

(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
2022年11月24日(24.11.2022)



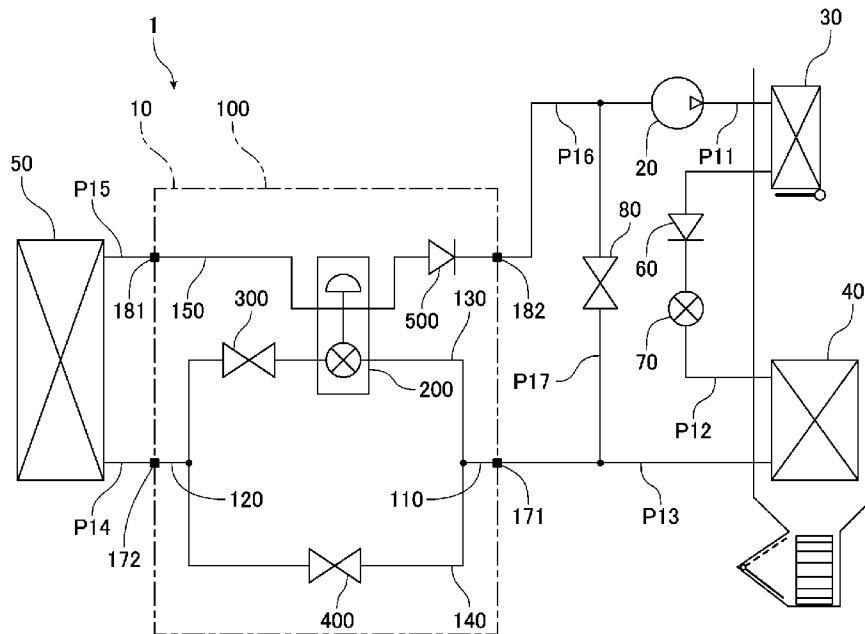
(10) 国際公開番号

WO 2022/244476 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 41/31 (2021.01) *B60H 1/32* (2006.01)
B60H 1/22 (2006.01) *F25B 41/335* (2021.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/014739
- (22) 国際出願日: 2022年3月25日(25.03.2022)
- (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 2021-084193 2021年5月18日(18.05.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社不二工機 (**FUJIKOKI CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1580082 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 海沼 広司 (**KAINUMA Hiroshi**); 〒1580082 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人オーパス国際特許事務所 (**OPUS IP LAW FIRM**); 〒1600017 東京都新宿区左門町13番地1 四谷弁護士ビル207号室 Tokyo (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, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: VALVE DEVICE AND AIR CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称: 弁装置および空調装置



(57) Abstract: [Problem] To provide a valve device and an air conditioning device with which leakage of a refrigerant can be suppressed and the number of components can be reduced. [Solution] A valve device 10 has one valve body 100 having a plurality of refrigerant passages, and a plurality of valve units mounted to the valve body 100. The plurality of refrigerant passages include an entrance passage 110 connected to an entrance opening 171 in a front surface 101 of the valve body 100, an exit passage 120 connected to an exit opening 172 in a rear surface 102 of the valve body 100, a

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

refrigerant expansion passage 130 connecting the entrance passage 110 and the exit passage 120, and a bypass passage 140 connecting the entrance passage 110 and the exit passage 120. The plurality of valve units include an expansion valve unit 200 capable of changing the passage area of the refrigerant expansion passage 130, a first opening/closing valve unit 300 capable of opening and closing the refrigerant expansion passage 130, and a second opening/closing valve unit 400 capable of opening and closing the bypass passage 140.

- (57) 要約: 【課題】冷媒の漏れを抑制でき、部品点数を削減できる弁装置および空調装置を提供する。
【解決手段】弁装置10は、複数の冷媒通路を有する1つの弁本体100と、弁本体100に取り付けられた複数の弁ユニットと、を有している。複数の冷媒通路が、弁本体100の正面101の入口開口171に接続された入口通路110と、弁本体100の背面102の出口開口172に接続された出口通路120と、入口通路110と出口通路120とを接続する冷媒膨張通路130と、入口通路110と出口通路120とを接続するバイパス通路140と、を含んでいる。複数の弁ユニットが、冷媒膨張通路130の通路面積を変更可能な膨張弁ユニット200と、冷媒膨張通路130を開閉可能な第1開閉弁ユニット300と、バイパス通路140を開閉可能な第2開閉弁ユニット400と、を含んでいる。

明 細 書

発明の名称：弁装置および空調装置

技術分野

[0001] 本発明は、弁装置および空調装置に関する。

背景技術

[0002] 従来の車両用空調装置の一例が特許文献１に開示されている。特許文献１の車両用空調装置は、圧縮機と、室内凝縮器と、室外熱交換器と、室内蒸発器と、アキュムレータと、第１膨張弁と、第２膨張弁と、第１開閉弁と、第２開閉弁と、逆止弁と、を有している。また、車両用空調装置は、第１冷媒通路と、第２冷媒通路と、第３冷媒通路と、バイパス通路と、を有している。

[0003] 圧縮機の吐出口は、室内凝縮器の入口と接続されている。第１冷媒通路は、室内凝縮器の出口と室外熱交換器の入口とを接続している。第２冷媒通路は、室外熱交換器の出口とアキュムレータの入口とを接続している。第３冷媒通路は、室外熱交換器の出口と室内蒸発器の入口とを接続している。室内蒸発器の出口はアキュムレータの入口と接続されている。アキュムレータの出口は、圧縮機の吸入口と接続されている。

[0004] 第１膨張弁は、第１冷媒通路の通路面積を変更可能である。第１開閉弁は、第２冷媒通路を開閉可能である。第２膨張弁は第３冷媒通路の通路面積を変更可能である。逆止弁は、第３冷媒通路における室外熱交換機の出口と第２膨張弁との間に配置されている。逆止弁は、室外熱交換機の出口から第２膨張弁への冷媒の流れを許容する。逆止弁は、第２膨張弁から室外熱交換機の出口への冷媒の流れを禁止する。

[0005] バイパス通路は、第１冷媒通路における室内凝縮器の出口と第１膨張弁との間の箇所と、第３冷媒通路における逆止弁と第２膨張弁との間の箇所と、を接続している。第２開閉弁は、バイパス通路を開閉可能である。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2015-77816号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、上述した車両用空調装置では、第1開閉弁がコネクタを介して配管と接続されている。第1膨張弁、第2開閉弁および逆止弁も、コネクタを介して配管等と接続されている。そのため、車両用空調装置は、接続箇所が多く、冷媒が漏れる可能性が高まるという課題を有している。また、車両用空調装置は、コネクタを有することから部品点数および組立工数が多く、製造コストが増えるという課題を有している。

[0008] そこで、本発明は、冷媒の漏れを抑制でき、部品点数を削減できる弁装置、および、この弁装置を有する空調装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る弁装置は、
複数の冷媒通路を有する1つの弁本体と、
前記弁本体に取り付けられた複数の弁ユニットと、を有し、
前記複数の冷媒通路が、
前記弁本体の外面に配置された入口開口に接続された入口通路と、
前記弁本体の外面に配置された出口開口に接続された出口通路と、
前記入口通路と前記出口通路とを接続する冷媒膨張通路と、
前記入口通路と前記出口通路とを接続するバイパス通路と、を含み、
前記複数の弁ユニットが、
前記冷媒膨張通路の通路面積を変更可能な膨張弁ユニットと、
前記冷媒膨張通路を開閉可能な第1開閉弁ユニットと、
前記バイパス通路を開閉可能な第2開閉弁ユニットと、を含むことを特徴とする。

[0010] 本発明において、

前記複数の冷媒通路が、通過通路をさらに含み、

前記通過通路が、前記弁本体の外面に配置された通過入口開口と前記弁本体の外面に配置された通過出口開口とを接続し、

前記膨張弁ユニットが、前記通過通路を流れる冷媒の温度に応じて前記冷媒膨張通路の通路面積を変更する、ことが好ましい。

[0011] 本発明において、

前記複数の弁ユニットが、前記通過通路における前記通過入口開口から前記通過出口開口への冷媒の流れを許容しかつ前記通過出口開口から前記通過入口開口への冷媒の流れを禁止する逆止弁ユニットをさらに含むことが好ましい。

[0012] 本発明において、

前記入口開口が、前記弁本体の平面状の第 1 外面に配置され、

前記出口開口が、前記弁本体の前記第 1 外面と平行な平面状の第 2 外面に配置され、

前記入口通路が、前記入口開口から前記第 1 外面の法線方向に直線状に延びる柱形状を有し、

前記出口通路が、前記出口開口から前記第 2 外面の法線方向に直線状に延びる柱形状を有し、

前記入口通路の中心線と前記出口通路の中心線とを含む 1 つの仮想平面が、前記弁本体の前記第 1 外面に対して直角な平面状の第 3 外面と非平行でかつ前記弁本体の前記第 1 外面および前記第 3 外面に対して直角な平面状の第 4 外面と非平行である、ことが好ましい。

[0013] 本発明において、

前記入口開口が、前記弁本体の平面状の第 1 外面に配置され、

前記入口通路が、前記入口開口から前記第 1 外面の法線方向に直線状に延びる柱形状を有し、

前記バイパス通路が、前記第 2 開閉弁ユニットの弁体が配置される柱形状の弁室を有し、

前記弁室の一部が、前記入口通路と重なっている、ことが好ましい。

- [0014] 上記目的を達成するために、本発明の他の一態様に係る空調装置は、
圧縮機と、室内凝縮器と、室内蒸発器と、室外熱交換器と、逆止弁と、流量調整弁と、開閉弁と、前記弁装置と、を有する空調装置であって、
前記圧縮機の吐出口が、前記室内凝縮器の入口と接続され、
前記室内凝縮器の出口が、前記逆止弁および前記流量調整弁を介して前記室内蒸発器の入口と接続され、
前記入口開口が、前記室内蒸発器の出口と接続され、
前記出口開口が、前記室外熱交換器の入口と接続され、
前記通過入口開口が、前記室外熱交換器の出口と接続され、
前記通過出口開口が、前記圧縮機の吸入口と接続され、
前記室内蒸発器の出口と前記圧縮機の吸入口とが前記開閉弁を介して接続されていることを特徴とする。

- [0015] 本発明において、
前記入口開口と前記通過出口開口とが、1つの外面に配置され、
前記出口開口と前記通過入口開口とが、他の1つの外面に配置される、ことが好ましい。

発明の効果

- [0016] 本発明の弁装置および空調装置は、複数の冷媒通路を有する1つの弁本体と、弁本体に取り付けられた複数の弁ユニットと、を有している。複数の冷媒通路が、弁本体の外面に配置された入口開口に接続された入口通路と、弁本体の外面に配置された出口開口に接続された出口通路と、入口通路と出口通路とを接続する冷媒膨張通路と、入口通路と出口通路とを接続するバイパス通路と、を含んでいる。複数の弁ユニットが、冷媒膨張通路の通路面積を変更可能な膨張弁ユニットと、冷媒膨張通路を開閉可能な第1開閉弁ユニットと、バイパス通路を開閉可能な第2開閉弁ユニットと、を含んでいる。このようにしたことから、入口通路と、出口通路と、冷媒膨張通路と、バイパス通路と、が弁本体の内部で接続されており、膨張弁ユニットによって冷媒

膨張通路の通路面積を変更して、冷媒の流量を調整したり、第1開閉弁ユニットおよび第2開閉弁ユニットによって、冷媒膨張通路とバイパス通路とを切り換えたりすることができる。そのため、冷媒通路同士の接続箇所および冷媒通路と弁ユニットとの接続箇所において冷媒が漏れることを抑制できるとともに、接続のための部品を削減できる。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]本発明の一実施例に係る空調装置の概略構成を示す図である。
- [図2]図1の空調装置が冷房モードのときの冷媒の流れを示す図である。
- [図3]図1の空調装置が除湿暖房モードのときの冷媒の流れを示す図である。
- [図4]図1の空調装置が除霜モードのときの冷媒の流れを示す図である。
- [図5]図1の空調装置が有する弁装置の斜視図である。
- [図6]図5の弁装置の他の斜視図である。
- [図7]図5の弁装置の正面図である。
- [図8]図5の弁装置の左側面図である。
- [図9]図5の弁装置の右側面図である。
- [図10]図5の弁装置の平面図である。
- [図11]図5の弁装置の底面図である。
- [図12]図5の弁装置の背面図である。
- [図13]図7のA1-A1線に沿う断面図である。
- [図14]図7のB1-B1線に沿う断面図である。
- [図15]図7のC1-C1線に沿う断面図である。
- [図16]図7のD1-D1線に沿う断面図である。
- [図17]図7のE1-E1線に沿う断面図である。
- [図18]図9のF1-F1線に沿う断面図である。
- [図19]図9のG1-G1線に沿う断面図である。
- [図20]図9のH1-H1線に沿う断面図である。
- [図21]図5の弁装置が有する弁本体の平面図である。
- [図22]図5の弁装置が有する第1開閉弁ユニットの断面図である。

[図23]図5の弁装置が有する第2開閉弁ユニットの断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の一実施例に係る空調装置について、図1～図23を参照して説明する。

[0019] 図1は、本発明の一実施例に係る空調装置の概略構成を示す図である。図2～図4は、図1の空調装置における冷媒の流れを示す図である。図2～図4は、冷房モード、除湿暖房モードおよび除霜モードのときの冷媒の流れを示している。図2～図4において、黒塗りで示す開閉弁ユニットまたは開閉弁は、冷媒通路を閉じた状態を示している。図5～図12は、図1の空調装置が有する弁装置の斜視図、他の斜視図、正面図、左側面図、右側面図、平面図、底面図および背面図である。図13～図17は、図7のA1-A1線に沿う断面図、B1-B1線に沿う断面図、C1-C1線に沿う断面図、D1-D1線に沿う断面図およびE1-E1線に沿う断面図である。図18～図20は、図9のF1-F1線に沿う断面図、G1-G1線に沿う断面図およびH1-H1線に沿う断面図である。図21は、図5の弁装置が有する弁本体の平面図である。図22は、図5の弁装置が有する第1開閉弁ユニットの断面図である。図23は、図5の弁装置が有する第2開閉弁ユニットの断面図である。各図において、矢印Xで示すX方向が左右方向（横方向）であり、矢印Yで示すY方向が前後方向であり、矢印Zで示すZ方向が上下方向である。矢印Xにおいて「X」の文字がある方が右方であり、矢印Yにおいて「Y」の文字がある方が後方であり、矢印Zにおいて「Z」の文字がある方が上方である。

[0020] 本実施例に係る空調装置1は、例えば、車両に搭載され、車室への送風空気を冷却したり加熱したりする車両用空調装置である。

[0021] 図1に示すように、空調装置1は、弁装置10と、圧縮機20と、室内凝縮器30と、室内蒸発器40と、室外熱交換器50と、逆止弁60と、流量調整弁70と、開閉弁80と、を有している。

[0022] 図5～図23に示すように、弁装置10は、弁本体100と、膨張弁ユニ

ット２００と、第１開閉弁ユニット３００と、第２開閉弁ユニット４００と、逆止弁ユニット５００と、を有している。

[0023] 弁本体１００は、例えば、アルミニウム合金を押出加工することにより形成されている。弁本体１００は、略直方体形状を有している。弁本体１００は、正面１０１と、背面１０２と、左側面１０３と、右側面１０４と、上面１０５と、底面１０６と、を有している。各面は、弁本体１００の外面であり、平面である。正面１０１と背面１０２とは、互いに平行に配置されている。左側面１０３と右側面１０４とは、互いに平行に配置されている。左側面１０３は、正面１０１に対して直角である。上面１０５および底面１０６は、互いに平行に配置されている。上面１０５は、正面１０１および左側面１０３に対して直角である。正面１０１は第１外面である。背面１０２は第２外面である。左側面１０３は、第３外面である。上面１０５は第４外面である。

[0024] 正面１０１は、入口開口１７１と、通過出口開口１８２と、を有している（図５、図７）。背面１０２は、出口開口１７２と、通過入口開口１８１と、を有している（図６、図１２）。

[0025] 入口開口１７１は、配管Ｐ１３を介して室内蒸発器４０の出口と接続されている（図１）。通過出口開口１８２は、配管Ｐ１６を介して圧縮機２０の吸入口と接続されている。出口開口１７２は、配管Ｐ１４を介して室外熱交換器５０の入口と接続されている。通過入口開口１８１は、配管Ｐ１５を介して室外熱交換器５０の出口と接続されている。

[0026] 弁本体１００は、切削加工によって形成された複数の冷媒通路を有している。具体的には、弁本体１００は、入口通路１１０と、出口通路１２０と、冷媒膨張通路１３０と、バイパス通路１４０と、通過通路１５０と、を有している。

[0027] 入口通路１１０は、入口開口１７１と接続されている（図１５、図１６）。入口通路１１０は、入口開口１７１から正面１０１の法線方向（後方）に直線状に延びている。入口通路１１０は、正面１０１から離れるにしたがつ

て段階的に径が小さくなる円柱形状を有している。入口通路１１０は、円柱形状以外の柱形状を有していてもよい。

[0028] 出口通路１２０は、出口開口１７２と接続されている（図１４、図１７）。出口通路１２０は、出口開口１７２から背面１０２の法線方向（前方）に直線状に延びている。出口通路１２０は、背面１０２から離れるにしたがって段階的に径が小さくなる円柱形状を有している。出口通路１２０は、円柱形状以外の柱形状を有していてもよい。

[0029] 入口通路１１０の中心線と出口通路１２０の中心線とは、互いに平行である。入口通路１１０の中心線は、前後方向に平行である。出口通路１２０の中心線は、入口通路１１０の中心線に対して右方であつ下方に配置されている。入口通路１１０の中心線と出口通路１２０の中心線とは、１つの仮想平面に含まれ、当該仮想平面は、左側面１０３および上面１０５に対して傾斜している（すなわち非平行である）。

[0030] 冷媒膨張通路１３０は、入口通路１１０と出口通路１２０とを接続する（図１４、図１６、図１９、図２０）。冷媒膨張通路１３０には、膨張弁ユニット２００と、第１開閉弁ユニット３００と、が配置される。冷媒膨張通路１３０は、順に接続された膨張弁室２１１と、膨張弁口２１２と、接続通路２１５と、第１開閉弁室３１１と、第１開閉弁口３１２と、を有している。

[0031] 膨張弁室２１１は、円柱形状を有している。膨張弁室２１１の中心軸は、左右方向に平行である。膨張弁室２１１の右端部は、左方から右方に向かうにしたがって径が小さくなる円環テーパ形状を有している。膨張弁室２１１には、入口通路１１０が接続されている。本実施例では、入口通路１１０は、くびれ部１１０ａを有している。くびれ部１１０ａは、入口通路１１０の膨張弁室２１１に近い端部にある。くびれ部１１０ａの内径は、入口通路１１０におけるくびれ部１１０ａと入口開口１７１との間の部分の内径より小さい。入口通路１１０における当該部分とくびれ部１１０ａとの接続箇所に段差部１１０ｂがある。くびれ部１１０ａは、入口通路１１０から膨張弁室２１１に流入する冷媒に含まれる気泡を小さくして、騒音を低減している。

。くびれ部 110a の寸法（長さ、内径）は、対処する騒音に応じて設定される。くびれ部 110a の長さは、接続開口 417（後述）に影響しない長さが望ましい。入口通路 110 は、くびれ部 110a を有していなくてもよく、全体的に一定（概ね一定を含む）の内径を有する形状としてもよい。また、入口通路 110 に整流部材（不図示）を配置してもよい。整流部材は、例えば、金属メッシュやパンチングメタルなどで構成された、多数の網目や貫通孔を有する板状または筒状の部材である。整流部材は、それを通過する冷媒に含まれる気泡を効果的に細分化できる。整流部材は、段差部 110b に係止されてもよい。例えば、整流部材は、入口開口 171 側から入口通路 110 に挿入して、段差部 110b に当接させてもよい。

[0032] 膨張弁口 212 は、膨張弁室 211 より径の小さい円柱形状を有している。膨張弁口 212 は、膨張弁室 211 の右端部から右方に延びている。膨張弁口 212 は、膨張弁室 211 と同軸に配置されている。

[0033] 接続通路 215 は、膨張弁口 212 と同一の径の円柱形状を有している。なお、本明細書において、「同一」との用語は、略同一の意味も含んでいる。接続通路 215 は、膨張弁口 212 から上方に延びている。冷媒膨張通路 130 は、2 本の接続通路 215 を有している。

[0034] 第 1 開閉弁室 311 は、円柱形状を有している。第 1 開閉弁室 311 の中心軸は、上下方向に平行である。第 1 開閉弁室 311 の底面には、接続通路 215 が開口している（図 19、図 21）。

[0035] 第 1 開閉弁口 312 は、第 1 開閉弁室 311 より径の小さい円柱形状を有している。第 1 開閉弁口 312 は、第 1 開閉弁室 311 と同軸に配置されている。第 1 開閉弁口 312 は、第 1 開閉弁室 311 から下方に延びている。第 1 開閉弁口 312 は、第 1 開閉弁室 311 において第 1 開閉弁座 313 に囲まれている。第 1 開閉弁口 312 の下端部は、出口通路 120 と接続されている。

[0036] バイパス通路 140 は、入口通路 110 と出口通路 120 とを接続する（図 14、図 16、図 18）。バイパス通路 140 には、第 2 開閉弁ユニット

４００が配置される。バイパス通路１４０は、順に接続された第２開閉弁室４１１と、第２開閉弁口４１２と、を有している。

[0037] 第２開閉弁室４１１は、円柱形状を有している。第２開閉弁室４１１の中心軸は、上下方向に平行である。第２開閉弁室４１１の一部は、入口通路１１０と重なっている。換言すると、第２開閉弁室４１１の中心軸と入口通路１１０の中心軸とが間隔をあけて配置されており、それらの最短距離が第２開閉弁室４１１の半径と入口通路１１０の半径とを合わせた値より小さい。入口通路１１０は、第２開閉弁室４１１をかすめるように直線状に延びている。第２開閉弁室４１１と入口通路１１０とが重なった箇所に、接続開口４１７が形成されている。接続開口４１７において、入口通路１１０と第２開閉弁室４１１とが接続されている。

[0038] 第２開閉弁口４１２は、第２開閉弁室４１１より径の小さい円柱形状を有している。第２開閉弁口４１２は、第２開閉弁室４１１と同軸に配置されている。第２開閉弁口４１２は、第２開閉弁室４１１から下方に延びている。第２開閉弁口４１２は、第２開閉弁室４１１において第２開閉弁座４１３に囲まれている。第２開閉弁口４１２の下端部は、出口通路１２０と接続されている。

[0039] 通過通路１５０は、弁本体１００を背面１０２から正面１０１まで貫通している（図１３、図１６）。通過通路１５０は、背面１０２に配置された通過入口開口１８１と、正面１０１に配置された通過出口開口１８２と、を接続している。通過通路１５０には、逆止弁ユニット５００が配置される。

[0040] 膨張弁ユニット２００は、冷媒膨張通路１３０の通路面積を無段階に変更可能である。膨張弁ユニット２００は、弁本体１００とともに膨張弁を構成する。図１６、図１９に示すように、弁本体１００は、膨張弁室２１１と、膨張弁室２１１に開口する膨張弁口２１２と、を有している。膨張弁室２１１と膨張弁口２１２とは、冷媒膨張通路１３０の一部である。

[0041] 膨張弁ユニット２００は、パワーエレメント２２０と、弁部材２３０と、作動棒２４０と、調整ねじ部材２５０と、支持部材２６０と、を有している

。

[0042] パワーエレメント 220 は、パワーエレメント取付穴 161 にねじ構造によって取り付けられている。パワーエレメント取付穴 161 は、弁本体 100 の右側面 104 に配置されている。パワーエレメント 220 は、ケース 221 と、ダイヤフラム 222 と、ストッパ部材 223 と、を有している。ダイヤフラム 222 は、ケース 221 の内側空間を圧力作動室 224 と、冷媒導入室 225 と、に区画している。冷媒導入室 225 は、接続孔 162 を介して通過通路 150 と接続されている。ストッパ部材 223 は、円板形状を有しており、冷媒導入室 225 に配置されている。ストッパ部材 223 は、作動棒 240 の右端部が接続されている。ストッパ部材 223 は、ダイヤフラム 222 に接している。ストッパ部材 223 は、ダイヤフラム 222 の変位を作動棒 240 に伝える。

[0043] 弁部材 230 は、球形状を有している。弁部材 230 は、膨張弁室 211 内に配置され、膨張弁口 212 と対向している。

[0044] 作動棒 240 は、冷媒導入室 225、接続孔 162、通過通路 150、通し孔 163、膨張弁口 212 にまたがって配置されている。作動棒 240 の左端部は、弁部材 230 に接している。

[0045] 調整ねじ部材 250 は、調整ねじ部材取付穴 164 にねじ構造によって取り付けられている。調整ねじ部材取付穴 164 は、弁本体 100 の左側面 103 に配置されている。調整ねじ部材取付穴 164 は、膨張弁室 211 と接続されている。

[0046] 支持部材 260 は、膨張弁室 211 において調整ねじ部材 250 と左右方向に間隔をあけて配置されている。支持部材 260 と調整ねじ部材 250 との間には、圧縮コイルばね 270 が配置されている。圧縮コイルばね 270 は、支持部材 260 を介して弁部材 230 を膨張弁口 212（右方）に向けて押している。圧縮コイルばね 270 が弁部材 230 を押す力は、調整ねじ部材 250 の調整ねじ部材取付穴 164 へのねじ込み量によって調整される。

。

- [0047] 膨張弁ユニット２００において、ダイヤフラム２２２がストッパ部材２２３および作動棒２４０を介して弁部材２３０を左方に押し、圧縮コイルばね２７０が支持部材２６０を介して弁部材２３０を右方に押す。ダイヤフラム２２２が弁部材２３０を押す力は、通過通路１５０を流れる冷媒の温度に応じて変化する。圧縮コイルばね２７０が弁部材２３０を押す力は、調整ねじ部材２５０による調整後は一定である。これにより、ダイヤフラム２２２が弁部材２３０を押す力と圧縮コイルばね２７０が弁部材２３０を押す力とが釣り合う位置に弁部材２３０が移動して、膨張弁口２１２の開度（すなわち、冷媒膨張通路１３０の通路面積）が無段階に変化する。
- [0048] 弁装置１０は、膨張弁ユニット２００として、ダイヤフラムによって弁体が移動する機械式の膨張弁を採用している。弁装置１０は、膨張弁ユニット２００として、ステッピングモーターによって弁体が移動する電動の流量調整弁ユニットを採用してもよい。このような流量調整弁ユニットは、厳密には段階的に通路面積を変更するものである。しかしながら、１ステップあたりの弁体の移動量が小さいため、通路面積を実質的に無段階に変更可能である。すなわち、本明細書において、「無段階」は、実質的に無段階であることを含む。
- [0049] 第１開閉弁ユニット３００は、上面１０５において後方寄りに配置されている。第１開閉弁ユニット３００は、冷媒膨張通路１３０を開閉可能（すなわち、通路面積を０または０より大きい面積に変更可能）である。
- [0050] 第１開閉弁ユニット３００は、弁本体１００とともにパイロット式の開閉弁を構成する。弁本体１００は、第１開閉弁室３１１と、第１開閉弁室３１１に開口する第１開閉弁口３１２と、第１開閉弁口３１２を囲む第１開閉弁座３１３と、を有している。第１開閉弁室３１１と第１開閉弁口３１２とは、冷媒膨張通路１３０の一部である。なお、第１開閉弁ユニット３００は、例えば、特開２０１６－２００１９８に開示されている電動弁のように、弁室および弁座を有していてもよい。
- [0051] 図２２に示すように、第１開閉弁ユニット３００は、主弁体３２０と、弁

体駆動部３３０と、を有している。

[0052] 主弁体３２０は、円板形状を有している。主弁体３２０は、パイロット通路３２５と、均圧通路３２６と、を有している。主弁体３２０は、第１開閉弁座３１３に接離し、第１開閉弁口３１２を開閉する。

[0053] 弁体駆動部３３０は、ホルダ３３１と、ケース３３２と、プランジャ３３３と、電磁コイル３３４と、パイロット弁体３３５と、固定鉄心３３６と、を有している。

[0054] ホルダ３３１は、第１開閉弁取付穴１６５にねじ構造によって取り付けられている。第１開閉弁取付穴１６５は、弁本体１００の上面１０５に配置されている。ホルダ３３１は、円筒形状を有している。ホルダ３３１の内側には、主弁体３２０が上下方向に移動可能に配置されている。主弁体３２０は、第１開閉弁室３１１とホルダ３３１の内側の背圧室３１４とを区画している。パイロット通路３２５は、背圧室３１４と第１開閉弁口３１２とを接続する。均圧通路３２６は、第１開閉弁室３１１と背圧室３１４とを接続する。主弁体３２０とホルダ３３１との間には、開弁ばね３３７が配置されている。開弁ばね３３７は、圧縮コイルばねである。開弁ばね３３７は、主弁体３２０を上方に押している。

[0055] ケース３３２は、円筒形状を有している。ケース３３２の下端部は、ホルダ３３１の内側に配置されており、ホルダ３３１に接合されている。ケース３３２の上端部の内側には、円柱形状の固定鉄心３３６が配置されている。固定鉄心３３６は、ケース３３２の上端部に接合されている。固定鉄心３３６の下端面には、ばね受け部材３３６ａが配置されている。

[0056] プランジャ３３３は、円柱形状を有している。プランジャ３３３は、ケース３３２の内側に上下方向に移動可能に配置されている。プランジャ３３３の上端面には、ばね収容穴３３３ａが形成されている。プランジャ３３３のばね収容穴３３３ａの底面３３３ｂと固定鉄心３３６のばね受け部材３３６ａとの間には、プランジャばね３３８が配置されている。プランジャばね３３８は、圧縮コイルばねである。プランジャばね３３８は、プランジャ３３

３を下方に押している。

[0057] 電磁コイル３３４は、円筒形状を有している。電磁コイル３３４の内側にケース３３２が挿入される。電磁コイル３３４は、ケース３３２の外側に配置されている。電磁コイル３３４は、固定鉄心３３６およびプランジャ３３３を磁化する。

[0058] パイロット弁体３３５は、下方を向く円錐形状を有している。パイロット弁体３３５は、プランジャ３３３の下端面に一体的に接続されている。パイロット弁体３３５は、背圧室３１４に配置されている。パイロット弁体３３５は、パイロット通路３２５を開閉する。

[0059] 第１開閉弁ユニット３００では、電磁コイル３３４が非通電状態のとき、プランジャ３３３がプランジャばね３３８に押されて下方に移動する。パイロット弁体３３５も下方に移動し、パイロット弁体３３５が、パイロット通路３２５を閉じ、主弁体３２０を下方に押す。主弁体３２０が第１開閉弁座３１３に接し、第１開閉弁口３１２が閉じる。第１開閉弁口３１２が閉じると、第１開閉弁室３１１および背圧室３１４から第１開閉弁口３１２への冷媒の流れが遮断される。冷媒は第１開閉弁室３１１および背圧室３１４に留まる。主弁体３２０は、冷媒によって第１開閉弁座３１３に押し付けられる。

[0060] 第１開閉弁ユニット３００では、電磁コイル３３４が通電状態のとき、プランジャ３３３が磁力によって上方に移動する。パイロット弁体３３５も上方に移動し、パイロット通路３２５が開く。背圧室３１４の冷媒がパイロット通路３２５を介して第１開閉弁口３１２に流れて、冷媒による主弁体３２０を第１開閉弁座３１３に押し付ける力が弱まる。開弁ばね３３７が主弁体３２０を上方に押して、主弁体３２０が第１開閉弁座３１３から離れ、第１開閉弁口３１２が開く。

[0061] 第２開閉弁ユニット４００は、上面１０５において前方寄りに配置されている。第２開閉弁ユニット４００は、バイパス通路１４０を開閉可能（すなわち、通路面積を０または０より大きい面積に変更可能）である。

[0062] 第2開閉弁ユニット400は、弁本体100とともにパイロット式の開閉弁を構成する。弁本体100は、第2開閉弁室411と、第2開閉弁室411に開口する第2開閉弁口412と、第2開閉弁口412を囲む第2開閉弁座413と、を有している。第2開閉弁室411と第2開閉弁口412とは、バイパス通路140の一部である。なお、第2開閉弁ユニット400は、例えば、特開2016-200198に開示されている電動弁のように、弁室および弁座を有していてもよい。

[0063] 図23に示すように、第2開閉弁ユニット400は、主弁体420と、弁体駆動部430と、を有している。

[0064] 主弁体420は、胴部421と、上フランジ部422と、下フランジ部423と、を一体的に有している。胴部421は、円柱形状を有している。上フランジ部422は、円環形状を有している。上フランジ部422の内周縁は、胴部421の上部に接続されている。下フランジ部423は、円環形状を有している。下フランジ部423の内周縁は、胴部421の下部に接続されている。胴部421は、パイロット通路425を有している。上フランジ部422は、均圧通路426を有している。下フランジ部423には、円環板形状のパッキンが配置されている。主弁体420（具体的には、下フランジ部423）は、第2開閉弁座413に接離し、第2開閉弁口412を開閉する。主弁体420の上フランジ部422と弁本体100の間には、開弁ばね437が配置されている。開弁ばね437は、圧縮コイルばねである。開弁ばね437は、主弁体420の上フランジ部422を上方に押している。

[0065] 弁体駆動部430は、固定鉄心431と、ケース432と、プランジャ433と、電磁コイル434と、パイロット弁体435と、弁軸436と、を有している。

[0066] 固定鉄心431は、大径円筒部431aと、小径円筒部431bと、を一体的に有している。大径円筒部431aは、第2開閉弁取付穴166にねじ構造によって取り付けられている。第2開閉弁取付穴166は、弁本体100

0の上面105に配置されている。小径円筒部431bは、大径円筒部431aと同軸に配置されている。小径円筒部431bの外径は、大径円筒部431aの外径より小さい。小径円筒部431bは、上面105から突出している。大径円筒部431aの内側には、主弁体420の上フランジ部422が上下方向に移動可能に配置されている。主弁体420の上フランジ部422は、第2開閉弁室411と大径円筒部431aの内側の背圧室414とを区画している。パイロット通路425は、背圧室414と第2開閉弁口412とを接続する。均圧通路426は、第2開閉弁室411と背圧室414とを接続する。

[0067] ケース432は、下端部が開口しかつ上端部が塞がれた円筒形状を有している。ケース432の下端部の内側には、固定鉄心431の小径円筒部431bが配置されている。ケース432の下端部は、固定鉄心431に接合されている。

[0068] プランジャ433は、円筒形状を有している。プランジャ433は、ケース432の内側に上下方向に移動可能に配置されている。プランジャ433と固定鉄心431との間には、プランジャばね438が配置されている。プランジャばね438は、圧縮コイルばねである。プランジャばね438は、プランジャ433を上方に押している。

[0069] 電磁コイル434は、円筒形状を有している。電磁コイル434の内側にケース432が挿入される。電磁コイル434は、ケース432の外側に配置されている。電磁コイル434は、固定鉄心431およびプランジャ433を磁化する。

[0070] パイロット弁体435は、弁軸436の下端部に一体的に接続されている。パイロット弁体435は、背圧室414に配置されている。パイロット弁体435は、弁軸436を介してプランジャ433に接続されている。パイロット弁体435には、円板形状のパッキンが配置されている。パイロット弁体435は、パイロット通路425を開閉する。

[0071] 弁軸436は、細長い円筒形状を有している。弁軸436の上端部は、プ

ランジャ４３３の下端部に固定されている。弁軸４３６は、固定鉄心４３１の小径円筒部４３１ｂの内側に配置されている。弁軸４３６は、小径円筒部４３１ｂによって上下方向に移動可能に支持されている。

[0072] 第２開閉弁ユニット４００では、電磁コイル４３４が通電状態のとき、プランジャ４３３が磁力によって下方に移動する。パイロット弁体４３５も下方に移動し、パイロット弁体４３５が、パイロット通路４２５を閉じ、主弁体４２０を下方に押す。主弁体４２０が第２開閉弁座４１３に接し、第２開閉弁口４１２が閉じる。第２開閉弁口４１２が閉じると、第２開閉弁室４１１および背圧室４１４から第２開閉弁口４１２への冷媒の流れが遮断される。冷媒は第２開閉弁室４１１および背圧室４１４に留まる。主弁体４２０は、冷媒によって第２開閉弁座４１３に押し付けられる。

[0073] 第２開閉弁ユニット４００では、電磁コイル４３４が非通電状態のとき、プランジャ４３３が、プランジャばね４３８に押されて上方に移動する。パイロット弁体４３５も上方に移動し、パイロット通路４２５が開く。背圧室４１４の冷媒がパイロット通路４２５を介して第２開閉弁口４１２に流れて、冷媒による主弁体４２０を第２開閉弁座４１３に押し付ける力が弱まる。開弁ばね４３７が主弁体４２０を上方に押して、主弁体４２０が第２開閉弁座４１３から離れ、第２開閉弁口４１２が開く。

[0074] 逆止弁ユニット５００は、通過通路１５０に配置されている。逆止弁ユニット５００は、通過通路１５０における通過入口開口１８１から通過出口開口１８２への冷媒の流れを許容しかつ通過出口開口１８２から通過入口開口１８１への冷媒の流れを禁止する。なお、逆止弁ユニット５００はオプションであり、弁装置１０において逆止弁ユニット５００を省略してもよい。

[0075] 逆止弁ユニット５００は、弁本体１００とともに逆止弁を構成する。図１３、図１６に示すように、弁本体１００は、通過通路１５０に円環テーパ形状の弁座５１３を有している。逆止弁ユニット５００は、弁体５２０と、コイルばね５３０と、を有している。弁体５２０は、通過通路１５０内に冷媒の流れ方向（前後方向）に移動可能に配置されている。弁体５２０は、円

環形状の弁部５２１を有している。コイルばね５３０の中心軸は、通過通路１５０内で冷媒の流れ方向に平行である。コイルばね５３０の通過出口開口１８２側の端部は、支持部材５４０を介して弁本体１００に固定されている。コイルばね５３０の通過入口開口１８１側の端部は、弁体５２０に接続されている。

[0076] 通過通路１５０において、通過入口開口１８１の冷媒の圧力が通過出口開口１８２の冷媒圧力以上になると、弁体５２０がコイルばね５３０によって通過出口開口１８２（前方）に向けて引き寄せられ、弁部５２１が弁座５１３から離れて、通過通路１５０が開く。これにより、通過通路１５０において通過入口開口１８１から通過出口開口１８２への冷媒の流れが許容される。

[0077] 通過通路１５０において、通過入口開口１８１の冷媒の圧力が通過出口開口１８２の冷媒圧力より小さくなると、弁体５２０が冷媒によって通過入口開口１８１（後方）に向けて押され、コイルばね５３０が伸長して弁部５２１が弁座５１３に接して、通過通路１５０が閉じる。これにより、通過通路１５０において通過出口開口１８２から通過入口開口１８１への冷媒の流れが禁止される。

[0078] 図１に示すように、圧縮機２０の吐出口は、配管Ｐ１１を介して室内凝縮器３０の入口と接続されている。圧縮機２０は、冷媒を吸入し、冷媒を圧縮し、高温高圧の冷媒を吐出する。室内凝縮器３０は、圧縮機２０が吐出した冷媒の熱を放出する。室内凝縮器３０は、車室への送風空気を加熱する。室内凝縮器３０の出口は、配管Ｐ１２を介して室内蒸発器４０の入口と接続されている。配管Ｐ１２には、逆止弁６０と流量調整弁７０とが配置されている。逆止弁６０は、配管Ｐ１２における室内凝縮器３０から室内蒸発器４０への冷媒の流れを許容しかつ室内蒸発器４０から室内凝縮器３０への冷媒の流れを禁止する。流量調整弁７０は、配管Ｐ１２の通路面積を無段階に変更可能である。室内蒸発器４０の内部を冷媒が流れ、冷媒と車室への送風空気とが熱交換する。室内蒸発器４０は、送風空気を冷却する。室内蒸発器４０

の出口は、配管 P 1 3 を介して、弁装置 1 0 の入口開口 1 7 1 と接続されている。室外熱交換器 5 0 の内部を冷媒が流れ、冷媒と外気とが熱交換する。室外熱交換器 5 0 の入口は、配管 P 1 4 を介して弁装置 1 0 の出口開口 1 7 2 と接続されている。室外熱交換器 5 0 の出口は、配管 P 1 5 を介して弁装置 1 0 の通過入口開口 1 8 1 と接続されている。圧縮機 2 0 の吸入口は、配管 P 1 6 を介して弁装置 1 0 の通過出口開口 1 8 2 と接続されている。開閉弁 8 0 は、配管 P 1 3 と配管 P 1 6 とを接続する配管 P 1 7 に配置されている。開閉弁 8 0 は、配管 P 1 7 を開閉可能である。なお、各装置の配管による接続は、実質的な接続であればよい。例えば、冷媒を気相と液相とに分離するアキュムレータが配管 P 1 6 に配置され、弁装置 1 0 と圧縮機 2 0 とがアキュムレータを介して接続されていてもよい。配管 P 1 1 ~ P 1 7 は、冷媒通路である。

[0079] 空調装置 1 は、図示しない制御装置を有している。制御装置は、圧縮機 2 0、弁装置 1 0（第 1 開閉弁ユニット 3 0 0、第 2 開閉弁ユニット 4 0 0）、流量調整弁 7 0 および開閉弁 8 0 を制御する。空調装置 1 は、冷房モード、除湿暖房モードおよび除霜モードを有している。

[0080] 冷房モードにおいて、空調装置 1 の制御装置は、弁装置 1 0 の第 1 開閉弁ユニット 3 0 0 によって冷媒膨張通路 1 3 0 を閉じ、第 2 開閉弁ユニット 4 0 0 によってバイパス通路 1 4 0 を閉じ、流量調整弁 7 0 によって配管 P 1 2 の通路面積を冷媒が膨張可能な大きさとし、開閉弁 8 0 によって配管 P 1 7 を開く。そして、制御装置は、圧縮機 2 0 を動作させて冷媒を循環させる。図 2 に示すように、冷房モードにおいて、冷媒は、順に、圧縮機 2 0、室内凝縮器 3 0、逆止弁 6 0、流量調整弁 7 0、室内蒸発器 4 0、開閉弁 8 0 を通り、圧縮機 2 0 に戻る。冷房モードにおいて、送風空気は室内蒸発器 4 0 で冷却されたあと車室に送られる。

[0081] 除湿暖房モードにおいて、空調装置 1 の制御装置は、弁装置 1 0 の第 1 開閉弁ユニット 3 0 0 によって冷媒膨張通路 1 3 0 を開き、第 2 開閉弁ユニット 4 0 0 によってバイパス通路 1 4 0 を閉じ、流量調整弁 7 0 によって配管

P 1 2 の通路面積を冷媒が膨張可能な大きさとし、開閉弁 8 0 によって配管 P 1 7 を閉じる。そして、制御装置は、圧縮機 2 0 を動作させて冷媒を循環させる。図 3 に示すように、除湿暖房モードにおいて、冷媒は、順に、圧縮機 2 0、室内凝縮器 3 0、逆止弁 6 0、流量調整弁 7 0、室内蒸発器 4 0、弁装置 1 0 の入口通路 1 1 0、冷媒膨張通路 1 3 0（膨張弁ユニット 2 0 0、第 1 開閉弁ユニット 3 0 0）、出口通路 1 2 0、室外熱交換器 5 0、通過通路 1 5 0（逆止弁ユニット 5 0 0）を通り、圧縮機 2 0 に戻る。弁装置 1 0 の膨張弁ユニット 2 0 0 によって、通過通路 1 5 0 を流れる冷媒の温度に応じて冷媒膨張通路 1 3 0 を流れる冷媒が膨張され、室外熱交換器 5 0 に導入される。除湿暖房モードにおいて、送風空気は室内蒸発器 4 0 で冷却（除湿）され、室内凝縮器 3 0 で加熱されたあと車室に送られる。

[0082] 除霜モードにおいて、空調装置 1 の制御装置は、弁装置 1 0 の第 1 開閉弁ユニット 3 0 0 によって冷媒膨張通路 1 3 0 を閉じ、第 2 開閉弁ユニット 4 0 0 によってバイパス通路 1 4 0 を開き、流量調整弁 7 0 によって配管 P 1 2 の通路面積を最大とし、開閉弁 8 0 によって配管 P 1 7 を閉じる。そして、制御装置は、圧縮機 2 0 を動作させて冷媒を循環させる。図 4 に示すように、除霜モードにおいて、冷媒は、順に、圧縮機 2 0、室内凝縮器 3 0、逆止弁 6 0、流量調整弁 7 0、室内蒸発器 4 0、弁装置 1 0 の入口通路 1 1 0、バイパス通路 1 4 0（第 2 開閉弁ユニット 4 0 0）、出口通路 1 2 0、室外熱交換器 5 0、弁装置 1 0 の通過通路 1 5 0（逆止弁ユニット 5 0 0）を通り、圧縮機 2 0 に戻る。除霜モードにおいて、比較的高温の冷媒が室内蒸発器 4 0 および室外熱交換器 5 0 を流れて、付着した霜が取り除かれる。

[0083] 本実施例に係る弁装置 1 0 は、複数の冷媒通路を有する 1 つの弁本体 1 0 0 と、弁本体 1 0 0 に取り付けられた複数の弁ユニットと、を有している。複数の冷媒通路が、弁本体 1 0 0 の正面 1 0 1 に配置された入口開口 1 7 1 に接続された入口通路 1 1 0 と、弁本体 1 0 0 の背面 1 0 2 に配置された出口開口 1 7 2 に接続された出口通路 1 2 0 と、入口通路 1 1 0 と出口通路 1 2 0 とを接続する冷媒膨張通路 1 3 0 と、入口通路 1 1 0 と出口通路 1 2 0

とを接続するバイパス通路１４０と、を含んでいる。複数の弁ユニットが、冷媒膨張通路１３０の通路面積を無段階に変更可能な膨張弁ユニット２００と、冷媒膨張通路１３０を開閉可能な第１開閉弁ユニット３００と、バイパス通路１４０を開閉可能な第２開閉弁ユニット４００と、を含んでいる。

[0084] このようにしたことから、入口通路１１０と、出口通路１２０と、冷媒膨張通路１３０と、バイパス通路１４０と、が弁本体１００の内部で接続されており、膨張弁ユニット２００によって冷媒膨張通路１３０の通路面積を変更して、冷媒の流量を調整したり、第１開閉弁ユニット３００および第２開閉弁ユニット４００によって、冷媒膨張通路１３０とバイパス通路１４０とを切り換えたりすることができる。そのため、冷媒通路同士の接続箇所および冷媒通路と弁ユニットとの接続箇所において冷媒が漏れることを抑制できるとともに、接続のための部品を削減できる。また、弁ユニットを接続する配管を省略することができるため、冷媒の圧力損失を抑制できるとともに、空調装置１で使用される冷媒の量を少なくすることができる。

[0085] また、複数の冷媒通路が、通過通路１５０をさらに含んでいる。通過通路１５０が、弁本体１００の背面１０２に配置された通過入口開口１８１と弁本体１００の正面１０１に配置された通過出口開口１８２とを接続する。そして、膨張弁ユニット２００が、通過通路１５０を流れる冷媒の温度に応じて冷媒膨張通路１３０の通路面積を変更する。このようにすることで、膨張弁ユニット２００に自律的な動作をさせることができ、制御装置における膨張弁ユニット２００の制御を省略することができる。

[0086] また、複数の弁ユニットが、通過通路１５０における通過入口開口１８１から通過出口開口１８２への冷媒の流れを許容しかつ通過出口開口１８２から通過入口開口１８１への冷媒の流れを禁止する逆止弁ユニットをさらに含んでいる。このようにすることで、冷媒の逆流を抑制して、冷媒を正常な方向に流動させることができる。

[0087] また、入口開口１７１が、弁本体１００の平面状の正面１０１に配置され、出口開口１７２が、弁本体１００の正面１０１と平行な平面状の背面１０

2に配置されている。入口通路110が、入口開口171から正面101の法線方向に直線状に延びる円柱形状を有し、出口通路120が、出口開口172から背面102の法線方向に直線状に延びる円柱形状を有している。入口通路110の中心線と出口通路120の中心線とを含む1つの仮想平面が、弁本体100の正面101に対して直角な平面状の左側面103と非平行でかつ弁本体100の正面101および左側面に対して直角な平面状の上面105と非平行である。このようにすることで、入口通路110の中心線と出口通路120の中心線とが左右方向に並ぶ構成や上下方向に並ぶ構成に比べて、入口通路110および出口通路120の容積を確保しつつ弁本体100の大きさを小さくできる。

[0088] また、入口開口171が、弁本体100の正面101に配置されている。入口通路110が、入口開口171から正面101の法線方向に直線状に延びる円柱形状を有している。バイパス通路140が、第2開閉弁ユニット400の主弁体420が配置される円柱形状の第2開閉弁室411を有している。第2開閉弁室411の一部が、入口通路110と重なっている。このようにすることで、入口通路110とバイパス通路140とが、互いに重なる部分で接続される。そのため、弁本体100に入口通路110とバイパス通路140とを接続するための補助的な通路が不要であり、入口通路110およびバイパス通路140の形状（経路）を簡素化できる。

[0089] また、空調装置1は、圧縮機20と、室内凝縮器30と、室内蒸発器40と、室外熱交換器50と、逆止弁60と、流量調整弁70と、開閉弁80と、弁装置10と、を有している。圧縮機20の吐出口が、室内凝縮器30の入口と接続されている。室内凝縮器30の出口が、逆止弁60および流量調整弁70を介して室内蒸発器40の入口と接続されている。入口開口171が、室内蒸発器40の出口と接続されている。出口開口172が、室外熱交換器50の入口と接続されている。通過入口開口181が、室外熱交換器の出口と接続されている。通過出口開口182が、圧縮機20の吸入口と接続されている。室内蒸発器40の出口と圧縮機20の吸入口とが開閉弁80を

介して接続されている。入口開口１７１と通過出口開口１８２とが、正面１０１に配置されている。出口開口１７２と通過入口開口１８１とが、背面１０２に配置されている。このようにすることで、空調装置１において、弁装置１０から車室側に向かう配管を弁本体１００の正面１０１に接続し、弁装置１０から室外側に向かう配管を弁本体１００の背面１０２に接続して、配管の配置が複雑になることを抑制できる。

[0090] 上述した弁装置１０は、それが組み込まれる上位装置やシステムの制御装置によって各弁ユニットが制御される。このような構成以外にも、例えば、弁装置１０が制御ユニットを有しており、制御ユニットが上位装置やシステムからのすべての信号を受信して、複数の弁ユニットを集中制御してもよい。この構成において、制御ユニットはケースに収容され、弁本体１００における通過通路１５０に近い表面（例えば、弁本体１００の右側面１０４）に配置されることが好ましい。このようにすることで、通過通路１５０を流れる比較的低温の冷媒によって制御ユニットの温度上昇を抑制できる。

[0091] また、上述した弁装置１０の膨張弁ユニット２００は、通過通路１５０を流れる冷媒の温度に応じて自律的に動作するものである。弁装置１０において電動の流量調整弁ユニットを膨張弁ユニットとして採用してもよい。この場合、通過通路１５０を省略してもよい。

[0092] また、上述した弁装置１０の第１開閉弁ユニット３００は、電磁力で動作するパイロット式の開閉弁ユニットであり、第１開閉弁口３１２が開いた開弁状態を維持するために通電が必要なものである。第２開閉弁ユニット４００は、電磁力で動作するパイロット式の開閉弁ユニットであり、第２開閉弁口４１２が閉じた閉弁状態を維持するために通電が必要なものである。弁装置１０において、これら開閉弁ユニットに代えて、通電を停止しても開弁状態および閉弁状態を維持するラッチ式の開閉弁ユニットを採用してもよい。

[0093] 本明細書において、「円筒」や「円柱」等の形状を示す各用語は、実質的にその用語の形状を有する部材や部材の部分にも用いられている。例えば、「円筒形状の部材」は、円筒形状の部材と実質的に円筒形状の部材とを含む

。

[0094] 上記に本発明の実施例を説明したが、本発明は実施例の構成に限定されるものではない。前述の実施例に対して、当業者が適宜、構成要素の追加、削除、設計変更を行ったものや、実施例の特徴を適宜組み合わせたものも、本発明の趣旨に反しない限り、本発明の範囲に含まれる。

符号の説明

[0095] 1…空調装置、10…弁装置、20…圧縮機、30…室内凝縮器、40…室内蒸発器、50…室外熱交換器、60…逆止弁、70…流量調整弁、80…開閉弁、100…弁本体、101…正面、102…背面、103…左側面、104…右側面、105…上面、106…底面、110…入口通路、110a…くびれ部、110b…段差部、120…出口通路、130…冷媒膨張通路、140…バイパス通路、150…通過通路、161…パワーエレメント取付穴、162…接続孔、163…通し孔、164…調整ねじ部材取付穴、165…第1開閉弁取付穴、166…第2開閉弁取付穴、171…入口開口、172…出口開口、181…通過入口開口、182…通過出口開口、200…膨張弁ユニット、211…膨張弁室、212…膨張弁口、215…接続通路、220…パワーエレメント、221…ケース、222…ダイアフラム、223…ストッパ部材、224…圧力作動室、225…冷媒導入室、230…弁部材、240…作動棒、250…調整ねじ部材、260…支持部材、270…圧縮コイルばね、300…第1開閉弁ユニット、311…第1開閉弁室、312…第1開閉弁口、313…第1開閉弁座、314…背圧室、320…主弁体、325…パイロット通路、326…均圧通路、330…弁体駆動部、331…ホルダ、332…ケース、333…プランジャ、333a…ばね収容穴、333b…底面、334…電磁コイル、335…パイロット弁体、336…固定鉄心、336a…ばね受け部材、337…開弁ばね、338…プランジャばね、400…第2開閉弁ユニット、411…第2開閉弁室、412…第2開閉弁口、413…第2開閉弁座、414…背圧室、417…接続開口、420…主弁体、421…胴部、422…上フランジ部、

4 2 3 …下フランジ部、4 2 5 …パイロット通路、4 2 6 …均圧通路、4 3 0 …弁体駆動部、4 3 1 …固定鉄心、4 3 1 a …大径円筒部、4 3 1 b …小径円筒部、4 3 2 …ケース、4 3 3 …プランジャ、4 3 4 …電磁コイル、4 3 5 …パイロット弁体、4 3 6 …弁軸、4 3 7 …開弁ばね、4 3 8 …プランジャばね、5 0 0 …逆止弁ユニット、5 1 3 …弁座、5 2 0 …弁体、5 2 1 …弁部、5 3 0 …コイルばね、5 4 0 …支持部材、P 1 1 ～P 1 7 …配管

請求の範囲

- [請求項1] 複数の冷媒通路を有する1つの弁本体と、
前記弁本体に取り付けられた複数の弁ユニットと、を有し、
前記複数の冷媒通路が、
前記弁本体の外面に配置された入口開口に接続された入口通路と、
前記弁本体の外面に配置された出口開口に接続された出口通路と、
前記入口通路と前記出口通路とを接続する冷媒膨張通路と、
前記入口通路と前記出口通路とを接続するバイパス通路と、を含み、
前記複数の弁ユニットが、
前記冷媒膨張通路の通路面積を変更可能な膨張弁ユニットと、
前記冷媒膨張通路を開閉可能な第1開閉弁ユニットと、
前記バイパス通路を開閉可能な第2開閉弁ユニットと、を含むこと
を特徴とする弁装置。
- [請求項2] 前記複数の冷媒通路が、通過通路をさらに含み、
前記通過通路が、前記弁本体の外面に配置された通過入口開口と前記弁本体の外面に配置された通過出口開口とを接続し、
前記膨張弁ユニットが、前記通過通路を流れる冷媒の温度に応じて前記冷媒膨張通路の通路面積を変更する、請求項1に記載の弁装置。
- [請求項3] 前記複数の弁ユニットが、前記通過通路における前記通過入口開口から前記通過出口開口への冷媒の流れを許容しかつ前記通過出口開口から前記通過入口開口への冷媒の流れを禁止する逆止弁ユニットをさらに含む、請求項2に記載の弁装置。
- [請求項4] 前記入口開口が、前記弁本体の平面状の第1外面に配置され、
前記出口開口が、前記弁本体の前記第1外面と平行な平面状の第2外面に配置され、
前記入口通路が、前記入口開口から前記第1外面の法線方向に直線状に延びる柱形状を有し、

前記出口通路が、前記出口開口から前記第 2 外面の法線方向に直線状に延びる柱形状を有し、

前記入口通路の中心線と前記出口通路の中心線とを含む 1 つの仮想平面が、前記弁本体の前記第 1 外面に対して直角な平面状の第 3 外面と非平行でかつ前記弁本体の前記第 1 外面および前記第 3 外面に対して直角な平面状の第 4 外面と非平行である、請求項 1 ～請求項 3 のいずれか一項に記載の弁装置。

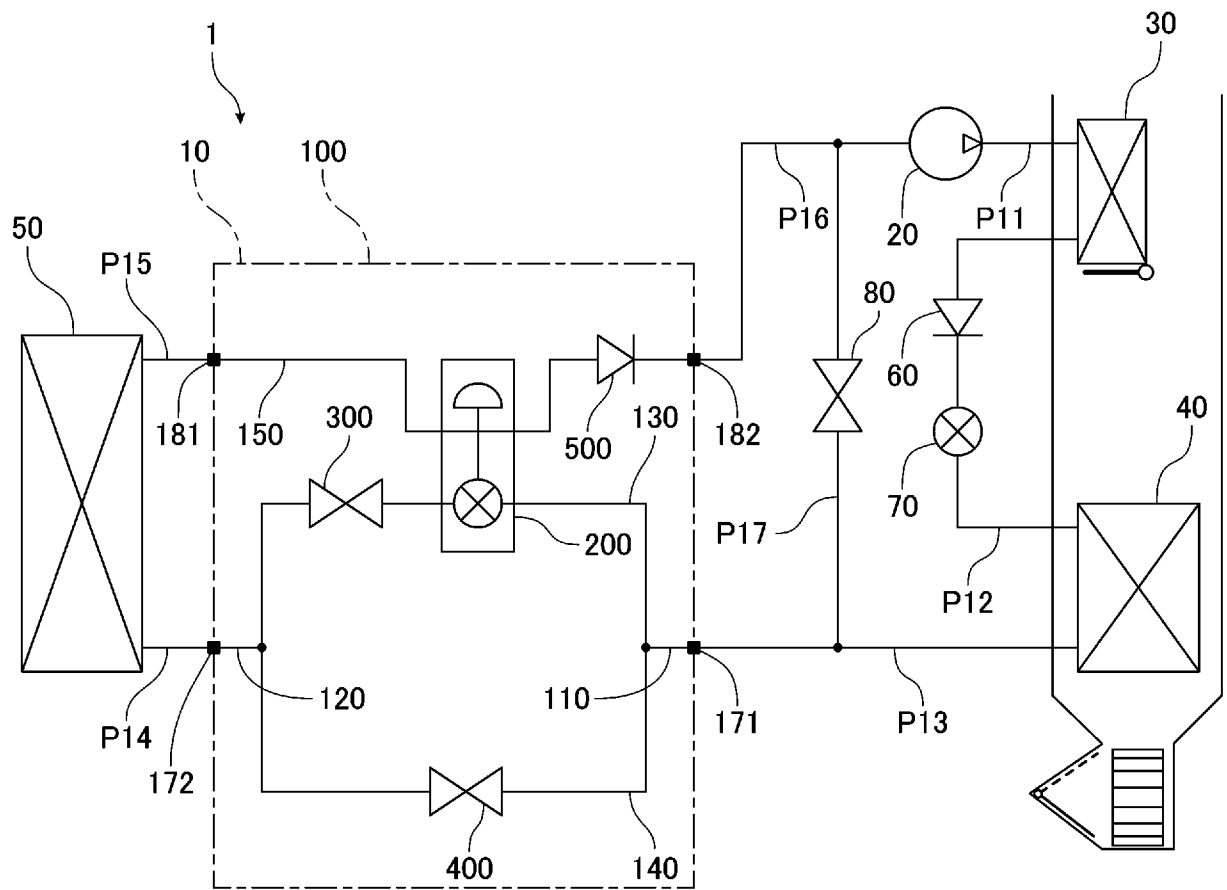
- [請求項5] 前記入口開口が、前記弁本体の平面状の第 1 外面に配置され、
前記入口通路が、前記入口開口から前記第 1 外面の法線方向に直線状に延びる柱形状を有し、
前記バイパス通路が、前記第 2 開閉弁ユニットの弁体が配置される柱形状の弁室を有し、
前記弁室の一部が、前記入口通路と重なっている、請求項 1 ～請求項 3 のいずれか一項に記載の弁装置。

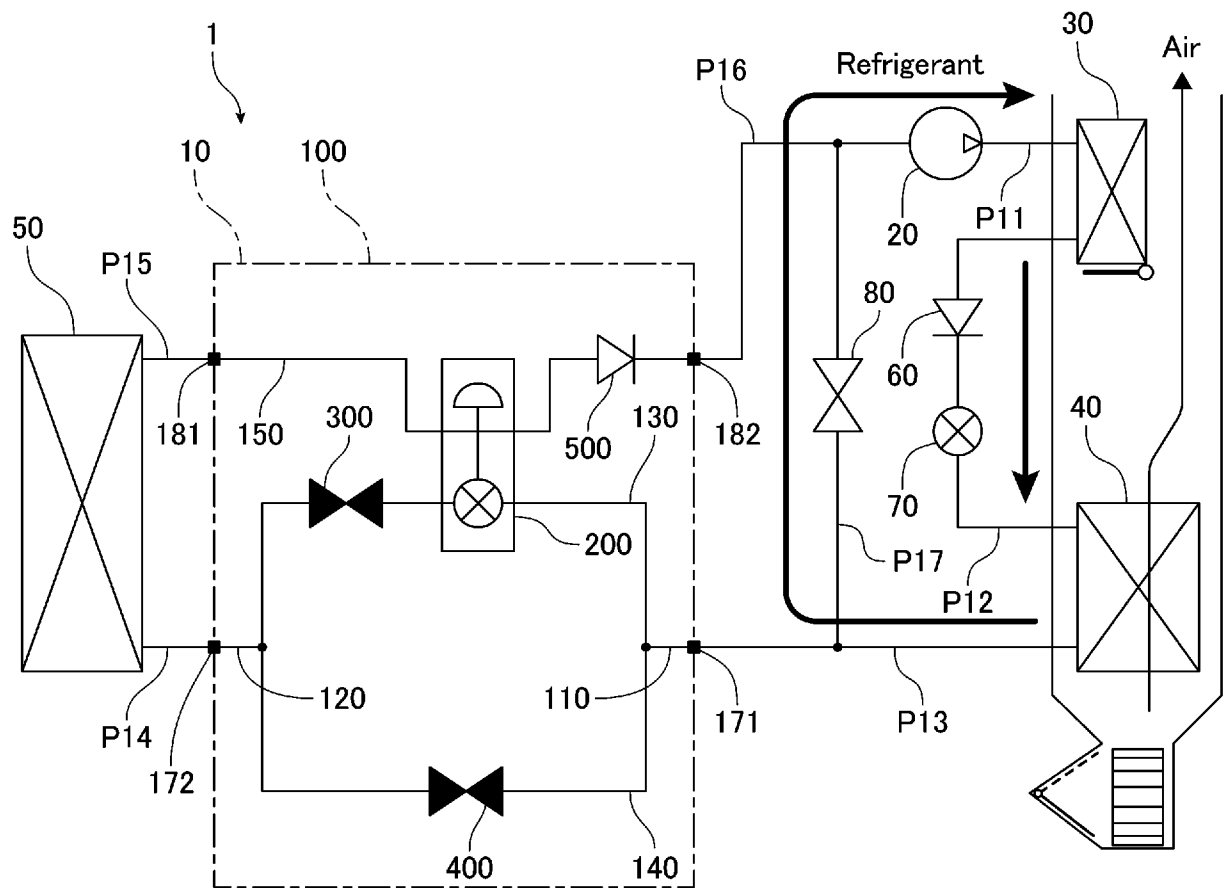
- [請求項6] 圧縮機と、室内凝縮器と、室内蒸発器と、室外熱交換器と、逆止弁と、流量調整弁と、開閉弁と、請求項 2 に記載の弁装置と、を有する空調装置であって、
前記圧縮機の吐出口が、前記室内凝縮器の入口と接続され、
前記室内凝縮器の出口が、前記逆止弁および前記流量調整弁を介して前記室内蒸発器の入口と接続され、
前記入口開口が、前記室内蒸発器の出口と接続され、
前記出口開口が、前記室外熱交換器の入口と接続され、
前記通過入口開口が、前記室外熱交換器の出口と接続され、
前記通過出口開口が、前記圧縮機の吸入口と接続され、
前記室内蒸発器の出口と前記圧縮機の吸入口とが前記開閉弁を介して接続されていることを特徴とする空調装置。

- [請求項7] 前記入口開口と前記通過出口開口とが、1 つの外面に配置され、
前記出口開口と前記通過入口開口とが、他の 1 つの外面に配置され

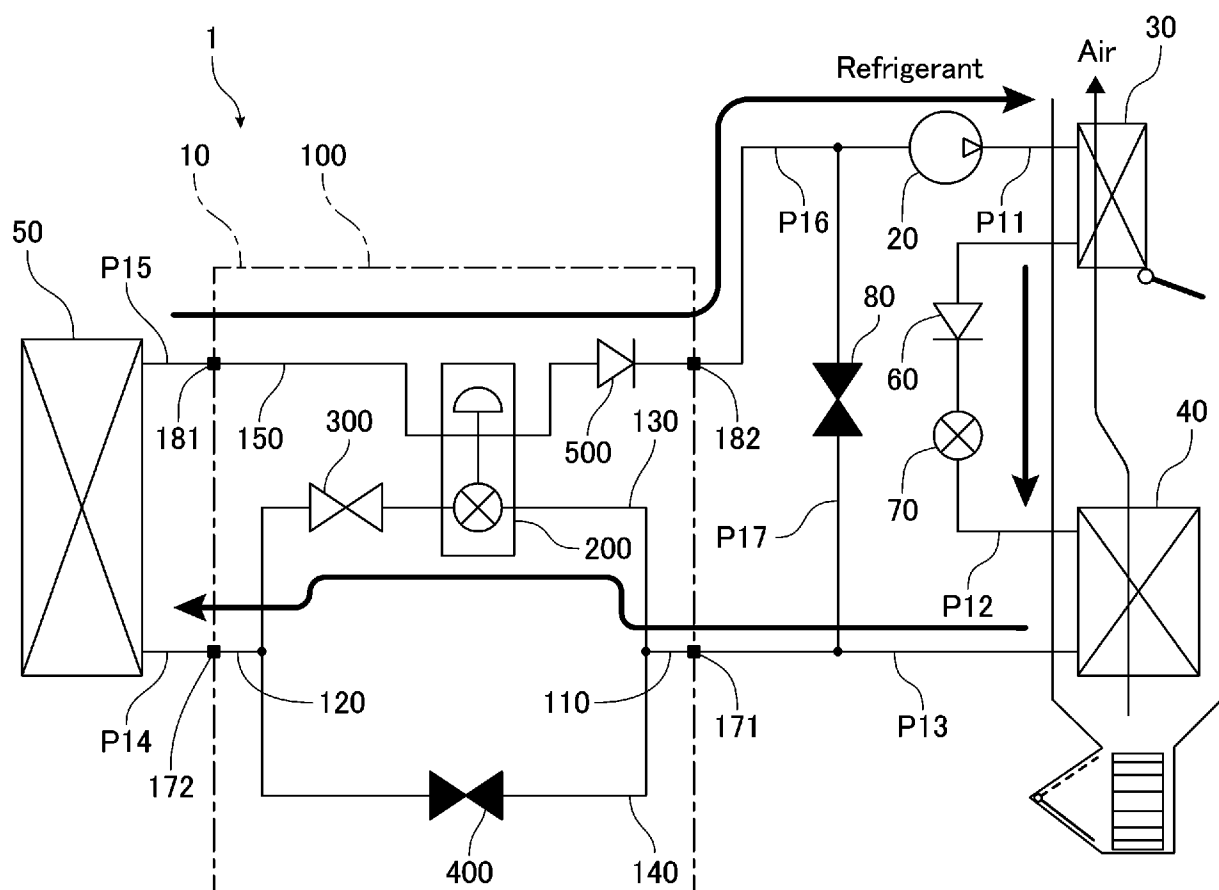
る、請求項 6 に記載の空調装置。

[図1]

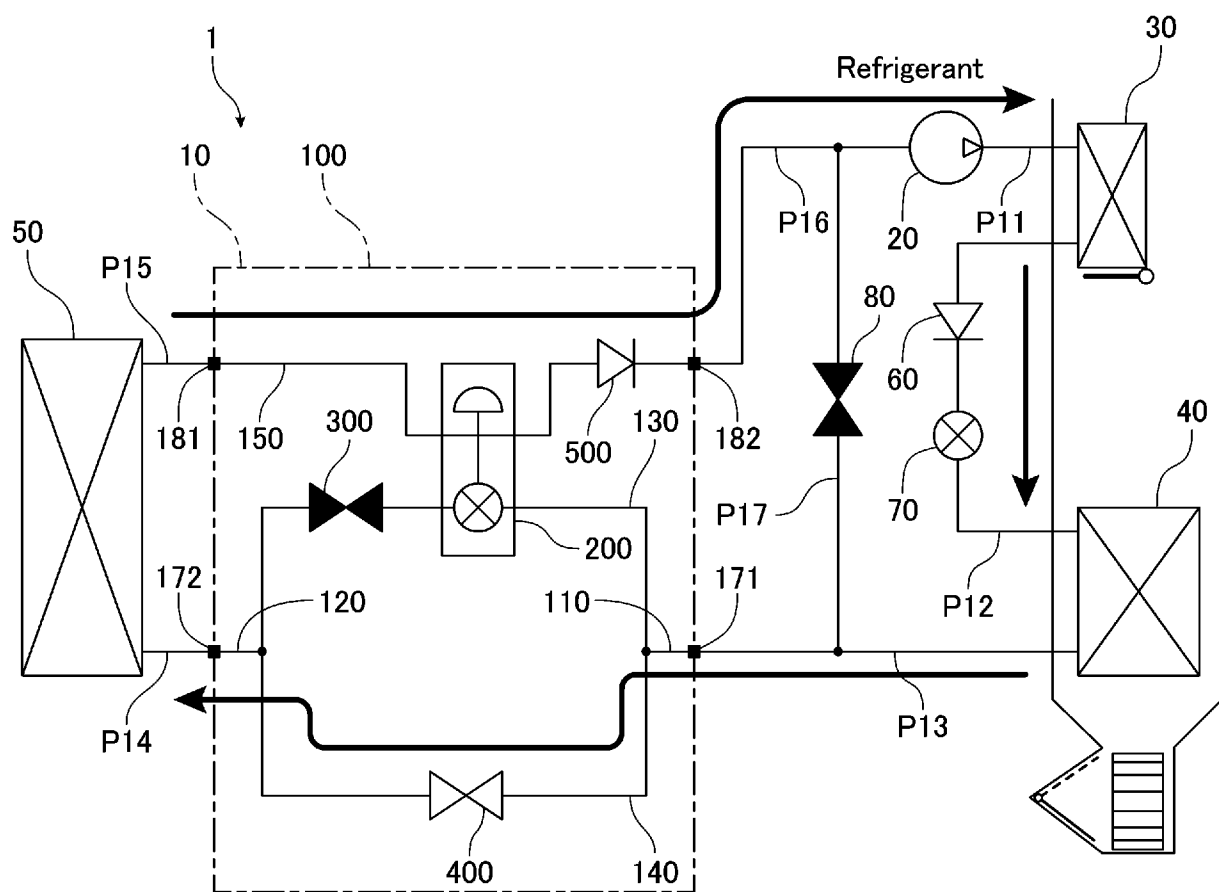




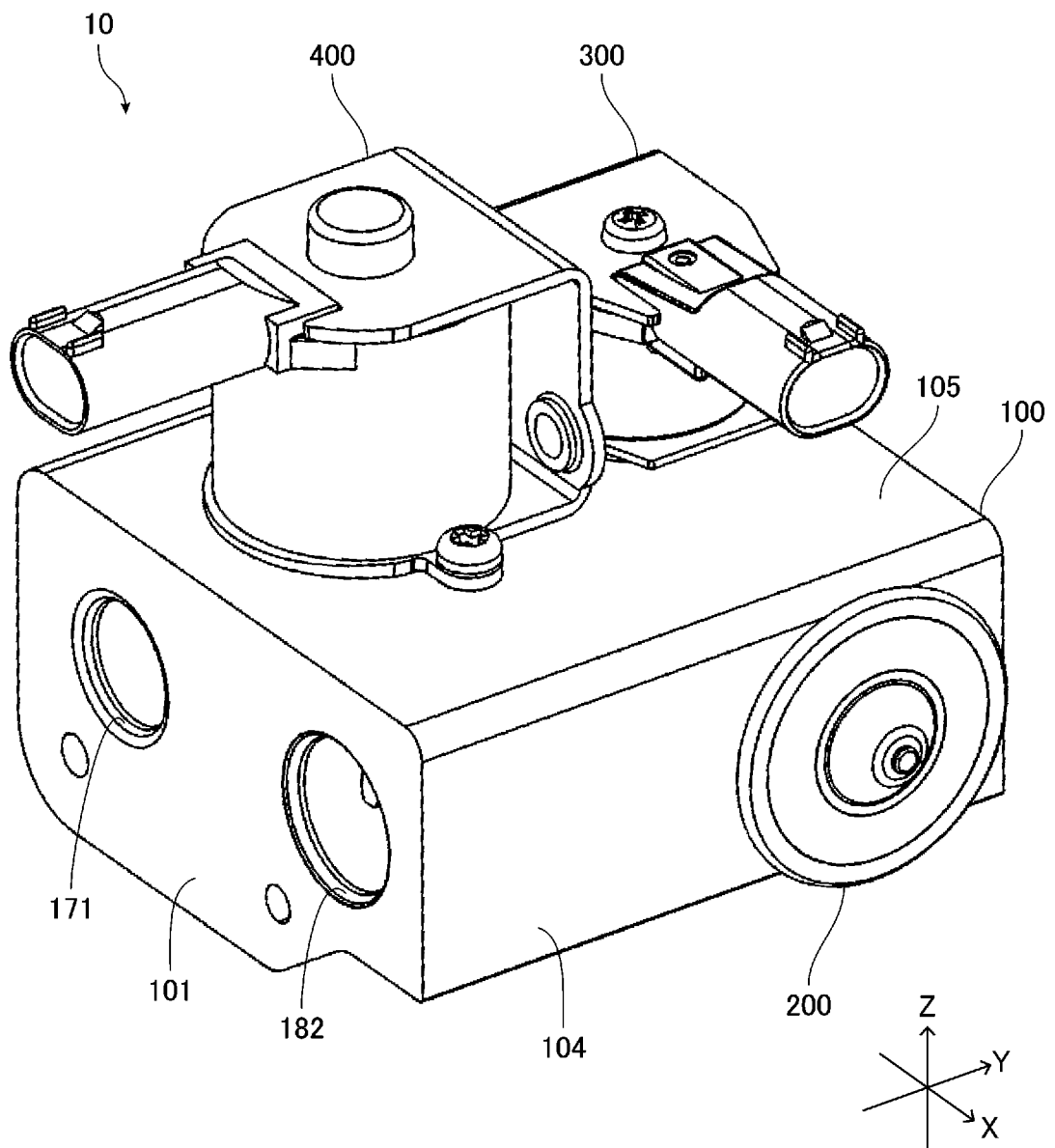
[図3]



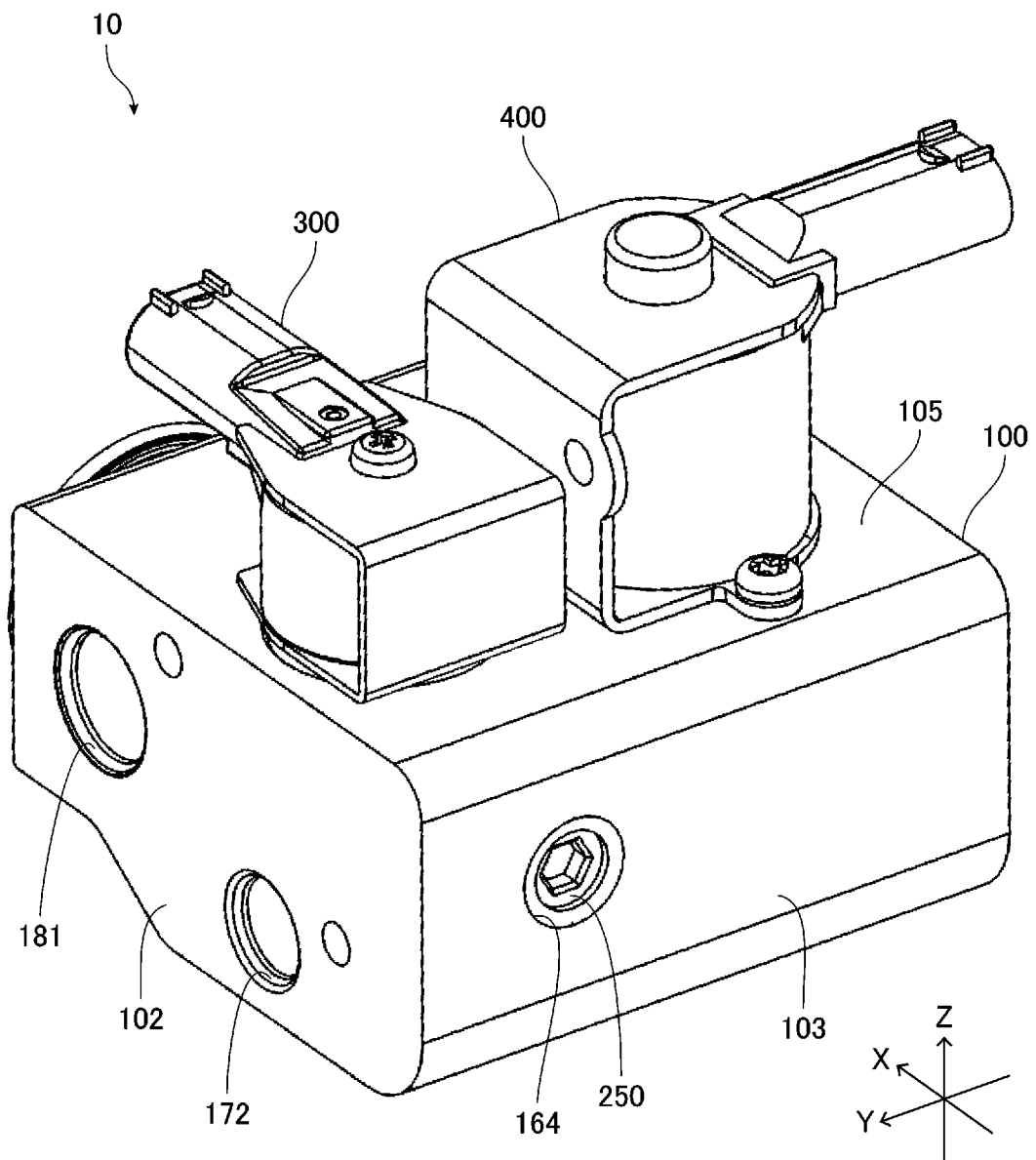
[図4]



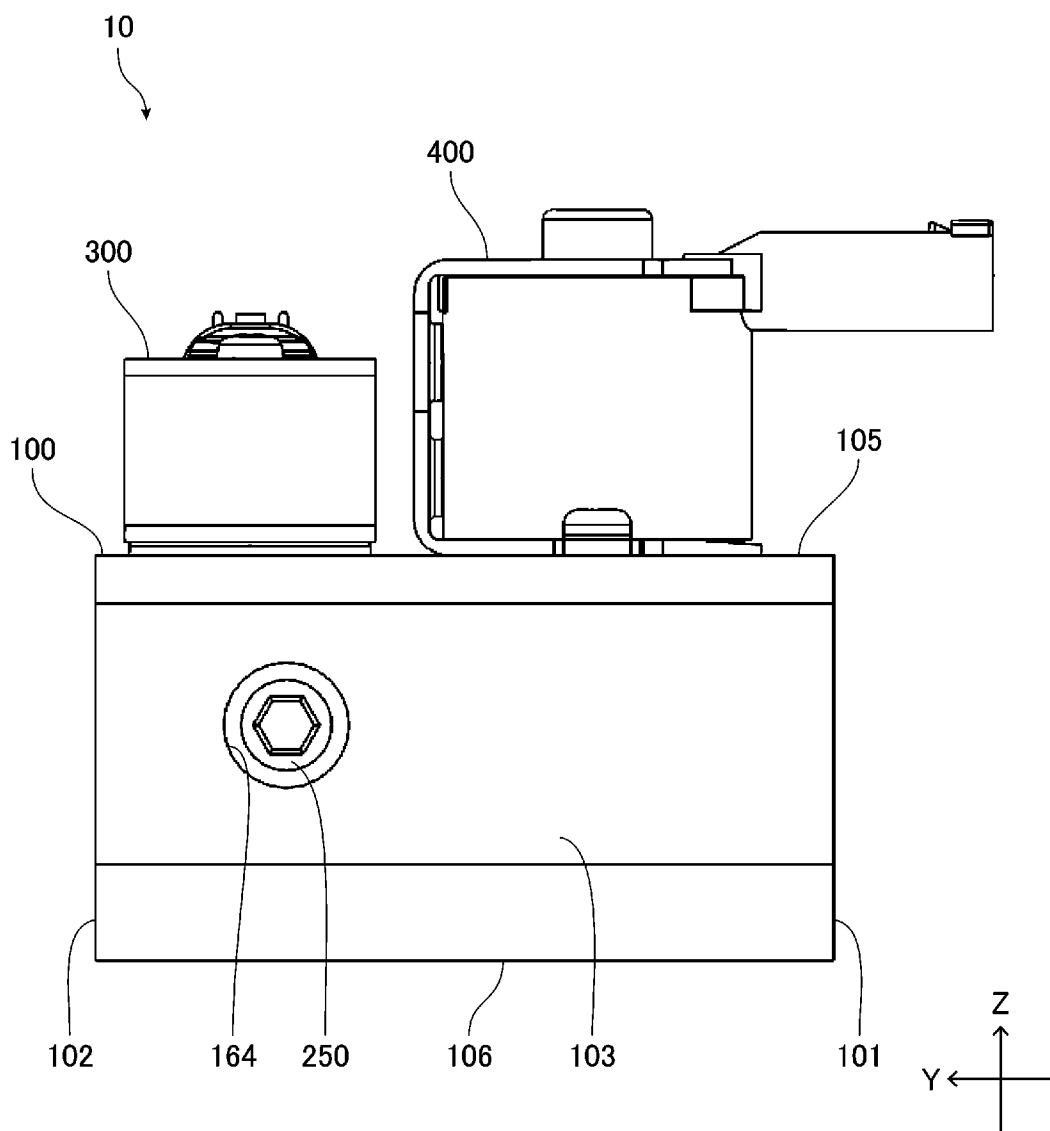
[図5]



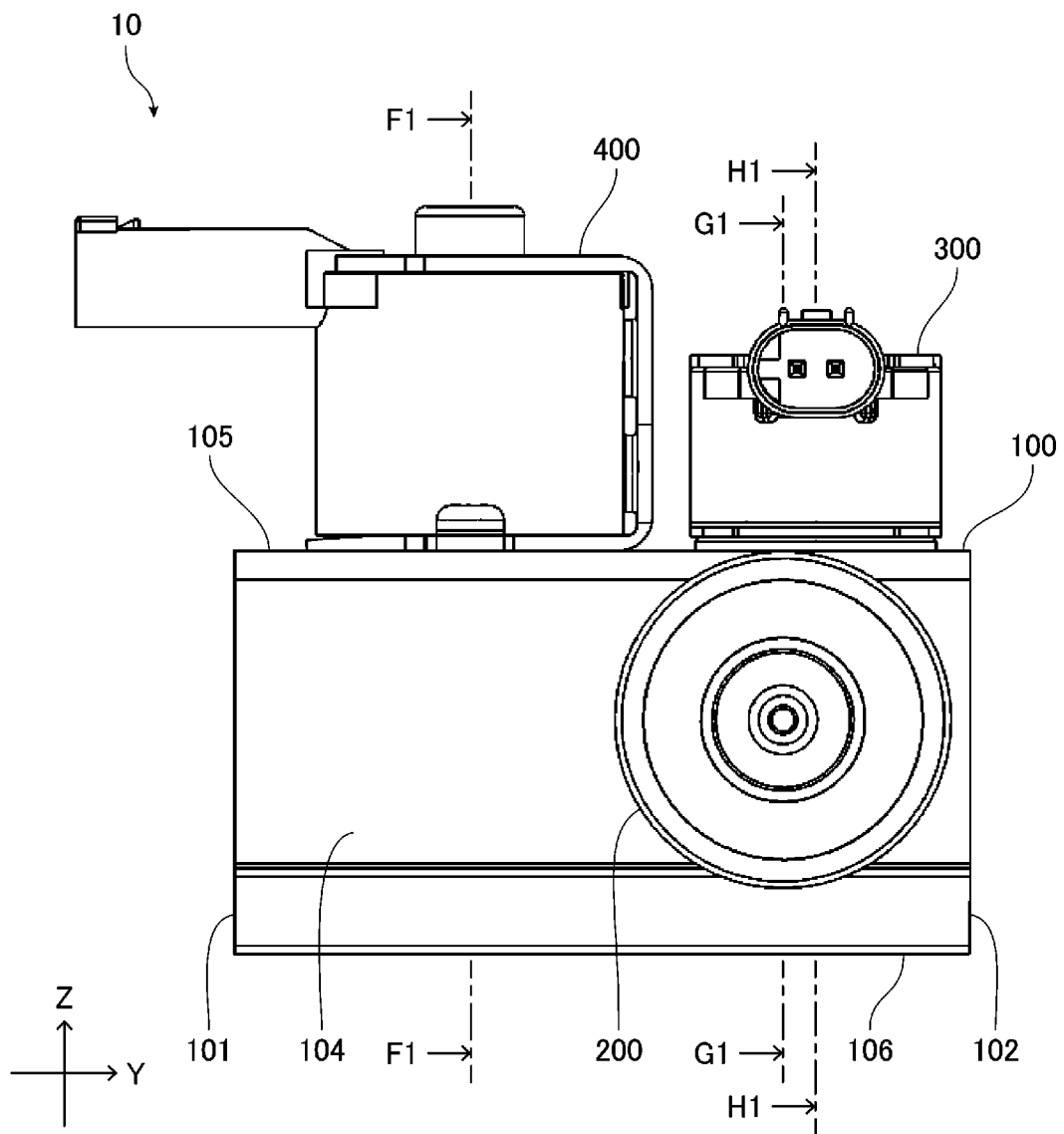
[図6]



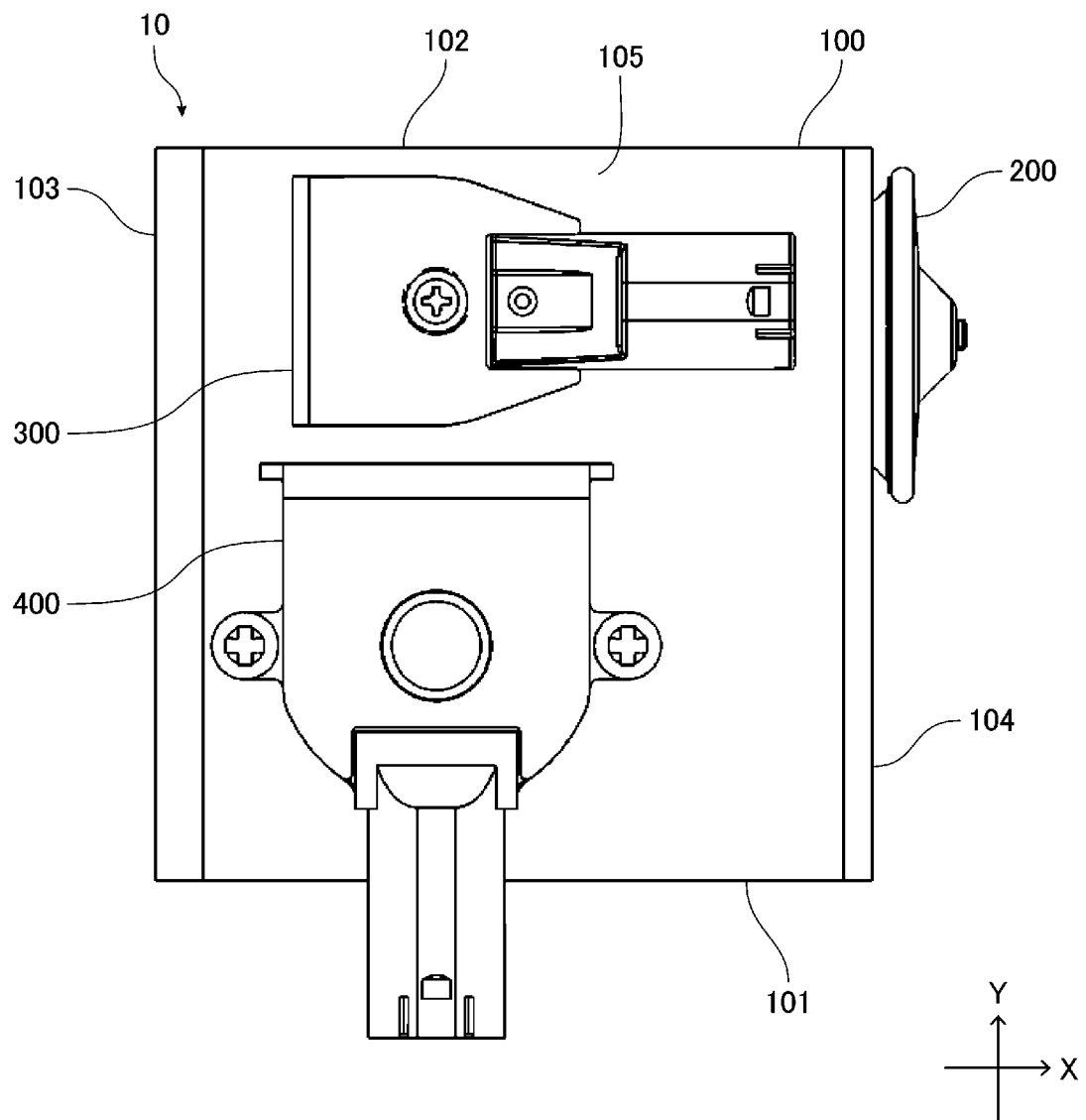
[図8]



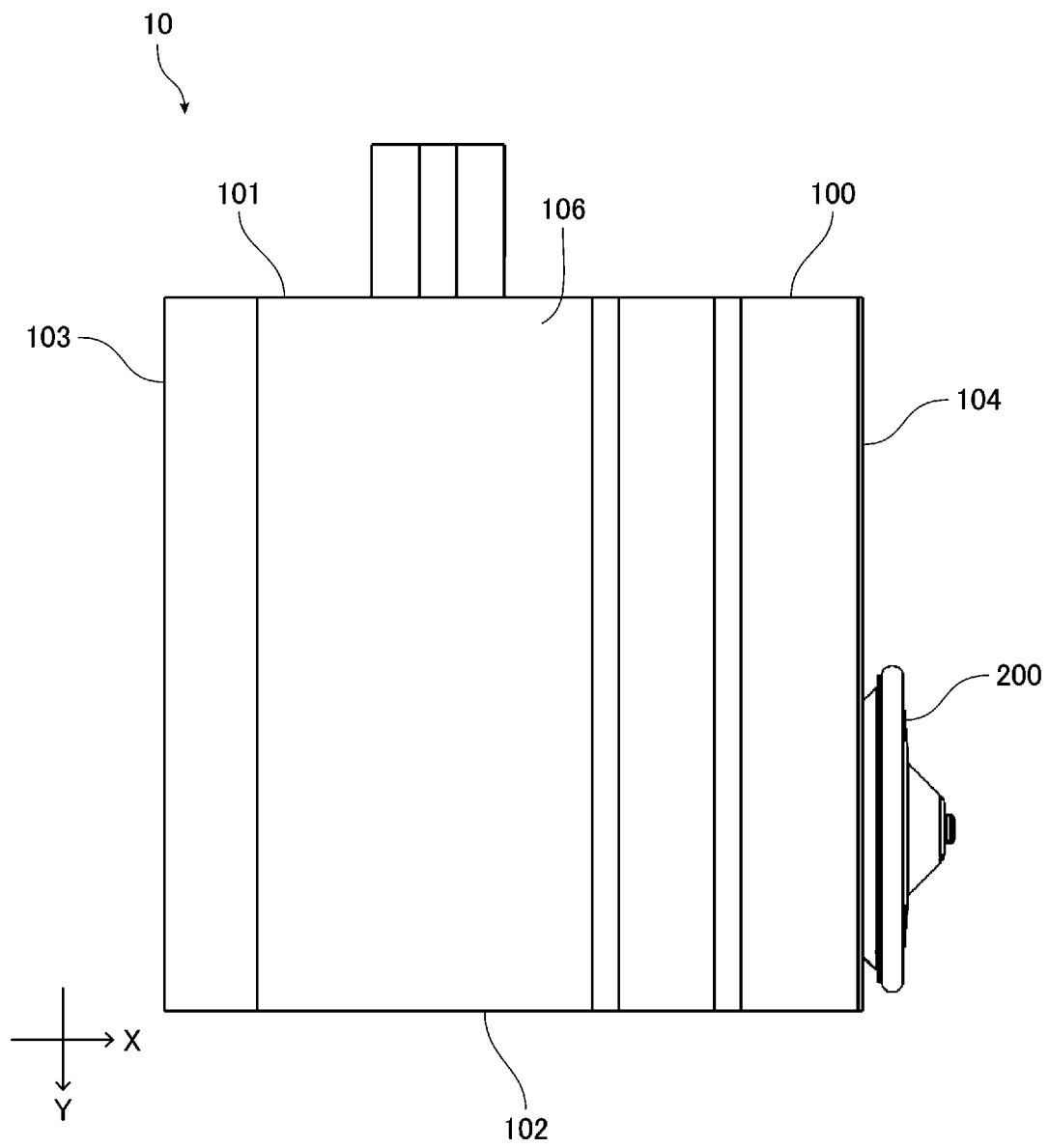
[図9]



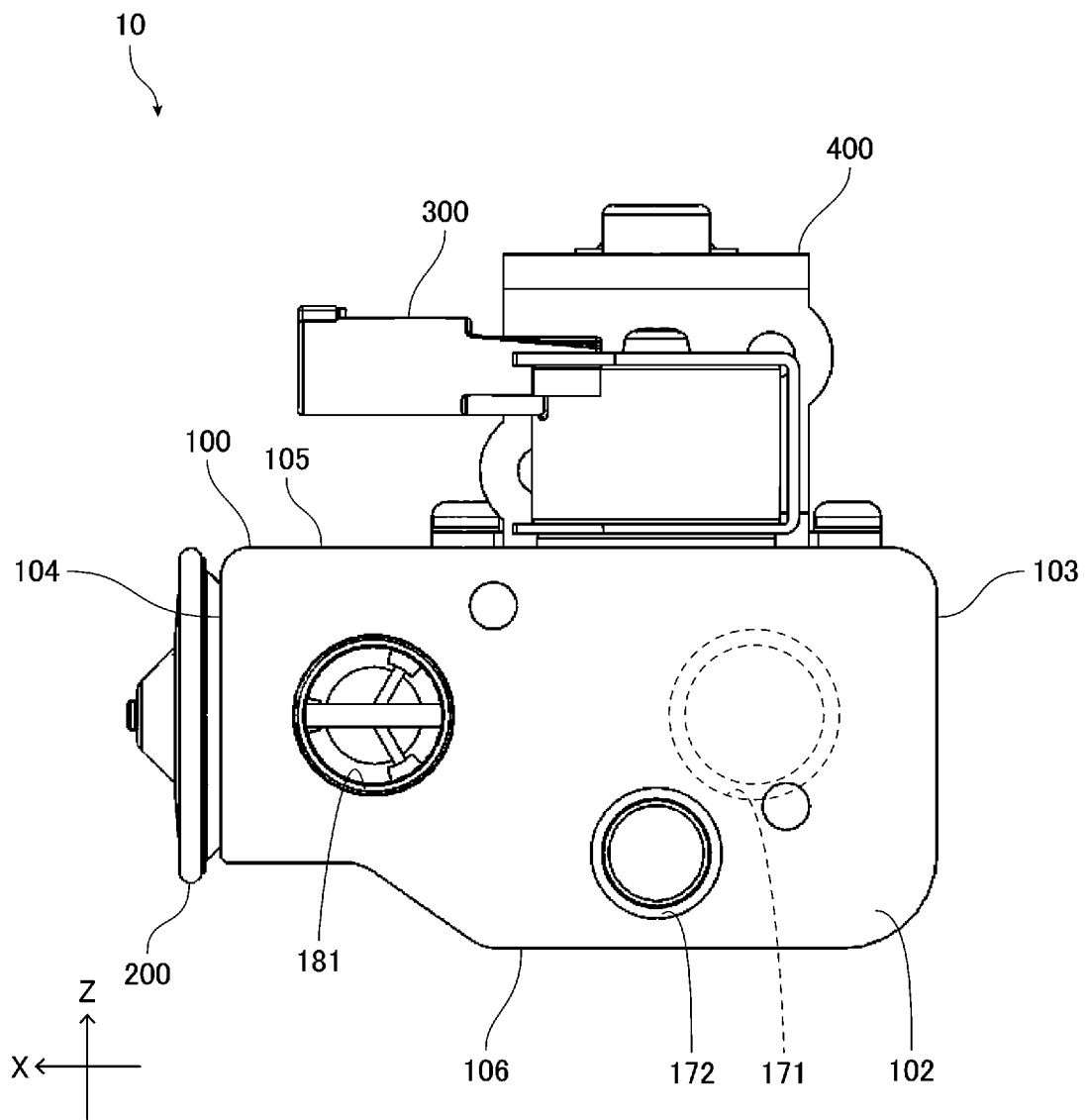
[図10]



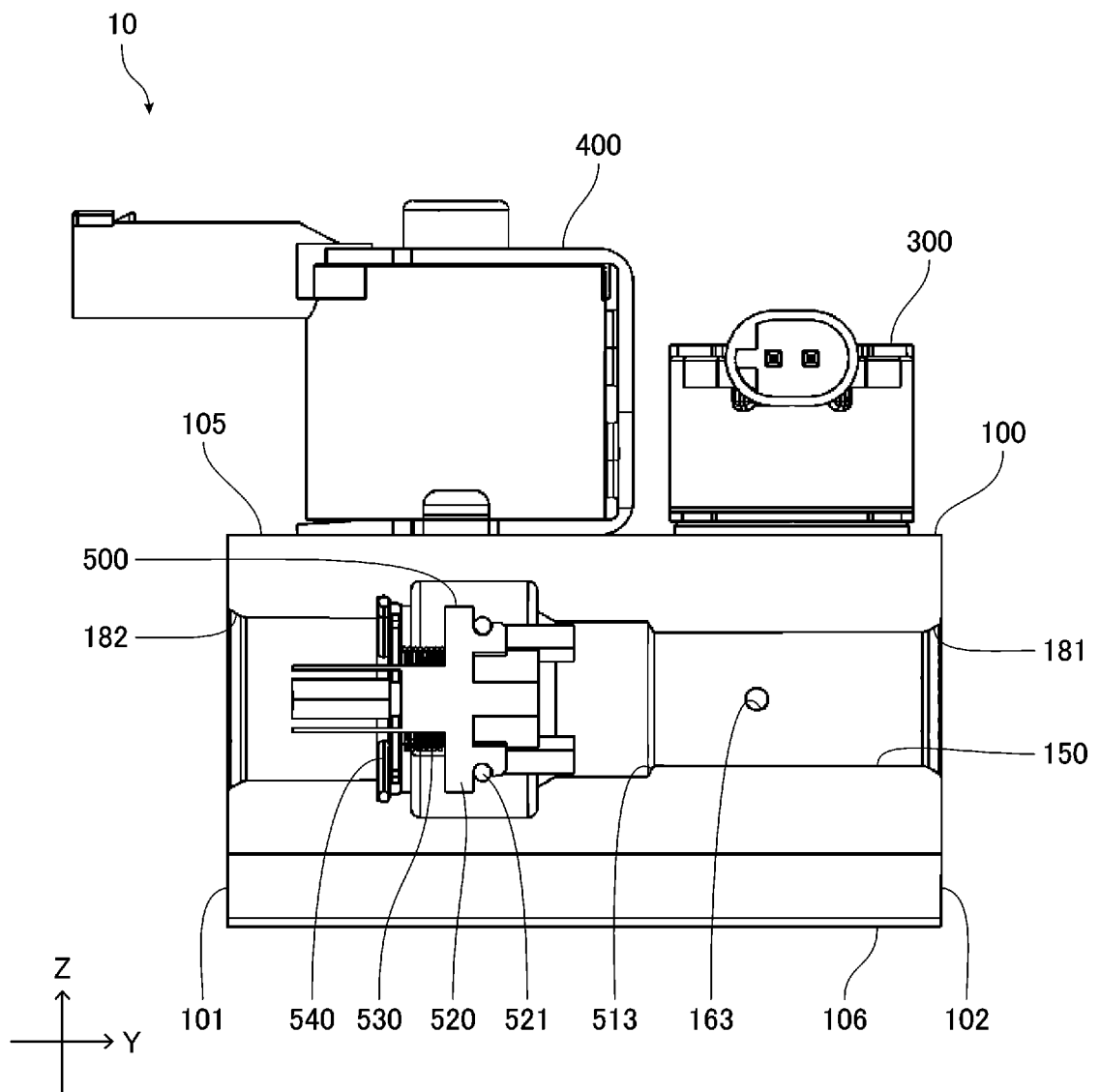
[図11]



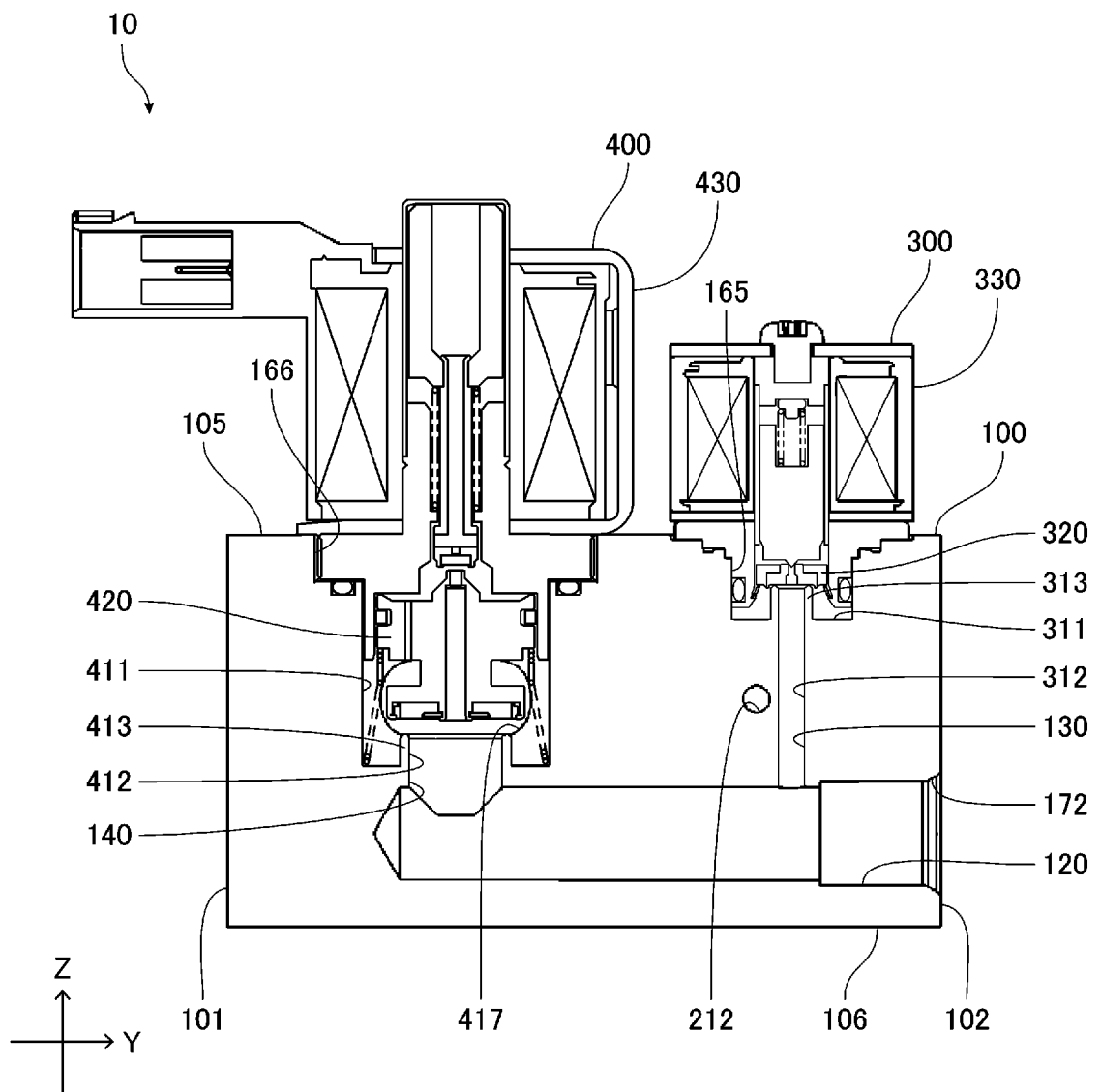
[図12]



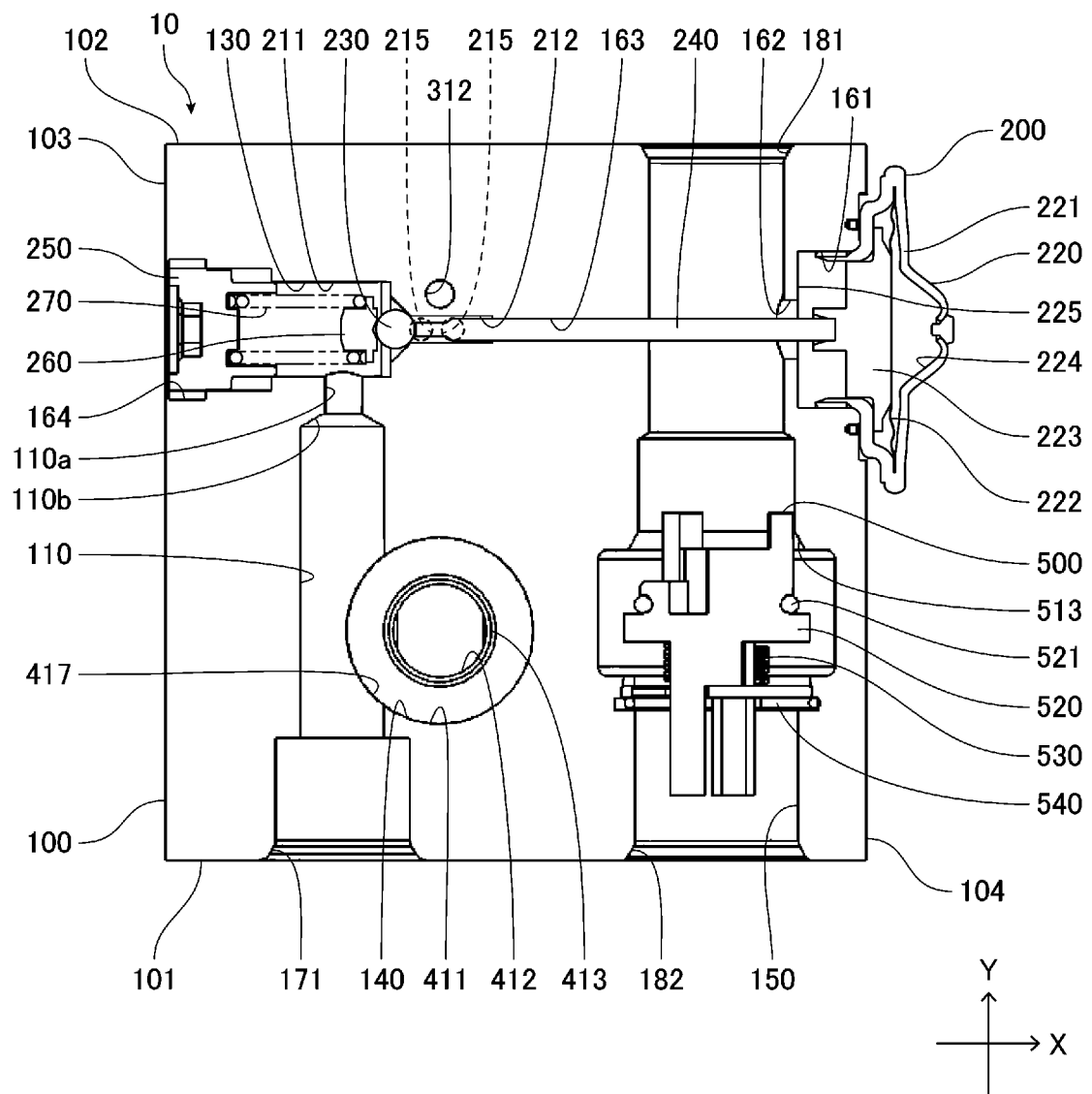
[図13]



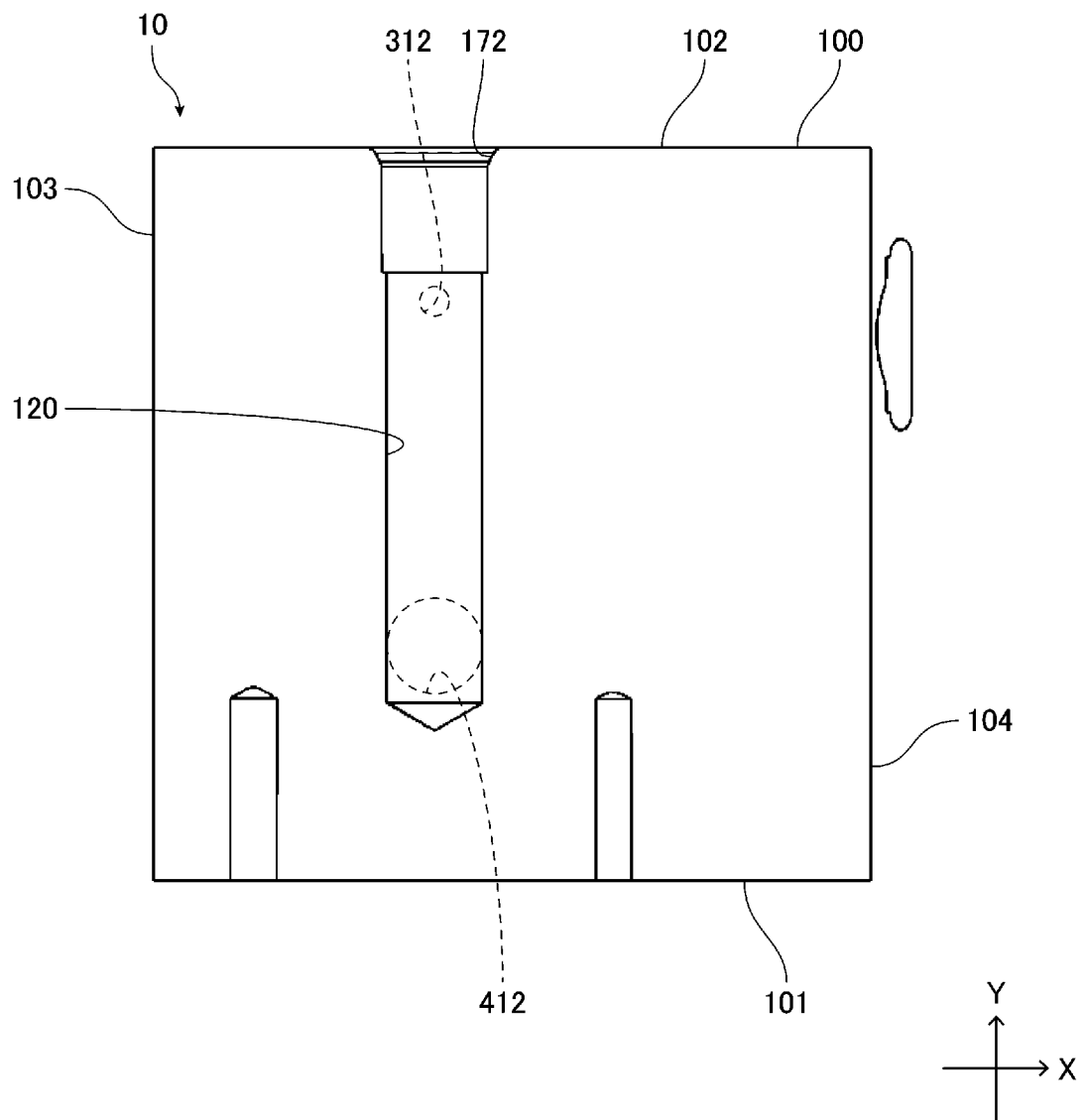
[図14]



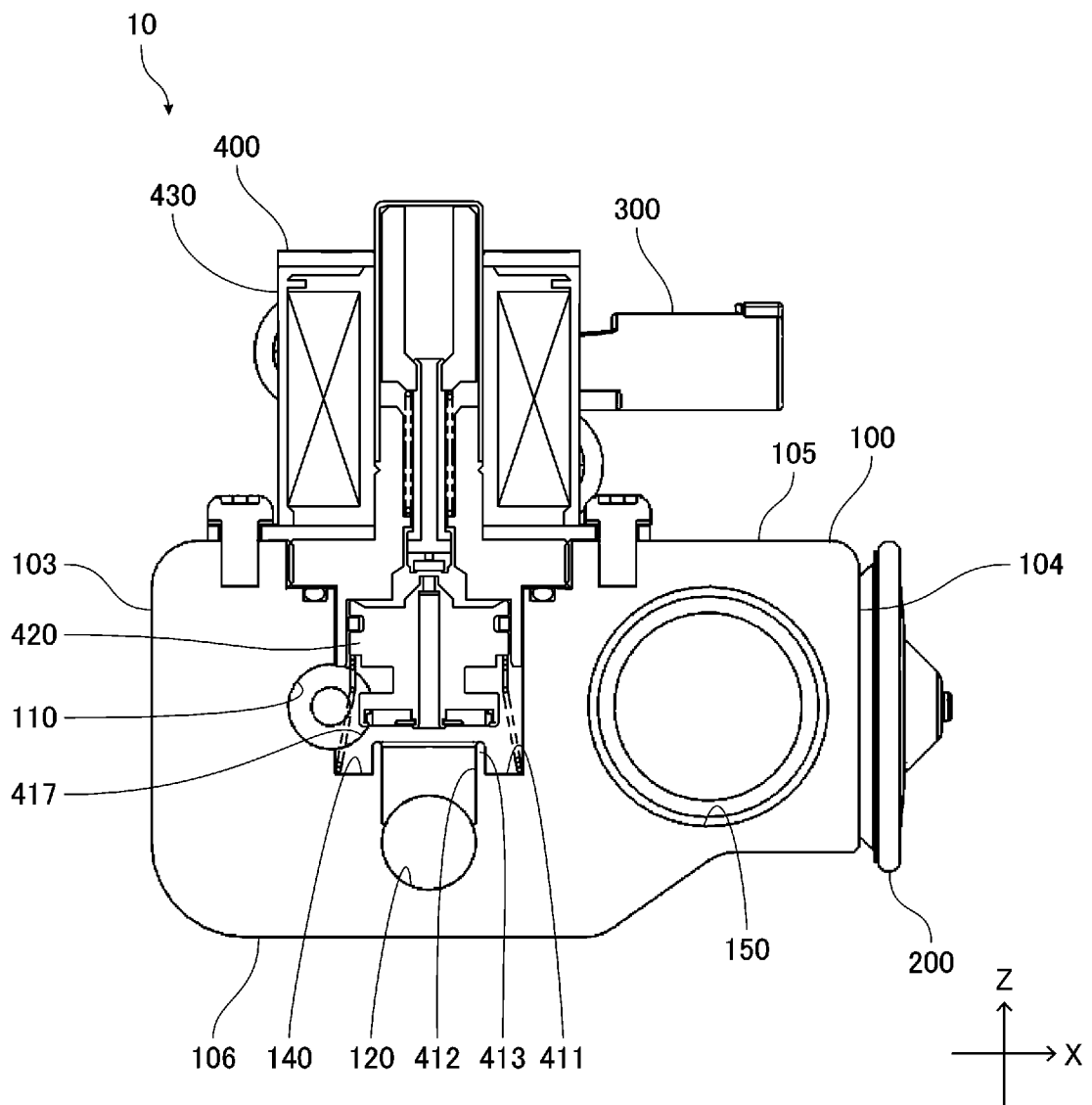
[図16]



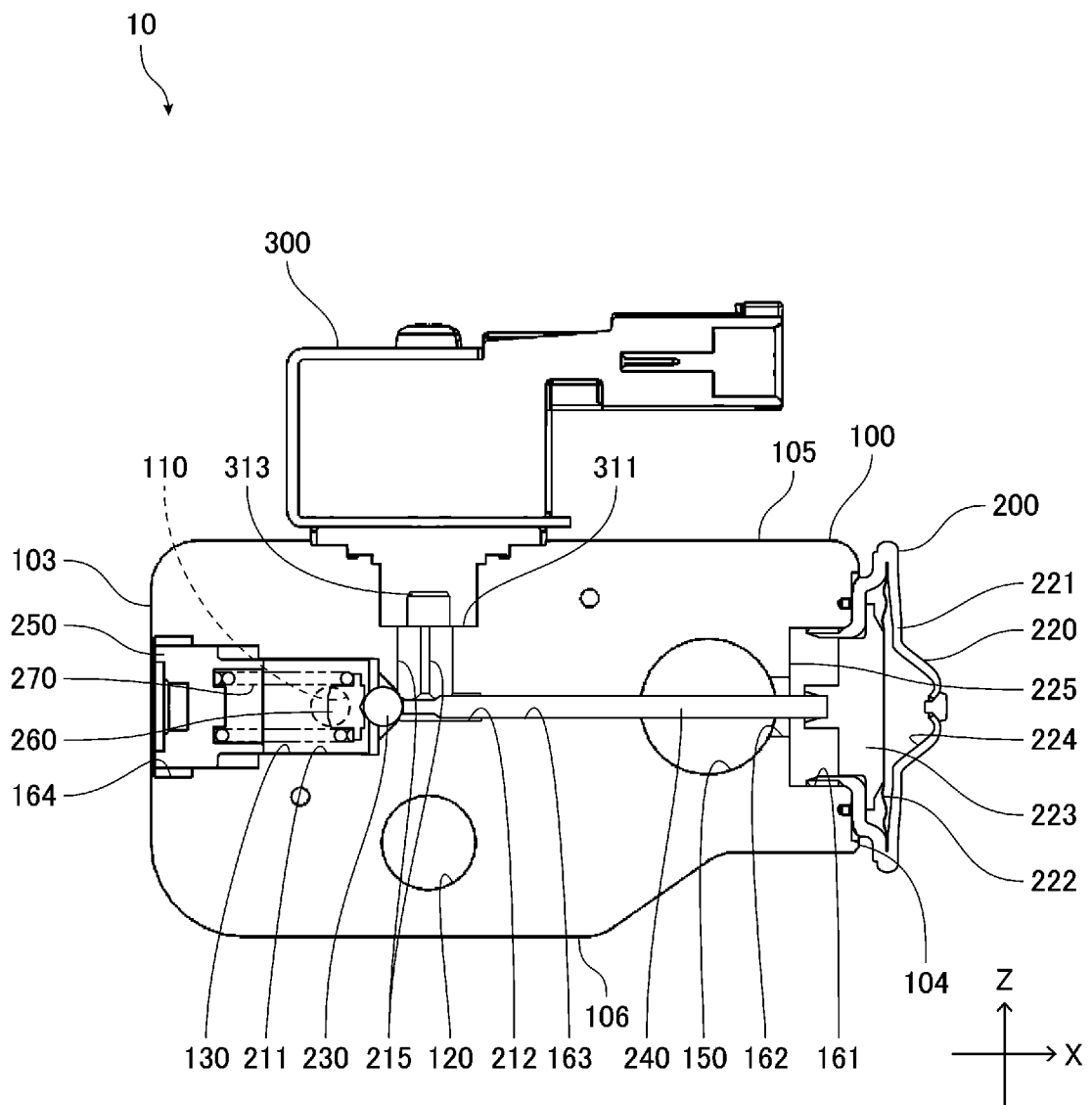
[図17]



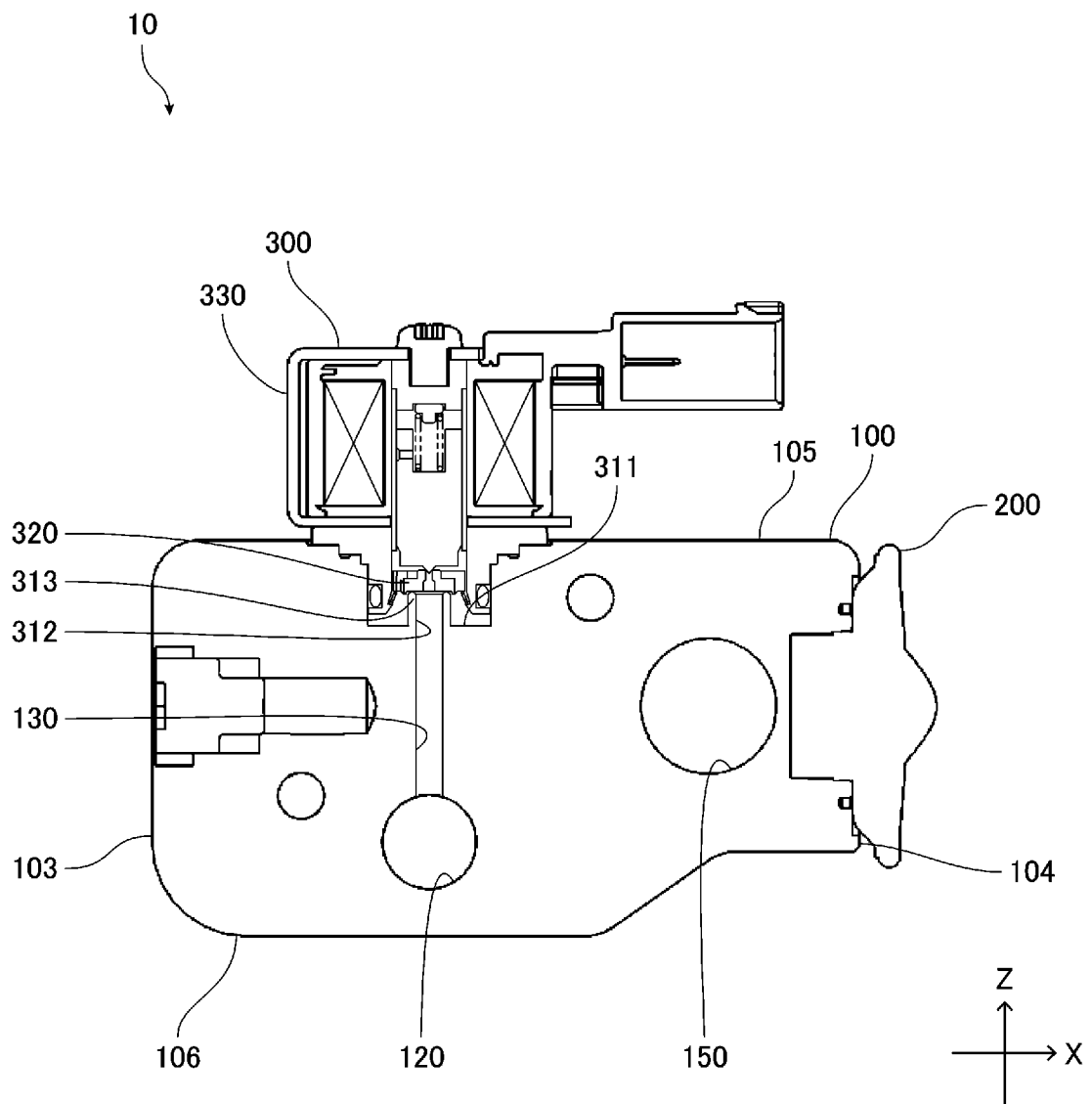
[図18]



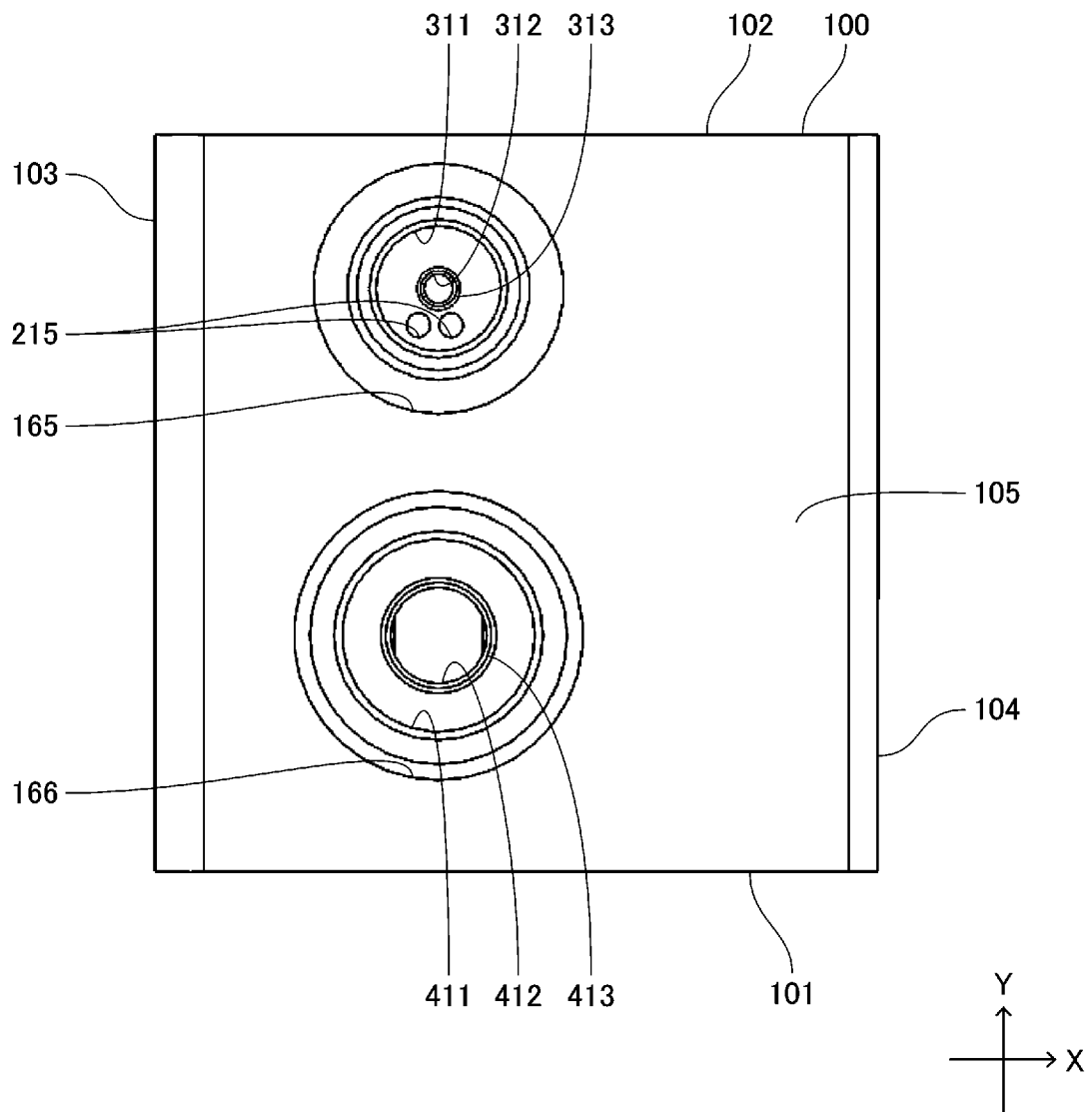
[図19]



[図20]

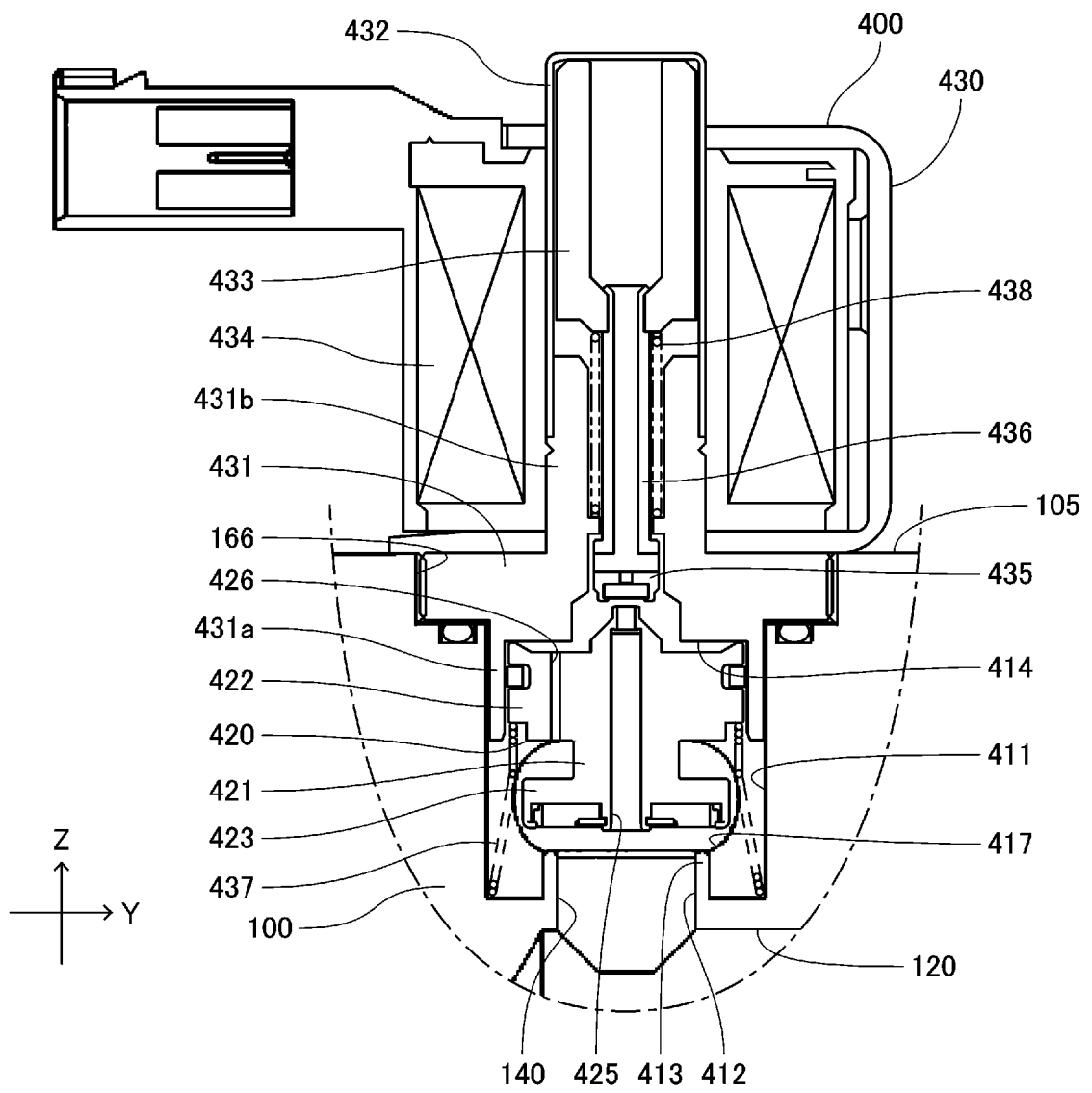


[図21]



[illegible]

[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/014739

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F25B 41/31** (2021.01)i; **B60H 1/22** (2006.01)i; **B60H 1/32** (2006.01)i; **F25B 41/335** (2021.01)i

FI: F25B41/31; F25B41/335 B; B60H1/22 651B; B60H1/32 613B

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)

F25B41/31; B60H1/22; B60H1/32; F25B41/335

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 10-2623 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 06 January 1998 (1998-01-06)	1-2
A	paragraphs [0011]-[0019], fig. 1	3-7
Y	JP 2000-130889 A (TGK CO., LTD.) 12 May 2000 (2000-05-12)	1-2
A	paragraphs [0013]-[0038], fig. 1, 2	3-7
Y	JP 2013-72531 A (FUJIKOKI CORP.) 22 April 2013 (2013-04-22)	2
	paragraphs [0002]-[0009], fig. 7	

☐ 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

27 April 2022

Date of mailing of the international search report

17 May 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/014739

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	10-2623	A	06 January 1998	(Family: none)			
JP	2000-130889	A	12 May 2000	(Family: none)			
JP	2013-72531	A	22 April 2013	CN	103075566	A	
				CN	107035912	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F25B 41/31(2021.01)i; B60H 1/22(2006.01)i; B60H 1/32(2006.01)i; F25B 41/335(2021.01)i FI: F25B41/31; F25B41/335 B; B60H1/22 651B; B60H1/32 613B														
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）） F25B41/31; B60H1/22; B60H1/32; F25B41/335														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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 10-2623 A（三菱重工業株式会社）06.01.1998（1998 - 01 - 06） 段落[0011]-[0019]、図1	1-2												
A		3-7												
Y	JP 2000-130889 A（株式会社テージーケー）12.05.2000（2000 - 05 - 12） 段落[0013]-[0038]、図1-2	1-2												
A		3-7												
Y	JP 2013-72531 A（株式会社不二工機）22.04.2013（2013 - 04 - 22） 段落[0002]-[0009]、図7	2												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 27.04.2022	国際調査報告の発送日 17.05.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 森山 拓哉 3M 3924 電話番号 03-3581-1101 内線 3377													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/014739

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	10-2623	A	06.01.1998	(ファミリーなし)			
JP	2000-130889	A	12.05.2000	(ファミリーなし)			
JP	2013-72531	A	22.04.2013	CN	103075566	A	
				CN	107035912	A	