

(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
2012 年 9 月 13 日(13.09.2012)



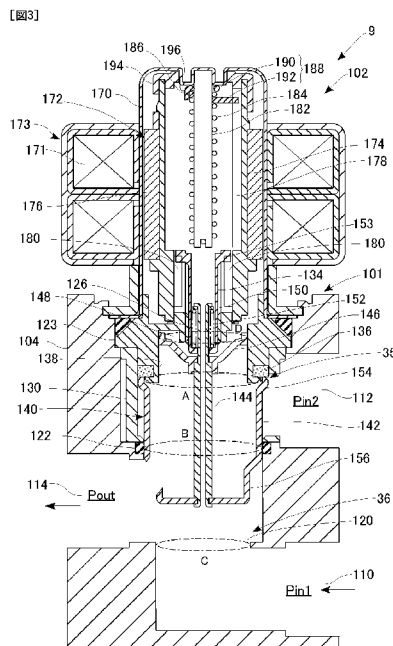
(10) 国際公開番号
WO 2012/120844 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 41/06 (2006.01) *F16K 11/02* (2006.01)
B60H 1/22 (2006.01) *F16K 31/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/001413
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 1 日(01.03.2012)
- (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 2011-048551 2011 年 3 月 7 日(07.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 テージーケー (TGK CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1930942 東京都八王子市桐田町 1 2 1 1 番地 4 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 広田 久寿 (HIROTA, Hisatoshi) [JP/JP]; 〒1930942 東京都八王子市桐田町 1 2 1 1 番地 4 株式会社 テージーケー内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 森下 賢樹 (MORISHITA, Sakaki); 〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西 2 - 1 1 - 1 2 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: CONTROL VALVE

(54) 発明の名称: 制御弁



(57) Abstract: A control valve in one embodiment is provided with: a shared body (104) that accommodates two proportional valves (35 and 36); a shared motor unit (102) for electrically adjusting the openings of the proportional valves; a valve actuator (134) that is driven axially by the motor unit (102); a driven valve element (140); and an actuation-mode switching mechanism. The driven valve element (140) is a single unit consisting of: a first valve element (154) that opens and closes one proportional valve (35); and a second valve element (156) that opens and closes the other proportional valve (36). The driven valve element (140) is operatively coupled to the valve actuator (134) so as to be able to move together therewith and is thus driven in directions such that the proportional valves are opened/closed. When the opening of one proportional valve (35) or the other proportional valve (36) is being controlled, the actuation-mode switching mechanism operatively couples the valve actuator (134) to the driven valve element (140), and when the opening of one of the proportional valves (35 or 36) is being controlled, the actuation-mode switching mechanism can keep the other fully open.

(57) 要約: ある態様の制御弁は、比例弁 35 および比例弁 36 を収容する共用のボディ 104 と、各比例弁の開度を電気的に調整するための共用のモータユニット 102 と、モータユニット 102 により軸線方向に駆動される弁作動体 134 と、比例弁 35 を開閉する第 1 弁体 154 と比例弁 36 を開閉する第 2 弁体 156 とを一体に含み、弁作動体 134 と一体変位可能に作動連結されることにより各比例弁の開閉方向に駆動される弁駆動体 140 と、比例弁 35 または比例弁 36 の開度の制御状態において弁作動体 134 と弁駆動体 140 とを作動連結し、比例弁 35 および比例弁 36 の一方の開

度の制御状態において他方を全開状態に維持可能な作動切替機構と、を備える。

WO 2012/120844 A1

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： 制御弁

技術分野

[0001] 本発明は制御弁に関し、特に車両用冷暖房装置の冷媒通路の切り替えに好適な制御弁に関する。

背景技術

[0002] 近年、内燃機関を搭載した車両においてはエンジンの燃焼効率が向上したこともあり、熱源として利用してきた冷却水が暖房に必要な温度にまで上昇し難くなっている。一方、内燃機関と電動機を併用したハイブリッド車両においては内燃機関の稼働率が低いため、そのような冷却水の利用がさらに難しい。電気自動車に至っては内燃機関による熱源そのものがない。このため、冷房のみならず暖房にも冷媒を用いたサイクル運転を行い、車室内を除湿暖房可能なヒートポンプ式の車両用冷暖房装置が提案されている（例えば特許文献 1 参照）。

[0003] このような車両用冷暖房装置は、圧縮機、室外熱交換器、蒸発器、室内熱交換器等を含む冷凍サイクルを有し、暖房運転時と冷房運転時とで室外熱交換器の機能が切り替えられる。暖房運転時には室外熱交換器が蒸発器として機能する。その際、冷凍サイクルを冷媒が循環する過程で室内熱交換器が放熱し、その熱により車室内の空気が加熱される。一方、冷房運転時には室外熱交換器が凝縮器として機能する。その際、室外熱交換器にて凝縮された冷媒が蒸発器にて蒸発し、その蒸発潜熱により車室内の空気が冷却される。その際、除湿も行われる。そして、このように暖房運転時と冷房運転時とで装置の機能を切り替えるために、冷凍サイクルには複数の冷媒循環通路が設けられ、各冷媒循環通路の冷媒の流れを切り替えるための種々の制御弁が設けられる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平9－240266号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、車室内の快適性を維持するとともに、寒冷下においても車両運転中の視界を良好に維持するために、このような車両用冷暖房装置においては特に除湿運転が重要視される。そのため、複数の熱交換器が比較的複雑な経路で配管されることが多く、冷媒通路の切り替えのために二方向弁や三方向弁といった制御弁が数多く用いられる。二方向弁は、その開閉により冷媒通路を開放または遮断したり、その開度調整により冷媒通路の開度を調整したりする。三方向弁は、1つの共用通路と2つの個別通路との接続点に設けられ、共用通路と連通させる個別通路を切り替える。これらの制御弁は、ソレノイドやステッピングモータなどのアクチュエータを用いる電気駆動弁として構成されることが多い。

[0006] しかしながら、このような制御弁が数多く用いられると、当然にコストが嵩み、車両の設置スペース上の問題も生じる。このため、このような制御弁を冷媒通路を切り替えるだけの切替弁としてだけではなく、その開度を比例的に変化させて冷媒流量の調整を行う比例弁として機能させたり、その開度を絞ることで冷媒を膨張させて状態遷移させる膨張弁として機能させるなど、複数種の制御弁の機能を兼用させることもある。しかし、その制御弁の複数の弁部の開度を外部から調整可能とする場合には、その弁部の数に応じたアクチュエータが必要となり、依然として改善の余地があった。

[0007] 本発明の目的は、複数の冷媒通路を切り替えて運転がなされる車両用冷暖房装置において、その冷媒通路の切り替える制御弁に嵩むコストをトータル的に抑制することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明のある態様の制御弁は、第1内部通路および第2内部通路が形成され、第1内部通路の作動流体の流れを調整するために開度が制御される第1弁と、第2内部通路の作動流体の流れを調整す

るために開度が制御される第2弁とを収容する共用のボディと、第1弁と第2弁の開度を電氣的に調整するための共用のアクチュエータと、アクチュエータにより軸線方向に駆動される弁作動体と、第1弁を開閉する第1弁体と第2弁を開閉する第2弁体とを一体に含み、弁作動体と一体変位可能に作動連結されることにより第1弁および第2弁の開閉方向に駆動される弁駆動体と、第1弁または第2弁の開度の制御状態において弁作動体と弁駆動体とを作動連結し、第1弁および第2弁の一方の開度の制御状態において他方を全開状態に維持可能な作動切替機構と、を備える。

[0009] この態様によると、複数の冷媒通路の開度をそれぞれ調整するために複数の弁が設けられるところ、その複数の弁が共用のボディに収容されて共用のアクチュエータにより開閉駆動される制御弁（複合弁）として構成される。そして、一方の弁による冷媒の流量制御がなされている状態において、他方の弁を全開させて流量飽和状態とする配置構成を有することで、その他方の弁の状態が一方の弁の流量制御に実質的に影響を及ぼさないようにしている。言い換えれば、このように第1弁と第2弁とがその弁配置によって制御上影響を及ぼさないようにすることで、一つのアクチュエータによる複数の弁の駆動が可能とされている。それにより、弁の数に対してボディやアクチュエータの数を抑えることができる。さらに、第1弁体と第2弁体とを弁駆動体に一体に形成することで、弁構造の簡素化および低コスト化を実現することも可能となる。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、複数の冷媒通路を切り替えて運転がなされる車両用冷暖房装置において、その冷媒通路の切り替える制御弁に嵩むコストをトータルの抑制できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施形態に係る車両用冷暖房装置のシステム構成を表す図である。

[図2]車両用冷暖房装置の動作を表す説明図である。

[図3]第1実施形態に係る制御弁の構成および動作を表す断面図である。

[図4]第1実施形態に係る制御弁の構成および動作を表す断面図である。

[図5]第1実施形態に係る制御弁の構成および動作を表す断面図である。

[図6]第2実施形態に係る制御弁の構成を表す断面図である。

[図7]第1実施形態の変形例に係る制御弁の構成を表す断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態を、図面を参照して詳細に説明する。

[第1実施形態]

まず、本発明の第1実施形態について説明する。図1は、実施形態に係る車両用冷暖房装置のシステム構成を表す図である。本実施形態は、本発明の車両用冷暖房装置を電気自動車の冷暖房装置として具体化したものである。

[0013] 車両用冷暖房装置100は、圧縮機2、室内凝縮器3、室外熱交換器5、蒸発器7およびアキュムレータ8を配管にて接続した冷凍サイクル（冷媒循環回路）を備える。車両用冷暖房装置100は、冷媒としての代替フロン（HFO-1234yf）が冷凍サイクル内を状態変化しながら循環する過程で、その冷媒の熱を利用して車室内の空調を行うヒートポンプ式の冷暖房装置として構成されている。

[0014] 車両用冷暖房装置100は、また、冷房運転時と暖房運転時とで複数の冷媒循環通路を切り替えるように運転される。この冷凍サイクルは、室内凝縮器3と室外熱交換器5とが凝縮器として並列に動作可能に構成され、また、蒸発器7と室外熱交換器5とが蒸発器として並列に動作可能に構成されている。すなわち、冷房運転時に冷媒が循環する第1冷媒循環通路、暖房運転時に冷媒が循環する第2冷媒循環通路、除湿運転時に冷媒が循環する第3冷媒循環通路が形成される。

[0015] 第1冷媒循環通路は、圧縮機2→室外熱交換器5→蒸発器7→アキュムレータ8→圧縮機2のように冷媒が循環する通路である。第2冷媒循環通路は、圧縮機2→室内凝縮器3→室外熱交換器5→アキュムレータ8→圧縮機2のように冷媒が循環する通路である。第3冷媒循環通路は、圧縮機2→室内凝縮器3→蒸発器7→アキュムレータ8→圧縮機2のように冷媒が循環する

通路である。室外熱交換器 5 を流れる冷媒の流れは、第 1 冷媒循環通路と第 2 冷媒循環通路とで逆方向となっている。

[0016] 具体的には、圧縮機 2 の吐出室につながる通路が分岐し、その一方である第 1 通路 2 1 が室外熱交換器 5 の一方の出入口につながり、他方である第 2 通路 2 2 が室内凝縮器 3 の入口につながっている。室外熱交換器 5 の他方の出入口は、第 3 通路 2 3 を介して蒸発器 7 の入口につながっている。室内凝縮器 3 の出口につながる第 4 通路 2 4 は、その下流側にて第 1 分岐通路 2 5 と第 2 分岐通路 2 6 とに分岐しており、それぞれ第 3 通路 2 3 に接続されている。蒸発器 7 の出口は第 5 通路 2 7（戻り通路）を介してアキュムレータ 8 の入口に接続されている。また、第 1 通路 2 1 の中間部においてバイパス通路 2 8 が分岐し、アキュムレータ 8 ひいては圧縮機 2 につながっている。

[0017] 第 1 通路 2 1 と第 2 通路 2 2 との分岐点には第 1 制御弁 4 が設けられている。第 1 分岐通路 2 5 と第 2 分岐通路 2 6 との分岐点には第 2 制御弁 6 が設けられている。さらに、第 5 通路 2 7 とバイパス通路 2 8 との合流点には第 3 制御弁 9 が設けられている。

[0018] 圧縮機 2 は、ハウジング内にモータと圧縮機構を収容する電動圧縮機として構成され、図示しないバッテリーからの供給電流により駆動され、モータの回転数に応じて冷媒の吐出容量が変化する。

[0019] 室内凝縮器 3 は、車室内に設けられ、室外熱交換器 5 とは別に冷媒を放熱させる補助凝縮器として機能する。すなわち、圧縮機 2 から吐出された高温・高圧の冷媒が室内凝縮器 3 を通過する際に放熱する。車室内に導入された空気は、室内凝縮器 3 を通過する過程で温められる。

[0020] 室外熱交換器 5 は、車室外に配置され、冷房運転時に内部を通過する冷媒を放熱させる室外凝縮器として機能する一方、暖房運転時には内部を通過する冷媒を蒸発させる室外蒸発器として機能する。室外熱交換器 5 が蒸発器として機能する際には、膨張装置（後述する比例弁 3 2）の通過により低温・低圧となった冷媒が、室外熱交換器 5 を通過する際に蒸発する。

[0021] 蒸発器 7 は、車室内に配置され、内部を通過する冷媒を蒸発させる室内蒸

発器として機能する。すなわち、膨張装置（後述する比例弁 3 1 や比例弁 3 3）の通過により低温・低圧となった冷媒は、蒸発器 7 を通過する際に蒸発する。車室内に導入された空気は、その蒸発潜熱によって冷却され、除湿される。このとき冷却・除湿された空気は、室内凝縮器 3 の通過過程で加熱される。

[0022] アキュムレータ 8 は、蒸発器から送出された冷媒を気液分離して溜めておく装置であり、液相部と気相部とを有する。このため、仮に蒸発器 7 から想定以上の液冷媒が導出されたとしても、その液冷媒を液相部に溜めおくことができ、気相部の冷媒を圧縮機 2 に導出することができる。

[0023] 第 1 制御弁 4 は、共用のボディに比例弁 3 4（「第 4 比例弁」に対応する）と比例弁 3 7（「第 7 比例弁」に対応する）とを収容し、それらを 1 つのアクチュエータにて駆動する複合弁として構成されている。比例弁 3 4 は大口径の弁であり、第 1 通路 2 1 の開度を調整する。比例弁 3 7 は大口径の弁であり、第 2 通路 2 2 の開度を調整する。本実施形態では、第 1 制御弁 4 として、ステッピングモータの駆動により各弁の開度を調整可能な電動弁が用いられるが、ソレノイドへの通電によって各弁の開度を調整可能な電磁弁を用いるようにしてもよい。

[0024] 第 2 制御弁 6 は、共用のボディに比例弁 3 1（「第 1 比例弁」に対応する）、比例弁 3 2（「第 2 比例弁」に対応する）および比例弁 3 3（「第 3 比例弁」に対応する）を収容する複合弁として構成されている。比例弁 3 1 と比例弁 3 2 は共用のアクチュエータにて駆動され、比例弁 3 3 はもう 1 つのアクチュエータにて駆動される。比例弁 3 1 は、第 3 通路 2 3 における第 1 分岐通路 2 5 との合流点と第 2 分岐通路 2 6 との合流点との間に設けられている。

[0025] 比例弁 3 1 は小口径の弁であり、第 3 通路 2 3 の開度を調整する。比例弁 3 2 は小口径の弁であり、第 1 分岐通路 2 5 の開度を調整する。比例弁 3 3 は小口径の弁であり、第 2 分岐通路 2 6 の開度を調整する。これら比例弁 3 1、比例弁 3 2 および比例弁 3 3 は、膨張装置としても機能する。本実施形態

では、第2制御弁6として、ステッピングモータの駆動により各弁の開度を調整可能な電動弁が用いられるが、ソレノイドへの通電によって各弁の開度を調整可能な電磁弁を用いるようにしてもよい。

[0026] 第3制御弁9は、共用のボディに比例弁35（「第5比例弁」に対応する）と比例弁36（「第6比例弁」に対応する）とを収容し、それらを1つのアクチュエータにて駆動する複合弁として構成されている。比例弁35は大口径の弁であり、バイパス通路28の開度を調整する。比例弁36は大口径の弁であり、第5通路27の開度を調整する。本実施形態では、第3制御弁9として、ステッピングモータの駆動により各弁の開度を調整可能な電動弁が用いられるが、ソレノイドへの通電によって各弁の開度を調整可能な電磁弁を用いるようにしてもよい。第3制御弁9の具体的構成については後述する。

[0027] 以上のように構成された車両用冷暖房装置100は、図示しない制御部により制御される。制御部は、車両の乗員によりセットされた室温を実現するために各アクチュエータの制御量を演算し、各アクチュエータの駆動回路に制御信号を出力する。制御部は、車室内外の温度、蒸発器7の吹き出し空気温度等、各種センサにて検出された所定の外部情報に基づいて各制御弁の制御量（弁開度や開閉状態）を決定し、その制御量が実現されるようアクチュエータに電流を供給する。本実施例ではアクチュエータとしてステッピングモータを用いるため、制御部は、各制御弁の制御量が実現されるようステッピングモータに制御パルス信号を出力する。このような制御により、圧縮機2は、その吸入室を介して吸入圧力 P_s の冷媒を導入し、これを圧縮して吐出圧力 P_d の冷媒として吐出する。なお、本実施形態ではこのような制御を実現するために、室内凝縮器3の出口、室外熱交換器5の一方の出入口と他方の出入口、蒸発器7の入口と出口のそれぞれの温度を検出するための複数の温度センサが設置されている。

[0028] 次に、本実施形態の冷凍サイクルの動作について説明する。図2は、車両用冷暖房装置の動作を表す説明図である。（A）は特殊冷房運転時の状態を

示し、(B)は通常冷房運転時の状態を示し、(C)は特定暖房運転時の状態を示し、(D)は通常暖房運転時の状態を示し、(E)は特殊暖房運転時の状態を示している。なお、「特殊冷房運転」は、冷房運転において室内凝縮器3を機能させない運転状態である。「特定暖房運転」は、暖房運転において特に除湿の機能を高めた運転状態である。「特殊暖房運転」は、室外熱交換器5を機能させない運転状態である。なお、図中の太線および矢印が冷媒の流れを示し、「×」は冷媒の流れが遮断されていることを示している。

[0029] 図2(A)に示すように、特殊冷房運転時には、第1制御弁4において比例弁34が開弁状態とされ、比例弁37が閉弁状態とされる。また、第2制御弁6において比例弁31が開弁状態とされ、比例弁32および比例弁33が閉弁状態とされる。さらに、第3制御弁9において比例弁35が閉弁状態とされ、比例弁36が開弁状態とされる。それにより第1冷媒循環通路が開放され、第2冷媒循環通路および第3冷媒循環通路は遮断される。このため、圧縮機2から吐出された冷媒は、室外熱交換器5を経て蒸発器7に導かれる。このとき、室外熱交換器5は室外凝縮器として機能する。

[0030] すなわち、圧縮機2から吐出された高温・高圧のガス冷媒は、室外熱交換器5を経ることで凝縮される。そして、室外熱交換器5を経由した冷媒が比例弁31にて断熱膨張されて冷温・低圧の気液二相冷媒となり、蒸発器7に導入される。蒸発器7の入口に導入された冷媒は、その蒸発器7を通過する過程で蒸発し、車室内の空気を冷却する。蒸発器7から導出された冷媒は、比例弁36を経てアキュムレータ8に導入される。制御部は、室外熱交換器5の出口側の温度に基づき、その出口側の過冷却度が適正となるよう比例弁31の開度を制御する。

[0031] 図2(B)に示すように、通常冷房運転時には、第1制御弁4において比例弁34および比例弁37がともに開弁状態とされる。また、第2制御弁6において比例弁31および比例弁33が開弁状態とされ、比例弁32が閉弁状態とされる。さらに、第3制御弁9において比例弁35が閉弁状態とされ、比例弁36が開弁状態とされる。それにより第1冷媒循環通路およ

び第3冷媒循環通路が開放され、第2冷媒循環通路は遮断される。このため、圧縮機2から吐出された冷媒は、一方で室外熱交換器5を経て蒸発器7に導かれ、他方で室内凝縮器3を経て蒸発器7に導かれる。このとき、室外熱交換器5は室外凝縮器として機能する。

[0032] すなわち、圧縮機2から吐出された高温・高圧のガス冷媒は、一方で室内凝縮器3を、他方で室外熱交換器5を経ることで凝縮される。そして、室内凝縮器3を経由した冷媒が比例弁33にて断熱膨張され、冷温・低圧の気液二相冷媒となって蒸発器7に導入される。また、室外熱交換器5を経由した冷媒が比例弁31にて断熱膨張され、冷温・低圧の気液二相冷媒となって蒸発器7に導入される。そして、その蒸発器7を通過する過程で蒸発し、車室内の空気を冷却する。このとき、蒸発器7から導出された冷媒は、アキュムレータ8を経て圧縮機2に導入される。制御部は、室内凝縮器3の出口側の温度に基づき、その出口側の過冷却度が適正となるよう比例弁33の開度を制御する。制御部は、また、室外熱交換器5の出口側の温度に基づき、その出口側の過冷却度が適正となるよう比例弁31の開度を制御する。

[0033] 図2(C)に示すように、特定暖房運転時においては、第1制御弁4の比例弁34が閉弁状態とされ、比例弁37が開弁状態とされる。また、第2制御弁6において比例弁31が閉弁状態とされ、比例弁32および比例弁33が開弁状態とされる。さらに、第3制御弁9において比例弁35および比例弁36がともに開弁状態とされる。それにより第1冷媒循環通路が遮断され、第2冷媒循環通路および第3冷媒循環通路が開放される。このため、圧縮機2から吐出された冷媒は、室内凝縮器3にて凝縮され、一方で室外熱交換器5に導かれ、他方で蒸発器7に導かれる。このとき、室外熱交換器5は室外蒸発器として機能する。

[0034] すなわち、圧縮機2から吐出された高温・高圧のガス冷媒は、室内凝縮器3を経て凝縮される。室内凝縮器3から導出された冷媒は、一方で比例弁32にて断熱膨張されて冷温・低圧の気液二相冷媒となり、室外熱交換器5を通過する際に蒸発される。室外熱交換器5から導出された冷媒は、比例弁3

5を経てアキュムレータ8に導入される。また、室内凝縮器3から導出された冷媒は、他方で比例弁33にて断熱膨張されて冷温・低圧の気液二相冷媒となり、蒸発器7を通過する際に蒸発される。蒸発器7から導出された冷媒は、比例弁36を経てアキュムレータ8に導入される。

[0035] このとき、制御部は、室外熱交換器5による熱吸収と蒸発器7による除湿とを適正に行うべく、室外熱交換器5における冷媒の蒸発量と蒸発器7における冷媒の蒸発量との比率を適正に調整する。このとき、室外熱交換器5および蒸発器7の両蒸発器にて蒸発される比率は、比例弁32と比例弁33の開度の比率により制御される。制御部は、比例弁32の開度と比例弁33の開度を調整することにより室内凝縮器3の出口側の過冷却度が設定値SCとなるように調整するとともに、その開度比率を調整することにより両蒸発器における蒸発量を調整する。その際、制御部は、蒸発器7が凍結することがないように、蒸発器7の出口側の温度が適正範囲に保たれるように制御する。

[0036] また、制御部は、第3制御弁9における比例弁35および比例弁36の一方の全開状態を維持したまま他方の開度を調整する。本実施形態では、室外熱交換器5よりも蒸発器7の温度が低い場合には比例弁36を全開状態にして比例弁35の開度を制御する。一方、蒸発器7よりも室外熱交換器5の温度が低い場合には比例弁35を全開状態にして比例弁36の開度を制御する。

[0037] 例えば、前者のように室外熱交換器5よりも蒸発器7の温度が低く、室外熱交換器5の出口側に過熱度（スーパーヒート）が発生している場合、比例弁35の開度を絞ることによりその過熱度が設定値（ゼロまたは小さな適正值）に近づくように制御する。このとき、室外熱交換器5における外部からの熱吸収量は、その比例弁35の絞り量により調整される。すなわち、比例弁36を全開状態に維持しつつ比例弁35の開度を絞ることで、室外熱交換器5の蒸発圧力 P_o と蒸発器7の出口の圧力 P_e との差圧 $\Delta P = P_o - P_e$ が適正となり、循環する冷媒を室外熱交換器5と蒸発器7とで蒸発させる比

率を調整することができる。すなわち、差圧 ΔP が大きくなると、室外熱交換器5における蒸発量が相対的に小さくなる（蒸発器7における蒸発量が相対的に大きくなる）。逆に、差圧 ΔP が小さくなると、室外熱交換器5における蒸発量が相対的に大きくなる（蒸発器7における蒸発量が相対的に小さくなる）。制御部は、室外熱交換器5の出口側に過熱度に応じて比例弁35の開度を制御して差圧 ΔP を適正に調整することで、特定暖房運転時における除湿機能を確保する。なお、室外熱交換器5の出口側の過熱度の有無およびその大きさは、室外熱交換器5の入口側の温度と出口側の温度を検出することで特定することができる。

[0038] 逆に、後者のように蒸発器7よりも室外熱交換器5の温度が低く、蒸発器7の出口側に過熱度が発生している場合、比例弁36の開度を絞ることによりその過熱度が設定過熱度（ゼロまたは小さな適正值）に近づくように制御する。すなわち、比例弁35を全開状態に維持しつつ比例弁36の開度を絞ることで、蒸発器7の出口の圧力 P_e と室外熱交換器5の蒸発圧力 P_o との差圧 $\Delta P = P_e - P_o$ が適正となり、特定暖房運転時における除湿機能を確保することができる。なお、蒸発器7の出口側の過熱度の有無およびその大きさは、蒸発器7の入口側の温度と出口側の温度を検出することで特定することができる。

[0039] 図2（D）に示すように、通常暖房運転時には、第1制御弁4の比例弁34が閉弁状態とされ、比例弁37が開弁状態とされる。また、第2制御弁6において比例弁31および比例弁33が閉弁状態とされ、比例弁32が開弁状態とされる。さらに、第3制御弁9において比例弁35が開弁状態とされ、比例弁36が閉弁状態とされる。それにより、第1冷媒循環通路および第3冷媒循環通路が遮断され、第2冷媒循環通路が開放される。このため、室内凝縮器3から導出された冷媒は、室外熱交換器5に導かれる。このとき、蒸発器7には冷媒が供給されないため、蒸発器7は実質的に機能しなくなり、室外熱交換器5のみが蒸発器として機能するようになる。制御部は、室内凝縮器3の出口側の温度に基づき、その出口側の過冷却度が適正とな

るよう比例弁 3 2 の開度を制御する。

[0040] 図 2 (E) に示すように、特殊暖房運転時には、第 1 制御弁 4 の比例弁 3 4 が閉弁状態とされ、比例弁 3 7 が開弁状態とされる。また、第 2 制御弁 6 において比例弁 3 1 および比例弁 3 2 が閉弁状態とされ、比例弁 3 3 が開弁状態とされる。さらに、第 3 制御弁 9 において比例弁 3 5 が閉弁状態とされ、比例弁 3 6 が開弁状態とされる。それにより、第 1 冷媒循環通路および第 2 冷媒循環通路が遮断され、第 3 冷媒循環通路が開放される。このため、室内凝縮器 3 から導出された冷媒は、蒸発器 7 に導かれる。つまり、冷媒が室外熱交換器 5 を迂回するため室外熱交換器 5 が実質的に機能しなくなる。蒸発器 7 に導入された冷媒は、その蒸発器 7 を通過する過程で蒸発し、車室内の空気を除湿する。このような特殊冷暖房運転は、外部からの吸熱が困難な場合、例えば車両が極寒状況におかれた場合などに有効に機能する。

[0041] 次に、本実施形態の制御弁の具体的構成について説明する。図 3～図 5 は、第 1 実施形態に係る制御弁の構成および動作を表す断面図である。

図 3 に示すように、第 3 制御弁 9 は、ステッピングモータ駆動式の電動弁として構成され、弁本体 1 0 1 とモータユニット 1 0 2 とを組み付けて構成されている。弁本体 1 0 1 は、有底筒状のボディ 1 0 4 に大口径の比例弁 3 5 と大口径の比例弁 3 6 とを同軸状に収容して構成され、一方の弁の全開状態を維持しつつ他方の弁の開度を設定開度に調整する比例弁として構成されている。

[0042] ボディ 1 0 4 の一方の側部には第 1 導入ポート 1 1 0 および第 2 導入ポート 1 1 2 が設けられ、他方の側部には導出ポート 1 1 4 が設けられている。第 1 導入ポート 1 1 0 は第 5 通路 2 7 に連通し、第 2 導入ポート 1 1 2 はバイパス通路 2 8 に連通し、導出ポート 1 1 4 は下流側通路に連通する。その下流側通路はアキュムレータ 8 の入口につながっている。すなわち、ボディ 1 0 4 には、第 1 導入ポート 1 1 0 と導出ポート 1 1 4 とをつなぐ内部通路（「第 2 内部通路」に対応する）と、第 2 導入ポート 1 1 2 と導出ポート 1 1 4 とをつなぐ内部通路（「第 1 内部通路」に対応する）が形成される。

- [0043] ボディ 104 は、その上端開口部から底部に向けてその上部、中央部、下部の内径が段階的に小さくなる穴形状を有し、その上部に第 2 導入ポート 112 が設けられ、中央部に導出ポート 114 が設けられ、下部に第 1 導入ポート 110 が設けられている。そして、下部の上端開口部に弁孔 120 が設けられている。
- [0044] ボディ 104 の上部には、円筒状の区画部材 130 が内挿されている。区画部材 130 は、ボディ 104 に同心状に組み付けられており、その第 2 導入ポート 112 との対向面には内外を連通する連通孔が形成されている。また、区画部材 130 の下端面とボディ 104 との間に挟まれるようにシール部材としてのリング 122 が設けられている。
- [0045] ボディ 104 の上端部には、段付円筒状の区画部材 123 が配設されている。区画部材 123 は、弁本体 101 の内部とモータユニット 102 の内部とを区画する。区画部材 123 の中央部には軸受部 126 が設けられている。軸受部 126 の内周面には雌ねじ部が設けられ、軸受部 126 の外周面は滑り軸受として機能する。区画部材 123 の下端部には、リング状の弁座部材 136 が嵌着されている。弁座部材 136 は、ゴム等の弾性体からなり、シール部材としても機能する。区画部材 123 の内方にはガイド孔 138 が形成されている。
- [0046] ボディ 104 の内方には、弁駆動体 140 および弁作動体 134 が同軸状に（同一軸線上に）配設されている。弁駆動体 140 は、有底筒状の本体 142 と導入管 144 とを含む二重管構造を有する。導入管 144 は、本体 142 を軸線に沿って貫通するように配置され、その下端部が本体 142 の底部中央に固定されている。導入管 144 の上部には区画部 146 が一体に設けられている。区画部 146 は、導入管 144 の上部から半径方向外向きに延出し、その外周面がガイド孔 138 に摺動可能に支持されている。区画部 146、区画部材 123 およびモータユニット 102 に囲まれる空間により背圧室 148 が形成される。
- [0047] 導入管 144 は、その上端部が小径化されて弁作動体 134 の底部を貫通

し、その先端部が外方に加締められて係止部 150 となっている。弁作動体 134 の底部と係止部 150 との間には、導入管 144 を上方に付勢するスプリング 152（「付勢部材」として機能する）が介装されている。このため、通常の状態においては、弁作動体 134 と区画部 146 とが互いを係止し、弁作動体 134 と弁駆動体 140 とが一体動作可能に作動連結した状態となる（図 4 参照）。導入管 144 は、第 1 導入ポート 110 と背圧室 148 とを連通させ、第 1 導入ポート 110 から導入される上流側圧力 P_{in1} を背圧室 148 に導入する。

[0048] 弁駆動体 140 は、その開口端部に設けられた第 1 弁体 154 と、底部に設けられた第 2 弁体 156 とを一体に含む。第 1 弁体 154 が弁座部材 136 に接離することにより比例弁 35 の開度が調整される。また、第 2 弁体 156 が弁孔 120 に接離することにより比例弁 36 の開度が調整される。本体 142 の側部には、その内部と導出ポート 114 とを連通させる連通孔が設けられている。本体 142 の外周部のシールは、Oリング 122 により実現されている。Oリング 122 は、本体 142 を摺動可能に支持するガイド部を構成する。

[0049] なお、スプリング 152 は、その荷重が弁駆動体 140 と Oリング 122 との間の摺動抵抗（弁駆動体 140 の摺動力）よりも大きくなるように設定されている。それにより、弁作動体 134 と弁駆動体 140 とが一体動作しているときにスプリング 152 が縮むことなく、比例弁 35 および比例弁 36 の弁開度を正確に制御できるようになっている。

[0050] ここで、本実施形態においては、第 1 弁体 154 の有効受圧径 A と弁駆動体 140 の摺動部の有効受圧径 B とが等しく設定され、また、弁孔 120 の有効径 C（第 2 弁体 156 の有効受圧径）とガイド孔 138 の有効径 D（区画部 146 の有効受圧径）とがほぼ等しく設定されているため、弁駆動体 140 に作用する冷媒圧力の影響がほぼキャンセルされる。このため、冷媒圧力の変化によりモータユニット 102 に過度な負荷がかかることがなく、弁開度の制御を安定に行うことができる。なお、本実施形態では、弁孔 120

の有効径Cをガイド孔138の有効径Dよりも若干（予め定める微少量）大きくすることで、第2弁体156の前後差圧が若干開弁側に作用するようにし、比例弁36が不用意に閉弁することを防止している。変形例においては、弁孔120の有効径Cとガイド孔138の有効径Dとを等しく設定してもよい。

[0051] 一方、モータユニット102は、ロータ172とステータ173とを含むステッピングモータとして構成されている。モータユニット102は、有底円筒状のスリーブ170の内方にロータ172を回転自在に支持するようにして構成されている。スリーブ170の外周には、励磁コイル171を収容したステータ173が設けられている。スリーブ170は、その下端開口部がボディ104に組み付けられており、ボディ104とともに第1制御弁4のボディを構成する。

[0052] ロータ172は、円筒状に形成された回転軸174と、その回転軸174の外周に配設されたマグネット176を備える。本実施形態では、マグネット176は24極に磁化されている。回転軸174の内方にはモータユニット102のほぼ全長にわたる内部空間が形成されている。回転軸174の内周面の特定箇所には、軸線に平行に延びるガイド部178が設けられている。ガイド部178は、後述する回転ストッパと係合するための突部を形成するものであり、軸線に平行に延びる一つの突条により構成されている。

[0053] 回転軸174の下端部はやや縮径され、その内周面に軸線に平行に延びる4つのガイド部180が設けられている。ガイド部180は、軸線に平行に延びる一对の突条により構成され、回転軸174の内周面に90度おきに設けられている。この4つのガイド部180には、上述した弁作動体134の4つの脚部153が嵌合し、ロータ172と弁作動体134とが一体に回転できるようになっている。ただし、弁作動体134は、ロータ172に対する回転方向の相対変位は規制されるものの、そのガイド部180にそった軸線方向の変位は許容される。すなわち、弁作動体134は、ロータ172とともに回転しつつ弁駆動体140の開閉方向に駆動される。

[0054] ロータ 172 の内方には、その軸線に沿って長尺状のシャフト 182 が配設されている。シャフト 182 は、その上端部がスリーブ 170 の底部中央に圧入されることにより片持ち状に固定され、ガイド部 178 に平行に内部空間に延在している。シャフト 182 は、弁作動体 134 と同一軸線上に配置されている。シャフト 182 には、そのほぼ全長にわたって延在する螺旋状のガイド部 184 が設けられている。ガイド部 184 は、コイル状の部材からなり、シャフト 182 の外面に嵌着されている。ガイド部 184 の上端部は折り返されて係止部 186 となっている。

[0055] ガイド部 184 には、螺旋状の回転ストッパ 188 が回転可能に係合している。回転ストッパ 188 は、ガイド部 184 に係合する螺旋状の係合部 190 と、回転軸 174 に支持される動力伝達部 192 とを有する。係合部 190 は一巻きコイルの形状をなし、その下端部に半径方向外向きに延出する動力伝達部 192 が連設されている。動力伝達部 192 の先端部がガイド部 178 に係合している。すなわち、動力伝達部 192 は、ガイド部 178 の一つの突条に当接して係止される。このため、回転ストッパ 188 は、回転軸 174 により回転方向の相対変位は規制されるが、ガイド部 178 に摺動しつつその軸線方向の変位が許容される。

[0056] すなわち、回転ストッパ 188 は、ロータ 172 と一体に回転し、その係合部 190 がガイド部 184 にそってガイドされることで、軸線方向に駆動される。ただし、回転ストッパ 188 の軸線方向の駆動範囲はガイド部 178 の両端に形成された係止部により規制される。同図には、回転ストッパ 188 が上死点にて係止された状態が示されている。回転ストッパ 188 が上方へ変位して係止部 186 に係止されると、その位置が上死点となる。

[0057] ロータ 172 は、その上端部がシャフト 182 に回転自在に支持され、下端部が軸受部 126 に回転自在に支持されている。具体的には、回転軸 174 の上端開口部を封止するように有底円筒状の端部部材 194 が設けられている。そして、その端部部材 194 の中央に設けられた円筒軸 196 の部分が、スリーブ 170 の底部に突設された円ボス部に支持されている。すなわ

ち、軸受部 1 2 6 が一端側の軸受部となり、スリーブ 1 7 0 における円筒軸 1 9 6 との摺動部が他端側の軸受部となっている。

[0058] 以上のように構成された第 3 制御弁 9 は、モータユニット 1 0 2 の駆動制御によってその弁開度を調整可能なステッピングモータ作動式の制御弁として機能する。すなわち、車両用冷暖房装置の運転状態に応じて比例弁 3 5 を閉弁状態とし、比例弁 3 6 を全開状態とする場合、図 3 に示す状態とされる。第 3 制御弁 9 は、例えば特殊冷房運転時、通常冷房運転時、特殊暖房運転時などにおいてこのような状態をとる。

[0059] 一方、特定暖房運転時のように比例弁 3 5 または比例弁 3 6 の開度を調整する場合、図 3 の状態からロータ 1 7 2 を一方向に回転駆動（正転）する。それにより、図 4 に示すように、ロータ 1 7 2 とともに回転する弁作動体 1 3 4 がねじ機構によって下降し、弁駆動体 1 4 0（つまり第 1 弁体 1 5 4 および第 2 弁体 1 5 6）を押し下げるようにして変位させ、比例弁 3 5 が開弁状態となる。

[0060] なお、図 4 には比例弁 3 5 および比例弁 3 6 の双方が全開となる中立状態が示されているが、いずれか一方の開度を小さくしてその開度を制御することにより、その小さくした側の弁を流れる冷媒の流量を調整することができる。このとき、開度が大きくなる側の弁は、その開度が大きくなっても冷媒の流量は飽和状態となり、図 4 に示す状態と実質的に変わらない全開状態を維持する。すなわち、第 1 弁体 1 5 4 が図 3 に示す全閉状態と図 4 に示す全開位置との間の範囲で駆動されることにより比例弁 3 5 の開度が調整される。

[0061] また、比例弁 3 6 の開度を調整する場合、図 4 の状態からロータ 1 7 2 をさらに同方向に回転駆動する。それにより、弁駆動体 1 4 0 がさらに押し下げられ、第 2 弁体 1 5 6 が弁孔 1 2 0 に近接する方向に動作し、比例弁 3 6 の開度が調整される。このとき、第 1 弁体 1 5 4 が図 4 の状態からさらに開弁方向に駆動されるが、比例弁 3 5 は、その開度が大きくなっても冷媒の流量は飽和状態となり、図 4 に示す状態と実質的に変わらない全開状態を維持

する。

[0062] 通常暖房運転時のように比例弁 3 6 を閉弁させる場合、ロータ 1 7 2 をさらに同方向に回転駆動する。それにより、図 5 に示すように比例弁 3 6 を閉弁させることができる。本実施形態では比例弁 3 6 がいわゆるスプール弁として構成されており、その閉弁時には第 2 弁体 1 5 6 が弁孔 1 2 0 に挿入される。すなわち、第 2 弁体 1 5 6 が弁孔 1 2 0 に挿抜されることにより比例弁 3 6 が開閉される。第 2 弁体 1 5 6 が図 5 の全閉状態と図 4 の全開位置との間の範囲で駆動されることにより比例弁 3 6 の開度が調整される。

[0063] なお、本実施形態では、比例弁 3 6 をスプール弁としたため、比例弁 3 6 の閉弁と同時にロータ 1 7 2 が停止しなくとも、モータユニット 1 0 2 に過大な負荷がかかることはない。また、比例弁 3 5 の閉弁と同時にロータ 1 7 2 が停止しなくとも、図 3 に示したようにスプリング 1 5 2 が押し縮められて弁作動体 1 3 4 が弁駆動体 1 4 0 に対して相対変位することで、モータユニット 1 0 2 に過大な負荷をかけることがない遊び機構が設けられている。

[0064] なお、本実施形態では図示のように、比例弁 3 5 については弁座部材 1 3 6 や O リング 1 2 2 を配置して閉弁時のシール性を厳密に確保するのに対し、比例弁 3 6 についてはそのような構成としていない。これは、図 2 (D) に示したように、比例弁 3 6 を閉弁させるのは通常暖房運転時のみであるところ、その場合には図示のように蒸発器 7 が休止状態にあり、また、比例弁 3 1 および比例弁 3 3 が閉弁状態であるため、比例弁 3 6 には実質的に冷媒が流れ込んでこないためである。また、この運転は室外熱交換器 5 が低温状態で低圧となるときに行われるため、室外熱交換器 5 側からの逆流の心配も少ないためである。なお、このように O リング 1 2 2 を比例弁 3 5 側のみに設け、比例弁 3 6 側には設けないようにすることで、弁駆動体 1 4 0 に作用するシール部材からの摺動抵抗を抑えることができ、モータユニット 1 0 2 に過度な負荷をかけずに済むといったメリットもある。

[0065] このように、比例弁 3 5 と比例弁 3 6 は、共用のモータユニット 1 0 2 により駆動され、一方の開度の制御状態において他方の全開状態が維持される

。それにより、複合弁でありながら、その一方の比例弁の開度を正確に制御することが可能となっている。

[0066] [第2実施形態]

次に、本発明の第2実施形態について説明する。本実施形態に係る制御弁は、弁機構の構成が第1実施形態と異なるが、その他の部分に共通の構成を有する。このため、第1実施形態とほぼ同様の構成部分については同一の符号を付す等して適宜その説明を省略する。図6は、第2実施形態に係る制御弁の構成を表す断面図である。

[0067] 第3制御弁209は、第1実施形態の第3制御弁9に置き換えて適用される。図6に示すように、第3制御弁209は、ステッピングモータ駆動式の電動弁として構成され、弁本体201とモータユニット102とを組み付けて構成されている。

[0068] ボディ104の中央部および下部にわたって、有底段付円筒状の区画部材230が内挿されている。区画部材230は、ボディ104に同心状に組み付けられており、その第1導入ポート110との対向面および導出ポート114との対向面には、それぞれ内外を連通する連通孔が形成されている。また、区画部材130の下端面と区画部材230の上端面との間に挟まれるようにリング122が設けられている。

[0069] ボディ104の上端部には、円板状の区画部材223が配設されている。区画部材223は、弁本体201の内部とモータユニット102の内部とを区画する。区画部材223の中央部には軸受部126が設けられている。区画部材223の下面には弁座部材136が嵌着されるとともに、ガイド部材238が固定されている。ガイド部材238は、複数の脚部（本実施形態では3本）がボディ104に同心状に立設されるようにして構成されている。ガイド部材238の底部が弁座部材136に部分的にオーバーラップすることにより、弁座部材136の脱落が防止されている。

[0070] ボディ104の内方には、弁駆動体240、弁作動体134および伝達ロッド245が同軸状に（同一軸線上に）配設されている。弁作動体134の

下端部には、伝達ロッド245が連結されている。弁駆動体240は段付円筒状をなし、大径の弁体部242と大径の区画部244とが小径の縮径部246を介して一体に設けられている。

[0071] 弁体部242は、その開口端部に設けられた第1弁体154と、底部に設けられた第2弁体156とを一体に含む。弁体部242の側部には、その内部と導出ポート114とを連通させる連通孔が設けられている。弁体部242の外周部のシールは、Ｏリング122により実現されている。Ｏリング122は、弁体部242を摺動可能に支持するガイド部を構成する。区画部244は円板状をなし、その外周面が区画部材230の下半部に摺動可能に支持されている。すなわち、区画部材230の下半部は、区画部244を摺動可能に支持するガイド孔247を形成する。縮径部246は、弁孔120を貫通するように配設されている。弁孔120の上端開口縁により弁座225が形成されている。

[0072] 伝達ロッド245は段付円柱状をなし、弁駆動体240を軸線方向に貫通している。伝達ロッド245の上端部は小径化されて弁作動体134の底部を貫通し、その先端部が外方に加締められて係止部150となっている。弁作動体134の底部と係止部150との間にはスプリング152が介装されている。このため、通常の状態においては図示のように、弁作動体134と伝達ロッド245とが互いを係止して一体化した状態となる。

[0073] 伝達ロッド245の下半部は小径化されて弁駆動体240の縮径部246を貫通し、その先端部が半径方向外向きに加締められて係止部となっている。伝達ロッド245の下半部の基端と第2弁体156との間には、弁駆動体240を下方に付勢するスプリング249（「付勢部材」として機能する）が介装されている。このため、通常の状態においては図示のように、伝達ロッド245と弁駆動体240とが互いを係止して一体化した状態となる。

[0074] なお、スプリング152、249は、いずれもその荷重が弁駆動体240とＯリング122との間の摺動抵抗（弁駆動体240の摺動力）よりも大きくなるように設定されている。それにより、弁作動体134と弁駆動体24

０とが一体動作しているときにスプリング１５２，２４９が縮むことなく、比例弁３５および比例弁３６の弁開度を正確に制御できるようになっている。

[0075] ここで、本実施形態においては、第１弁体１５４の有効受圧径Ａと弁駆動体２４０の摺動部の有効受圧径Ｂとが等しく設定され、また、弁孔１２０の有効径Ｃ（第２弁体１５６の有効受圧径）とガイド孔２４７の有効径Ｄ（区画部２４４の有効受圧径）とが等しく設定されているため、弁駆動体２４０に作用する冷媒圧力の影響が実質的にキャンセルされる。このため、冷媒圧力の変化によりモータユニット１０２に過度な負荷がかかることがなく、弁開度の制御を安定に行うことができる。

[0076] 以上のように構成された第３制御弁２０９は、モータユニット１０２の駆動制御によってその弁開度を調整可能なステップモータ作動式の制御弁として機能する。すなわち、車両用冷暖房装置の運転状態に応じて比例弁３５を閉弁状態とし、比例弁３６を全開状態とする場合、図６に示す状態とされる。

[0077] 一方、比例弁３５または比例弁３６の開度を調整する場合、図６の状態からロータ１７２を一方向に回転駆動（正転）する。それにより、ロータ１７２とともに回転する弁作動体１３４がねじ機構によって下降し、弁駆動体２４０（つまり第１弁体１５４および第２弁体１５６）を押し下げるようにして変位させ、比例弁３５が開弁状態となる。なお、第１実施形態と同様に、比例弁３５および比例弁３６の一方の開度を小さくしてその開度を制御することにより、その小さくした側の弁を流れる冷媒の流量を調整することができる。このとき、開度が大きくなる側の弁は、その開度が大きくなっても冷媒の流量は飽和状態となり、全開状態を維持する。

[0078] なお、本実施形態では、比例弁３６の閉弁と同時にロータ１７２が停止しなくとも、スプリング２４９が押し縮められて伝達ロッド２４５が弁駆動体２４０に対して相対変位することで、モータユニット１０２に過大な負荷をかけることがない遊び機構が設けられている。同様に、比例弁３５の閉弁と

同時にロータ 172 が停止しなくとも、スプリング 152 が押し縮められて弁作動体 134 が伝達ロッド 245 に対して相対変位することで、モータユニット 102 に過大な負荷をかけることがない遊び機構が設けられている。

[0079] 以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明はその特定の実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術思想の範囲内で種々の変形が可能であることはいうまでもない。

[0080] 上記第 1 実施形態では、図 3 等にしたように、第 3 制御弁 9 において比例弁 35 のシールを厳密に確保しつつ、比例弁 36 のシールについては緩和する例を示したが、第 3 制御弁 9 の用途によって比例弁 35 のシールも緩和してもよい。図 7 は、第 1 実施形態の変形例に係る制御弁の構成を表す断面図である。

[0081] 本変形例の第 3 制御弁 309 は、弁本体 301 に図 3 に示した第 3 制御弁 9 のような O リング 122 を備えていない。それにより、ボディ 304 における弁駆動体 140 の摺動部の摺動抵抗が小さくなるため、弁駆動体 140 と弁作動体 134 との間に遊び機構（図 3 に示したスプリング 152）が不要になり、機構を簡素化することができる。導入管 144 と弁作動体 134 とは、区画部 146 を挟むようにして固定されている。区画部材 323 には、図 3 に示した弁座部材 136 は設けられていない。

[0082] 弁駆動体 140 は、第 1 弁体 154 が区画部材 323 の下端部に外挿される形で挿抜され、比例弁 35 を開閉する。すなわち、第 2 弁体 156 のみならず、第 1 弁体 154 についてもスプール弁とされている。すなわち、弁駆動体 140 に一体化された第 1 弁体 154 および第 2 弁体 156 の双方をスプール弁を構成するスプール弁体とすることにより、遊び機構を省略することができる。このような簡素な構成により、第 3 制御弁 309 を低コストに実現することが可能となっている。なお、図示の例では、第 1 弁体 154 を区画部材 323 に対して外挿する構成を示したが、第 1 弁体 154 が区画部材 323 に対して内挿するように挿抜されて比例弁 35 を開閉する構成としてもよい。

[0083] 上記実施形態では、複合弁のアクチュエータとしてステッピングモータを採用する例を示したが、ソレノイド等により構成してもよい。

符号の説明

[0084] 2 圧縮機、 3 室内凝縮器、 4 第1制御弁、 5 室外熱交換器、 6 第2制御弁、 7 蒸発器、 8 アクキュムレータ、 9 第3制御弁、 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 比例弁、 100 車両用冷暖房装置、 101 弁本体、 102 モータユニット、 104 ボディ、 120 弁孔、 134 弁作動体、 136 弁座部材、 138 ガイド孔、 140 弁駆動体、 144 導入管、 148 背圧室、 152 スプリング、 154 第1弁体、 156 第2弁体、 172 ロータ、 173 ステータ、 201 弁本体、 209 第3制御弁、 225 弁座、 240 弁駆動体、 247 ガイド孔、 249 スプリング。

請求の範囲

- [請求項1] 第1内部通路および第2内部通路が形成され、前記第1内部通路の作動流体の流れを調整するために開度が制御される第1弁と、前記第2内部通路の作動流体の流れを調整するために開度が制御される第2弁とを収容する共用のボディと、
- 前記第1弁と前記第2弁の開度を電氣的に調整するための共用のアクチュエータと、
- 前記アクチュエータにより軸線方向に駆動される弁作動体と、
- 前記第1弁を開閉する第1弁体と前記第2弁を開閉する第2弁体とを一体に含み、前記弁作動体と一体変位可能に作動連結されることにより前記第1弁および前記第2弁の開閉方向に駆動される弁駆動体と、
- 、
- 前記第1弁または前記第2弁の開度の制御状態において前記弁作動体と前記弁駆動体とを作動連結し、前記第1弁および前記第2弁の一方の開度の制御状態において他方を全開状態に維持可能な作動切替機構と、
- を備えることを特徴とする制御弁。
- [請求項2] 前記弁駆動体に作用する流体圧力の影響を小さくする背圧キャンセル構造をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の制御弁。
- [請求項3] 前記弁駆動体は、
- 前記アクチュエータ側の端部に前記第1弁体が形成され、前記アクチュエータとは反対側の端部に前記第2弁体が形成され、その第1弁体と第2弁体との中間部が前記ボディに摺動可能に支持される本体と、
- 、
- 前記本体に一体に設けられて軸線方向に延びる管路部と、
- 前記管路部の端部に設けられ、前記ボディとの間に背圧室を形成する区画部と、
- を含み、

前記背圧キャンセル構造は、前記第 1 弁体の有効受圧径と前記本体の摺動部の有効受圧径とをほぼ等しくし、かつ前記第 2 弁体の有効受圧径と前記区画部の有効受圧径とをほぼ等しくすることにより実現されていることを特徴とする請求項 2 に記載の制御弁。

[請求項 4]

前記ボディの一端側に前記アクチュエータに近接するように設けられた弁座と、

前記ボディの他端側に前記弁座と対向するように設けられた弁孔と、

を備え、

前記弁駆動体は、

有底筒状の前記本体と、

前記本体の開口端部により形成され、前記弁座に接離することにより前記第 1 弁の開度を調整する前記第 1 弁体と、

前記本体の底部により形成され、前記弁孔に接離することにより前記第 2 弁の開度を調整する前記第 2 弁体と、

前記第 1 内部通路と前記第 2 内部通路の共用通路と前記本体の内部とを連通させる連通孔と、

前記管路部を構成し、一端側が前記本体の底部に固定され、他端側に前記区画部が設けられた導入管と、

を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の制御弁。

[請求項 5]

前記導入管が前記本体を軸線方向に貫通するように設けられ、

前記区画部が前記アクチュエータとの間に前記背圧室を形成し、

前記弁駆動体が前記弁孔の前記アクチュエータ側に配置されていることを特徴とする請求項 4 に記載の制御弁。

[請求項 6]

前記弁駆動体と前記ボディとの摺動部に設けられたシール部材をさらに備え、

前記作動切替機構は、

前記弁駆動体と前記弁作動体とを作動連結させる方向に付勢する付

勢部材を含み、

前記付勢部材の付勢力が前記シール部材の摺動力よりも大きく設定されることにより、前記第 1 弁および前記第 2 弁の一方の開度の制御状態においては前記弁駆動体と前記弁作動体とが互いに係止されつつ一体変位可能に作動連結する状態を維持し、

前記第 1 弁の閉弁状態において前記付勢部材が前記弁駆動体からの反力により変形することにより、前記弁駆動体と前記弁作動体とが相対変位可能に連結解除されるように構成されていることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の制御弁。

[請求項 7]

前記弁座はシール性を有する部材からなり、

前記シール部材は、前記第 1 内部通路の側に設けられ、

前記第 2 弁体は、前記弁孔に挿抜されて前記第 2 弁を開閉するスプール弁として構成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の制御弁。

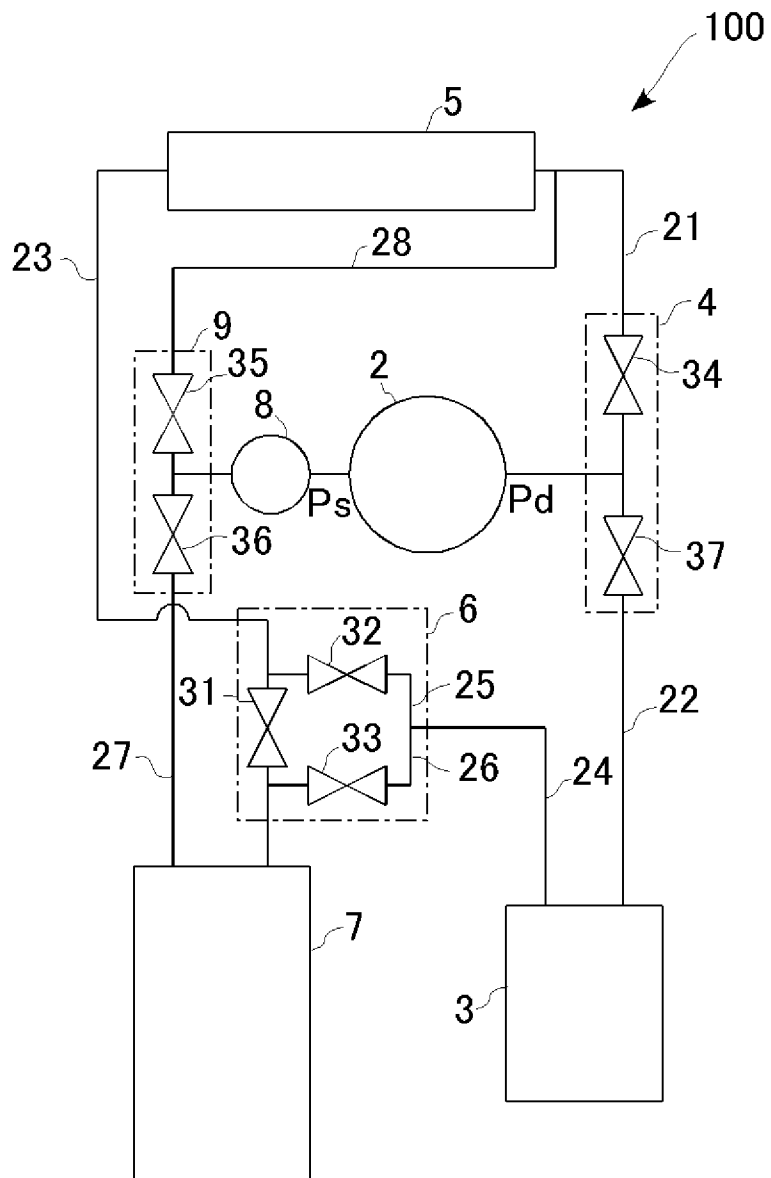
[請求項 8]

前記アクチュエータとして、回転駆動されるロータを含むステッピングモータと、

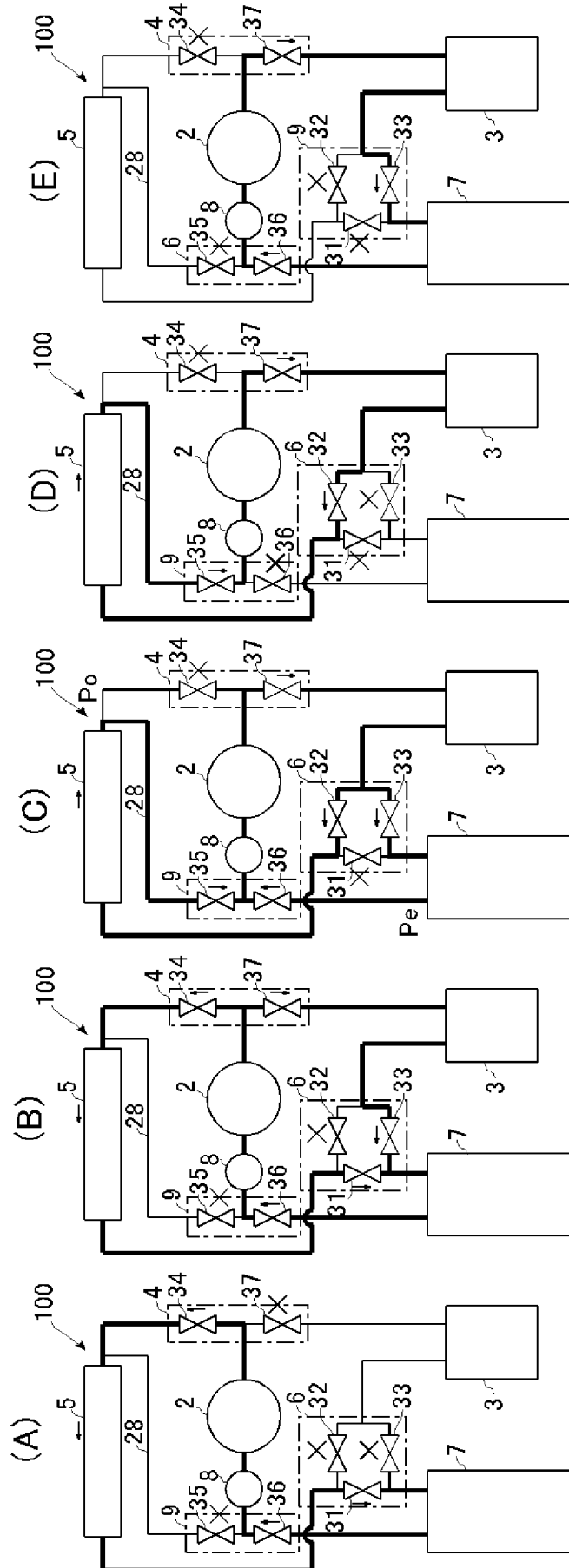
前記ロータとともに回転し、その軸線周りの回転運動を前記弁作動体の軸線方向の並進運動に変換する作動変換機構と、

を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の制御弁。

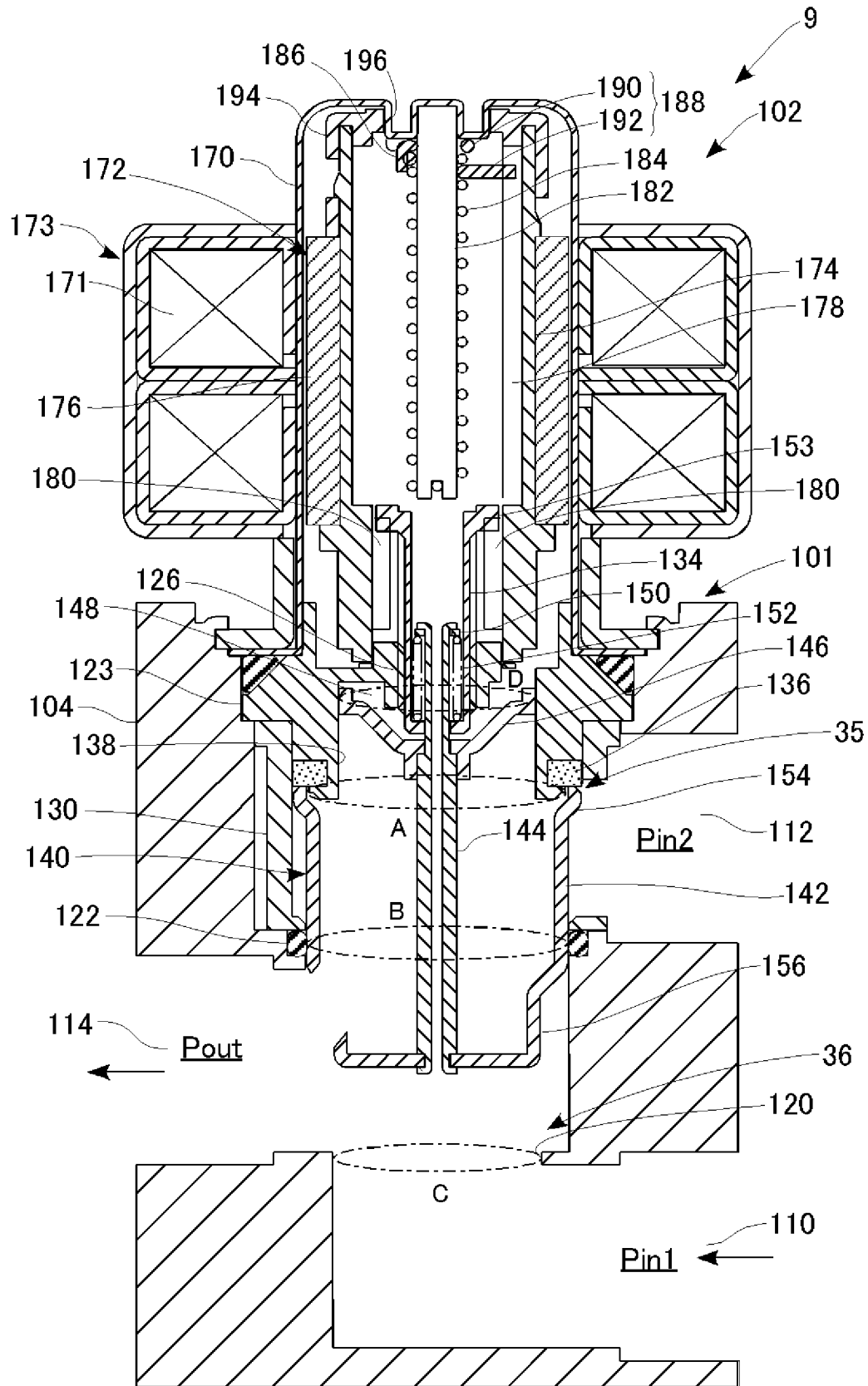
[図1]



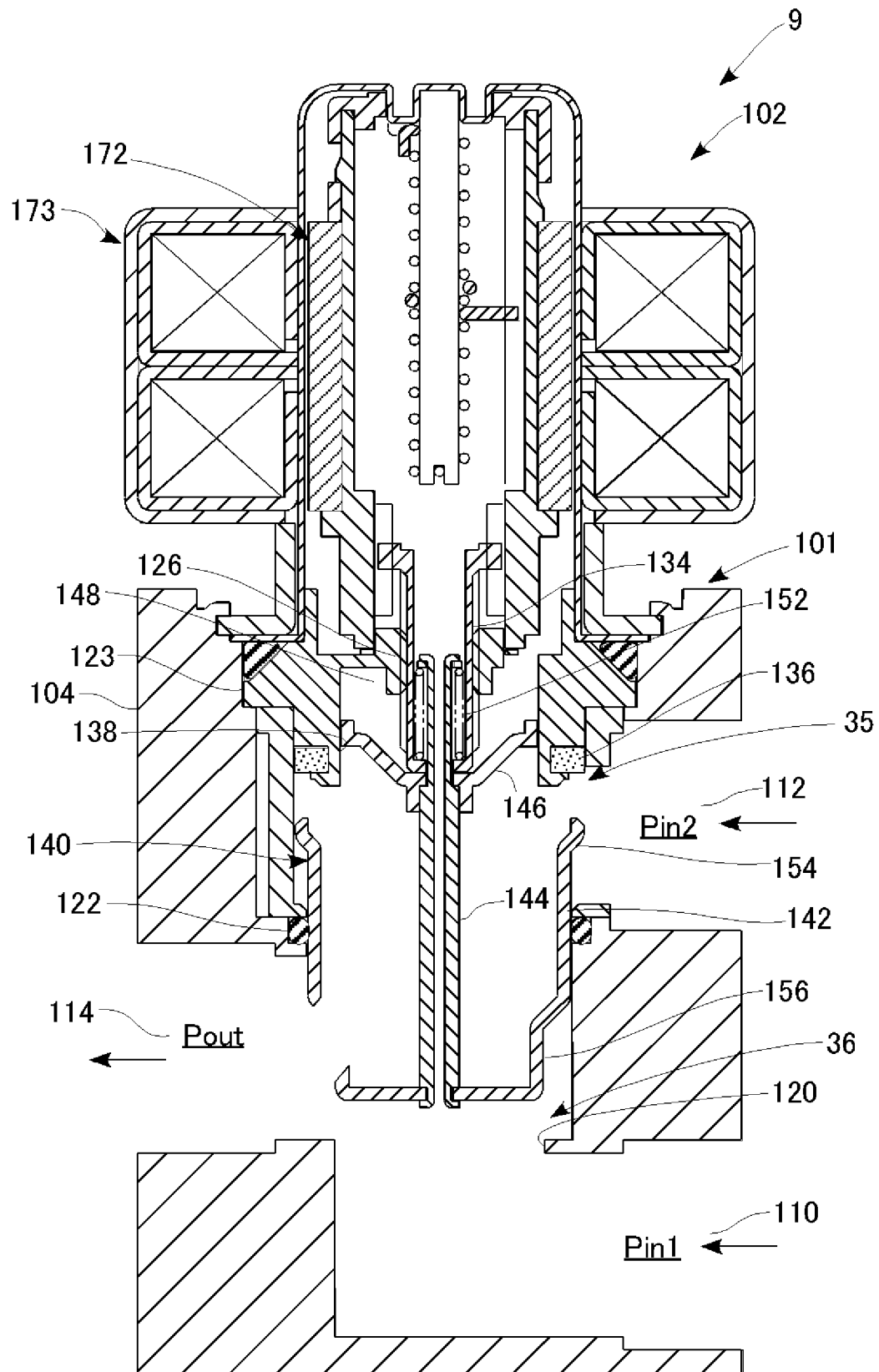
[図2]



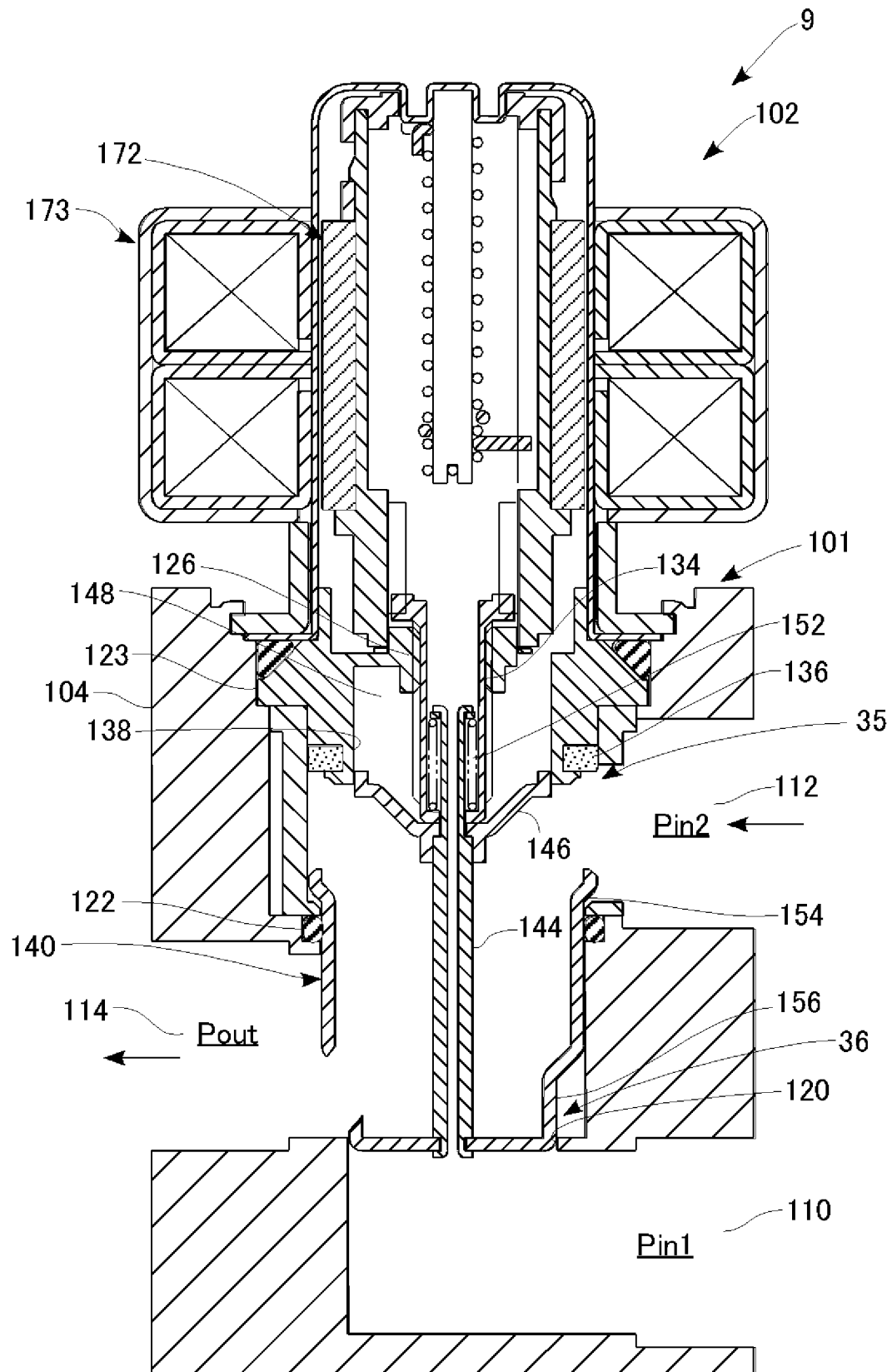
[図3]



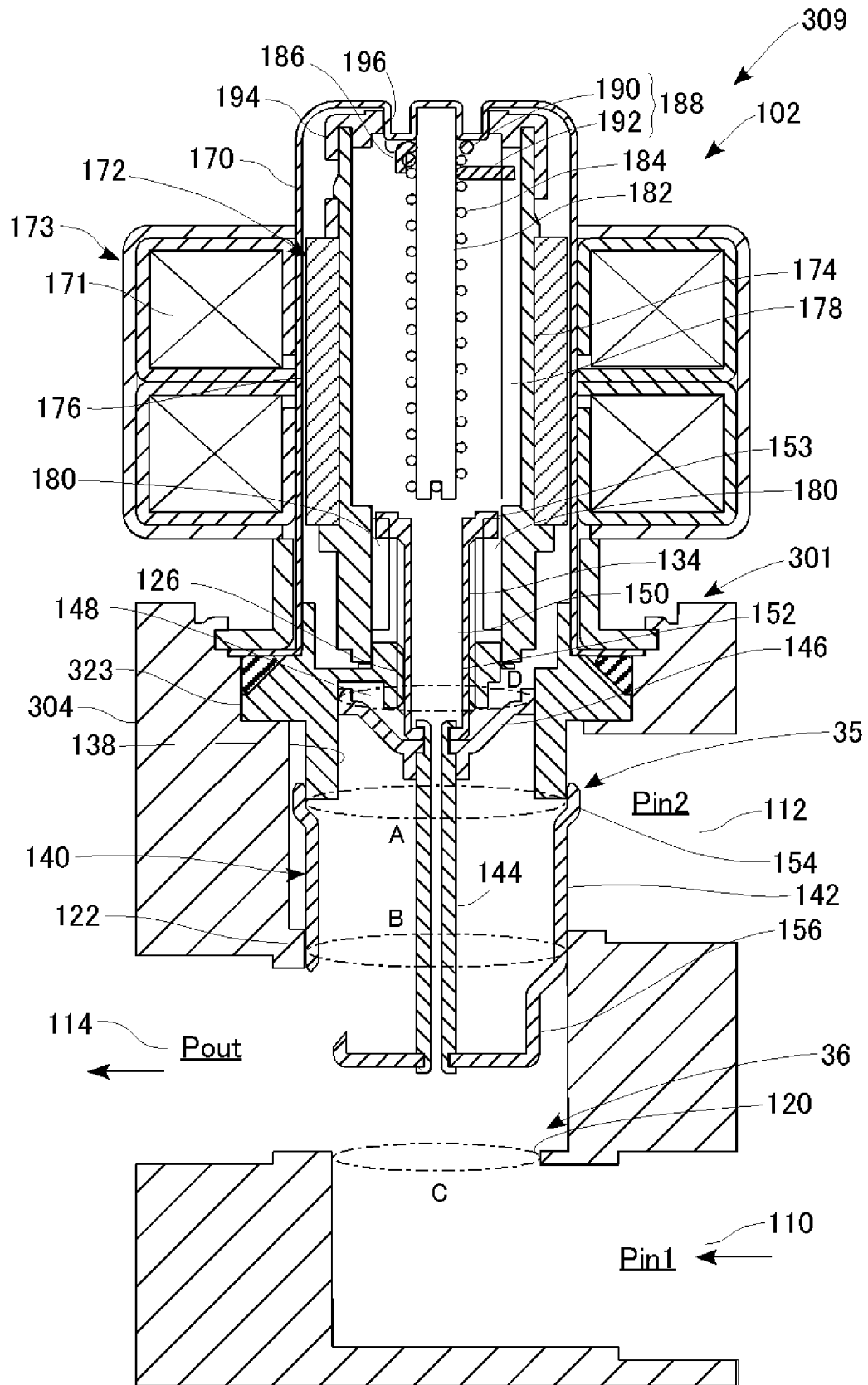
[図4]



[図5]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/001413

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B41/06(2006.01)i, B60H1/22(2006.01)i, F16K11/02(2006.01)i, F16K31/04(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, B60H1/22, F16K11/02, F16K31/04

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 A	JP 3-282078 A (CKD Corp.), 12 December 1991 (12.12.1991), page 3, upper left column, line 12 to upper right column, line 18; fig. 2(1), (3) (Family: none)	1-3, 8 4-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 25661/1989 (Laid-open No. 116076/1990) (TGK Co., Ltd.), 17 September 1990 (17.09.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-8



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
02 April, 2012 (02.04.12)

Date of mailing of the international search report
17 April, 2012 (17.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/001413

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 66037/1992 (Laid-open No. 30571/1994) (Ranco Japan Ltd.), 22 April 1994 (22.04.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2001-153492 A (Saginomiya Seisakusho, Inc.), 08 June 2001 (08.06.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F25B41/06(2006.01)i, B60H1/22(2006.01)i, F16K11/02(2006.01)i, F16K31/04(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（I P C））

Int.Cl. F25B41/06, B60H1/22, F16K11/02, F16K31/04

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 A	JP 3-282078 A（シーケーデイ株式会社）1991.12.12, 第3ページ左上欄第12行-右上欄第18行、第2図（1）、（3）（ファミリーなし）	1-3、 4-7
A	日本国実用新案登録出願 1-25661 号（日本国実用新案登録出願公開 2-116076 号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（株式会社テージケー）1990.09.17, 全文、全図（ファミリーなし）	1-8

☒ 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

0 2 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

武内 俊之

3 M

3 7 2 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 7

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	日本国実用新案登録出願 4-66037 号(日本国実用新案登録出願公開 6-30571 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (日本ランコ株式会社) 1994.04.22, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 8
A	JP 2001-153492 A (株式会社鷺宮製作所) 2001.06.08, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 8