

(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12月14日(14.12.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/212864 A1

(51) 国際特許分類:
F25B 41/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/017973

(22) 国際出願日: 2017年5月12日(12.05.2017)

(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 2016-112857 2016年6月6日(06.06.2016) 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: 中島 大介 (NAKAJIMA Daisuke); 〒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). 池上 真 (IKEGAMI Makoto); 〒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). 山田 悦久 (YAMADA Etsuhisa); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

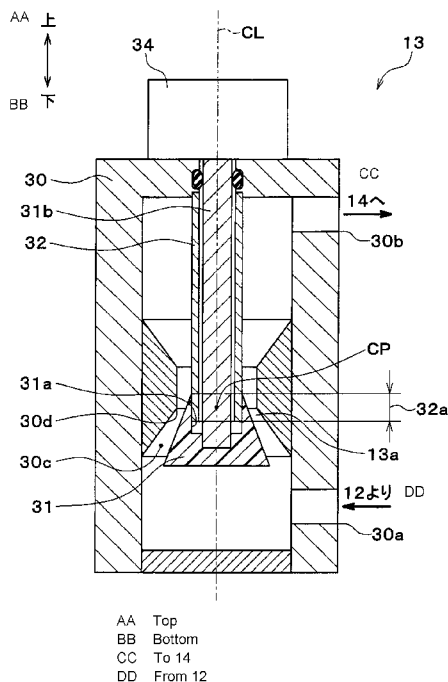
株式会社デンソー内 Aichi (JP). 河本 陽一郎 (KAWAMOTO Yoichiro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 堀田 照之 (HOTTA Teruyuki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 金 順 姫 (JIN Shunji); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6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, 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, SM,

(54) Title: PRESSURE-REDUCING DEVICE

(54) 発明の名称: 減圧装置



(57) Abstract: Provided is a pressure-reducing device comprising a body (30), a valve body (31), a drive section (34), and a support member (32). The body has a rotator-shaped pressure-reducing space (30c) for reducing the pressure of a refrigerant having flowed therein. A part of the valve body is disposed within the pressure-reducing space. The drive section outputs drive force for displacing the valve body. The support member is rotator-shaped and supports the valve body in a slidable manner. A refrigerant passage formed between the outer peripheral surface of the valve body and the inner peripheral surface of the portion of the body, which forms the pressure-reducing space, is a throttle passage (13a) functioning as a throttle for reducing the pressure of a refrigerant. The center axis of the support member is disposed coaxially with the center axis (CL) of the pressure-reducing space. The body has a smallest passage cross-sectional area section (30d) at which the cross-sectional area of the throttle passage is smallest. The support member has a slide region (32a) on which the valve body slides. The smallest passage cross-sectional area section and the slide region overlap each other in the direction perpendicular to the axial direction of the pressure-reducing space.

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

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

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 減圧装置は、ボデー (30) と、弁体部 (31) と、駆動部 (34) と、支持部材 (32) と、を備える。ボデーは、内部へ流入した冷媒を減圧させる回転体形状の減圧用空間 (30c) を有する。弁体部の一部は、減圧用空間の内部に配置される。駆動部は、弁体部を変位させる駆動力を出力する。支持部材は回転体形状を有し、弁体部を摺動可能に支持する。ボデーのうち減圧用空間を形成する部位の内周面と弁体部の外周面との間に形成される冷媒通路は、冷媒を減圧させる絞りとして機能する絞り通路 (13a) である。支持部材の中心軸は、減圧用空間の中心軸 (CL) と同軸上に配置されている。ボデーは、絞り通路の断面積が最も縮小する最小通路断面積部 (30d) を有する。支持部材は、弁体部が摺動する摺動領域 (32a) を有する。減圧用空間の軸方向に垂直な方向において、最小通路断面積部と摺動領域とが重合する。

明 細 書

発明の名称：減圧装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2016年6月6日に出願された日本出願番号2016-112857号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、蒸気圧縮式の冷凍サイクル装置に適用される減圧手段に関する。

背景技術

[0003] 従来、特許文献1に、蒸気圧縮式の冷凍サイクル装置に適用される減圧手段としてのエジェクタが開示されている。この特許文献1のエジェクタでは、高圧冷媒を減圧させるノズル通路から噴射される噴射冷媒の吸引作用によって、ボデーに形成された冷媒吸引口および吸引用通路を介して蒸発器から流出した冷媒を吸引する。そして、ディフューザ通路にて、噴射冷媒と吸引冷媒との混合冷媒を昇圧させて、圧縮機の吸入側へ流出させる。

[0004] より具体的には、特許文献1のエジェクタでは、ボデーの内部に形成された回転体形状の内部空間に、略円錐形状の通路形成部材（すなわち、弁体部）を配置している。これにより、ボデーの内壁面と通路形成部材の円錐状側面との間に断面円環状の冷媒通路を形成している。そして、この冷媒通路のうち、冷媒流れ最上流側の部位をノズル通路として利用し、ノズル通路の冷媒流れ下流側の部位をディフューザ通路として利用している。

[0005] さらに、特許文献1のエジェクタは、通路形成部材を変位させて、冷媒通路（すなわち、ノズル通路およびディフューザ通路）の通路断面積を変化させる駆動部を備えている。これにより、特許文献1のエジェクタでは、適用された冷凍サイクル装置の負荷変動に応じて冷媒通路の通路断面積を変化させ、サイクルを循環する循環冷媒流量に応じてエジェクタを適切に作動させようとしている。

[0006] より具体的には、通路形成部材には、円柱状のシャフトが設けられており、ボデーには、シャフトを摺動可能の支持する円筒状の支持部材が設けられている。そして、支持部材の中心軸をボデーの内部空間の中心軸と同軸上に配置している。これにより、駆動部が通路形成部材を変位させる際に、内部空間の軸方向に変位させて、冷媒通路の通路断面積を変化させるようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2015-137565号公報

発明の概要

[0008] しかし、本願の発明者らの検討によると、特許文献1のエジェクタのように、通路形成部材のシャフトが支持部材に摺動可能に支持される構成では、シャフトの外周面と支持部材の内周面との間に隙間が形成されてしまう。このため、通路形成部材およびシャフトの変位方向が、内部空間の中心軸に対して傾いてしまうことがある。

[0009] このような傾きが生じると、断面円環状に形成される冷媒通路の断面形状が周方向に不均一となってしまうおそれがある。このため、駆動部が、適用された冷凍サイクル装置の負荷変動に応じて、ノズル通路の喉部（すなわち、最小通路断面積部）における通路断面積を変化させようとしても、喉部における通路断面積が不安定になってしまうおそれがある。その結果、ノズル通路を流通する冷媒流量が不安定になってしまうおそれがある。

[0010] このような問題は、エジェクタに限定されることなく、絞り通路を形成する空間内に弁体部を配置し、弁体部を変位させることによって、断面円環状の絞り通路の通路断面積を変化させる減圧装置においても同様に生じ得る。

[0011] 本開示は、上記点に鑑み、駆動部から出力された駆動力に応じて、冷媒通路の通路断面積を精度良く変更可能な減圧装置を提供することを目的とする。

[0012] 本開示の一態様による減圧装置は、蒸気圧縮式の冷凍サイクル装置に適用

される。減圧装置は、ボデーと、弁体部と、駆動部と、支持部材と、を備える。ボデーは、内部へ流入した冷媒を減圧させる回転体形状の減圧用空間を有する。弁体部の少なくとも一部は、減圧用空間の内部に配置されている。駆動部は、弁体部を変位させる駆動力を出力する。支持部材は回転体形状を有し、弁体部を摺動可能に支持する。ボデーのうち減圧用空間を形成する部位の内周面と弁体部の外周面との間に形成される冷媒通路は、冷媒を減圧させる絞りとして機能する絞り通路である。支持部材の中心軸は、減圧用空間の中心軸と同軸上に配置されている。ボデーは、絞り通路の断面積が最も縮小する最小通路断面積部を有する。支持部材は、弁体部が摺動する摺動領域を有する。減圧用空間の軸方向に垂直な方向において、最小通路断面積部と摺動領域とが重合する。

[0013] これによれば、減圧用空間の軸方向に垂直な方向から見たときに、最小通路断面積部が摺動領域と重合するので、支持部材の中心軸に対して弁体部の中心軸が傾斜してしまう際の回転中心と最小通路断面積部との距離を短縮化させることができる。

[0014] ここで、回転中心とは、支持部材の中心軸上の点であって、摺動領域の軸方向中央点と定義することができる。

[0015] 従って、駆動部が弁体部を変位させる際に、減圧用空間および支持部材の中心軸に対して、弁体部の変位方向が傾いてしまっても、絞り通路の断面形状が周方向に不均一となってしまう度合を小さくすることができる。

[0016] その結果、一態様によれば、駆動部から出力された駆動力に応じて、絞り通路の通路断面積を精度良く変更可能な減圧装置を提供することができる。

[0017] さらに、絞り通路の断面形状が周方向に不均一となってしまう度合を小さくして、絞り通路の通路断面積をより一層精度良く変更するためには、減圧用空間の軸方向に垂直な方向から見たときに、最小通路断面積部と回転中心が重合することが望ましい。

[0018] ここで、「最小通路断面積部と回転中心が重合する」とは、最小通路断面積部と回転中心が完全に一致するように配置されていることに限定されない

。冷媒流量の不安定化を招かない程度の範囲で僅かにずれていても、重合することに含まれる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]第1実施形態の冷凍サイクル装置の全体構成図である。

[図2]第1実施形態の減圧装置の軸方向断面図である。

[図3]第2実施形態の減圧装置の軸方向断面図である。

[図4]他の実施形態の減圧装置の軸方向断面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下に、図面を参照しながら本開示を実施するための複数の形態を説明する。各形態において先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を適用することができる。各実施形態で具体的に組合せが可能であることを明示している部分同士の組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、明示してなくとも実施形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

[0021] (第1実施形態)

図1、図2を用いて、本開示の第1実施形態を説明する。本実施形態の減圧装置13は、図1に示すように、蒸気圧縮式の冷凍サイクル装置10に適用されている。この冷凍サイクル装置10は、車両用空調装置に適用されており、空調対象空間である車室内へ送風される送風空気を冷却する機能を果たす。従って、本実施形態の冷凍サイクル装置10の冷却対象流体は、送風空気である。

[0022] また、本実施形態の冷凍サイクル装置10では、冷媒として、R134aを採用しており、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。この冷媒には、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。

- [0023] 冷凍サイクル装置 10 の構成機器のうち、圧縮機 11 は、冷媒を吸入して高圧冷媒となるまで昇圧して吐出するものである。圧縮機 11 は、車両走行用の駆動力を出力するエンジン（内燃機関）とともにエンジンルーム内に配置されている。さらに、圧縮機 11 は、プーリ、ベルト等を介してエンジンから出力される回転駆動力によって駆動されるエンジン駆動式の圧縮機である。
- [0024] より具体的には、本実施形態では、圧縮機 11 として、吐出容量を変化させることによって冷媒吐出能力を調整可能に構成された斜板式の可変容量型圧縮機を採用している。この圧縮機 11 では、吐出容量を変化させるための図示しない吐出容量制御弁を有している。吐出容量制御弁は、後述する制御装置から出力される制御電流によって、その作動が制御される。
- [0025] 圧縮機 11 の吐出口には、放熱器 12 の凝縮部 12 a の冷媒入口側が接続されている。放熱器 12 は、圧縮機 11 から吐出された高圧冷媒と冷却ファン 12 d によって送風される車室外空気（外気）を熱交換させることによって、高圧冷媒を放熱させて冷却する放熱用熱交換器である。放熱器 12 は、エンジンルーム内の車両前方側に配置されている。
- [0026] より具体的には、放熱器 12 は、凝縮部 12 a、レシーバ部 12 b、および過冷却部 12 c を有する、いわゆるサブクール型の凝縮器として構成されている。
- [0027] 凝縮部 12 a は、圧縮機 11 から吐出された高圧気相冷媒と冷却ファン 12 d から送風された外気とを熱交換させ、高圧気相冷媒を放熱させて凝縮させる凝縮用の熱交換部である。レシーバ部 12 b は、凝縮部 12 a から流出した冷媒の気液を分離して余剰液相冷媒を蓄える冷媒容器である。過冷却部 12 c は、レシーバ部 12 b から流出した液相冷媒と冷却ファン 12 d から送風された外気とを熱交換させ、液相冷媒を過冷却する過冷却用の熱交換部である。
- [0028] 冷却ファン 12 d は、制御装置から出力される制御電圧によって回転数（すなわち、送風空気量）が制御される電動式送風機である。放熱器 12 の過

冷却部 1 2 c の冷媒出口側には、減圧装置 1 3 の冷媒流入口 3 0 a が接続されている。

[0029] 減圧装置 1 3 は、放熱器 1 2 から流出した過冷却状態の高圧液相冷媒を減圧させて下流側へ流出させるものである。減圧装置 1 3 の具体的構成については、図 2 を用いて説明する。なお、図 2 における上下の各矢印は、減圧装置 1 3 を車両に搭載した状態における上下の各方向を示している。

[0030] 減圧装置 1 3 は、図 2 に示すように、複数の金属製（本実施形態では、アルミニウム合金製）の構成部材を組み合わせることによって形成されたボデー 3 0 を備えている。ボデー 3 0 は、樹脂にて形成されていてもよい。ボデー 3 0 には、放熱器 1 2 から流出した冷媒を内部へ流入させる冷媒流入口 3 0 a、および内部から冷媒を流出させる冷媒流出口 3 0 b が形成されている。

[0031] ボデー 3 0 の内部には、冷媒流入口 3 0 a から内部へ流入した冷媒を減圧させる減圧用空間 3 0 c が形成されている。減圧用空間 3 0 c は、同軸上に配置された 2 つの円錐台状の空間の頂部側同士を円柱状の空間を介して結合させた回転体形状に形成されている。さらに、ボデー 3 0 の減圧用空間 3 0 c を形成する部位の軸方向中央部には、後述する絞り通路 1 3 a の通路断面積を最も縮小させる最小通路断面積部 3 0 d が形成されている。

[0032] 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（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。

[0033] 減圧用空間 3 0 c の内部には、円錐台状に形成された弁体部 3 1 が配置されている。弁体部 3 1 は、減圧用空間 3 0 c の中心軸 C L 方向に変位することで、減圧装置 1 3 の内部に形成される冷媒通路（すなわち、絞り通路） 1 3 a の通路断面積を変化させるものである。弁体部 3 1 は、冷媒に対して耐性を有する樹脂製（本実施形態では、ナイロン 6 またはナイロン 6 6 製）の円錐台状部材で形成されている。

[0034] 弁体部 3 1 は、冷媒流れ下流側へ向かって外径が縮小する円錐台状に形成されている。より詳細には、本実施形態の減圧装置 1 3 では、冷媒流入口 3

0 a が冷媒流出口 3 0 b よりも下方側に配置されている。従って、弁体部 3 1 は、下方側から上方側へ向かって先細る回転体形状に形成されている。さらに、弁体部 3 1 は、減圧用空間 3 0 c のうち、下方側に配置されている。

[0035] このため、ボデー 3 0 の減圧用空間 3 0 c を形成する部位の内周面と弁体部 3 1 の外周面との間には、軸方向垂直断面の形状が円環状となる冷媒通路が形成される。この冷媒通路は、冷媒を減圧させる絞りとして機能する絞り通路 1 3 a である。絞り通路 1 3 a では、冷媒流れ上流側（本実施形態では、下方側）から最小通路断面積部 3 0 d へ向かって通路断面積が減少している。

[0036] また、弁体部 3 1 の頂部側（本実施形態では、上方側）には、円柱状の挿入穴 3 1 a が形成されている。挿入穴 3 1 a の中心軸は、弁体部 3 1 の中心軸と同軸上に配置されている。挿入穴 3 1 a には、支持部材 3 2 が挿入されている。支持部材 3 2 は、弁体部 3 1 を摺動可能に支持して、弁体部 3 1 の変位方向が減圧用空間 3 0 c の中心軸 C L 方向に対して傾いてしまうことを抑制するものである。

[0037] より具体的には、支持部材 3 2 は、金属製（本実施形態では、ステンレス製）の円筒状部材で形成されている。従って、支持部材 3 2 は回転体形状に形成されている。そして、支持部材 3 2 の一方の端部（本実施形態では、下方側の端部）が、弁体部 3 1 の挿入穴 3 1 a に挿入されていることによって、弁体部 3 1 が支持部材 3 2 に摺動可能に支持されている。従って、本実施形態では、支持部材 3 2 の外周面のうち、挿入穴 3 1 a の内周面と摺動し得る領域が摺動領域 3 2 a となる。

[0038] さらに、図 2 に示すように、中心軸 C L に垂直な方向から見たときに、最小通路断面積部 3 0 d は、摺動領域 3 2 a と重合するように位置付けられている。より詳細には、中心軸 C L に垂直な方向から見たときに、最小通路断面積部 3 0 d は、弁体部 3 1 の中心軸が支持部材 3 2 の中心軸に対して傾いてしまう際の回転中心 C P と重合配置されている。

[0039] ここで、回転中心 C P は、支持部材 3 2 の中心軸上の点であって、摺動領

域 3 2 a の軸方向中央点と定義することができる。また、「最小通路断面積部 3 0 d が回転中心 C P と重合されている」とは、中心軸 C L に垂直な方向から見たときに、最小通路断面積部 3 0 d と回転中心 C P が完全に一致するように配置されていることに限定されない。後述するように冷媒流量の不安定化を招かない範囲であれば僅かにずれていても重合するように配置されていることに含まれる。

[0040] また、支持部材 3 2 の他方の端部は、ボデー 3 0 に固定されている。この際、支持部材 3 2 は、支持部材 3 2 の中心軸がボデー 3 0 の減圧用空間 3 0 c の中心軸 C L と同軸上に配置されるように固定されている。

[0041] このため、理想的には、支持部材 3 2 に支持される弁体部 3 1 の中心軸は、減圧用空間 3 0 c の中心軸 C L と同軸上に配置することができる。ところが、実際には、支持部材 3 2 の外周面と弁体部 3 1 の挿入穴 3 1 a の内周面との間には隙間が存在するので、弁体部 3 1 の変位方向が、支持部材 3 2 の中心軸に対して傾いてしまうこともある。

[0042] 支持部材 3 2 の内部には、弁体部 3 1 の作動棒 3 1 b が配置されている。作動棒 3 1 b は、駆動部 3 4 から出力された駆動力を弁体部 3 1 に伝達するものである。作動棒 3 1 b は、金属製（本実施形態では、支持部材 3 2 と同じステンレス製）の円柱状部材で形成されている。

[0043] 作動棒 3 1 b は、一方の端部が弁体部 3 1 にインサート成形されていることによって、弁体部 3 1 の一部として一体化されている。作動棒 3 1 b の中心軸は、弁体部 3 1 の中心軸と同軸上に配置されるように一体化されている。作動棒 3 1 b の他方の端部は、駆動部 3 4 に連結されている。

[0044] さらに、本実施形態では、支持部材 3 2 の内径よりも作動棒 3 1 b の外径が小さく形成されている。このため、支持部材 3 2 と作動棒 3 1 b が摺動することはない。さらに、ボデー 3 0 と作動棒 3 1 b との間にはシール部材としての O リングが介在されており、ボデー 3 0 と作動棒 3 1 b との隙間から冷媒が漏れることはない。

[0045] 駆動部 3 4 は、弁体部 3 1 を軸方向に変位させる駆動力を出力するもので

ある。換言すると、駆動部 3 4 は、弁体部 3 1 を軸方向に変位させることによって、絞り通路 1 3 a の最小通路断面積部 3 0 d 等の通路断面積を変化させるものである。本実施形態の駆動部 3 4 は、ステッピングモータを有して構成されている。駆動部 3 4 は、制御装置から出力される制御信号（制御パルス）によって、その作動が制御される。

[0046] 次に、減圧装置 1 3 の冷媒流出口 3 0 b には、図 1 に示すように、蒸発器 1 4 の冷媒入口側が接続されている。蒸発器 1 4 は、減圧装置 1 3 にて減圧された低压冷媒と送風ファン 1 4 a から車室内へ送風される送風空気とを熱交換させることによって、低压冷媒を蒸発させて吸熱作用を発揮させる吸熱用熱交換器である。

[0047] 送風ファン 1 4 a は、制御装置から出力される制御電圧によって回転数（送風空気量）が制御される電動式送風機である。蒸発器 1 4 の冷媒出口側には、圧縮機 1 1 の吸入口側が接続されている。

[0048] 次に、図示しない制御装置は、CPU、ROM および RAM 等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る。この制御装置は、その ROM 内に記憶された制御プログラムに基づいて各種演算、処理を行う。そして、上述の各種電気式のアクチュエータ 1 1、1 2 d、1 4 a、3 4 等の作動を制御する。

[0049] また、制御装置には、内気温センサ、外気温センサ、日射センサ、蒸発器温度センサ、蒸発器圧力センサ、吐出圧力センサ等の複数の空調制御用のセンサ群が接続され、これらのセンサ群の検出値が入力される。

[0050] より具体的には、内気温センサは、車室内温度を検出する内気温検出部である。外気温センサは、外気温を検出する外気温検出部である。日射センサは、車室内の日射量を検出する日射量検出部である。蒸発器温度センサは、蒸発器 1 4 出口側冷媒の温度を検出する蒸発器温度検出部である。蒸発器圧力センサは、蒸発器 1 4 出口側冷媒の圧力を検出する蒸発器圧力検出部である。吐出圧力センサは、放熱器 1 2 出口側冷媒の圧力を検出する出口側圧力検出部である。

- [0051] さらに、制御装置の入力側には、車室内前部の計器盤付近に配置された図示しない操作パネルが接続され、この操作パネルに設けられた各種操作スイッチからの操作信号が制御装置へ入力される。操作パネルに設けられた各種操作スイッチとしては、車室内空調を行うことを要求する空調作動スイッチ、車室内温度を設定する車室内温度設定スイッチ等が設けられている。
- [0052] なお、本実施形態の制御装置は、その出力側に接続された各種の制御対象機器の作動を制御する制御部が一体に構成されたものであるが、制御装置のうち、各制御対象機器の作動を制御する構成（ハードウェアおよびソフトウェア）が各制御対象機器の専用の制御部を構成している。
- [0053] 例えば、本実施形態では、圧縮機 11 の吐出容量制御弁の作動を制御することによって、圧縮機 11 の冷媒吐出能力を制御する構成が吐出能力制御部を構成している。もちろん、吐出能力制御部を、制御装置に対して別体の制御装置で構成してもよい。
- [0054] 次に、上記構成における本実施形態の冷凍サイクル装置 10 の作動を説明する。まず、操作パネルの作動スイッチが投入（ON）されると、制御装置が圧縮機 11 の吐出容量制御弁、冷却ファン 12 d、送風ファン 14 a 等を作動させる。これにより、圧縮機 11 が冷媒を吸入し、圧縮して吐出する。この際、制御装置は、冷凍サイクル装置 10 の熱負荷の増加に伴って、圧縮機 11 の冷媒吐出能力を増加させる。
- [0055] 圧縮機 11 から吐出された高温高圧冷媒は、放熱器 12 へ流入し、冷却ファン 12 d から送風された外気と熱交換し、放熱して過冷却液相冷媒となる。放熱器 12 から流出した過冷却液相冷媒は、減圧装置 13 にて減圧されて低圧冷媒となる。
- [0056] この際、制御装置は、蒸発器温度センサの検出値および蒸発器圧力センサの検出値から算定される蒸発器 14 出口側冷媒の過熱度が予め定めた基準過熱度 KSH に近づくように、減圧装置 13 の駆動部 34 の作動を制御する。つまり、制御装置は、蒸発器 14 出口側冷媒の過熱度が基準過熱度 KSH に近づくように、絞り通路 13 a の最小通路断面積部 30 d の通路断面積を調

整する。

- [0057] 減圧装置 1 3 にて減圧された低圧冷媒は、蒸発器 1 4 へ流入し、送風ファン 1 4 a によって送風された送風空気から吸熱して蒸発する。これにより、送風空気が冷却される。蒸発器 1 4 から流出した冷媒は、圧縮機 1 1 へ吸入され再び圧縮される。本実施形態の冷凍サイクル装置 1 0 では、以上の如く作動して、車室内へ送風される送風空気を冷却することができる。
- [0058] ところで、本実施形態の減圧装置 1 3 では、支持部材 3 2 の外周面と弁体部 3 1 の挿入穴 3 1 a の内周面との間には隙間が存在するので、前述の如く、弁体部 3 1 の変位方向が、支持部材 3 2 の中心軸に対して傾いてしまうことがある。このような傾きが生じると、断面円環状に形成される絞り通路 1 3 a の断面形状が周方向に不均一となってしまう。
- [0059] このため、駆動部 3 4 が冷凍サイクル装置 1 0 の負荷変動に応じて、絞り通路 1 3 a の最小通路断面積部 3 0 d における通路断面積を変化させようとしても、最小通路断面積部 3 0 d における通路断面積が不安定になってしまう。その結果、絞り通路 1 3 a を流通する冷媒流量が不安定になってしまうおそれがある。
- [0060] これに対して、本実施形態の減圧装置 1 3 では、減圧用空間 3 0 c の中心軸 C L に垂直な方向から見たときに、最小通路断面積部 3 0 d が摺動領域 3 2 a と重合する。このため、支持部材 3 2 の中心軸に対して弁体部 3 1 の中心軸が傾斜してしまう際の回転中心 C P と最小通路断面積部 3 0 d との距離を短縮化させることができる。
- [0061] 従って、駆動部 3 4 が弁体部 3 1 を変位させる際に、減圧用空間 3 0 c および支持部材 3 2 の中心軸に対して、弁体部 3 1 の変位方向が傾いてしまっても、絞り通路 1 3 a の断面形状が周方向に不均一となってしまう度合を小さくすることができる。
- [0062] その結果、本実施形態の減圧装置 1 3 によれば、駆動部 3 4 から出力された駆動力に応じて、絞り通路 1 3 a の最小通路断面積部 3 0 d における通路断面積を精度良く変化させることができる。

[0063] ここで、絞り通路 13a の最小通路断面積部 30d の通路断面積は、絞り通路 13a を流通する冷媒流量を決定付ける最小通路断面積となる。従って、絞り通路 13a の最小通路断面積部 30d の断面形状が周方向に不均一になってしまう度合を縮小できることは、減圧装置 13 を流通する冷媒流量を安定させるために極めて有効である。

[0064] さらに、本実施形態の減圧装置 13 では中心軸 CL に垂直な方向から見たときに、最小通路断面積部 30d と回転中心 CP が重合するように配置されているので、絞り通路 13a の断面形状が周方向に不均一になってしまう度合を効果的に小さくして、絞り通路 13a の最小通路断面積部 30d における通路断面積をより一層精度良く変更することができる。

[0065] (第 2 実施形態)

本実施形態では、第 1 実施形態に対して、弁体部 31 および支持部材 32 を変更した例を説明する。より具体的には、本実施形態では、図 3 に示すように、弁体部 31 の底面（本実施形態では、下方側の面）に挿入穴 31a が形成されている。そして、支持部材 32 の一方の端部（本実施形態では、上方側の端部）が、挿入穴 31a に挿入されていることによって、弁体部 31 が支持部材 32 に摺動可能に支持されている。

[0066] つまり、本実施形態では、作動棒 31b が弁体部 31 から中心軸 CL の軸方向一方側（本実施形態では、上方側）へ向かって延びる形状に形成されている。さらに、支持部材 32 が弁体部 31 から中心軸 CL の軸方向他方側（本実施形態では、下方側）へ向かって延びる形状に形成されている。

[0067] また、支持部材 32 の他方の端部は、ボデー 30 の底面に固定されている。この際、支持部材 32 は、支持部材 32 の中心軸がボデー 30 の減圧用空間 30c の中心軸 CL と同軸上に配置されるように固定されている。

[0068] また、支持部材 32 の内部には、弁体部 31 に対して最小通路断面積部 30d における通路断面積を縮小させる方向の荷重を作用させる弾性部材であるコイルバネ 35 が収容されている。このコイルバネ 35 は、冷媒が減圧される際の圧力脈動や外部から伝達される振動によって生じる弁体部 31 の振

動を減衰させる振動抑制部材としての機能も果たしている。

[0069] さらに、図3に示すように、中心軸CLに垂直な方向から見たときに、最小通路断面積部30dは、摺動領域32aと重合する範囲内に位置付けられている。より詳細には、中心軸CLに垂直な方向から見たときに、最小通路断面積部30dは、弁体部31の中心軸が支持部材32の中心軸に対して傾いてしまう際の回転中心CPと重合するように配置されている。その他の構成および作動は、第1実施形態と同様である。

[0070] 従って、本実施形態の減圧装置においても、第1実施形態と同様に、駆動部34から出力された駆動力に応じて、絞り通路13aの最小通路断面積部30dにおける通路断面積を精度良く変化させることができる。なお、図3では、第1実施形態と同一もしくは均等部分には同一の符号を付している。このことは、以下の図面でも同様である。

[0071] 本開示は上述の実施形態に限定されることなく、本開示の趣旨を逸脱しない範囲内で、以下のように種々変形可能である。また、各実施形態に開示された手段は、実施可能な範囲で適宜組み合わせてもよい。

[0072] 上述の実施形態では、冷媒流入口30aを冷媒流出口30bよりも下方側に配置した例を説明したが、冷媒流入口30aを冷媒流出口30bよりも上方側に配置してもよい。すなわち、図4に示すように、第1、第2実施形態とは逆方向に冷媒が流れるようになっていてもよい。

[0073] また、上述の実施形態では、減圧用空間30cを、同軸上に配置された2つの円錐台状の空間の頂部側同士を円柱状の空間を介して結合させた回転体形状に形成した例を説明したが、減圧用空間30cの形状はこれに限定されない。最小通路断面積部30dを形成することができれば、例えば、図4に示すように、同軸上に配置された2つの円錐台状の空間の頂部側同士を直接結合させた回転体形状であってもよい。

[0074] また、上述の実施形態では、弁体部31として円錐台状に形成されたものを採用した例を説明したが、弁体部31はこれに限定されない。例えば、図4に示すように、球状に形成されたものであってもよいし、半球状、円柱状

等に形成されたものであってもよい。さらに、弁体部 3 1 は、金属で形成されていてもよい。

[0075] また、上述の実施形態では、支持部材 3 2 を円筒状に形成した例を説明したが、回転体形状に形成されていれば円筒状に限定されない。例えば、支持部材 3 2 は、円柱状に形成されていてもよい。

[0076] また、上述の実施形態では、弁体部 3 1 の挿入穴 3 1 a の内周面と支持部材 3 2 の外周面とを摺動させるようにした例を説明したが、弁体部 3 1 と支持部材 3 2 との摺動部はこれに限定されない。例えば、図 4 に示すように、挿入穴 3 1 a の内周面と支持部材 3 2 の外周面とを摺動させることなく、弁体部 3 1 の一部である作動棒 3 1 b の外周面と支持部材 3 2 の内周面とを摺動させるようにしてもよい。

[0077] 上述の実施形態では、駆動部 3 4 としてステッピングモータを有して構成される電気式の駆動機構を採用した例を説明したが、駆動部はこれに限定されない。例えば、蒸発器 1 4 出口側冷媒の温度および圧力に基づいて蒸発器 1 4 出口側冷媒の過熱度を検知する感温部を有し、蒸発器 1 4 出口側冷媒の過熱度が基準過熱度に近づくように弁開度を調整する機械式の駆動機構であってもよい。

[0078] このような機械式の駆動機構としては、具体的に、蒸発器 1 4 出口側冷媒の温度に応じて圧力変化する感温媒体が封入された封入空間を形成する封入空間形成部材と、感温媒体の圧力と蒸発器 1 4 出口側冷媒の圧力との圧力差に応じて変位する圧力応動部材と、を備え、圧力応動部材の変位を弁体部 3 1 に伝達する駆動機構を採用することができる。

[0079] 冷凍サイクル装置 1 0 を構成する各構成機器は、上述の実施形態に開示されたものに限定されない。

[0080] 例えば、上述の実施形態では、圧縮機 1 1 として、エンジン駆動式の変容量型圧縮機を採用した例を説明したが、圧縮機 1 1 として、電磁クラッチの断続により圧縮機の稼働率を変化させて冷媒吐出能力を調整する固定容量型圧縮機を採用してもよい。さらに、固定容量型圧縮機構と電動モータとを

備え、電力を供給されることによって作動する電動圧縮機を採用してもよい。電動圧縮機では、電動モータの回転数を調整することによって、冷媒吐出能力を制御することができる。

[0081] また、上述の実施形態では、放熱器 12 として、サブクール型の熱交換器を採用した例を説明したが、凝縮部 12a のみからなる通常の放熱器を採用してもよい。さらに、通常の放熱器とともに、この放熱器にて放熱した冷媒の気液を分離して余剰液相冷媒を蓄える受液器（レシーバ）を一体化させたレシーバー体型の凝縮器を採用してもよい。

[0082] また、上述の実施形態では、冷媒として R134a を採用した例を説明したが、冷媒はこれに限定されない。例えば、R1234yf、R600a、R410A、R404A、R32、R407C、等を採用することができる。または、これらの冷媒のうち複数種を混合させた混合冷媒等を採用してもよい。さらに、冷媒として二酸化炭素を採用して、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力以上となる超臨界冷凍サイクルを構成してもよい。

[0083] 上述の実施形態では、本開示に係る冷凍サイクル装置 10 を、車両用空調装置に適用した例を説明したが、冷凍サイクル装置 10 の適用はこれに限定されない。例えば、据置型空調装置、冷温保存庫、自動販売機用冷却加熱装置等に適用してもよい。

[0084] また、上述の実施形態では、本開示に係る減圧装置 13 を備える冷凍サイクル装置 10 の放熱器 12 を冷媒と外気とを熱交換させる室外側熱交換器とし、蒸発器 14 を送風空気を冷却する利用側熱交換器としている。これに対して、蒸発器 14 を外気等の熱源から吸熱する室外側熱交換器として用い、放熱器 12 を空気あるいは水等の被加熱流体を加熱する利用側熱交換器として用いてもよい。

[0085] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態が本開示に示されているが、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の

組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] 蒸気圧縮式の冷凍サイクル装置（10）に適用される減圧装置であって、
- 内部へ流入した冷媒を減圧させる回転体形状の減圧用空間（30c）が形成されたボデー（30）と、
- 少なくとも一部が前記減圧用空間の内部に配置された弁体部（31）と、
- 前記弁体部を変位させる駆動力を出力する駆動部（34）と、
- 前記弁体部を摺動可能に支持する回転体形状の支持部材（32）と、
- を備え、
- 前記ボデーのうち前記減圧用空間を形成する部位の内周面と前記弁体部の外周面との間に形成される冷媒通路は、冷媒を減圧させる絞りとして機能する絞り通路（13a）であり、
- 前記支持部材の中心軸は、前記減圧用空間の中心軸（CL）と同軸上に配置されており、
- 前記ボデーは、前記絞り通路の断面積が最も縮小する最小通路断面積部（30d）を有し、
- 前記支持部材は、前記弁体部が摺動する摺動領域（32a）を有し、
- 前記減圧用空間の軸方向に垂直な方向において、前記最小通路断面積部と前記摺動領域とが重合する減圧装置。
- [請求項2] 前記支持部材の中心軸上の点であって、前記摺動領域の軸方向中央点を回転中心（CP）と定義し、
- 前記減圧用空間の軸方向に垂直な方向において、前記最小通路断面積部および前記回転中心が重合するように配置されている請求項1に記載の減圧装置。
- [請求項3] 前記弁体部には、前記支持部材が挿入される挿入穴（31a）が形成されており、

前記摺動領域では、前記支持部材の外周面と前記挿入穴の内周面が摺動するように配置されている請求項 1 または 2 に記載の減圧装置。

[請求項4] 前記弁体部は、前記駆動部に連結される円柱状の作動棒（3 1 b）を有し、

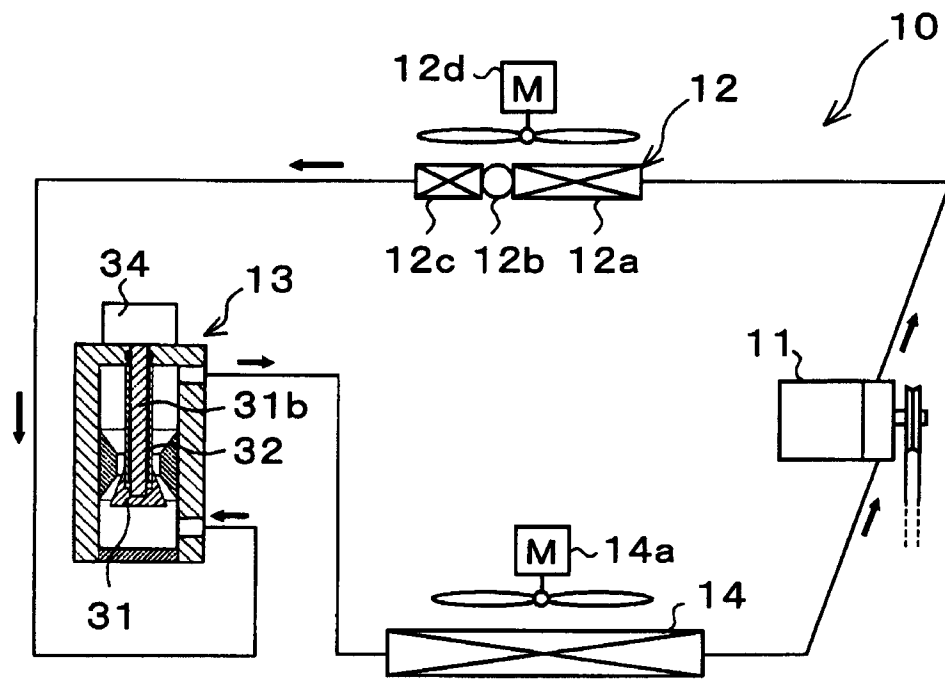
前記摺動領域では、前記支持部材の内周面と前記作動棒の外周面が摺動するように配置されている請求項 1 または 2 に記載の減圧装置。

[請求項5] 前記弁体部は、前記駆動部に連結される円柱状の作動棒（3 1 b）を有し、

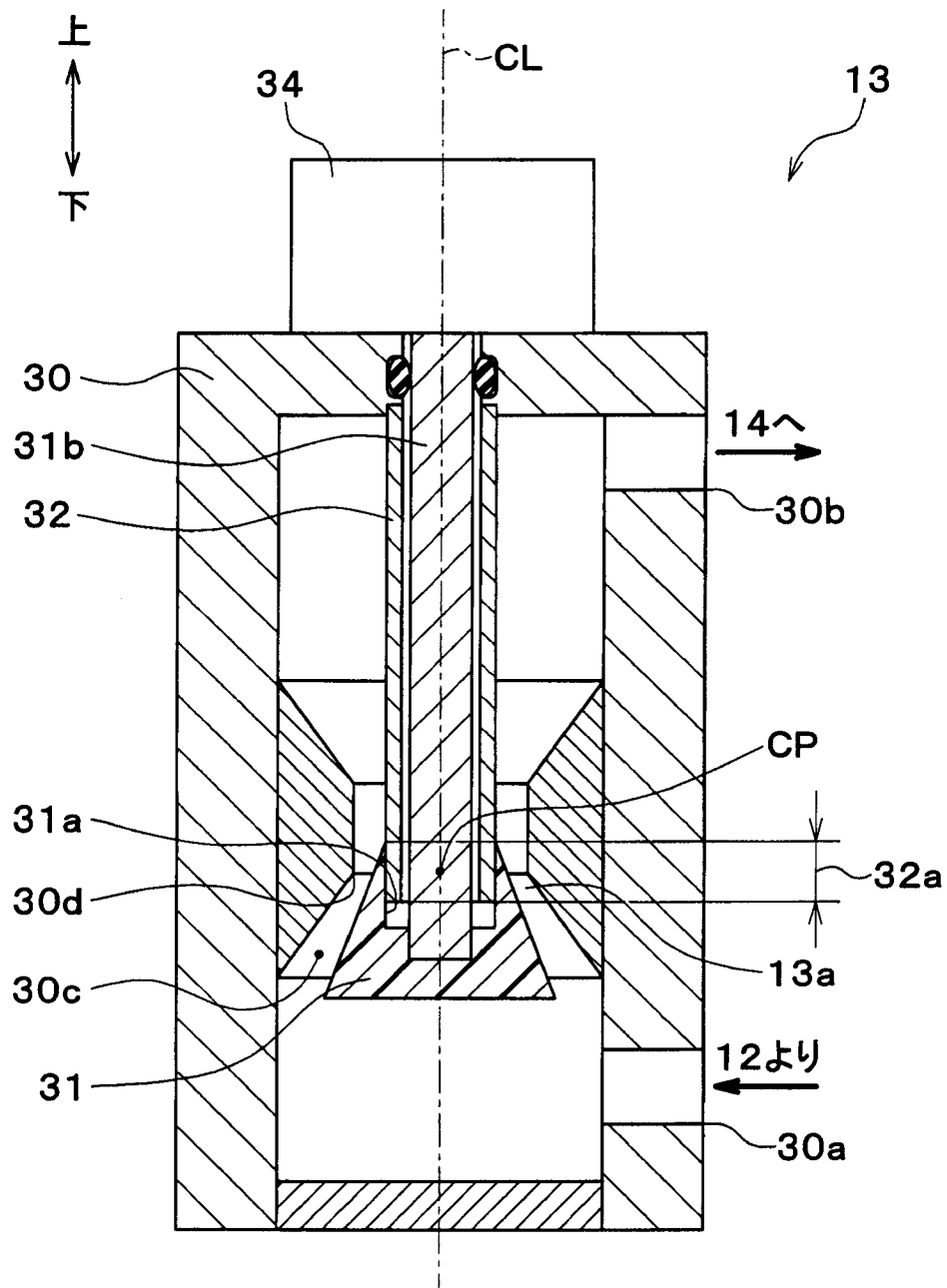
前記作動棒は、前記弁体部から前記中心軸の軸方向一方側へ向かって延び、

前記支持部材は、前記弁体部から前記中心軸の軸方向他方側へ延びる形状に形成されている請求項 1 または 2 に記載の減圧装置。

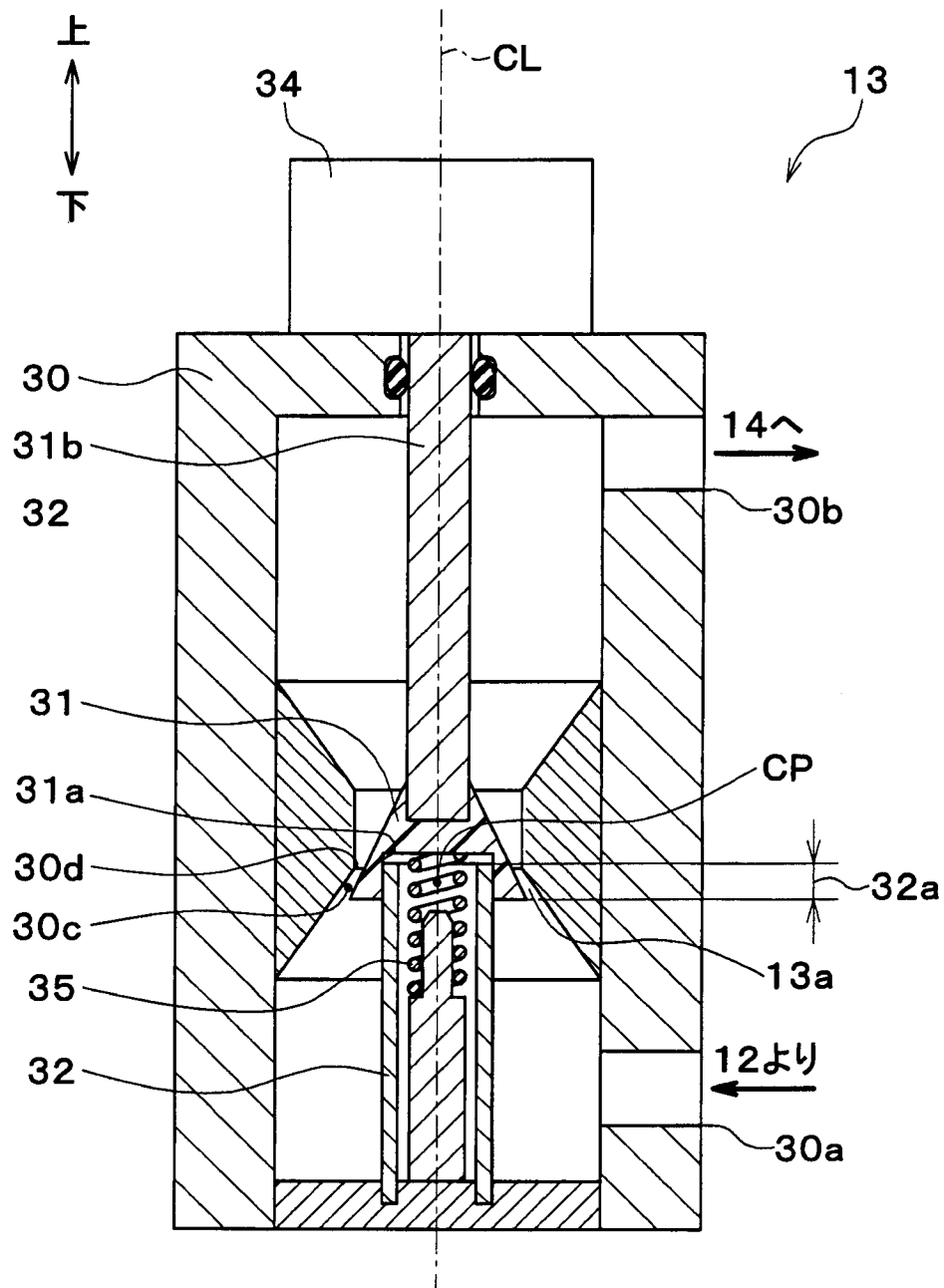
[図1]



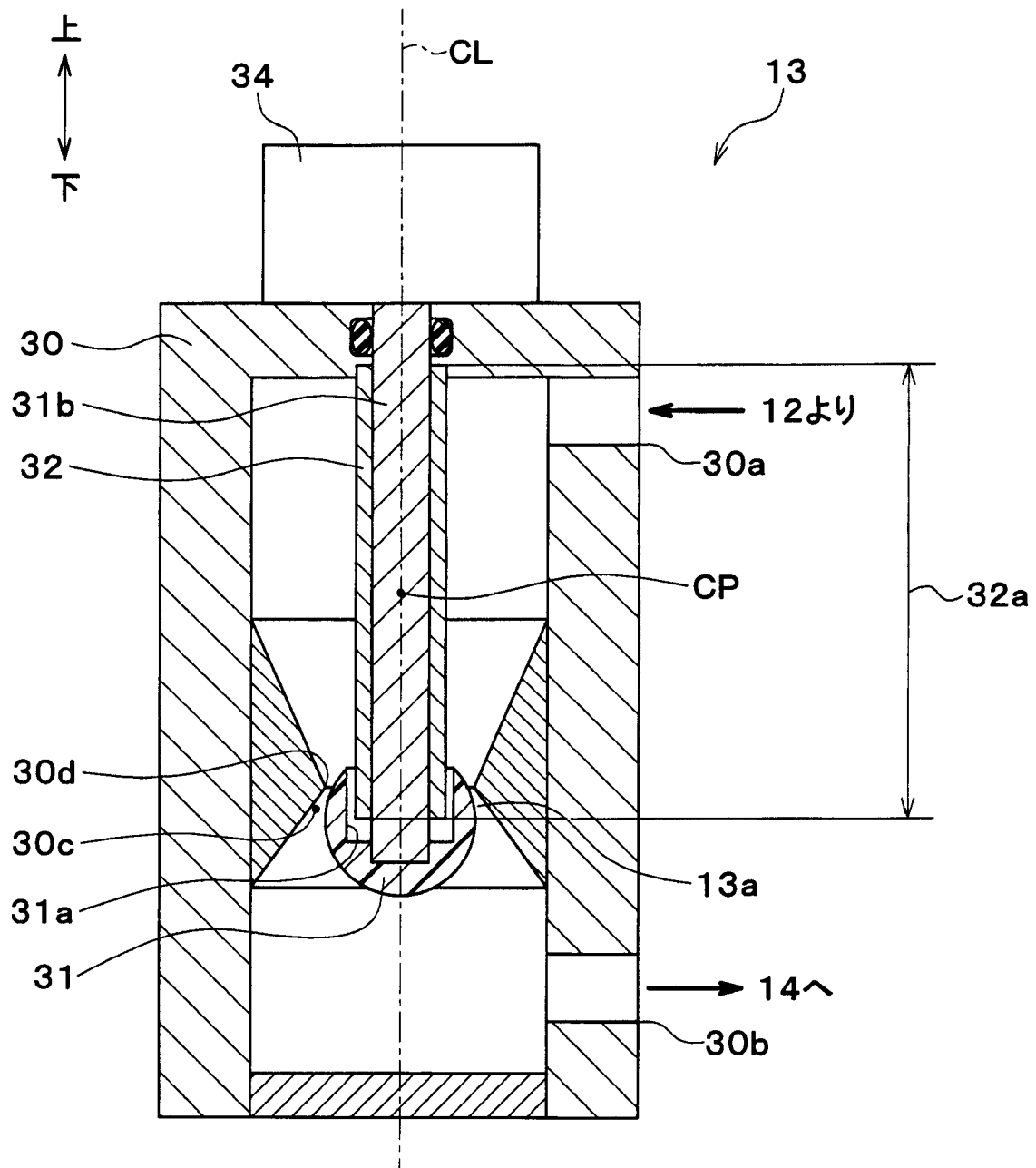
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017973

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

F25B41/06, F16K1/00-1/54, F16K31/00-31/05, B60H1/00-3/06

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

DWPI (Derwent Innovation), Japio-GPG/FX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2003-106710 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 09 April 2003 (09.04.2003), paragraphs [0028] to [0038]; fig. 2 to 5 (Family: none)	1-3 4-5
Y A	WO 2004/065832 A1 (JENSEN, Kaare Vang), 05 August 2004 (05.08.2004), page 7, lines 25 to 27; page 8, line 20 to page 15, line 32; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-3 4-5
Y	JP 10-220926 A (Denso Corp.), 21 August 1998 (21.08.1998), paragraphs [0018] to [0019]; fig. 2 to 3 (Family: none)	1-3

☒ 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
20 July 2017 (20.07.17)

Date of mailing of the international search report
01 August 2017 (01.08.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017973

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1792111 B1 (G. CARTIER TECHNOLOGIES), 30 January 2008 (30.01.2008), paragraph [0058]; fig. 1 & WO 2006/032787 A1 & FR 2875573 A1 & CN 101036013 A	1-5
A	WO 2015/111116 A1 (Denso Corp.), 30 July 2015 (30.07.2015), paragraphs [0170] to [0175]; fig. 11 & JP 2015-137779 A & CN 105874288 A	1-5
A	JP 2007-322058 A (Fuji Koki Corp.), 13 December 2007 (13.12.2007), paragraphs [0027], [0037] to [0038]; fig. 8 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. 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. F25B41/06, F16K1/00-1/54, F16K31/00-31/05, B60H1/00-3/06

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

DWPI (Derwent Innovation), Japio-GPG/FX

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 A	JP 2003-106710 A (三洋電機株式会社) 2003.04.09, 段落 [0028]-[0038], 図 2-5 (ファミリーなし)	1-3 4-5
Y A	WO 2004/065832 A1 (JENSEN, Kaare Vang) 2004.08.05, 第7ページ 第25-27行, 第8ページ第20行-第15ページ第32行, Fig. 1-2 (フ ァミリーなし)	1-3 4-5

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

20.07.2017

国際調査報告の発送日

01.08.2017

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)

小原 一郎

3M

3021

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

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	JP 10-220926 A (株式会社デンソー) 1998.08.21, 段落 [0018]-[0019], 図 2-3 (ファミリーなし)	1-3
A	EP 1792111 B1 (G. CARTIER TECHNOLOGIES) 2008.01.30, 段落[0058], FIG. 1 & WO 2006/032787 A1 & FR 2875573 A1 & CN 101036013 A	1-5
A	WO 2015/111116 A1 (株式会社デンソー) 2015.07.30, 段落 [0170]-[0175], 図 11 & JP 2015-137779 A & CN 105874288 A	1-5
A	JP 2007-322058 A (株式会社不二工機) 2007.12.13, 段落[0027], [0037]-[0038], 図 8 (ファミリーなし)	1-5