(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 5 月 4 日(04.05.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/073569 A1

(51) 国際特許分類:
F16K 31/365 (2006.01) *F16K 31/40* (2006.01)
F01P 7/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/081603

(22) 国際出願日: 2016 年 10 月 25 日(25.10.2016)

(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 2015-213161 2015 年 10 月 29 日(29.10.2015) 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: 高橋 恒吏(TAKAHASHI, Kouji); 〒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: 鎌田 徹, 外(KAMATA, Toru et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦１－１１－１１ 名古屋インターシティ３階 ＴＭＩ総合法律事務所 名古屋オフィス 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, 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.

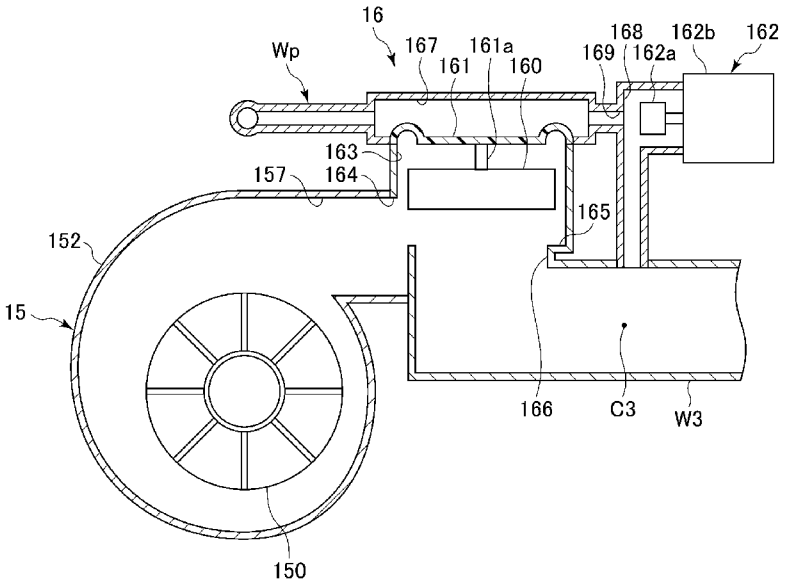
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

(54) **Title**: FLOWPATH STRUCTURE

(54) 発明の名称 : 流路構造

[図3]



(57) **Abstract**: This flowpath structure comprises a pump (15) that supplies a fluid to a device (17) via a supply flowpath (W3), and a pilot-type switching valve (16) that is provided to the supply flowpath. The switching valve has: a main valve (160) positioned on the aforementioned supply flowpath; a pilot flowpath (Wp) which connects the upstream and downstream side of the part of the supply flowpath in which the pump and the main valve are positioned, and is provided with a back pressure chamber; and a pilot valve (162) that opens and closes the part of the pilot flowpath further downstream than the back pressure chamber. The main valve opens and closes the supply flowpath on the basis of the change in internal pressure of the back pressure chamber resulting from the opening and closing operation of the pilot valve.

(57) 要約: 流路構造は、供給流路（Ｗ３）を介して機器（１７）に流体を供給するポンプ（１５）と、前記供給流路に設けられるパイロット式の開閉弁（１６）と、を備える。前記開閉弁は、前記供給流路に配置される主弁（１６０）と、前記供給流路における前記ポンプ及び前記主弁が配置される部分の上流及び下流を連通させるとともに、背圧室（１６７）が設けられるパイロット流路（Ｗｐ）と、前記パイロット流路における前記背圧室よりも下流側の部分を開閉させるパイロット弁（１６２）と、を有する。前記主弁は、前記パイロット弁の開閉動作に伴う前記背圧室の内部圧力の変化に基づいて前記供給流路を開閉する。

WO 2017/073569 A1

明　細　書

発明の名称 ： 流路構造

関連出願の相互参照

[0001]　本出願は、２０１５年１０月２９日に出願された日本国特許出願２０１５－２１３１６１号に基づくものであって、その優先権の利益を主張するものであり、その特許出願の全ての内容が、参照により本明細書に組み込まれる。

技術分野

[0002]　本開示は、パイロット式の開閉弁を備える流路構造に関する。

背景技術

[0003]　従来、この種の流路構造としては、特許文献１に記載の流路構造がある。特許文献１に記載の流路構造では、流路の途中にパイロット式の開閉弁が配置されている。開閉弁は、ボディと、ダイヤフラム弁と、パイロット弁と、電磁ソレノイドとを備えている。ボディには、流入通路と、流出通路と、連通路と、パイロット通路とが形成されている。ダイヤフラム弁は、ボディの流入通路と流出通路との間に介在して通路を開閉する。連通路は、ダイヤフラム弁の背圧室と流入通路とを連通させる。パイロット通路は、ダイヤフラム弁の背圧室と流出通路とを連通させる。パイロット弁は、パイロット通路を開閉する。電磁ソレノイドは、パイロット弁を開閉動作させる。

[0004]　特許文献１に記載の開閉弁では、パイロット弁が閉弁状態になると、流入通路内の水が連通路を通じてダイヤフラムの背圧室に流入する。これにより、流入通路側の水圧がダイヤフラム弁の背圧室に作用してダイヤフラム弁が閉弁し、開閉弁が閉弁状態になる。

[0005]　また、特許文献１に記載の開閉弁では、パイロット弁が開弁状態になると、背圧室内の水がパイロット通路を通じて流出通路へと流れる。これにより、ダイヤフラム弁の背圧室の内圧が低下してダイヤフラム弁が開弁し、開閉弁が開弁状態になる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２００８－２６４１号公報

発明の概要

[0007] 車両のエンジン冷却システムでは、エンジンの動力に基づき駆動する機械式のポンプにより、エンジンを冷却する熱媒体をラジエータやヒータコア等に循環させている。このようなエンジン冷却システムにおいて、特許文献１に記載のパイロット式の開閉弁を熱媒体の流路に配置した場合、開閉弁の閉弁動作が適切に行われない可能性がある。詳しくは以下の通りである。

[0008] エンジンの回転速度は走行負荷に応じて変動するため、それに連動してポンプの出力も変動する。例えばエンジン回転速度の遅いアイドル運転時には、エンジンは低負荷状態となっている。エンジンが低負荷状態である場合、ポンプの出力が低下するため、開閉弁に供給される熱媒体の圧力も低下する。特許文献１に記載の開閉弁では、パイロット弁が閉弁動作する際の背圧室の圧力変動により、ダイヤフラム弁が閉弁する。開閉弁に供給される熱媒体の圧力が低下すると、背圧室の圧力変動が小さくなるため、結果的にダイヤフラム弁の閉弁動作が適切に行われない可能性がある。同様の課題は、ダイヤフラム弁が開弁動作する際にも生じ得る。

[0009] 本開示の目的は、より適切にパイロット式の開閉弁を開閉動作させることのできる流路構造を提供することにある。

[0010] 本開示の一態様による流路構造は、供給流路を介して機器に流体を供給するポンプと、供給流路に設けられるパイロット式の開閉弁と、を備える。開閉弁は、供給流路に配置される主弁と、供給流路におけるポンプ及び主弁が配置される部分の上流及び下流を連通させるとともに、背圧室が設けられるパイロット流路と、パイロット流路における背圧室よりも下流側の部分を開閉させるパイロット弁と、を有する。主弁は、パイロット弁の開閉動作に伴う背圧室の内部圧力の変化に基づいて供給流路を開閉する。

[0011] この構成によれば、パイロット弁が開弁している場合、背圧室には、供給

流路におけるポンプ及び主弁が配置される部分の上流部分の流路内圧と、その下流部分の流路内圧との差圧に応じた圧力が加わる。また、ポンプが停止している場合、ポンプが通水抵抗として作用するため、ポンプ流入口の流路内圧が高圧となり、ポンプ流出口の流路内圧が低圧となる。したがって、ポンプが存在しない場合と比較すると、パイロット弁が開弁している際の背圧室の内部圧力を、ポンプの通水抵抗の分だけ、より低下させることができる。これにより、パイロット弁が開弁状態から閉弁動作する際、及びパイロット弁が閉弁状態から開弁動作する際の背圧室の圧力変動がより大きくなる。結果的に、主弁に加わる力をより大きく変動させることができるため、より適切に開閉弁を開閉動作させることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図１は、第１実施形態のエンジン冷却システムの流路構造の概要を示すブロック図である。

[図2]図２は、第１実施形態の流路構造におけるサブポンプ周辺の断面構造を示す断面図である。

[図3]図３は、第１実施形態の流路構造におけるパイロット式の開閉弁周辺の断面構造を示す断面図である。

[図4]図４は、第１実施形態の流路構造においてサブポンプが停止し、且つメインポンプが駆動している場合にパイロット弁が閉弁した際の開閉弁の動作例を示す断面図である。

[図5]図５は、第１実施形態の流路構造においてサブポンプが停止し、且つメインポンプが駆動している場合にパイロット弁が閉弁している状況でのポンプ流入口の流路内圧Ｐ１、主弁流入口の流路内圧Ｐ２、背圧室の内部圧力Ｐ３、及び主弁流出口の流路内圧Ｐ４の関係を示すグラフである。

[図6]図６は、第１実施形態の流路構造においてサブポンプが停止し、且つメインポンプが駆動している場合にパイロット弁が開弁している状況でのポンプ流入口の流路内圧Ｐ１、主弁流入口の流路内圧Ｐ２、背圧室の内部圧力Ｐ３、及び主弁流出口の流路内圧Ｐ４の関係を示すグラフである。

[図7]図７は、第１実施形態の流路構造においてメインポンプが停止し、且つサブポンプが駆動している場合にパイロット弁が閉弁している状況でのポンプ流入口の流路内圧Ｐ１、主弁流入口の流路内圧Ｐ２、背圧室の内部圧力Ｐ３、及び主弁流出口の流路内圧Ｐ４の関係を示すグラフである。

[図8]図８は、第１実施形態の流路構造においてメインポンプが停止し、且つサブポンプが駆動している場合にパイロット弁が閉弁した際の開閉弁の動作例を示す断面図である。

[図9]図９は、第１実施形態の変形例のエンジン冷却システムにおける流路構造の概要を示すブロック図である。

[図10]図１０は、第２実施形態のエンジン冷却システムの流路構造の概要を示すブロック図である。

[図11]図１１は、第２実施形態の流路構造におけるパイロット式の開閉弁及びサブポンプ周辺の断面構造を示す断面図である。

[図12]図１２は、第２実施形態の流路構造においてサブポンプが停止し、且つメインポンプが駆動している場合にパイロット弁が開弁した際の開閉弁の動作例を示す断面図である。

[図13]図１３は、第２実施形態の流路構造においてメインポンプが停止し、且つサブポンプが駆動している場合にパイロット弁が開弁した際の開閉弁の動作例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] ＜第１実施形態＞

以下、車両のエンジン冷却システムの流路構造の第１実施形態について説明する。はじめに、エンジン冷却システムの概要について説明する。

[0014] 図１に示されるように、本実施形態のエンジン冷却システム１は、ラジエータ１０と、サーモスタット１１と、メインポンプ１４と、サブポンプ１５と、パイロット式の開閉弁１６と、ヒータコア１７と、ＥＣＵ（Electronic Control Unit）１８とを備えている。本実施形態では、サブポンプ１５が第１ポンプに相当し、メインポンプ１４が第２ポンプに相当する。

[0015] ラジエータ１０は、第１流路Ｗ１及び第２流路Ｗ２を介してエンジン２に接続されている。エンジン２の内部には熱媒体が流れている。熱媒体は、エンジン２の内部を流れることで、エンジン２の熱を吸熱する。エンジン２の熱を吸熱した熱媒体は、第１流路Ｗ１、ラジエータ１０、及び第２流路Ｗ２を経てエンジン２に戻る経路を循環する。ラジエータ１０は、車両の走行に伴いラジエータ１０の外部を流れる空気と、ラジエータ１０の内部を流れる熱媒体との間で熱交換を行うことにより熱媒体を冷却する。

[0016] ヒータコア１７は、第３流路Ｗ３を介してエンジン２に接続されている。本実施形態では、ヒータコア１７が機器に相当し、第３流路Ｗ３が供給流路に相当する。また、ヒータコア１７は、第４流路Ｗ４を介して第２流路Ｗ２に接続されている。これにより、エンジン２の熱を吸熱した熱媒体は、第３流路Ｗ３、ヒータコア１７、第４流路Ｗ４、及び第２流路Ｗ２を経てエンジン２に戻る経路を循環する。図中には、第４流路Ｗ４と第２流路Ｗ２との接続点を符号Ｃ１で示している。ヒータコア１７は、図示しない車両の空調装置の空気通路内に設けられている。空気通路は、車室内に送風される空気の通路である。ヒータコア１７は、空気通路内を流れる送風空気と、ヒータコア１７の内部を流れる熱媒体との間で熱交換を行うことにより、送風空気を加熱する。

[0017] メインポンプ１４は、第２流路Ｗ２における接続点Ｃ１とエンジン２との間の途中部分に配置されている。メインポンプ１４は、エンジン２の動力に基づき駆動する機械式のポンプである。すなわち、エンジン２が駆動するとメインポンプ１４も駆動し、エンジン２が停止するとメインポンプ１４も停止する。メインポンプ１４は、その駆動に基づき熱媒体をエンジン２とラジエータ１０との間、及びエンジン２とヒータコア１７との間で循環させる。

[0018] サーモスタット１１は、第２流路Ｗ２におけるラジエータ１０と接続点Ｃ１との間の途中部分に配置されている。サーモスタット１１は、第２流路Ｗ２を開閉させることにより、ラジエータ１０に対する熱媒体の流れを制御する。例えばエンジン２の冷間始動時等、熱媒体の温度が低い状況では、サー

モスタット１１が閉状態になる。これにより、熱媒体がラジエータ１０を流れずにヒータコア１７だけを流れるため、エンジン２の早期の暖気が可能になる。これに対し、エンジン２が暖気されて熱媒体の温度が上昇すると、サーモスタット１１が開状態になる。これにより、熱媒体がラジエータ１０を流れて冷却されるようになる。

[0019] サブポンプ１５は、第３流路Ｗ３の途中に配置されている。サブポンプ１５は、車載バッテリから供給される電力に基づき駆動する電動ポンプである。すなわち、サブポンプ１５は、メインポンプ１４が駆動状態及び停止状態のいずれであるかに関わらず駆動することができる。換言すれば、サブポンプ１５は、メインポンプ１４と独立して駆動することができる。サブポンプ１５は、その駆動に基づき熱媒体をエンジン２とヒータコア１７との間で循環させる。

[0020] 開閉弁１６は、第３流路Ｗ３におけるサブポンプ１５の下流側に配置されている。開閉弁１６は、第３流路Ｗ３を開閉することによりヒータコア１７に対する熱媒体の流れを制御する。詳しくは、開閉弁１６が開弁状態になると、エンジン２からヒータコア１７への熱媒体の流れが許容される。これに対し、開閉弁１６が閉弁状態になると、エンジン２からヒータコア１７への熱媒体の流れが遮断される。

[0021] ＥＣＵ１８は、サブポンプ１５及び開閉弁１６の駆動を制御する。例えばハイブリッド車両の場合、エンジン２の停止に伴いメインポンプ１４が停止すると、ヒータコア１７に熱媒体が流れなくなるため、ヒータコア１７を加熱することができなくなる。これを回避するために、ＥＣＵ１８は、エンジン２の停止時にサブポンプ１５を駆動させることにより、エンジン２とヒータコア１７との間で熱媒体を循環させる。

[0022] また、ＥＣＵ１８は、例えばエンジン２の暖気時に開閉弁１６を閉弁状態にする。これにより、エンジン２とヒータコア１７との間での熱媒体の循環が遮断されるため、エンジン２を早期に暖気させることができる。その結果、燃費を改善することができる。

[0023] 一方、空調装置では、その冷房装置が最大冷房の状態で駆動している場合でも、すなわち送風空気がヒータコア１７を流れないようにエアミックスドアの開度が調整されている場合でも、ヒータコア１７から発せられる熱により送風空気の温度が上昇してしまう。この場合、冷房装置では、送風空気の温度を設定温度に追従させるべく、ヒータコア１７による送風空気の温度上昇分が打ち消されるようにコンプレッサが駆動するため、コンプレッサ動力が悪化するおそれがある。これを解消するために、本実施形態のＥＣＵ１８は、冷房装置が駆動している場合には開閉弁１６を閉弁状態にする。これにより、ヒータコア１７と送風空気との間で熱交換が行われ難くなるため、ヒータコア１７により送風空気が加熱され難くなる。結果的に、冷房装置のコンプレッサ動力の悪化を抑制することができる。

[0024] 次に、サブポンプ１５及び開閉弁１６の構造について詳しく説明する。

図１に示されるように、第３流路Ｗ３には、サブポンプ１５の上流部分と開閉弁１６の下流部分とを連通するようにパイロット流路Ｗｐが設けられている。以下では、第３流路Ｗ３におけるサブポンプ１５の上流部分とパイロット流路Ｗｐとの接続点を上流側接続点Ｃ２で表す。また、第３流路Ｗ３における開閉弁１６の下流部分とパイロット流路Ｗｐとの接続点を下流側接続点Ｃ３で表す。

[0025] サブポンプ１５は、遠心ポンプである。図２に示されるように、サブポンプ１５は、インペラ１５０と、ロータ１５１と、ケース１５２とを備えている。

[0026] インペラ１５０及びロータ１５１は、回転軸１５３に固定されている。回転軸１５３の一端部は、ケース１５２に対して回転可能に支持されている。すなわち、インペラ１５０及びロータ１５１は、回転軸１５３を中心に一体的に回転する。インペラ１５０は、第３流路Ｗ３における上流側接続点Ｃ２の下流側に配置されている。インペラ１５０の中心部には、第３流路Ｗ３の上流側接続点Ｃ２からポンプ流入口１５６を介して熱媒体が流入する。

ロータ１５１は、永久磁石からなる。

[0027] ケース１５２には、ステータコイル１５４と、基板１５５とが設けられている。ステータコイル１５４は、通電に基づいて、ロータ１５１を回転させるための磁界を形成する。

[0028] 基板１５５には、サブポンプ１５を駆動させるための駆動回路等の各種回路が実装されている。ケース１５２におけるインペラ１５０の径方向外側の部分には、ポンプ流出口１５７が形成されている。

[0029] サブポンプ１５では、ＥＣＵ１８からの駆動信号に基づきステータコイル１５４に対する通電が行われる。これにより、ステータコイル１５４により磁界が形成されてロータ１５１に電磁力が作用し、ロータ１５１に回転力が付与される。その結果、インペラ１５０がロータ１５１と一体となって回転する。インペラ１５０の回転により、第３流路Ｗ３の上流側接続点Ｃ２からインペラ１５０の中心部に流入した熱媒体が、圧力の高められた状態でポンプ流出口１５７から吐出される。

[0030] 図３に示されるように、開閉弁１６は、サブポンプ１５と一体化されている。開閉弁１６は、主弁１６０と、ダイヤフラム１６１と、パイロット弁１６２とを備えている。

[0031] 主弁１６０は、第３流路Ｗ３におけるポンプ流出口１５７の下流側部分を開閉する。詳しくは、第３流路Ｗ３におけるポンプ流出口１５７の下流側には、弁収容室１６３が形成されている。弁収容室１６３には、主弁１６０が収容されている。主弁１６０の側面に対向する弁収容室１６３の側壁には、ポンプ流出口１５７に連通される主弁流入口１６４が形成されている。主弁１６０の底面に対向する弁収容室１６３の底壁は、弁座１６５となっている。弁座１６５には、第３流路Ｗ３の下流側接続点Ｃ３に連通される主弁流出口１６６が貫通して形成されている。すなわち、ポンプ流出口１５７から吐出される熱媒体は、主弁流入口１６４、弁収容室１６３、及び主弁流出口１６６を通じて第３流路Ｗ３の下流側接続点Ｃ３へと流れる。

[0032] 主弁１６０は、弁座１６５に着座することにより、弁座１６５の主弁流出口１６６を閉塞する。これにより、第３流路Ｗ３が閉状態になる。すなわち

、エンジン２からヒータコア１７への熱媒体の流れが遮断される。以下では、主弁１６０により主弁流出口１６６が閉塞されている状態を、開閉弁１６の閉状態とも称する。

[0033] 主弁１６０は、弁座１６５から離座することにより、弁座１６５の主弁流出口１６６を開放する。これにより、第３流路Ｗ３が開状態になる。すなわち、エンジン２からヒータコア１７への熱媒体の流れが許容される。以下では、主弁１６０により主弁流出口１６６が開放されている状態を、開閉弁１６の開状態とも称する。

[0034] ダイヤフラム１６１は、軸部１６１ａを介して主弁１６０に一体的に取り付けられている。ダイヤフラム１６１は、可撓性を有する部材からなる。ダイヤフラム１６１は、弁収容室１６３とパイロット流路Ｗｐとの間、換言すれば第３流路Ｗ３とパイロット流路Ｗｐとの間に配置されている。より詳しくは、パイロット流路Ｗｐには、ダイヤフラム１６１の配置される部分に背圧室１６７が設けられている。背圧室１６７は、パイロット流路Ｗｐの他の流路部分よりも流路径が拡大された部分である。ダイヤフラム１６１は、この背圧室１６７と第３流路Ｗ３との間に配置されている。図１に示されるように、パイロット流路Ｗｐにおける上流側接続点Ｃ２と背圧室１６７との間には絞り１７０が設けられている。

[0035] パイロット弁１６２は、電磁弁からなる。図３に示されるように、パイロット弁１６２は、弁体１６２ａと、アクチュエータ１６２ｂとを備えている。アクチュエータ１６２ｂは、電磁ソレノイドからなる。アクチュエータ１６２ｂは、通電に基づき弁体１６２ａを動作させ、パイロット流路Ｗｐにおける背圧室１６７よりも下流側の部分を開閉する。

[0036] 詳しくは、パイロット流路Ｗｐにおける背圧室１６７の下流側の部分には、弁座１６８が設けられている。弁座１６８には、背圧室１６７に連通される貫通孔１６９が形成されている。アクチュエータ１６２ｂの駆動により弁体１６２ａが弁座１６８に着座すると、貫通孔１６９が閉塞される。これにより、パイロット流路Ｗｐが閉状態になり、背圧室１６７から第３流路Ｗ３

への熱媒体の流れが遮断される。

[0037] アクチュエータ１６２ｂの駆動により弁体１６２ａが弁座１６８から離座すると、貫通孔１６９が開放される。これにより、パイロット流路Ｗｐが開状態になるため、熱媒体が第３流路Ｗ３の上流側接続点Ｃ２から背圧室１６７を介して下流側接続点Ｃ３へと流れることが可能となる。

[0038] 以下では、弁体１６２ａの閉弁状態をパイロット弁１６２の閉弁状態とも称し、弁体１６２ａの開弁状態をパイロット弁１６２の開弁状態とも称する。

[0039] 次に、本実施形態の開閉弁１６の動作例について説明する。

本実施形態のエンジン冷却システム１では、サブポンプ１５が停止し、且つメインポンプ１４が駆動している場合には、第３流路Ｗ３を流れる熱媒体に対してサブポンプ１５が通水抵抗として作用する。よって、ポンプ流入口１５６の流路内圧よりも、ポンプ流出口１５７の流路内圧の方が低くなる。

[0040] これに対し、メインポンプ１４が停止し、且つサブポンプ１５が駆動している場合には、サブポンプ１５の吐出圧により、ポンプ流入口１５６の流路内圧よりも、ポンプ流出口１５７の流路内圧の方が高くなる。

[0041] 以上を考慮し、ＥＣＵ１８は、サブポンプ１５が停止し、且つメインポンプ１４が駆動している場合と、サブポンプ１５が駆動している場合とで、パイロット弁１６２の開閉動作を逆転させる。

[0042] 詳しくは、サブポンプ１５が停止し、且つメインポンプ１４が駆動している状況において仮にパイロット弁１６２が閉弁状態である場合、ポンプ流入口１５６の高圧の流路内圧Ｐ１が背圧室１６７に加わる。これにより、背圧室１６７から弁収容室１６３に向かう方向の押圧力がダイヤフラム１６１に加わる。この押圧力により、図４に示されるように、ダイヤフラム１６１が背圧室１６７から弁収容室１６３に向かう方向に弾性変形し、開閉弁１６が閉弁状態になる。この状況では、ポンプ流入口１５６の流路内圧Ｐ１、主弁流入口１６４の流路内圧Ｐ２、背圧室１６７の内部圧力Ｐ３、及び主弁流出口１６６の流路内圧Ｐ４のそれぞれの値は図５に丸で示されるようになる。

[0043] このように開閉弁１６が閉弁している状況において、ＥＣＵ１８は、開閉弁１６を開弁させる場合には、図３に示されるように、パイロット弁１６２を開弁させる。これにより、第３流路Ｗ３の上流側接続点Ｃ２の流路内圧Ｐ１と、下流側接続点Ｃ３の流路内圧Ｐ４との差圧に応じた圧力が背圧室１６７に加わるため、背圧室１６７の内部圧力Ｐ３は、図５に示される丸の値から三角の値へと低下する。これにより、背圧室１６７の内部圧力Ｐ３よりも主弁流入口１６４の流路内圧Ｐ２の方が高くなるため、弁収容室１６３から背圧室１６７に向かう方向の押圧力がダイヤフラム１６１に加わる。この押圧力により、図３に示されるように、ダイヤフラム１６１が弁収容室１６３から背圧室１６７に向かう方向に弾性変形し、開閉弁１６が開弁状態になる。

[0044] また、開閉弁１６が開弁状態になることにより、熱媒体が第３流路Ｗ３を流れるようになると、主弁流入口１６４の流路内圧Ｐ２が、ポンプ流入口１５６の流路内圧Ｐ１に対して、サブポンプ１５の通水抵抗の分だけ低下する。そのため、図５に示されるように、主弁流入口１６４の流路内圧Ｐ２は丸の値から三角の値へと低下する。

[0045] 開閉弁１６が開弁状態である場合、ポンプ流入口１５６の流路内圧Ｐ１、主弁流入口１６４の流路内圧Ｐ２、背圧室１６７の内部圧力Ｐ３、及び主弁流出口１６６の流路内圧Ｐ４のそれぞれの値は図６に三角で示されるようになる。このように開閉弁１６が開弁している状況において、ＥＣＵ１８は、開閉弁１６を閉弁させる際には、図４に示されるように、パイロット弁１６２を閉弁させる。これにより、ポンプ流入口１５６の高圧の流路内圧Ｐ１が背圧室１６７に加わるため、背圧室１６７の内部圧力Ｐ３は、図６に示される三角の値から丸の値へと変化する。すなわち、背圧室１６７の内部圧力Ｐ３が上昇する。これにより、主弁流入口１６４の流路内圧Ｐ２よりも背圧室１６７の内部圧力Ｐ３の方が高くなるため、背圧室１６７から弁収容室１６３に向かう方向の押圧力がダイヤフラム１６１に加わる。この押圧力により、図４に示されるように、ダイヤフラム１６１が背圧室１６７から弁収容室

１６３に向かう方向に弾性変形し、開閉弁１６が閉弁状態になる。

[0046] 一方、ＥＣＵ１８は、メインポンプ１４が停止している状況でサブポンプ１５を駆動させる場合には、図８に示されるように、パイロット弁１６２を閉弁させる。この場合、ポンプ流入口１５６の流路内圧Ｐ１、主弁流入口１６４の流路内圧Ｐ２、背圧室１６７の内部圧力Ｐ３、及び主弁流出口１６６の流路内圧Ｐ４のそれぞれの値は図７に丸で示されるようになる。すなわち、ポンプ流入口１５６の流路内圧Ｐ１よりも主弁流入口１６４の流路内圧Ｐ２の方が、サブポンプ１５の吐出圧の分だけ高くなる。また、パイロット弁１６２が閉弁されている場合、ポンプ流入口１５６の流路内圧Ｐ１が背圧室１６７に加わる。したがって、背圧室１６７の内部圧力Ｐ３よりも主弁流入口１６４の流路内圧Ｐ２の方が高くなるため、弁収容室１６３から背圧室１６７に向かう方向の押圧力がダイヤフラム１６１に加わる。この押圧力により、図８に示されるように、ダイヤフラム１６１が弁収容室１６３から背圧室１６７に向かう方向に弾性変形し、開閉弁１６が開弁状態になる。

[0047] 以上説明した本実施形態のエンジン冷却システム１の流路構造によれば、以下の（１）～（６）に示される作用及び効果を得ることができる。

[0048] （１）パイロット流路Ｗｐは、第３流路Ｗ３におけるサブポンプ１５及び主弁１６０が配置される部分の上流及び下流を連通させている。パイロット弁１６２は、パイロット流路Ｗｐにおける背圧室１６７よりも下流側の部分を開閉する。主弁１６０は、パイロット弁１６２の開閉動作に伴う背圧室１６７の内部圧力Ｐ３の変化に基づいて第３流路Ｗ３を開閉する。

[0049] このような構成によれば、サブポンプ１５が停止している場合、サブポンプ１５の通水抵抗によりポンプ流出口１５７の流路内圧よりもポンプ流入口１５６の流路内圧の方が高いため、パイロット弁１６２が閉弁した際、背圧室１６７には、ポンプ流入口１５６の高圧の流路内圧Ｐ１が加わる。これにより、サブポンプ１５が存在しない場合と比較すると、パイロット弁１６２が閉弁する際の背圧室１６７の内部圧力を高めることができる。

[0050] 詳しくは、仮にサブポンプ１５が存在しないとすると、パイロット弁１６

２が閉弁した際、背圧室１６７の内部圧力Ｐ３は、図６に四角で示される値、すなわち主弁流入口１６４の流路内圧Ｐ２の値までしか上昇しない。これに対し、本実施形態のパイロット式の開閉弁１６では、パイロット弁１６２が閉弁した際、背圧室１６７の内部圧力Ｐ３が、図６に丸で示される値、すなわちポンプ流入口１５６の高圧の流路内圧Ｐ１まで上昇する。これにより、サブポンプ１５が存在しない場合と比較すると、パイロット弁１６２が閉弁する際の背圧室１６７の内部圧力Ｐ３を高めることができる。その結果、パイロット弁１６２が開弁状態から閉弁動作する際の背圧室１６７の圧力変動が、サブポンプ１５が存在しない場合の「ΔＰ１」よりも大きい「ΔＰ２」となる。結果的に、ダイヤフラム１６１に加わる力をより大きく変動させることができる、換言すれば主弁１６０に加わる力をより大きく変動させることができるため、アイドル運転時等、ポンプ１４の出力が低下するような状況において、より適切に開閉弁１６を閉弁動作させることができる。

[0051] また、仮にサブポンプ１５が存在しないとすると、パイロット弁１６２が閉弁状態であるとき、背圧室１６７の内部圧力Ｐ３は、図５に四角で示されるように、主弁流入口１６４の流路内圧Ｐ２の値となっている。そのため、パイロット弁１６２が閉弁状態から開弁動作する際に、背圧室１６７の圧力変動は「ΔＰ３」となる。これに対し、本実施形態のパイロット式の開閉弁１６では、パイロット弁１６２が閉弁状態であるとき、ポンプ流入口１５６の高圧の流路内圧Ｐ１が背圧室１６７に加わっているため、パイロット弁１６２が閉弁状態から開弁動作した際に、背圧室１６７の圧力変動が「ΔＰ３」よりも大きい「ΔＰ４」となる。そのため、より適切に開閉弁１６を開弁動作させることもできる。

[0052] （２）開閉弁１６は、第３流路Ｗ３と背圧室１６７との間に配置されて主弁１６０に一体的に設けられるダイヤフラム１６１を有している。これにより、パイロット弁１６２の開閉動作に伴う背圧室１６７の内部圧力Ｐ３の変化に基づいて、主弁１６０を容易に開閉動作させることができる。

[0053] （３）パイロット弁１６２は、サブポンプ１５が停止し、且つメインポン

プ１４が駆動している場合と、サブポンプ１５が駆動している場合とで、開閉動作を逆に行う。これにより、開閉弁１６を適切に開閉させることができる。

[0054] （４）サブポンプ１５は、主弁１６０に対して上流側に配置されている。また、パイロット流路Ｗｐは、第３流路Ｗ３におけるサブポンプ１５の上流部分、及び主弁１６０の下流部分を背圧室１６７に連通させている。これにより、サブポンプ１５の駆動時にサブポンプ１５の吐出圧を利用して主弁１６０を開弁させることができる。よって、上記本実施形態の構成は、サブポンプ１５の駆動時に開閉弁１６を開弁状態で用いる流路構造に対して有効である。

[0055] （５）開閉弁１６は、サブポンプ１５と一体化されている。これにより、サブポンプ１５と開閉弁１６とを接続する別の流路配管が不要なため、エンジン冷却システム１の流路構造を小型化することができる。

[0056] （６）開閉弁１６がパイロット式の構造からなるため、コイル駆動式の直動弁を用いる場合と比較すると、駆動部の大きさを小さくすることができる。また、開閉弁１６の消費電力は、パイロット流路Ｗｐを塞ぐようにパイロット弁１６２を閉弁させるために必要な電力だけでよいため、コイル駆動式の直動弁と比較すると、消費電力を低減することもできる。開閉弁１６を閉弁させる理由が、エンジン２の暖気性の向上による燃費改善や冷房装置のコンプレッサ動力の低減であるため、開閉弁１６を閉弁させる際の消費電力を低減することによる効果は大きい。

[0057] （変形例）

次に、第１実施形態のエンジン冷却システム１の流路構造の変形例について説明する。

図９に示されるように、この変形例では、第３流路Ｗ３におけるエンジン２とサブポンプ１５との間の途中部分に、三方弁１９が設けられている。三方弁１９は、第５流路Ｗ５を介して第４流路Ｗ４に接続されている。三方弁１９は、エンジン２から第３流路Ｗ３に流出した熱媒体をヒータコア１７に

流す状態と、エンジン２から第３流路Ｗ３に流出した熱媒体をヒータコア１７に向かわせずに第４流路Ｗ４に流す状態とを切り替えることができる。三方弁１９の動作はＥＣＵ１８により制御される。

[0058] また、第３流路Ｗ３における三方弁１９とサブポンプ１５との間の途中部分は、第６流路Ｗ６を介して第４流路Ｗ４に接続されている。第６流路Ｗ６には、エンジン２とは別の車両の熱源機器３が配置されている。熱源機器３は、例えば車両に搭載されるインバータや電気ヒータである。電気ヒータは、車載バッテリからの電力の供給に基づき発熱する機器である。

[0059] このエンジン冷却システム１では、ＥＣＵ１８が、エンジン２からヒータコア１７に熱媒体が流れる状態に三方弁１９を切り替えている場合、メインポンプ１４の駆動により、エンジン２とラジエータ１０との間、及びエンジン２とヒータコア１７との間を熱媒体が循環する。すなわち、ラジエータ１０側の熱媒体循環回路と、ヒータコア１７側の熱媒体循環回路とが一体となっている。

[0060] また、ＥＣＵ１８が、エンジン２から第４流路Ｗ４に熱媒体が流れる状態に三方弁１９を切り替えている場合、メインポンプ１４の駆動により、エンジン２とラジエータ１０との間を熱媒体が循環する。この状態でＥＣＵ１８がサブポンプ１５を駆動させると、熱源機器３とヒータコア１７との間を熱媒体が循環する。すなわち、ラジエータ１０側の熱媒体循環回路と、ヒータコア１７側の熱媒体循環回路とを分離することができる。

[0061] このような構成であっても、第１実施形態のパイロット式の開閉弁１６を用いることにより、上記の（１）～（６）に準じた作用及び効果を得ることができる。

[0062] ＜第２実施形態＞

次に、エンジン冷却システム１の流路構造の第２実施形態について説明する。以下、第１実施形態の変形例との相違点を中心に説明する。

[0063] 図１０に示されるように、本実施形態のエンジン冷却システム１では、開閉弁１６が、第３流路Ｗ３におけるサブポンプ１５の上流側に配置されてい

る。また、第３流路Ｗ３における開閉弁１６とサブポンプ１５との間の途中部分は、第６流路Ｗ６を介して第４流路Ｗ４に接続されている。第６流路Ｗ６には、エンジン２とは別の車両の熱源機器３が配置されている。

[0064] このエンジン冷却システム１では、ＥＣＵ１８が開閉弁１６を開弁させている場合、メインポンプ１４の駆動により、エンジン２とラジエータ１０との間、及びエンジン２とヒータコア１７との間を熱媒体が循環する。

[0065] また、ＥＣＵ１８が開閉弁１６を閉弁させている場合、メインポンプ１４の駆動により、エンジン２とラジエータ１０との間を熱媒体が循環する。また、サブポンプ１５の駆動により、熱源機器３とヒータコア１７との間を熱媒体が循環する。

[0066] このように、本実施形態の開閉弁１６は、第１実施形態の変形例の三方弁１９の機能を有している。

[0067] 次に、サブポンプ１５及び開閉弁１６の構造について詳しく説明する。

図１１に示されるように、開閉弁１６の主弁流入口１６４は、第３流路Ｗ３における上流側接続点Ｃ２に連通されている。開閉弁１６の主弁流出口１６６は、サブポンプ１５の流入口１５６に連通されている。サブポンプ１５の流出口１５７は、第３流路Ｗ３における下流側接続点Ｃ３に連通されている。パイロット流路Ｗｐは、第３流路Ｗ３における開閉弁１６の上流部分とサブポンプ１５の下流部分とを連通するように設けられている。

[0068] 次に、本実施形態の開閉弁１６の動作例について説明する。

例えばサブポンプ１５が停止し、且つメインポンプ１４が駆動している状況において仮にパイロット弁１６２が閉状態である場合、主弁流入口１６４の流路内圧が背圧室１６７に加わる。これにより、背圧室１６７から弁収容室１６３に向かう方向の押圧力がダイヤフラム１６１に加わる。この押圧力により、図１１に示されるように、ダイヤフラム１６１が背圧室１６７から弁収容室１６３に向かう方向に弾性変形し、開閉弁１６が閉弁状態になっている。

[0069] このように開閉弁１６が閉弁している状況において、ＥＣＵ１８は、開閉

弁１６を開弁させる場合には、図１２に示されるように、パイロット弁１６２を開弁させる。これにより、主弁流入口１６４の流路内圧と、ポンプ流出口１５７の流路内圧との差圧に応じた圧力が背圧室１６７に加わるため、背圧室１６７の内部圧力が低下する。よって、背圧室１６７の内部圧力よりも主弁流入口１６４の流路内圧の方が高くなるため、弁収容室１６３から背圧室１６７に向かう方向の押圧力がダイヤフラム１６１に加わる。この押圧力により、ダイヤフラム１６１が弁収容室１６３から背圧室１６７に向かう方向に弾性変形し、開閉弁１６が開弁状態になる。

[0070] 一方、ＥＣＵ１８は、メインポンプ１４が停止している状況でサブポンプ１５を駆動させる場合には、図１３に示されるように、パイロット弁１６２を開弁させる。この場合、主弁流入口１６４の流路内圧と、ポンプ流出口１５７の流路内圧との差圧に応じた圧力が背圧室１６７に加わる。この際、ポンプ流出口１５７の流路内圧がサブポンプ１５の吐出圧の分だけ高くなるため、結果的に主弁流入口１６４の流路内圧よりも背圧室１６７の内部圧力の方が高くなる。よって、背圧室１６７から弁収容室１６３に向かう方向の押圧力がダイヤフラム１６１に加わる。この押圧力により、ダイヤフラム１６１が弁収容室１６３から背圧室１６７に向かう方向に弾性変形し、開閉弁１６が閉弁状態になる。

[0071] 以上説明した本実施形態のエンジン冷却システム１の流路構造によれば、第１実施形態の（２）及び（３）の作用及び効果に加え、以下の（６）及び（７）に示される作用及び効果を得ることができる。

[0072] （６）パイロット弁１６２が開弁した際、背圧室１６７には、主弁流入口１６４の流路内圧と、ポンプ流出口１５７の流路内圧との差圧に応じた圧力が加わる。サブポンプ１５が停止している場合、サブポンプ１５の通水抵抗によりポンプ流出口１５７の流路内圧が低圧となっているため、サブポンプ１５が存在しない場合と比較すると、パイロット弁１６２が開弁した際の背圧室１６７の内部圧力を低くすることができる。よって、パイロット弁１６２が閉弁状態から開弁動作する際の背圧室１６７の圧力変動をより大きくす

ることができる。結果的に、ダイヤフラム１６１に加わる力をより大きくすることができる、換言すれば主弁１６０に加わる力をより大きくすることができるため、アイドル運転時等、ポンプ１４の出力が低下するような状況において、より適切に開閉弁１６を開弁動作させることができる。同様に、より適切に開閉弁１６を閉弁動作させることもできる。

[0073] （７）サブポンプ１５は、主弁１６０に対して下流側に配置されている。また、パイロット流路Ｗｐは、第３流路Ｗ３におけるサブポンプ１５の上流部分、及び主弁１６０の下流部分を背圧室１６７に連通させている。これにより、サブポンプ１５の駆動時にサブポンプ１５の吐出圧を利用して主弁１６０を閉弁させることができる。よって、上記実施形態の構成は、サブポンプ１５の駆動時に開閉弁１６を閉弁状態で用いる流路構造に対して有効である。

[0074] ＜他の実施形態＞

なお、各実施形態は、以下の形態にて実施することもできる。

・各実施形態の開閉弁１６は、ダイヤフラム１６１を利用するものに限らず、背圧室１６７の内部圧力の変化に基づいて主弁１６０を開閉動作させる構成からなるものであればよい。

[0075] ・各実施形態のパイロット弁１６２は、電磁弁に限らず、モータ駆動弁であってもよい。

[0076] ・各実施形態の開閉弁１６は、主弁１６０の開度の調整により熱媒体の流量を調整する流量調整弁として用いてもよい。

[0077] ・各実施形態における熱媒体を加熱するための主の熱源機器は、エンジン２に限らず、インバータや電気ヒータ等であってもよい。

[0078] ・各実施形態のエンジン冷却システム１の流路構造は、エンジン２の熱交換サイクルの流路構造に限らず、冷凍サイクル等、各種の冷温水システムの流路構造に適用することができる。また、適用する冷温水システムの流路構造に合わせて、開閉弁１６の開閉動作により熱媒体の流れが制御される機器を適宜変更してもよい。この種の冷温水システムの機器としては、自動変速

機のオイルを冷却又は加熱するための熱交換器、モータジェネレータを冷却するための熱交換器、ＥＧＲクーラ、車載バッテリを冷却又は加熱するための熱交換器、過給用のインタークーラ、ラジエータ、クーラコア等がある。また、流路構造の構成に合わせて、熱媒体とは別の流体を用いてもよい。

[0079] ・各実施形態のメインポンプ１４は、エンジン２の動力に基づき駆動する機械式のポンプに限らず、車載バッテリの電力に基づき駆動する電動ポンプであってもよい。

[0080] ・本開示はこれらの具体例に限定されるものではない。これら具体例に、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本開示の特徴を備えている限り、本開示の範囲に包含される。前述した各具体例が備える各要素およびその配置、条件、形状などは、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。前述した各具体例が備える各要素は、技術的な矛盾が生じない限り、適宜組み合わせを変えることができる。

請求の範囲

[請求項1] 供給流路（Ｗ３）を介して機器（１７）に流体を供給するポンプ（１５）と、

前記供給流路に設けられるパイロット式の開閉弁（１６）と、を備え、

前記開閉弁は、

前記供給流路に配置される主弁（１６０）と、

前記供給流路における前記ポンプ及び前記主弁が配置される部分の上流及び下流を連通させるとともに、背圧室（１６７）が設けられるパイロット流路（Ｗｐ）と、

前記パイロット流路における前記背圧室よりも下流側の部分を開閉させるパイロット弁（１６２）と、を有し、

前記主弁は、

前記パイロット弁の開閉動作に伴う前記背圧室の内部圧力の変化に基づいて前記供給流路を開閉する流路構造。

[請求項2] 前記開閉弁は、

前記供給流路と前記背圧室との間に配置され、前記主弁に一体的に設けられるダイヤフラム（１６１）を更に有する

請求項１に記載の流路構造。

[請求項3] 前記ポンプを第１ポンプとするとき、

前記供給流路には、前記第１ポンプとは別の第２ポンプ（１４）が設けられ、

前記パイロット弁は、

前記第１ポンプが停止し、且つ前記第２ポンプが駆動している場合と、前記第１ポンプが駆動している場合とで、開閉動作を逆に行う

請求項１又は２に記載の流路構造。

[請求項4] 前記第１ポンプは、

前記主弁に対して上流側に配置され、

前記パイロット流路は、

前記供給流路における前記第１ポンプの上流部分、及び前記主弁の下流部分を前記背圧室に連通させる

請求項３に記載の流路構造。

[請求項5] 前記第１ポンプは、

前記主弁に対して下流側に配置され、

前記パイロット流路は、

前記供給流路における前記主弁の上流部分、及び前記第１ポンプの下流部分を前記背圧室に連通させる

請求項３に記載の流路構造。

[請求項6] 前記機器は、

車両の冷温水システムの機器である

請求項１～５のいずれか一項に記載の流路構造。

[請求項7] 前記流体は、

車両のエンジンを冷却する熱媒体であり、

前記機器は、

前記車両の空調装置のヒータコア（１７）であり、

前記第１ポンプは、

前記エンジンの動力に基づき駆動する機械式のポンプ（１４）であって、前記エンジンと前記車両のラジエータ（１０）との間、及び前記エンジンと前記ヒータコアとの間で前記熱媒体を循環させるものであり、

前記第２ポンプは、

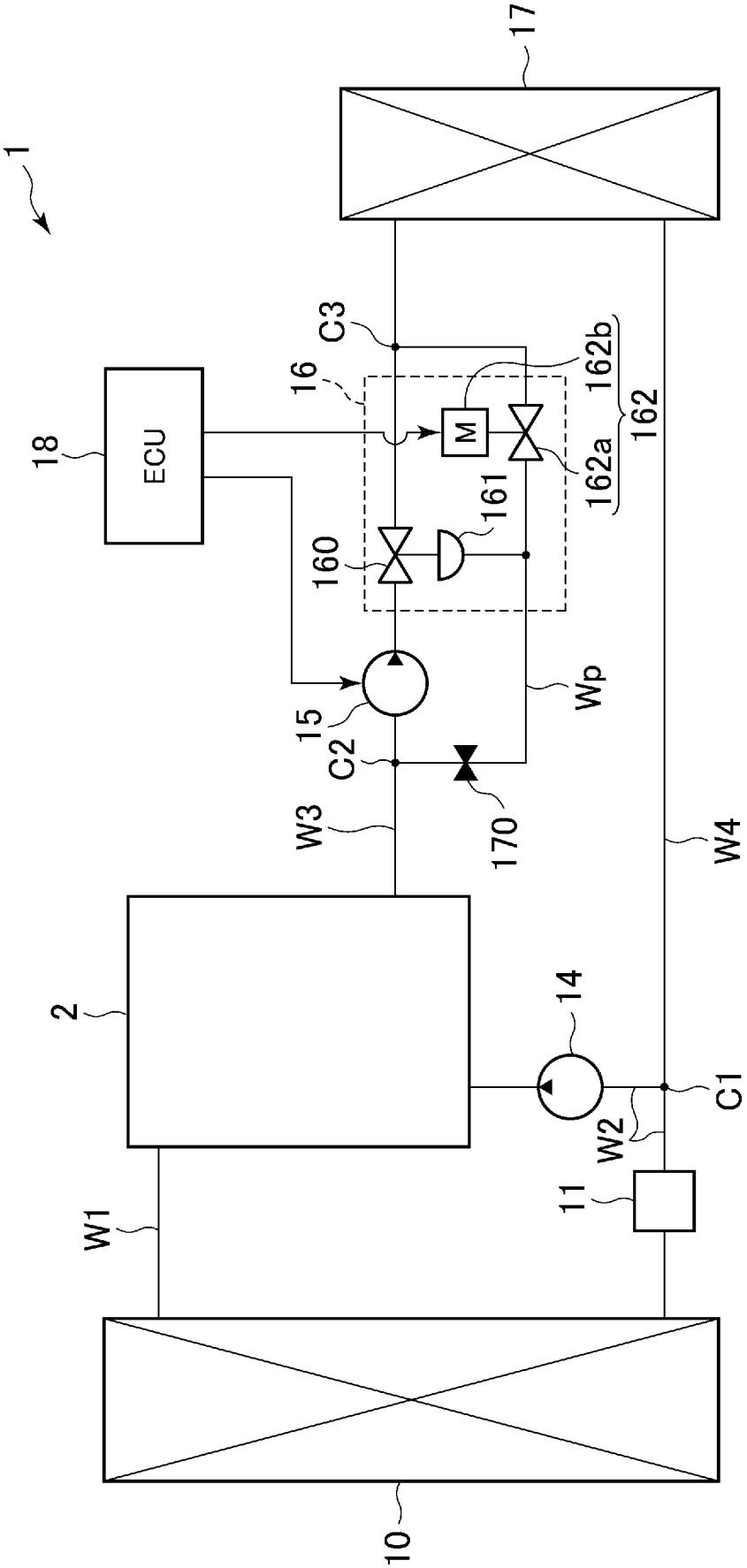
前記エンジンと前記ヒータコアとの間で前記熱媒体を循環させるものである

請求項３～５のいずれか一項に記載の流路構造。

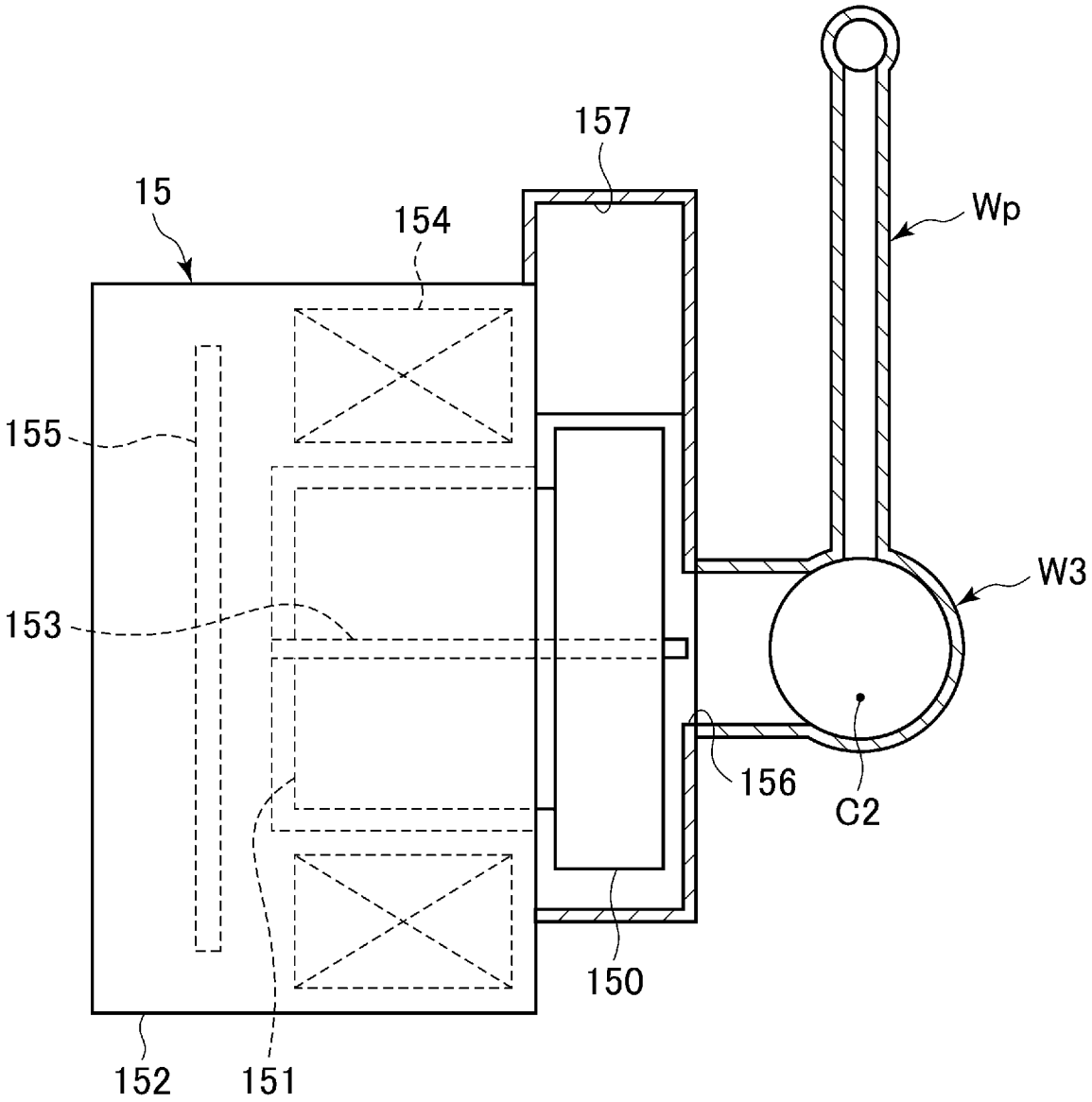
[請求項8] 前記開閉弁は、前記ポンプと一体化されている

請求項１～７のいずれか一項に記載の流路構造。

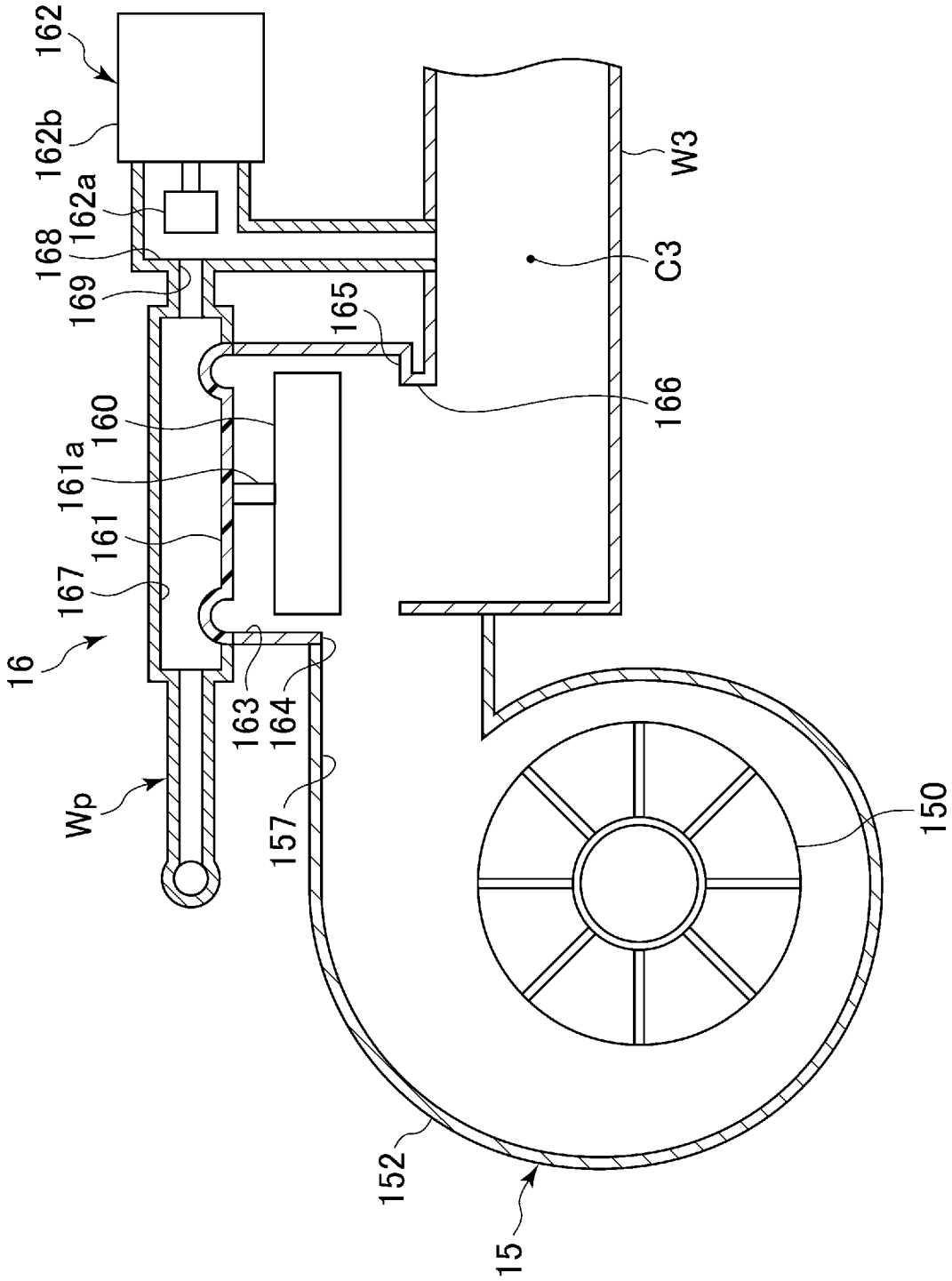
[図1]


1
17
18
ECU
16
M
C3
162b
162
162a
161
160
15
Wp
C2
170
W3
W4
2
14
C1
W2
11
W1
10

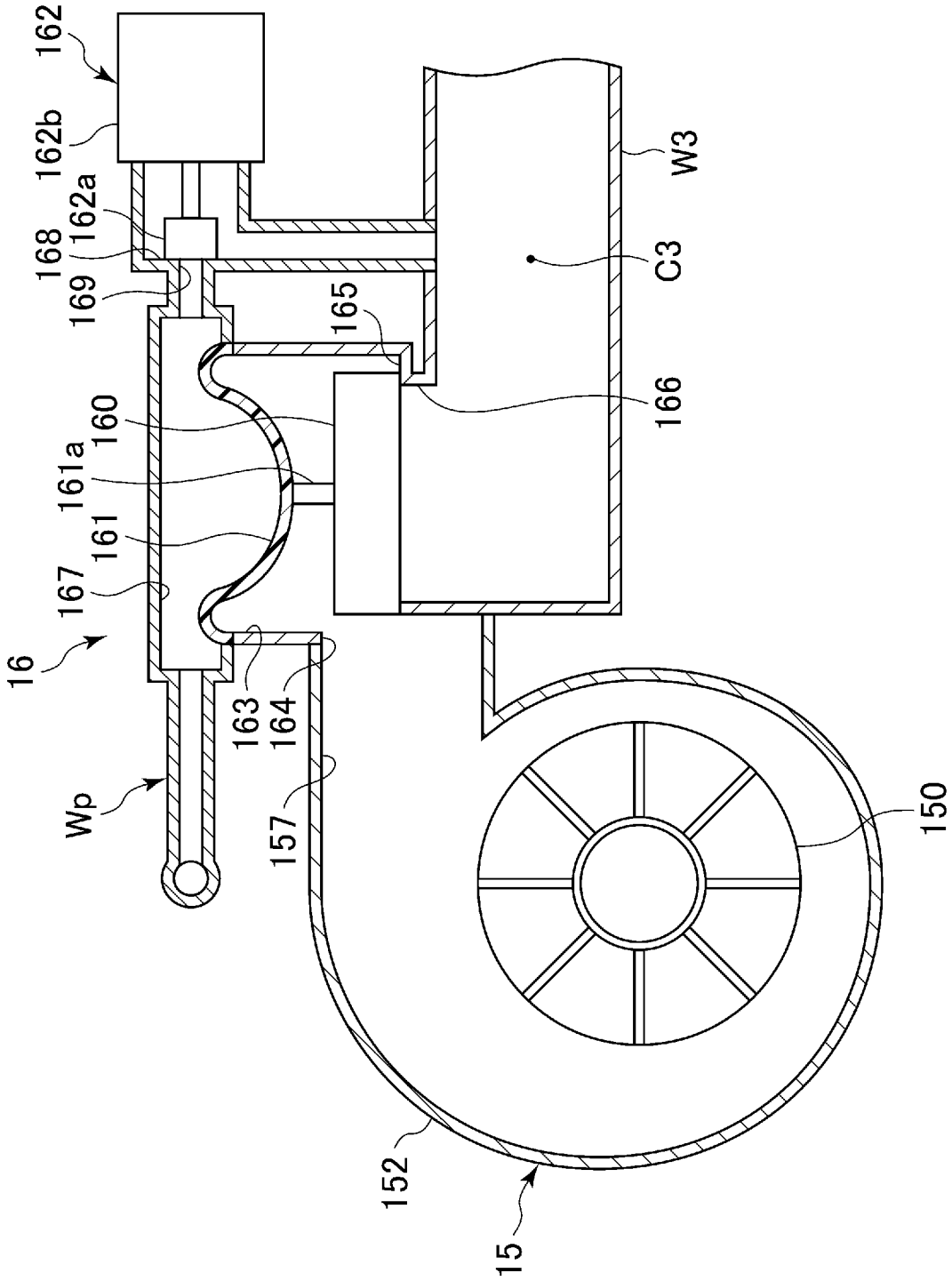
[図2]



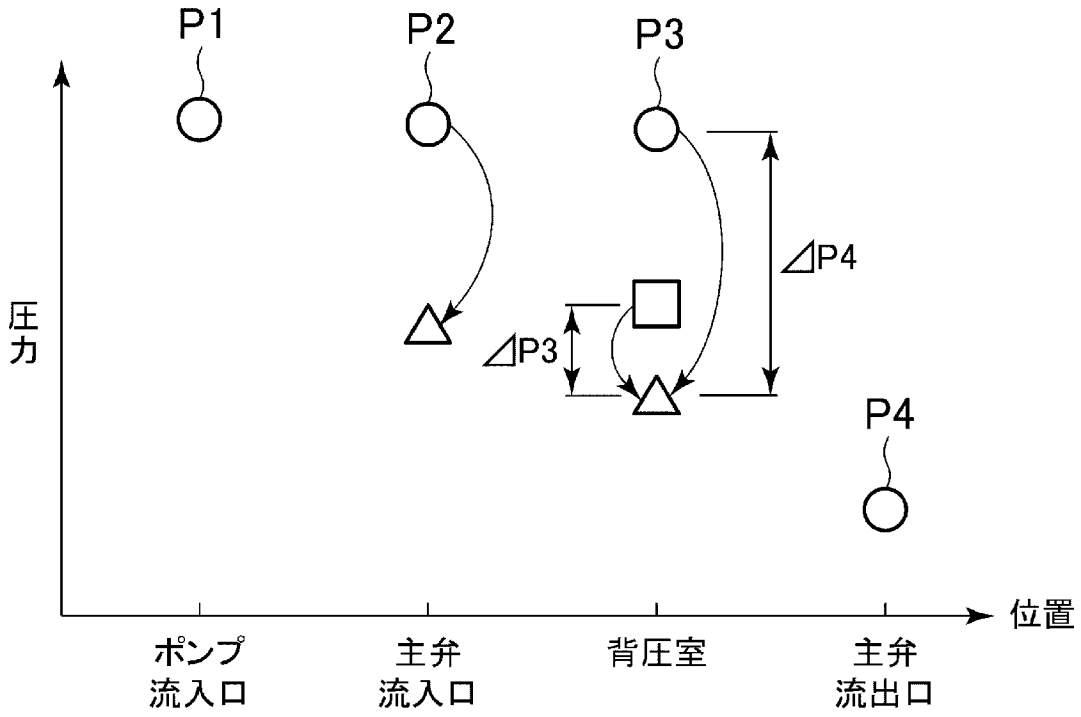
[図3]


162
162b
162a
168
169
167
161
161a
160
16
Wp
163
164
157
165
166
W3
C3
150
152
15

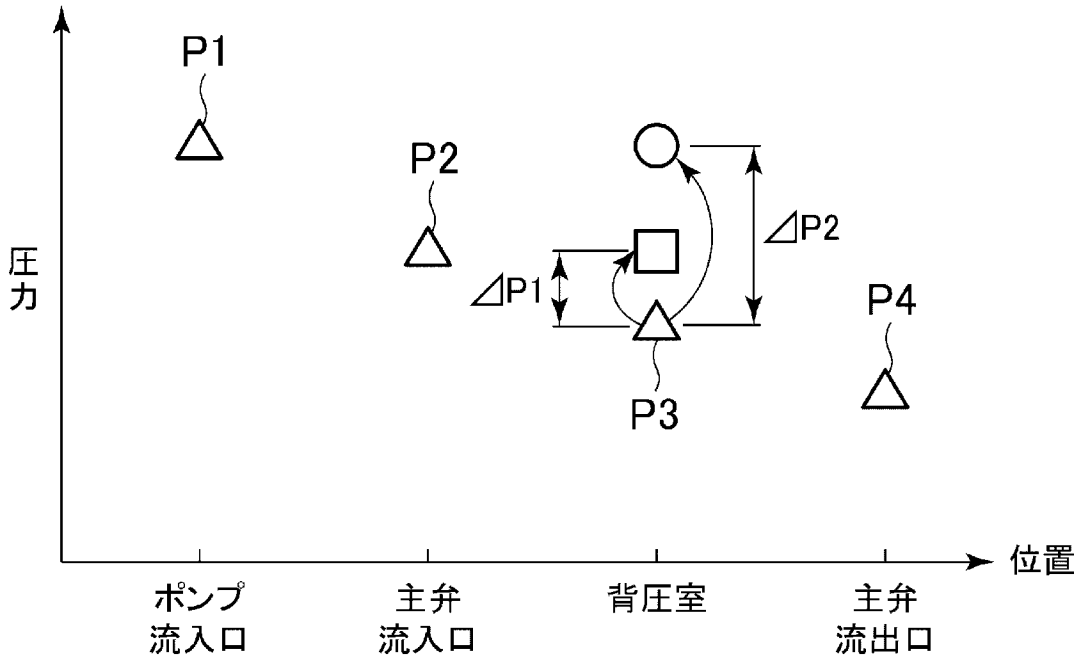
[図4]


162
162b
162a
168
169
160
161a
161
167
16
Wp
163
164
157
152
15
150
165
166
C3
W3

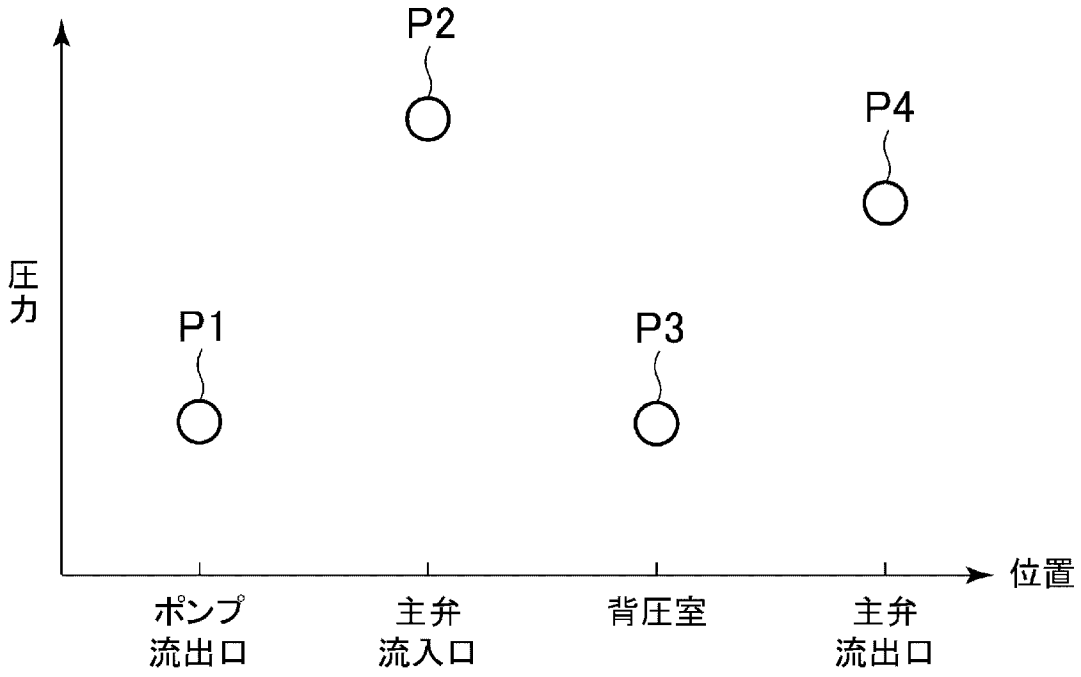
[図5]



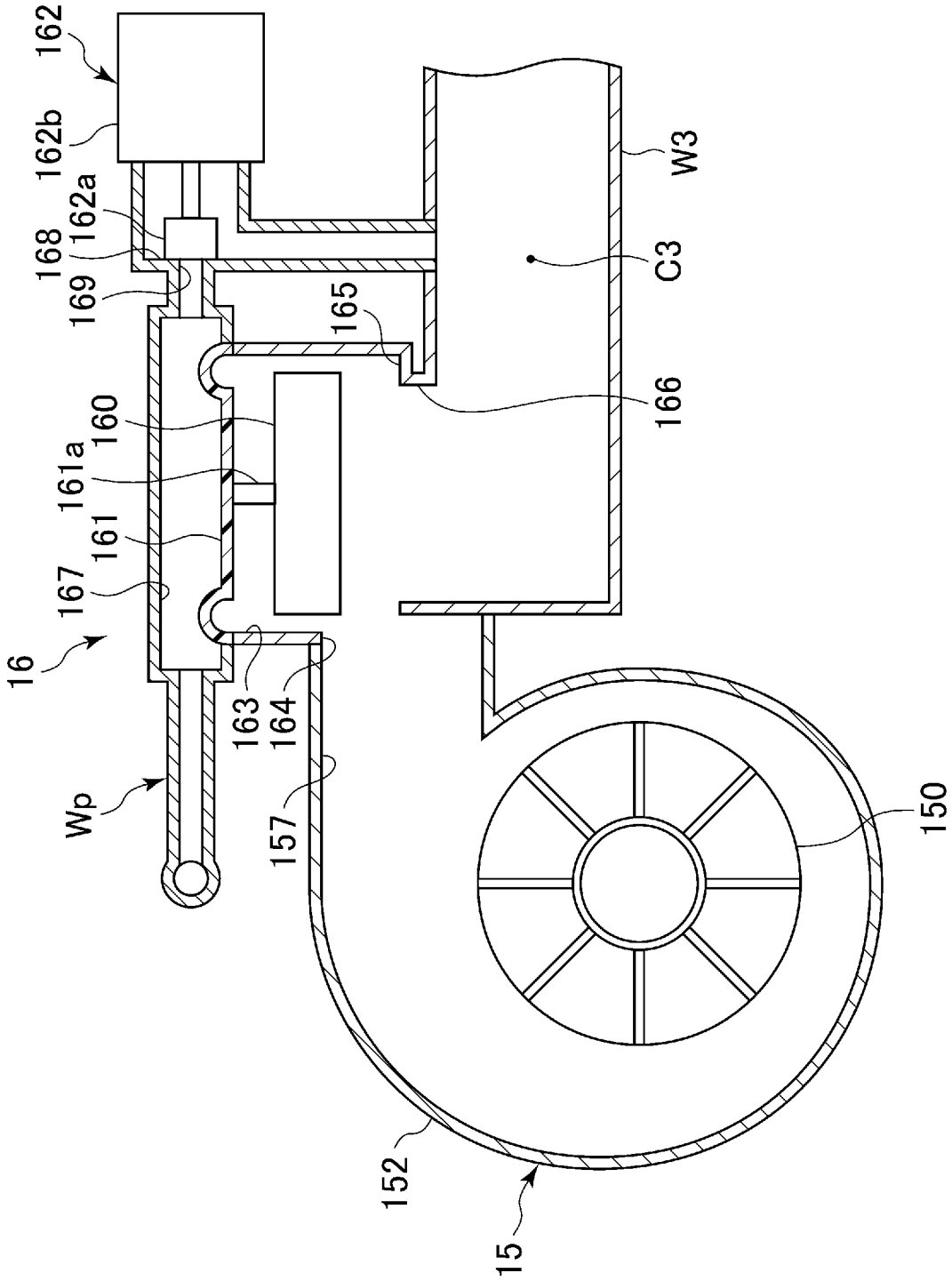
[図6]



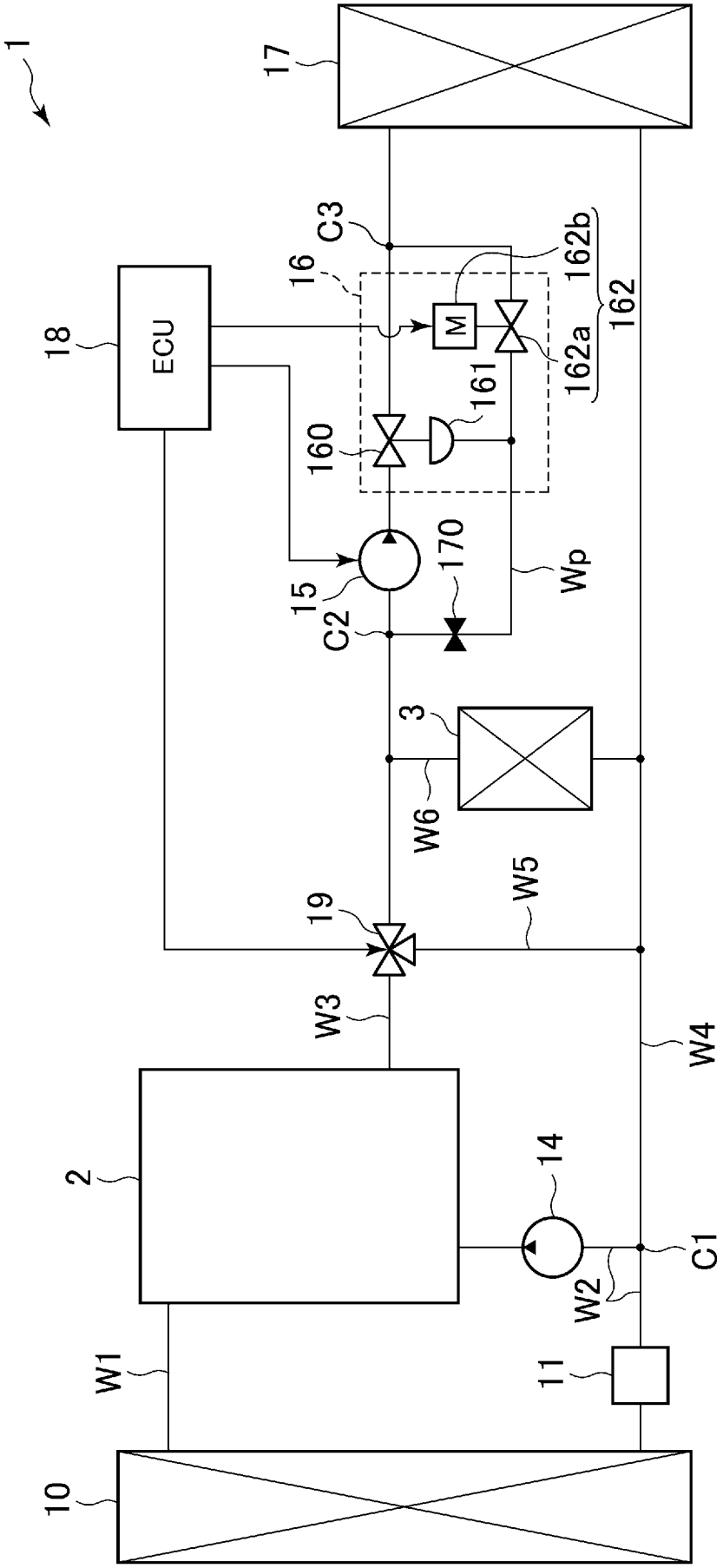
[図7]



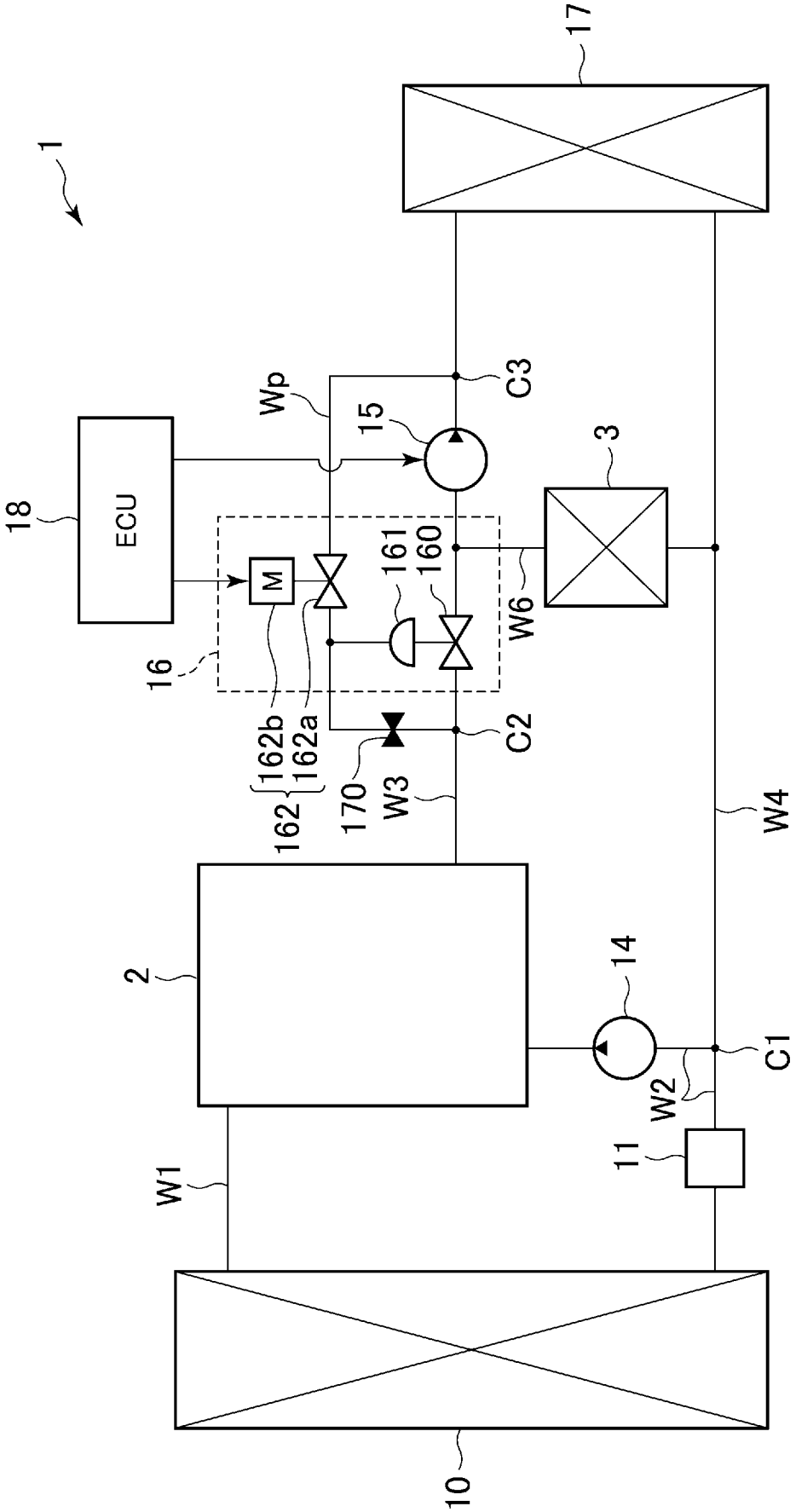
[図8]


162
162b
162a
168
169
160
161a
161
167
16
Wp
163
164
157
152
15
165
166
W3
C3
150

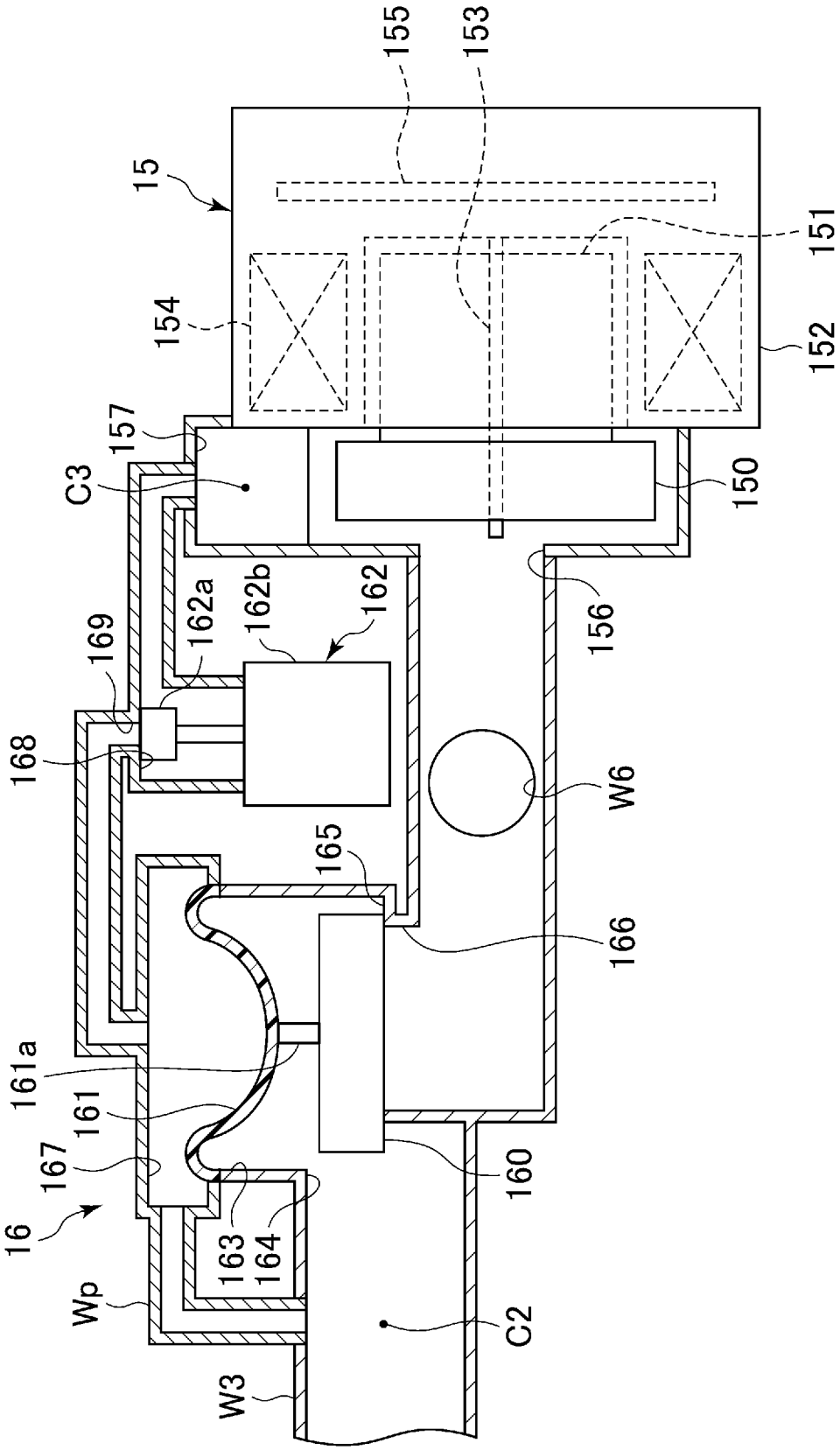
[図9]


1
17
C3
162b
16
162
18
ECU
M
162a
161
160
170
15
Wp
C2
3
W6
W5
19
W3
W4
2
14
C1
W2
W1
11
10

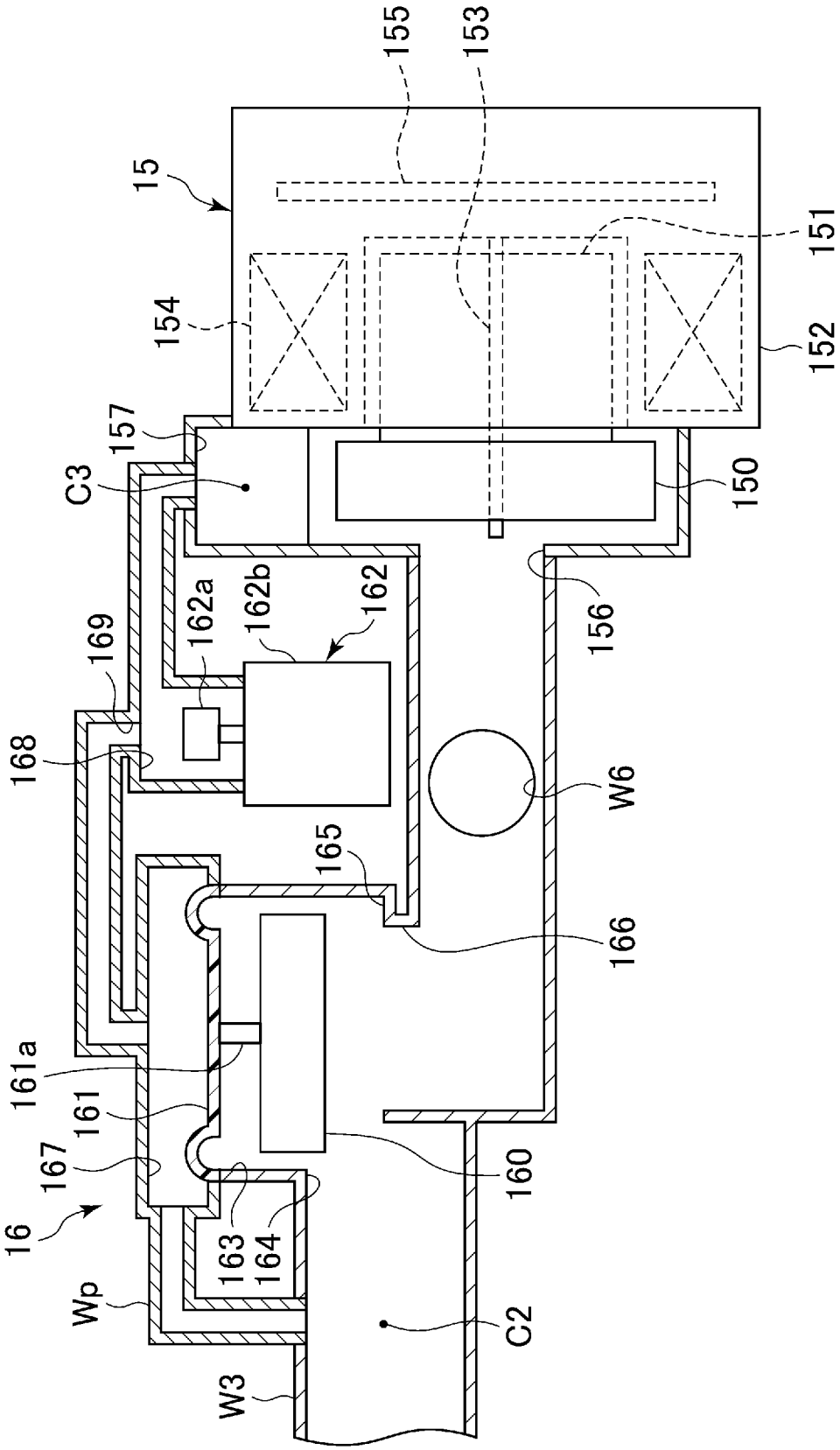
[図10]


1
17
Wp
15
C3
3
18
ECU
M
161
160
W6
16
162b
162a
162
170
W3
C2
W4
2
14
C1
W2
11
W1
10

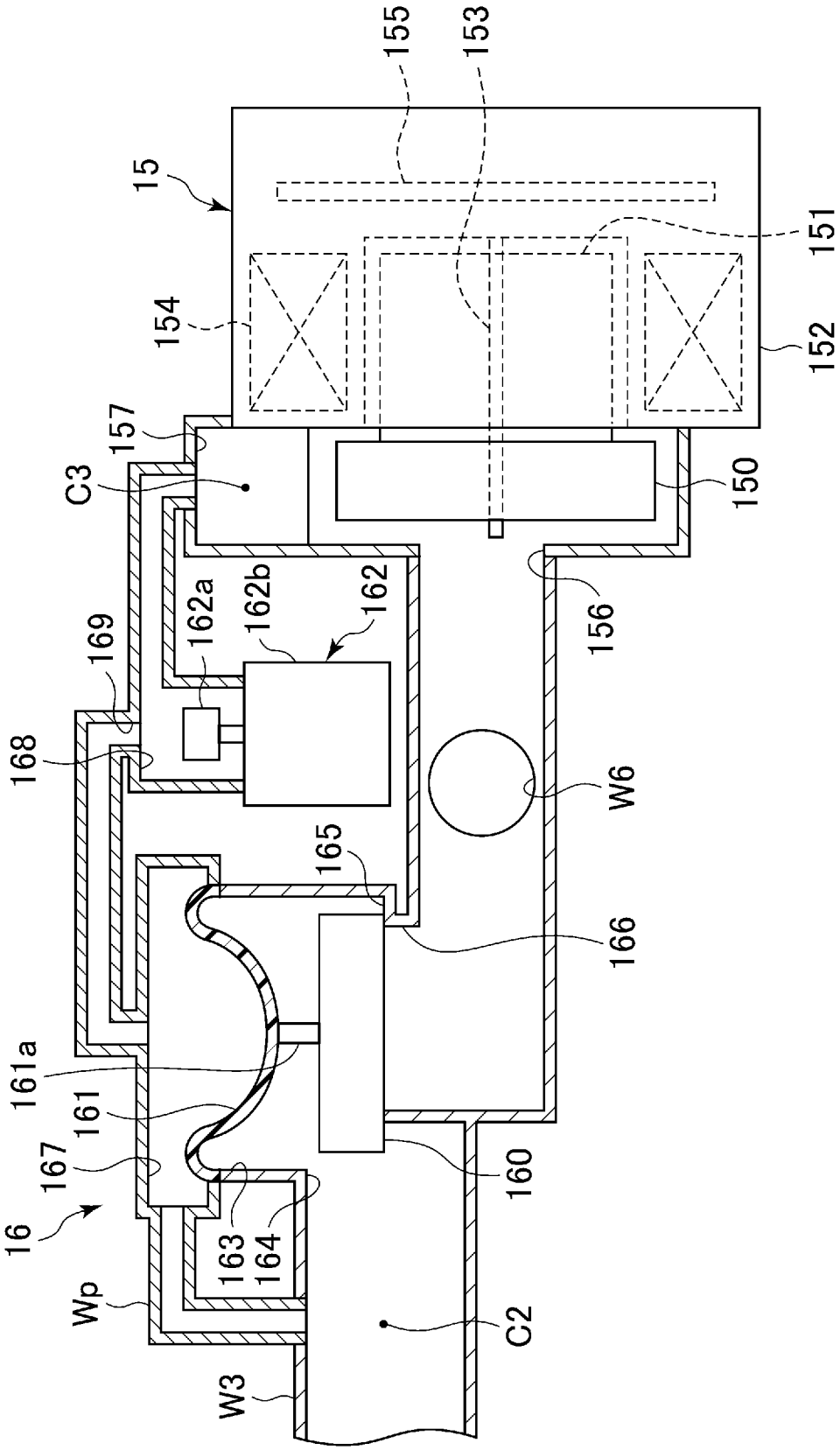
[図11]


155
153
15
151
154
152
157
C3
150
162a
162b
162
156
169
168
W6
165
166
161a
161
167
160
16
163
164
Wp
C2
W3

[図12]


155
153
15
151
154
152
157
C3
150
162a
162b
162
156
169
168
W6
165
166
161a
161
167
160
16
163
164
Wp
C2
W3

[図13]


155
153
15
151
154
152
157
C3
150
162a
162b
162
156
169
168
W6
165
166
161a
161
167
160
16
163
164
Wp
C2
W3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/081603

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16K31/365(2006.01)i, *F01P7/02*(2006.01)i, *F16K31/40*(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)
F16K31/365, F01P7/02, F16K31/40, F16K31/165, F16K31/385

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.
A	JP 2014-202318 A (Denso Corp.), 27 October 2014 (27.10.2014), paragraphs [0033] to [0037], [0050] to [0061]; fig. 2 to 4 (Family: none)	1-8
A	JP 2004-293695 A (Yasuhiko WATANABE), 21 October 2004 (21.10.2004), paragraphs [0022] to [0042]; fig. 1 (Family: none)	1-8

☐ 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 13 January 2017 (13.01.17)	Date of mailing of the international search report 24 January 2017 (24.01.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０８１６０３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16K31/365(2006.01)i, F01P7/02(2006.01)i, F16K31/40(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.　F16K31/365, F01P7/02, F16K31/40, F16K31/165, F16K31/385

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
A	JP 2014-202318 A (株式会社デンソー) 2014.10.27, 段落[0033]-[0037],[0050]-[0061],図2-4 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2004-293695 A (渡辺　泰彦) 2004.10.21, 段落[0022]-[0042],図1 (ファミリーなし)	1-8

☐　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 １３．０１．２０１７	国際調査報告の発送日 ２４．０１．２０１７
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｏ　９２５７ 加藤　昌人 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８