

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年3月16日(16.03.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/043336 A1

- (51) 国際特許分類:
F04F 5/48 (2006.01) F04F 5/46 (2006.01)
F04F 5/04 (2006.01) F25B 1/00 (2006.01)
F04F 5/44 (2006.01) F25B 41/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/074961
- (22) 国際出願日: 2016年8月26日(26.08.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-179257 2015年9月11日(11.09.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 山田 悦久(YAMADA Etsuhisa); 〒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). 高野 義昭(TAKANO Yoshiaki); 〒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). 堀田 照之(HOTTA Teruyuki); 〒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). 水鳥 和典(MIZUTORI Kazunori); 〒

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). 小原 頼人(KOHARA Yorito); 〒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). 新谷 大志(SHINTANI 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).

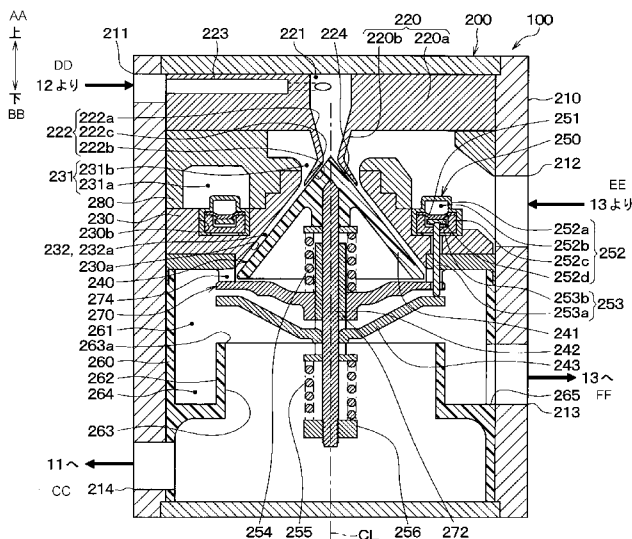
(74) 代理人: 特許業務法人ゆうあい特許事務所(YOUI PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目6番5号 名古屋錦シティビル4階 Aichi (JP).

(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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: EJECTOR

(54) 発明の名称: エジェクタ



AA Up
BB Down
CC To 11
DD From 12
EE From 13
FF To 13

(57) Abstract: An ejector (100) is provided with: a body (200) in which a pressure reducing space (222), a suction passage (231) and a pressure boosting space (232) are formed; and a valve member (240) that forms a nozzle passage (224) and a diffuser passage (232a). The ejector (100) is provided with: a driving mechanism (250) for displacing the valve member in the axial direction; and a base member (270) having a valve support part (272) that supports the valve member so as to be slidable. In the body, a gas-liquid separating space (261), for separating gas and liquid of a refrigerant flowing out of the diffuser passage, and a gas-phase refrigerant flowing-out passage (263), through which a gas-phase refrigerant separated in the gas-liquid separating space flows out, are formed. The gas-phase refrigerant flowing-out passage has a gas-phase refrigerant inlet part (263a) opened at a position separated from the valve member in the gas-liquid separating space. At least the valve support part in the base member is placed between the gas-phase refrigerant inlet part and the valve member.

(57) 要約: エジェクタ (100) は、減圧用空間 (222)、吸引用通路 (231)、および昇圧用空間 (232) が形成されたボデー (200) と、ノズル通路 (224) およびディフューザ通路 (232a) を形成する弁部材 (240) と、を備える。エジェクタ (100) は、弁部材を軸

方向に変位させる駆動機構 (250) と、弁部材を摺動可能に支持する弁支持部 (272) を有するベース部材 (270) と、を備える。ボデーには、ディフューザ通路から流出した冷媒の気液を分離する気液分離空間 (261)、気液分離空間にて分離された気相冷媒を流出させる気相冷媒流出通路 (263) が形成されている。気相冷媒流出通路は、気液分離空間において弁部材から離れた位置に開口する気相冷媒入口部 (263a) を有している。そして、ベース部材における少なくとも弁支持部は、気相冷媒入口部と弁部材との間に配置されている。

WO 2017/043336 A1



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

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：エジェクタ

関連出願への相互参照

[0001] 本出願は、2015年9月11日に出願された日本出願番号2015-179257号に基づくものであって、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、流体を減圧すると共に、高速で噴出する作動流体の吸引作用によって流体輸送を行う運動量輸送式ポンプであるエジェクタに関する。

背景技術

[0003] 従来、蒸気圧縮式の冷凍サイクルに適用される減圧装置として、エジェクタが知られている。この種のエジェクタでは、冷媒を減圧させるノズル部から噴射される噴射冷媒の吸引作用によって蒸発器から流出した冷媒を吸引し、昇圧部（すなわち、ディフューザ部）にて噴射冷媒と吸引冷媒とを混合して昇圧させる構成となっている。このエジェクタを備える冷凍サイクルでは、エジェクタの昇圧部における冷媒昇圧作用を利用して圧縮機の消費動力を低減させることが可能となっている。

[0004] ここで、冷凍サイクルに適用されるエジェクタでは、ノズル部が固定絞りで構成されていると、冷媒の流量が調整できず、冷凍サイクルの負荷変動に対応した作動を実現することができない。

[0005] これに対して、蒸発器から流出した冷媒（すなわち、吸引冷媒）の温度および圧力に応じて、冷媒を減圧させるノズル通路および冷媒を昇圧させるディフューザ通路の絞り開度（すなわち、通路断面積）を調整可能とするエジェクタが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

[0006] 特許文献1のエジェクタでは、ノズル通路およびディフューザ通路の絞り開度を調整する調整機構として、各通路を形成する通路形成部材を吸引冷媒の圧力および温度に応じて変位させる駆動機構を備えている。

[0007] さらに、特許文献1のエジェクタには、エジェクタのボデーの内部に、デ

ィフューザ通路から流出した冷媒の気液を遠心力の作用によって分離する気液分離空間が形成されている。そして、特許文献１のエジェクタは、気液分離空間で分離した気相冷媒を圧縮機の冷媒吸入側に流出させ、気液分離空間で分離した液相冷媒を蒸発器の冷媒入口側に流出させる構成となっている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献１：特開２０１５－４５４９３号公報

発明の概要

[0009] ところで、特許文献１に記載のエジェクタが適用された冷凍サイクルを実際に作動させると、ディフューザ通路にて冷媒を昇圧させることができるものの、圧縮機の消費動力の低減効果が十分に得られないことがあった。

[0010] そこで、本発明者らは、圧縮機の消費動力の低減効果を低下させる要因について調査した。この結果、気液分離空間で分離された気相冷媒を流出させる気相冷媒流出通路における圧力損失が大きいことが原因であることが判った。

[0011] この理由としては、特許文献１のエジェクタでは、気相冷媒流出通路の冷媒入口部において、通路形成部材を支持する構成としており、気相冷媒流出通路の冷媒入口部における開口面積が、通路形成部材の支持部によって小さくなってしまふことが挙げられる。すなわち、通路形成部材の支持部が、気相冷媒流出通路を介して圧縮機の冷媒吸入側に流出させる気相冷媒の流通抵抗となることで、気相冷媒流出通路における圧力損失が大きくなってしまふと考えられる。

[0012] 本開示は、気液分離機能を有するエジェクタにおいて、気液分離された気相冷媒が流通する際の圧力損失を抑制することを目的とする。

[0013] 本開示の１つの観点によれば、蒸気圧縮式の冷凍サイクルに適用されるエジェクタは、以下の構成を備えている。

[0014] すなわち、エジェクタは、
冷媒流入口から流入した冷媒を減圧させる減圧用空間、外部から冷媒を吸

引する吸引用通路、および減圧用空間から噴射された噴射冷媒と吸引用通路から吸引された吸引冷媒とを混合させて昇圧させる昇圧用空間が形成されたボデーと、

少なくとも一部が減圧用空間および昇圧用空間の内部に配置され、ボデーにおける減圧用空間を形成する部位との間に冷媒を減圧させて噴射する環状のノズル通路、ボデーにおける昇圧用空間を形成する部位との間に噴射冷媒および吸引冷媒を混合して昇圧させる環状のディフューザ通路を形成する弁部材と、

弁部材をノズル通路およびディフューザ通路の軸方向に変位させる駆動機構と、

弁部材を摺動可能に支持する弁支持部を有するベース部材と、を備える。

[0015] ボデーには、ディフューザ通路から流出した冷媒の気液を分離する気液分離空間、気液分離空間にて分離された気相冷媒を流出させる気相冷媒流出通路が形成されている。また、気相冷媒流出通路は、気液分離空間において、弁部材から離れた位置に開口する気相冷媒入口部を有している。そして、ベース部材における少なくとも弁支持部は、気相冷媒入口部と弁部材との間に配置されている。

[0016] このように、ベース部材の弁支持部を、気相冷媒入口部と弁部材との間に配置する構成とすれば、弁支持部が気液分離空間で分離された気相冷媒が気相冷媒入口部に流入する際の流通抵抗となってしまうことを抑えることができる。従って、気液分離機能を有するエジェクタにおいて、気相冷媒がボデー内部を流通する際の圧力損失を抑制することができる。この結果、冷凍サイクルの性能向上を図ることが可能となる。

[0017] 本開示の別の観点によれば、エジェクタのベース部材は、弁支持部をボデーに対して固定する基板部を有している。そして、基板部は、弁部材の中心軸に交差する方向に延びると共に、気相冷媒流出通路にかからないように、ボデーにおける弁部材の中心軸に交差する方向に位置する側壁部に対して固定されている。

[0018] ベース部材の基板部を気相冷媒流出通路にかからないように、ボデーにおける弁部材の中心軸に交差する方向に位置する側壁部に固定する構成では、ベース部材がボデーにおける気相冷媒流出通路の外部に位置する部位に固定されることになる。このため、本構成を備えるエジェクタは、ベース部材の基板部が気相冷媒流出通路を狭める要因とならない。そして、本構成のエジェクタは、ベース部材がボデーにおける気相冷媒流出通路の内部に位置する部位に固定する構成に比べて、気相冷媒流出通路の内部空間を十分に確保できるので、気相冷媒が気相冷媒流出通路を流通する際の圧力損失を十分に抑制できる。

[0019] また、本開示の別の観点によれば、エジェクタは、弁支持部が基板部から弁部材側に向かって突出するように基板部に固定されている。これによれば、弁支持部が気相冷媒流出通路にかからないので、弁支持部が気液分離空間で分離された気相冷媒が気相冷媒入口部に流入する際の流通抵抗となってしまうことを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]第1実施形態に係るエジェクタを備える冷凍サイクルの全体構成図である。

[図2]第1実施形態に係るエジェクタの模式的な断面図である。

[図3]第1実施形態に係るエジェクタの駆動機構の一部を示す断面図である。

[図4]第1実施形態に係るエジェクタのベース部材の断面図である。

[図5]図4のV-V断面図である。

[図6]第1実施形態に係るエジェクタの内部における冷媒の流れを示す模式的な断面図である。

[図7]第1実施形態に係るベース部材の旋回部における冷媒の流れを示す模式的な断面図である。

[図8]第1実施形態の変形例に係るエジェクタのベース部材の断面図である。

[図9]第2実施形態に係るエジェクタの模式的な断面図である。

[図10]第2実施形態に係るエジェクタの弁部材およびベース部材を示す断面

図である。

[図11]図10のX I - X I 断面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本開示の実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下の各実施形態において、先行する実施形態で説明した事項と同一もしくは均等である部分には、同一の参照符号を付し、その説明を省略する場合がある。

[0022] また、各実施形態において、構成要素の一部だけを説明している場合、構成要素の他の部分に関しては、先行する実施形態において説明した構成要素を適用することができる。

[0023] 以下の実施形態は、特に組み合わせに支障が生じない範囲であれば、特に明示していない場合であっても、各実施形態同士を部分的に組み合わせることができる。

[0024] (第1実施形態)

本実施形態について、図1～図7を参照して説明する。本実施形態では、図1に示す蒸気圧縮式の冷凍サイクル10に本開示のエジェクタ100を適用した例について説明する。

[0025] 本実施形態の冷凍サイクル10は、空調対象空間である車室内へ送風する送風空气の温度を調整可能な車両用空調装置に適用されている。冷凍サイクル10では、冷媒としてHFC系冷媒（例えば、R134a）を採用している。冷媒には圧縮機11を潤滑するための冷凍機油が混入されており、冷凍機油の一部は冷媒とともにサイクルを循環している。

[0026] 従って、本実施形態の冷凍サイクル10は、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルを構成している。勿論、冷媒としては、HFO系冷媒（具体的には、R1234yf）等が採用されていてもよい。

[0027] 図1に示すように、冷凍サイクル10は、主たる構成要素として、圧縮機11、放熱器12、エジェクタ100、蒸発器13を備えている。

[0028] 圧縮機11は、冷媒を吸入し、吸入した冷媒を圧縮して吐出する流体機械である。本実施形態の圧縮機11は、図示しない電磁クラッチおよびベルト

を介して車両走行用のエンジンにより回転駆動されるようになっている。圧縮機 11 は、例えば、電磁式容量制御弁に図示しない制御装置からの制御信号が入力されることにより、冷媒の吐出容量が可変される可変容量型圧縮機で構成される。なお、圧縮機 11 は、電動モータにより回転駆動される電動圧縮機で構成されていてもよい。圧縮機 11 を電動圧縮機で構成する場合、電動モータの回転数により冷媒の吐出容量が可変される。

[0029] 放熱器 12 は、圧縮機 11 から吐出された高圧冷媒を、室外ファン 12a により強制的に送風される車室外空気（すなわち、外気）と熱交換させることで、高圧冷媒の熱を外気に放出して冷媒を凝縮液化する放熱用熱交換器である。

[0030] 本実施形態では、放熱器 12 としてサブクール型の凝縮器を採用している。具体的には、放熱器 12 は、高圧冷媒を放熱させて凝縮させる凝縮部 121、凝縮部 121 から流出した冷媒の気液を分離して余剰となる冷媒を蓄えるレシーバ 122、およびレシーバ 122 で分離された液相冷媒を過冷却する過冷却部 123 を有している。放熱器 12 の過冷却部 123 における冷媒流出側は、エジェクタ 100 の冷媒流入口 211 に接続されている。

[0031] エジェクタ 100 は、放熱器 12 から流出した液相状態の高圧冷媒を減圧する減圧装置として機能すると共に、高速で噴出する冷媒流の吸引作用（すなわち、巻き込み作用）によって、冷媒の循環を行う流体輸送用の冷媒循環装置としても機能する。なお、エジェクタ 100 の具体的構成については後述する。

[0032] 蒸発器 13 は、室内送風機 13a により、図示しない車両空調装置の空調ケースに導入された外気、または車室内空気（すなわち、内気）から吸熱して、その内部を流通する冷媒を蒸発させる吸熱用熱交換器である。蒸発器 13 の冷媒流出側は、エジェクタ 100 の冷媒吸引口 212 に接続されている。

[0033] 次に、図示しない制御装置について説明する。制御装置は、CPU、ROM や RAM 等の記憶部を含む周知のマイクロコンピュータとその周辺回路か

ら構成されている。制御装置には、乗員による操作パネルからの各種操作信号や各種センサ群からの検出信号等が入力される。制御装置は、入力信号等を用いて記憶部に記憶された制御プログラムに基づいて各種演算・処理を実行して各種機器の作動を制御する。なお、記憶部は、非遷移的実体的記憶媒体で構成される。

[0034] 次に、図2～図5を参照して、本実施形態のエジェクタ100の詳細な構成について説明する。ここで、図2等の図面上に示す上下の各矢印は、エジェクタ100を車両に搭載した状態における上下方向を示している。また、図2中の一点鎖線CLは、後述する弁部材240の中心軸の軸線を示している。

[0035] 本実施形態のエジェクタ100は、主たる構成要素として、ボデー200、弁部材240、弁部材240を後述するノズル通路224、ディフューザ通路232aの軸方向（すなわち、図2の上下方向）に変位させる駆動機構250を備える。

[0036] 図2に示すように、本実施形態のエジェクタ100は、複数の構成部材を組み合わせることによって構成されたボデー200を備えている。本実施形態のボデー200は、エジェクタ100の外殻を構成するハウジングボデー210の内部に、ノズルボデー220、ディフューザボデー230、ロアボデー260等を固定することによって構成されている。

[0037] ハウジングボデー210は、角柱状等の金属または樹脂で形成された部材で構成されている。ハウジングボデー210は、その上端側に冷媒流入口211および冷媒吸引口212が形成されている。冷媒流入口211は、冷凍サイクル10の高圧側（すなわち、放熱器12）から高圧冷媒を流入させる冷媒導入部である。冷媒吸引口212は、蒸発器13から流出した低圧冷媒を吸引する冷媒吸引部である。

[0038] また、ハウジングボデー210は、その下端側に液相流出口213および気相流出口214が形成されている。液相流出口213は、後述する気液分離空間261にて分離された液相冷媒を蒸発器13の冷媒入口側へ流出させ

る液相冷媒導出部である。気相流出口 214 は、気液分離空間 261 にて分離された気相冷媒を圧縮機 11 の吸入側へ流出させる気相冷媒導出部である。

[0039] ノズルボデー 220 は、ハウジングボデー 210 の内部における上端側に收容されている。より具体的には、ノズルボデー 220 は、後述する弁部材 240 の軸線 CL の方向（すなわち、上下方向）に直交する方向から見たときに、その一部が冷媒流入口 211 と重なり合うように、ハウジングボデー 210 の内部に收容されている。

[0040] 本実施形態のノズルボデー 220 は、金属で形成された部材で構成されている。ノズルボデー 220 は、その軸方向が弁部材 240 の中心軸の軸線 CL に沿うように、ハウジングボデー 210 の内部に圧入等の手段により固定されている。

[0041] また、ノズルボデー 220 は、ハウジングボデー 210 の内部空間と適合する大きさに形成された胴部 220a、および胴部 220a の下端側に設けられて下方側へ向かって突出する筒状のノズル部 220b を含んで構成されている。

[0042] ノズルボデー 220 の胴部 220a には、その内部に冷媒流入口 211 から流入した高圧冷媒を旋回させる旋回空間 221 等が形成されている。ノズルボデー 220 のノズル部 220b には、その内部に旋回空間 221 を旋回した冷媒が通過する減圧用空間 222 が形成されている。

[0043] 旋回空間 221 は、その中心軸が弁部材 240 の軸線 CL に沿って延びる回転体形状に形成された空間である。なお、回転体形状とは、平面図形を同一平面上の 1 つの直線（すなわち、中心軸）周りに回転させた際に形成される立体形状である。より具体的には、本実施形態の旋回空間 221 は、円柱状の形状を有している。勿論、旋回空間 221 は、円錐または円錐台と円柱とを結合させた形状等となってもよい。

[0044] また、本実施形態の旋回空間 221 は、ハウジングボデー 210 およびノズルボデー 220 の胴部 220a に形成された冷媒流入通路 223 を介して

冷媒流入口 2 1 1 に連通している。

[0045] 冷媒流入通路 2 2 3 は、旋回空間 2 2 1 の中心軸の方向から見たとき、旋回空間 2 2 1 の内壁面の接線方向に延びるように形成されている。これにより、冷媒流入通路 2 2 3 から旋回空間 2 2 1 に流入した冷媒は、旋回空間 2 2 1 の内壁面に沿って流れ、旋回空間 2 2 1 を旋回する。なお、冷媒流入通路 2 2 3 は、旋回空間 2 2 1 の中心軸の方向から見たとき、旋回空間 2 2 1 の接線方向と完全に一致するように形成されている必要はない。すなわち、冷媒流入通路 2 2 3 は、旋回空間 2 2 1 に流入した冷媒が旋回空間 2 2 1 の内壁面に沿って流れる形状に形成されていれば、その他の方向の成分（例えば、旋回空間 2 2 1 の中心軸の方向）を含んで構成されていてもよい。

[0046] ここで、旋回空間 2 2 1 内で旋回する冷媒には遠心力が作用する。このため、旋回空間 2 2 1 の内部では、その中心軸側の冷媒圧力が外周側の冷媒圧力よりも低下する。そこで、本実施形態では、冷凍サイクル 1 0 の作動時に、旋回空間 2 2 1 内の中心軸側の冷媒圧力を、飽和液相冷媒となる圧力、または、冷媒が減圧沸騰する（すなわち、キャビテーションを生ずる）圧力まで低下させるようにしている。

[0047] このような旋回空間 2 2 1 の中心軸側における冷媒圧力の調整は、旋回空間 2 2 1 内で旋回する冷媒の旋回流速を調整することで実現できる。具体的には、旋回流速の調整は、冷媒流入通路 2 2 3 における通路断面積と旋回空間 2 2 1 における中心軸に直交する方向の断面積との比率の調整等により行うことができる。なお、上述の旋回流速は、旋回空間 2 2 1 の最外周部付近における冷媒の旋回方向の流速を意味している。

[0048] 減圧用空間 2 2 2 は、旋回空間 2 2 1 を旋回した高圧冷媒が流入するように、旋回空間 2 2 1 の下方側に形成されている。本実施形態の減圧用空間 2 2 2 は、その中心軸が旋回空間 2 2 1 と同軸となるように形成されている。

[0049] 減圧用空間 2 2 2 は、先細部 2 2 2 a と末広部 2 2 2 b とを結合させた形状となっている。先細部 2 2 2 a は、冷媒流れ方向下流側へ向かって流路断面積が連続的に小さくなる円錐台形状の穴で構成されている。また、末広部

２２２ｂは、冷媒流れ方向下流側へ向かって流路断面積が連続的に大きくなる円錐台形状の穴で構成されている。なお、減圧用空間２２２における先細部２２２ａと末広部２２２ｂとの接続箇所が、流路断面積が最も縮小されたノズル喉部（すなわち、最小通路面積部）２２２ｃとなっている。

[0050] 末広部２２２ｂは、減圧用空間２２２の中心軸に直交する方向から見たときに、減圧用空間２２２と後述する弁部材２４０の上方側の部位が重なり合っている。このため、末広部２２２ｂは、弁部材２４０の中心軸の軸線ＣＬに対して垂直な断面形状が円環状（すなわち、ドーナツ状）となっている。

[0051] 本実施形態では、ノズルボデー２２０の減圧用空間２２２を形成する部位の内周面と、後述する弁部材２４０の上方側の外周面との間に形成される冷媒通路がノズルとして機能するノズル通路２２４を構成している。

[0052] 続いて、ディフューザボデー２３０は、ハウジングボデー２１０の内部におけるノズルボデー２２０の下方側に收容されている。具体的には、ディフューザボデー２３０は、後述する弁部材２４０の軸線ＣＬの方向に直交する方向から見たときに、その一部が冷媒吸引口２１２と重なり合うように、ハウジングボデー２１０の内部に收容されている。

[0053] 本実施形態のディフューザボデー２３０は、金属で形成された部材で構成されている。ディフューザボデー２３０は、その軸方向が弁部材２４０の軸線ＣＬに沿うように、ハウジングボデー２１０の内部に圧入等の手段により固定されている。

[0054] 本実施形態のディフューザボデー２３０には、その中心部に表裏を貫通する回転体形状の貫通穴２３０ａが形成されると共に、その貫通穴２３０ａの外周側に後述する駆動機構２５０の一部を收容するための溝部２３０ｂが形成されている。なお、貫通穴２３０ａは、その中心軸が旋回空間２２１、および減圧用空間２２２と同軸となるように形成されている。

[0055] ディフューザボデー２３０の上面と、これと対向するノズルボデー２２０の下面との間には、吸引空間形成部材２８０が配置されている。吸引空間形成部材２８０は、その中心部にディフューザボデー２３０の貫通穴２３０ａ

に連通する貫通穴が形成されている。

[0056] また、吸引空間形成部材 280 には、ディフューザボデー 230 の溝部 230b に対向する部位に、ディフューザボデー 230 との間に冷媒吸引口 212 から流入した冷媒を滞留させる吸引空間 231a を形成する溝部が設けられている。吸引空間 231a は、旋回空間 221 および減圧用空間 222 の中心軸の方向から見たとき、断面円環状に形成されている。

[0057] さらに、吸引空間形成部材 280 には、冷媒吸引口 212 から流入した冷媒を吸引空間 231a に導く連通路が形成されている。当該連通路を介して、冷媒吸引口 212 から流入した冷媒が吸引空間 231a に導入される。なお、吸引空間 231a は、ノズルボデー 220 の下面とディフューザボデー 230 の上面との間に形成される空間によって構成してもよい。この場合は、吸引空間形成部材 280 を廃止することができる。

[0058] 本実施形態では、ノズルボデー 220 の下方側の先端部がディフューザボデー 230 の貫通穴 230a の内部に位置付けられている。ディフューザボデー 230 の貫通穴 230a のうち、径方向から見たときにノズルボデー 220 と重なり合う空間は、冷媒通路断面積が冷媒流れ方向に向かって徐々に縮小している。

[0059] 本実施形態では、ディフューザボデー 230 の貫通穴 230a の内周面とノズルボデー 220 の下方側の外周面との間に形成される空間が、吸引空間 231a と減圧用空間 222 の冷媒流れ下流側とを連通させる吸引通路 231b を構成している。

[0060] 本実施形態では、吸引空間 231a および吸引通路 231b によって、中心軸の外周側から内周側へ向かって吸引冷媒が流れる吸引部（すなわち、吸引通路）231 が形成されることになる。なお、吸引通路 231b は、その中心軸に垂直な断面形状が円環状となっている。

[0061] また、ディフューザボデー 230 の貫通穴 230a のうち、吸引通路 231b の冷媒流れ下流側には、冷媒流れ方向に向かって徐々に広がる略円錐台形状に形成された昇圧用空間 232 が形成されている。この昇圧用空間 23

2は、上述したノズル通路224から噴射された噴射冷媒と吸引部231から吸引された吸引冷媒とを混合して昇圧させる空間である。

[0062] 本実施形態の昇圧用空間232は、冷媒の流れ方向下流側（すなわち、下方側）に向かって、その径方向の断面積が拡大するように形成されている。なお、昇圧用空間232は、下方側に向かって断面積が拡大する円錐台形状（すなわち、ラッパ状）の空間を構成している。

[0063] 昇圧用空間232の内部には、後述する弁部材240の下方側の部位が配置されている。そして、昇圧用空間232内における弁部材240の円錐状側面の広がり角度は、昇圧用空間232の円錐台形状空間の広がり角度よりも小さくなっている。これにより、昇圧用空間232の内周面と、後述する弁部材240の外周面との間に形成される冷媒通路は、その冷媒通路面積が冷媒流れ下流側に向かって徐々に拡大している。

[0064] 本実施形態では、昇圧用空間232の内周面と、弁部材240の外周面との間に形成される冷媒通路をディフューザとして機能するディフューザ通路232aとし、噴射冷媒および吸引冷媒の速度エネルギーを圧力エネルギーに変換させている。なお、ディフューザ通路232aは、その中心軸に対して垂直な断面形状が円環状に形成されている。

[0065] 続いて、弁部材240について説明する。弁部材240は、ノズルボデー220の内周面との間にノズル通路224を形成すると共に、ディフューザボデー230の内周面との間にディフューザ通路232aを形成する部材である。

[0066] 弁部材240は、少なくとも一部が減圧用空間222、および昇圧用空間232の双方に位置するようにハウジングボデー210の内部に収容されている。なお、弁部材240は、その中心軸の軸線CLが減圧用空間222、および昇圧用空間232と同軸となるように配置されている。

[0067] 本実施形態の弁部材240は、ノズル通路224およびディフューザ通路232aを形成する通路形成部241、後述するベース部材270に支持される摺動軸部242、後述する駆動機構250から出力される荷重を受ける

荷重受部 243 を有する。

[0068] 本実施形態の通路形成部 241 は、略円錐状の樹脂で構成されている。具体的には、通路形成部 241 は、減圧用空間 222 から離れるに伴って断面積（すなわち、外径）が拡大する略円錐形状に形成されている。

[0069] 通路形成部 241 における減圧用空間 222 の内周面と対向する部位は、減圧用空間 222 の内周面との間に環状のノズル通路 224 が形成されるように、減圧用空間 222 の末広部 222b の内周面に沿う曲面を有する。

[0070] また、通路形成部 241 における昇圧用空間 232 の内周面と対向する部位は、昇圧用空間 232 の内周面との間に環状のディフューザ通路 232a が形成されるように、昇圧用空間 232 の内周面に沿う曲面を有する。

[0071] ここで、前述のように、昇圧用空間 232 が円錐台形状の空間を構成するように形成され、通路形成部 241 が昇圧用空間 232 の内周面に沿う曲面を有する。このため、ディフューザ通路 232a は、弁部材 240 の軸線 C-L に対して交差する方向に拡がるように形成されている。つまり、ディフューザ通路 232a は、冷媒流れ上流側から下流側に向けて弁部材 240 の中心軸の軸線 C-L から遠ざかるような冷媒通路となっている。

[0072] 続いて、摺動軸部 242 は、弁部材 240 の中心軸の軸線 C-L に沿って延びる棒状の金属で構成されている。摺動軸部 242 は、一端側の部位が通路形成部 241 に固定されている。また、摺動軸部 242 は、他端側の部位が後述するベース部材 270 に支持されている。これにより、摺動軸部 242 は、弁部材 240 の中心軸の軸線 C-L に沿って摺動可能となっている。

[0073] 続いて、荷重受部 243 は、後述する駆動機構 250 の荷重伝達部材 253 からの荷重を受ける部材である。本実施形態の荷重受部 243 は、円盤状の部材で構成されている。本実施形態の荷重受部 243 は、その中心部が摺動軸部 242 に固定されている。荷重受部 243 は、駆動機構 250 からの荷重が加わっても曲がらないように、剛性、強度の高い材料で構成されている。本実施形態の荷重受部 243 は、通路形成部 241 よりも剛性、強度の高い金属で構成されている。

- [0074] 続いて、駆動機構 250 について説明する。駆動機構 250 は、弁部材 240 をノズル通路 224 およびディフューザ通路 232 a の中心軸の軸方向、すなわち、弁部材 240 の中心軸の軸線 CL の方向に変位させて、各通路 224、232 a の冷媒流路面積を変更する駆動部である。
- [0075] 本実施形態の駆動機構 250 は、蒸発器 13 から流出した低圧冷媒の過熱度（すなわち、温度および圧力）が所望の範囲となるように、弁部材 240 の変位量を制御する。本実施形態の駆動機構 250 は、外部の雰囲気気温度の影響を受けないように、ボデー 200 内部に收容されている。
- [0076] 本実施形態の駆動機構 250 は、受圧部で受ける圧力に応じて変位する圧力応動部材を構成する薄板状のダイヤフラム 251、およびダイヤフラム 251 を保持する一对の蓋部 252 a、252 b を有している。
- [0077] 図 3 に示すように、一对の蓋部 252 a、252 c は、ディフューザボデー 230 の上面に形成された環状の溝部 230 b 内に收容可能なように、当該溝部 230 b の内側形状に適合する環状の形状（すなわち、ドーナツ状の形状）に形成されている。
- [0078] ダイヤフラム 251 は、一对の蓋部 252 a、252 c の内部に收容可能なように、環状に形成されている。ダイヤフラム 251 は、内周縁部および外周縁部の双方が、一对の蓋部 252 a、252 c とで挟持された状態で、一对の蓋部 252 a、252 c との間に形成される環状の空間を上下の 2 つの空間に仕切るように固定されている。
- [0079] ダイヤフラム 251 により仕切られた 2 つの空間のうち、上蓋部 252 a との間に形成される空間は、蒸発器 13 から流出した冷媒の温度変化に応じて圧力が変化する感温媒体が封入される封入空間 252 b を構成している。本実施形態では、上蓋部 252 a が、ダイヤフラムと共に、感温媒体を封入する封入空間 252 b を形成する封入空間形成部を構成している。
- [0080] 封入空間 252 b には、主として冷凍サイクル 10 を循環する冷媒と同一の冷媒で組成された感温媒体（例えば、R134a）が、予め定めた密度となるように封入されている。感温媒体は、気液混合状態で封入空間 252 b

に封入されている。なお、感温媒体としては、例えば、サイクルを循環する冷媒とヘリウムガスとの混合流体を採用してもよい。

[0081] 本実施形態の封入空間 252b は、ダイヤフラム 251 の形状に適合する環状の空間を構成しており、弁部材 240 と干渉しないように、弁部材 240 の中心軸の軸線 CL の周りを囲むように形成されている。

[0082] 封入空間 252b を形成する上蓋部 252a は、吸引部 231 と隣接する位置に配置されている。これにより、封入空間 252b 内の感温媒体には、吸引部 231 を流通する吸引冷媒の温度が伝達され、封入空間 252b の内圧が、吸引部 231 を流通する吸引冷媒の温度に応じた圧力に近づく。

[0083] 一方、ダイヤフラム 251 により仕切られた 2 つの空間のうち、下蓋部 252c との間に形成される空間は、ディフューザボデー 230 に形成された図示しない連通路を介して、蒸発器 13 から流出した冷媒を導入させる導入空間 252d を構成している。

[0084] 導入空間 252d は、感温媒体の圧力に対抗するように、ダイヤフラム 251 に対して吸引部（すなわち、吸引用通路）231 内の吸引冷媒の圧力を作用させる圧力室である。下蓋部 252c には、吸引部 231 を流れる冷媒を導入空間 252d に導入すると共に、後述する作動棒 253a の上端部を挿入する貫通穴部 252e が形成されている。

[0085] このように、封入空間 252b に封入された感温媒体には、一対の蓋部 252a、252c 等を介して、蒸発器 13 から流出した冷媒、すなわち、吸引部 231 を流通する吸引冷媒の温度が伝達される。本実施形態では、一対の蓋部 252a、252c、および各空間 252b、252d が吸引部 231 を流通する吸引冷媒の温度を検知する感温部 252 を構成している。

[0086] ここで、ダイヤフラム 251 は、封入空間 252b の内圧と導入空間 252d へ導入された冷媒の圧力との圧力差に応じて変形すると共に、常に冷媒に接している。このため、ダイヤフラム 251 は、強靱性、耐圧性、ガスバリア性、シール性に優れた材料で構成することが望ましい。

[0087] 本実施形態では、ダイヤフラム 251 として、例えば、基布（例えば、ポ

リエステル)入りのEPDM(すなわち、エチレンプロピレンゴム)やHNB R(すなわち、水素添加ニトリルゴム)等の合成ゴム製の基材を採用している。ダイヤフラム251は、ゴム製の基材に対して、感温媒体の封入空間252bからの漏洩を抑制するバリア膜を一体化させることが望ましい。バリア膜は、封入空間252bに封入する感温媒体の種類に応じて、当該感温媒体の透過度が低いものを選択することが望ましい。

[0088] また、駆動機構250は、ダイヤフラム251の変位により生ずる荷重を弁部材240に伝達する荷重伝達部材253を有している。

[0089] 荷重伝達部材253は、図2に示すように、一端側が弁部材240の荷重受部243に接するように配設された複数本の作動棒253aと、各作動棒253aの他端側およびダイヤフラム251の双方に接するように配設されたプレート部材253bとを有している。

[0090] 各作動棒253aは、ディフューザボデー230の貫通穴230aの径方向外側に形成された図示しない摺動穴を貫くと共に、一端側が荷重受部243の下方側の外周に接触し、他端側がプレート部材253bに接するように配設されている。

[0091] 各作動棒253aは、プレート部材253bの周方向(すなわち、弁部材240の中心軸の周方向)に間隔をあけて配置されている。各作動棒253aは、ダイヤフラム251の変位が弁部材240に正確に伝達されるように、プレート部材253bの周方向に均等に配置することが望ましい。

[0092] また、各作動棒253aは、ダイヤフラム251の変位が弁部材240に正確に伝達されるように、ディフューザボデー230の周方向に間隔をあけて3本以上配設することが望ましい。より好ましくは、作動棒253aは、ディフューザボデー230の周方向に間隔をあけて3本配設することが望ましい。

[0093] 続いて、プレート部材253bは、ダイヤフラム251からの荷重を各作動棒253aに対して均等に伝えるための部材である。プレート部材253bは、ダイヤフラム251における受圧部を支持するように、ダイヤフラム

251と作動棒253aとで挟持されている。本実施形態のプレート部材253bは、導入空間252dに配置されている。

[0094] 本実施形態のプレート部材253bは、ダイヤフラム251の変位により生ずる荷重を作動棒253aに適切に伝達するために、弁部材240の軸線CLの方向から見たときにダイヤフラム251と重なり合うように環状に形成されている。

[0095] また、本実施形態のプレート部材253bは、ダイヤフラム251よりも剛性が高い材料（例えば、金属）で構成されている。ダイヤフラム251と作動棒253aとの間に、プレート部材253bを介在させることで、各作動棒253aの寸法のばらつきやダイヤフラム251の反り等が生じていても、ダイヤフラム251から弁部材240へ伝達される力が変化してしまうことを抑制できる。特に、ダイヤフラム251をゴム製の基材を含む構成とする場合、プレート部材253bを、ダイヤフラム251から感温媒体が漏洩することを抑制するバリアとしても機能させることができる。

[0096] また、駆動機構250は、弁部材240に対して荷重をかける一对の付勢部材254、255、および弁部材240に対して作用する各付勢部材254、255の荷重を調整する荷重調整部256を有する。

[0097] 一对の付勢部材254、255は、駆動機構250からの荷重に応じた弁部材240の変位特性を設定する部材である。本実施形態の各付勢部材254、255は、コイルバネで構成されている。

[0098] 一对の付勢部材254、255のうち、第1付勢部材254は、弁部材240に対して、ノズル通路224、ディフューザ通路232aの冷媒通路面積を縮小させる方向に荷重を作用させるものである。また、一对の付勢部材254、255のうち、第2付勢部材255は、弁部材240に対して、第1付勢部材254とは逆方向に荷重を作用させるものである。

[0099] 本実施形態の各付勢部材254、255は、後述するベース部材270に支持されている。なお、各付勢部材254、255は、冷媒が減圧される際の圧力脈動等に起因する弁部材240の振動を減衰させる緩衝部材としての

機能も果たしている。

[0100] また、荷重調整部 256 は、各付勢部材 254、255 により弁部材 240 に作用させる荷重を調整することで、弁部材 240 の開弁圧を調整して、狙いの過熱度を微調整する部材である。

[0101] このように構成される駆動機構 250 は、蒸発器 13 から流出した冷媒の温度および圧力に応じて、ダイヤフラム 251 が弁部材 240 を変位させることにより、蒸発器 13 出口側の冷媒の過熱度が予め定めた所定値に近づくように調整される。

[0102] 例えば、蒸発器 13 から流出した冷媒の温度および圧力が高く、冷凍サイクル 10 の負荷が高い場合、ノズル通路 224 およびディフューザ通路 232a の冷媒通路面積が大きくなるように、ダイヤフラム 251 が弁部材 240 を変位させる。これにより、冷凍サイクル 10 内を循環する冷媒流量が増加する。

[0103] 一方、蒸発器 13 から流出した冷媒の温度および圧力が低く、冷凍サイクル 10 の負荷が低い場合、ノズル通路 224 およびディフューザ通路 232a の冷媒通路面積が小さくなるように、ダイヤフラム 251 が弁部材 240 を変位させる。これにより、冷凍サイクル 10 内を循環する冷媒流量が減少する。

[0104] 続いて、ハウジングボデー 210 における弁部材 240 の下方側の構成について説明する。ハウジングボデー 210 における弁部材 240 の下方側には、ロアボデー 260 が収容されている。より具体的には、ロアボデー 260 は、弁部材 240 の軸線 CL の方向（すなわち、上下方向）に直交する方向から見たときに、その一部が液相流出口 213 および気相流出口 214 と重なり合うように、ハウジングボデー 210 の内部に収容されている。

[0105] ロアボデー 260 には、弁部材 240 の底部側との間に、ディフューザ通路 232a から流出した混合冷媒の気液分離する気液分離空間 261 が形成されている。気液分離空間 261 は、略円柱状の空間であり、その中心軸が、旋回空間 221、減圧用空間 222、昇圧用空間 232 の中心軸と同軸と

るように形成されている。

[0106] また、ロアボデー 260 の内部空間の底面側には、気液分離空間 261 と同軸となるように配置され、弁部材 240 側（すなわち、上方側）に向かって延びる円筒状のパイプ 262 が設けられている。このパイプ 262 の内部には、気液分離空間 261 にて分離された気相冷媒をハウジングボデー 210 に形成された気相流出口 214 へ導く気相側流出通路 263 が形成されている。

[0107] 本実施形態では、気相側流出通路 262 が気液分離空間 261 にて分離された気相冷媒を流出させる気相冷媒流出通路を構成している。また、本実施形態では、パイプ 262 における上端側の開口端部が、気相側流出通路 263 の気相冷媒入口部 263a を構成している。パイプ 262 は、気液分離空間 261 において、気相冷媒入口部 263a が弁部材 240 から離れた位置に開口するように、ロアボデー 260 に設けられている。すなわち、本実施形態の気相冷媒入口部 263a は、弁部材 240 の通路形成部 241 から離れた位置に開口している。なお、本実施形態の気相冷媒入口部 263a は、弁部材 240 の軸方向において通路形成部 241 との間に空間が形成されるように、通路形成部 241 から離れた位置に設けられている。

[0108] また、気液分離空間 261 にて分離された液相冷媒は、パイプ 262 の外周側に貯留される。なお、ロアボデー 260 におけるパイプ 262 の外周側の空間は、液相冷媒を貯留する貯液空間 264 を構成している。また、ロアボデー 260 における貯液空間 264 に対応する部位には、貯液空間 264 に貯留された液相冷媒を、ハウジングボデー 210 に形成された液相流出口 213 へ導く液相側流出通路 265 が形成されている。

[0109] ここで、本実施形態のハウジングボデー 210 には、弁部材 240 とロアボデー 260 との間にベース部材 270 が収容されている。本実施形態のベース部材 270 は、その一部が弁部材 240 の通路形成部 241 と荷重受部 243 との間に配置されている。ベース部材 270 は、ハウジングボデー 210 に対して、例えば、圧入またはネジ等の締結部材により固定されている。

。

- [0110] ベース部材 270 の詳細については、図 4、図 5 を参照して説明する。図 4、図 5 に示すように、ベース部材 270 は、円形板状の基板部 271、基板部 271 の中心部に固定された筒状の弁支持部 272 を有している。ベース部材 270 を構成する基板部 271 および弁支持部 272 は、それぞれ金属で形成されており、溶接等により互いに連結されている。
- [0111] 基板部 271 は、外周側の部位がハウジングボデー 210 に対して固定され、中心側の部位に弁支持部 272 が固定されている。本実施形態の基板部 271 は、主に弁支持部 272 をボデー 200 に対して固定する部材として機能する。
- [0112] 本実施形態の基板部 271 は、弁部材 240 の中心軸に交差する方向に延びている。具体的には、基板部 271 は、弁部材 240 の中心軸を中心に、弁部材 240 の径方向外側に向かって延びている。
- [0113] また、本実施形態の基板部 271 は、気相側流出通路 263 にかからないように、ボデー 200 における気相冷媒入口部 263a よりも弁部材 240 に近い空間を形成する側壁部に対して固定されている。すなわち、本実施形態のベース部材 270 は、ボデー 200 における気相側流出通路 263 の外部に位置する部位に固定されている。具体的には、基板部 271 は、ボデー 200 における弁部材 240 の通路形成部 241 の径方向外側に位置する部位に対して固定されている。
- [0114] 本実施形態の弁支持部 272 は、弁部材 240 の軸線 CL の方向に沿って延びる摺動穴 272a が形成された筒状部材で構成されている。摺動穴 272a は、弁部材 240 の摺動軸部 242 が摺動する貫通穴である。摺動穴 272a は、弁部材 240 の摺動軸部 242 が摺動可能な大きさに形成されている。
- [0115] また、本実施形態の弁支持部 272 は、気液分離空間 261 で分離された気相冷媒の気相側流出通路 263 へ流入する際の流通抵抗とならないように、弁部材 240 と気相冷媒入口部 263a との間に配置されている。すなわ

ち、本実施形態の弁支持部 272 は、通路形成部 241 と気相冷媒入口部 263a との間に配置されている。

[0116] 具体的には、本実施形態の弁支持部 272 は、気相冷媒入口部 263a 側ではなく、弁部材 240 側に向かって突出するように配置されている。すなわち、本実施形態の弁支持部 272 は、基板部 271 から弁部材 240 の通路形成部 241 側に向かって突出するように基板部 271 に固定されている。

[0117] また、本実施形態の基板部 271 には、弁支持部 272 を固定する部位に、第 1 付勢部材 254 の下端側を支持する第 1 バネ支持部 273a が設けられている。また、基板部 271 における弁支持部 272 を固定する部位には、連結部 273c を介して第 2 付勢部材 255 の上端側を支持する第 2 バネ支持部 273b が連結されている。本実施形態では、各バネ支持部 273a、273b および連結部 273c が、各付勢部材 254、255 の双方を支持する荷重支持部 273 を構成している。

[0118] さらに、本実施形態の基板部 271 には、ディフューザ通路 232a の冷媒出口側に近接する部位に、ディフューザ通路 232a から流出した冷媒を気液分離空間 261 に導く出口側連通路 274 が形成されている。そして、出口側連通路 274 には、ディフューザ通路 232a から流出した冷媒を気液分離空間 261 の軸周りに旋回させる旋回部 275 が設けられている。

[0119] 本実施形態の旋回部 275 は、図 5 に示すように、複数の整流板 275a で構成されている。各整流板 275a は、ディフューザ通路 232a の冷媒出口側を囲むように、弁部材 240 の軸周りに所定の間隔（例えば、等間隔）をあけて配置されている。

[0120] また、各整流板 275a は、ディフューザ通路 232a から流出した冷媒の流れが、ベース部材 270 の外周縁部の接線方向に転向されるように、ディフューザ通路 232a の中心軸に直交する径方向に対して交差する方向に延びる形状を有している。

[0121] ここで、本実施形態のエジェクタ 100 は、冷媒流入口 211 から流入し

た冷媒を旋回させる旋回空間 221 を設けている。このため、ディフューザ通路 232a では、旋回空間 221 における冷媒の旋回方向に沿った冷媒流れが生ずることがある。

[0122] このため、旋回部 275 では、旋回空間 221 における冷媒の旋回方向と同様の方向に冷媒を旋回させることが望ましい。すなわち、旋回部 275 を構成する各整流板 275a は、旋回空間 221 における冷媒の旋回方向に沿って延びる形状に形成することが望ましい。なお、ディフューザ通路 232a において、旋回空間 221 における冷媒の旋回方向に沿った冷媒流れが殆ど生じない場合には、旋回部 275 にて、旋回空間 221 における冷媒の旋回方向と逆の方向に旋回させる構成となってもよい。

[0123] 本実施形態の整流板 275a は、出口側連通路 274 の冷媒流れ上流側から下流側に向かって直線状に延びる平板状に形成されている。また、本実施形態の各整流板 275a は、出口側連通路 274 の冷媒流れ上流側から下流側に向かって、整流板 275a 同士の間隔が広がるように配置されている。換言すれば、本実施形態の各整流板 275a は、減速翼列となるように配置されている。

[0124] これによれば、出口側連通路 274 は、冷媒流れ上流側から下流側に向かって通路断面積が徐々に拡大することになる。このため、出口側連通路 274 では、冷媒の速度エネルギーが圧力エネルギーに変換されるので、ディフューザとしても機能することになる。この結果、エジェクタ 100 における冷媒の昇圧量を増加させることが可能となる。

[0125] ここで、本実施形態では、ベース部材 270 を弁部材 240 の通路形成部 241 と荷重受部 243 との間に配置している。このため、ベース部材 270 には、各作動棒 253a を貫通させる貫通穴を形成する必要がある。

[0126] ところが、各作動棒 253a を単に基板部 271 に形成すると、各作動棒 253a が出口側連通路 274 を通り抜けること（すなわち、横断すること）で、出口側連通路 274 の冷媒通路面積が小さくなってしまうことが懸念される。

- [0127] そこで、本実施形態では、ベース部材 270 における各作動棒 253 a に対応する部位に整流板 275 a を設け、当該整流板 275 a に対して各作動棒 253 a を貫通させる貫通穴 275 b を設ける構成としている。これによれば、ベース部材 270 を弁部材 240 の通路形成部 241 と荷重受部 243 との間に配置したとしても、各作動棒 253 a によって出口側連通路 274 の冷媒通路面積が小さくなってしまいうことはない。このことは、ディフューザ通路 232 a から流出した冷媒の圧力損失を低減する上で有効となる。
- [0128] 次に、上記構成に基づく、本実施形態の作動について説明する。乗員により空調作動スイッチ等が投入されると、制御装置からの制御信号により圧縮機 11 の電磁クラッチが通電され、電磁クラッチ等を介して、圧縮機 11 に車両走行用のエンジンから回転駆動力が伝達される。そして、制御装置から圧縮機 11 の電磁式容量制御弁に対して制御信号が入力され、圧縮機 11 の吐出容量が所望の量に調整されて、圧縮機 11 がエジェクタ 100 の気相流出口 214 から吸入した気相冷媒を圧縮して吐出する。
- [0129] 圧縮機 11 から吐出された高温高圧の気相冷媒は、放熱器 12 の凝縮部 121 に流入し、外気により冷却されて凝縮液化した後、レシーバ 122 にて気液が分離される。その後、レシーバ 122 にて分離された液相冷媒は、過冷却部 123 に流入して過冷却される。
- [0130] 放熱器 12 の過冷却部 123 から流出した液相冷媒は、エジェクタ 100 の冷媒流入口 211 に流入する。エジェクタ 100 の冷媒流入口 211 に流入した高圧冷媒は、図 6 に示すように、冷媒流入通路 223 を介してエジェクタ 100 内部の旋回空間 221 に流入する。そして、旋回空間 221 に流入した高圧冷媒は、旋回空間 221 の内壁面に沿って流れ、旋回空間 221 を旋回する旋回流となる。このような旋回流は、遠心力の作用によって、旋回中心付近の圧力を冷媒が減圧沸騰する圧力まで低下させることで、旋回中心側がガス単相、その周りが液単相の二層分離状態に近づく。
- [0131] そして、旋回空間 221 を旋回する冷媒は、気液混相状態の冷媒として、旋回空間 221 の中心軸と同軸となる減圧用空間 222 に流入し、ノズル通

路 2 2 4 にて減圧膨脹される。この減圧膨脹時に冷媒の圧力エネルギーが速度エネルギーに変換されることで、気液混相状態の冷媒は、ノズル通路 2 2 4 から高速度となって噴出される。

[0132] この点について詳述すると、まず、ノズル通路 2 2 4 では、ノズル部 2 2 0 b の先細部 2 2 2 a の内壁面側から冷媒が剥離する際に壁面沸騰が生ずる。また、ノズル通路 2 2 4 では、その中心側の冷媒のキャビテーションによる沸騰核によって界面沸騰が生ずる。このようにノズル通路 2 2 4 では冷媒の沸騰が促進されることから、ノズル通路 2 2 4 に流入した冷媒は、気相と液相が均質に混合した気液混相状態に近づく。

[0133] そして、ノズル部 2 2 0 b のノズル喉部 2 2 2 c 付近で気液混相状態となった冷媒の流れに閉塞（すなわち、チョーキング）が生じ、このチョーキングにより音速に到達した気液混合状態の冷媒が、ノズル部 2 2 0 b の末広部 2 2 2 b にて加速されて噴出される。

[0134] このように、壁面沸騰および界面沸騰の双方による沸騰促進によって気液混層状態の冷媒を音速となるまで効率よく加速できることで、ノズル通路 2 2 4 におけるエネルギー変換効率（すなわち、ノズル効率）の向上を図ることができる。

[0135] また、ノズル通路 2 2 4 から噴出される冷媒の吸引作用により、蒸発器 1 3 流出冷媒が冷媒吸引口 2 1 2 を介して吸引部 2 3 1 に吸引される。そして、吸引部 2 3 1 に吸引された低圧冷媒およびノズル通路 2 2 4 から噴出された噴出冷媒との混合冷媒が、冷媒流れ下流側に向かって冷媒流路面積が拡大するディフューザ通路 2 3 2 a に流入し、速度エネルギーが圧力エネルギーに変換されることで昇圧される。

[0136] なお、本実施形態のエジェクタ 1 0 0 の弁部材 2 4 0 は、減圧用空間 2 2 2 から離れるに伴って断面積が拡大する略円錐形状に形成されている。このため、ディフューザ通路 2 3 2 a の形状を減圧用空間 2 2 2 から離れるに伴って外周側へ広がる形状とすることができる。これにより、弁部材 2 4 0 の軸線 C L の方向への寸法の拡大を抑制して、エジェクタ 1 0 0 全体としての

体格の大型化を抑制可能となる。

[0137] 続いて、ディフューザ通路 2 3 2 a から流出した冷媒は、ベース部材 2 7 0 に形成された出口側連通路 2 7 4 に流入する。出口側連通路 2 7 4 に流入した冷媒は、図 7 に示すように、各整流板 2 7 5 a により旋回力が付与された状態で、気液分離空間 2 6 1 に流入する。このため、気液分離空間 2 6 1 では、遠心力の作用によって冷媒の気液が分離される。

[0138] 気液分離空間 2 6 1 にて分離された気相冷媒は、気相側流出通路 2 6 3 および気相流出口 2 1 4 を介して、圧縮機 1 1 の吸入側に吸入され、再び圧縮される。この際、圧縮機 1 1 に吸入される冷媒の圧力は、エジェクタ 1 0 0 のディフューザ通路 2 3 2 a にて昇圧されているので、圧縮機 1 1 の駆動力を低減することが可能となる。

[0139] また、気液分離空間 2 6 1 にて分離された液相冷媒は、貯液空間 2 6 4 に貯留され、エジェクタ 1 0 0 の冷媒吸引作用により、液相側流出通路 2 6 5 および液相流出口 2 1 3 を介して、蒸発器 1 3 に流入する。

[0140] 蒸発器 1 3 では、低圧の液相冷媒が、空調ケース内を流れる空気から吸熱して蒸発気化する。そして、蒸発器 1 3 から流出した気相冷媒は、エジェクタ 1 0 0 の冷媒吸引口 2 1 2 を介して吸引部 2 3 1 に吸引され、ディフューザ通路 2 3 2 a に流入する。

[0141] 以上説明した本実施形態のエジェクタ 1 0 0 は、弁部材 2 4 0 を変位させる駆動機構 2 5 0 を備えている。このため、冷凍サイクル 1 0 の負荷に応じて弁部材 2 4 0 を変位させて、ノズル通路 2 2 4 およびディフューザ通路 2 3 2 a の冷媒通路面積を調整可能となっている。

[0142] 本実施形態では、駆動機構 2 5 0 のダイヤフラム 2 5 1 および感温部 2 5 2 を弁部材 2 4 0 の中心軸の軸線 C L の周りを囲むように環状に形成している。これによれば、ダイヤフラム 2 5 1 における冷媒の圧力を受ける面積を十分に確保できるので、吸引部 2 3 1 を流通する冷媒の圧力変化に応じて、ノズル通路 2 2 4 およびディフューザ通路 2 3 2 a を適切に変化させることができる。

- [0143] 特に、本実施形態では、ベース部材 270 の弁支持部 272 を気相冷媒入口部 263 a と弁部材 240 との間に配置する構成としている。これによれば、弁支持部 272 が気液分離空間 261 で分離された気相冷媒が気相冷媒入口部 263 a に流入する際の流通抵抗となってしまうことを抑えることができる。
- [0144] 従って、気液分離機能を有するエジェクタ 100 において、気相冷媒がボデー 200 内部を流通する際の圧力損失を抑制することができる。この結果、冷凍サイクル 10 の性能向上を図ることが可能となる。
- [0145] また、本実施形態では、ベース部材 270 の基板部 271 を気相冷媒入口部 263 a と弁部材 240 との間の空間を形成する側壁部に固定している。このため、ベース部材 270 がボデー 200 における気相側流出通路 263 の外部に位置する部位に固定されることになる。このため、本実施形態のエジェクタ 100 は、ベース部材 270 の基板部 271 が気相側流出通路 263 を狭める要因とならない。そして、本実施形態のエジェクタ 100 は、ベース部材 270 がボデー 200 における気相側流出通路 263 の内部に位置する部位に固定する構成に比べて、気相側流出通路 263 の内部空間を充分に確保できる。この結果、本実施形態のエジェクタ 100 によれば、気相冷媒が気相側流出通路 263 を流通する際の圧力損失を充分に抑制することができる。
- [0146] また、本実施形態のエジェクタ 200 は、弁支持部 272 が基板部 271 から弁部材 240 側に向かって突出するように基板部 271 に固定されている。これによれば、弁支持部 272 が気相側流出通路 263 にかからないので、弁支持部 272 が気液分離空間 261 で分離された気相冷媒が気相冷媒入口部 263 a に流入する際の流通抵抗となってしまうことを防止することができる。
- [0147] また、本実施形態では、弁支持部 272 を気相冷媒入口部 263 a 側ではなく、弁部材 240 側に向かって突出させる構成としている。これによれば、弁部材 240 における摺動軸部 242 の長さを短くすることができる。こ

のことは、エジェクタ１００全体としての軸方向体格の小型化を図ることができる。

[0148] さらに、本実施形態では、弁支持部２７２をベース部材２７０に設ける構成としており、気相冷媒入口部２６３a等を構成するロアボデー２６０に強度等が要求されない。このため、本実施形態では、ロアボデー２６０を樹脂等の軽量な部材で構成することが可能となる。このことは、エジェクタ１００全体の軽量化を図ることができる点で有効となる。

[0149] さらに、本実施形態では、ベース部材２７０の出口側連通路２７４に対して旋回部２７５を設ける構成としている。このように、ベース部材の出口側連通路２７４を利用して気液分離空間２６１に流入する冷媒を旋回させる構成とすれば、旋回部２７５を設ける空間を別途確保する必要がないので、エジェクタ１００全体として小型化を図ることが可能となる。また、気液分離空間２６１等に対して新たに冷媒に旋回力を付与する部材を追加する必要がないので、エジェクタ１００の内部構造の簡素化を図ることができる。このことは、エジェクタ１００の内部を冷媒が流れる際の圧力損失を抑える上でも有効となる。

[0150] また、本実施形態では、各付勢部材２５４、２５５をベース部材２７０の荷重支持部２７３で支持する構成としている。これによれば、別途、各付勢部材２５４、２５５を支持する部材を追加する必要がないので、エジェクタ１００の内部構造の簡素化を図ることができる。このことは、エジェクタ１００の内部を冷媒が流れる際の圧力損失を抑える上でも有効となる。

[0151] また、本実施形態の弁部材２４０は、通路形成部２４１ではなく、荷重受部２４３により駆動機構２５０からの荷重を受ける構成となっている。これによれば、弁部材２４０において、通路形成部２４１に強度等が要求されないことから、通路形成部２４１を樹脂等の軽量な部材で構成することが可能となる。このことは、エジェクタ１００全体の軽量化を図ることができる点で有効となる。

[0152] （第１実施形態の変形例）

上述の第1実施形態では、旋回部275の各整流板275aを出口側連通路274の冷媒流れ上流側から下流側に向かって直線状に延びる平板状の部材で構成する例について説明したが、これに限定されない。

[0153] 各整流板275aは、例えば、図8に示すように、出口側連通路274における冷媒流れ上流側から下流側に向かって湾曲する翼形状となっていてよい。これによれば、出口側連通路274における冷媒の流れを緩やかに転向させることができるので、出口側連通路274を冷媒が流れる際の圧力損失を抑え、気液分離空間261に流入する冷媒を効率のよく旋回させることが可能となる。

[0154] (第2実施形態)

次に、第2実施形態について、図9～図11を参照して説明する。本実施形態では、弁部材240の通路形成部241により、駆動機構250からの荷重を受ける構成としている点が第1実施形態と相違している。

[0155] 図9に示すように、本実施形態の弁部材240は、第1実施形態の荷重受部243に相当する構成が廃止され、通路形成部241および摺動軸部242を有する構成となっている。

[0156] 本実施形態の通路形成部241は、駆動機構250の各作動棒253aからの荷重を直接受けることが可能なように、図10に示すように、ディフューザ通路232aの冷媒出口側の部位の一部が、出口側連通路274に位置付けられている。説明の便宜上、以下、通路形成部241における出口側連通路274に位置付けられた部位を出口側端部241aと呼ぶ。

[0157] 図10に示すように、通路形成部241の出口側端部241aは、少なくとも通路形成部241における各作動棒253aに対応する部位（すなわち、図11の点線で示す箇所）に設けられている。具体的には、本実施形態の出口側端部241aは、各整流板275aの間に位置付けられている。

[0158] 本実施形態の出口側端部241aは、各整流板275aと同様に、冷媒流れ上流側から下流側に向かって直線状に延びると共に、ディフューザ通路232aの中心軸に直交する径方向に対して、交差する方向に延びる形状を有

している。

[0159] また、本実施形態のベース部材 270 は、基板部 271 における弁支持部 272 を固定する部位に、第 1 付勢部材 254 の下端側および第 2 付勢部材 255 の上端側を支持する荷重支持部 273 が設けられている。

[0160] その他の構成は、第 1 実施形態と同様である。本実施形態の如く、荷重受部 243 を廃止した構成によれば、第 1 実施形態で説明した効果に加えて、次の効果を奏する。すなわち、本実施形態の構成によれば、荷重受部 243 を廃止しているので、弁部材 240 における摺動軸部 242 の長さを短くすることができる。このことは、エジェクタ 100 全体としての軸方向体格の小型化を図ることができる。

[0161] (他の実施形態)

以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示は上述の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る。本開示のエジェクタ 100 は、例えば、以下のように種々変形可能である。

[0162] 上述の実施形態では、旋回部 275 を複数の整流板 275a で構成する例について説明したが、これに限定されない。例えば、基板部 271 における出口側連通路 274 を形成する部位に、ディフューザ通路 232a の径方向に対して交差する方向に延びる複数の溝部を設け、当該溝部により旋回部 275 を構成してもよい。

[0163] 上述の各実施形態では、各整流板 275a を減速翼列となるように配置する例について説明したが、これに限定されない。例えば、整流板 275a 同士の間隔が出口側連通路 274 の冷媒流れ上流側から下流側に向かって狭くなるように、各整流板 275a を増速翼列となるように配置してもよい。これによれば、出口側連通路 274 を流れる冷媒の流速を増加させることができるので、出口側連通路 274 における冷媒の旋回流れを促進させることが可能となる。

[0164] 上述の各実施形態の如く、ベース部材 270 の出口側連通路 274 に対して旋回部 275 を設けることが望ましいが、これに限定されない。例えば、

出口側連通路 274 の旋回部 275 を廃止し、その代わりに、弁部材 240 におけるディフューザ通路 232a の冷媒出口側に旋回部を設ける構成としてもよい。

[0165] 上述の各実施形態では、ダイヤフラム 251 を一対の蓋部 252a、252c で挟持する例について説明したが、これに限らず、例えば、ダイヤフラム 251 を上蓋部 252a とディフューザボデー 230 の溝部 230b とで挟持する構成としてもよい。

[0166] 上述の各実施形態では、ボデー 200 を、ハウジングボデー 210、ノズルボデー 220、ロアボデー 260 等の複数の構成部材の組み合わせにより構成する例について説明したが、これに限定されない。例えば、ボデー 200 を構成する複数の構成部材の一部が一体成形物として構成されていてもよい。

[0167] 上述の各実施形態では、ベース部材 270 をボデー 200 と別部材で構成する例について説明したが、これに限定されない。ベース部材 270 とボデー 200 を構成する複数の構成部材の一部とが一体成形物として構成されていてもよい。

[0168] 上述の各実施形態では、弁部材 240 の通路形成部 241 として、軸方向の断面形状が二等辺三角形となるものを採用しているが、これに限定されない。通路形成部 241 は、例えば、軸方向の断面形状が、頂点を挟む二辺が内周側に凸となる形状や二辺が外周側に凸となる形状、あるいは断面形状が半円形状となるものを採用してもよい。

[0169] 上述の各実施形態の如く、ダイヤフラム 251 の変位を適切に弁部材 240 へ伝達するためには、荷重伝達部材 253 を構成する作動棒 253a を 3 本配設することが望ましいが、これに限定されない。2 本または 4 本以上の作動棒 253a によりダイヤフラム 251 の変位を弁部材 240 へ伝達する構成としてもよい。

[0170] 上述の各実施形態で説明したように、ダイヤフラム 251 をゴム製の基材で構成するほうが望ましいが、これに限定されず、例えば、ステンレス等に

よりダイヤフラム 251 を構成してもよい。

[0171] 上述の実施形態の如く、駆動機構 250 に各付勢部材 254、255 や荷重調整部 256 を追加することが望ましいが、各付勢部材 254、255 や荷重調整部 256 は必須ではなく、省略されていてもよい。

[0172] 上述の実施形態では、ノズルボデー 220 に旋回空間 221 を形成する例について説明したが、これに限らず、例えば、ハウジングボデー 210 に旋回空間 221 を形成してもよい。

[0173] 上述の実施形態の如く、ノズル通路 224 におけるエネルギー変換効率の向上を図るためには、ボデー 200 の内部に旋回空間 221 を形成することが望ましいが、これに限定されず、ボデー 200 の内部に旋回空間 221 を形成しなくてもよい。

[0174] 上述の実施形態では、ボデー 200、弁部材 240、駆動機構 250 等を構成する要素の殆どを金属で構成する例について説明したが、これに限定されない。耐圧性や耐熱性等が問題とならない範囲で、各構成要素を金属以外（例えば、樹脂）により構成してもよい。

[0175] 上述の実施形態では、放熱器 12 としてサブクール型の凝縮器を採用する例について説明したが、これに限定されず、例えば、レシーバ 122 や過冷却部 123 が設けられていない放熱器を採用してもよい。

[0176] 上述の実施形態では、車両用空調装置の冷凍サイクル 10 に本開示のエジェクタ 100 を適用する例について説明したが、これに限定されない。例えば、据置型空調装置等に用いられるヒートポンプサイクルや、空調装置以外の熱機器に適用される冷凍サイクルに本開示のエジェクタ 100 を適用してもよい。

[0177] 上述の実施形態において、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。

[0178] 上述の実施形態において、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ない。

[0179] 上述の実施形態において、構成要素等の形状、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形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その形状、位置関係等に限定されない。

請求の範囲

[請求項1] 蒸気圧縮式の冷凍サイクル（１０）に適用されるエジェクタであって、

冷媒流入口（２１１）から流入した冷媒を減圧させる減圧用空間（２２２）、外部から冷媒を吸引する吸引用通路（２３１）、および前記減圧用空間から噴射された噴射冷媒と前記吸引用通路から吸引された吸引冷媒とを混合させて昇圧させる昇圧用空間（２３２）が形成されたボデー（２００）と、

少なくとも一部が前記減圧用空間および前記昇圧用空間の内部に配置され、前記ボデーにおける前記減圧用空間を形成する部位との間に冷媒を減圧させて噴射する環状のノズル通路（２２４）、前記ボデーにおける前記昇圧用空間を形成する部位との間に前記噴射冷媒および前記吸引冷媒を混合して昇圧させる環状のディフューザ通路（２３２a）を形成する弁部材（２４０）と、

前記弁部材を前記ノズル通路および前記ディフューザ通路の軸方向に変位させる駆動機構（２５０）と、

前記弁部材を摺動可能に支持する弁支持部（２７２）を有するベース部材（２７０）と、を備え、

前記ボデーには、前記ディフューザ通路から流出した冷媒の気液を分離する気液分離空間（２６１）、前記気液分離空間にて分離された気相冷媒を流出させる気相冷媒流出通路（２６３）が形成されており、

前記気相冷媒流出通路は、前記気液分離空間において、前記弁部材から離れた位置に開口する気相冷媒入口部（２６３a）を有しており、

前記ベース部材における少なくとも前記弁支持部は、前記気相冷媒入口部と前記弁部材との間に配置されているエジェクタ。

[請求項2] 前記ベース部材は、前記弁支持部を前記ボデーに対して固定する基

板部（２７１）を有しており、

前記基板部は、前記弁部材の中心軸に交差する方向に延びると共に、前記気相冷媒流出通路にかからないように、前記ボデーにおける前記弁部材の中心軸に交差する方向に位置する側壁部に対して固定されている請求項１に記載のエジェクタ。

[請求項3] 前記弁支持部は、前記基板部から前記弁部材側に向かって突出するように前記基板部に固定されている請求項２に記載のエジェクタ。

[請求項4] 前記弁部材は、前記ノズル通路および前記ディフューザ通路を形成する通路形成部（２４１）、前記通路形成部を前記弁支持部に摺動可能に支持される摺動軸部（２４２）を含んで構成されており、

前記気相冷媒入口部は、前記通路形成部から離れた位置に開口しており、

前記弁支持部は、前記気相冷媒入口部と前記通路形成部との間に配置されている請求項１ないし３のいずれか１つに記載のエジェクタ。

[請求項5] 前記気液分離空間は、前記弁部材の中心軸を中心とする回転体の形状を有する空間であり、

前記ベース部材には、前記ディフューザ通路の冷媒出口側に近接する部位に前記ディフューザ通路から流出した冷媒を前記気液分離空間に導く出口側連通路（２７４）が形成されており、

前記出口側連通路には、前記ディフューザ通路から流出した冷媒を前記気液分離空間の軸周りに旋回させる旋回部（２７５）が設けられている請求項１ないし４のいずれか１つに記載のエジェクタ。

[請求項6] 前記旋回部は、前記ディフューザ通路の径方向に交差する方向に延びる形状を有する複数の整流板（２７５a）を有しており、

前記複数の整流板は、前記ディフューザ通路の冷媒出口側を囲むように、前記弁部材の軸周りに間隔をあけて配置されている請求項５に記載のエジェクタ。

[請求項7] 前記複数の整流板は、前記出口側連通路における冷媒流れ上流側か

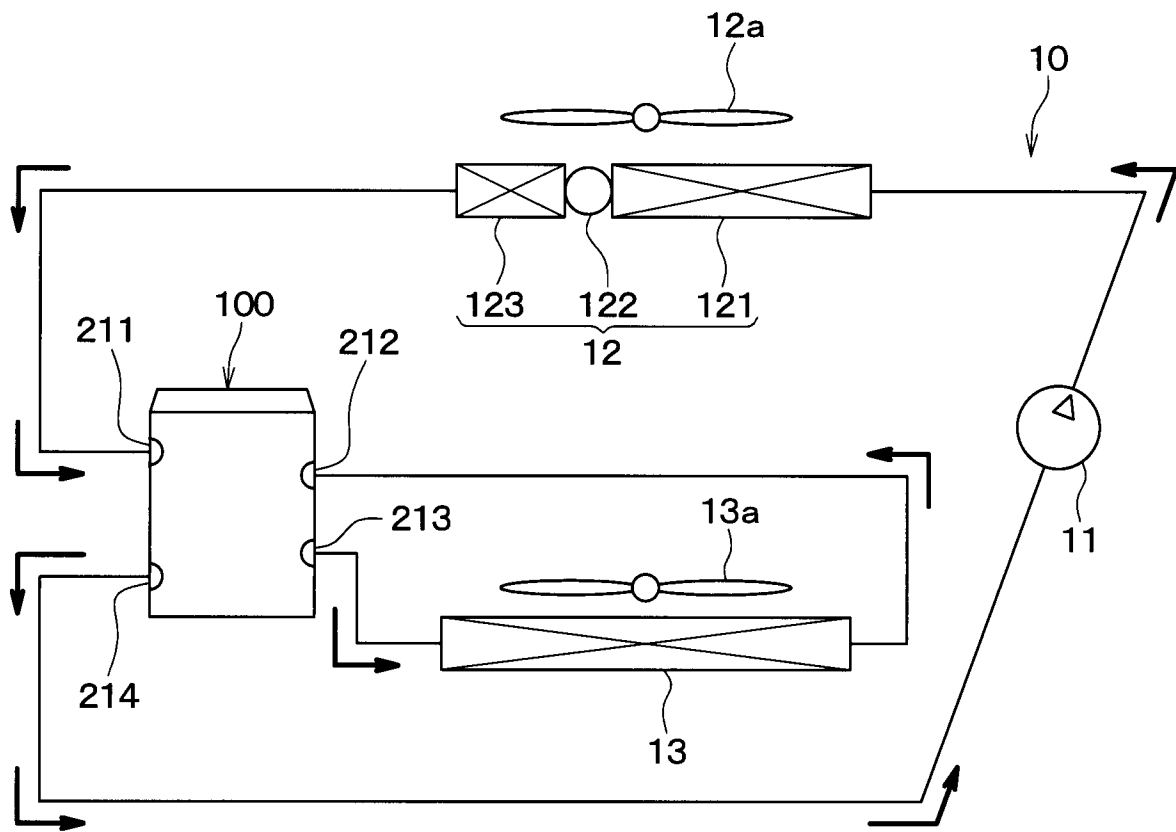
ら下流側に向かって湾曲する翼形状になっている請求項 6 に記載のエジェクタ。

[請求項 8] 前記弁部材に対して、前記ノズル通路および前記ディフューザ通路における冷媒通路面積を縮小させる方向に荷重を作用させる第 1 付勢部材（254）と、

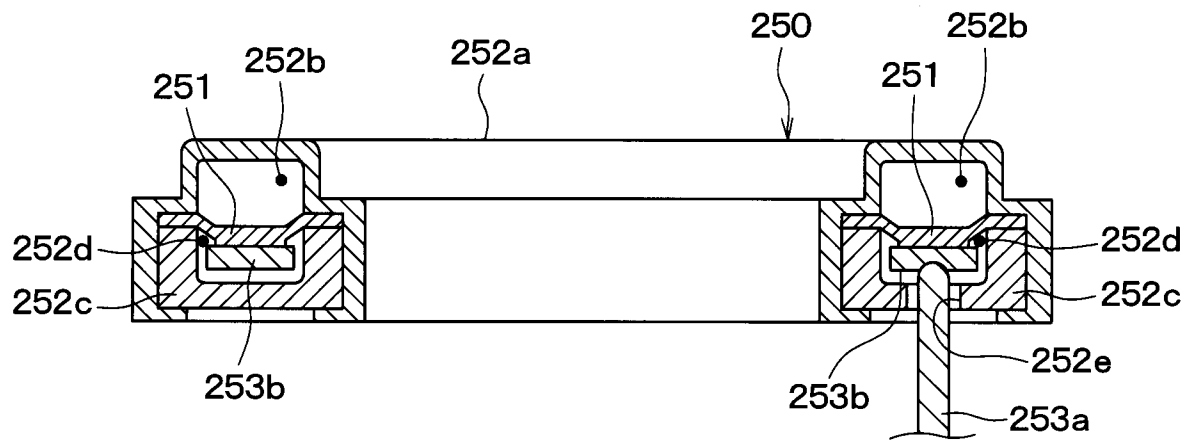
前記弁部材に対して、前記第 1 付勢部材とは逆方向に荷重を作用させる第 2 付勢部材（255）と、を備え、

前記ベース部材には、前記第 1 付勢部材および前記第 2 付勢部材の双方を支持する支持部（273）が設けられている請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 つに記載のエジェクタ。

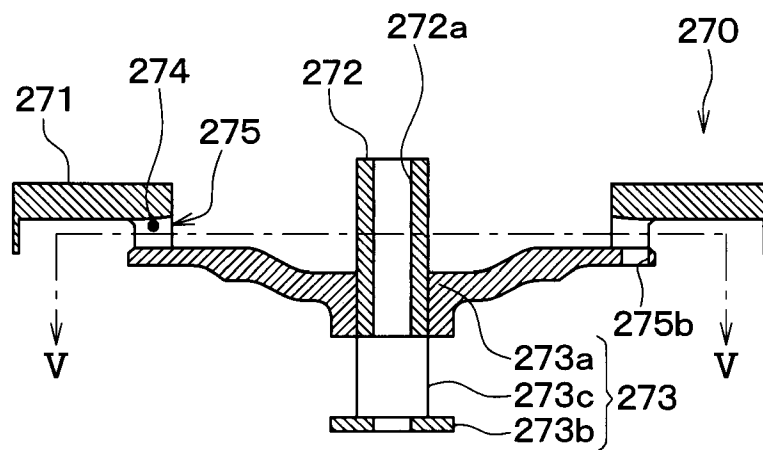
[図1]



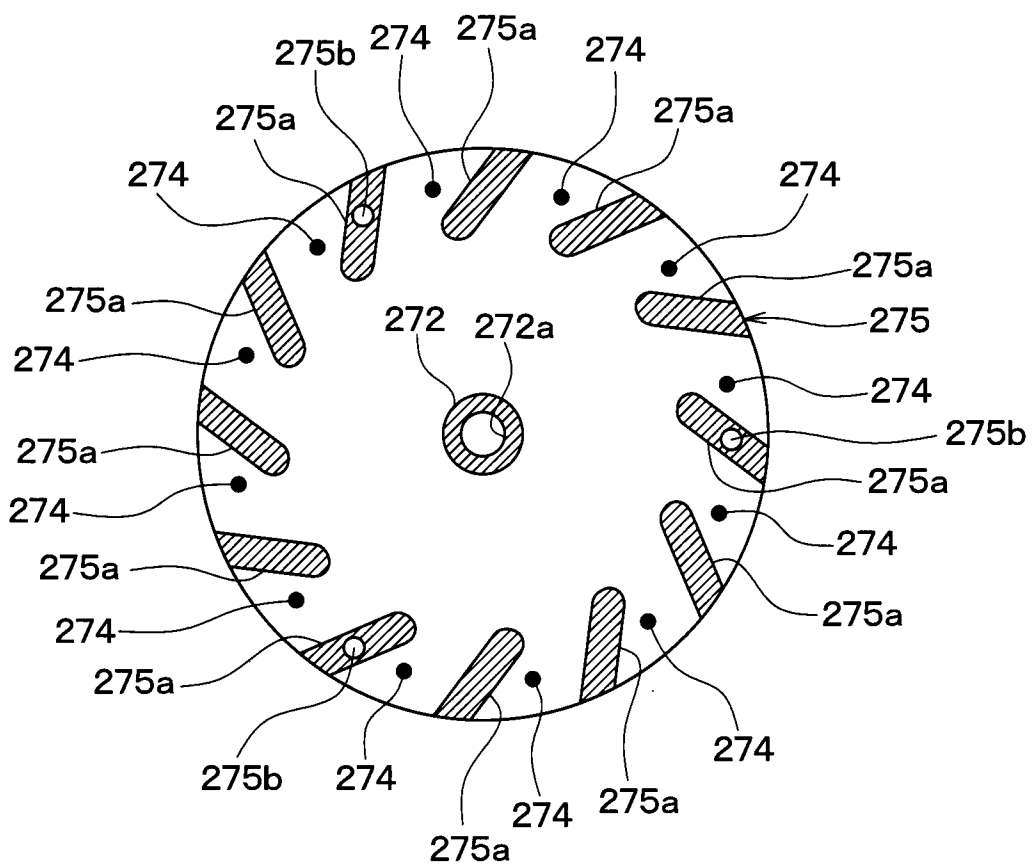
[図3]



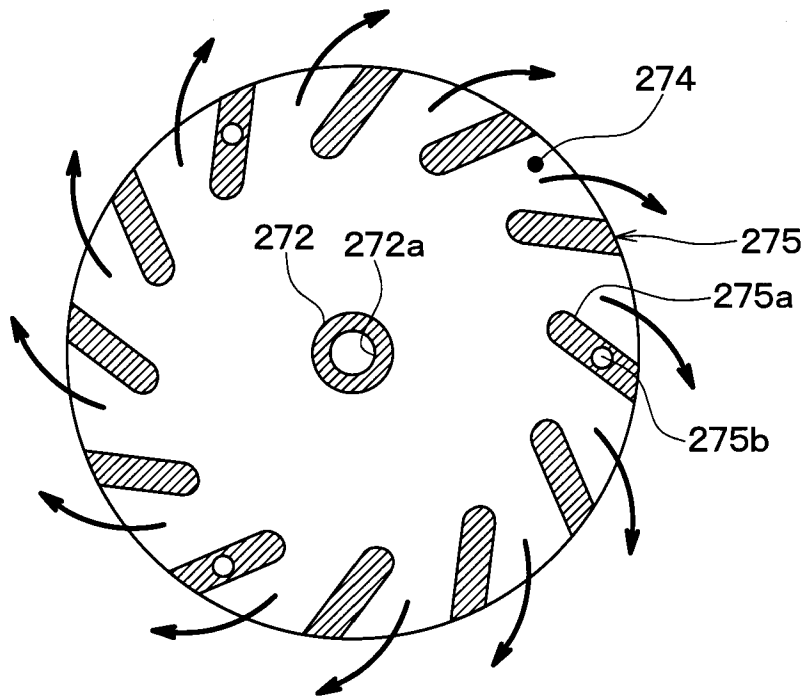
[図4]



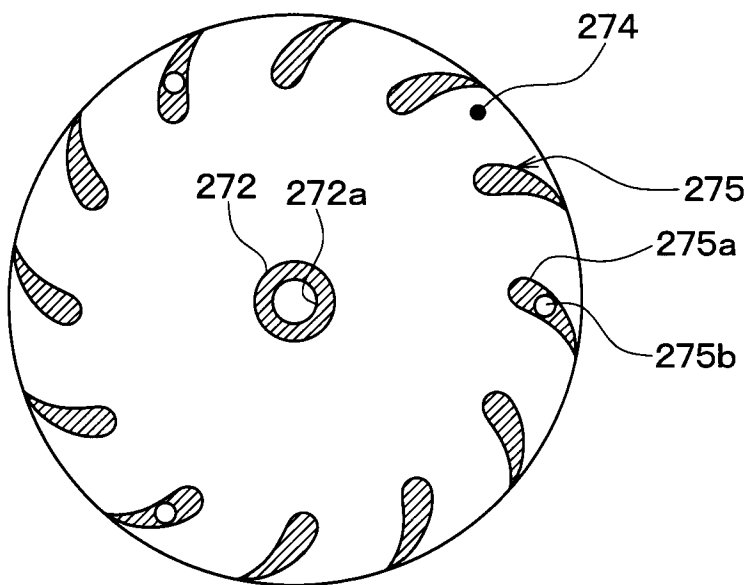
[図5]



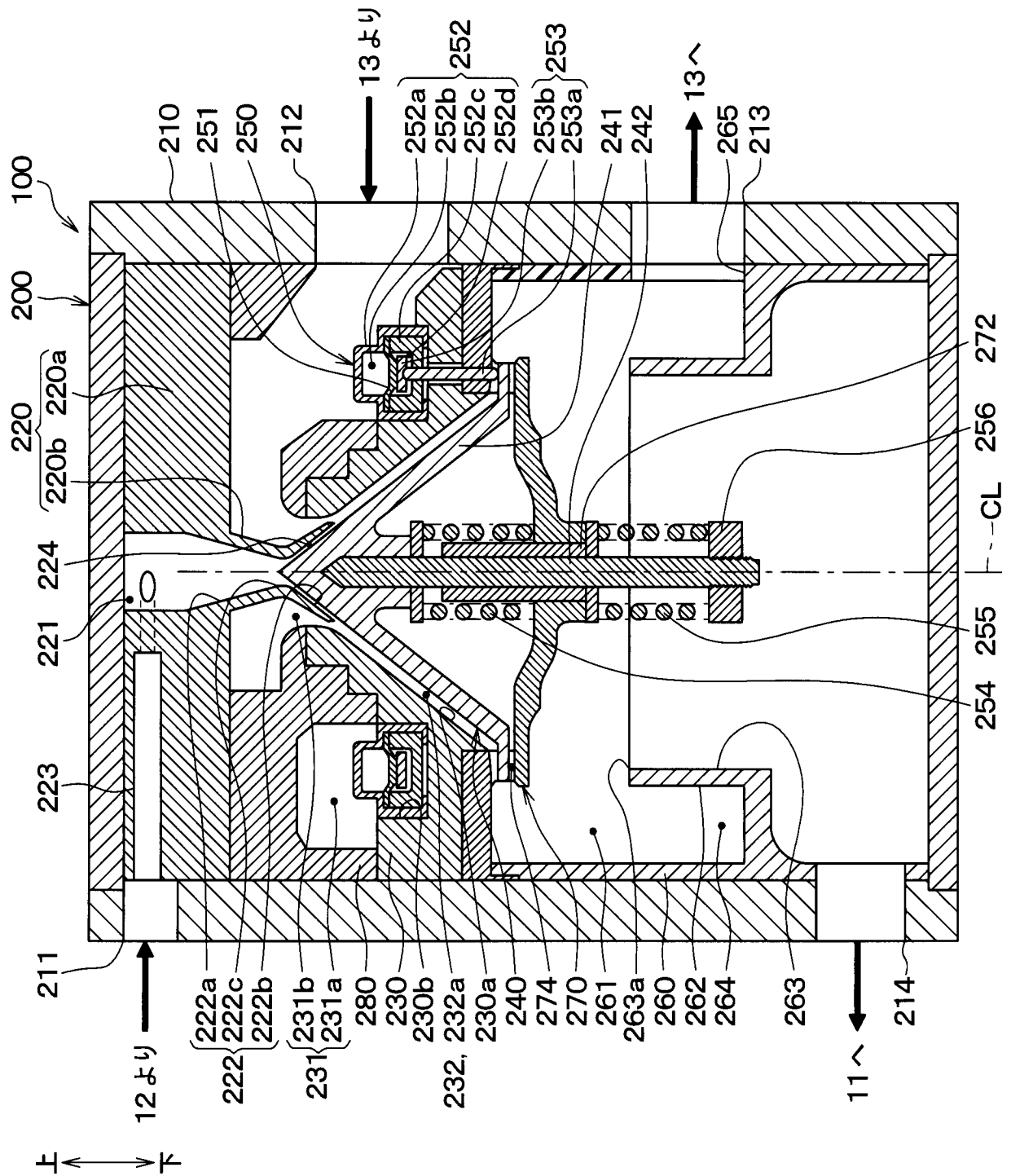
[図7]



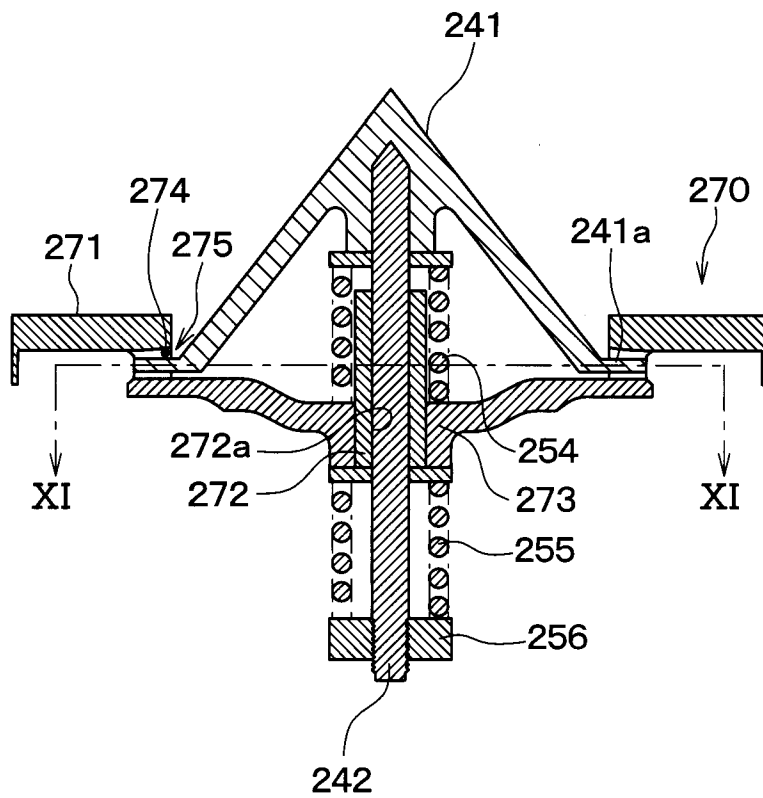
[図8]



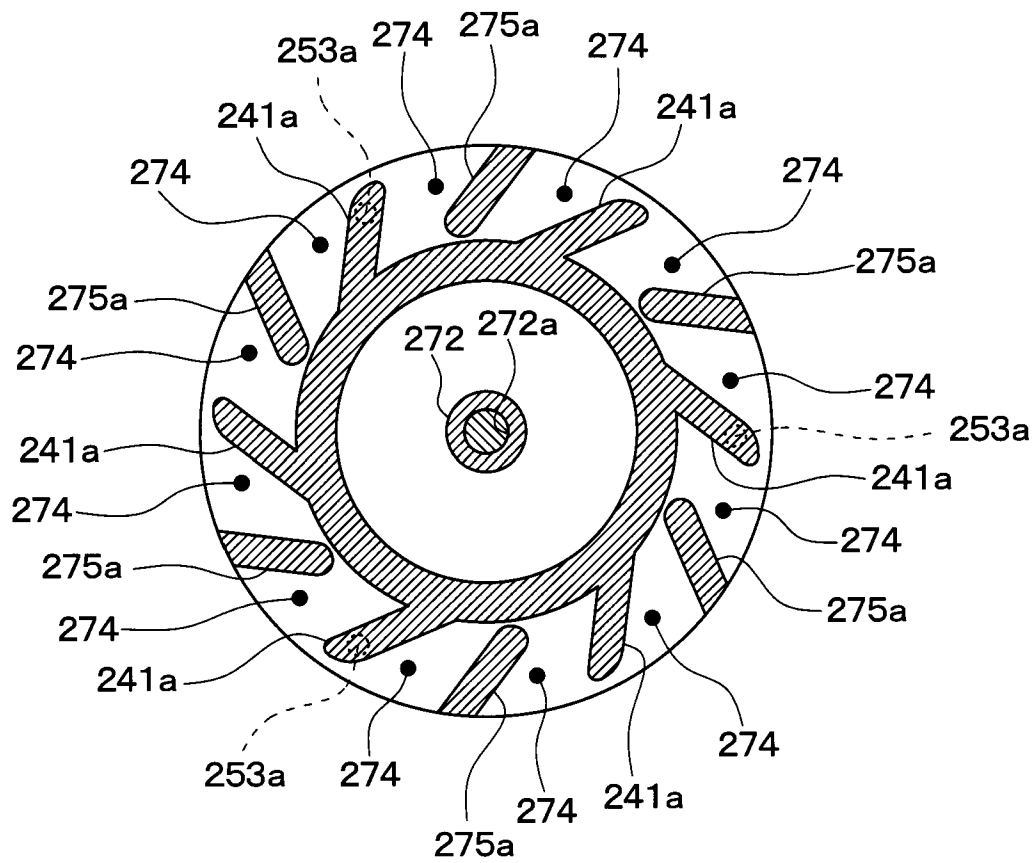
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/074961

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04F5/48(2006.01)i, F04F5/04(2006.01)i, F04F5/44(2006.01)i, F04F5/46(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i, F25B41/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04F5/48, F04F5/04, F04F5/44, F04F5/46, F25B1/00, F25B41/06

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X Y A	WO 2015/111113 A1 (Denso Corp.), 30 July 2015 (30.07.2015), paragraphs [0026] to [0197]; fig. 1 to 15 (Family: none)	1, 4, 8 2-3 5-7
Y	JP 61-76800 A (Yugen Kaisha Sako Giken), 19 April 1986 (19.04.1986), page 2, lower left column, line 5 to page 3, lower right column, line 20; fig. 2, 6 (Family: none)	2-3
Y	GB 2316474 A (IMI WATERHEATING LTD.), 25 February 1998 (25.02.1998), page 6, line 24 to page 7, line 25; fig. 4 (Family: none)	2-3

☒ 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
17 November 2016 (17.11.16)

Date of mailing of the international search report
29 November 2016 (29.11.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/074961

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-196919 A (Denso Corp.), 09 September 2010 (09.09.2010), paragraph [0031]; fig. 2 to 3 (Family: none)	1-8
A	WO 2015/015752 A1 (Denso Corp.), 05 February 2015 (05.02.2015), entire text; all drawings & US 2016/0169565 A1 entire text; all drawings	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F04F5/48(2006.01)i, F04F5/04(2006.01)i, F04F5/44(2006.01)i, F04F5/46(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i, F25B41/06(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F04F5/48, F04F5/04, F04F5/44, F04F5/46, F25B1/00, F25B41/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X Y A	WO 2015/111113 A1 (株式会社デンソー) 2015.07.30, 段落 [0026] - [0197], 図1-15 (ファミリーなし)	1, 4, 8 2-3 5-7
Y	JP 61-76800 A (有限会社佐光技研) 1986.04.19, 第2頁左下欄第5行-第3頁右下欄第20行, 第2図及び第6図 (ファミリーなし)	2-3

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17.11.2016

国際調査報告の発送日

29.11.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

新井 浩士

30

4485

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	GB 2316474 A (IMI WATERHEATING LIMITED) 1998.02.25, 第6頁第24行―第7頁第25行, 図4 (ファミリーなし)	2 - 3
A	JP 2010-196919 A (株式会社デンソー) 2010.09.09, 段落 [0031], 図2 - 3 (ファミリーなし)	1 - 8
A	WO 2015/015752 A1 (株式会社デンソー) 2015.02.05, 全文, 全図 & US 2016/0169565 A1, 全文, 全図	1 - 8