプ側に再充填されにくくなる還元剤供給装置、及びそのような還元剤供給装置の制御方法を提供する。内燃機関の運転中には貯蔵タンク内の液体還元剤をポンプにより圧送するとともに還元剤噴射弁によって内燃機関の排気通路に前記液体還元剤を噴射する一方、前記内燃機関の停止時には還元剤供給経路内に残留する前記液体還元剤を前記貯蔵タンクに吸い戻すように構成された還元剤供給装置の制御方法において、前記内燃機関の停止時に前記吸い戻し制御を開始し、前記吸い戻し制御の終了時に前記ポンプと前記貯蔵タンクとを接続する還元剤通路を大気開放する。

## 明 細 書

発明の名称：還元剤供給装置の制御方法及び還元剤供給装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関の排気通路内に液体還元剤を供給するための装置であって、内燃機関の停止時に、還元剤供給経路内に残留する液体還元剤を貯蔵タンク内に吸い戻す制御が実行される還元剤供給装置、及びそのような還元剤供給装置の制御方法に関する。

### 背景技術

[0002] 車両等に搭載された内燃機関の排気には窒素酸化物 ( $\text{NO}_x$ ) が含まれている。この  $\text{NO}_x$  を浄化する排気浄化装置の一つとして、内燃機関の排気通路中に配置された選択還元触媒と、選択還元触媒の上流側で尿素水溶液等のアンモニア由来の液体還元剤を噴射するための還元剤供給装置とを備えた排気浄化装置が知られている。この排気浄化装置は、選択還元触媒中で、排気中の  $\text{NO}_x$  と液体還元剤から生成されるアンモニアとを還元反応させ、 $\text{NO}_x$  を窒素や水等に効率的に分解するものとなっている。

[0003] このような排気浄化装置に用いられる還元剤供給装置の一態様として、ポンプ及び還元剤噴射弁を備え、貯蔵タンク内の液体還元剤をポンプによって圧送するとともに、排気管に固定された還元剤噴射弁を介して液体還元剤を排気管内に供給する形式の還元剤供給装置がある。

[0004] ここで、液体還元剤として尿素水溶液を使用する場合、できる限り尿素水溶液の凍結が生じないように、凍結温度が最も低くなる濃度の尿素水溶液が用いられる。ただし、尿素水溶液の凍結温度は低くても  $-11^\circ\text{C}$  程度であり、寒冷地等においては尿素水溶液の供給が停止されている期間において尿素水溶液が凍結するおそれがある。また、尿素水溶液の供給が停止されている期間において、尿素水溶液中の水分が蒸発して濃度が上昇し、尿素水溶液の融点が増加することによって凍結しやすくなるおそれもある。

[0005] 尿素水溶液が凍結すると、次の始動時に長時間の解凍時間が必要になっ

たり、その体積が膨張して還元剤供給装置の構成部品が破損したりするおそれがある。そのため、内燃機関の停止時には、還元剤供給装置内に残留する尿素水溶液を貯蔵タンク内に吸い戻す制御が行われることが一般的である。尿素水溶液の吸い戻し制御は、尿素水溶液を圧送するポンプを逆回転させたり、あるいは、尿素水溶液の流路の接続を切り換えたりすることで、尿素水溶液の供給経路内を減圧することによって行われる。この尿素水溶液の吸い戻し制御は、還元剤噴射弁を開いた状態にするとともにポンプを駆動させて、所定期間実施されるようになっている（例えば、特許文献1を参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2010-007617号公報（段落[0037]、[0047]等）

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

- [0007] ここで、還元剤噴射弁の噴孔や還元剤供給経路の途中において尿素水溶液中の尿素が結晶化して、部分的あるいは全面的な詰まりを生じていると、尿素水溶液の吸い戻し動作中に、還元剤供給装置内に過大な負圧が発生する。吸い戻し制御の終了時に過大な負圧が存在していると、ポンプの駆動を停止した後に貯蔵タンク内からポンプ側に尿素水溶液が再充填され、尿素水溶液の凍結や、次回の始動時の意図しない噴射を生じるおそれがある。

- [0008] 本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、液体還元剤の吸い戻し制御の終了後に、液体還元剤がポンプ側に再充填されにくくなる還元剤供給装置、及びそのような還元剤供給装置の制御方法を提供することを目的としている。

#### 課題を解決するための手段

- [0009] 本発明によれば、内燃機関の運転中には貯蔵タンク内の液体還元剤をポンプにより圧送するとともに還元剤噴射弁によって内燃機関の排気通路に前記

液体還元剤を噴射する一方、前記内燃機関の停止時には還元剤供給経路内に残留する前記液体還元剤を前記貯蔵タンクに吸い戻すように構成された還元剤供給装置の制御方法において、前記内燃機関の停止時に前記吸い戻し制御を開始し、前記吸い戻し制御の終了時に前記ポンプと前記貯蔵タンクとを接続する還元剤通路を大気開放することを特徴とする還元剤供給装置の制御方法が提供され、上述した課題を解決することができる。

[0010] すなわち、本発明の還元剤供給装置の制御方法によれば、液体還元剤の吸い戻し制御が終了したときに、ポンプと貯蔵タンクとを接続する還元剤通路が大気開放されるため、還元剤供給経路に過大な負圧が残留していた場合であっても、貯蔵タンク内の液体還元剤がポンプ側に再充填されることを防ぐことができる。

[0011] また、本発明の還元剤供給装置の制御方法を実施するにあたり、前記還元剤通路に三方向切換弁を備え、前記吸い戻し制御の実行時には前記ポンプと前記貯蔵タンクとを連通させ、前記吸い戻し制御の終了時には前記ポンプを停止した後に、前記ポンプ側の還元剤通路を大気開放することが好ましい。このように三方向切換弁を切換えることとすれば、大気開放側に液体還元剤が流れることがなく、大気開放側の弁が液体還元剤の凍結、凝固によって固着するおそれがなくなる。その結果、通路の切換動作の不具合を低減することができる。

[0012] また、本発明の別の態様は、液体還元剤を貯蔵する貯蔵タンクと、前記貯蔵タンク内の液体還元剤を圧送するポンプと、圧送される前記液体還元剤を内燃機関の排気通路内に噴射する還元剤噴射弁と、を備え、前記内燃機関の停止時に還元剤供給経路内に残留する前記液体還元剤を前記貯蔵タンクに吸い戻す制御を実行可能な還元剤供給装置において、前記ポンプと前記貯蔵タンクとを接続する還元剤通路に三方向切換弁を備え、前記三方向切換弁は前記ポンプと前記貯蔵タンクとを連通する第1の状態と、前記ポンプ側の還元剤通路を大気開放する第2の状態と、に切換可能であり、前記吸い戻し制御の実行時には前記第1の状態とする一方、前記吸い戻し制御の終了時には前

記第2の状態とすることを特徴とする還元剤供給装置である。

[0013] すなわち、本発明の還元剤供給装置によれば、液体還元剤の吸い戻し制御が終了したときに、ポンプと貯蔵タンクとを接続する還元剤通路を大気開放する三方向切換弁を備えているため、還元剤供給経路に過大な負圧が残留していた場合であっても、貯蔵タンク内の液体還元剤がポンプ側に再充填されることを防ぐことができる。

[0014] また、本発明の還元剤供給装置を構成するにあたり、前記三方向切換弁を、前記貯蔵タンク側の前記還元剤通路の末端よりも前記ポンプに近い位置の前記還元剤通路に設けることが好ましい。このようなポンプ側の位置に三方向切換弁を設けることにより、三方向切換弁とポンプとの間の還元剤通路の容量を小さくすることができ、ポンプ側への再充填量をより少なくすることができる。

### 図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の実施の形態に係る還元剤供給装置が備えられた排気浄化装置の構成例を示す全体図である。

[図2]電子制御装置の構成例を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施の形態に係る還元剤供給装置の制御方法の一例を説明するために示すタイミングチャートである。

[図4]本発明の実施の形態に係る還元剤供給装置の制御方法の一例を説明するためのフローチャートである。

[図5]本発明の別の実施の形態にかかる還元剤供給装置の構成例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0016] 以下、適宜図面を参照して、本発明の還元剤供給装置、及び還元剤供給装置の制御方法に関する実施の形態について具体的に説明する。

なお、それぞれの図中、同じ符号を付してあるものについては、特に説明がない限り同一の部材を示しており、適宜説明が省略されている。

[0017] [第1の実施の形態]

## 1. 排気浄化装置の全体構成

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る還元剤供給装置20が備えられた排気浄化装置10の全体構成の一例を説明するために示す図である。

排気浄化装置10は、排気中の $\text{NO}_x$ を浄化するための装置であり、図示しないディーゼルエンジン等の内燃機関の排気通路11に設けられている。排気浄化装置10は、排気通路11の途中に介装された還元触媒13と、還元触媒13よりも上流側の排気通路11内に液体還元剤を供給するための還元剤供給装置20とを備えている。

[0018] 還元触媒13は、排気中の $\text{NO}_x$ の還元を促進する機能を有する触媒であり、液体還元剤から生成されるアンモニアを吸着するとともに、触媒に流れ込む排気中の $\text{NO}_x$ をアンモニアによって選択的に還元する触媒である。本実施の形態の還元剤供給装置20は、液体還元剤として尿素水溶液が用いられるものであり、尿素水溶液が排気通路11中で熱分解あるいは加水分解することによりアンモニアが生成されるようになっている。

## [0019] 2. 還元剤供給装置

### (1) 基本的構成

図1において、還元剤供給装置20は、液体還元剤が収容される貯蔵タンク21と、液体還元剤を圧送するポンプユニット30と、液体還元剤を排気通路11内に噴射する還元剤噴射弁25とを備えている。ポンプユニット30は、ポンプ23及び流路切換弁33を備えている。還元剤噴射弁25、ポンプ23、及び、流路切換弁33は、ECU40によって駆動制御が行われるものとなっている。

[0020] ポンプ23と貯蔵タンク21とは第1の還元剤通路27によって接続され、ポンプ23と還元剤噴射弁25とは第2の還元剤通路28によって接続されている。このうち、第2の還元剤通路28には、第2の還元剤通路28内の圧力、すなわち、還元剤噴射弁25に圧送される液体還元剤の圧力を検出するための圧力検出手段として、圧力センサ31が設けられている。ポンプ23と、第1の還元剤通路27及び第2の還元剤通路28とは、流路切換弁

33を介して接続されている。第1の還元剤通路27の貯蔵タンク21側の端部は、液体還元剤の吸い上げを可能にするために、貯蔵タンク21の底面近傍に位置している。

[0021] 流路切換弁33は、ポンプ23によって圧送される液体還元剤が流れる方向を、貯蔵タンク21側から還元剤噴射弁25側に流れる正方向と、還元剤噴射弁25側から貯蔵タンク21側に流れる逆方向とに切換える機能を有している。本実施の形態にかかる還元剤供給装置20において、流路切換弁33は、非通電状態で第1の還元剤通路27をポンプ23の入り口側23aに連通するとともに第2の還元剤通路28をポンプ23の出口側23bに連通する一方、通電状態で第1の還元剤通路27をポンプ23の出口側23bに連通するとともに第2の還元剤通路28をポンプ23の入り口側23aに連通するように構成されている。

[0022] すなわち、内燃機関の運転状態においては、液体還元剤を還元剤噴射弁25側に供給するために、流路切換弁33への通電は行われない。一方、内燃機関の停止時においては、還元剤供給装置20内の液体還元剤を貯蔵タンク21内へ吸い戻すために、流路切換弁33に対して通電される。

[0023] なお、内燃機関の停止時に、液体還元剤を貯蔵タンク21に吸い戻し可能とする構成は、流路切換弁33を設ける例に限られない。例えば、逆回転可能なポンプを用いることによって液体還元剤を吸い戻し可能に構成することもできる。

[0024] また、第2の還元剤通路28の途中には、他端が貯蔵タンク21に接続されたリターン通路29が分岐して設けられている。リターン通路29の貯蔵タンク21側の端部は、貯蔵タンク21内の気相部分に接続されている。

なお、貯蔵タンク21にはエアブリザード等が設けられており、内部の圧力が大気圧で保たれるように構成されている。

[0025] リターン通路29の途中には、流路面積が小さくされた絞り部37が設けられ、第2の還元剤通路28内の圧力を高められようになっている。また、絞り部37よりも貯蔵タンク21側のリターン通路29には、液体還元剤が

貯蔵タンク 21 側から第 2 の還元剤通路 28 側に流れないようにするための一方向弁 35 が設けられている。一方向弁 35 は省略されていても構わない。

[0026] なお、本実施の形態にかかる還元剤供給装置 20 においてはポンプユニット 30 内に圧力センサ 31 が設けられているが、第 2 の還元剤通路 28 のどの位置に設けられていても構わない。

[0027] ポンプ 23 は、ECU 40 による通電制御によって、所定の流量の液体還元剤を圧送する。本実施の形態において、ポンプ 23 は電磁駆動ポンプが用いられており、駆動デューティ比が大きいほどポンプ 23 の出力（吐出流量）が大きくなるものとなっている。

[0028] 液体還元剤の噴射制御時においては、圧力センサ 31 によって検出される第 2 の還元剤通路 28 内の圧力値（以下、この値を「検出圧力」と称する。） $P_u$  が、あらかじめ設定された所定の目標圧力  $P_{u\_tgt}$  で維持されるように、ポンプ 23 の出力がフィードバック制御される。具体的に、第 2 の還元剤通路 28 に圧送される液体還元剤を、リターン通路 29 を介して貯蔵タンク 21 に循環させながら、ECU 40 は、第 2 の還元剤通路 28 に設けられた圧力センサ 31 によって検出される検出圧力  $P_u$  と、あらかじめ設定された所定の目標圧力  $P_{u\_tgt}$  との差分  $\Delta P_u$  に基づいてポンプ 23 の出力を PID 制御する。

[0029] また、液体還元剤を貯蔵タンク 21 に吸い戻す場合においては、ポンプ 23 の出力はあらかじめ設定された一定の状態に固定される。ただし、液体還元剤の吸い戻し制御時においても、第 2 の還元剤通路 28 内の負圧の状態を見ながらポンプ 23 の出力を制御するようにしてもよい。

[0030] 還元剤噴射弁 25 は、通電制御によって開閉制御が行われ、所定量の液体還元剤を排気通路 11 内に噴射する。本実施の形態において、還元剤噴射弁 25 は、非通電状態で閉弁し通電状態で開弁する、電磁式のオンオフ弁が用いられている。ECU 40 は、所定の演算式に基づいて目標噴射量  $Q_{dv\_tgt}$  を求めるとともに、第 2 の還元剤通路 28 内の検出圧力  $P_u$  が目標圧

力  $P_{u\_t\ g\ t}$  となっていることを前提として、あらかじめ定められた噴射サイクルごとに、目標噴射量  $Q_{d\ v\_t\ g\ t}$  に応じた駆動デューティ比を決定して、還元剤噴射弁 25 の通電制御を行う。還元剤噴射弁 25 の駆動デューティ比とは、一噴射サイクル中の開弁時間の割合を意味する。

[0031] また、ポンプ 23 と貯蔵タンク 21 とを接続する第 1 の還元剤通路 27 に三方向切換弁 39 が設けられている。この三方向切換弁 39 は、ポンプ 23 側の通路を貯蔵タンク 21 側に連通する第 1 の状態と、ポンプ 23 側の通路を大気開放する第 2 の状態とで切換可能になっている。この三方向切換弁 39 は、ECU 40 によって通電制御されるものであり、通電している状態で第 1 の状態となり、通電を停止した状態で第 2 の状態となる。

[0032] 本実施の形態にかかる還元剤供給装置 20 に備えられた三方向切換弁 39 は、ポンプ 23 側の第 1 の還元剤通路 27 が大気開放される第 2 の状態では、貯蔵タンク 21 側の通路が遮断されるようになっている。

[0033] 3. 電子制御装置 (ECU)

図 2 は、本実施形態の ECU 40 のうちの液体還元剤の吸い戻し制御に関連する部分について機能的なブロックで表した構成例を示している。

この ECU 40 は、公知のマイクロコンピュータを中心に構成されたものであり、回収制御指示部 41 と、流路切換弁制御部 43 と、ポンプ駆動制御部 45 と、還元剤噴射弁駆動制御部 47 と、三方向切換弁駆動制御部 49 とにより構成されている。具体的に、これらの各部はマイクロコンピュータによるプログラムの実行によって実現されるものとなっている。

[0034] この他、ECU 40 には、RAM (Random Access Memory) 及び ROM (Read Only Memory) 等の図示しない記憶素子やタイマカウンタ、ポンプ 23、流路切換弁 33、還元剤噴射弁 25、三方向切換弁 39 への通電を行うための駆動回路等が備えられている。また、ECU 40 には、内燃機関のキースイッチのオンオフ信号や圧力センサ 31 のセンサ値が入力され、検出圧力  $P_u$  等の値が記憶素子に記憶されるようになっている。

- [0035] 回収制御指示部41は、例えば、内燃機関のキースイッチがオフになったことをきっかけとして、液体還元剤の回収制御の開始指令Sp1を生成する。また、回収制御指示部41は、あらかじめ定められた所定時間が経過したときに、回収制御の終了指令Sp2を生成する。
- [0036] 流路切換弁制御部43は、内燃機関の停止時に、回収制御の開始指令Sp1が生成されてから回収制御の終了指令Sp2が生成されるまでの期間、流路切換弁33を通电状態として、液体還元剤が逆方向に流れるように維持するための制御信号を流路切換弁の駆動回路に対して出力する。
- [0037] ポンプ駆動制御部45は、内燃機関の停止時に、回収制御の開始指令Sp1が生成されてから回収制御の終了指令Sp2が生成されるまでの期間、あらかじめ定められた一定の出力でポンプ23が駆動されるよう、ポンプの駆動回路に対して制御信号を出力する。
- [0038] 還元剤噴射弁駆動制御部47は、内燃機関の停止時に、回収制御の開始指令Sp1が生成されてから回収制御の終了指令Sp2が生成されるまでの期間、還元剤噴射弁25を開弁状態で保持するための制御信号を還元剤噴射弁の駆動回路に対して出力する。本実施の形態において、還元剤噴射弁駆動制御部47は、流路切換弁33への通电及びポンプ23の駆動開始後、少し遅れて、還元剤噴射弁25を開弁状態にする。
- [0039] 三方向切換弁駆動制御部49は、内燃機関の停止時に、回収制御の開始指令Sp1が生成されてから回収制御の終了指令Sp2が生成されるまでの期間、三方向切換弁39に通电して、ポンプ23と貯蔵タンク21とを連通させるための制御信号を三方向切換弁の駆動回路に対して出力する。一方、三方向切換弁駆動制御部49は、回収制御の終了時に、三方向切換弁39への通电を停止させて、ポンプ23側の第1の還元剤通路27を大気開放する。
- [0040] 4. 還元剤供給装置の制御方法
- (1) 吸い戻し制御の概要
- 以下、本実施の形態にかかる還元剤供給装置20において、ECU40によって実行される液体還元剤の吸い戻し制御の概要について説明する。

図3は、還元剤噴射弁25の詰まり発生時及び詰まり不発生時それぞれの場合における第2の還元剤通路28内の検出圧力 $P_u$ の経時変化と、流路切換弁33の駆動状態と、還元剤噴射弁25の駆動状態と、ポンプ23の駆動状態と、三方向切換弁39の駆動状態とをそれぞれ示している。検出圧力 $P_u$ の経時変化を示すグラフにおいて、実線Aが詰まり不発生時、破線Bが詰まり発生時の検出圧力 $P_u$ の推移をそれぞれ示している。

[0041]  $t_0$ の時点で、内燃機関のキースイッチがオフにされると、還元剤噴射弁25が一旦閉じられるとともに、ポンプ23の出力が、あらかじめ定められた値 ( $duty = N$ ) に設定される。次いで、 $t_1$ の時点で流路切換弁33に通電を開始し、液体還元剤が、還元剤噴射弁25側から貯蔵タンク21側へ流れるようにする。この $t_1$ の時点から、第2の還元剤通路28内の検出圧力 $P_u$ が低下し始める。

[0042] その後、 $t_2$ の時点で、還元剤噴射弁25を開弁する。このとき、第2の還元剤通路28内の検出圧力 $P_u$ は大気圧 $P_{air}$ よりも低く、負圧状態となっている。流路切換弁33への通電を開始してから還元剤噴射弁25を開弁するまでに時間を空けるのは、第2の還元剤通路28内が正圧の状態還元剤噴射弁25を開弁すると、液体還元剤が排気通路11内に漏出してしまうからである。還元剤噴射弁25を開弁することによって、還元剤噴射弁25の噴孔を介して排気（空気）が還元剤供給経路内に導入され、液体還元剤を効率的に貯蔵タンク21に吸い戻すことができるようになる。

[0043] その後も還元剤噴射弁25に詰まりが生じなければ、第2の還元剤通路28内の検出圧力 $P_u$ は、比較的小さい負圧状態で維持される（実線Aを参照）。一方、還元剤噴射弁25に詰まりが生じると、第2の還元剤通路28内が過大な負圧状態となる（破線Bを参照）。

[0044] その後、あらかじめ定められた所定時間が経過した $t_3$ の時点で、ポンプ23の駆動を停止 ( $duty = 0$ ) した後、さらに $t_4$ の時点で、三方向切換弁39への通電を停止し、ポンプ23側の第1の還元剤通路27を大気開放する。これにより、第2の還元剤通路28内の検出圧力 $P_u$ が大気圧 $P_a$

i rに復帰する。このとき、ポンプ23側の第1の還元剤通路27が貯蔵タンク21に連通していないことから、たとえ、還元剤噴射弁25に詰まりが生じており、第2の還元剤通路28内が過大な負圧状態になっていた場合であっても、貯蔵タンク21内の液体還元剤がポンプ23側に再充填されることがない。

[0045] その後、t5の時点で、流路切換弁33への通電を停止するとともに、還元剤噴射弁25を閉弁して、液体還元剤の吸い戻し制御を終了する。

[0046] (2) フローチャート

次に、ECU40によって実行される液体還元剤の吸い戻し制御の具体例について、図4のフローチャートに基づいて説明する。以下のフローチャートに示される液体還元剤の吸い戻し制御は、内燃機関の停止時において実行されるものとなっている。

[0047] まず、ECU40は、図4のステップS11において内燃機関の停止を検知すると、ステップS12において、回収制御の開始指令Sp1を生成する。次いで、ECU40は、ステップS13において、流路切換弁33を通電停止状態とし、還元剤噴射弁25を閉弁状態とし、三方向切換弁39を通電状態とする。

[0048] 次いで、ECU40は、ステップS14において、ポンプ23の出力をあらかじめ定めた所定の値(duty=N)にセットして、ポンプ23を駆動させる。次いで、ECU40は、ステップS15において、流路切換弁33に通電を開始し、液体還元剤が還元剤噴射弁25側から貯蔵タンク21側に流れるように流路を切り換える。これにより、ポンプ23による液体還元剤の吸い戻しが開始される。吸い戻し制御が実行されている間は、第2の還元剤通路28内の検出圧力Puが負圧状態で維持される。

[0049] その後、ECU40は、ステップS16において、還元剤噴射弁25を通電状態にし、開弁させる。還元剤噴射弁25の開弁を遅らせるのは、第2の還元剤通路28内が正圧の状態が開弁すると、排気通路11内に液体還元剤が漏出するおそれがあるからである。ただし、開弁時期を遅らせることは本

発明において必須の事項ではない。

[0050] 次いで、ECU40は、ステップS17において、液体還元剤の吸い戻しを開始してから所定時間が経過した時点で回収制御の終了指令Sp2を生成し、これに伴い、ステップS18において、ポンプ23の駆動を停止する。さらに、ECU40は、ステップS19において、三方向切換弁39への通電を停止する。これにより、ポンプ23側の第1の還元剤通路27が大気開放され、第2の還元剤通路28内が過大な負圧状態となっていたとしても、貯蔵タンク21内の液体還元剤がポンプ23側に再充填されることがない。

[0051] 次いで、ECU40は、ステップS20において流路切換弁33への通電を停止するとともに、ステップS21において還元剤噴射弁25への通電を停止して、液体還元剤の吸い戻し制御を終了する。

[0052] 5. 効果

以上説明したように、本実施の形態にかかる還元剤供給装置20、及び還元剤供給装置20の制御方法は、内燃機関の停止時に液体還元剤の吸い戻し制御を実行する際に、吸い戻し制御の終了時にポンプ23と貯蔵タンク21とを接続する第1の還元剤通路27を大気開放することとしている。したがって、例えば、還元剤噴射弁25の詰まり等により、第2の還元剤通路28内に過大な負圧が生じていた場合であっても、貯蔵タンク21内の液体還元剤がポンプ23側に再充填されることを防ぐことができる。

[0053] また、本実施の形態にかかる還元剤供給装置20の制御方法においては、液体還元剤の吸い戻し制御終了時に、ポンプ23を停止した後、三方向切換弁39への通電を停止して、ポンプ23側の第1の還元剤通路27を大気開放することとしている。したがって、液体還元剤が大気開放側に流れることを確実に防いで、液体還元剤の凍結、凝固によって大気開放側の弁が固着するおそれを低減することができる。

[0054] 本実施の形態にかかる還元剤供給装置20、及び還元剤供給装置20の制御方法は、本発明の一態様を例示するものにすぎず、上述の実施の形態は、本発明の主旨の範囲内において変更することができる。

[0055] 例えば、上述の実施の形態では、三方向切換弁39を貯蔵タンク21内において第1の還元剤通路27に設けることとしているが、図5に示すように、三方向切換弁39を、貯蔵タンク21側の第1の還元剤通路27の端部よりも、ポンプ23に近い位置の第1の還元剤通路27に設けるようにしてもよい。このように三方向切換弁39を配置すれば、三方向切換弁39とポンプ23との間の第1の還元剤通路27の容量を小さくすることができ、ポンプ23側への再充填量をより少なくすることができる。

## 請求の範囲

[請求項1] 内燃機関の運転中には貯蔵タンク内の液体還元剤をポンプにより圧送するとともに還元剤噴射弁によって内燃機関の排気通路に前記液体還元剤を噴射する一方、前記内燃機関の停止時には還元剤供給経路内に残留する前記液体還元剤を前記貯蔵タンクに吸い戻すように構成された還元剤供給装置の制御方法において、

前記内燃機関の停止時に前記吸い戻し制御を開始し、前記吸い戻し制御の終了時に前記ポンプと前記貯蔵タンクとを接続する還元剤通路を大気開放することを特徴とする還元剤供給装置の制御方法。

[請求項2] 前記還元剤通路に三方向切換弁を備え、前記吸い戻し制御の実行時には前記ポンプと前記貯蔵タンクとを連通させ、前記吸い戻し制御の終了時には前記ポンプを停止した後に、前記ポンプ側の還元剤通路を大気開放することを特徴とする請求項1に記載の還元剤供給装置の制御方法。

[請求項3] 液体還元剤を貯蔵する貯蔵タンクと、前記貯蔵タンク内の液体還元剤を圧送するポンプと、圧送される前記液体還元剤を内燃機関の排気通路内に噴射する還元剤噴射弁と、を備え、前記内燃機関の停止時に還元剤供給経路内に残留する前記液体還元剤を前記貯蔵タンクに吸い戻す制御を実行可能な還元剤供給装置において、

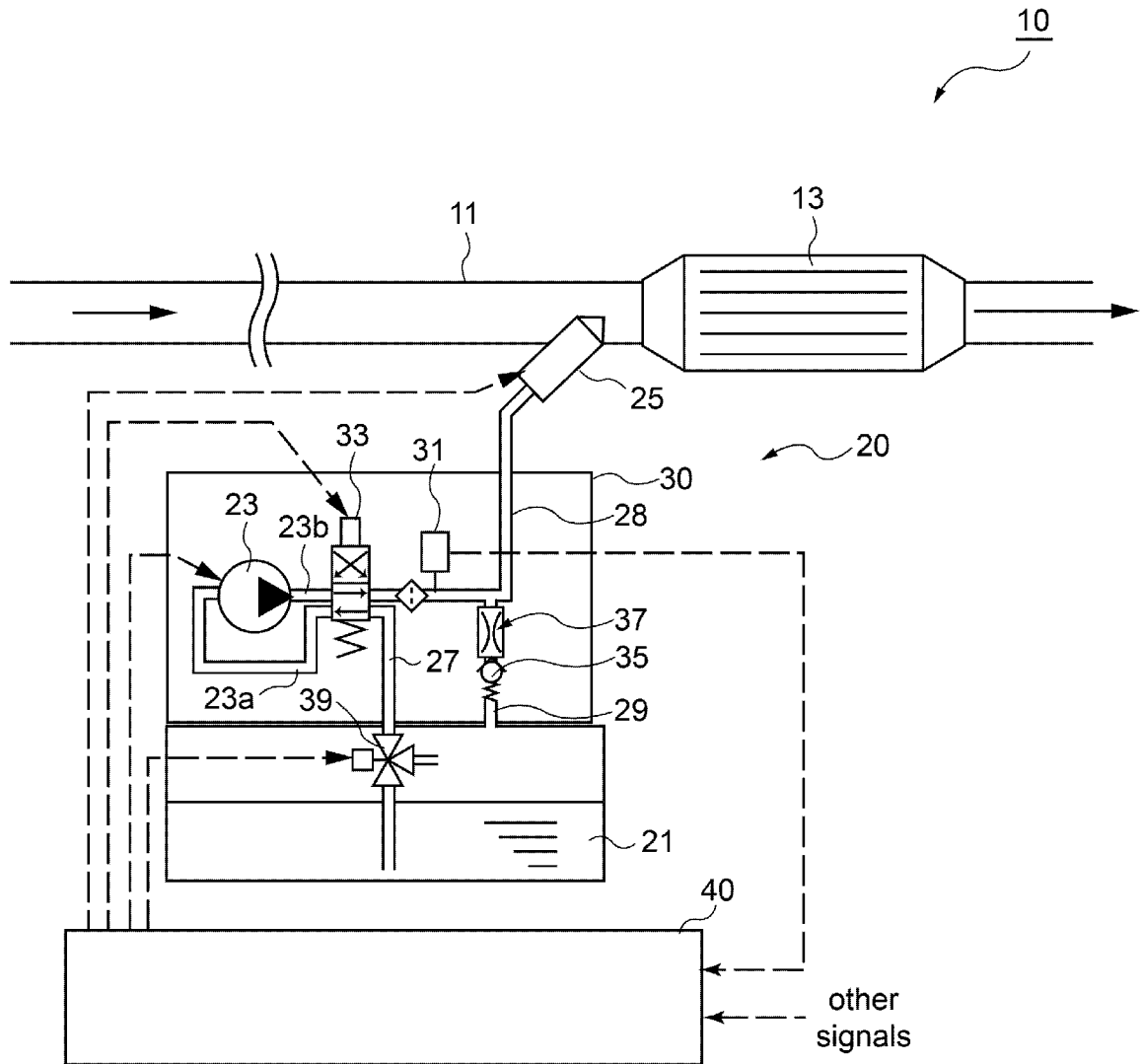
前記ポンプと前記貯蔵タンクとを接続する還元剤通路に三方向切換弁を備え、前記三方向切換弁は前記ポンプと前記貯蔵タンクとを連通する第1の状態と、前記ポンプ側の還元剤通路を大気開放する第2の状態と、に切換可能であり、

前記吸い戻し制御の実行時には前記第1の状態とする一方、前記吸い戻し制御の終了時には前記第2の状態とすることを特徴とする還元剤供給装置。

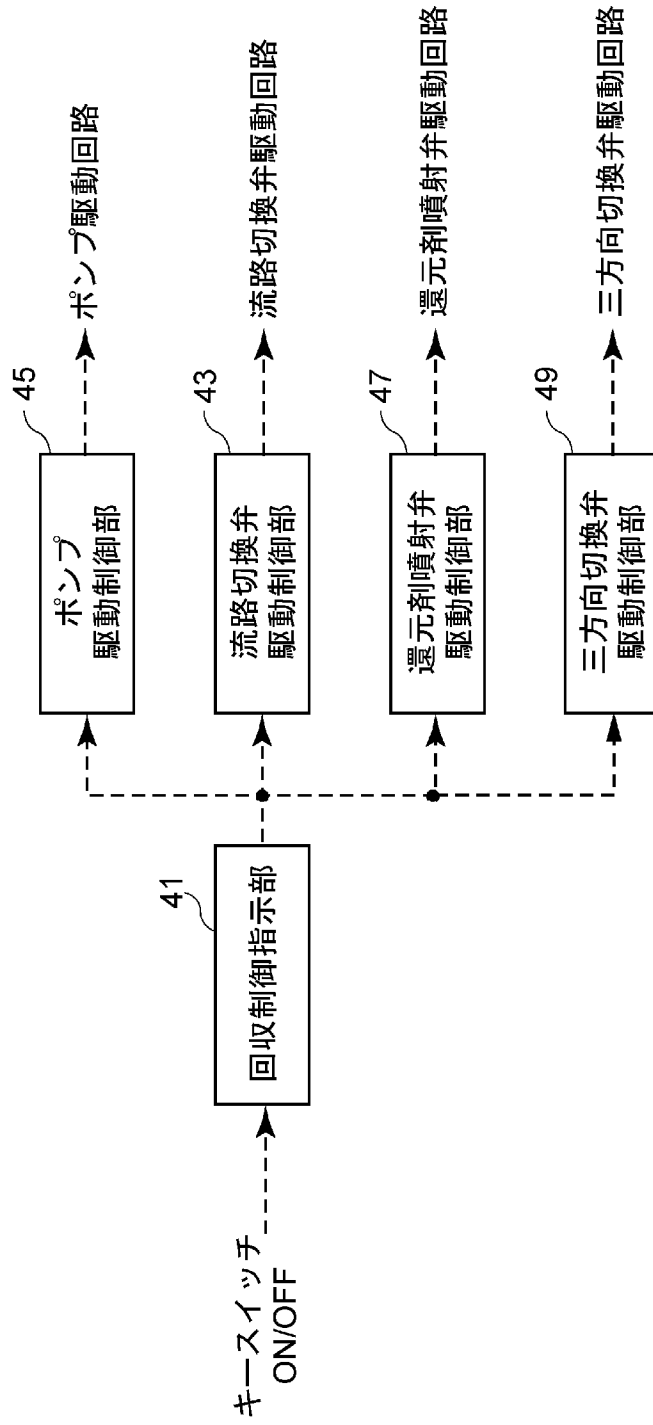
[請求項4] 前記三方向切換弁を、前記貯蔵タンク側の前記還元剤通路の末端よりも前記ポンプに近い位置の前記還元剤通路に設けることを特徴とす

る請求項 3 に記載の還元剤供給装置。

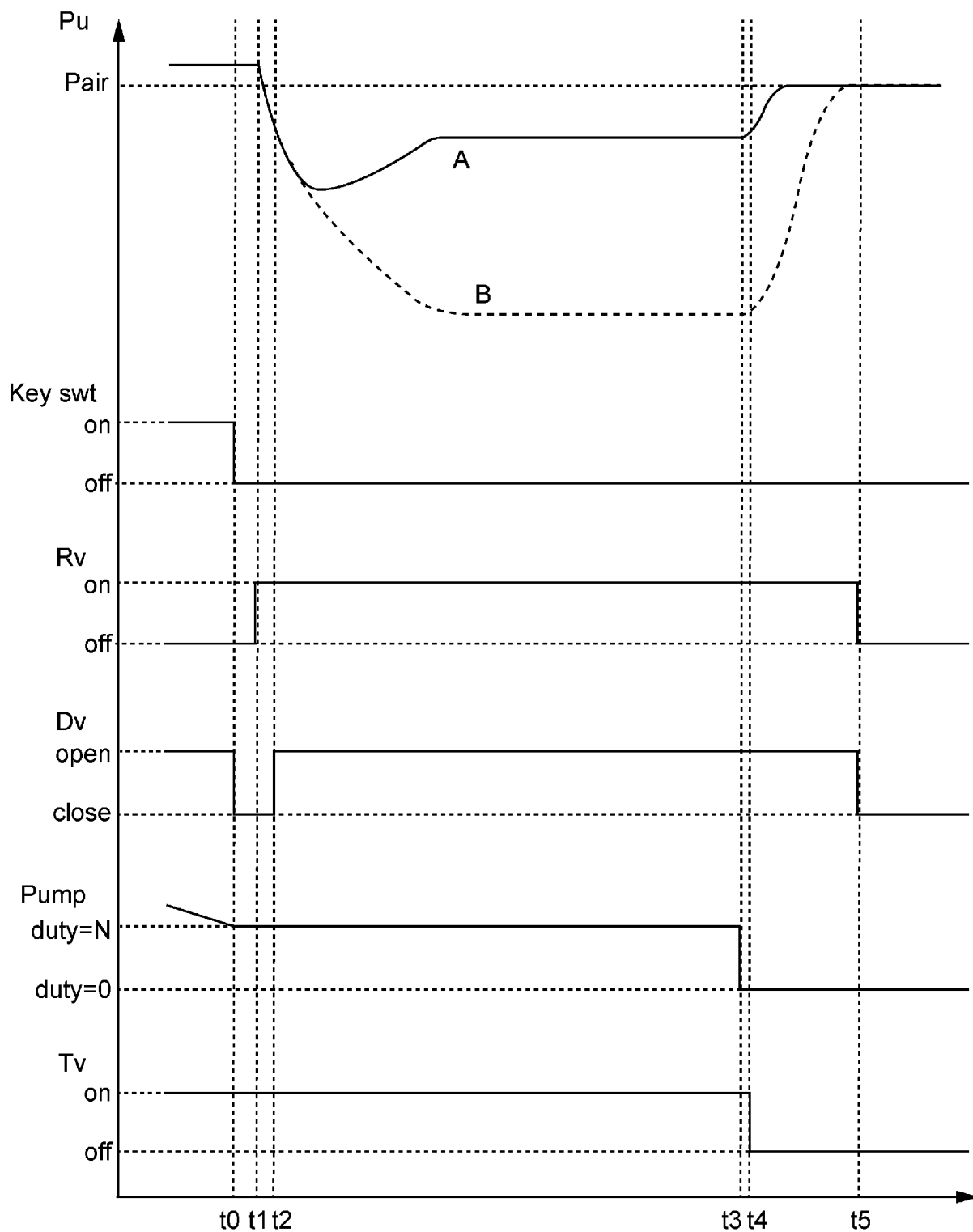
[図1]



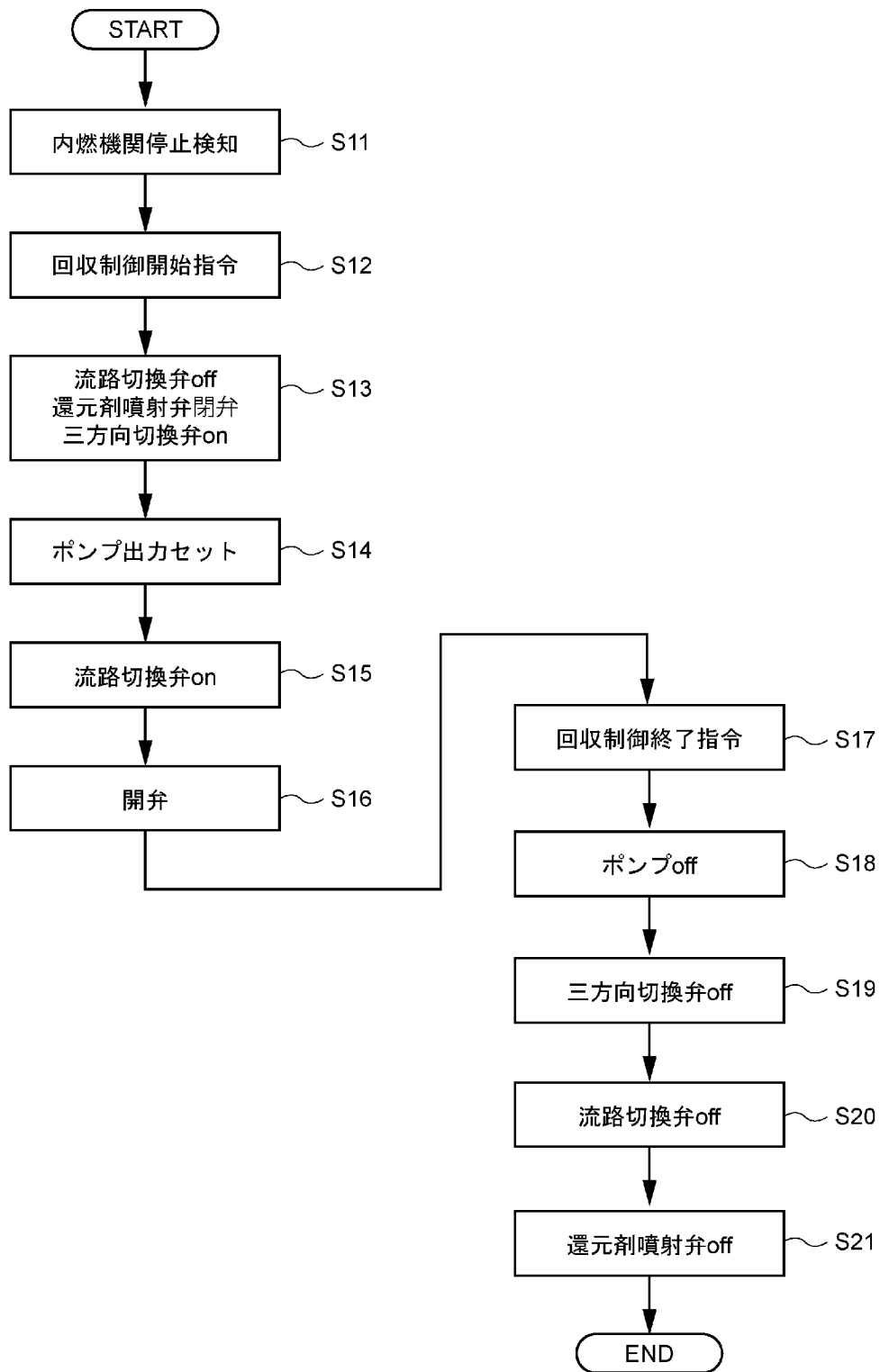
[図2]



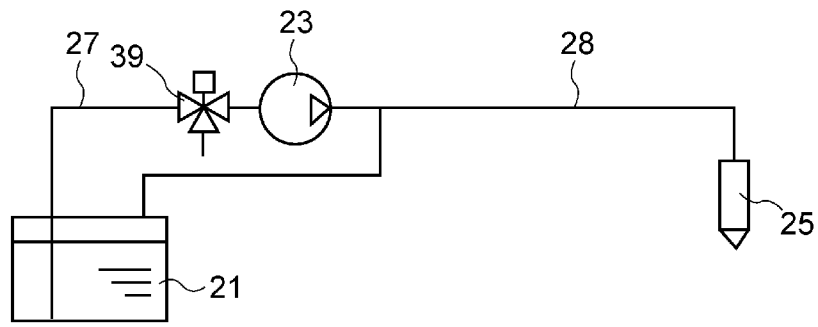
[図3]



[図4]



[図5]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2013/084065

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*F01N3/08(2006.01)i, B01D53/94(2006.01)i, F01N3/28(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)  
 F01N3/08, B01D53/94, F01N3/28

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2008-151094 A (Aisan Industry Co., Ltd.), 03 July 2008 (03.07.2008), paragraphs [0016] to [0022]; fig. 1 & US 2008/0148716 A1	1-4
Y	JP 2010-84694 A (Denso Corp.), 15 April 2010 (15.04.2010), paragraphs [0018] to [0041]; fig. 1 (Family: none)	1-4
Y	JP 2011-1895 A (Bosch Corp.), 06 January 2011 (06.01.2011), paragraphs [0049] to [0068]; fig. 3 (Family: none)	2-4

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 20 March, 2014 (20.03.14)	Date of mailing of the international search report 01 April, 2014 (01.04.14)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2013/084065

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 2010-24896 A (Denso Corp.), 04 February 2010 (04.02.2010), paragraph [0039]; fig. 1 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F01N3/08(2006.01)i, B01D53/94(2006.01)i, F01N3/28(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. F01N3/08, B01D53/94, F01N3/28		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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 2008-151094 A（愛三工業株式会社）2008.07.03, 段落【0016】－【0022】、第1図 & US 2008/0148716 A1	1-4
Y	JP 2010-84694 A（株式会社デンソー）2010.04.15, 段落【0018】－【0041】、第1図（ファミリーなし）	1-4
Y	JP 2011-1895 A（ボッシュ株式会社）2011.01.06, 段落【0049】－【0068】、第3図（ファミリーなし）	2-4
A	JP 2010-24896 A（株式会社デンソー）2010.02.04, 段落【0039】、第1図（ファミリーなし）	1-4
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 20.03.2014	国際調査報告の発送日 01.04.2014	
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） 稲村 正義 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	3G 9141