

(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
2020年9月3日(03.09.2020)



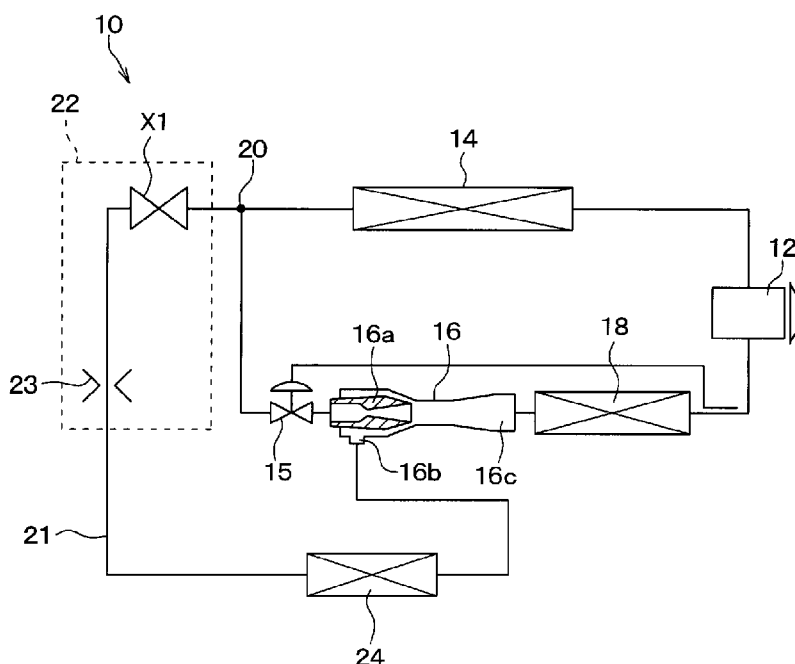
(10) 国際公開番号

WO 2020/175548 A1

- (51) 国際特許分類:
F04F 5/04 (2006.01) *F25B 41/06* (2006.01)
F04F 5/48 (2006.01) *F25B 49/02* (2006.01)
F16K 31/70 (2006.01) *F25B 1/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/007724
- (22) 国際出願日: 2020年2月26日(26.02.2020)
- (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 2019-035228 2019年2月28日(28.02.2019) 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: 横井孝紀(YOKOI Takanori); 〒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). 押谷洋(OSHITANI Hiroshi); 〒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). 河本陽一郎(KAWAMOTO Yoichiro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 長野陽平(NAGANO Yohei); 〒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). 前田紘志(MAEDA Hiroshi); 〒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: 特許業務法人ゆうあい特許事務所 (YOU-I PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋

(54) Title: EJECTOR-TYPE REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: エジェクタ式冷凍サイクル装置



(57) Abstract: An ejector-type refrigeration cycle device is provided with: a compressor (12); a radiator (14); an ejector (16); and a flow rate adjustment unit (22) including a valve component (X1) that adjusts a flow rate of a refrigerant flowing into a suction unit of the ejector. The valve component has a base unit in which a refrigerant room into which the refrigerant flows, a first refrigerant hole that is in communication with the refrigerant room, and a second refrigerant hole that is in communication with the refrigerant room are formed, a driving unit that is displaced as a temperature thereof changes, an amplification unit that amplifies displacement caused by a change in the temperature of the driving unit, and



古屋市中区錦一丁目6番5号 名古屋錦
シティビル4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, JO, 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, 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))

a movable unit that selects communication or cut-off between the first refrigerant hole and the second refrigerant hole via the refrigerant room when the displacement amplified by the amplification unit is transmitted and moved inside the refrigerant room. The driving unit urges the amplification unit at an urging position when the driving unit is displaced as the temperature thereof changes. As a result, the amplification unit is displaced with a hinge as a supporting point, and the amplification unit urges the movable unit at a connecting position between the amplification unit and the movable unit. A distance from the hinge to the connecting position is longer than a distance from the hinge to an urging position.

(57) 要約: エジェクタ式冷凍サイクル装置は、圧縮機(12)と、放熱器(14)と、エジェクタ(16)と、エジェクタの吸引部に流入する冷媒の流量を調整する弁部品(X1)を含む流量調整部(22)とを備える。弁部品は、冷媒が流通する冷媒室、冷媒室に連通する第1冷媒孔、および冷媒室に連通する第2冷媒孔が形成される基部と、自らの温度が変化すると変位する駆動部と、駆動部の温度の変化による変位を増幅する増幅部と、増幅部によって増幅された変位が伝達されて冷媒室内で動くことで、冷媒室を介した第1冷媒孔と第2冷媒孔との間の連通、遮断を切り替える可動部と、を有する。駆動部が温度の変化によって変位したときに、駆動部が付勢位置において増幅部を付勢することで、増幅部がヒンジを支点として変位するとともに、増幅部と可動部の接続位置で増幅部が可動部を付勢する。ヒンジから付勢位置までの距離よりも、ヒンジから接続位置までの距離の方が長い。

明 細 書

発明の名称：エジェクタ式冷凍サイクル装置

関連出願への相互参照

[0001] 本出願は、2019年2月28日に出願された日本特許出願番号2019-35228号に基づくもので、ここにその記載内容が参照により組み入れられる。

技術分野

[0002] 本開示は、エジェクタ式冷凍サイクル装置に関するものである。

背景技術

[0003] 従来のエジェクタ式冷凍サイクル装置として、エジェクタの吸引部に流入する冷媒の流量を調整する流量調整部を備えるものがある。この流量調整部の弁機構としては、電磁弁や機械的な弁が用いられていた（例えば、特許文献1参照）。電磁弁では、電磁アクチュエータによって弁体が駆動される。機械的な弁では、例えば、感温室の圧力と流れる冷媒の圧力との圧力差およびばねによって弁体が駆動される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2009-46054号公報

発明の概要

[0005] 上記の通り、従来の流量調整部では、電磁弁、機械的な弁等が用いられている。このため、流量調整部の体格が大きい。本開示は、流量調整部の弁機構として、従来の電磁弁や機械式の弁を用いる場合と比較して、流量調整部の体格を小さくすることができるエジェクタ式冷凍サイクル装置を提供することを目的とする。

[0006] 上記目的を達成するため、本開示の1つの観点によれば、エジェクタ式冷凍サイクル装置は、冷媒を圧縮して吐出する圧縮機と、

圧縮機から吐出された冷媒を放熱させる放熱器と、
放熱器から流出した冷媒を噴出させるノズル部、ノズル部から噴出された冷媒の流れにより冷媒を吸引する吸引部、およびノズル部から噴出された冷媒と吸引部から吸引された冷媒とを混合して昇圧する昇圧部を含むエジェクタと、
吸引部に流入する冷媒の流量を調整する弁部品を含む流量調整部とを備え、
弁部品は、
冷媒が流通する冷媒室、冷媒室に連通する第1冷媒孔、および冷媒室に連通する第2冷媒孔が形成される基部と、
自らの温度が変化すると変位する駆動部と、
駆動部の温度の変化による変位を増幅する増幅部と、
増幅部によって増幅された変位が伝達されて冷媒室内で動くことで、冷媒室を介した第1冷媒孔と第2冷媒孔との間の連通、遮断を切り替える可動部と、を有し、
駆動部が温度の変化によって変位したときに、駆動部が付勢位置において増幅部を付勢することで、増幅部がヒンジを支点として変位するとともに、増幅部と可動部の接続位置で増幅部が可動部を付勢し、
ヒンジから付勢位置までの距離よりも、ヒンジから接続位置までの距離の方が長い。

[0007] これによれば、流量調整部の弁機構として、弁部品を用いている。弁部品は、従来の電磁弁や機械式の弁と比べた小型化が可能である。弁部品の増幅部は、梃子として機能するので、駆動部の温度変化に応じた変位量が、梃子によって増幅されて可動部に伝わる。駆動部の変位量が梃子を利用して増幅されることが、そのような梃子を利用しない従来の電磁弁や機械式の弁と比べた小型化に寄与する。よって、流量調整部の弁機構として、従来の電磁弁や機械式の弁を用いる場合と比較して、流量調整部の体格を小さくすることができる。

[0008] なお、各構成要素等に付された括弧付きの参照符号は、その構成要素等と後述する実施形態に記載の具体的な構成要素等との対応関係の一例を示すものである。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]第1実施形態の冷凍サイクル装置の構成を示す模式図である。
- [図2]第1実施形態の弁装置の断面図である。
- [図3]第1実施形態のマイクロバルブの通電、非通電の状態と弁状態との関係を示す図である。
- [図4]第1実施形態のマイクロバルブの分解斜視図である。
- [図5]第1実施形態のマイクロバルブの側面図である。
- [図6]図5のVI-VI断面図である。
- [図7]図5、図6のVII-VII断面図である。
- [図8]図6に対応する通電時のマイクロバルブの断面図である。
- [図9]図8のIX-IX断面図である。
- [図10]比較例1の弁装置の断面図である。
- [図11]第2実施形態の冷凍サイクル装置の構成を示す模式図である。
- [図12]第2実施形態の弁装置の断面図である。
- [図13]第2実施形態のマイクロバルブのDuty比と開度との関係を示す図である。
- [図14]第3実施形態の冷凍サイクル装置の構成を示す模式図である。
- [図15]第3実施形態の弁装置の断面図である。
- [図16]図15の領域XVIの拡大図である。
- [図17]第3実施形態の弁装置の合計の開度と弁作動状態との関係を示す図である。
- [図18]第4実施形態の冷凍サイクル装置の構成を示す模式図である。
- [図19]第4実施形態の弁装置の合計の開度と弁作動状態との関係を示す図である。
- [図20]第5実施形態の冷凍サイクル装置の構成を示す模式図である。

[図21]第5実施形態の弁装置の断面図である。

[図22]第6実施形態のマイクロバルブの断面図であって、図6に対応する図である。

[図23]図22中の領域XXIIIの拡大図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、同一符号を付して説明を行う。

[0011] (第1実施形態)

図1に示す本実施形態の冷凍サイクル装置10は、車両に搭載されるエジェクタ式冷凍サイクル装置である。冷凍サイクル装置10は、図示しない車室の冷房と、図示しないクールボックスの冷蔵とを行う。クールボックスは、飲み物等を冷却する車両用冷蔵庫である。クールボックスは、ケースを備えている。ケースは、冷却対象物が収容される庫内の空間を形成するとともに、冷凍サイクル装置10の構成部品を収容する。

[0012] 冷凍サイクル装置10は、圧縮機12と、放熱器14と、膨張弁15と、エジェクタ16と、第1蒸発器18と、分岐部20と、弁装置22と、第2蒸発器24とを備える。これらの冷凍サイクル装置10の構成部品は、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを構成するように、互いに接続されている。

[0013] 圧縮機12は、吸入した冷媒を圧縮して吐出する。圧縮機12は、車両のエンジンによって駆動される。放熱器14は、圧縮機12で圧縮された冷媒と車室の外部の空気との熱交換により、冷媒を放熱させる。膨張弁15は、分岐部20とエジェクタ16の冷媒流れの上流側との間に設けられている。膨張弁15は、放熱器14から流出した冷媒を減圧膨張させる。膨張弁15は、温度式膨張弁であり、第1蒸発器18から流出した冷媒の過熱度に応じて、膨張弁15を通過する冷媒の流量を調整する。

[0014] エジェクタ16は、膨張弁15から流出した冷媒を減圧させ、第1蒸発器18に向けて流出させる。エジェクタ16は、ノズル部16aと、吸引部1

6 b と、昇圧部 1 6 c とを有する。ノズル部 1 6 a は、流入した冷媒を噴射し、冷媒を減圧膨張させる。吸引部 1 6 b は、ノズル部 1 6 a から噴出された冷媒の流れにより冷媒を吸引する。昇圧部 1 6 c は、ノズル部 1 6 a から噴出された冷媒と、吸引部 1 6 b から吸引された冷媒とを混合して昇圧する。昇圧部 1 6 c は、昇圧した冷媒を第 1 蒸発器 1 8 に向けて流出させる。

[0015] 第 1 蒸発器 1 8 は、エジェクタ 1 6 から流出した冷媒と車室の内部へ送られる空気との熱交換により、空気を冷却するとともに、冷媒を蒸発させる。分岐部 2 0 は、放熱器 1 4 の冷媒流れ下流側とエジェクタ 1 6 の冷媒流れ上流側との間に設けられている。分岐部 2 0 は、放熱器 1 4 の冷媒流れ下流側の冷媒を一方と他方とに分岐させる。分岐した一方の冷媒は、エジェクタ 1 6 のノズル部 1 6 a に向かって流れる。分岐した他方の冷媒は、エジェクタの吸引部 1 6 b に向かって流れる。

[0016] 弁装置 2 2 は、分岐部 2 0 からエジェクタ 1 6 の吸引部 1 6 b に向かって冷媒が流れる吸引側流路 2 1 に設けられている。弁装置 2 2 は、第 2 蒸発器 2 4 に流入する冷媒の流量を調整するとともに、第 2 蒸発器 2 4 に流入する冷媒を減圧させる流量調整部である。弁装置 2 2 は、直列に接続されたマイクロバルブ X 1 と固定絞り 2 3 とを含む。弁装置 2 2 は、マイクロバルブ X 1 と固定絞り 2 3 とが一体化されたものである。なお、冷媒の流量を調整することには、流量をゼロにすることが含まれる。吸引側流路 2 1 を流れる冷媒の流量を調整することと、第 2 蒸発器 2 4 に流入する冷媒の流量を調整することと、吸引部 1 6 b に流入する冷媒の流量を調整することとは、同じ意味である。

[0017] マイクロバルブ X 1 は、吸引側流路 2 1 を開閉する。マイクロバルブ X 1 は、吸引側流路 2 1 に冷媒が流れる状態と冷媒が流れない状態とを切り替える切替弁として用いられている。固定絞り 2 3 は、絞り開度が固定されている。すなわち、固定絞り 2 3 は、流路断面積が固定されている。固定絞り 2 3 は、吸引側流路 2 1 に冷媒が流れる状態のときに、冷媒を減圧膨張させる。弁装置 2 2 は、クールボックスのケースの内部に収容されている。弁装置

22の構成については後述する。

[0018] 第2蒸発器24は、吸引側流路21のうち弁装置22と吸引部16bとの間に設けられている。第2蒸発器24は、クールボックスのケースの内部に収容されている。第2蒸発器24は、冷媒とクールボックスの庫内の空気との熱交換により、庫内の空気を冷却し、冷媒を蒸発させる。

[0019] 次に、冷凍サイクル装置10の作動について説明する。

[0020] クールボックスの使用時では、マイクロバルブX1は開弁している。圧縮機12の作動によって高温高圧の冷媒が圧縮機12から吐出される。圧縮機12から吐出された高温高圧の冷媒は、放熱器14で放熱される。放熱器14で放熱された冷媒は、分岐部20で一方の冷媒と他方の冷媒とに分岐される。

[0021] 分岐された一方の冷媒は、膨張弁15で減圧膨張された後、エジェクタ16のノズル部16aに流入する。ノズル部16aに流入した冷媒は、ノズル部16aから噴射されることで、減圧膨張される。ノズル部16aから噴射された冷媒は、吸引部16bから流入した冷媒とともに、昇圧部16cに流入する。昇圧部16cに流入した冷媒は、昇圧された後、昇圧部16cから流出する。昇圧部16cから流出した冷媒は、第1蒸発器18を流れる。第1蒸発器18で、冷媒が蒸発することで、車室の内部の空気が冷却される。これにより、車室の内部の冷房が行われる。第1蒸発器18から流出した冷媒は、圧縮機12に吸入される。

[0022] 分岐された他方の冷媒は、弁装置22に流入する。弁装置22に流入した冷媒は、固定絞り23で減圧され、弁装置22から流出する。弁装置22から流出した冷媒は、第2蒸発器24に流入する。第2蒸発器24で、冷媒が蒸発することで、クールボックスの庫内の空気が冷却される。これにより、クールボックスの冷蔵が行われる。第2蒸発器24から流出した冷媒は、吸引部16bに流入する。

[0023] このように、分岐部20で分岐された一方の冷媒が、ノズル部16a、昇圧部16c、第1蒸発器18の順に流れるように、分岐部20、エジェクタ

16および第1蒸発器18は接続されている。分岐部20で分岐された他方の冷媒が、弁装置22、第2蒸発器24、吸引部16bの順に流れるように、分岐部20、弁装置22、第2蒸発器24およびエジェクタ16は接続されている。

[0024] クールボックスの非使用時では、マイクロバルブX1が閉状態とされる。このため、分岐部20から吸引部16bの間には、冷媒が流れない。他の冷媒流れは、クールボックスの使用時と同じである。

[0025] 次に、弁装置22の構成について説明する。図2に示すように、弁装置22は、流路形成部材30と、バルブモジュールX0とを有する。

[0026] 流路形成部材30は、内部に冷媒流路31を形成している。冷媒流路31は、第1流路32と、第2流路33と、第3流路34と、固定絞り23とを含む。第1流路32は、流路形成部材30の冷媒入口部30aに連通している。第3流路34は、流路形成部材30の冷媒出口部30bに連通している。第1流路32と第2流路33とは、直接、連通しておらず、バルブモジュールX0の流路を介して、連通している。第2流路33と第3流路34とは、固定絞り23を介して、連通している。固定絞り23は、第2流路33と第3流路34とのそれぞれよりも流路断面積が小さな流路である。流路断面積は、流路の横断面の面積である。流路形成部材30は、金属製の部材である。

[0027] [バルブモジュールX0の構成]

バルブモジュールX0は、流路形成部材30に接続されている。バルブモジュールX0は、マイクロバルブX1、バルブケーシングX2、封止部材X3、2つのOリングX4、X5、2本の電気配線X6、X7を有している。

[0028] マイクロバルブX1は、板形状の弁部品であり、主として半導体チップによって構成されている。マイクロバルブX1は、半導体チップ以外の部品を有していてもいなくてもよい。したがって、マイクロバルブX1を小型に構成することができる。マイクロバルブX1の厚さ方向の長さは例えば2mmであり、厚さ方向に直交する長手方向の長さは例えば10mmであり、長手

方向にも厚さ方向にも直交する短手方向の長さは例えば5 mmであるが、これに限定されない。

[0029] 上述の通り、マイクロバルブX1は、開閉弁として機能する。マイクロバルブX1への通電、非通電が切り替わることで、開閉が切り替わる。具体的には、図3に示すように、マイクロバルブX1は、通電時に開弁し、非通電時に閉弁する常閉弁である。

[0030] 電気配線X6、X7は、マイクロバルブX1の表裏にある2つの板面のうち、バルブケーシングX2とは反対側の面から伸びて、封止部材X3、バルブケーシングX2内を通過して、バルブモジュールX0の外部にある電源に接続される。これにより、電気配線X6、X7を通して、電源からマイクロバルブX1に電力が供給される。

[0031] バルブケーシングX2は、マイクロバルブX1を収容する樹脂製のケーシングである。バルブケーシングX2は、ポリフェニレンサルファイドを主成分として樹脂成形によって形成されている。バルブケーシングX2は、一方側に底壁を有し、他方側が開放された箱体である。バルブケーシングX2の底壁は、マイクロバルブX1と流路形成部材30とが直接接しないように、流路形成部材30とマイクロバルブX1の間に介在する。そして、この底壁の一方側の面が流路形成部材30に接触して固定され、他方側の面がマイクロバルブX1の2つの板面のうち一方に接触して固定される。すなわち、マイクロバルブX1は、バルブケーシングX2を介して、流路形成部材30に設けられている。このようになっていることで、マイクロバルブX1と流路形成部材30の線膨張係数の違いをバルブケーシングX2が吸収できる。これは、バルブケーシングX2の線膨張係数が、マイクロバルブX1の線膨張係数と流路形成部材30の線膨張係数の間の値となっているからである。

[0032] また、バルブケーシングX2の底壁は、マイクロバルブX1に対向する板形状のベース部X20と、マイクロバルブX1から離れる方向に当該ベース部X20から突出する柱形状の第1突出部X21、第2突出部X22を有する。

- [0033] 第1突出部X21は、流路形成部材30に形成された第1開口部35に嵌め込まれている。第1開口部35は、第1流路32につながっている。第1突出部X21には、マイクロバルブX1側端から第1流路32側端まで貫通する第1連通孔XV1が形成されている。第1連通孔XV1は、第1流路32に連通している。
- [0034] 第2突出部X22は、流路形成部材30に形成された第2開口部36に嵌め込まれている。第2開口部36は、第2流路33に連通している。第2突出部X22には、マイクロバルブX1側端から第2流路33側端まで貫通する第2連通孔XV2が形成されている。第2連通孔XV2は、第2流路33に連通している。
- [0035] 封止部材X3は、バルブケーシングX2の開放された上記他方側を封止するエポキシ樹脂製の部材である。封止部材X3は、マイクロバルブX1の表裏にある2つの板面のうち、バルブケーシングX2の底壁側とは反対側の板面を、覆う。また、封止部材X3は、電気配線X6、X7を覆うことで、電気配線X6、X7の防水および絶縁を実現する。封止部材X3は、樹脂ポッティング等によって形成される。
- [0036] OリングX4は、第1突出部X21の外周に取り付けられ、流路形成部材30と第1突出部X21の間を封止することで、弁装置22の外部への冷媒の漏出を抑制する。OリングX5は、第2突出部X22の外周に取り付けられ、流路形成部材30と第2突出部X22の間を封止することで、弁装置22の外部への冷媒の漏出を抑制する。
- [0037] ここで、マイクロバルブX1の構成について更に説明する。マイクロバルブX1は、図4、図5に示すように、いずれも半導体である第1外層X11、中間層X12、第2外層X13を備えたMEMSである。MEMSは、Micro Electro Mechanical Systemsの略称である。第1外層X11、中間層X12、第2外層X13は、それぞれが同じ外形を有する長方形の板形状の部材であり、第1外層X11、中間層X12、第2外層X13の順に積層されている。すなわち、中間層X12が、第1外層X11と第2外層X13に両側

から挟まれている。第1外層X11、中間層X12、第2外層X13のうち、第2外層X13が、バルブケーシングX2の底壁に最も近い側に配置される。後述する第1外層X11、中間層X12、第2外層X13の構造は、化学的エッチング等の半導体製造プロセスによって形成される。

[0038] 第1外層X11は、表面に非導電性の酸化膜のある導電性の半導体部材である。第1外層X11には、図4に示すように、表裏に貫通する2つの貫通孔X14、X15が形成されている。この貫通孔X14、X15に、それぞれ、電気配線X6、X7のマイクロバルブX1側端が挿入される。

[0039] 第2外層X13は、表面に非導電性の酸化膜のある導電性の半導体部材である。第2外層X13には、図4、図6、図7に示すように、表裏に貫通する第1冷媒孔X16、第2冷媒孔X17が形成されている。図7に示すように、第1冷媒孔X16はバルブケーシングX2の第1連通孔XV1に連通し、第2冷媒孔X17はバルブケーシングX2の第2連通孔XV2に連通する。第1冷媒孔X16、第2冷媒孔X17の各々の水力直径は、例えば0.1mm以上かつ3mm以下であるが、これに限定されない。

[0040] 中間層X12は、導電性の半導体部材である。中間層X12は、第1外層X11の酸化膜と第2外層X13の酸化膜とに接触するので、第1外層X11と第2外層X13とも電氣的に非導通である。中間層X12は、図6に示すように、第1固定部X121、第2固定部X122、複数本の第1リブX123、複数本の第2リブX124、スパインX125、アームX126、梁X127、可動部X128を有している。

[0041] 第1固定部X121は、第1外層X11、第2外層X13に対して固定された部材である。第1固定部X121は、第2固定部X122、第1リブX123、第2リブX124、スパインX125、アームX126、梁X127、可動部X128を同じ1つの冷媒室X19内に囲むように形成されている。冷媒室X19は、第1固定部X121、第1外層X11、第2外層X13によって囲まれた室である。第1固定部X121、第1外層X11、第2外層X13は、全体として基部に対応する。なお、電気配線X6、X7は複

数の第1リブX123および複数の第2リブX124の温度を変化させて変位させるための電気配線である。

[0042] 第1固定部X121の第1外層X11および第2外層X13に対する固定は、冷媒がこの冷媒室X19から第1冷媒孔X16、第2冷媒孔X17以外を通過してマイクロバルブX1から漏出することを抑制するような形態で、行われている。

[0043] 第2固定部X122は、第1外層X11、第2外層X13に対して固定される。第2固定部X122は、第1固定部X121に取り囲まれると共に、第1固定部X121から離れて配置される。

[0044] 複数本の第1リブX123、複数本の第2リブX124、スパインX125、アームX126、梁X127、可動部X128は、第1外層X11、第2外層X13に対して固定されておらず、第1外層X11、第2外層X13に対して変位可能である。

[0045] スパインX125は、中間層X12の矩形形状の短手方向に伸びる細長い棒形状を有している。スパインX125の長手方向の一端は、梁X127に接続されている。

[0046] 複数本の第1リブX123は、スパインX125の長手方向に直交する方向におけるスパインX125の一方側に配置される。そして、複数本の第1リブX123は、スパインX125の長手方向に並んでいる。各第1リブX123は、細長い棒形状を有しており、温度に応じて伸縮可能となっている。

[0047] 各第1リブX123は、その長手方向の一端で第1固定部X121に接続され、他端でスパインX125に接続される。そして、各第1リブX123は、第1固定部X121側からスパインX125側に近づくほど、スパインX125の長手方向の梁X127側に向けてオフセットされるよう、スパインX125に対して斜行している。そして、複数の第1リブX123は、互いに対して平行に伸びている。

[0048] 複数本の第2リブX124は、スパインX125の長手方向に直交する方

向におけるスパインX125の他方側に配置される。そして、複数本の第2リブX124は、スパインX125の長手方向に並んでいる。各第2リブX124は、細長い棒形状を有しており、温度に応じて伸縮可能となっている。

[0049] 各第2リブX124は、その長手方向の一端で第2固定部X122に接続され、他端でスパインX125に接続される。そして、各第2リブX124は、第2固定部X122側からスパインX125側に近づくほど、スパインX125の長手方向の梁X127側に向けてオフセットされるよう、スパインX125に対して斜行している。そして、複数の第2リブX124は、互いに対して平行に伸びている。

[0050] 複数本の第1リブX123、複数本の第2リブX124、スパインX125は、全体として、駆動部に対応する。

[0051] アームX126は、スパインX125と非直交かつ平行に伸びる細長い棒形状を有している。アームX126の長手方向の一端は梁X127に接続されており、他端は第1固定部X121に接続されている。

[0052] 梁X127は、スパインX125およびアームX126に対して約90°で交差する方向に伸びる細長い棒形状を有している。梁X127の一端は、可動部X128に接続されている。アームX126と梁X127は、全体として、増幅部に対応する。

[0053] アームX126と梁X127の接続位置XP1、スパインX125と梁X127の接続位置XP2、梁X127と可動部X128の接続位置XP3は、梁X127の長手方向に沿って、この順に並んでいる。そして、第1固定部X121とアームX126との接続点をヒンジXP0とすると、中間層X12の板面に平行な面内におけるヒンジXP0から接続位置XP2までの直線距離よりも、ヒンジXP0から接続位置XP3までの直線距離の方が、長い。

[0054] 可動部X128は、その外形が、梁X127の長手方向に対して概ね90°の方向に伸びる矩形形状を有している。この可動部X128は、冷媒室X

19内において梁X127と一体に動くことができる。そして、可動部X128は、そのように動くことで、ある位置にいるときには第1冷媒孔X16と第2冷媒孔X17とを冷媒室X19を介して連通させ、また別の位置にいるときには第1冷媒孔X16と第2冷媒孔X17とを冷媒室X19内において遮断する。可動部X128は、中間層X12の表裏に貫通する貫通孔X120を囲む枠形状となっている。したがって、貫通孔X120も、可動部X128と一体的に移動する。貫通孔X120は、冷媒室X19の一部である。

[0055] また、第1固定部X121のうち、複数の第1リブX123と接続する部分の近傍の第1印加点X129には、図4に示した第1外層X11の貫通孔X14を通った電気配線X6のマイクロバルブX1側端が接続される。また、第2固定部X122の第2印加点X130には、図4に示した第1外層X11の貫通孔X15を通った電気配線X7のマイクロバルブX1側端が接続される。

[0056] [バルブモジュールX0の作動]

ここで、バルブモジュールX0の作動について説明する。マイクロバルブX1への通電時は、電気配線X6、X7から第1印加点X129、第2印加点X130に電圧が印加される。すると、複数の第1リブX123、複数の第2リブX124を電流が流れる。この電流によって、複数の第1リブX123、複数の第2リブX124が発熱してそれらの温度が上昇する。その結果、複数の第1リブX123、複数の第2リブX124の各々が、その長手方向に膨張する。

[0057] このような、温度上昇に伴う熱的な膨張の結果、複数の第1リブX123、複数の第2リブX124は、スパインX125を接続位置XP2側に付勢する。付勢されたスパインX125は、接続位置XP2において、梁X127を押し。このように、接続位置XP2は付勢位置に対応する。その結果、梁X127とアームX126から成る部材は、ヒンジXP0を支点として、接続位置XP2を力点として、一体に姿勢を変える。その結果、梁X127

のアームX126とは反対側の端部に接続された可動部X128も、その長手方向の、スパインX125が梁X127を押す側に、移動する。その移動の結果、可動部X128は、図8、図9に示すように、移動方向の先端が第1固定部X121に当接する位置に到達する。以下、可動部X128のこの位置を通電時位置という。

[0058] このように、梁X127およびアームX126は、ヒンジXP0を支点とし、接続位置XP2を力点とし、接続位置XP3を作用点とする梃子として機能する。上述の通り、中間層X12の板面に平行な面内におけるヒンジXP0から接続位置XP2までの直線距離よりも、ヒンジXP0から接続位置XP3までの直線距離の方が、長い。したがって、力点である接続位置XP2の移動量よりも、作用点である接続位置XP3の移動量の方が大きくなる。したがって、熱的な膨張による変位量が、梃子によって増幅されて可動部X128に伝わる。

[0059] 図8、図9に示すように、可動部X128が通電時位置にある場合、貫通孔X120が中間層X12の板面に直交する方向に第1冷媒孔X16、第2冷媒孔X17と重なる。その場合、第1冷媒孔X16と第2冷媒孔X17とが冷媒室X19の一部である貫通孔X120を介して連通する。この結果、第1連通孔XV1と第2連通孔XV2との間で、第1冷媒孔X16、貫通孔X120、第2冷媒孔X17を介した、冷媒の流通が可能となる。つまり、マイクロバルブX1が開弁する。

[0060] このときの、マイクロバルブX1における冷媒の流路は、Uターン構造を有している。具体的には、冷媒は、マイクロバルブX1の一方側の面からマイクロバルブX1内に流入し、マイクロバルブX1内を通過して、マイクロバルブX1の同じ側の面からマイクロバルブX1外に流出する。そして同様にバルブモジュールX0における冷媒の流路も、Uターン構造を有している。具体的には、冷媒は、バルブモジュールX0の一方側の面からバルブモジュールX0内に流入し、バルブモジュールX0内を通過して、バルブモジュールX0の同じ側の面からバルブモジュールX0外に流出する。なお、中間層X

12の板面に直交する方向は、第1外層X11、中間層X12、第2外層X13の積層方向である。

[0061] また、マイクロバルブX1への非通電時は、電気配線X6、X7から第1印加点X129、第2印加点X130への電圧印加が停止される。すると、複数の第1リブX123、複数の第2リブX124を電流が流れなくなり、複数の第1リブX123、複数の第2リブX124の温度が低下する。その結果、複数の第1リブX123、複数の第2リブX124の各々が、その長手方向に収縮する。

[0062] このような、温度低下に伴う熱的な収縮の結果、複数の第1リブX123、複数の第2リブX124は、スパインX125を接続位置XP2とは反対側に付勢する。付勢されたスパインX125は、接続位置XP2において、梁X127を引っ張る。その結果、梁X127とアームX126から成る部材は、ヒンジXP0を支点として、接続位置XP2を力点として、一体に姿勢を変える。その結果、梁X127のアームX126とは反対側の端部に接続された可動部X128も、その長手方向の、スパインX125が梁X127を引っ張る側に、移動する。その移動の結果、可動部X128は、図6、図7に示すように、第1固定部X121に当接しない位置に到達する。以下、可動部X128のこの位置を非通電時位置という。

[0063] 図6、図7に示すように、可動部X128が非通電時位置にある場合、貫通孔X120は、中間層X12の板面に直交する方向に第1冷媒孔X16と重なるが、当該方向に第2冷媒孔X17とは重ならない。第2冷媒孔X17は、中間層X12の板面に直交する方向に可動部X128と重なる。つまり、第2冷媒孔X17は、可動部X128によって塞がれる。この場合、第1冷媒孔X16と第2冷媒孔X17とが冷媒室X19内において遮断される。この結果、第1連通孔XV1と第2連通孔XV2との間で、第1冷媒孔X16、第2冷媒孔X17を介した冷媒の流通は阻害される。つまり、マイクロバルブX1が閉弁する。

[0064] 上述の通り、マイクロバルブX1は、非通電時に閉弁し、通電時に開弁す

る。マイクロバルブX1は、固定絞り23を含む冷媒流路31を開閉する。これにより、弁装置22は、吸引側流路21を流れる冷媒の流量をゼロとそれよりも多い流量との一方に調整することができる。マイクロバルブX1の開弁時に、冷媒が固定絞り23を流れる。これにより、弁装置22は、吸引側流路21を流れる冷媒を減圧させることができる。

[0065] 次に、本実施形態の効果について説明する。

[0066] 図10に示す比較例1の弁装置J22は、従来の弁装置の一例である。比較例1の弁装置J22では、開閉弁としての電磁弁J22aと固定絞りJ22bとが一体化されている。電磁弁J22aは、電気エネルギーを機械運動に変換するソレノイド部J1と、流路を開閉する弁部J2とを有する。ソレノイド部J1には、コイルJ3、ピストンJ4が含まれる。弁部J2には、弁体J5および弁座J6が含まれる。

[0067] 固定絞りJ22bおよび弁座J6は、流路形成部材J30に形成されている。流路形成部材J30は、内部に冷媒流路J31を形成している。冷媒流路J31は、第1流路J32と、第2流路J33と、固定絞りJ22bとを含む。第1流路J32は、流路形成部材J30の冷媒入口部J30aに連通している。第2流路J33は、流路形成部材J30の冷媒出口部J30bに連通している。第1流路J32と第2流路J33とは、弁座J6の内側に形成された弁座開口部および固定絞りJ22bを介して、連通している。

[0068] コイルJ3の通電状態に応じて、ピストンJ4が移動する。ピストンJ4の移動によって、ピストンJ4の端部に設けられた弁体J5が移動する。弁体J5が弁座J6に接したり、弁体J5が弁座J6から離れたりすることで、冷媒流路J31が開閉される。

[0069] 比較例1の弁装置J22は、クールボックスの内部に収容されている。クールボックスは、車室内に設置されるため、クールボックスの全体の大きさは限られている。電磁弁J0は体格が大きいため、比較例1の弁装置J22の体格は大きい。このため、クールボックスの容量は、弁装置J22の体積分、小さくなっている。

[0070] これに対して、本実施形態によれば、弁装置 22 の弁機構として、マイクロバルブ X 1 が用いられている。マイクロバルブ X 1 は、電磁弁 J 0 と比べて容易に小型化できる。その理由の 1 つは、マイクロバルブ X 1 が上述の通り半導体チップにより形成されているということである。また、上述の通り、挺子を利用して熱的な膨張による変位量が増幅されることも、そのような挺子を利用しない電磁弁と比べた小型化に寄与する。

[0071] このため、比較例 1 の弁装置 J 22 と比較して、弁装置 22 の体格を小さくすることができる。すなわち、比較例 1 の弁装置 J 22 と比較して、弁装置 22 の体積を減少させることができる。弁装置 22 の体積減少分を、クールボックスの容量増大分に充てることができる。よって、クールボックスの容量を増大させることができる。

[0072] また、挺子を利用しているので、熱的な膨張による変位量を可動部 X 128 の移動量より抑えることができる。したがって、可動部 X 128 を駆動するための消費電力も低減することができる。マイクロバルブ X 1 の消費電力が小さいので、弁装置 22 が省電力化される。

[0073] また、電磁弁の駆動時における衝撃音を無くすことができるので、騒音を低減することができる。また、マイクロバルブ X 1 が軽量であることから、弁装置 22 が軽量化される。

[0074] (第 2 実施形態)

図 11 に示すように、本実施形態では、冷凍サイクル装置 10 は、第 1 実施形態の弁装置 22 に替えて、弁装置 40 を備えている。冷凍サイクル装置 10 の他の構成は、第 1 実施形態と同じである。

[0075] 弁装置 40 は、マイクロバルブ X 1 を含む。弁装置 40 は、第 2 蒸発器 24 に流入する冷媒の流量を調整するとともに、第 2 蒸発器 24 に流入する冷媒を減圧させる流量調整部である。冷媒の流量を調整することには、流量をゼロにすることが含まれる。

[0076] 図 12 に示すように、弁装置 40 は、流路形成部材 41 と、バルブモジュール X 0 とを有する。

- [0077] 流路形成部材41は、内部に冷媒流路42を形成している。冷媒流路42は、第1流路43と、第2流路44とを含む。第1流路43は、流路形成部材41の冷媒入口部41aに連通している。第2流路44は、流路形成部材41の冷媒出口部41bに連通している。第1流路43と第2流路44とは、流路形成部材41の内部で、直接、連通しておらず、バルブモジュールX0の流路を介して、連通している。流路形成部材41は、金属製の部材である。
- [0078] バルブモジュールX0は、流路形成部材41に接続されている。バルブモジュールX0の構成は、第1実施形態のバルブモジュールX0と同じである。第1突出部X21は、流路形成部材41に形成された第1開口部45に嵌め込まれている。第1開口部45は、第1流路43に連通している。このため、第1連通孔XV1は、第1流路43に連通している。第2突出部X22は、流路形成部材41に形成された第2開口部46に嵌め込まれている。第2開口部46は、第2流路44に連通している。このため、第2連通孔XV22は、第2流路44に連通している。
- [0079] ただし、本実施形態では、図8中の第1印加点X129、第2印加点X130に印加される電圧がPWM制御される。PWM制御は、通電と非通電とを繰り返し切り替える制御である。このとき、Duty比が大きいほど、供給される電力が大きい。Duty比は、ある期間に占める通電時間の割合である。電力が大きいほど、温度が高くなり、熱膨張量が大きくなる。このため、Duty比が大きいほど、非通電時に対する通電時の移動量が大きくなる。よって、PWM制御により、可動部X128の位置を全閉位置から全開位置の間で連続的に変更することができる。
- [0080] このため、図13に示すように、マイクロバルブX1は、Duty比を0%から100%までの間で連続的に変更することで、流路の開度を0%から100%までの間で直線的に変更することができる。流路の開度が0%よりも大きいときの流路断面積は、冷媒を減圧させる大きさである。このように、マイクロバルブX1は、冷媒流路を開閉するとともに、冷媒流路が開状態のと

きに冷媒流路を流れる冷媒を減圧させ、かつ、冷媒を減圧させるときの冷媒流路の流路開度の変更が可能な可変絞りとして用いられている。これにより、弁装置40は、吸引側流路21を流れる冷媒の流量を、0から最大値までの範囲内で、任意の大きさに調整することができるとともに、吸引側流路21を流れる冷媒を減圧させることができる。

[0081] 本実施形態によれば、マイクロバルブX1の流路開度を調整することで、第2蒸発器24を流れる冷媒の流量を所望の流量に調整することができる。このため、第2蒸発器24を流れる冷媒の流量の調整によって、第2蒸発器24の冷却能力を調整することができる。これにより、クールボックスの庫内の温度を目標温度にすることができる。

[0082] (第3実施形態)

図14に示すように、本実施形態では、冷凍サイクル装置10は、第1実施形態の弁装置22に替えて、弁装置50を備えている。弁装置50は、第2蒸発器24に流入する冷媒の流量を調整するとともに、第2蒸発器24に流入する冷媒を減圧させる流量調整部である。冷媒の流量を調整することには、流量をゼロにすることが含まれる。

[0083] 弁装置50は、冷媒が流入する冷媒入口部51aと、冷媒が流出する冷媒出口部51bとを有する。冷媒入口部51aは、分岐部20の2つの冷媒出口部の一方の冷媒出口部側に接続されている。冷媒出口部51bは、第2蒸発器24の冷媒入口側に接続されている。

[0084] 弁装置50は、1つの電磁弁50aと、1つの固定絞り50bと、1つのマイクロバルブX1とを含む。電磁弁50aは、弁装置50の冷媒入口部51aから弁装置50の冷媒出口部51bに至る冷媒流路を開閉する開閉弁である。固定絞り50bは、冷媒入口部51aから流入した冷媒を減圧膨張させる。マイクロバルブX1は、冷媒入口部51aから流入した冷媒を固定絞り50bを迂回させて冷媒出口部51bに導く迂回流路を開閉するとともに、迂回流路が開状態のときに迂回流路を流れる冷媒を減圧させる。冷凍サイクル装置10の他の構成は、第1実施形態と同じである。

- [0085] 弁装置50の具体的な構成について説明する。図15に示すように、弁装置50では、電磁弁50aと、固定絞り50bと、マイクロバルブX1とが一体として構成されている。具体的には、弁装置50は、流路形成部材51と、ソレノイド部52と、弁体53と、バルブモジュールX0とを有している。
- [0086] 流路形成部材51は、金属製の部材である。流路形成部材51は、内部に冷媒が流れる冷媒流路511を形成している。冷媒流路511は、第1流路512と、第2流路513と、弁室514と、弁座流路515と、固定絞り50bとを含む。第1流路512と第2流路513とは、弁室514、弁座流路515および固定絞り50bを介して、連通している。
- [0087] 流路形成部材51には、冷媒入口部51aと、冷媒出口部51bとが形成されている。第1流路512は、冷媒入口部51aに連通している。第2流路513は、冷媒出口部51bに連通している。
- [0088] 弁室514には、弁体53が配置されている。弁座流路515は、弁座516の内側の流路であって、弁体53によって開閉される流路である。固定絞り50bは、第1流路512と第2流路513とのそれぞれよりも流路断面積が小さな流路である。
- [0089] 流路形成部材51は、弁室514を形成する弁室形成部54と、固定絞り50bを形成する固定絞り形成部55とを有する。固定絞り形成部55は、弁室514の中に位置する。固定絞り形成部55は、固定絞り50bの他に、弁座流路515と、第2流路513の一部とを形成している。固定絞り形成部55の弁座流路515側の端部が弁座516となっている。
- [0090] ソレノイド部52は、電気エネルギーを機械運動に変換する。ソレノイド部52は、コイル521と、ピストン522とを含む。コイル521の通電状態に応じて、ピストン522は移動する。
- [0091] 弁体53は、ピストン522の端部に固定されている。弁体53は、合成ゴム製である。ピストン522の移動によって、弁体53は、弁座516に接したり、弁座516から離れたりする。すなわち、弁体53が弁座流路5

15を開閉する。ソレノイド部52と、弁体53と、弁座516とは、電磁弁50aを構成している。

[0092] 図16に示すように、固定絞り形成部55には、第1貫通孔55aと第2貫通孔55bとが形成されている。弁室形成部54には、第3貫通孔54aと第4貫通孔54bとが形成されている。第1貫通孔55aと第3貫通孔54aとは、同軸上に配置されている。第2貫通孔55bと第4貫通孔54bとは、同軸上に配置されている。

[0093] バルブモジュールX0は、第1実施形態と同様に、マイクロバルブX1、バルブケーシングX2、封止部材X3、2本の電気配線X6、X7を有している。バルブモジュールX0は、第1実施形態と異なり、4つのリングX4、X5、X8、X9を有している。

[0094] バルブモジュールX0は、流路形成部材51の外側に設けられている。バルブケーシングX2の第1突出部X21は、第1貫通孔55aと第3貫通孔54aとに、嵌めこまれている。第1突出部X21の先端は、第1貫通孔55aの内部に位置する。第1連通孔XV1は、第1貫通孔55aを介して、固定絞り50bの冷媒流れ上流側の弁座流路515に連通している。バルブケーシングX2の第2突出部X22は、第2貫通孔55bと第4貫通孔54bとに、嵌め込まれている。第2突出部X22の先端は、第2貫通孔55bの内部に位置する。第2連通孔XV2は、第2貫通孔55bを介して、固定絞り50bの冷媒流れ下流側の第2流路513に連通している。

[0095] 本実施形態では、流路形成部材51とバルブケーシングX2とが、全体として、冷媒入口部51aから冷媒出口部51bに至る冷媒流路を形成する流路形成部品に対応する。第1貫通孔55aと、第1連通孔XV1と、第2連通孔XV2と、第2貫通孔55bとが、全体として、冷媒入口部51aから流入した冷媒を固定絞り50bを迂回させて冷媒出口部51bに導く迂回流路に対応する。冷媒流路511と、第1貫通孔55aと、第1連通孔XV1と、第2連通孔XV2と、第2貫通孔55bとが、全体として、流量調整部の冷媒入口部から流量調整部の冷媒出口部に至る冷媒流路に対応する。

[0096] 弁体53が弁座516から離れることで、電磁弁50aが開弁する。電磁弁50aが開弁し、かつ、マイクロバルブX1が閉弁しているとき、放熱器14から流出した冷媒は、分岐部20で分岐される。分岐された一方の冷媒は、エジェクタ16、第1蒸発器18を順に流れる。分岐された他方の冷媒は、弁装置50の冷媒入口部51aに流入する。冷媒入口部51aに流入した冷媒は、第1流路512、弁座流路515、固定絞り50b、第2流路513の順に流れた後、冷媒出口部51bから流出する。冷媒出口部51bから流出した冷媒は、第2蒸発器24を流れた後、エジェクタ16の吸引部16bに流入する。

[0097] また、電磁弁50aが開弁し、かつ、マイクロバルブX1が開弁しているとき、上記の冷媒流れに加えて、マイクロバルブX1を通過する冷媒流れが形成される。すなわち、弁装置50の内部には、冷媒入口部51aから固定絞り50bを通過して冷媒出口部51bに到達する冷媒流れと、冷媒入口部51aから固定絞り50bを迂回して冷媒出口部51bに到達する冷媒流れとが形成される。マイクロバルブX1の開弁時の最小流路断面積は、冷媒を減圧膨張させる大きさに設定されている。このため、マイクロバルブX1で減圧膨張された冷媒と、固定絞り50bで減圧膨張された冷媒とが合流する。合流した冷媒が、冷媒出口部51bから流出する。冷媒出口部51bから流出した冷媒は、第2蒸発器24を流れた後、エジェクタ16の吸引部16bに流入する。

[0098] 電磁弁50aが閉弁しているとき、放熱器14から流出した冷媒は、分岐部20で分岐されず、エジェクタ16、第1蒸発器18を順に流れる。第2蒸発器24には、冷媒が流れない。

[0099] 本実施形態によっても、第1実施形態と同様の効果が得られる。さらに、本実施形態によれば、下記の効果が得られる。

[0100] 上記の説明の通り、図17に示すように、弁装置50は、流路を開閉するとともに、流路の開度を二段階で変更することができる。電磁弁50aとマイクロバルブX1との両方が開弁しているときの弁装置50の流路開度を1

00%の開度とする。電磁弁50aが閉じているときの弁装置50の流路開度を0%とする。この場合、電磁弁50aが開弁し、マイクロバルブX1が閉弁しているときの開度は、0%と100%との間の中間開度A1である。

[0101] 本実施形態では、クールボックスの通常の使用時に、電磁弁50aを開弁し、マイクロバルブX1を閉弁する。クールボックスの急速冷却時等の第2蒸発器24の冷却能力を増大させる場合に、電磁弁50aを開弁した状態で、マイクロバルブX1を開弁する。これにより、マイクロバルブX1の閉弁時と比較して、弁装置50から流出する冷媒の流量を増大させることができ、第2蒸発器24を流れる冷媒の流量を増大させることができる。このため、第2蒸発器24の冷却能力を増大させることができる。

[0102] (第4実施形態)

図18に示すように、本実施形態では、弁装置50は、1つの電磁弁50aと、1つの固定絞り50bと、2つのマイクロバルブX1、Y1とを含む。固定絞り50bおよび2つのマイクロバルブX1、Y1のそれぞれは、冷媒入口部51aと冷媒出口部51bとの間において、互いに並列に接続されている。マイクロバルブY1の構成は、マイクロバルブX1と同じである。弁装置50の他の構成は、第3実施形態と同じである。

[0103] 図19に示すように、弁装置50は、流路を開閉するとともに、流路の開度を三段階で変更することができる。電磁弁50aおよびマイクロバルブX1、Y1の全部が開弁しているときの弁装置50の流路開度を100%の開度とする。電磁弁50aが閉じているときの弁装置50の流路開度を0%とする。この場合、電磁弁50aが開弁し、マイクロバルブX1およびマイクロバルブY1が閉弁しているときの開度は、0%と100%との間の第1中間開度A2である。電磁弁50aが開弁し、マイクロバルブX1が開弁し、マイクロバルブY1が閉弁しているときの開度は、0%と100%との間の第2中間開度A3である。第2中間開度A3は、第1中間開度A2よりも大きい。

[0104] 本実施形態においても、第1実施形態と同様の効果が得られる。また、本

実施形態によれば、マイクロバルブ X 1、Y 1 のそれぞれを開閉することで、第 2 蒸発器 2 4 を流れる冷媒の流量を三段階で調整することができる。これにより、第 2 蒸発器 2 4 の冷却能力を調整することができる。

[0105] なお、固定絞り 5 0 b および 3 つ以上の複数のマイクロバルブが、冷媒入口部 5 1 a と冷媒出口部 5 1 b との間において、互いに並列に接続されていてもよい。これによれば、複数のマイクロバルブのそれぞれの開閉によって、減圧膨張された冷媒の流量を、多段階に調整することができる。

[0106] (第 5 実施形態)

図 2 0 に示すように、本実施形態の冷凍サイクル装置 1 0 A は、車両に搭載されるエジェクタ式冷凍サイクル装置である。冷凍サイクル装置 1 0 A は、図示しない車室の内部の冷房を行う。

[0107] 冷凍サイクル装置 1 0 A は、圧縮機 1 2 と、放熱器 1 4 と、膨張弁 1 5 と、エジェクタ 1 6 と、気液分離器 6 0 と、蒸発器 6 2 と、バイパス流路 6 4 と、逆止弁 6 6 と、弁装置 6 8 とを備える。これらの冷凍サイクル装置 1 0 A の構成部品は、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを構成している。

[0108] 膨張弁 1 5 は、蒸発器 6 2 から流出した冷媒の過熱度に応じて、膨張弁 1 5 を通過する冷媒の流量を調整する。

[0109] 気液分離器 6 0 は、エジェクタ 1 6 から流出した冷媒を、気相冷媒と液相冷媒とに分離する。気液分離器 6 0 の気相冷媒の出口側は、圧縮機 1 2 の冷媒吸入側に接続されている。気液分離器 6 0 の液相冷媒の出口側は、蒸発器 6 2 の冷媒入口側に接続されている。これにより、気液分離器 6 0 は、分離された気相冷媒を圧縮機 1 2 に流入させ、分離された液相冷媒を蒸発器 6 2 に流入させる。

[0110] 蒸発器 6 2 は、気液分離器 6 0 から流出した液相冷媒と車室の内部へ送られる空気との熱交換により、空気を冷却するとともに、冷媒を蒸発させる。蒸発器 6 2 の冷媒出口側は、エジェクタ 1 6 の吸引部 1 6 b に接続されている。これにより、蒸発器 6 2 は、蒸発後の冷媒を吸引部 1 6 b に流入させる。

- [0111] バイパス流路64は、放熱器14から流出した冷媒を、エジェクタ16および気液分離器60を迂回させて、蒸発器62に導く流路である。バイパス流路64の一端は、冷媒流路のうち放熱器14と膨張弁15との間に位置する第1接続部63に接続されている。バイパス流路64の他端は、冷媒流路のうち気液分離器60と蒸発器62の上流側との間に位置する第2接続部65に接続されている。本実施形態では、バイパス流路64と、第2接続部65から吸引部16bまでの冷媒流路とが、全体として、吸引部16bに向かって冷媒が流れる吸引側流路に対応する。
- [0112] 逆止弁66は、気液分離器60の液相冷媒側と第2接続部65とをつなぐ冷媒流路の途中に設けられている。逆止弁66は、気液分離器60の液相冷媒出口から第2接続部65に向かう冷媒流れを許容し、第2接続部65から気液分離器60の液相冷媒出口に向かう冷媒流れを阻止する。
- [0113] 弁装置68は、バイパス流路64に設けられている。弁装置68は、マイクロバルブX1を含む。弁装置68は、バイパス流路64を流れる冷媒の流量を調整するとともに、バイパス流路64を流れる冷媒を減圧させる流量調整部である。冷媒の流量を調整することには、冷媒の流量を0とすることが含まれる。
- [0114] 図21に示すように、弁装置68は、バルブモジュールX0と、ブロック体70とを有する。バルブモジュールX0は、ブロック体70に接続されている。バルブモジュールX0の構成は、第1実施形態と同じである。
- [0115] ブロック体70は、バルブモジュールX0と、第1配管71と、第2配管72とを接続する接続部材である。第1配管71は、バイパス流路64の一部を構成する。第2配管72は、バイパス流路64の他の一部を構成する。
- [0116] ブロック体70の内部には、第1流路73と第2流路74とが形成されている。ブロック体70の内部では、第1流路73と第2流路74とは連通していない。ブロック体70には、第1流路73に連通する第1開口部73aと第2開口部73bとが形成されている。ブロック体70には、第2流路74に連通する第3開口部74aと第4開口部74bとが形成されている。第

3開口部74aは、第1開口部73aの隣りに配置されている。第1開口部73a、第3開口部74aのそれぞれに、バルブモジュールX0の第1突出部X21、第2突出部X22が嵌めこまれている。第2開口部73bに、第1配管71が挿入されている。第4開口部74bに、第2配管72が挿入されている。これにより、第1配管71の内部の流路71aは、第1流路73を介して、第1連通孔XV1と連通している。第2配管72の内部の流路72aは、第2流路74を介して、第2連通孔XV2と連通している。

[0117] マイクロバルブX1が開弁しているとき、第1連通孔XV1と第2連通孔XV2とが連通する。これにより、第1配管71の内部の流路71aと、第2配管72の内部の流路72aとが連通する。マイクロバルブX1が閉弁しているとき、第1連通孔XV1と第2連通孔XV2とが連通しない。これにより、第1配管71の内部の流路71aと、第2配管72の内部の流路72aとが連通しない。このように、マイクロバルブX1は、バイパス流路64を開閉する。

[0118] さらに、マイクロバルブX1は、第2実施形態と同様に、バイパス流路64が開状態のときに冷媒を減圧させ、かつ、冷媒を減圧させるときの流路の開度の変更が可能である。このように、弁装置68は、バイパス流路64を流れる冷媒の流量を0から最大値までの間で任意の大きさに調整することができるとともに、バイパス流路64を流れる冷媒を減圧させることができる。

[0119] 次に、冷凍サイクル装置10Aの作動について説明する。

[0120] エジェクタ16のノズル部16aに流入する冷媒の流量が所定流量よりも多い場合、マイクロバルブX1は閉弁する。エジェクタ16のノズル部16aに流入する冷媒の流量が所定流量よりも多い場合とは、例えば、圧縮機12の回転数が所定回転数よりも大きい場合である。

[0121] この場合、圧縮機12の作動によって高温高圧の冷媒が圧縮機12から吐出される。圧縮機12から吐出された高温高圧の冷媒は、放熱器14で放熱される。放熱器14で放熱された冷媒は、膨張弁15によって減圧膨張され

た後、エジェクタ16のノズル部16aに流入する。ノズル部16aに流入した冷媒は、ノズル部16aから噴射されることで、減圧膨張される。ノズル部16aから噴射された冷媒は、吸引部16bから流入した冷媒とともに、昇圧部16cに流入する。昇圧部16cに流入した冷媒は、昇圧された後、昇圧部16cから流出する。昇圧部16cから流出した冷媒は、気液分離器60に流入する。

[0122] 気液分離器60に流入した冷媒は、気相冷媒と液相冷媒とに分離される。分離された気相冷媒は、圧縮機12に吸入される。分離された液相冷媒は、蒸発器62に流入する。蒸発器62で、冷媒が蒸発することで、車室の内部の空気が冷却される。これにより、車室の内部の冷房が行われる。蒸発器62から流出した冷媒は、吸引部16bに流入する。

[0123] ここで、蒸発器62を流れる冷媒の流量は、昇圧部16cでの冷媒の昇圧量に依存している。この昇圧量は、エジェクタ16を流れる冷媒の流量に依存している。このため、エジェクタ16を流れる冷媒の流量が少ない条件では、この昇圧量が少なく、蒸発器62を冷媒が流れない場合がある。具体的には、昇圧量が、配管を流れることによる冷媒の圧力損失量と同じ場合、気液分離器60から吸引部16bに向かう冷媒流れが生じない。

[0124] そこで、ノズル部16aに流入する冷媒の流量が所定流量よりも少ない場合、マイクロバルブX1は開弁する。ノズル部16aに流入する冷媒の流量が所定流量よりも少ない場合とは、例えば、圧縮機12の回転数が所定回転数よりも小さい場合である。この所定回転数は、弁装置68が閉状態のときに蒸発器62に冷媒が流れないときの圧縮機12の回転数に基づいて設定される。

[0125] マイクロバルブX1が開弁することで、圧縮機12の作用によって、放熱器14を流出した冷媒がバイパス流路64を流れる。このとき、冷媒がマイクロバルブX1を通過することで、冷媒が減圧される。減圧された冷媒が、蒸発器62に流入する。蒸発器62で蒸発した冷媒は、吸引部16b、気液分離器60を介して、圧縮機12に吸入される。

- [0126] このように、サイクルを流れる冷媒の流量が所定流量よりも少ない場合、マイクロバルブX1が開弁する。これにより、冷媒の流量が少ない条件時に蒸発器62に冷媒が流れないことを回避することができる。
- [0127] 従来では、バイパス流路64を開閉する弁として、感温室と流れる冷媒との圧力差を利用した機械式の弁が用いられている。これに対して、本実施形態では、弁装置68の弁機構として、マイクロバルブX1が用いられている。マイクロバルブX1は、このような従来の機械式の弁と比較して、小型化が容易である。このため、弁装置68の弁機構として、従来の機械式の弁が用いられる場合と比較して、弁装置68を小型化することができる。
- [0128] さらに、本実施形態では、マイクロバルブX1の開度を調整して、蒸発器62に流れる冷媒の流量を調整することができる。このため、冷房負荷に応じて、蒸発器62に流れる冷媒の流量を適正な流量に調整することができる。
- [0129] 換言すると、弁装置68の流路断面積が固定される場合では、所定の条件のときに、蒸発器62を流れる冷媒の流量が適正な流量となるように、流路断面積が設定される。これに対して、本実施形態によれば、幅広い条件で、蒸発器62を流れる冷媒の流量が適正な流量となるように、弁装置68の流路断面積を変更することができる。
- [0130] なお、本実施形態では、マイクロバルブX1の流路開度が任意の大きさに変更可能である。しかしながら、マイクロバルブX1は、開閉のみを行うようになっていてもよい。
- [0131] また、本実施形態では、冷媒の流量が所定流量よりも少ない場合、弁装置68が開状態とされる。しかしながら、他の条件の場合に、弁装置68が開状態とされてもよい。
- [0132] (第6実施形態)
- 本実施形態は、第1実施形態のマイクロバルブX1が、故障検知機能を有するよう変更されている。具体的には、マイクロバルブX1は、第1実施形態と同じ構成に加え、図22、図23に示すように、故障検知部X50を備

えている。

- [0133] 故障検知部X50は、中間層X12のアームX126に形成されたブリッジ回路を含む。ブリッジ回路は、図23のように接続された4つのゲージ抵抗を含んでいる。つまり、故障検知部X50は、ダイヤフラムに相当するアームX126の歪みに応じて抵抗が変化するブリッジ回路である。つまり、故障検知部X50は半導体ピエゾ抵抗式の歪みセンサである。故障検知部X50は、電氣的絶縁膜を介して、アームX126と導通しないように、アームX126に接続されていてもよい。
- [0134] このブリッジ回路の対角にある2つの入力端子に配線X51、X52が接続される。そして、配線X51、X52から当該入力端子に、定電流発生用の電圧が印加される。この配線X51、X52は、電気配線X6、X7を介してマイクロバルブX1に印加される電圧（すなわち、マイクロバルブ駆動電圧）から分岐して上記2つの入力端子まで伸びている。
- [0135] また、このブリッジ回路の別の対角にある2つの出力端子に、配線X53、X54が接続される。そして、アームX126の歪み量に応じたレベルの電圧信号が配線X53、X54から出力される。この電圧信号は、後述する通り、マイクロバルブX1が正常に作動しているか否かを判別するための情報として使用される。配線X53、X54から出力される電圧信号は、マイクロバルブX1の外部にある制御装置X55に入力される。
- [0136] この制御装置X55は、例えば、車両用空調装置において圧縮機、送風機、エアミックスドア、内外気切替ドア等の作動を制御するエアコンECUであってもよい。あるいは、この制御装置X55は、車両において、車速、燃料残量、電池残量等を表示するメータECUであってもよい。
- [0137] アームX126の歪み量に応じた電圧信号を制御装置X55が配線X53、X54を介して取得すると、制御装置X55は、当該電圧信号に応じて、マイクロバルブX1の故障の有無を検知する。検知対象の故障としては、例えば、アームX126が折れる故障、可動部X128と第1外層X11または第2外層X13との間に微小な異物が挟まって可動部X128が動かなく

なる故障、等がある。

[0138] 複数本の第1リブX123および複数本の第2リブX124の伸縮に応じて、梁X127および可動部X128が変位する際、アームX126の歪み量が増加する。したがって、アームX126の歪み量に応じた電圧信号から、可動部X128の位置を推定できる。一方、マイクロバルブX1が正常であれば、電気配線X6、X7からマイクロバルブX1への通電量と可動部X128の位置との間にも相関関係がある。この通電量は、マイクロバルブX1を制御するための制御量である。

[0139] 制御装置X55は、このことを利用して、マイクロバルブX1の故障の有無を検知する。つまり、制御装置X55は、配線X53、X54からの電圧信号から、あらかじめ定められた第1マップに基づいて、可動部X128の位置を算出する。そして、あらかじめ定められた第2マップに基づいて、可動部X128の位置から、正常時において当該位置を実現するために必要な電気配線X6、X7からマイクロバルブX1への供給電力を算出する。これら第1マップ、第2マップは、制御装置X55の不揮発性メモリに記録されている。不揮発性メモリは、非遷移的実体的記憶媒体である。第1マップにおける電圧信号のレベルと位置との対応関係は、あらかじめ実験等によって定められてもよい。また、第2マップにおける位置と供給電力との対応関係も、あらかじめ実験等によって定められてもよい。

[0140] そして、制御装置X55は、算出された電力と、実際に電気配線X6、X7からマイクロバルブX1へ供給されている電力とを比較する。そして、制御装置X55は、前者の電力と後者の電力の差の絶対値が許容値を超えていれば、マイクロバルブX1が故障していると判定し、許容値を超えていなければ、マイクロバルブX1が正常であると判定する。そして、制御装置X55は、マイクロバルブX1が故障していると判定した場合に、所定の故障報知制御を行う。

[0141] 制御装置X55は、この故障報知制御においては、車内の人に報知を行う報知装置X56を作動させる。例えば、制御装置X55は、警告ランプを点

灯させてもよい。また、制御装置X55は、画像表示装置に、マイクロバルブX1に故障が発生したことを示す画像を表示させてもよい。これによって、車両の乗員は、マイクロバルブX1の故障に気付くことができる。

[0142] また、制御装置X55は、この故障報知制御においては、車両内の記憶装置に、マイクロバルブX1に故障が発生したことを示す情報を記録してもよい。この記憶装置は、非遷移的実体的記憶媒体である。これにより、マイクロバルブX1の故障を記録に残すことができる。

[0143] また、制御装置X55は、マイクロバルブX1が故障していると判定した場合は、通電停止制御を行う。通電停止制御では、制御装置X55は、電気配線X6、X7からマイクロバルブX1への通電を停止させる。このように、マイクロバルブX1の故障時にマイクロバルブX1への通電を停止することで、マイクロバルブX1の故障時の安全性を高めることができる。

[0144] 以上のように、故障検知部X50が、マイクロバルブX1が正常に作動しているか否かを判別するための電圧信号を出力することで、制御装置X55は、マイクロバルブX1の故障の有無を容易に判別することができる。

[0145] また、この電圧信号は、アームX126の歪み量に応じた信号である。したがって、電気配線X6、X7からマイクロバルブX1への通電量とこの電圧信号との関係に基づいて、マイクロバルブX1の故障の有無を容易に判別することができる。

[0146] なお、本実施形態では、ブリッジ回路を構成する抵抗の変化に基づいてマイクロバルブX1が故障しているか否かが判定されている。しかし、他の方法として、静電容量の変化に基づいてマイクロバルブX1が故障しているか否かが判定されてもよい。この場合、ブリッジ回路の代わりに容量成分を形成する複数の電極がアームX126に形成される。アームX126の歪み量と複数の電極間の静電容量の間は相関関係がある。したがって、制御装置は、この複数の電極間の静電容量の変化に基づいて、マイクロバルブX1が故障しているか否かを判定できる。

[0147] (他の実施形態)

- (1) 第1実施形態では、流路形成部材30の冷媒流路31に、固定絞り23が含まれている。しかし、冷媒流路31に、固定絞り23が含まれていなくてもよい。この場合、マイクロバルブX1が有する流路、例えば、第1冷媒孔X16、第2冷媒孔X17が、固定絞りとして機能する。
- [0148] (2) 第1実施形態等では、電気配線X6、X7からマイクロバルブX1への通電が停止したとき、マイクロバルブX1は閉弁状態となる。しかし、必ずしもこのようになっておらずともよい。例えば、電気配線X6、X7からマイクロバルブX1への通電が停止したとき、マイクロバルブX1は開弁状態となってもよい。
- [0149] (3) 上記各実施形態では、複数本の第1リブX123、複数本の第2リブX124は、半導体材料で構成されている。しかし、これらの部材は、通電されることで発熱し、その発熱によって自らの温度が上昇することで膨張する金属材料等の他の材料から構成されていてもよい。また、これらの部材は、温度が変化すると、変形する形状記憶材料から構成されていてもよい。この場合、駆動部は、その熱的な変形によって変位する。
- [0150] (4) 上記各実施形態では、冷凍サイクル装置10、10Aは、膨張弁15を備えている。しかし、冷凍サイクル装置10、10Aは、膨張弁15を備えていなくてもよい。この場合、エジェクタ16のノズル部16aによって、冷媒が減圧膨張される。
- [0151] (5) マイクロバルブX1の形状やサイズは、上記実施形態で示したものに限られない。マイクロバルブX1は、極微量流量制御可能で、かつ、流路内に存在する微小ゴミを詰まらせないような水力直径の第1冷媒孔X16、第2冷媒孔X17を有していればよい。
- [0152] (6) 本開示は、上記した実施形態に限定されるものではなく、適宜変更が可能であり、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。また、上記各実施形態は、互いに無関係なものではなく、組み合わせが明らかに不可な場合を除き、適宜組み合わせが可能である。また、上記各実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的

に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。また、上記各実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではない。また、上記各実施形態において、構成要素等の材質、形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の材質、形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その材質、形状、位置関係等に限定されるものではない。

[0153] (まとめ)

上記各実施形態の一部または全部で示された第1の観点によれば、エジェクタ式冷凍サイクル装置は、冷媒を圧縮して吐出する圧縮機と、圧縮機から吐出された冷媒を放熱させる放熱器と、放熱器から流出した冷媒を噴出させるノズル部、ノズル部から噴出された冷媒の流れにより冷媒を吸引する吸引部、およびノズル部から噴出された冷媒と吸引部から吸引された冷媒とを混合して昇圧する昇圧部を含むエジェクタと、吸引部に流入する冷媒の流量を調整する弁部品を含む流量調整部とを備える。

[0154] 弁部品は、冷媒が流通する冷媒室、冷媒室に連通する第1冷媒孔、および冷媒室に連通する第2冷媒孔が形成される基部と、自らの温度が変化すると変位する駆動部と、駆動部の温度の変化による変位を増幅する増幅部と、増幅部によって増幅された変位が伝達されて冷媒室内で動くことで、冷媒室を介した第1冷媒孔と第2冷媒孔との間の連通、遮断を切り替える可動部と、を有する。駆動部が温度の変化によって変位したときに、駆動部が付勢位置において増幅部を付勢することで、増幅部がヒンジを支点として変位するとともに、増幅部と可動部の接続位置で増幅部が可動部を付勢する。ヒンジから付勢位置までの距離よりも、ヒンジから接続位置までの距離の方が長い。

[0155] また、第2の観点によれば、エジェクタ式冷凍サイクル装置は、放熱器から流出した冷媒を一方の冷媒と他方の冷媒とに分岐させる分岐部と、冷媒を蒸発させる第1蒸発器と、冷媒を蒸発させる第2蒸発器とを備える。一方の

冷媒がノズル部、昇圧部、第1蒸発器の順に流れるように、分岐部、エジェクタおよび第1蒸発器は接続されている。他方の冷媒が流量調整部、第2蒸発器、吸引部の順に流れるように、分岐部、流量調整部、第2蒸発器およびエジェクタは接続されている。流量調整部は、第2蒸発器に流入する冷媒の流量を調整するとともに、第2蒸発器に流入する冷媒を減圧させる。このように、第1の観点の具体的な構成として、第2の観点の構成を採用することができる。

[0156] また、第3の観点によれば、流量調整部は、固定絞りを含む冷媒流路を形成する流路形成部材を有する。弁部品は、冷媒流路を開閉する。このように、第2の観点の具体的な構成として、第3の観点の構成を採用することができる。

[0157] また、第4の観点によれば、流量調整部は、冷媒流路を形成する流路形成部材を有する。弁部品は、冷媒流路を開閉するとともに、冷媒流路が開状態のときに冷媒流路を流れる冷媒を減圧させ、かつ、冷媒を減圧させるときの流路の開度の変更が可能である。

[0158] このように、第2の観点の具体的な構成として、第4の観点の構成を採用することができる。これによれば、弁部品が冷媒を減圧させるときの流路の開度を変更することで、第2蒸発器に流入する冷媒の流量を、0から最大値までの範囲内で、任意の大きさに調整することができる。

[0159] また、第5の観点によれば、流量調整部は、流量調整部の冷媒入口部から流量調整部の冷媒出口部に至る冷媒流路を形成する流路形成部品と、冷媒流路を開閉する開閉弁とを有する。冷媒流路は、固定絞りと、冷媒入口部から流入した冷媒を固定絞りを迂回させて冷媒出口部に導くための迂回流路とを含む。弁部品は、迂回流路を開閉するとともに、迂回流路が開状態のときに迂回流路を流れる冷媒を減圧させる。

[0160] 第2の観点の具体的な構成として、第5の観点の構成を採用することができる。これによれば、弁部品が迂回流路を開閉することで、第2蒸発器に流入する冷媒の流量を、0よりも大きい流量で段階的に調整することができる。

- 。
- [0161] また、第6の観点によれば、エジェクタ式冷凍サイクル装置は、昇圧部から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、分離した気相冷媒を圧縮機に流入させる気液分離器と、気液分離器で分離された液相冷媒を蒸発させ、蒸発後の冷媒を吸引部に流入させる蒸発器と、放熱器から流出した冷媒を、エジェクタおよび気液分離器を迂回させて、蒸発器に導くバイパス流路とを備える。流量調整部は、バイパス流路を流れる冷媒の流量を調整するとともに、バイパス流路を流れる冷媒を減圧させる。このように、第1の観点の具体的な構成として、第6の観点の構成を採用することができる。
- [0162] また、第7の観点によれば、弁部品は、当該弁部品が正常に作動しているか故障しているかを判別するための信号を出力する故障検知部を備えている。弁部品がこのような信号を出力することで、弁部品の故障の有無を容易に判別できる。
- [0163] また、第8の観点によれば、前記信号は、増幅部の歪み量に応じた信号である。このようになっていることで、この信号と弁部品を制御するための制御量との関係に基づいて、弁装置の故障の有無を判別することができる。
- [0164] また、第9の観点によれば、駆動部は、通電されることで発熱する。故障検知部は、弁部品が故障している場合に弁部品に対する通電を停止する装置に、信号を出力する。このように、弁部品の故障時に通電を停止することで、故障時の安全性を高めることができる。
- [0165] また、第10の観点によれば、故障検知部は、弁部品が故障している場合に、人に報知を行う報知装置を作動させる装置に、信号を出力する。これにより、人は、弁部品の故障を知ることができる。
- [0166] また、第11の観点によれば、弁部品は、半導体チップによって構成されている。したがって、弁部品を小型に構成することができる。

請求の範囲

[請求項1]

エジェクタ式冷凍サイクル装置であって、
冷媒を圧縮して吐出する圧縮機（12）と、
前記圧縮機から吐出された冷媒を放熱させる放熱器（14）と、
前記放熱器から流出した冷媒を噴出させるノズル部（16a）、前記ノズル部から噴出された冷媒の流れにより冷媒を吸引する吸引部（16b）、および前記ノズル部から噴出された冷媒と前記吸引部から吸引された冷媒とを混合して昇圧する昇圧部（16c）を含むエジェクタ（16）と、
前記吸引部に流入する冷媒の流量を調整する弁部品（X1）を含む流量調整部（22、40、50、68）とを備え、
前記弁部品は、
冷媒が流通する冷媒室（X19）、前記冷媒室に連通する第1冷媒孔（X16）、および前記冷媒室に連通する第2冷媒孔（X17）が形成される基部（X11、X121、X13）と、
自らの温度が変化すると変位する駆動部（X123、X124、X125）と、
前記駆動部の温度の変化による変位を増幅する増幅部（X126、X127）と、
前記増幅部によって増幅された変位が伝達されて前記冷媒室内で動くことで、前記冷媒室を介した前記第1冷媒孔と前記第2冷媒孔との間の連通、遮断を切り替える可動部（X128）と、を有し、
前記駆動部が温度の変化によって変位したときに、前記駆動部が付勢位置（XP2）において前記増幅部を付勢することで、前記増幅部がヒンジ（XP0）を支点として変位するとともに、前記増幅部と前記可動部の接続位置（XP3）で前記増幅部が前記可動部を付勢し、
前記ヒンジから前記付勢位置までの距離よりも、前記ヒンジから前記接続位置までの距離の方が長い、エジェクタ式冷凍サイクル装置。

- [請求項2] 前記エジェクタ式冷凍サイクル装置は、
前記放熱器から流出した冷媒を一方の冷媒と他方の冷媒とに分岐させる分岐部（20）と、
冷媒を蒸発させる第1蒸発器（18）と、
冷媒を蒸発させる第2蒸発器（24）とを備え、
前記一方の冷媒が前記ノズル部、前記昇圧部、前記第1蒸発器の順に流れるように、前記分岐部、前記エジェクタおよび前記第1蒸発器は接続されており、
前記他方の冷媒が前記流量調整部、前記第2蒸発器、前記吸引部の順に流れるように、前記分岐部、前記流量調整部、前記第2蒸発器および前記エジェクタは接続されており、
前記流量調整部（22、40、50）は、前記第2蒸発器に流入する冷媒の流量を調整するとともに、前記第2蒸発器に流入する冷媒を減圧させる、請求項1に記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。
- [請求項3] 前記流量調整部（22）は、固定絞り（23）を含む冷媒流路（31）を形成する流路形成部材（30）を有し、
前記弁部品は、前記冷媒流路を開閉する、請求項2に記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。
- [請求項4] 前記流量調整部（40）は、冷媒流路（42）を形成する流路形成部材（41）を有し、
前記弁部品は、前記冷媒流路を開閉するとともに、前記冷媒流路が開状態のときに前記冷媒流路を流れる冷媒を減圧させ、かつ、冷媒を減圧させるときの流路の開度の変更が可能である、請求項2に記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。
- [請求項5] 前記流量調整部（50）は、前記流量調整部の冷媒入口部（51a）から前記流量調整部の冷媒出口部（51b）に至る冷媒流路を形成する流路形成部品（51、X2）と、
前記冷媒流路を開閉する開閉弁（50a）とを有し、

前記冷媒流路は、固定絞り（50b）と、前記冷媒入口部から流入した冷媒を前記固定絞りを迂回させて前記冷媒出口部に導くための迂回流路（XV1、XV2、55a、55b）とを含み、

前記弁部品は、前記迂回流路を開閉するとともに、前記迂回流路が開状態のときに前記迂回流路を流れる冷媒を減圧させる、請求項2に記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。

[請求項6]

前記エジェクタ式冷凍サイクル装置は、

前記昇圧部から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、分離した気相冷媒を前記圧縮機に流入させる気液分離器（60）と、

前記気液分離器で分離された液相冷媒を蒸発させ、蒸発後の冷媒を前記吸引部に流入させる蒸発器（62）と、

前記放熱器から流出した冷媒を、前記エジェクタおよび前記気液分離器を迂回させて、前記蒸発器に導くバイパス流路（64）とを備え、

前記流量調整部（68）は、前記バイパス流路を流れる冷媒の流量を調整するとともに、前記バイパス流路を流れる冷媒を減圧させる、請求項1に記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。

[請求項7]

前記弁部品は、当該弁部品が正常に作動しているか故障しているかを判別するための信号を出力する故障検知部（X50）を備えている、請求項1ないし6のいずれか1つに記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。

[請求項8]

前記信号は、前記増幅部の歪み量に応じた信号である請求項7に記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。

[請求項9]

前記駆動部は、通電されることで発熱し、

前記故障検知部は、前記弁部品が故障している場合に前記弁部品に対する通電を停止する装置（X55）に、前記信号を出力する、請求項7または8に記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。

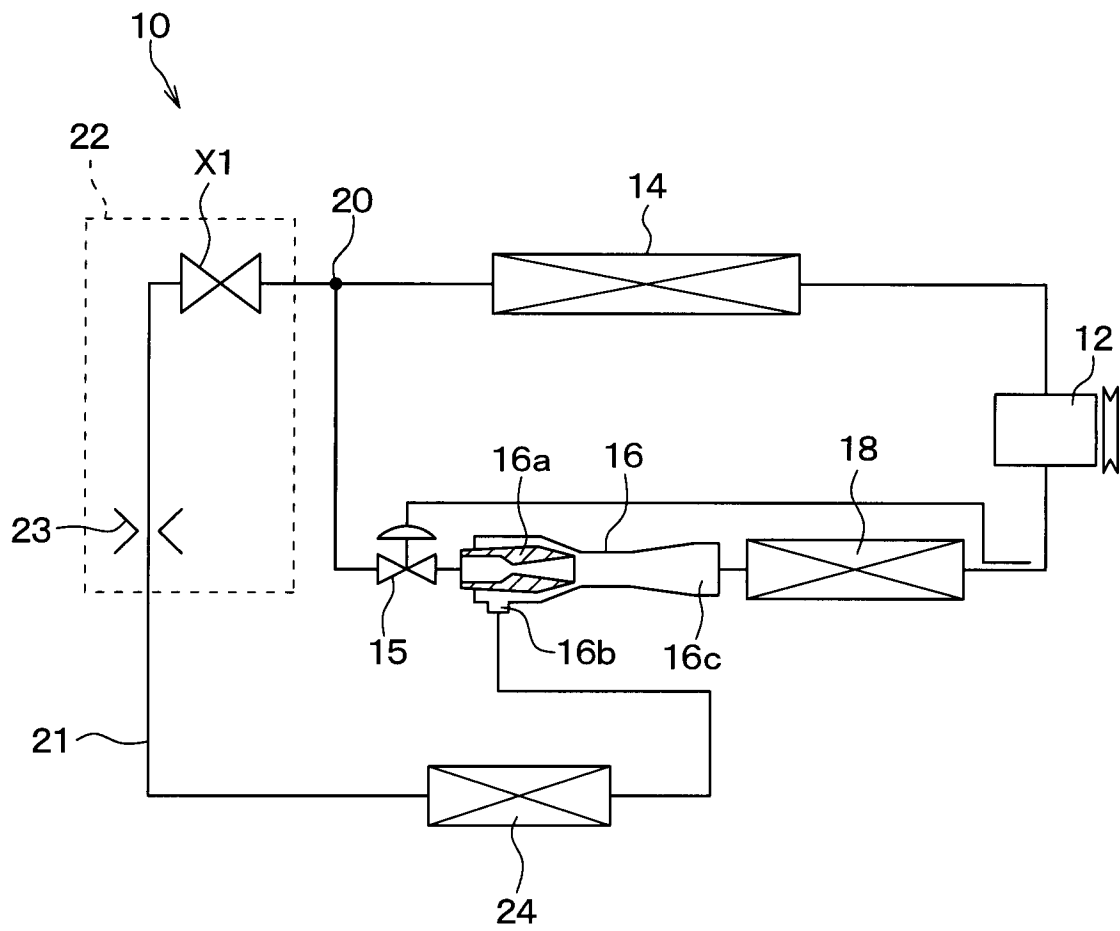
[請求項10]

前記故障検知部は、前記弁部品が故障している場合に、人に報知を

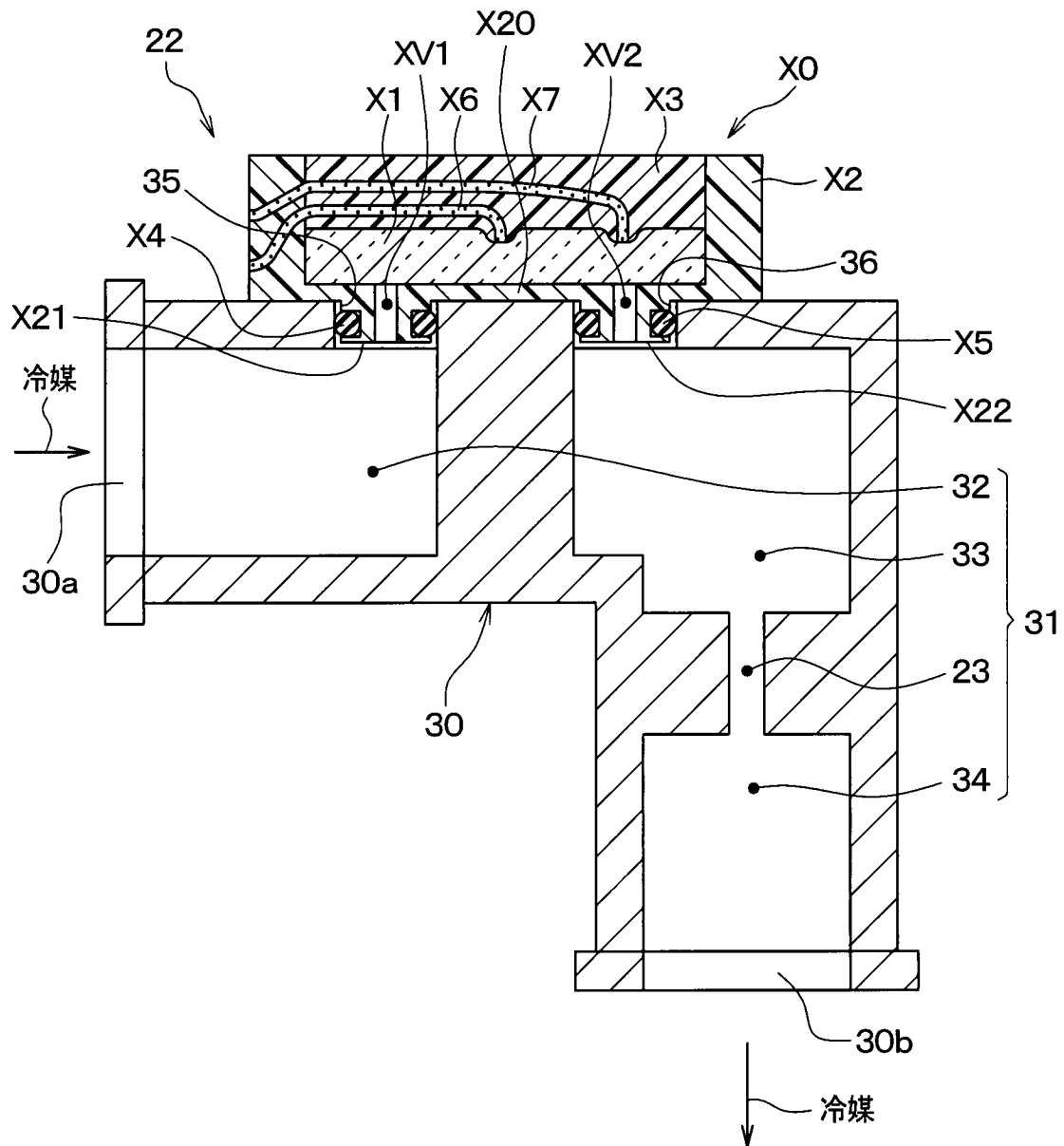
行う報知装置（X56）を作動させる装置（X55）に、前記信号を出力する、請求項7または8に記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。

[請求項11] 前記弁部品は、半導体チップによって構成されている請求項1ないし10のいずれか1つに記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。

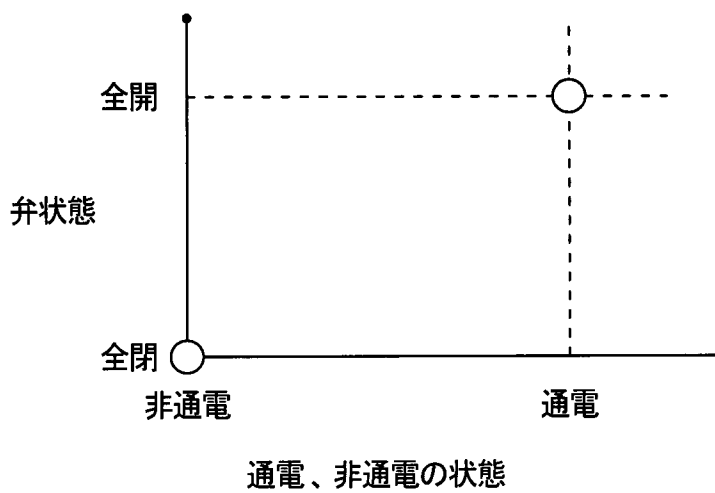
[図1]



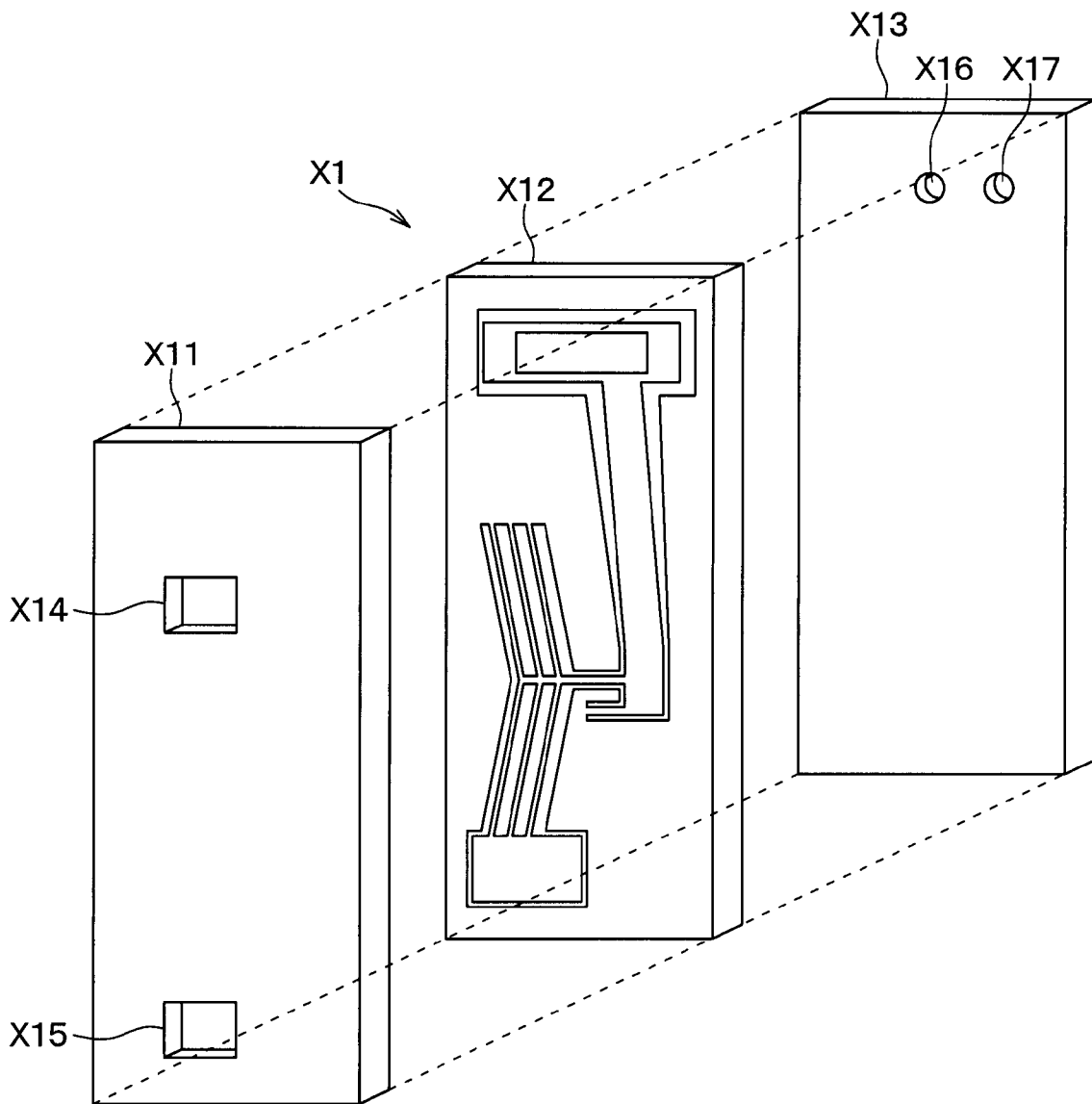
[図2]



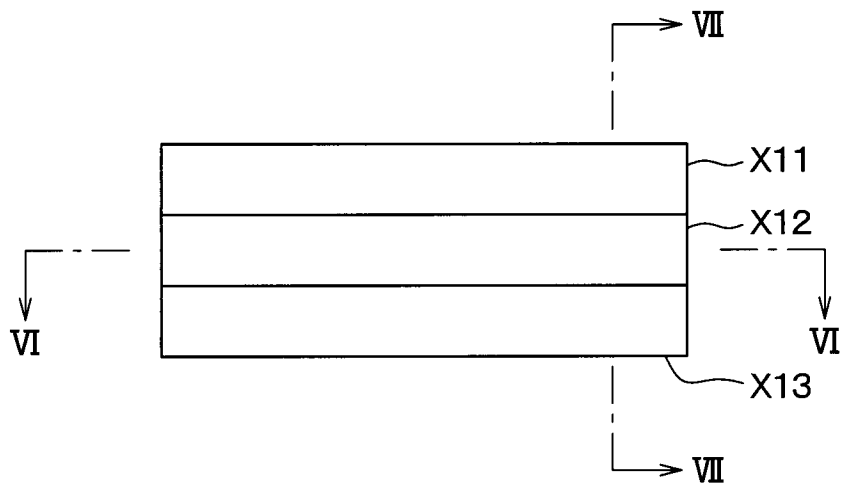
[図3]



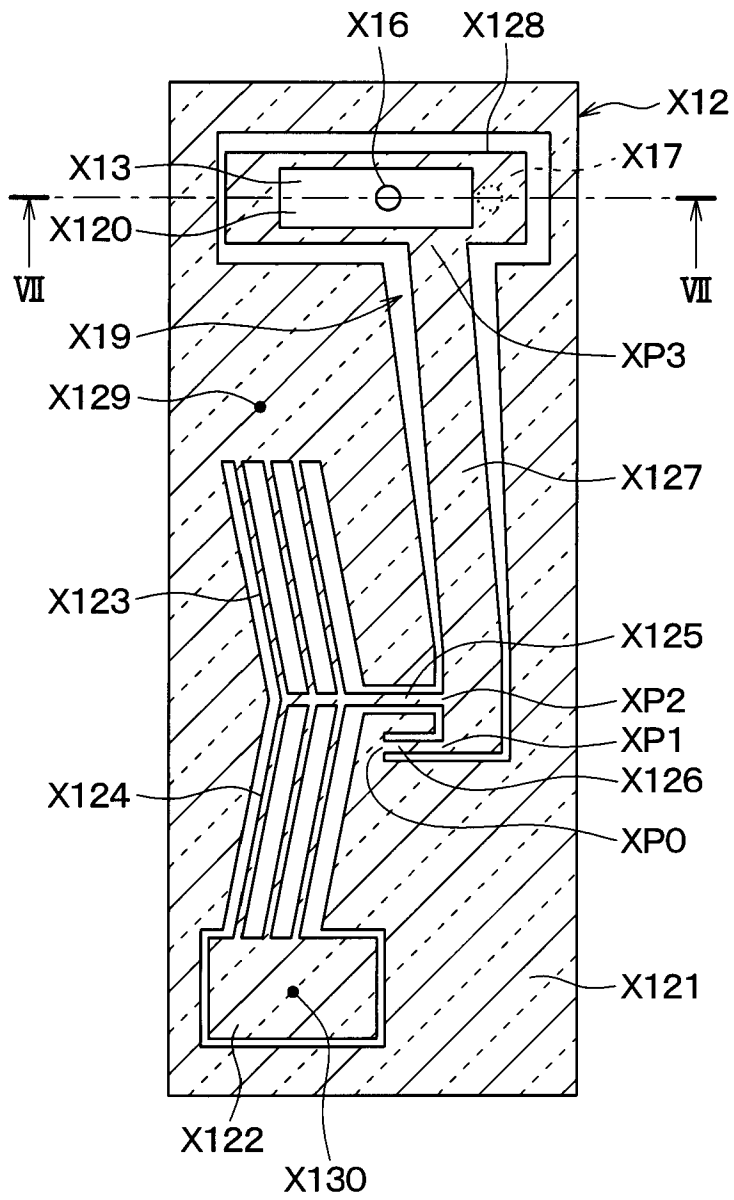
[図4]



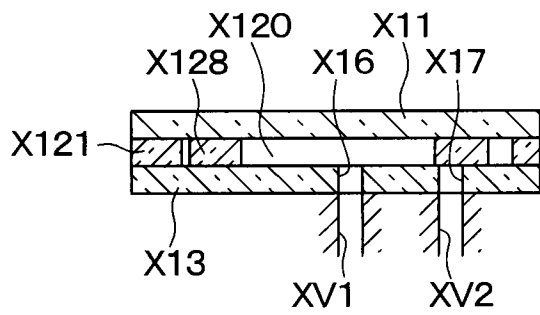
[図5]



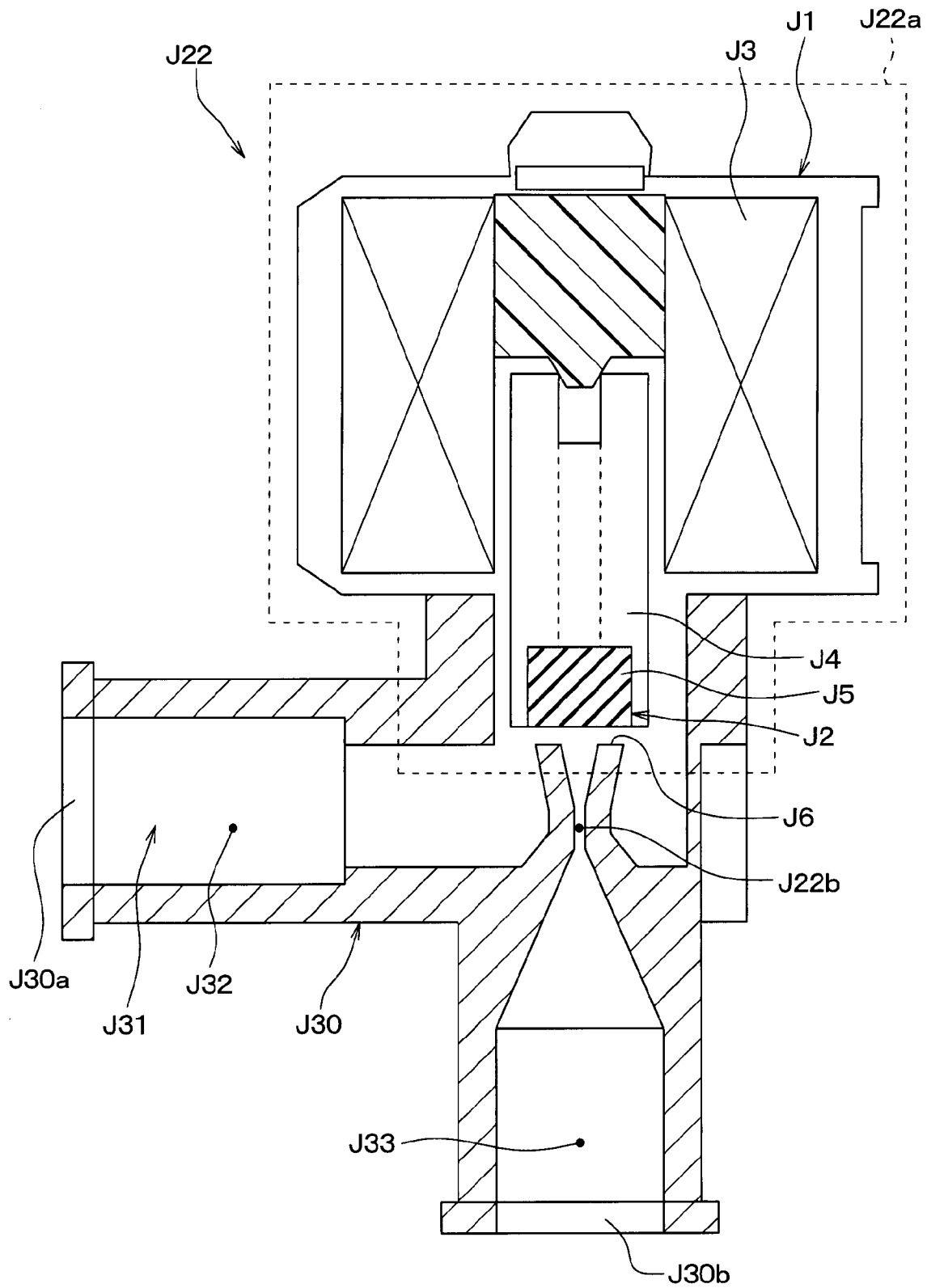
[図6]



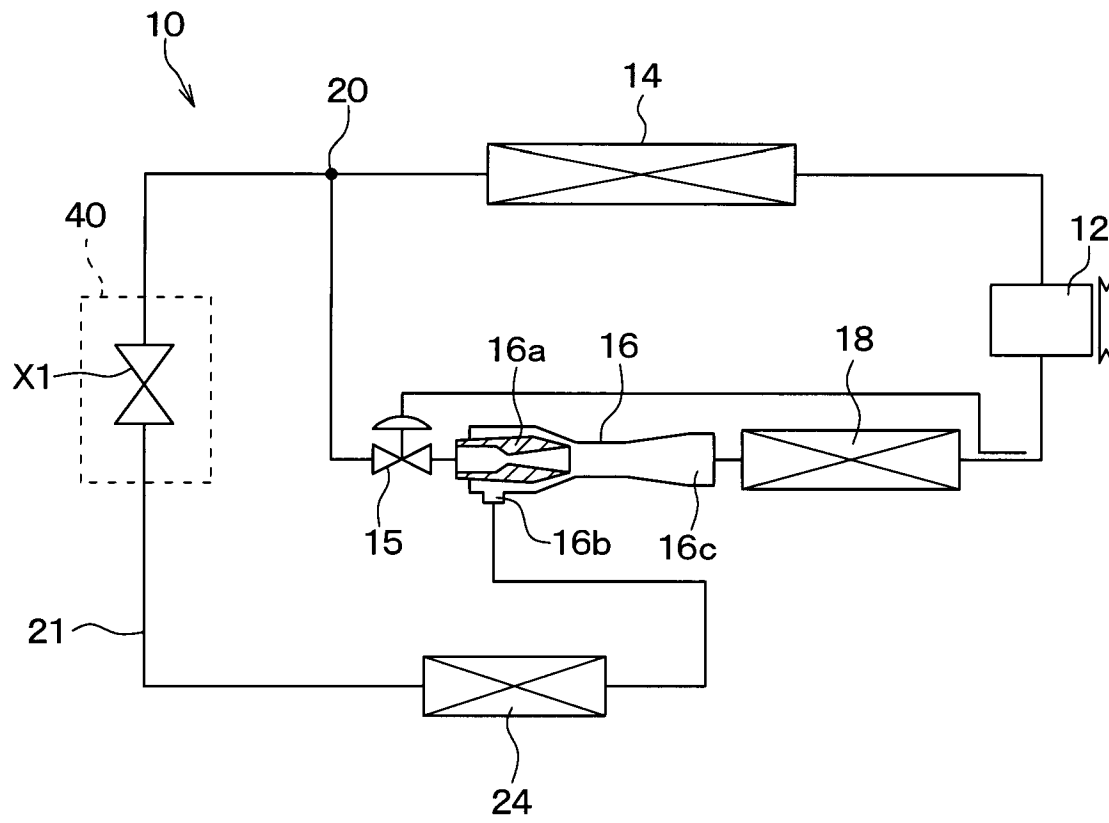
[図7]



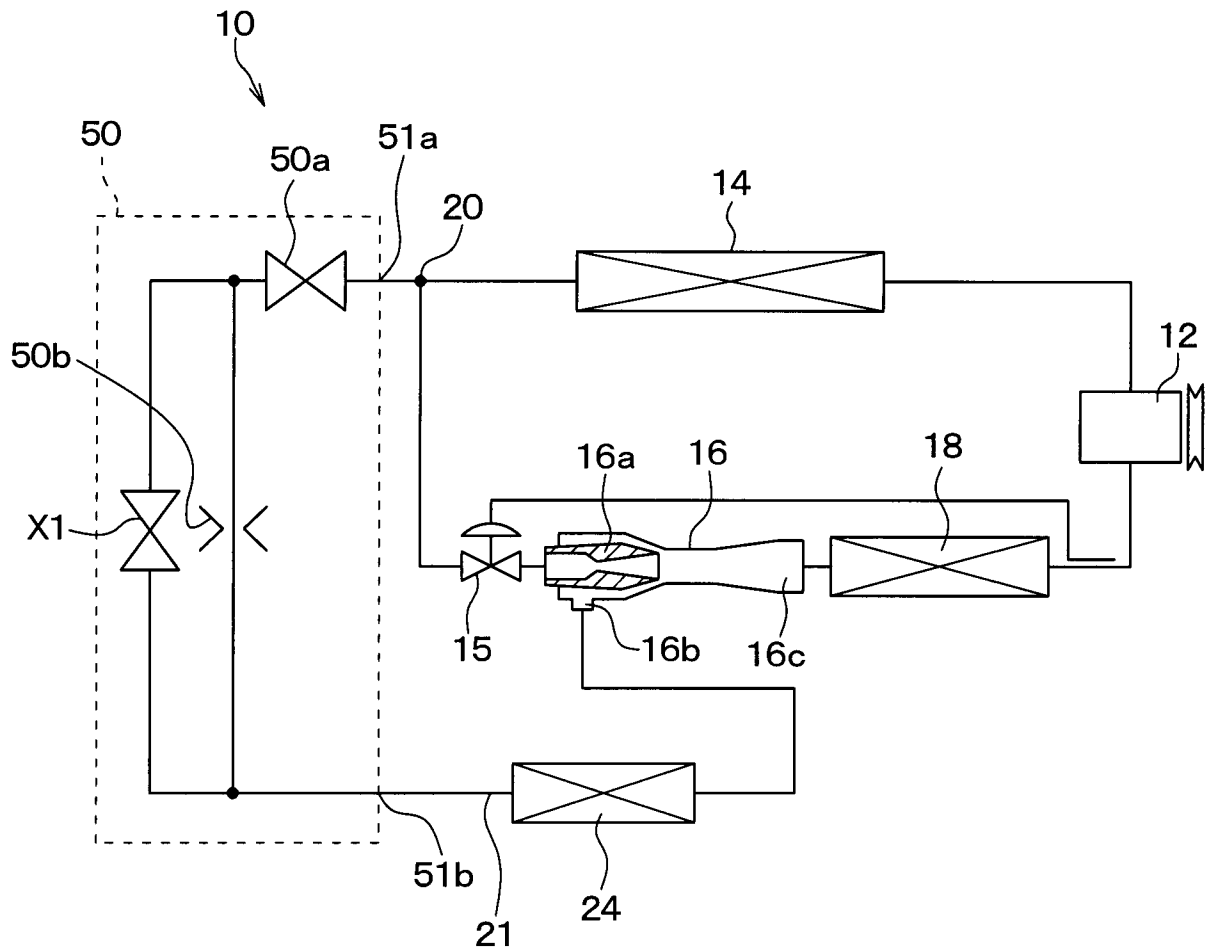
[図10]



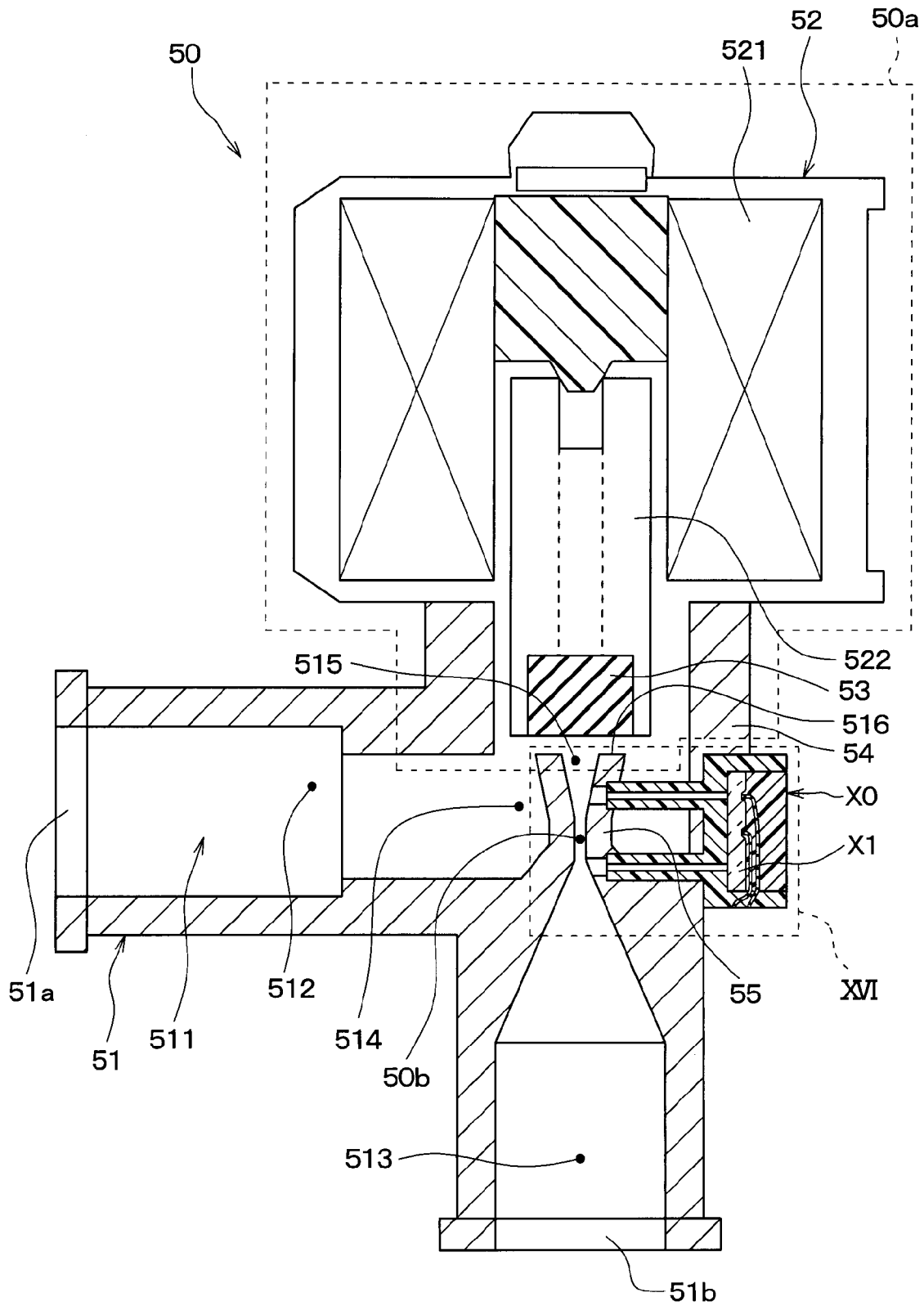
[図11]



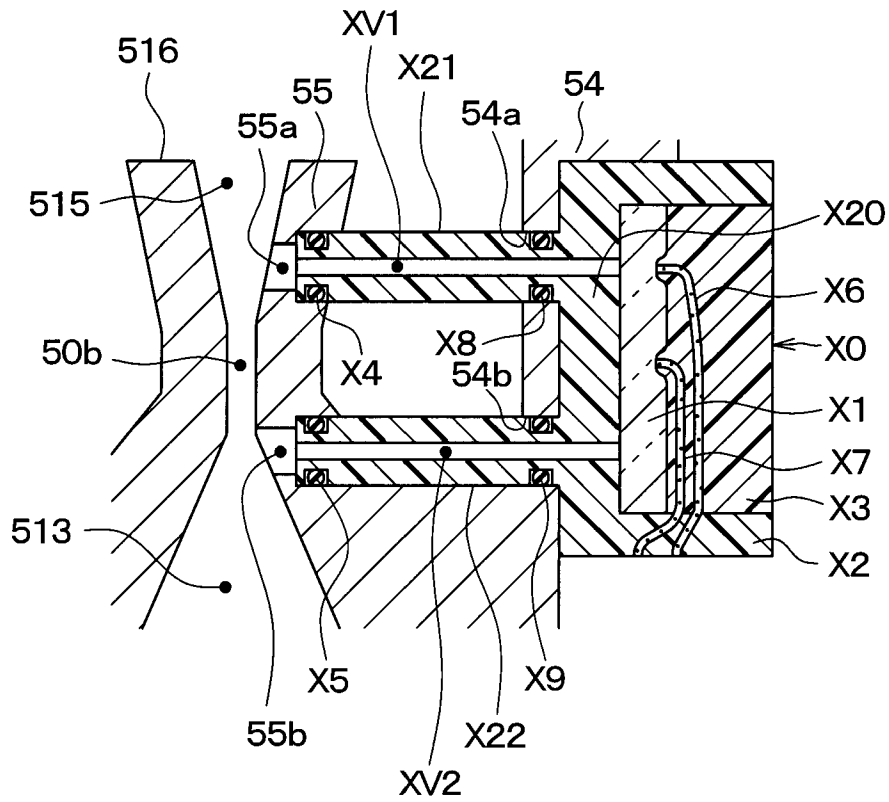
[図14]



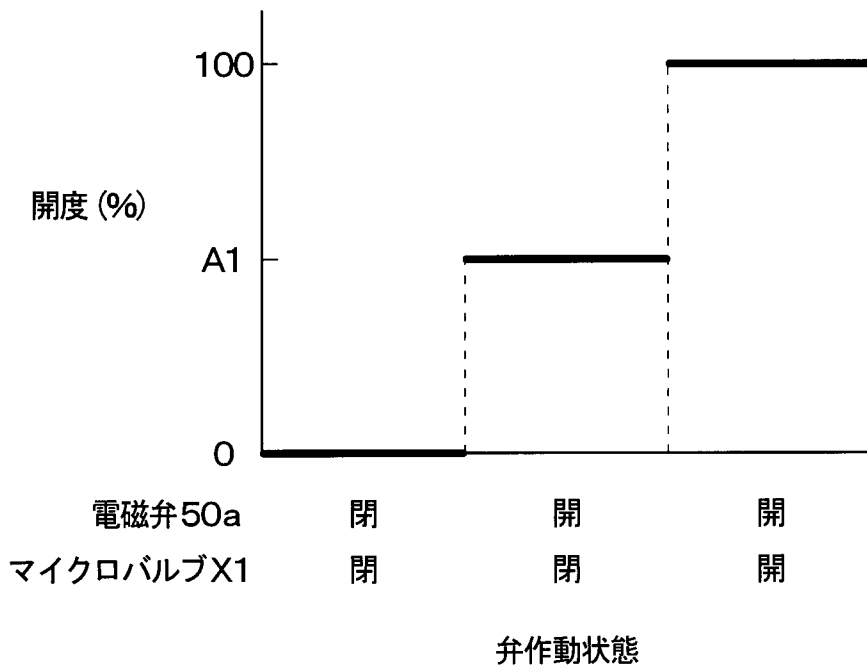
[図15]



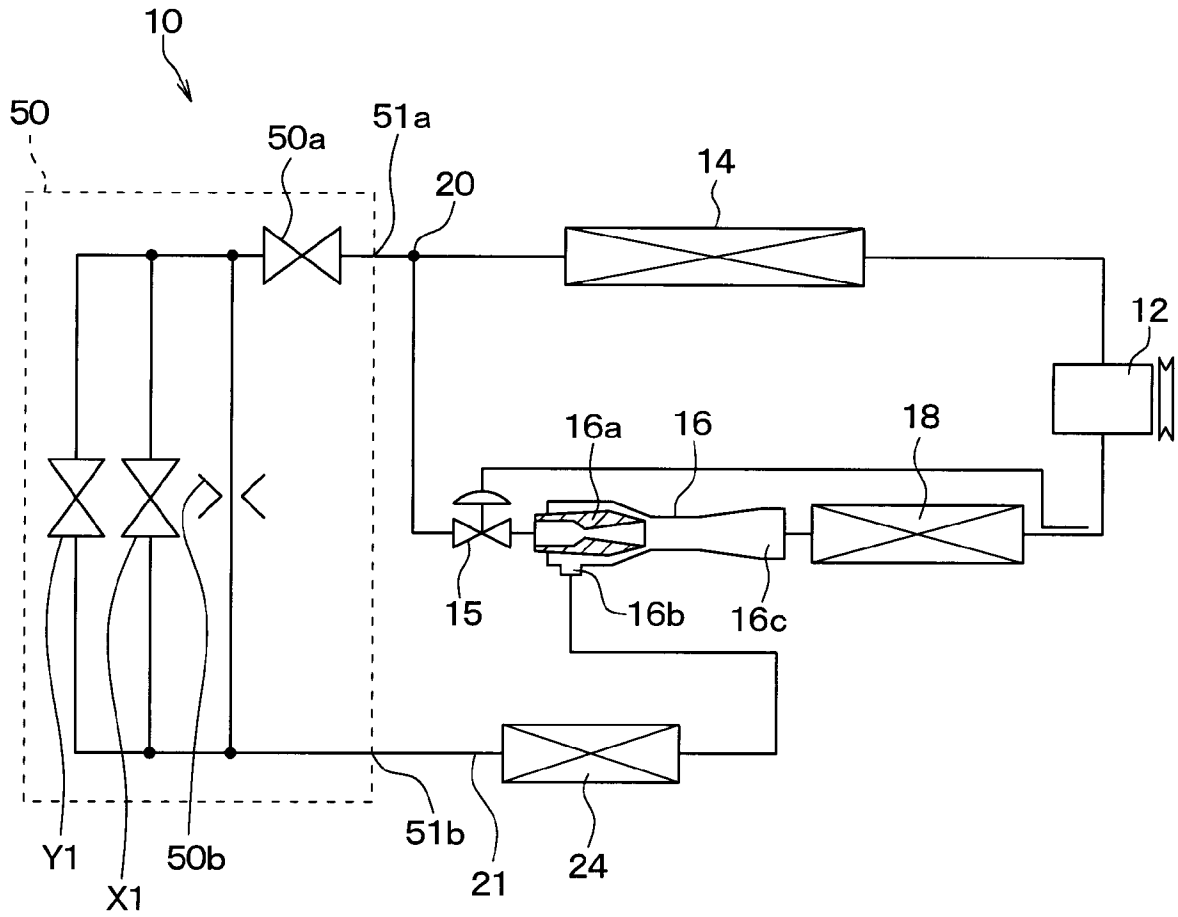
[図16]



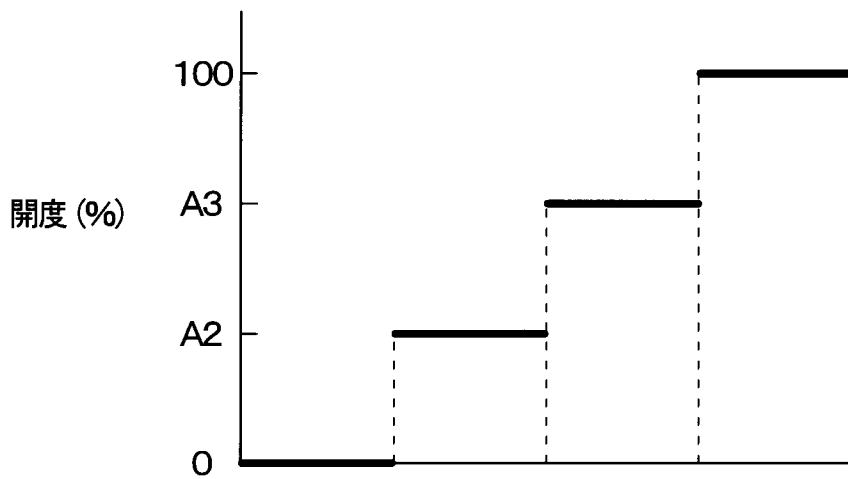
[図17]



[図18]



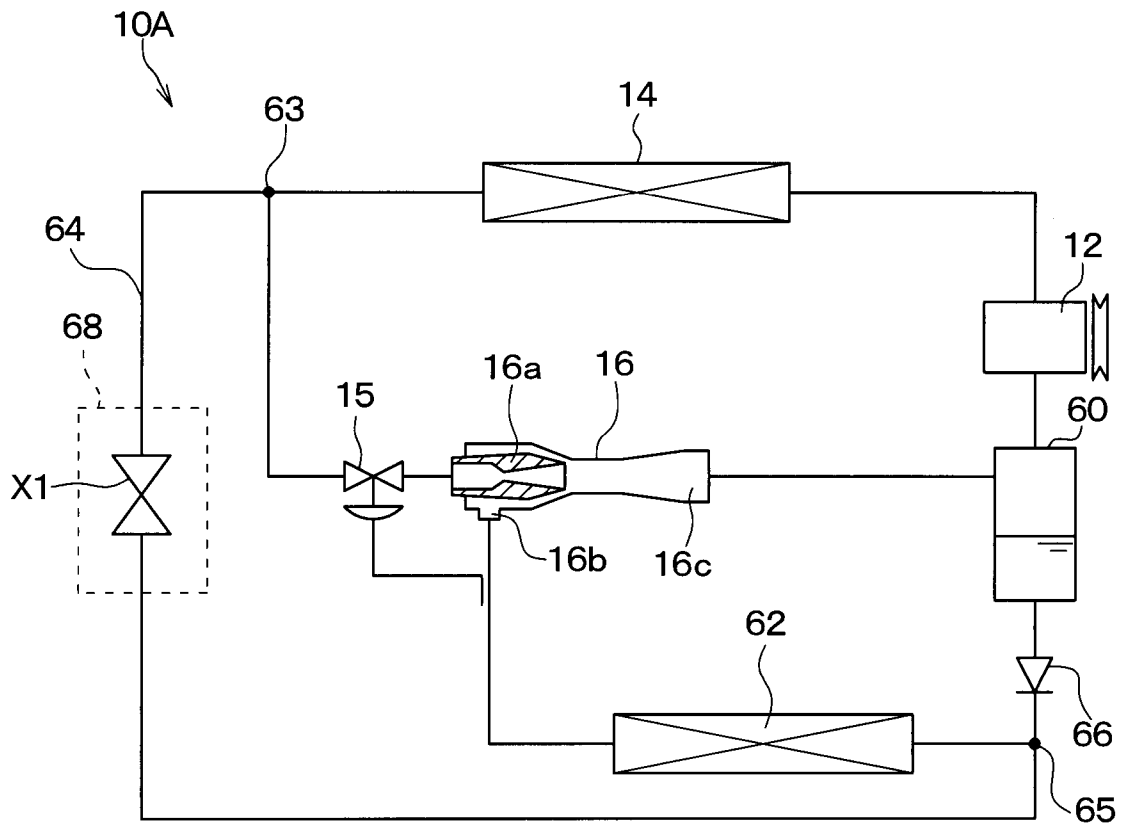
[図19]



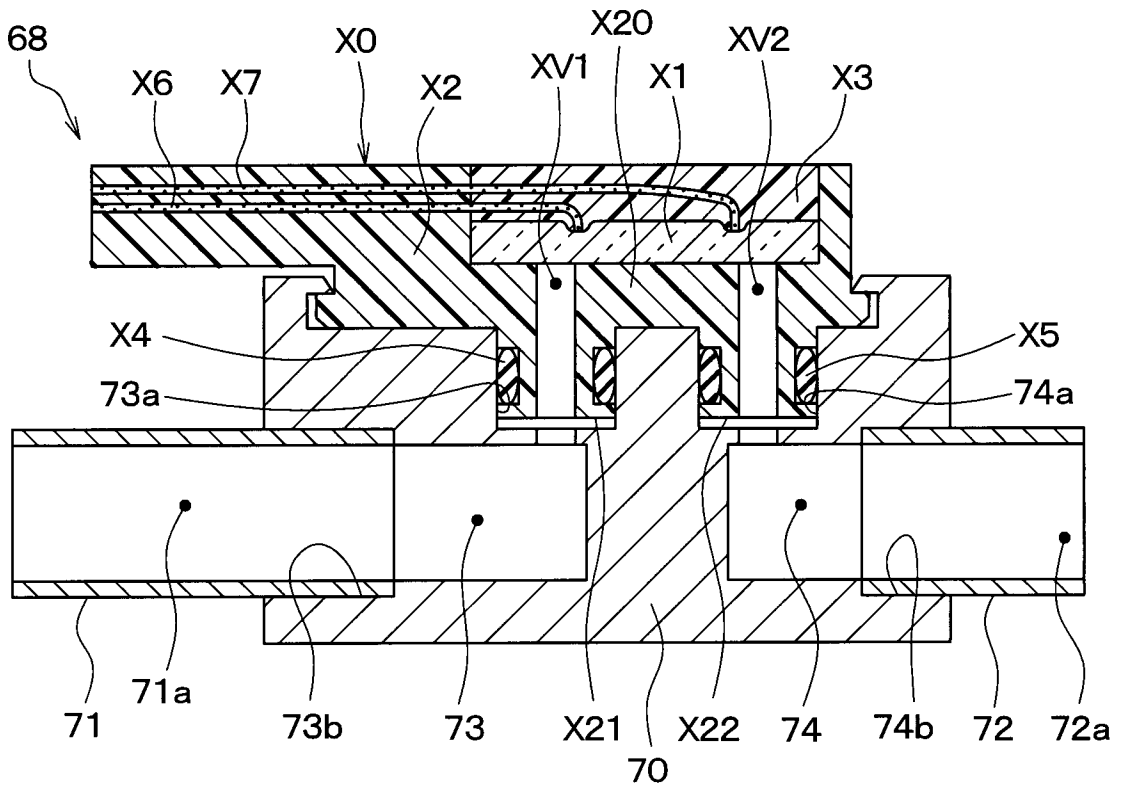
電磁弁50a	閉	開	開	開
マイクロバルブX1	閉	閉	開	開
マイクロバルブY1	閉	閉	閉	開

弁作動状態

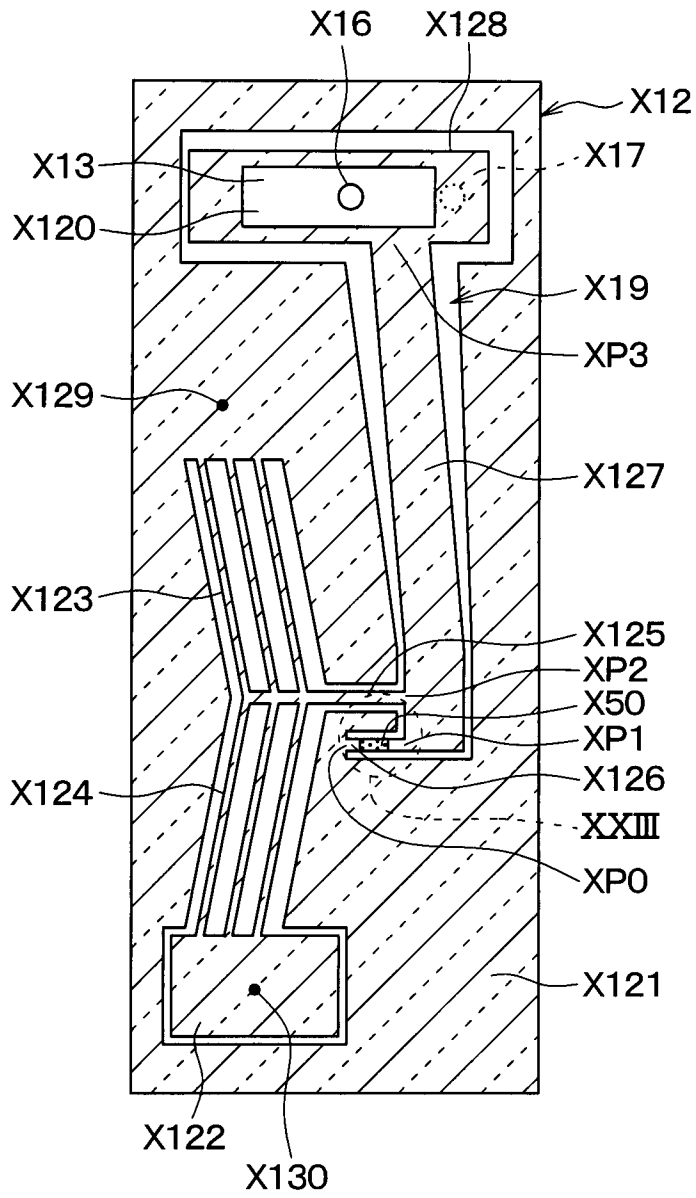
[図20]



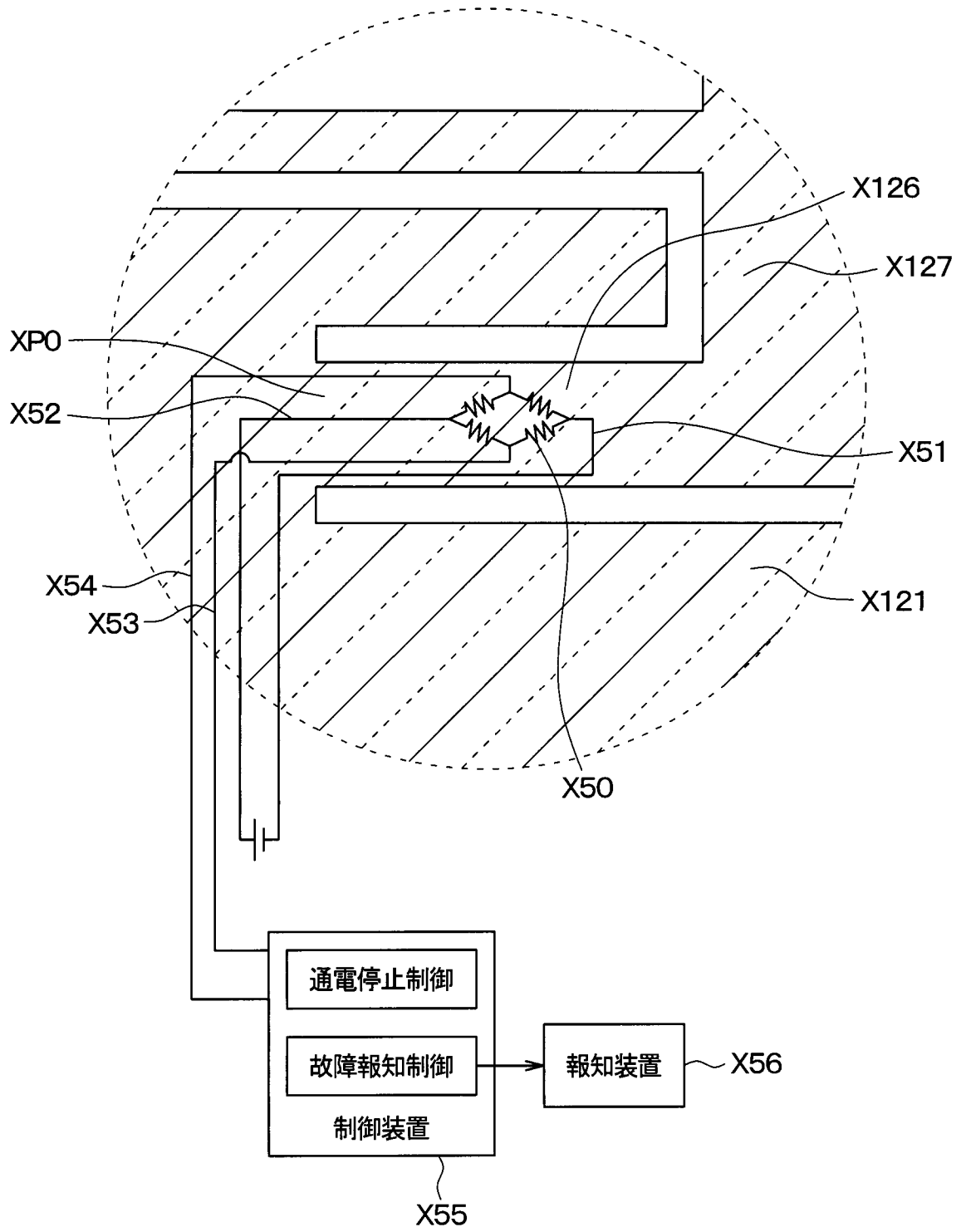
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/007724

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. F04F5/04(2006.01)i, F04F5/48(2006.01)i, F16K31/70(2006.01)i, F25B41/06(2006.01)i, F25B49/02(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i FI: F25B1/00389A, F25B49/02570C, F25B41/06X, F25B41/06G, F25B1/00101Z, F04F5/04Z, F04F5/48A, F16K31/70A According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>																				
<p>B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. F04F5/04, F04F5/48, F16K31/70, F25B41/06, F25B49/02, F25B1/00 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 1971-2020 Registered utility model specifications of Japan 1996-2020 Published registered utility model applications of Japan 1994-2020 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>																				
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2009-46054 A (DENSO CORPORATION) 05.03.2009 (2009-03-05), paragraphs [0001]-[0073], fig. 1-9(b)</td> <td>1-4, 7-11 5-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2015/0354875 A1 (ZHEJIANG DUNAN HETIAN METAL CO., LTD.) 10.12.2015 (2015-12-10), paragraphs [0002]-[0037], fig. 1-7</td> <td>1-4, 7-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2008-286302 A (PANASONIC CORPORATION) 27.11.2008 (2008-11-27), paragraphs [0001]-[0034], fig. 1-5</td> <td>7-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2002-5334 A (NICHIGI ENGINEERING CO., LTD.) 09.01.2002 (2002-01-09), paragraphs [0001]-[0050], fig. 1-3</td> <td>7-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2007-218497 A (DENSO CORPORATION) 30.08.2007 (2007-08-30), paragraphs [0001]-[0222], fig. 1-15</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y A	JP 2009-46054 A (DENSO CORPORATION) 05.03.2009 (2009-03-05), paragraphs [0001]-[0073], fig. 1-9(b)	1-4, 7-11 5-6	Y	US 2015/0354875 A1 (ZHEJIANG DUNAN HETIAN METAL CO., LTD.) 10.12.2015 (2015-12-10), paragraphs [0002]-[0037], fig. 1-7	1-4, 7-11	Y	JP 2008-286302 A (PANASONIC CORPORATION) 27.11.2008 (2008-11-27), paragraphs [0001]-[0034], fig. 1-5	7-11	Y	JP 2002-5334 A (NICHIGI ENGINEERING CO., LTD.) 09.01.2002 (2002-01-09), paragraphs [0001]-[0050], fig. 1-3	7-11	A	JP 2007-218497 A (DENSO CORPORATION) 30.08.2007 (2007-08-30), paragraphs [0001]-[0222], fig. 1-15	1-11
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
Y A	JP 2009-46054 A (DENSO CORPORATION) 05.03.2009 (2009-03-05), paragraphs [0001]-[0073], fig. 1-9(b)	1-4, 7-11 5-6																		
Y	US 2015/0354875 A1 (ZHEJIANG DUNAN HETIAN METAL CO., LTD.) 10.12.2015 (2015-12-10), paragraphs [0002]-[0037], fig. 1-7	1-4, 7-11																		
Y	JP 2008-286302 A (PANASONIC CORPORATION) 27.11.2008 (2008-11-27), paragraphs [0001]-[0034], fig. 1-5	7-11																		
Y	JP 2002-5334 A (NICHIGI ENGINEERING CO., LTD.) 09.01.2002 (2002-01-09), paragraphs [0001]-[0050], fig. 1-3	7-11																		
A	JP 2007-218497 A (DENSO CORPORATION) 30.08.2007 (2007-08-30), paragraphs [0001]-[0222], fig. 1-15	1-11																		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</p>																				
<table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>* 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</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>"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</p> </td> </tr> </table>			<p>* 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</p>	<p>"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</p>																
<p>* 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</p>	<p>"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</p>																			
<p>Date of the actual completion of the international search 19.03.2020</p>		<p>Date of mailing of the international search report 07.04.2020</p>																		
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer Telephone No.</p>																		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/007724

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 2007-23966 A (DENSO CORPORATION) 01.02.2007 (2007-02-01), paragraphs [0001]-[0158], fig. 1-7	1-11
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 37581/1983 (Laid-open No. 142569/1984) (KEIHIN SEIKI MFG CO., LTD.) 22.09.1984 (1984-09-22), specification, page 1, line 13 to page 7, line 12, drawings	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/007724

JP 2009-46054 A	05.03.2009	US 2009/0049854 A1 paragraphs [0002]-[0078], fig. 1-9B
US 2015/0354875 A1	10.12.2015	WO 2014/209988 A1 CN 104969015 A
JP 2008-286302 A	27.11.2008	(Family: none)
JP 2002-5334 A	09.01.2002	(Family: none)
JP 2007-218497 A	30.08.2007	US 2007/0186572 A1 paragraphs [0002]-[0198], fig. 1-15 KR 10-2007-0082543 A CN 101021367 A
JP 2007-23966 A	01.02.2007	US 2006/0266072 A1 paragraphs [0002]-[0256], fig. 1-27 KR 10-2006-0121757 A CN 101245958 A
JP 59-142569 U1	22.09.1984	(Family: none)

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>F04F 5/04(2006.01)i; F04F 5/48(2006.01)i; F16K 31/70(2006.01)i; F25B 41/06(2006.01)i; F25B 49/02(2006.01)i; F25B 1/00(2006.01)i FI: F25B1/00 389A; F25B49/02 570C; F25B41/06 X; F25B41/06 G; F25B1/00 101Z; F04F5/04 Z; F04F5/48 A; F16K31/70 A</p>																							
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>F04F5/04; F04F5/48; F16K31/70; F25B41/06; F25B49/02; F25B1/00</p> <p>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</p> <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>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年													
日本国実用新案公報	1922-1996年																						
日本国公開実用新案公報	1971-2020年																						
日本国実用新案登録公報	1996-2020年																						
日本国登録実用新案公報	1994-2020年																						
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2009-46054 A (株式会社デンソー) 05.03.2009 (2009-03-05) 段落0001-0073, 図1-9(b)</td> <td>1-4, 7-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>段落0001-0073, 図1-9(b)</td> <td>5-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2015/0354875 A1 (ZHEJIANG DUNAN HETIAN METAL CO., LTD.) 10.12.2015 (2015-12-10) 段落0002-0037, 図1-7</td> <td>1-4, 7-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2008-286302 A (パナソニック株式会社) 27.11.2008 (2008-11-27) 段落0001-0034, 図1-5</td> <td>7-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2002-5334 A (株式会社 ニチギ・エンジニアリング) 09.01.2002 (2002-01-09) 段落0001-0050, 図1-3</td> <td>7-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2007-218497 A (株式会社デンソー) 30.08.2007 (2007-08-30) 段落0001-0222, 図1-15</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table>			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 2009-46054 A (株式会社デンソー) 05.03.2009 (2009-03-05) 段落0001-0073, 図1-9(b)	1-4, 7-11	A	段落0001-0073, 図1-9(b)	5-6	Y	US 2015/0354875 A1 (ZHEJIANG DUNAN HETIAN METAL CO., LTD.) 10.12.2015 (2015-12-10) 段落0002-0037, 図1-7	1-4, 7-11	Y	JP 2008-286302 A (パナソニック株式会社) 27.11.2008 (2008-11-27) 段落0001-0034, 図1-5	7-11	Y	JP 2002-5334 A (株式会社 ニチギ・エンジニアリング) 09.01.2002 (2002-01-09) 段落0001-0050, 図1-3	7-11	A	JP 2007-218497 A (株式会社デンソー) 30.08.2007 (2007-08-30) 段落0001-0222, 図1-15	1-11
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 2009-46054 A (株式会社デンソー) 05.03.2009 (2009-03-05) 段落0001-0073, 図1-9(b)	1-4, 7-11																					
A	段落0001-0073, 図1-9(b)	5-6																					
Y	US 2015/0354875 A1 (ZHEJIANG DUNAN HETIAN METAL CO., LTD.) 10.12.2015 (2015-12-10) 段落0002-0037, 図1-7	1-4, 7-11																					
Y	JP 2008-286302 A (パナソニック株式会社) 27.11.2008 (2008-11-27) 段落0001-0034, 図1-5	7-11																					
Y	JP 2002-5334 A (株式会社 ニチギ・エンジニアリング) 09.01.2002 (2002-01-09) 段落0001-0050, 図1-3	7-11																					
A	JP 2007-218497 A (株式会社デンソー) 30.08.2007 (2007-08-30) 段落0001-0222, 図1-15	1-11																					
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																							
<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																							
<p>国際調査を完了した日</p> <p>19.03.2020</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>07.04.2020</p>																						
<p>名称及びあて先</p> <p>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</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>河野 俊二 3M 3941</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3377</p>																						

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2007-23966 A (株式会社デンソー) 01.02.2007 (2007 - 02 - 01) 段落0001-0158, 図1-7	1-11
A	日本国実用新案登録出願58-37581号(日本国実用新案登録出願公開59-142569号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社京浜精機製作所) 22.09.1984 (1984-09-22) 明細書の第1ページ第13行-同第7ページ第12行, 図	1-11

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/JP2020/007724

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2009-46054 A	05.03.2009	US 2009/0049854 A1 段落0002-0078, 図1-9B	
US 2015/0354875 A1	10.12.2015	WO 2014/209988 A1 CN 104969015 A	
JP 2008-286302 A	27.11.2008	(ファミリーなし)	
JP 2002-5334 A	09.01.2002	(ファミリーなし)	
JP 2007-218497 A	30.08.2007	US 2007/0186572 A1 段落0002-0198, 図1-15 KR 10-2007-0082543 A CN 101021367 A	
JP 2007-23966 A	01.02.2007	US 2006/0266072 A1 段落0002-0256, 図1-27 KR 10-2006-0121757 A CN 101245958 A	
JP 59-142569 U1	22.09.1984	(ファミリーなし)	