

(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
2016年9月15日(15.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/143292 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01) *F25B 41/06* (2006.01)
B60H 1/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/001052
- (22) 国際出願日: 2016年2月26日(26.02.2016)
- (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 2015-048290 2015年3月11日(11.03.2015) 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: 横山 佳之(YOKOYAMA, Yoshiyuki); 〒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). 西嶋 春幸(NISHIJIMA, Haruyuki); 〒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(KIN, Junhi); 〒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).

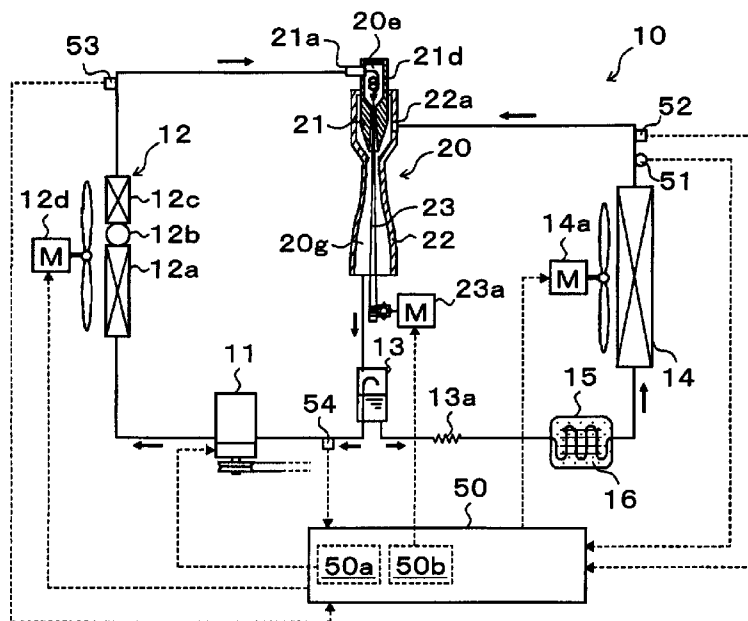
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: EJECTOR-TYPE REFRIGERATION CYCLE

(54) 発明の名称: エジェクタ式冷凍サイクル



(57) Abstract: An ejector-type refrigeration cycle for performing a radiative-cooling operation for cooling a fluid to be cooled by using the cold stored in a cold-storage device, wherein it is possible to extend the duration of continuous radiative-cooling. An ejector-type refrigeration cycle equipped with a compressor (11), a radiator (12), and ejectors (20, 25). The ejectors have bodies having the following formed therein: nozzles (21, 32), coolant aspiration ports (22a, 31b), and booster units (20g, 30e) for mixing a sprayed coolant and an aspirated coolant aspirated through the coolant aspiration ports with one another, and boosting the pressure thereof. The ejector-type refrigeration cycle is equipped with cold-storage devices (15, 16, 17) for storing the cold of a coolant, a vaporizer (14) for exchanging heat between a coolant discharged from the booster units and a fluid to be cooled, and discharging the same toward the coolant aspiration ports, and flow adjustment devices (23, 23a, 35, 37, 40) for adjusting the coolant flow (Gnoz) that flows into the nozzles. During the radiative-cooling operation, the flow adjustment devices decrease the channel cross-section of the coolant channels in the nozzles as the pressure difference between the pressure (Pd) of the nozzle intake port-side coolant and the pressure (Ps) of the

booster unit discharge port-side coolant decreases.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/143292 A1



蓄冷装置に蓄冷された冷熱によって冷却対象流体を冷却する放冷運転を行うエジェクタ式冷凍サイクルにおいて、放冷運転の継続時間を拡大させる。エジェクタ式冷凍サイクルは、圧縮機(11)と、放熱器(12)と、エジェクタ(20,25)を備える。エジェクタは、ノズル(21,32)と、冷媒吸引口(22a,31b)と、噴射冷媒と冷媒吸引口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部(20g,30e)と、が形成されたボデー(22,30)を有する。エジェクタ式冷凍サイクルは、冷媒の有する冷熱を蓄える蓄冷装置(15,16,17)と、昇圧部から流出した冷媒を冷却対象流体と熱交換させて、冷媒吸引口側へ流出させる蒸発器(14)と、ノズルへ流入する冷媒流量(G_{noz})を調整する流量調整装置(23,23a,35,37,40)と、を備える。放冷運転時には、流量調整装置は、ノズル入口側冷媒の圧力(P_d)と昇圧部出口側冷媒の圧力(P_s)との圧力差の縮小に伴って、ノズル内の冷媒通路の通路断面積を縮小させる。

明 細 書

発明の名称：エジェクタ式冷凍サイクル

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、当該開示内容が参照によって本出願に組み込まれた、2015年3月11日に出願された日本特許出願2015-048290を基にしている。

技術分野

[0002] 本開示は、蓄冷装置を備えるエジェクタ式冷凍サイクルに関する。

背景技術

[0003] 従来、特許文献1に、エジェクタを備える蒸気圧縮式の冷凍サイクル装置であるエジェクタ式冷凍サイクルが開示されている。この特許文献1のエジェクタ式冷凍サイクルは、エンジンおよび電動モータから車両走行用の駆動力を得るハイブリッド車両の空調装置に適用されており、車室内へ送風される送風空気を冷却する機能を果たす。

[0004] ところで、この種のハイブリッド車両では、電動モータから走行用の駆動力を得ることができるので、車両走行中であってもエンジンを停止させることができる。このため、例えば、エンジンから回転駆動力を得る圧縮機を備えるエジェクタ式冷凍サイクルでは、エンジンの停止時に送風空気を冷却することができなくなってしまう場合がある。

[0005] これに対して、特許文献1のエジェクタ式冷凍サイクルでは、冷熱を蓄える蓄冷装置（蓄冷材）を備えており、エンジンが作動している通常運転時に、送風空気とともに蓄冷材を冷却して、蓄冷材に冷熱を蓄える。一方、エンジンの停止時には、蓄冷材に蓄えられた冷熱によって送風空気を冷却する放冷運転を実行する。

[0006] より具体的には、特許文献1のエジェクタ式冷凍サイクルの放冷運転では、サイクルの高圧側冷媒をエジェクタのノズルへ流入させることによって、エジェクタに吸引作用を発揮させる。そして、この吸引作用によって、蓄冷

材にて冷却された低温冷媒を、低温冷媒と送風空気とを熱交換させる蒸発器へ流入させている。

[0007] さらに、特許文献１のエジェクタ式冷凍サイクルでは、車両走行中のエンジンの停止時間を１分～２分と想定して、想定されるエンジンの停止時間中に送風空気を冷却することができるように、ノズルへ流入させる冷媒流量や蓄冷材の量を決定している。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献１：特開２００５－２７１９０６号公報

発明の概要

[0009] しかしながら、特許文献１のエジェクタ式冷凍サイクルのように、想定されるエンジンの停止時間に応じて蓄冷材の量を決定すると、実際のエンジン停止時間が想定される停止時間よりも長くなってしまうと、エンジンの停止時に送風空気を十分に冷却できなくなってしまう場合がある。これに対して、蓄冷材の量を増加させる手段が考えられるものの、蓄冷材の量を増加させてしまうと、エジェクタ式冷凍サイクルの大型化を招いてしまう。

[0010] 本開示は、上記点に鑑み、蓄冷装置に蓄冷された冷熱によって冷却対象流体を冷却する放冷運転を行うエジェクタ式冷凍サイクルにおいて、放冷運転の継続時間を拡大させることを目的とする。

[0011] 本開示の一態様によるエジェクタ式冷凍サイクルは、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高圧冷媒を放熱させる放熱器と、エジェクタを備える。エジェクタは、放熱器から流出した冷媒を減圧させるノズルと、ノズルから噴射される高速度の噴射冷媒の吸引作用によって冷媒を吸引する冷媒吸引口および噴射冷媒と冷媒吸引口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部と、が形成されたボデーを有する。エジェクタ式冷凍サイクルは、昇圧部から流出した冷媒の有する冷熱を蓄える蓄冷装置と、昇圧部から流出した冷媒を冷却対象流体と熱交換させて、冷媒吸引口側へ流出させる蒸発器と、ノズルへ流入する冷媒流量を調整する流量調整装置

と、を備える。蓄冷装置に蓄えられた冷熱によって冷却対象流体を冷却する放冷運転時には、流量調整装置は、ノズル入口側冷媒の圧力と昇圧部出口側冷媒の圧力との圧力差の縮小に伴って、ノズル内の冷媒通路の通路断面積を縮小させる。

[0012] これによれば、放冷運転時に流量調整装置が圧力差の縮小に伴ってノズル内の冷媒通路の通路断面積を縮小させるので、通路断面積を変化させない場合に対して圧力差の縮小を抑制することができる。従って、エジェクタの吸引作用によって、蓄冷装置にて冷却された冷媒を蒸発器へ供給可能な時間を拡大させることができ、放冷運転の継続時間を拡大させることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]第1実施形態のエジェクタ式冷凍サイクルの全体構成図である。

[図2]第1実施形態のエジェクタの軸方向断面図である。

[図3]第1実施形態のエジェクタ式冷凍サイクルにおける冷媒の状態の変化を示すモリエル線図である。

[図4]第1実施形態のエジェクタ式冷凍サイクルの放冷運転時における各圧力の変化を示すグラフである。

[図5]第2実施形態のエジェクタ式冷凍サイクルの全体構成図である。

[図6]第3実施形態のエジェクタ式冷凍サイクルの全体構成図である。

[図7]第3実施形態のエジェクタの軸方向断面図である。

[図8]図7のV I I I部を模式的に拡大した拡大断面図である。

[図9]第4実施形態のエジェクタ式冷凍サイクルの全体構成図である。

発明を実施するための形態

[0014] 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。

[0015] (第1実施形態)

図1～図4を用いて、本開示の第1実施形態を説明する。本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル10は、エンジン（内燃機関）および電動モータから車両走行用の駆動力を得るハイブリッド車両の空調装置に適用されている。そして、エジェクタ式冷凍サイクル10は、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、本実施形態の冷却対象流体は、送風空気である。

[0016] また、本実施形態のハイブリッド車両では、車両の走行負荷に応じてエンジンを間欠的に作動させて、エンジンおよび電動モータの双方から駆動力を得て走行する走行モード（HV走行モード）や、エンジンを停止させて電動モータのみから駆動力を得て走行する走行モード（EV走行モード）等を切り替えることができる。

[0017] そして、このような走行モードの切り替えによって、エンジンのみから車両走行用の駆動力を得る通常の車両よりも車両燃費を向上させている。なお、車両燃費とは、エンジンが消費した燃料の量に対する車両の走行距離の比であって、単位燃料消費量あたりの走行距離と表現することができる。

[0018] 図1の全体構成図に示すエジェクタ式冷凍サイクル10において、圧縮機11は、冷媒を吸入し圧縮して吐出するものである。圧縮機11は、エンジン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。

[0019] 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吐出容量制御弁を有している。吐出容量制御弁は、空調制御装置50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。

- [0020] なお、本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル１０では、冷媒としてＨＦＣ系冷媒（具体的には、Ｒ１３４ａ）を採用しており、高圧側冷媒の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。ここで、本実施形態のサイクルの高圧側冷媒とは、圧縮機１１の吐出口からエジェクタ２０の冷媒流入口２１ａへ至る冷媒流路の冷媒を意味する。また、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。
- [0021] 圧縮機１１の吐出口には、放熱器１２の凝縮部１２ａの冷媒流入口が接続されている。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１２ｄにより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の前方側に配置されている。
- [0022] より具体的には、放熱器１２は、圧縮機１１から吐出された高圧気相冷媒と冷却ファン１２ｄ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部１２ａ、凝縮部１２ａ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レシーバ部１２ｂ、およびレシーバ部１２ｂから流出した液相冷媒と冷却ファン１２ｄから送風される外気とを熱交換させ、液相冷媒を過冷却する過冷却部１２ｃを有して構成される、いわゆるサブクール型の凝縮器として構成されている。
- [0023] 冷却ファン１２ｄは、空調制御装置５０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。
- [0024] 放熱器１２の過冷却部１２ｃの冷媒出口には、エジェクタ２０の冷媒流入口２１ａ側が接続されている。エジェクタ２０は、放熱器１２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冷媒減圧装置としての機能を果たすとともに、高速度で噴射される噴射冷媒の吸引作用によって後述する蒸発器１４から流出した冷媒を吸引（輸送）して循環させる冷媒循環装置（冷媒輸送装置）としての機能を果たす。
- [0025] エジェクタ２０の具体的構成については、図２を用いて説明する。エジェ

クタ20は、ノズル21、ボデー22等を有して構成されている。

[0026] まず、ノズル21は、冷媒の流れ方向に向かって徐々に先細る略円筒状の金属（例えば、ステンレス合金）で形成されており、その内部に形成されるノズル通路20aにて冷媒を等エントロピ的に減圧させて噴射するものである。さらに、ノズル21の内部には、針状のニードル弁23が配置されている。このニードル弁23の詳細については後述する。

[0027] ノズル21の内周面とニードル弁23の外周面との間に形成される冷媒通路は、冷媒を減圧させるノズル通路20aの少なくとも一部を形成している。従って、ノズル21の軸方向に垂直な方向から見たときにノズル21とニードル弁23が重合する範囲では、ノズル通路20aの軸方向垂直断面における断面形状が、円環状となっている。

[0028] ノズル21の内周面には、冷媒通路断面積が最も縮小した最小通路断面積部20bを形成する喉部21bが設けられている。このため、ノズル通路20aには、最小通路断面積部20bの冷媒流れ上流側に形成されて最小通路断面積部20bへ向かって通路断面積が徐々に縮小する先細部20c、および最小通路断面積部20bの冷媒流れ下流側に形成されて通路断面積が徐々に拡大する末広部20dが形成されている。

[0029] つまり、本実施形態のノズル通路20aでは、いわゆるラバールノズルと同様に冷媒通路断面積を変化させている。さらに、本実施形態では、エジェクタ式冷凍サイクル10の通常運転時に、冷媒噴射口21cから噴射される噴射冷媒の流速が音速以上となるようにノズル通路20aの冷媒通路断面積を変化させている。

[0030] また、ノズル21のノズル通路20aを形成する部位の冷媒流れ上流側には、ノズル21の軸線方向と同軸上に延びる筒状部21dが設けられている。この筒状部21dの内部には、ノズル21の内部へ流入した冷媒をノズル21の軸線周りに旋回させる旋回空間20eが形成されている。旋回空間20eは、ノズル21の軸線方向と同軸上に延びる略円柱状の空間である。

[0031] さらに、エジェクタ20の外部から旋回空間20eへ冷媒を流入させる冷

媒流入通路は、旋回空間 20 e の中心軸方向から見たときに旋回空間 20 e の内壁面の接線方向に延びている。これにより、放熱器 12 から流出して旋回空間 20 e へ流入した過冷却液相冷媒は、旋回空間 20 e の内壁面に沿って流れ、旋回空間 20 e の中心軸周りに旋回する。

[0032] ここで、旋回空間 20 e 内で旋回する冷媒には遠心力が作用するので、旋回空間 20 e 内では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、エジェクタ式冷凍サイクル 10 の通常運転時に、旋回空間 20 e 内の中心軸側の冷媒圧力を、飽和液相冷媒となる圧力、あるいは、冷媒が減圧沸騰する（キャビテーションを生じる）圧力となるまで低下させるようにしている。

[0033] このような旋回空間 20 e 内の中心軸側の冷媒圧力の調整は、旋回空間 20 e 内で旋回する冷媒の旋回流速を調整することによって実現することができる。さらに、旋回流速の調整は、例えば、冷媒流入通路の通路断面積と旋回空間 30 a の軸方向垂直断面積との面積比を調整すること等によって行うことができる。なお、本実施形態の旋回流速とは、旋回空間 20 e の最外周部近傍における冷媒の旋回方向の流速を意味している。

[0034] ボデー 22 は、略円筒状の金属（例えば、アルミニウム）あるいは樹脂で形成されており、内部にノズル 21 を支持固定する固定部材として機能するとともに、エジェクタ 20 の外殻を形成するものである。より具体的には、ノズル 21 は、ボデー 22 の長手方向一端側の内部に収容されるように圧入にて固定されている。従って、ノズル 21 とボデー 22 との固定部（圧入部）から冷媒が漏れることはない。

[0035] また、ボデー 22 の外周面のうち、ノズル 21 の外周側に対応する部位には、その内外を貫通してノズル 21 の冷媒噴射口 21 c と連通するように設けられた冷媒吸引口 22 a が形成されている。この冷媒吸引口 22 a は、ノズル 21 から噴射される噴射冷媒の吸引作用によって、蒸発器 14 から流出した冷媒をエジェクタ 20 の外部から内部へ吸引する貫通穴である。

[0036] さらに、ボデー 22 の内部には、冷媒吸引口 22 a から吸引された吸引冷

媒をノズル 21 の冷媒噴射口側へ導く吸引通路 20 f、および冷媒吸引口 22 a からエジェクタ 20 の内部へ流入した吸引冷媒と噴射冷媒とを混合させて昇圧させる昇圧部であるディフューザ部 20 g が形成されている。

[0037] ディフューザ部 20 g は、吸引通路 20 f の出口に連続するように配置されて、冷媒通路面積を徐々に拡大させる空間によって形成されている。これにより、噴射冷媒と吸引冷媒とを混合させながら、その流速を減速させて噴射冷媒と吸引冷媒との混合冷媒の圧力を上昇させる機能、すなわち、混合冷媒の速度エネルギーを圧力エネルギーに変換する機能を果たす。

[0038] ニードル弁 23 は、樹脂にて形成されており、ディフューザ部 20 g 側から冷媒流れ上流側へ向かって先細る針状の形状に形成されている。もちろん、金属で形成されたニードル弁 23 を採用してもよい。さらに、ニードル弁 23 の中心軸は、ノズル 21 の中心軸と同軸上に配置されている。

[0039] ニードル弁 23 のディフューザ部 23 g 側の端部には、ニードル弁 23 をノズル 21 の軸方向へ変位させる駆動装置としてのステッピングモータからなる電動アクチュエータ 23 a が連結されている。この電動アクチュエータ 23 a は、空調制御装置 50 から出力される制御パルスによって、その作動が制御される。

[0040] これにより、電動アクチュエータ 23 a がニードル弁 23 を変位させることによって、ノズル通路 20 a の通路断面積を変化させることができる。従って、本実施形態では、ニードル弁 23 および電動アクチュエータ 23 a によって、ノズル 21 へ流入する冷媒流量 G_{noz} を調整する流量調整装置が構成されている。つまり、本実施形態では、エジェクタ 20 と流量調整装置が一体的に構成されている。

[0041] エジェクタ 20 のディフューザ部 20 g の冷媒出口には、図 1 に示すように、気液分離器 13 の入口側が接続されている。気液分離器 13 は、エジェクタ 20 のディフューザ部 20 g から流出した冷媒の気液を分離する気液分離装置である。なお、本実施形態では、気液分離器 13 として、分離された液相冷媒を殆ど蓄えることなく液相冷媒流出口から流出させる比較的内容積

の小さいものを採用しているが、サイクル内の余剰液相冷媒を蓄える貯液装置としての機能を有するものを採用してもよい。

[0042] 気液分離器 13 の気相冷媒流出口には、圧縮機 11 の吸入口側が接続されている。一方、気液分離器 13 の液相冷媒流出口には、減圧装置としての固定絞り 13 a を介して、蓄冷熱交換器 15 の冷媒入口側が接続されている。固定絞り 13 a としては、オリフィス、キャピラリーチューブ等を採用することができる。

[0043] 蓄冷熱交換器 15 は、エジェクタ 20 のディフューザ部 20 g から流出した冷媒の有する冷熱を蓄える蓄冷装置である。蓄冷熱交換器 15 は、気液分離器 13 にて分離されて液相冷媒流出口から流出した液相冷媒の有する冷熱を蓄える蓄冷装置であってもよい。

[0044] より具体的には、蓄冷熱交換器 15 は、内部に蓄冷材 16 を収容するタンク（シェル）、タンク内に配置されて冷媒を流通させるチューブ、チューブと蓄冷材 16 との熱交換を促進するフィンを有する、いわゆるシェルアンドチューブ型の熱交換器で構成されている。また、蓄冷材 16 としては、相転移温度（融点）が 0℃ 以上かつ 10℃ 以下のパラフィンの主成分とするものを採用している。

[0045] 蓄冷熱交換器 15 の冷媒出口には、蒸発器 14 の冷媒入口側が接続されている。蒸発器 14 は、内部へ流入した低圧冷媒と送風ファン 14 a から車室内へ向けて送風される送風空気（冷却対象流体）とを熱交換させることによって、低圧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。

[0046] 送風ファン 14 a は、空調制御装置 50 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 14 の冷媒出口は、エジェクタ 20 の冷媒吸引口 22 a 側に接続されている。

[0047] 次に、本実施形態の電気制御部の概要について説明する。空調制御装置 50 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。この空調制御装置 50 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、処理を行って、上述の各種電

気式のアクチュエータ 1 1、1 2 d、1 4 a、2 3 a 等の作動を制御する。

[0048] また、空調制御装置 5 0 には、車室内温度（内気温） T_r を検出する内気温センサ、外気温 $T_a m$ を検出する外気温センサ、車室内の日射量 A_s を検出する日射センサ、蒸発器 1 4 出口側冷媒の温度（蒸発器出口側温度） T_e を検出する蒸発器出口側温度検出装置としての蒸発器出口側温度センサ 5 1、蒸発器 1 4 出口側冷媒の圧力（蒸発器出口側圧力） P_e を検出する蒸発器出口側圧力検出装置としての蒸発器出口側圧力センサ 5 2、放熱器 1 2 出口側冷媒の圧力（放熱器出口側圧力） P_d を検出する放熱器出口側圧力検出装置としての放熱器出口側圧力センサ 5 3、圧縮機 1 1 吸入側冷媒の圧力（吸入冷媒圧力） P_s を検出する吸入圧力検出装置としての吸入圧力センサ 5 4 等の空調制御用のセンサ群が接続されており、これらのセンサ群の検出値が入力される。

[0049] さらに、空調制御装置 5 0 の入力側には、車室内前部の計器盤付近に配置された操作パネルが接続されており、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空調制御装置 5 0 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 T_{set} 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。

[0050] なお、本実施形態の空調制御装置 5 0 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的に構成されたものであるが、空調制御装置 5 0 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制御部を構成している。

[0051] 例えば、本実施形態では、圧縮機 1 1 の吐出容量制御弁の作動を制御する構成が吐出能力制御部 5 0 a を構成しており、電動アクチュエータ 2 3 a の作動を制御する構成が弁開度制御部 5 0 b を構成している。もちろん、吐出能力制御部 5 0 a や弁開度制御部 5 0 b を空調制御装置 5 0 に対して、別体の制御装置で構成してもよい。

[0052] また、本実施形態の空調制御装置 5 0 は、エンジンの作動を制御するエン

ジン制御装置に、相互に通信可能に接続されている。従って、空調制御装置 50 は、エンジン制御装置から出力された制御信号に基づいて、エンジンが作動しているか否か（例えば、現在の走行モードが、EV 走行モードになっているか否か等）を判定することができる。

[0053] 次に、上記構成における本実施形態の作動について説明する。まず、エンジンが作動している際に実行される通常運転について説明する。本実施形態の車両用空調装置では、操作パネルの空調作動スイッチが投入（ON）された状態で、エンジンが作動すると、空調制御装置 50 が予め記憶している通常運転用の空調制御プログラムを実行する。

[0054] この空調制御プログラムでは、上述の空調制御用のセンサ群の検出信号および操作パネルの操作信号を読み込む。そして、読み込まれた検出信号および操作信号に基づいて、車室内へ吹き出す空気の目標温度である目標吹出温度 T_{AO} を算出する。

[0055] 目標吹出温度 T_{AO} は、以下数式 F1 に基づいて算出される。

$$T_{AO} = K_{set} \times T_{set} - K_r \times T_r - K_{am} \times T_{am} - K_s \times A_s + C \dots (F1)$$

なお、 T_{set} は温度設定スイッチによって設定された車室内温度、 T_r は内気温センサによって検出された内気温、 T_{am} は外気温センサによって検出された外気温、 A_s は日射センサによって検出された日射量である。また、 K_{set} 、 K_r 、 K_{am} 、 K_s は制御ゲインであり、 C は補正用の定数である。

[0056] さらに、通常運転用の空調制御プログラムでは、算出された目標吹出温度 T_{AO} およびセンサ群の検出信号に基づいて、空調制御装置 50 の出力側に接続された各種制御対象機器の作動状態を決定する。換言すると、各種制御対象機器へ出力される制御信号、制御電圧、制御電流、制御パルス等を決定する。

[0057] 例えば、圧縮機 11 の冷媒吐出能力、すなわち圧縮機 11 の吐出容量制御弁に出力される制御電流については、以下のように決定される。まず、目標

吹出温度 T_{AO} に基づいて、予め記憶回路に記憶されている制御マップを参照して、蒸発器14から吹き出される送風空気の目標蒸発器吹出温度 T_{EO} を決定する。

[0058] そして、蒸発器出口側温度センサ51によって検出された蒸発器出口側温度 T_e と目標蒸発器吹出温度 T_{EO} との偏差($T_{EO} - T_e$)に基づいて、フィードバック制御手法を用いて蒸発器出口側温度 T_e が目標蒸発器吹出温度 T_{EO} に近づくように、圧縮機11の吐出容量制御弁に出力される制御電流が決定される。

[0059] より具体的には、通常運転時には、吐出能力制御部50aが、蒸発器吹出温度 T_{EO} と蒸発器出口側温度 T_e との乖離が拡大するに伴って、すなわち、エジェクタ式冷凍サイクル10の熱負荷が高くなるに伴って、サイクルを循環する循環冷媒流量が増加するように、圧縮機11の吐出容量(冷媒吐出能力)を制御する。

[0060] また、ニードル弁23を変位させる電動アクチュエータ23aへ出力される制御パルスについては、蒸発器出口側温度 T_e および蒸発器出口側圧力センサ52によって検出された蒸発器出口側圧力 P_e から算出される蒸発器14出口側冷媒の過熱度 S_H が、予め定めた基準過熱度 K_{SH} に近づくように決定される。

[0061] より具体的には、通常運転時には、弁開度制御部50bは、蒸発器14出口側冷媒の過熱度 S_H が高くなるに伴って、最小通路断面積部20bの通路断面積を拡大させるように、電動アクチュエータ23aの作動を制御する。

[0062] そして、空調制御装置50は、決定された制御信号等を各種制御対象機器へ出力する。その後、車両用空調装置の作動停止が要求されるまで、所定の制御周期毎に、上述の検出信号および操作信号の読み込み→目標吹出温度 T_{AO} の算出→各種制御対象機器の作動状態決定→制御信号等の出力といった制御ルーチンが繰り返される。

[0063] これにより、通常運転時のエジェクタ式冷凍サイクル10では、図1の太実線矢印に示すように冷媒が流れる。そして、図3のモリエル線図に示すよ

うに冷媒の状態が変化する。

- [0064] より詳細には、圧縮機 1 1 から吐出された高温高圧冷媒（図 3 の a 点）は、放熱器 1 2 の凝縮部 1 2 a へ流入し、冷却ファン 1 2 d から送風された外気と熱交換し、放熱して凝縮する。凝縮部 1 2 a にて凝縮した冷媒は、レシーバ部 1 2 b にて気液分離される。レシーバ部 1 2 b にて分離された液相冷媒は、過冷却部 1 2 c にて冷却ファン 1 2 d から送風された外気と熱交換し、さらに放熱して過冷却液相冷媒となる（図 3 の a 点から b 点への変化）。
- [0065] 放熱器 1 2 の過冷却部 1 2 c から流出した過冷却液相冷媒は、エジェクタ 2 0 のノズル通路 2 0 a にて等エントロピ的に減圧されて噴射される（図 3 の b 点から c 点への変化）。この際、弁開度制御部 5 0 b は、蒸発器 1 4 出口側冷媒（図 3 の h 点）の過熱度 S H が予め定めた基準過熱度 K S H に近くように、電動アクチュエータ 2 3 a の作動を制御する。
- [0066] そして、ノズル通路 2 0 a から噴射された噴射冷媒の吸引作用によって、蒸発器 1 4 から流出した冷媒（図 3 の h 点）が、冷媒吸引口 2 2 a から吸引される。ノズル通路 2 0 a から噴射された噴射冷媒および冷媒吸引口 2 2 a から吸引された吸引冷媒は、ディフューザ部 2 0 g へ流入して合流する（図 3 の c 点から d 点への変化、h 1 点から d 点への変化）。
- [0067] ここで、本実施形態の吸引通路 2 0 f は、冷媒流れ方向に向かって通路断面積が徐々に縮小する形状に形成されている。このため、吸引通路 2 0 f を通過する吸引冷媒は、その圧力を低下させながら（図 3 の h 点から h 1 点への変化）、流速を増加させる。これにより、吸引冷媒と噴射冷媒との速度差を縮小し、ディフューザ部 2 0 g にて吸引冷媒と噴射冷媒が混合する際のエネルギー損失（混合損失）を減少させている。
- [0068] ディフューザ部 2 0 g では冷媒通路断面積の拡大により、冷媒の運動エネルギーが圧力エネルギーに変換される。これにより、噴射冷媒と吸引冷媒が混合されながら混合冷媒の圧力が上昇する（図 3 の d 点から e 点への変化）。ディフューザ部 2 0 g から流出した冷媒は気液分離器 1 3 にて気液分離される（図 3 の e 点から f 点への変化、e 点から g 点への変化）。

- [0069] 気液分離器 13 にて分離された液相冷媒は、固定絞り 13a にて減圧されて（図 3 の g 点から g1 点への変化）、蓄冷熱交換器 15 へ流入する。蓄冷熱交換器 15 へ流入した冷媒は、蓄冷材 16 から吸熱してエンタルピを上昇させる（図 3 の g1 点から g2 点への変化）。これにより、蓄冷熱交換器 15 のタンク内の蓄冷材 16 が冷却される。なお、蓄冷材 16 が十分な冷熱を蓄えている際には、図 3 の g1 点から g2 点への変化に示す冷媒のエンタルピの上昇は生じない。
- [0070] 蓄冷熱交換器 15 から流出した冷媒は、蒸発器 14 へ流入する。蒸発器 14 へ流入した冷媒は、送風ファン 14a によって送風された送風空気から吸熱して蒸発する（図 3 の g2 点から h 点への変化）。これにより、送風空気が冷却される。一方、気液分離器 13 にて分離された気相冷媒は、圧縮機 11 へ吸入され再び圧縮される（図 3 の f 点から a 点への変化）。
- [0071] 以上の如く、本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル 10 では、通常運転時に車室内へ送風される送風空気を冷却することができるとともに、蓄冷材 16 に冷熱を蓄えることができる。
- [0072] この際、本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル 10 では、エジェクタ 20 のディフューザ部 20g にて昇圧された冷媒を圧縮機 11 へ吸入させている。従って、エジェクタ式冷凍サイクル 10 によれば、蒸発器における冷媒蒸発圧力と圧縮機吸入冷媒の圧力が略同等となる通常の冷凍サイクル装置よりも、圧縮機 11 の消費動力を低減させて、サイクルの成績係数（COP）を向上させることができる。
- [0073] また、本実施形態のエジェクタ 20 は、ニードル弁 23 および電動アクチュエータ 23a からなる流量調整装置を備えているので、エジェクタ式冷凍サイクル 10 の負荷変動に応じて、ノズル 21 へ流入する冷媒流量 G_{noz} を調整することができる。従って、エジェクタ式冷凍サイクル 10 の負荷変動に応じて、エジェクタ 20 を適切に作動させることができる。
- [0074] また、本実施形態のエジェクタ 20 によれば、通常運転時に旋回空間 20e にて冷媒を旋回させることで、旋回空間 20e 内の旋回中心側の冷媒圧力

を、飽和液相冷媒となる圧力、あるいは、冷媒が減圧沸騰する（キャビテーションを生じる）圧力まで低下させることができる。これにより、旋回中心軸の内周側に柱状の気相冷媒（気柱）が存在するようにして、旋回空間 20e 内の旋回中心線近傍はガス単相、その周りは液単相の二相分離状態とすることができる。

[0075] このように二相分離状態となった冷媒がノズル通路 20a へ流入することで、ノズル通路 20a の先細部 20c では、冷媒通路の外周側壁面から冷媒が剥離する際に生じる壁面沸騰、および冷媒通路の中心側の冷媒のキャビテーションによって生じた沸騰核による界面沸騰によって冷媒の沸騰が促進される。これにより、ノズル通路 20a の最小通路断面積部 20b へ流入する冷媒が、気相と液相が均質に混合した気液混合状態となる。

[0076] そして、最小通路断面積部 20b の近傍で気液混合状態の冷媒の流れに閉塞（チョーキング）が生じ、このチョーキングによって音速に到達した気液混合状態の冷媒が末広部 20d にて加速されて噴射される。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、気液混合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 20a におけるエネルギー変換効率を向上させることができる。

[0077] ここで、本実施形態のハイブリッド車両では、走行モードが EV 走行モードに切り替えられるとエンジンが停止する。このため、EV 走行モードでは、圧縮機 11 を作動させることができず、エジェクタ式冷凍サイクル 10 に冷凍能力を発揮させることができない。

[0078] これに対して、本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル 10 では、蓄冷熱交換器 15 を備えているので、EV 走行モードでも通常運転時に蓄冷材 16 に蓄えられた冷熱によって送風空気を冷却することができる。以下、蓄冷材 16 に蓄えられた冷熱によって送風空気を冷却する放冷運転の作動について説明する。

[0079] 放冷運転は、通常運転の実行中に、エンジンが停止していることを示す制御信号が、エンジン制御装置から空調制御装置 50 へ入力されると実行され

る。さらに、放冷運転は、エンジンが再作動したことを示す制御信号が、エンジン制御装置から空調制御装置 50 へ入力されるまで実行される。

[0080] 放冷運転時には、弁開度制御部 50b が、放熱器出口側圧力センサ 53 によって検出された放熱器出口側圧力 P_d から吸入圧力センサ 54 によって検出された吸入冷媒圧力 P_s を減算した圧力差 ($P_d - P_s$) が縮小するに伴って、ノズル通路 20a の通路断面積を縮小させるように、電動アクチュエータ 23a へ出力される制御パルスを決する。

[0081] ここで、放熱器出口側圧力 P_d は、エジェクタ 20 のノズル 21 入口側冷媒の圧力に相当し、吸入冷媒圧力 P_s は、エジェクタ 20 のディフューザ部 20g 出口側冷媒の圧力に相当する。

[0082] 従って、本実施形態の弁開度制御部 50b は、ノズル 21 入口側冷媒の圧力からディフューザ部 20g 出口側冷媒の圧力を減算した圧力差 ($P_d - P_s$) の縮小するに伴って、ノズル通路 20a の通路断面積を縮小させるように、電動アクチュエータ 23a へ出力される制御パルスを決している。

[0083] その他の各種制御対象機器の作動状態の決定については、通常運転時と同様である。なお、放冷運転時には、圧縮機 11 が冷媒吐出能力を発揮しないので、圧縮機 11 の吐出容量制御弁に出力される制御電流については決しなくてもよい。

[0084] 放冷運転の開始時は、圧縮機 11 の作動停止直後であるから、圧力差 ($P_d - P_s$) が拡大している。このため、サイクルの高圧側冷媒がエジェクタ 20 のノズル 21 へ流入して噴射される。そして、ノズル 21 から噴射される噴射冷媒の吸引作用によって、蒸発器 14 出口側冷媒が冷媒吸引口 22a から吸引される。これにより、気液分離器 13 から液相冷媒が流出して、固定絞り 13a を介して、蓄冷熱交換器 15 へ流入する。

[0085] 蓄冷熱交換器 15 へ流入した液相冷媒は、蓄冷材 16 と熱交換して冷却される。蓄冷熱交換器 15 から流出した冷媒は、蒸発器 14 へ流入する。蒸発器 14 へ流入した冷媒は、通常運転時と同様に、送風ファン 14a 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。エジェクタ 20 から流出した冷媒は、気液分離器 13 へ流入して気液分離される。

[0086] 以上の如く、本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル 10 では、放冷運転時に蓄冷材 16 に蓄えられた冷熱によっ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。

[0087] ところで、本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル 10 のように、放冷運転時に、圧力差 ($P_d - P_s$) によって、サイクルの高圧側冷媒をノズル 21 へ流入させる構成では、圧力差 ($P_d - P_s$) が縮小してしまうと、ノズル 21 へ高圧側冷媒を流入させることができなくなってしまう。

[0088] このため、EV 走行モード（エンジンが停止している走行モード）が長時間化してしまうと、エジェクタ 20 に冷媒吸引作用を発揮させることができなくなり、送風空気を冷却できなくなってしまうおそれがある。

[0089] これに対して、本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル 10 では、弁開度制御部 50b が、圧力差 ($P_d - P_s$) が縮小するに伴って、ノズル通路 20a の通路断面積を縮小させるように、電動アクチュエータ 23a の作動を制御している。このため、図 4 に示すように、当該通路断面積を変化させない場合（図では比較例）に対して、圧力差 ($P_d - P_s$) の縮小を抑制することができる。

[0090] なお、図 4 では、本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル 10 における圧縮機停止後のノズル 21 入口側冷媒の圧力 (P_d) の変化を太実線で示し、ディフューザ部 20g 出口側冷媒の圧力 (P_s) の変化を太一点鎖線で示している。また、通路断面積を変化させない場合の圧縮機停止後のノズル 21 入口側冷媒の圧力 (P_d) の変化を細実線で示し、ディフューザ部 20g 出口側冷媒の圧力 (P_s) の変化を細一点鎖線で示している。

[0091] 従って、通路断面積を変化させない場合（図 4 では比較例）よりも、エジェクタ 20 の吸引作用によって、蓄冷材 16 にて冷却された冷媒を蒸発器 14 へ供給可能な時間を大幅に拡大させることができる。その結果、本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル 10 によれば、蓄冷材 16 の量の増加等を招

くことなく、放冷運転の継続時間を大幅に拡大させることができる。

[0092] (第2実施形態)

本実施形態では、第1実施形態に対して、図5の全体構成図に示すように、蓄冷熱交換器15を廃止して、蒸発器14に蓄冷装置を一体化させた例を説明する。

[0093] より具体的には、本実施形態では、蒸発器14として、冷媒を流通させる複数本のチューブと、この複数のチューブの両端側に配置されてチューブを流通する冷媒の集合あるいは分配を行う一対の集合分配用タンクとを有する、いわゆるタンクアンドチューブ型の熱交換器を採用している。

[0094] また、本実施形態の蓄冷材16はチューブと同様の細長形状に形成された複数の蓄冷材容器17内に封入されている。そして、この蓄冷材容器17が、複数本のチューブに、ろう付け等の手段によって接合されていることによって、蒸発器14と蓄冷装置である蓄冷材16が一体的に構成されている。

[0095] その他のエジェクタ式冷凍サイクル10の構成および作動は、第1実施形態と同様である。従って、本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル10においても、通常運転時には、送風空気を冷却することができるとともに、蓄冷材16に冷熱を蓄えることができる。さらに、放冷運転時には、蓄冷材16に蓄えられた冷熱によって、送風空気を冷却できるとともに、第1実施形態と同様に、放冷運転の継続時間を拡大させることができる。

[0096] また、本実施形態では、蒸発器14と蓄冷装置が一体化されているので、エジェクタ式冷凍サイクル10全体としての小型を図ることができ、エジェクタ式冷凍サイクル10を車両に搭載する際の搭載性を向上させることができる。さらに、蓄冷材16に蓄えられた冷熱によって、直接的に送風空気を冷却することができる。従って、蓄冷材16に蓄えられた冷熱を、送風空気を冷却するために効率的に利用することができる。

[0097] (第3実施形態)

本実施形態では、第1実施形態に対して、図6の全体構成図に示すように、エジェクタ式冷凍サイクル10aに、エジェクタ25を採用した例を説明

する。なお、図6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。なお、図6では、図示の明確化のため、空調制御用のセンサ群とその接続配線等の図示を省略している。

[0098] 本実施形態のエジェクタ25は、第1実施形態で説明したエジェクタ20、気液分離器13、固定絞り13aに対応する構成を一体化（モジュール化）させたものである。従って、エジェクタ25は、「気液分離機能付きエジェクタ」「エジェクタモジュール」と表現することもできる。

[0099] エジェクタ25の具体的構成については、図7、図8を用いて説明する。なお、図7における上下の矢印は、エジェクタ25をエジェクタ式冷凍サイクル10aに搭載した状態における上下の各方向を示している。また、図8は、図7のV111部を模式的に拡大した一部断面図である。

[0100] エジェクタ25は、図7に示すように、複数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30を備えている。具体的には、ボデー30は、角柱状あるいは円柱状の金属もしくは樹脂にて形成されてエジェクタ25の外殻を形成するハウジングボデー31を有している。さらに、ハウジングボデー31の内部には、ノズル32、ミドルボデー33、ローボデー34等が固定されている。

[0101] ハウジングボデー31には、放熱器12から流出した冷媒を内部へ流入させる冷媒流入口31a、蒸発器14から流出した冷媒を吸引する冷媒吸引口31b、ボデー30の内部に形成された気液分離空間30fにて分離された液相冷媒を蒸発器14の冷媒入口側へ流出させる液相冷媒流出口31c、および気液分離空間30fにて分離された気相冷媒を圧縮機11の吸入口側へ流出させる気相冷媒流出口31d等が形成されている。

[0102] さらに、本実施形態では、気液分離空間30fと液相冷媒流出口31cとを接続する液相冷媒通路に、蒸発器14へ流入させる冷媒を減圧させる減圧装置としてのオリフィス31iを配置している。なお、本実施形態の気液分離空間30fは、第1実施形態で説明した気液分離器13に対応する構成で

あり、本実施形態のオリフィス 31 i は、第 1 実施形態で説明した固定絞り 13 a に対応する構成である。

[0103] 本実施形態のノズル 32 は、冷媒流れ方向に先細る略円錐形状の金属製（例えば、ステンレス合金）の部材で形成されている。さらに、ノズル 32 は、軸方向が鉛直方向（図 7 の上下方向）となるように、ハウジングボデー 31 の内部に圧入等の手段によって固定されている。ノズル 32 の上方側とハウジングボデー 31 との間には、冷媒流入口 31 a から流入した冷媒を旋回させる略円柱状の旋回空間 30 a が形成されている。

[0104] 冷媒流入口 31 a と旋回空間 30 a とを接続する冷媒流入通路 31 e は、旋回空間 30 a の中心軸方向から見たときに旋回空間 30 a の内壁面の接線方向に延びている。これにより、冷媒流入通路 31 e から旋回空間 30 a へ流入した冷媒は、旋回空間 30 a の内壁面に沿って流れ、旋回空間 30 a の中心軸周りに旋回する。従って、本実施形態では、ボデー 30 のうち旋回空間 30 a を形成する部位、および旋回空間 30 a が、旋回流発生部を構成している。

[0105] さらに、本実施形態では、第 1 実施形態と同様に、エジェクタ式冷凍サイクル 10 a の通常運転時に、旋回空間 30 a 内の中心軸側の冷媒圧力を、飽和液相冷媒となる圧力、あるいは、冷媒が減圧沸騰する（キャビテーションを生じる）圧力となるまで低下させるようにしている。

[0106] ノズル 32 の内部には、旋回空間 30 a から流出した冷媒を減圧させて下流側へ流出させる減圧用空間 30 b が形成されている。減圧用空間 30 b は、円柱状空間とこの円柱状空間の下方側から連続して冷媒流れ方向に向かって徐々に広がる円錐台形状空間とを結合させた回転体形状に形成されており、減圧用空間 30 b の中心軸は旋回空間 30 a の中心軸と同軸上に配置されている。

[0107] この減圧用空間 30 b の内部には、通路形成部材 35 が配置されている。通路形成部材 35 は、第 1 実施形態で説明したニードル弁 23 と同様の機能を果たす弁体部である。より具体的には、通路形成部材 35 は、樹脂にて形

成されており、減圧用空間 30b 側から離れるに伴って断面積が拡大する円錐状に形成されている。また、通路形成部材 35 の中心軸は、減圧用空間 30b の中心軸と同軸上に配置されている。

[0108] これにより、ノズル 32 の減圧用空間 30b を形成する部位の内周面と通路形成部材 35 の外周面との間には、図 8 に示すように、冷媒を減圧させるための断面円環状のノズル通路 25a の少なくとも一部が形成される。

[0109] また、ノズル 32 の内壁面には、冷媒通路断面積が最も縮小した最小通路断面積部 25b を形成する喉部 32a が設けられている。このため、ノズル通路 25a には、最小通路断面積部 25b の冷媒流れ上流側に形成されて最小通路断面積部 25b へ向かって通路断面積が徐々に縮小する先細部 25c、および最小通路断面積部 25b の冷媒流れ下流側に形成されて通路断面積が徐々に拡大する末広部 25d が形成されている。

[0110] 従って、本実施形態のノズル通路 25a も、ラバールノズルと同様に冷媒通路断面積が変化する。さらに、本実施形態では、エジェクタ式冷凍サイクル 10a の通常運転時に、ノズル通路 25a から噴射される噴射冷媒の流速が音速以上となるようにノズル通路 25a の冷媒通路断面積を変化させている。

[0111] 次に、図 7 に示すミドルボデー 33 は、その中心部に表裏（上下）を貫通する貫通穴が設けられた金属製の円板状部材である。さらに、ミドルボデー 33 の貫通穴の外周側には、通路形成部材 35 を変位させる駆動装置としての駆動機構 37 が配置されている。ミドルボデー 33 は、ハウジングボデー 31 の内部であって、かつ、ノズル 32 の下方側に圧入等の手段によって固定されている。

[0112] ミドルボデー 33 の上面とこれに対向するハウジングボデー 31 の内壁面との間には、冷媒吸引口 31b から流入した冷媒を滞留させる流入空間 30c が形成されている。さらに、ミドルボデー 33 の貫通穴の内周面とノズル 32 の下方側の外周面との間には、流入空間 30c と減圧用空間 30b の冷媒流れ下流側とを連通させる吸引通路 30d が形成されている。

- [0113] また、ミドルボデー 33 の貫通穴のうち、吸引通路 30 d 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 30 e が形成されている。昇圧用空間 30 e は、上述したノズル通路 25 a から噴射された噴射冷媒と吸引通路 30 d から吸引された吸引冷媒とを混合させる空間である。昇圧用空間 30 e の中心軸は旋回空間 30 a および減圧用空間 30 b の中心軸と同軸上に配置されている。
- [0114] 昇圧用空間 30 e の内部には、通路形成部材 35 の下方側が配置されている。さらに、ミドルボデー 33 の昇圧用空間 30 e を形成する部位の内周面と通路形成部材 35 の下方側の外周面との間に形成される冷媒通路は、冷媒流れ下流側に向かって通路断面積を徐々に拡大させる形状に形成されている。これにより、この冷媒通路では、噴射冷媒および吸引冷媒の混合冷媒の速度エネルギーを圧力エネルギーに変換させることができる。
- [0115] 従って、昇圧用空間 30 e を形成するミドルボデー 33 の内周面と通路形成部材 35 の下方側の外周面との間に形成される冷媒通路は、噴射冷媒および吸引冷媒を混合して昇圧させるディフューザ部（昇圧部）としてのディフューザ通路を構成している。
- [0116] 次に、ミドルボデー 33 の内部に配置された、駆動機構 37 について説明する。駆動機構 37 は、圧力応動部材である円形薄板状のダイヤフラム 37 a を有して構成されている。より具体的には、図 7 に示すように、ダイヤフラム 37 a はミドルボデー 33 の外周側に形成された円柱状の空間を上下の 2 つの空間に仕切るように、溶接等の手段によって固定されている。
- [0117] ダイヤフラム 37 a によって仕切られた 2 つの空間のうち上方側（流入空間 30 c 側）の空間は、蒸発器 14 出口側冷媒（蒸発器 14 から流出した冷媒）の温度に応じて圧力変化する感温媒体が封入される封入空間 37 b を構成している。この封入空間 37 b には、エジェクタ式冷凍サイクル 10 a を循環する冷媒を主成分とする感温媒体が予め定めた密度となるように封入されている。
- [0118] 一方、ダイヤフラム 37 a によって仕切られた 2 つの空間のうち下方側の

空間は、図示しない連通路を介して、蒸発器 14 出口側冷媒を導入させる導入空間 37c を構成している。従って、封入空間 37b に封入された感温媒体には、流入空間 30c と封入空間 37b とを仕切る蓋部材 37d およびダイヤフラム 37a を介して、蒸発器 14 出口側冷媒の温度が伝達される。

[0119] さらに、ダイヤフラム 37a は、封入空間 37b の内圧と導入空間 37c へ流入した蒸発器 14 出口側冷媒の圧力との差圧に応じて変形する。このため、ダイヤフラム 37a は弾性に富み、かつ熱伝導が良好で、強靱な材質にて形成することが好ましい。具体的には、ダイヤフラム 37a として、ステンレス (SUS304) 製の金属薄板や基布入り EPDM (エチレンプロピレンジエン共重合ゴム) 等を採用してもよい。

[0120] ダイヤフラム 37a の中心部には、円柱状の作動棒 37e の一端側端部 (上方側端部) が接合されている。作動棒 37e は、駆動機構 37 から通路形成部材 35 へ、通路形成部材 35 を変位させるための駆動力を伝達するものである。さらに、作動棒 37e の他端側端部 (下方側端部) は、通路形成部材 35 の底面側の外周側に当接するように配置されている。

[0121] また、図 7 に示すように、通路形成部材 35 の底面は、コイルバネ 40 の荷重を受けている。コイルバネ 40 は、通路形成部材 35 に対して、上方側 (通路形成部材 35 が最小通路断面積部 25b における通路断面積を縮小する側) に付勢する荷重を加える弾性部材である。

[0122] 従って、通路形成部材 35 は、旋回空間 30a 側の高圧冷媒 (ノズル 32 入口側冷媒) の圧力によって受ける入口側荷重、気液分離空間 30f 側の低圧冷媒 (ディフューザ通路出口側冷媒) の圧力によって受ける出口側荷重、作動棒 37e から受ける荷重、およびコイルバネ 40 から受ける弾性部材側荷重が釣り合うように変位する。

[0123] そして、通路形成部材 35 が変位することによって、ノズル通路 25a の通路断面積を変化させることができる。従って、本実施形態では、通路形成部材 35、駆動機構 37、およびコイルバネ 40 によって、ノズル 32 へ流入する冷媒流量 G_{noz} を調整する流量調整装置が構成されている。つまり

、本実施形態では、流量調整装置がボデー 30 の内部に配置されていることによって、エジェクタ 25 と流量調整装置が一体化されている。

[0124] より具体的には、蒸発器 14 出口側冷媒の温度（過熱度）が上昇すると、封入空間 37 b に封入された感温媒体の飽和圧力が上昇し、封入空間 37 b の内圧から導入空間 37 c の圧力を差し引いた差圧が大きくなる。これにより、ダイヤフラム 37 a が導入空間 37 c 側へ変位して、通路形成部材 35 が作動棒 37 e から受ける荷重が増加する。このため、蒸発器 14 出口側冷媒の温度が上昇すると、通路形成部材 35 は、最小通路断面積部 25 b における通路断面積を拡大させる方向（鉛直方向下方側）に変位する。

[0125] 一方、蒸発器 14 出口側冷媒の温度（過熱度）が低下すると、封入空間 37 b に封入された感温媒体の飽和圧力が低下して、封入空間 37 b の内圧から導入空間 37 c の圧力を差し引いた差圧が小さくなる。これにより、ダイヤフラム 37 a が封入空間 37 b 側へ変位して、通路形成部材 35 が作動棒 37 e から受ける荷重が減少する。このため、蒸発器 14 出口側冷媒の温度が低下すると、通路形成部材 35 は、最小通路断面積部 25 b における通路断面積を縮小させる方向（鉛直方向上方側）に変位する。

[0126] 本実施形態の駆動機構 37 では、このように蒸発器 14 出口側冷媒の過熱度に応じてダイヤフラム 37 a が通路形成部材 35 を変位させることによって、蒸発器 14 出口側冷媒の過熱度が予め定めた基準過熱度 K S H に近づくように、最小通路断面積部 25 b における通路断面積を調整している。この基準過熱度 K S H は、コイルバネ 40 の荷重を調整することによって変更することもできる。

[0127] なお、作動棒 37 e とミドルボデー 33 との隙間は、図示しないオーリング等のシール部材によってシールされており、作動棒 37 e が変位してもこの隙間から冷媒が漏れることはない。

[0128] また、本実施形態では、ミドルボデー 33 に複数（本実施形態では、3 つ）の円柱状の空間を設け、この空間の内部にそれぞれ円形薄板状のダイヤフラム 37 a を固定して複数の駆動機構 37 を構成している。さらに、複数の

駆動機構 37 は、通路形成部材 35 に均等に駆動力を伝達するために、中心軸周りに等角度間隔で配置されている。

[0129] 次に、ロワーボデー 34 は、円柱状の金属部材で形成されており、ハウジングボデー 31 の底面を閉塞するように、ハウジングボデー 31 内にネジ止め等の手段によって固定されている。ロワーボデー 34 の上方側とミドルボデー 33 との間には、昇圧用空間 30 e 内に形成された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 30 f が形成されている。

[0130] 気液分離空間 30 f は、略円柱状の回転体形状の空間として形成されており、気液分離空間 30 f の中心軸も、旋回空間 30 a、減圧用空間 30 b、昇圧用空間 30 e 等の中心軸と同軸上に配置されている。この気液分離空間 30 f では、冷媒を中心軸周りに旋回させた際の遠心力の作用によって、冷媒の気液を分離する。さらに、この気液分離空間 30 f の内容積は、サイクルに負荷変動が生じてサイクルを循環する冷媒循環流量が変動しても、実質的に余剰冷媒を溜めることができない程度の容積になっている。

[0131] ロワーボデー 34 の中心部には、気液分離空間 30 f に対して同軸上に配置されて、上方側へ向かって延びる円筒状のパイプ 34 a が設けられている。そして、気液分離空間 30 f にて分離された液相冷媒は、パイプ 34 a の外周側に一時的に滞留して、液相冷媒流出口 31 c から流出する。パイプ 34 a の内部には、気液分離空間 30 f にて分離された気相冷媒をハウジングボデー 31 の気相冷媒流出口 31 d へ導く気相冷媒流出通路 34 b が形成されている。

[0132] パイプ 34 a の上端部には、前述したコイルバネ 40 固定されている。このコイルバネ 40 は、冷媒が減圧される際の圧力脈動に起因する通路形成部材 35 の振動を減衰させる振動緩衝部材としての機能も果たしている。また、気液分離空間 30 f の底面には、液相冷媒中の冷凍機油を気相冷媒流出通路 34 b を介して圧縮機 11 内へ戻すオイル戻し穴 34 c が形成されている。

[0133] 従って、本実施形態のエジェクタ 25 は、冷媒流入口 31 a から流入した

冷媒に旋回流れを生じさせる旋回空間 30 a、旋回空間 30 a から流出した冷媒を減圧させる減圧用空間 30 b、減圧用空間 30 b の冷媒流れ下流側に連通して外部から吸引された冷媒を流通させる吸引用通路（流入空間 30 c、吸引通路 30 d）、減圧用空間 30 b から噴射された噴射冷媒と吸引用通路（流入空間 30 c、吸引通路 30 d）から吸引された吸引冷媒とを混合させる昇圧用空間 30 e が形成されたボデー 30 と、を備える。エジェクタ 25 は、少なくとも一部が減圧用空間 30 b の内部、および昇圧用空間 30 e の内部に配置されるとともに、減圧用空間 30 b 側から離れるに伴って断面積が拡大する円錐状に形成された通路形成部材 35 と、通路形成部材 35 を変位させる駆動力を出力する駆動装置 37 と、を備える。ボデー 30 のうち減圧用空間 30 b を形成する部位の内周面と通路形成部材 35 の外周面との間に形成される冷媒通路は、冷媒流入口 31 a から流入した冷媒を減圧させて噴射するノズルとして機能するノズル通路 25 a である。ボデー 30 のうち昇圧用空間 30 e を形成する部位の内周面と通路形成部材 35 の外周面との間に形成される冷媒通路は、噴射冷媒および吸引冷媒を混合して昇圧させる昇圧部として機能するディフューザ通路である。ノズル通路 25 a には、通路断面積が最も縮小した最小通路断面積部 25 b、最小通路断面積部 25 b の冷媒流れ上流側に形成されて最小通路断面積部 25 b へ向かって通路断面積が徐々に縮小する先細部 25 c、および最小通路断面積部 25 b の冷媒流れ下流側に形成されて通路断面積が徐々に拡大する末広部 25 d が形成されている。

[0134] その他のエジェクタ式冷凍サイクル 10 a の構成は、第 1 実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル 10 と同様である。ここで、本実施形態のエジェクタ 25 は、サイクルを構成する複数の構成機器を一体化させたものである。従って、本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル 10 a を作動させても、通常運転時には、第 1 実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル 10 と同様に作動し、同様の効果を得ることができる。

[0135] さらに、本実施形態のエジェクタ 25 では、通路形成部材 35、駆動機構

37、およびコイルバネ40によって、ノズル32へ流入する冷媒流量 G_{noz} を調整する流量調整装置が構成している。

[0136] これにより、放冷運転時に、ノズル32入口側冷媒の圧力（すなわち、放熱器出口側冷媒圧力 P_d ）からディフューザ部20g出口側冷媒の圧力（すなわち、吸入冷媒圧力 P_s ）を減算した圧力差（ $P_d - P_s$ ）が縮小するに伴って、ノズル通路25aの通路断面積を縮小させることができる。

[0137] このことをより詳細に説明すると、本実施形態の通路形成部材35は、旋回空間30a側の高圧冷媒の圧力によって受ける入口側荷重、気液分離空間30f側の低圧冷媒の圧力によって受ける出口側荷重、作動棒37eから受ける荷重、およびコイルバネ40から受ける弾性部材側荷重が釣り合うように変位する。

[0138] ここで、通常運転時には、入口側荷重と出口側荷重との荷重差が比較的大きくなるため、作動棒37eから受ける荷重によって通路形成部材35を適切に変位させるためには、弾性部材側荷重を比較的大きな値（概ね、入口側荷重と出口側荷重との荷重差の相当する値）に設定しておく必要がある。

[0139] 一方、放冷運転時には、圧力差（ $P_d - P_s$ ）が縮小するに伴って、入口側荷重と出口側荷重との荷重差も縮小してしまう。このため、放冷運転時には、通路形成部材35を変位させる際に、作動棒37eから受ける荷重の影響よりも、弾性部材側荷重の影響が大きくなる。さらに、弾性部材側荷重は、通路形成部材35に対して、ノズル通路25aの通路断面積を縮小する側に付勢する荷重を加えている。

[0140] 従って、本実施形態のエジェクタ25では、放冷運転時に、圧力差（ $P_d - P_s$ ）が縮小するに伴って、ノズル通路25aの通路断面積を縮小させることができる。その結果、本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル10aにおいても、第1実施形態と同様に、放冷運転の継続時間を大幅に拡大させることができる。

[0141] さらに、本実施形態では、流量調整装置として、通路形成部材35が、入口側荷重、出口側荷重、作動棒37eから受ける荷重、弾性部材側荷重の釣

り合いによって変位させる機械的機構で構成されたものを採用している。従って、電氣的な複雑な制御を要することなく、放冷運転時に、圧力差（ $P_d - P_s$ ）の縮小に伴って、ノズル通路 25 a の通路断面積を確実に縮小させることができる。

[0142] また、本実施形態のエジェクタ 25 では、ボデー 30 の内部に通路形成部材 35、駆動機構 37、コイルバネ 40 等からなる流量調整装置が配置されているので、エジェクタ 25 の小型化を図ることができる。従って、エジェクタ式冷凍サイクル 10 a を車両に搭載する際の搭載性を向上させることができる。

[0143] 同様に、本実施形態のエジェクタ 25 では、ボデー 30 の内部に気液分離空間 30 f が形成されているので、エジェクタ 25 に対して別体として気液分離器を設ける場合に対して、エジェクタ式冷凍サイクル 10 a の小型化を図ることができる。さらに、エジェクタ 25 のディフューザ通路（昇圧部）から流出して気液分離装置へ流入する冷媒が外気から吸熱してしまうこと抑制することもできる。

[0144] （第 4 実施形態）

本実施形態では、第 3 実施形態に対して、図 9 の全体構成図に示すように、第 2 実施形態と同様に、蓄冷熱交換器 15 を廃止して、蒸発器 14 に蓄冷装置を一体化させている。その他の構成は、第 3 実施形態と同様である。従って、本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル 10 a においても、第 3 実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0145] （他の実施形態）

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。

[0146] （1）上述の実施形態では、本開示に係るエジェクタ式冷凍サイクル 10、10 a を、ハイブリッド車両用の空調装置に適用した例を説明したが、本開示の適用はこれに限定されない。例えば、車両停車時にエンジンを停止させるアイドリングストップ車両用の空調装置に適用してもよい。

[0147] また、エジェクタ式冷凍サイクル 10、10a の圧縮機 11 はエンジン駆動式のものに限定されず、電力を供給されることによって作動する電動圧縮機であってもよい。そして、電動圧縮機を備えるエジェクタ式冷凍サイクル 10、10a を、バッテリーの残量等に応じて電動圧縮機を停止させることのある電気自動車用の空調装置に適用しても有効である。

[0148] 同様に、電動圧縮機を備えるエジェクタ式冷凍サイクル 10、10a を、プラグインハイブリッド車両、燃料電池車両用の空調装置に適用してもよい。

[0149] (2) 上述の第 1 実施形態では、ノズル 21 入口側冷媒の圧力からディフューザ部 20g 出口側冷媒の圧力を減算した圧力差を検出するために、放熱器出口側圧力 P_d および吸入冷媒圧力 P_s を用いた例を説明したが、圧力差 ($P_d - P_s$) を検出することができれば、他の物理量を用いてもよい。

[0150] 例えば、ノズル 21 入口側冷媒の圧力として圧縮機 11 吐出冷媒の圧力の検出値や圧縮機 11 の冷媒吐出能力から算出される吐出冷媒の圧力を用いてもよいし、ディフューザ部 20g 出口側冷媒の圧力として気液分離器 13 内冷媒の圧力の検出値等を用いてもよい。

[0151] (3) 上述の第 1 実施形態では、蓄冷装置を蓄冷熱交換器 15 で構成し、第 2 実施形態では、蓄冷装置を蒸発器 14 に一体化させた例を説明したが、蓄冷装置はこれに限定されない。エジェクタ式冷凍サイクル 10、10a の通常運転時に、 0°C 以上かつ 10°C 以下の冷熱を蓄えることができれば、例えば、磁性材料のエントロピー変化を利用して冷熱を蓄える磁性蓄冷装置、金属製の蓄冷装置等を採用してもよい。

[0152] (4) エジェクタ式冷凍サイクル 10 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。

[0153] 例えば、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。

[0154] また、上述の第2実施形態では、エジェクタ25の通路形成部材35を変位させる駆動装置として、駆動機構37を採用した例を説明したが、駆動装置はこれに限定されない。例えば、感温媒体として温度によって体積変化するサーモワックスを採用してもよい。さらに、駆動装置として形状記憶合金性の弾性部材を有して構成されたものを採用してもよいし、電動モータやソレノイド等の電氣的機構によって通路形成部材35を変位させるものを採用してもよい。

[0155] さらに、上述のエジェクタ式冷凍サイクル10、10aに、放熱器12から流出した冷媒と圧縮機11へ吸入される冷媒とを熱交換させて、エジェクタ20、25のノズル21、32へ流入する冷媒のエンタルピを低下させる内部熱交換器を追加してもよい。

[0156] (5) 上述の実施形態では、冷媒としてR134aあるいはR1234yf等を採用可能であることを説明したが、冷媒はこれに限定されない。例えば、R600a、R410A、R404A、R32、R1234yf、R1234yf×f、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。

[0157] 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、さらには、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]

冷媒を圧縮して吐出する圧縮機（１１）と、
前記圧縮機（１１）から吐出された高压冷媒を放熱させる放熱器（１２）と、
前記放熱器（１２）から流出した冷媒を減圧させるノズル（２１、３２）、並びに、前記ノズル（２１、３２）から噴射される高速度の噴射冷媒の吸引作用によって冷媒を吸引する冷媒吸引口（２２ａ、３１ｂ）および前記噴射冷媒と前記冷媒吸引口（２２ａ、３１ｂ）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部（２０ｇ）が形成されたボデー（２２、３０）を有するエジェクタ（２０、２５）と、
前記昇圧部（２０ｇ）から流出した冷媒の有する冷熱を蓄える蓄冷装置（１５、１６、１７）と、
前記昇圧部（２０ｇ）から流出した冷媒を冷却対象流体と熱交換させて、前記冷媒吸引口（２２ａ、３１ｂ）側へ流出させる蒸発器（１４）と、
前記ノズル（２１、３２）へ流入する冷媒流量（ G_{noz} ）を調整する流量調整装置（２３、２３ａ、３５、３７、４０）と、を備え、
前記蓄冷装置（１５、１６、１７）に蓄えられた冷熱によって前記冷却対象流体を冷却する放冷運転時には、前記流量調整装置（２３、２３ａ、３５、３７、４０）は、前記ノズル（２１、３２）入口側冷媒の圧力（ P_d ）と前記昇圧部（２０ｇ）出口側冷媒の圧力（ P_s ）との圧力差の縮小に伴って、前記ノズル（２１、３２）内の冷媒通路の通路断面積を縮小させるエジェクタ式冷凍サイクル。

[請求項2]

前記昇圧部（２０ｇ）から流出した冷媒の気液を分離する気液分離装置（１３）を備え、
前記蓄冷装置（１５、１６、１７）は、前記気液分離装置（１３）にて分離された液相冷媒の冷熱を蓄える請求項１に記載のエジェクタ

式冷凍サイクル。

[請求項3] 前記ボデー（30）には、前記昇圧部から流出した冷媒の気液を分離する気液分離空間（30f）が形成されており、

前記蓄冷装置（15、16、17）は、前記気液分離空間（30f）にて分離された液相冷媒の冷熱を蓄える請求項1に記載のエジェクタ式冷凍サイクル。

[請求項4] 前記流量調整装置は、前記ボデー（30）の内部に配置されていることによって、前記エジェクタ（25）と一体的に構成されている請求項1ないし3のいずれか1つに記載のエジェクタ式冷凍サイクル。

[請求項5] 前記流量調整装置は、前記ノズル（32）内の冷媒通路の通路断面積を調整する弁体部（35）、および前記弁体部（35）に対して前記ノズル（32）内の冷媒通路の通路断面積を縮小させる方向に付勢する荷重をかける弾性部材（40）を有しており、

前記弁体部（35）は、少なくとも前記ノズル（32）入口側冷媒の圧力によって受ける入口側荷重、前記昇圧部の出口側冷媒の圧力によって受ける出口側荷重、および前記弾性部材（40）から受ける弾性部材側荷重によって変位する請求項4に記載のエジェクタ式冷凍サイクル。

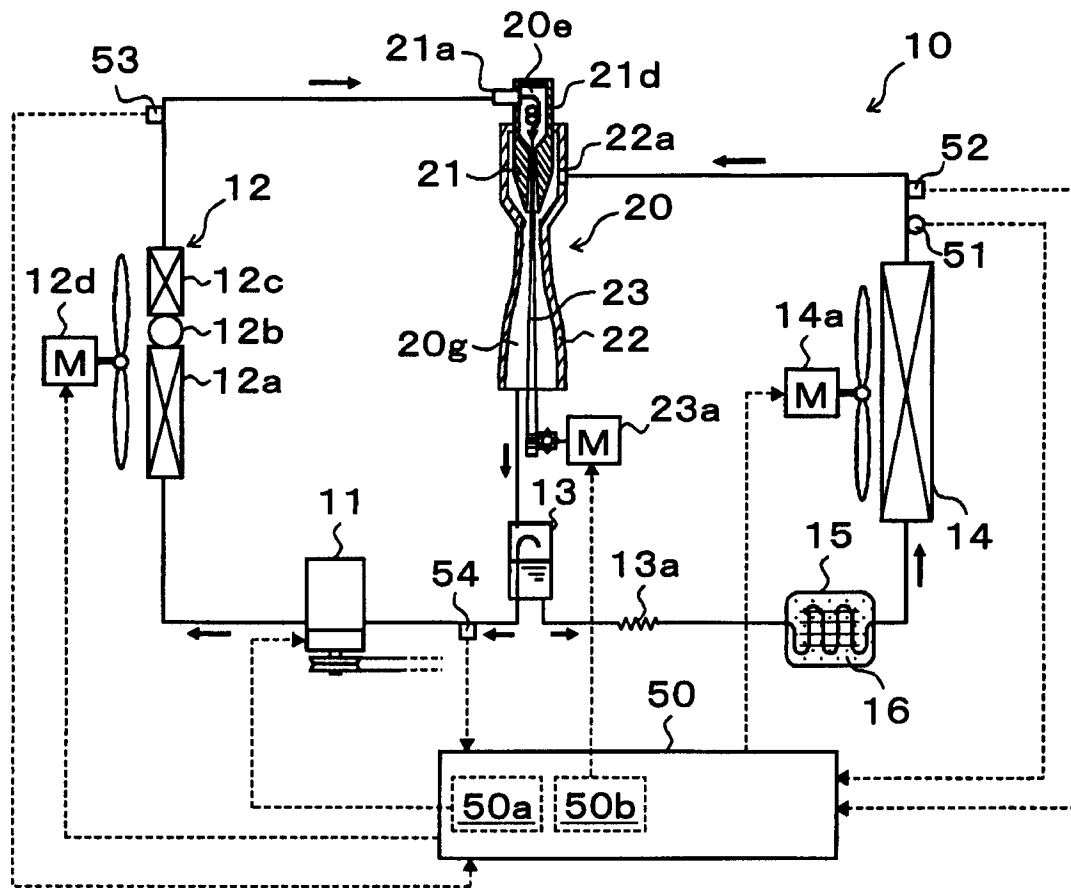
[請求項6] 前記蓄冷装置は、前記エジェクタ（20、25）から流出した冷媒の冷熱を蓄える蓄冷材（16）、および前記蓄冷材（16）を封入する容器（17）を有し、

前記容器（17）が前記蒸発器（14）に接合されていることによって、前記蒸発器（14）と前記蓄冷装置が一体的に構成されている請求項1ないし5のいずれか1つに記載のエジェクタ式冷凍サイクル。

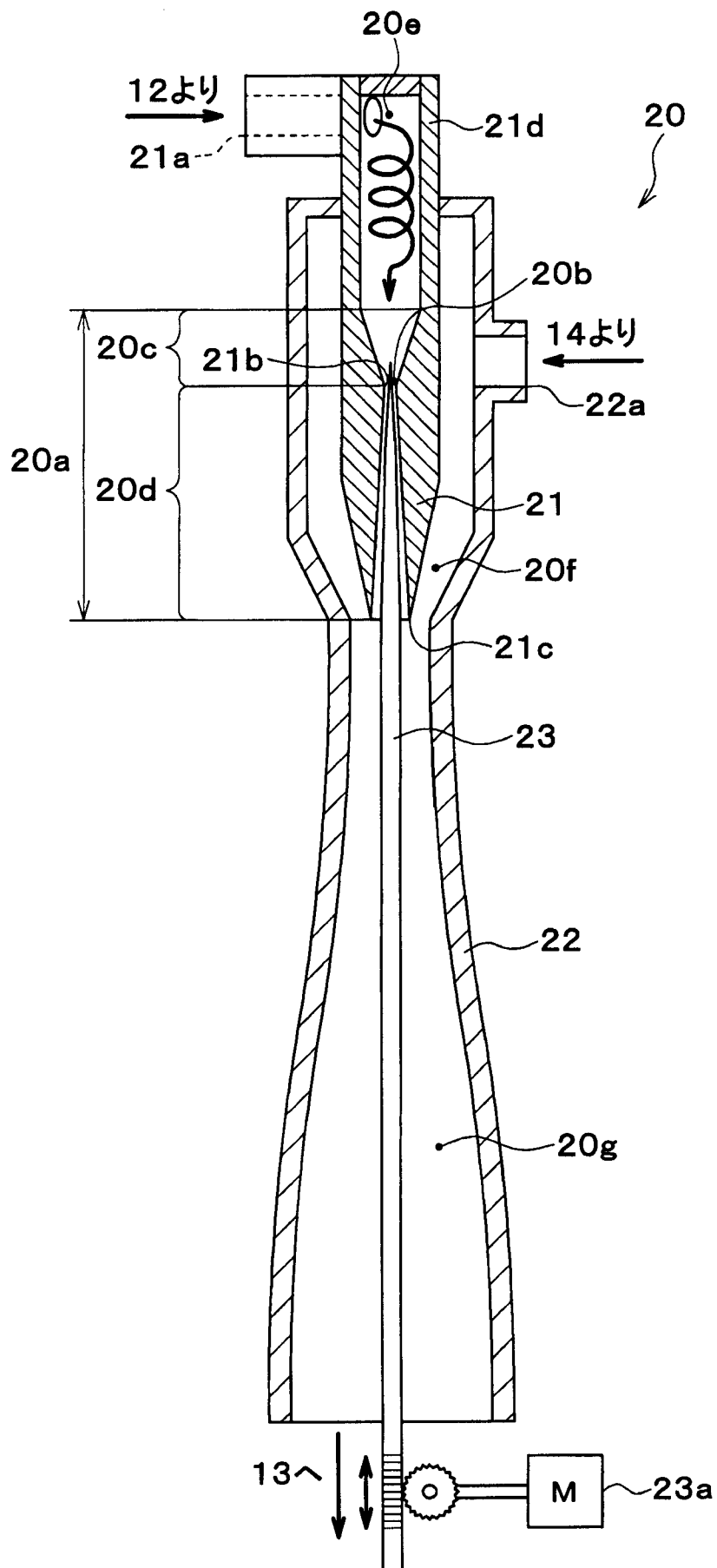
[請求項7] 前記ボデー（22、30）には、前記ノズル（21、32）へ流入する冷媒を前記ノズル（21、32）の軸線周りに旋回させる旋回空間（20e、30a）が形成されている請求項1ないし6のいずれか

1 つに記載のエジェクタ式冷凍サイクル。

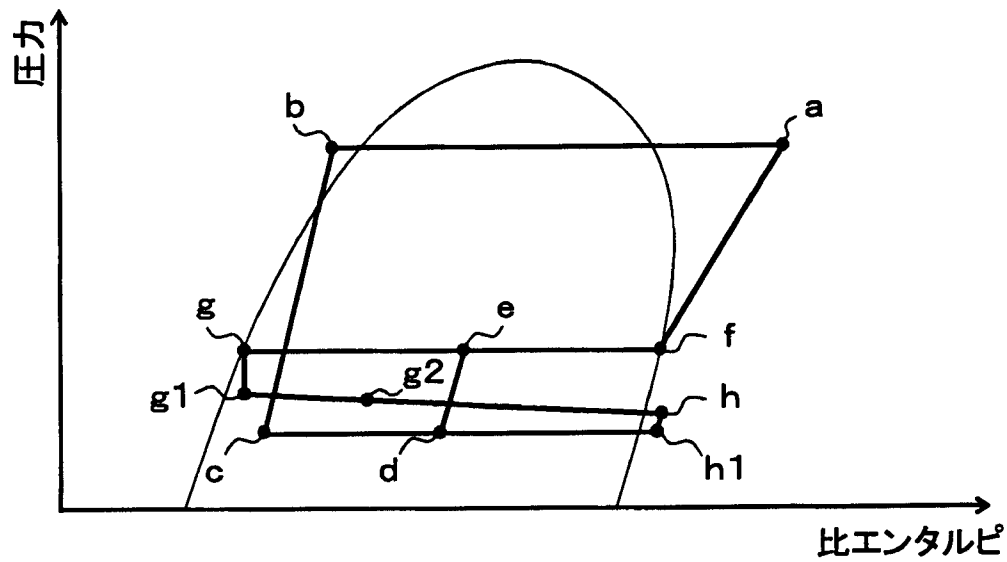
[図1]



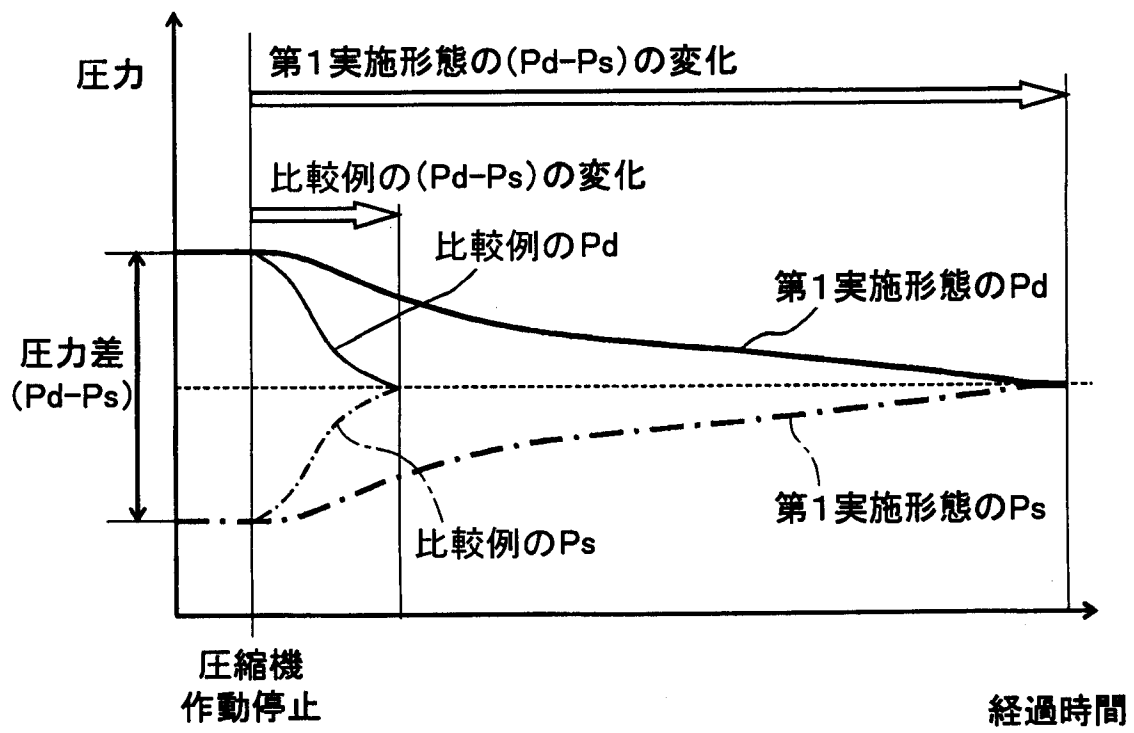
[図2]



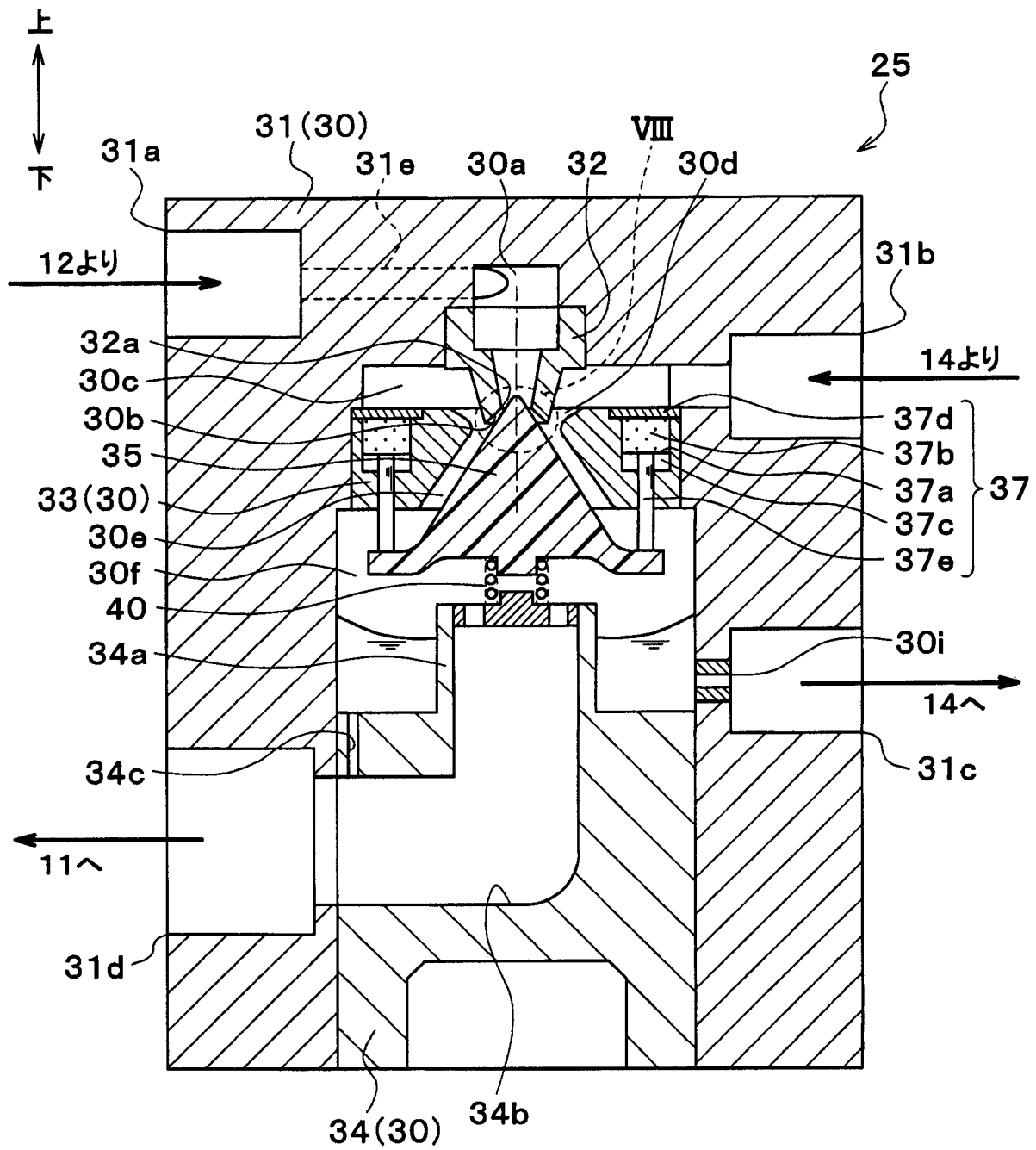
[図3]



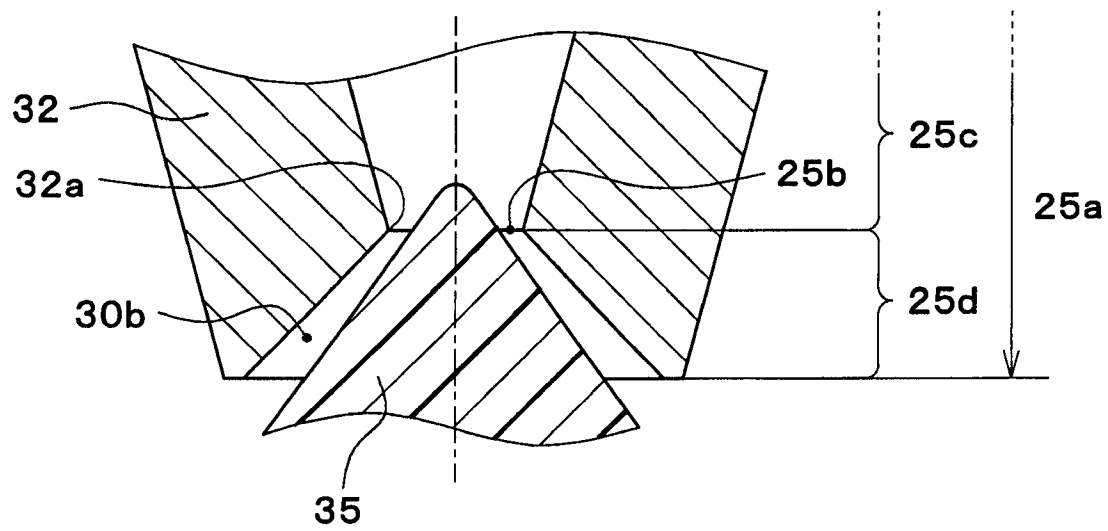
[図4]



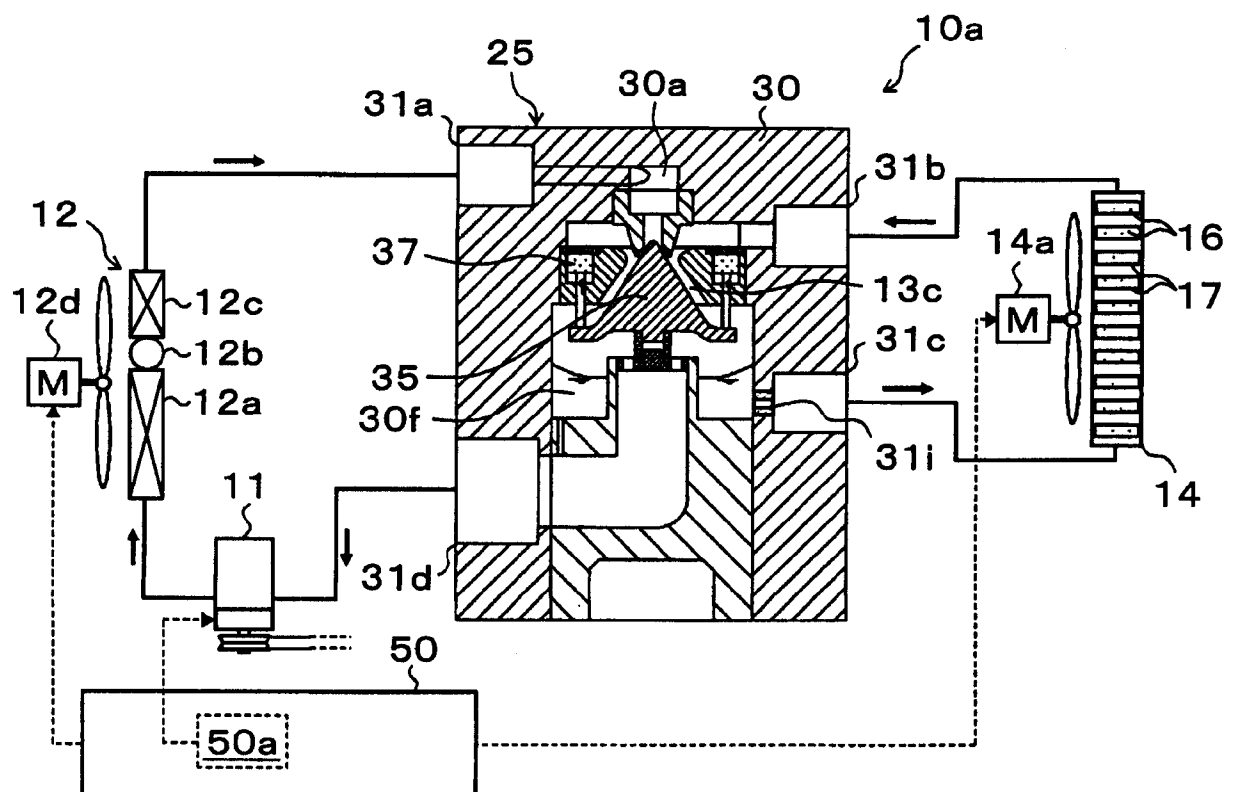
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B1/00(2006.01)i, B60H1/32(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)

F25B1/00, B60H1/32, 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.
Y	JP 2005-271906 A (Denso Corp.), 06 October 2005 (06.10.2005), paragraphs [0050] to [0059], [0101] to [0103]; fig. 3, 13 to 14 & US 2005/0188717 A1 paragraphs [0064] to [0073], [0130] to [0135]; fig. 3, 14 to 15 & DE 102005008481 A & FR 2866831 A & CN 1660617 A & CN 1657734 A	1-7
Y	JP 2015-34672 A (Denso Corp.), 19 February 2015 (19.02.2015), paragraphs [0034] to [0124]; fig. 1 to 5 & WO 2015/019564 A1	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 May 2016 (12.05.16)

Date of mailing of the international search report
24 May 2016 (24.05.16)

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/JP2016/001052

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 2012-97733 A (Calsonic Kansei Corp.), 24 May 2012 (24.05.2012), paragraphs [0001] to [0072]; fig. 8 & US 2012/0085124 A1 paragraphs [0001] to [0115]; fig. 8 & EP 2439469 A2 & CN 102444626 A	1-7
A	JP 2006-313050 A (Denso Corp.), 16 November 2006 (16.11.2006), paragraphs [0078] to [0080], [0085]; fig. 6, 8 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F25B1/00(2006.01)i, B60H1/32(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. F25B1/00, B60H1/32, 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
Y	JP 2005-271906 A（株式会社デンソー）2005.10.06, 段落0050-0059、0101-0103、図3、図13-図14 & US 2005/0188717 A1 [0064]-[0073], [0130]-[0135], FIG. 3, FIG. 14-FIG. 15 & DE 102005008481 A & FR 2866831 A & CN 1660617 A & CN 1657734 A	1-7
Y	JP 2015-34672 A（株式会社デンソー）2015.02.19, 段落0034-0124、図1-図5 & WO 2015/019564 A1	1-7

☒ 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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

12.05.2016

国際調査報告の発送日

24.05.2016

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）

柿沼 善一

3M

3530

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
A	JP 2012-97733 A (カルソニックカンセイ株式会社) 2012.05.24, 段落 0001-0072、図 8 & US 2012/0085124 A1 [0001]-[0115], FIG. 8 & EP 2439469 A2 & CN 102444626 A	1-7
A	JP 2006-313050 A (株式会社デンソー) 2006.11.16, 段落 0078-0080、0085、図 6、図 8 (ファミリーなし)	1-7