

(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)



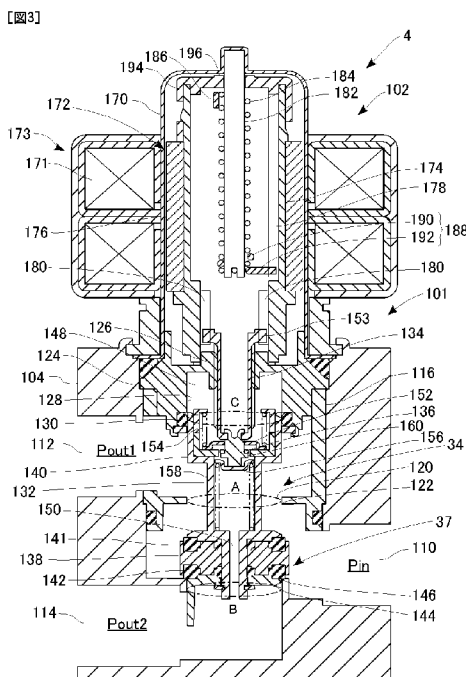
(10) 国際公開番号

WO 2012/120845 A1

- (51) 国際特許分類:
F16K 11/044 (2006.01) F16K 31/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/001414
- (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 2011-050100 2011 年 3 月 8 日(08.03.2011) 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), 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, 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: 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 contains two proportional valves (34 and 37); a shared motor unit (102) that electrically adjusts the opening of said proportional valves; a valve actuator (134); a driven valve element (132); an actuation-mode switching mechanism; and a back-pressure cancellation structure. The driven valve element is a single unit consisting of: a first valve element (141) that opens and closes one proportional valve (34); and a second valve element (142) that opens and closes the other proportional valve (37). The driven valve element is coupled to the valve actuator (134) so as to be able to move together therewith. When the proportional valves are being controlled, the actuation-mode switching mechanism couples the valve actuator (134) to the driven valve element (132), and when one of the proportional valves (34 or 37) is being controlled, the actuation-mode switching mechanism can keep the other fully open. The back-pressure cancellation structure simultaneously cancels the effects of fluid pressure acting on both the first valve element (141) and the second valve element (142).

(57) 要約: ある態様の制御弁は、比例弁 34 と比例弁 37 とを収容する共用のボディ 104 と、各比例弁の開度を電氣的に調整する共用のモータユニット 102 と、弁作動体 134 と、比例弁 34 を開閉する第 1 弁体 141 と比例弁 37 を開閉する第 2 弁体 142 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弁駆動体 132 と、各比例弁の開度の制御状態において弁作動体 134 と弁駆動体 132 とを作動連結し、比例弁 34 および比例弁 37 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、第 1 弁体 141 と第 2 弁体 142 の双方に作用する流体圧力の影響を同時にキャンセルする背圧キャンセル構造と、を備える。

WO 2012/120845 A1

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、特に作動流体が流れる複数の流体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、このような車両用冷暖房装置において制御弁が数多く用いられると、当然にコストが嵩み、また設置スペース上の問題も生じる。このため、制御弁のトータルの数や部品コストをできる限り少なくするのが望ましい。一方、そのように制御弁の数やコストを抑えつつも、運転状態に応じた空調性能を良好に確保する必要がある。

[0006] 本発明の目的は、作動流体が流れる複数の流体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することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 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、弁駆動体とボディとの間に背圧室を形成し、第1内部通路および第2内部通路の一方の作動流体をその背圧室に導入することにより、第1弁体と第2弁体の双方に作用する流体圧力の影響を同時にキャンセルする背圧キャンセル構造と、を備える。

[0008] この態様によると、複数の内部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。また、第1弁体と第2弁体の双方に作用する流体圧力の影響を同時にキャンセルする背圧キャンセル構造を設けたことで、流体圧力によるアクチュエータへの負荷を抑制でき、アクチュエータのコンパクト化や省電力化も可能となる。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、作動流体が流れる複数の流体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できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第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制御弁の構成および動作を表す断面図である。
[図4]第1制御弁の構成および動作を表す断面図である。
[図5]第1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。

発明を実施するための形態

[0011] 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、第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。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。

[0012] 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。

[0013] 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。

[0014] 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。

[0015] 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 21 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 22 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 23 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 24 は、その下流側にて第 1 分岐通路 25 と第 2 分岐通路 26 とに分岐しており、それぞれ第 3 通路 23 に接続されている。蒸発器 7 の出口は第 5 通路 27（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21の中間部においてバイパス通路28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。

[0016] 第1通路21と第2通路22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25と第2分岐通路26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27とバイパス通路28との合流点には第3制御弁9が設けられている。

[0017] 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。

[0018] 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。

[0019] 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32）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。

[0020] 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31や比例弁33）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。

[0021] 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。

- [0022] 第1制御弁4は、共用のボディに比例弁34（「第4比例弁」に対応する）と比例弁37（「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34は大口径の弁であり、第1通路21の開度を調整する。比例弁37は大口径の弁であり、第2通路22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。第1制御弁4の具体的構成については後述する。
- [0023] 第2制御弁6は、共用のボディに比例弁31（「第1比例弁」に対応する）、比例弁32（「第2比例弁」に対応する）および比例弁33（「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31と比例弁32は共用のアクチュエータにて駆動され、比例弁33はもう1つのアクチュエータにて駆動される。比例弁31は、第3通路23における第1分岐通路25との合流点と第2分岐通路26との合流点との間に設けられている。
- [0024] 比例弁31は小口径の弁であり、第3通路23の開度を調整する。比例弁32は小口径の弁であり、第1分岐通路25の開度を調整する。比例弁33は小口径の弁であり、第2分岐通路26の開度を調整する。これら比例弁31、比例弁32および比例弁33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。
- [0025] 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。

[0026] 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、その制御量の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、各制御弁の制御量の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。

[0027] 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。

[0028] 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 3 3 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 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。

[0029] 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 3 1 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 3 6 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 3 1 の開度を制御する。

[0030] 図 2 (B) に示すように、通常冷房運転時においては、第 1 制御弁 4 において比例弁 3 4 および比例弁 3 7 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 3 1 および比例弁 3 3 が開弁状態とされ、比例弁 3 2 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 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 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。

[0031] 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 3 3 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 3 1 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 3 3 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 3 1 の開度を制御する。

[0032] 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 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 が閉弁状態とされ、比例弁 3 2 および比例弁 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 および比例弁 3 6 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。

[0033] 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 3 2 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 3 3 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 3 6 を経てアキュムレータ 8 に導入される。

[0034] 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 3 2 と比例弁 3 3 の弁開度の比率により制御される。制御部は、比例弁 3 2 の開度と比例弁 3 3 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 S C

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。

[0035] また、制御部は、第 3 制御弁 9 における比例弁 3 5 および比例弁 3 6 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 3 6 を全開状態にして比例弁 3 5 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 3 5 を全開状態にして比例弁 3 6 の開度を制御する。

[0036] 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 3 5 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 3 5 の絞り量により調整される。すなわち、比例弁 3 6 を全開状態に維持しつつ比例弁 3 5 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 3 5 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認する。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。

[0037] 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。

[0038] 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32の開度を制御する。

[0039] 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32が閉弁状態とされ、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。

[0040] 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制御弁4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1制御弁4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101とモータユニット102とを組み付けて構成されている。弁本体101は、有底筒状のボディ104に大口径の比例弁34と大口径の比例弁37とを同軸状に收容して構成されている。第1制御弁4は、一方の比例弁の全開状態を維持しつつ他方の比例弁の開度が設定開度に調整される複合弁として構成されている。

[0041] ボディ104の一方の側部には導入ポート110が設けられ、他方の側部には上下に第1導出ポート112、第2導出ポート114が設けられている。導入ポート110は圧縮機2の吐出室に連通し、第1導出ポート112は第1通路21に連通し、第2導出ポート114は第2通路22に連通する。すなわち、ボディ104には、導入ポート110と第1導出ポート112とをつなぐ第1内部通路と、導入ポート110と第2導出ポート114とをつなぐ第2内部通路が形成される。

[0042] ボディ104の上半部には、円筒状の区画部材116が配設されている。区画部材116は、シール部材を介してボディ104に同心状に組み付けられている。区画部材116の下端部は弁孔120を形成している。また、弁孔120の下端開口端縁により弁座122が形成されている。区画部材116における第1導出ポート112との対向面には、内外を連通する連通孔が設けられている。

[0043] ボディ104の上端部には、段付円筒状の区画部材124が配設されている。区画部材124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124の上端部中央には、円ボス状の軸受部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、外周面は滑り軸受として機能する。区画部材124の内方にはガイド孔128が形

成され、その下端部にシール部材としてのＯリング１３０が嵌着されている。

[0044] ボディ１０４の内方には、弁駆動体１３２、弁作動体１３４、伝達部材１３６が同軸状に配設されている。弁駆動体１３２は段付円筒状をなし、その軸線方向中央の縮径部が弁孔１２０を貫通するように配設されている。縮径部は第１内部通路を横断する。弁駆動体１３２の下端部には共用弁体１３８が設けられ、上端部には区画部１４０が設けられている。すなわち、共用弁体１３８は、弁孔１２０の上流側にて導入ポート１１０に連通する圧力室に配置されている。一方、区画部１４０は、第１内部通路においてモータユニット１０２に近接した位置、つまり弁孔１２０の下流側にて第１導出ポート１１２に連通する圧力室に配置され、区画部材１２４に摺動可能に支持されている。

[0045] 共用弁体１３８は段付円柱状をなし、その上端部に第１弁体１４１が嵌着され、下端部に第２弁体１４２が嵌着されている。第１弁体１４１および第２弁体１４２は、ともに環状の弾性体（本実施形態ではゴム）からなる。導入ポート１１０と第２導出ポート１１４とをつなぐ通路には弁孔１４４が設けられ、その上端開口端縁に弁座１４６が形成されている。つまり、共用弁体１３８は、弁孔１２０と弁孔１４４との間に配置されている。第１弁体１４１は、弁座１２２に接離して比例弁３４の開度を調整する。一方、第２弁体１４２は、弁座１４６に接離して比例弁３７の開度を調整する。

[0046] 共用弁体１３８の下端部には弁孔１４４に摺動しつつ支持される複数の脚部（同図にはその１つのみ表示）が延設されている。すなわち、弁駆動体１３２は、その下端部の複数の脚部が弁孔１４４に沿って摺動し、上端部の区画部１４０がガイド孔１２８に沿って摺動することにより、軸線方向に安定に動作することができる。区画部１４０と区画部材１２４との間には背圧室１４８が形成される。また、共用弁体１３８を軸線方向に貫通する連通路１５０が形成されている。この共用弁体１３８における連通路１５０を形成する部分と弁駆動体１３２の縮径部とが管路部を構成し、第２導出ポート１１

4と背圧室148とを連通させる。このため、背圧室148には常に、第2導出ポート114から導出される下流側圧力 P_{out2} が満たされる。

[0047] 本実施形態においては、弁孔120の有効径Aと、弁孔144の有効径Bと、ガイド孔128の有効径C（正確にはOリング130の内径）とが等しく設定されている。このため、共用弁体138に作用する冷媒圧力の影響はキャンセルされる。特にOリング130を設けたことにより、区画部140の摺動部のシール性が確保されるとともに、その摺動部にゴミなどが挟み込まれることが防止されている。

[0048] 弁駆動体132の区画部140の内方には、ばね受け152と伝達部材136が同軸状に挿通されている。ばね受け152は円板状をなし、その中央部を伝達部材136が貫通している。区画部140の上端開口部とばね受け152との間には、スプリング154（「付勢部材」として機能する）が介装されている。一方、弁駆動体132の縮径部の内方には、円板状のばね受け156が挿通されている。共用弁体138とばね受け156の間には、スプリング158（「付勢部材」として機能する）が介装されている。

[0049] そして、弁作動体134と弁駆動体132とが伝達部材136を介して作動連結可能に構成されている。すなわち、伝達部材136の上端部は弁作動体134の底部を貫通し、その先端部が外方に加締められて連結されている。伝達部材136の側部には半径方向外向きに突出した係止部160が設けられ、その係止部160がばね受け152に係止されることで、弁作動体134と弁駆動体132とが上方に一体動作可能となるように構成されている。また、伝達部材136の下端がばね受け156に係止されることで、弁作動体134と弁駆動体132とが下方に一体動作可能となるように構成されている。弁駆動体132と弁作動体134とは、比例弁34と比例弁37がともに開弁状態であるときはスプリング154、158の付勢力により突っ張った状態で一体変位するが（図4参照）、いずれか一方が閉弁状態になれば軸線方向に相対変位可能となる（図3、図5参照）。

[0050] なお、スプリング154、158は、いずれもその荷重が弁駆動体132

とリング１３０との間の摺動抵抗（弁駆動体１３２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１３２とが一体動作しているときにスプリング１５４、１５８が縮むことなく、比例弁３４および比例弁３７の弁開度を正確に制御できるようになっている。

[0051] 弁作動体１３４は、段付円筒状をなし、その外周部に雄ねじ部が形成されている。雄ねじ部は、軸受部１２６の雌ねじ部に螺合する。弁作動体１３４の上端部には半径方向外向きに延出する複数（本実施形態では４つ）の脚部１５３が設けられており、モータユニット１０２のロータに嵌合している。弁作動体１３４は、モータユニット１０２の回転駆動力を受けて回転し、その回転力を並進力に変換する。すなわち、弁作動体１３４が回転すると、ねじ機構（「作動変換機構」として機能する）によって弁作動体１３４が軸線方向に変位し、共用弁体１３８を軸線方向（比例弁３４、比例弁３７の開閉方向）に駆動する。

[0052] 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。

[0053] 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。

- [0054] 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共用弁体 138 の開閉方向に駆動される。
- [0055] 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。
- [0056] 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。
- [0057] 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 が下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。

[0058] 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、その端部部材 194 の中央に設けられた円筒軸 196 の部分がシャフト 182 に支持されている。すなわち、軸受部 126 が一端側の軸受部となり、シャフト 182 における円筒軸 196 との摺動部が他端側の軸受部となっている。

[0059] 以上のように構成された第 1 制御弁 4 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。以下、その動作について詳細に説明する。

第 1 制御弁 4 の流量制御において、車両用冷暖房装置の図示しない制御部は、設定開度に応じたステップモータの駆動ステップ数を演算し、励磁コイル 171 に駆動電流（駆動パルス）を供給する。それによりロータ 172 が回転し、一方で弁作動体 134 が回転駆動されて比例弁 34 および比例弁 37 の開度が設定開度に調整され、他方で回転ストッパ 188 がガイド部 184 にそって駆動されることにより、各弁体の動作範囲が規制される。

[0060] 図 3 は、比例弁 34 が全開状態となり、比例弁 37 が閉弁状態となる場合を示している。第 1 制御弁 4 は、例えば特殊冷房運転時においてこのような状態をとる。したがって、特殊冷房運転時には、圧縮機 2 から吐出された高温のガス冷媒が室内凝縮器 3 へ漏洩することが防止される。

[0061] 図 4 は、比例弁 34 および比例弁 37 がともに開弁状態となる場合を示している。第 1 制御弁 4 は、例えば通常冷房運転時において状況に応じてこのような状態をとり得る。すなわち、図 3 の状態からロータ 172 が一方向に回転駆動（正転）されることにより弁駆動体 132 が比例弁 37 の開弁方向

に変位し、図4に示すように比例弁34と比例弁37がともに開弁した状態となる。すなわち、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上昇し、伝達部材136がその係止部160にてばね受け152に係止された状態で、弁作動体134が弁駆動体132を吊り上げるようにして変位させる。なお、図4は比例弁34および比例弁37がともに全開となった状態を示している。比例弁37の弁開度は、共用弁体138が図3に示す位置と図4に示す位置との間の範囲で駆動されることで調整される。そのように比例弁37の弁開度が調整される状態においては、比例弁34の全開状態が維持される。なお、ここでいう「全開状態」とは、弁開度が大きくなって冷媒の流量が飽和状態となることを意味する。

[0062] 図5は、比例弁34が閉弁状態となり、比例弁37が全開状態となる場合を示している。第1制御弁4は、例えば暖房運転時においてこのような状態をとる。図4の状態からロータ172がさらに同方向に回転駆動されることにより弁駆動体132が比例弁34の閉弁方向に変位し、図5の状態となる。したがって、暖房運転時には、圧縮機2から吐出された高温のガス冷媒が室外熱交換器5へ漏洩することが防止される。なお、図5の状態からロータ172を逆方向に回転駆動することにより、比例弁34を開弁させることができることは言うまでもない。比例弁34の弁開度は、共用弁体138が図5に示す位置と図4に示す位置との間の範囲で駆動されることで調整される。

[0063] なお、図5には、比例弁34が閉弁した後にロータ172が所定量回転した状態が示されている。すなわち、比例弁34の閉弁と同時にロータ172が停止しなくとも、図示のように伝達部材136がばね受け156から離間することで弁座122に過度な面圧がかかるのを防止する遊び機構が設けられている。同様に、図3には比例弁37が閉弁した後にロータ172が所定量回転した状態が示されている。すなわち、比例弁37の閉弁と同時にロータ172が停止しなくとも、図示のように伝達部材136がばね受け152から離間することで弁座146に過度な面圧がかかるのを防止する遊び機構

が設けられている。

[0064] このように、比例弁 34 と比例弁 37 は共用のモータユニット 102 により駆動され、一方の開度の制御状態において他方は全開状態に維持される。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。

[0065] [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。本実施形態に係る車両用冷暖房装置は、制御弁の構成が第 1 実施形態と異なる。以下、第 1 実施形態との相違点を中心に説明し、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。

[0066] 本変形例の第 1 制御弁 204 は、弁本体 201 の構成が第 1 実施形態の弁本体 101 とは異なる。すなわち、ボディ 205 における弁駆動体 232 の配置が、図 3 に示したボディ 104 における弁駆動体 132 と上下逆となるような構成を有する。背圧室 148 は、ボディ 205 の上端部側（モータユニット 102 側）ではなく、底部側に形成される。

[0067] すなわち、ボディ 205 の底部には、円穴状のガイド孔 128 が弁孔 144 と同軸状に形成されている。ボディ 205 の内方には、弁駆動体 232、弁作動体 134、伝達部材 136 が同軸状に配設されている。弁駆動体 232 は、その縮径部が弁孔 144 を貫通するように配設され、その上端部に共用弁体 138 が設けられ、下端部に区画部 240 が設けられている。

[0068] 区画部 240 は、弁孔 144 の下流側にて第 2 導出ポート 114 に連通する圧力室に配置され、ガイド孔 128 に摺動可能に支持されている。区画部 240 の外周面にシール部材としての O リング 130 が嵌着されている。ボディ 104 の底部と区画部 240 との間にスプリング 158（「付勢部材」として機能する）が介装されている。

[0069] 共用弁体 138 の上端部には、複数の脚部（同図にはその 1 つのみ表示）が延設されている。すなわち、弁駆動体 232 は、その上端部の複数の脚部

が弁孔 120 に沿って摺動し、下端部の区画部 240 がガイド孔 128 に沿って摺動することにより、軸線方向に安定に動作することができる。

[0070] また、共用弁体 138 を貫通するように有底円筒状の管路部材 250 が設けられている。管路部材 250 は、その底部の上端面が伝達部材 136 の下端面と当接可能に構成されている。管路部材 250 の内方には、共用弁体 138 を貫通する連通路 150 が形成される。管路部材 250 は、弁駆動体 132 の縮径部とともに管路部を構成し、第 1 導出ポート 112 と背圧室 148 とを連通させる。このため、背圧室 148 には常に、第 1 導出ポート 112 から導出される下流側圧力 P_{out1} が満たされる。

[0071] 本変形例においては、弁孔 120 の有効径 A と、弁孔 144 の有効径 B と、ガイド孔 128 の有効径 C とが等しく設定されている。このため、共用弁体 138 に作用する冷媒圧力の影響はキャンセルされる。特に O リング 130 を設けたことにより、区画部 240 の摺動部のシール性が確保されるとともに、その摺動部にゴミなどが挟み込まれることが防止されている。

[0072] 一方、伝達部材 136 は、弁作動体 134 の底部に挿通されている。伝達部材 136 の係止部 160 は、弁作動体 134 の内方に配置されている。伝達部材 136 は、係止部 160 が弁作動体 134 の底部に係止されることにより、弁作動体 134 に対する下方への相対変位（弁作動体 134 の底面からの突出量）が規制される。弁作動体 134 の上端部と伝達部材 136 の係止部 160 との間には、伝達部材 136 を下方、つまり係止部 160 を弁作動体 134 の底部に当接させる方向に付勢するスプリング 154（「付勢部材」として機能する）が介装されている。

[0073] そして、弁作動体 134 と弁駆動体 232 とが伝達部材 136 を介して作動連結可能に構成されている。すなわち、弁作動体 134 が下降して伝達部材 136 が管路部材 250 に係止されることにより、弁作動体 134 と弁駆動体 132 とが下方に一体動作可能となるように構成されている。弁駆動体 232 と弁作動体 134 とは、比例弁 34 と比例弁 37 がともに開弁状態あるときはスプリング 154、158 の付勢力により突っ張った状態で一体

変位するが、いずれか一方が閉弁状態になれば軸線方向に相対変位可能となる。すなわち、図示のように、比例弁 34 の閉弁時においては伝達部材 136 が管路部材 250 から離間可能となり、弁作動体 134 と弁駆動体 232 との作動連結が解除される。また、比例弁 37 の閉弁時においては、伝達部材 136 が管路部材 250 からの反力によりスプリング 154 を縮めるようになるため、弁作動体 134 と弁駆動体 232 との作動連結が解除される。

[0074] なお、スプリング 154 とスプリング 158 との合力が、弁駆動体 232 と Oリング 130 との間の摺動抵抗（弁駆動体 232 の摺動力）よりも大きくなるように設定されている。また、スプリング 154 の荷重がスプリング 158 の荷重よりも相当大きく設定されている。それにより、弁作動体 134 と弁駆動体 232 とが一体動作しているときにスプリング 154 が縮むことなく、比例弁 34 および比例弁 37 の弁開度を正確に制御できるようになっている。

[0075] 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。

[0076] 上記実施形態では、ポート 110 を冷媒が導入される共用の導入ポートとし、ポート 112, 114 を冷媒が導出される個別の導出ポートとする例を示した。変形例においては、ポート 112, 114 をそれぞれ冷媒が導入される個別の導入ポートとし、ポート 110 を冷媒が導出される共用の導出ポートとしてもよい。すなわち、複合弁を上記実施形態において冷媒の流れを逆方向とする制御弁として構成してもよい。そして、複合弁の出口側ではなく入口側の冷媒を背圧室に導入して背圧キャンセルを行う構成としてもよい。

[0077] 上記実施形態では、モータユニット 102 におけるシャフト 182 のガイド部 184 や回転ストッパ 188 の係合部 190 をいずれもコイル状の部材により螺旋状に形成する例を示した。変形例においては、例えばシャフト 182 のガイド部 184 を雄ねじ部とし、回転ストッパ 188 の係合部 190

を雌ねじ部とするねじ機構としてもよい。すなわち、両者により回転を並進に変換する機構が構成されればよい。

[0078] 上記実施形態では、上記制御弁を電気自動車の冷暖房装置に適用する例を示したが、内燃機関を搭載した自動車や、内燃機関と電動機を搭載したハイブリッド式の自動車の冷暖房装置に適用することが可能であることは言うまでもない。また、上記制御弁を作動流体としての冷媒の流れを制御する電気駆動弁として構成する例を示したが、冷媒以外の作動流体の流れを制御する電気駆動弁として構成することもできる。さらに、上記実施形態では、制御弁のアクチュエータとしてステッピングモータを用いる例を示したが、他の形式のモータあるいはソレノイドをアクチュエータとすることもできる。

符号の説明

[0079] 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кумуляター、 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、 110 導入ポート、 112 第1導出ポート、 114 第2導出ポート、 120 弁孔、 122 弁座、 128 ガイド孔、 132 弁駆動体、 134 弁作動体、 136 伝達部材、 138 共用弁体、 140 区画部、 141 第1弁体、 142 第2弁体、 144 弁孔、 146 弁座、 148 背圧室、 154, 158 スプリング、 172 ロータ、 173 ステータ、 201 弁本体、 204 第1制御弁、 205 ボディ、 232 弁駆動体、 240 区画部、 250 管路部材。

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、

前記弁駆動体と前記ボディとの間に背圧室を形成し、前記第1内部通路および前記第2内部通路の一方の作動流体をその背圧室に導入することにより、前記第1弁体と前記第2弁体の双方に作用する流体圧力の影響を同時にキャンセルする背圧キャンセル構造と、

を備えることを特徴とする制御弁。

[請求項2]

前記ボディに第1ポート、第2ポートおよび第3ポートが設けられ、

前記第1ポートと前記第2ポートとをつなぐ通路により前記第1内部通路が形成され、

前記第1ポートと前記第3ポートとをつなぐ通路により前記第2内部通路が形成され、

前記第1内部通路の中間部に第1弁孔が設けられ、

前記第 2 内部通路の中間部に第 2 弁孔が設けられ、

前記第 1 弁孔、前記第 2 弁孔および前記弁作動体が同一軸線上に設けられ、

前記弁駆動体は、

前記第 1 弁孔と前記第 2 弁孔との間に配置され、前記第 1 弁孔に接離して前記第 1 弁の開度を調整する前記第 1 弁体と、前記第 2 弁孔に接離して前記第 2 弁の開度を調整する前記第 2 弁体とが一体に設けられた弁体部と、

前記弁体部を貫通するように連設され、軸線方向の一方の側に延出する管路部と、

前記管路部の前記弁体部と反対側端部に連設され、前記ボディとの間に前記背圧室を形成する区画部と、

を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]

前記第 1 ポートが、前記第 1 内部通路と前記第 2 内部通路との共用通路に連通する共用ポートとして形成され、

前記第 2 ポートが、前記第 3 ポートよりも前記アクチュエータに近接して設けられ、

前記第 3 ポートが、前記第 2 ポートよりも前記アクチュエータから離間して設けられ、

前記管路部は、前記第 1 内部通路および前記第 2 内部通路の一方を横断するように前記弁体部の一方の側に延出し、他端部が前記第 1 内部通路および前記第 2 内部通路の他方に開口し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]

前記第 1 ポートが、作動流体を導入する導入ポートとして形成され、

前記第 2 ポートが、前記第 1 弁孔を通過した作動流体を導出する第 1 導出ポートとして構成され、

前記第 3 ポートが、前記第 2 弁孔を通過した作動流体を導出する第

2 導出ポートとして構成されていることを特徴とする請求項3に記載の制御弁。

[請求項5] 前記管路部は、一端側が前記第1内部通路を横断するように延出し、他端側に前記第3ポートに連通する連通口を有し、
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することを特徴とする請求項3または4に記載の制御弁。

[請求項6] 前記背圧キャンセル構造は、前記第1弁孔の有効径と、前記第2弁孔の有効径と、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2～5のいずれかに記載の制御弁。

[請求項7] 前記区画部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弁および前記第2弁の少なくとも一方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2～6のいずれかに記載の制御弁。

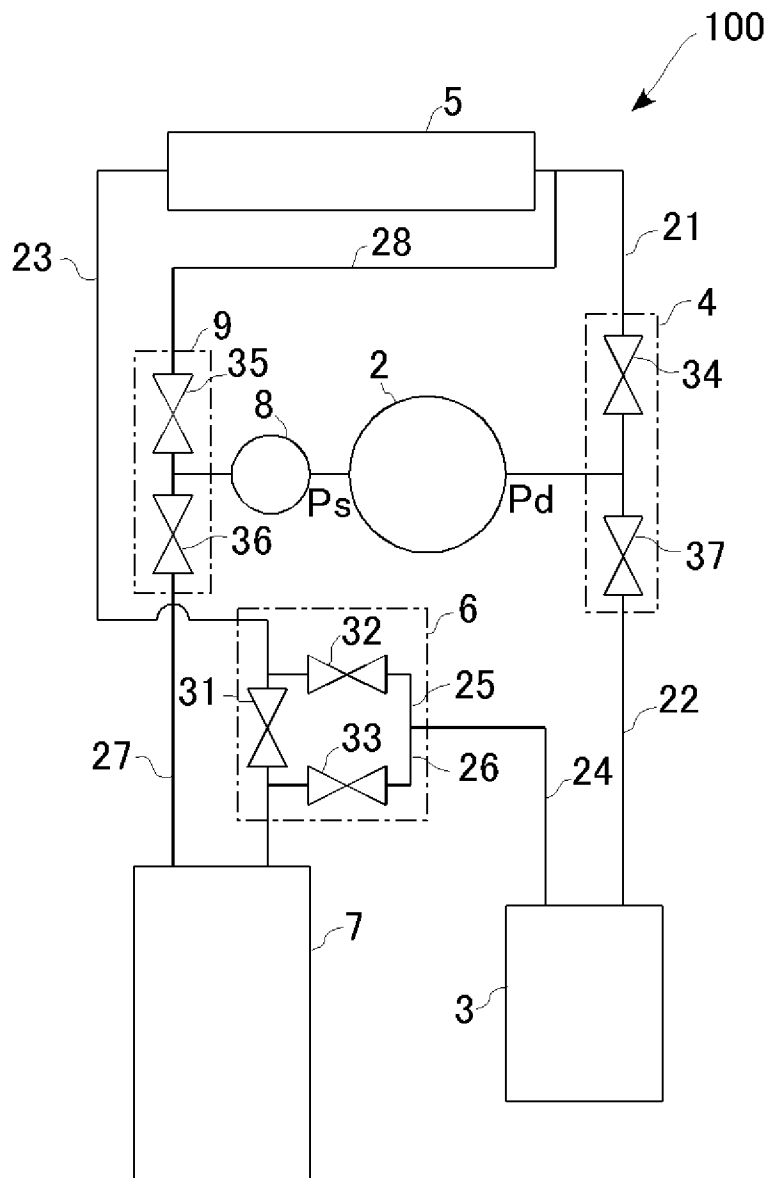
[請求項8] 前記アクチュエータとして、回転駆動されるロータを含むステッピングモータと、

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、

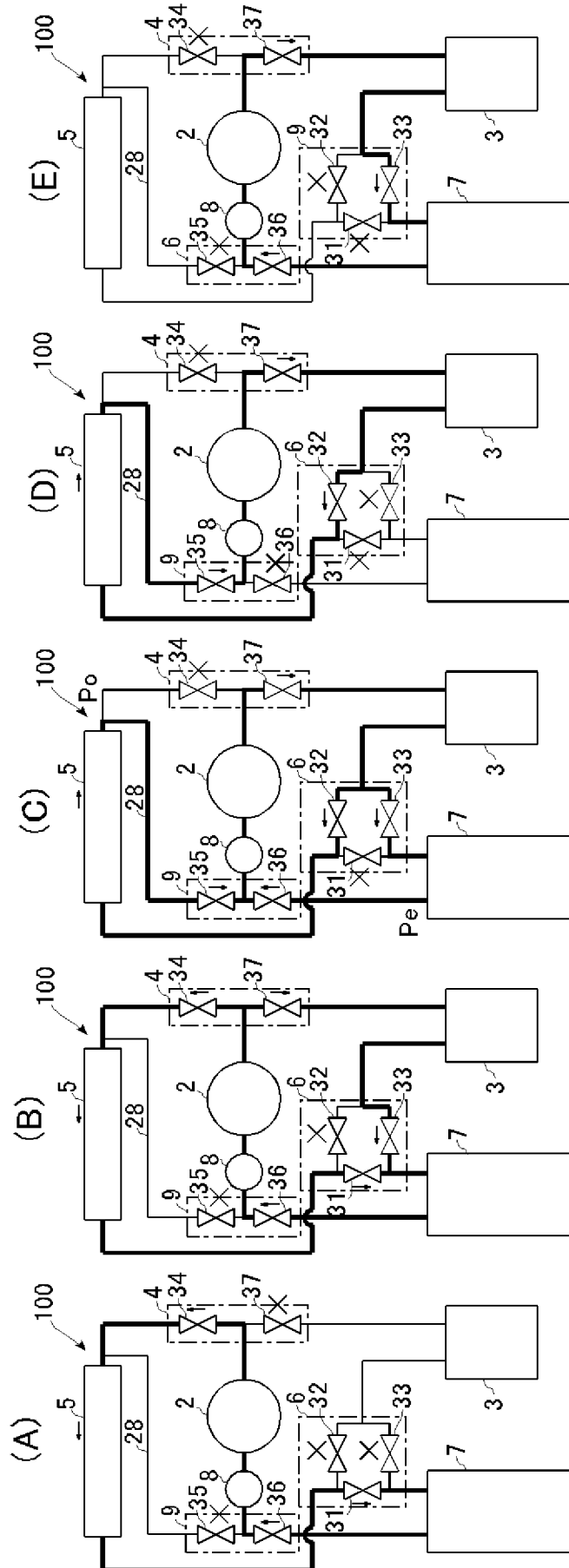
を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の制御弁

。

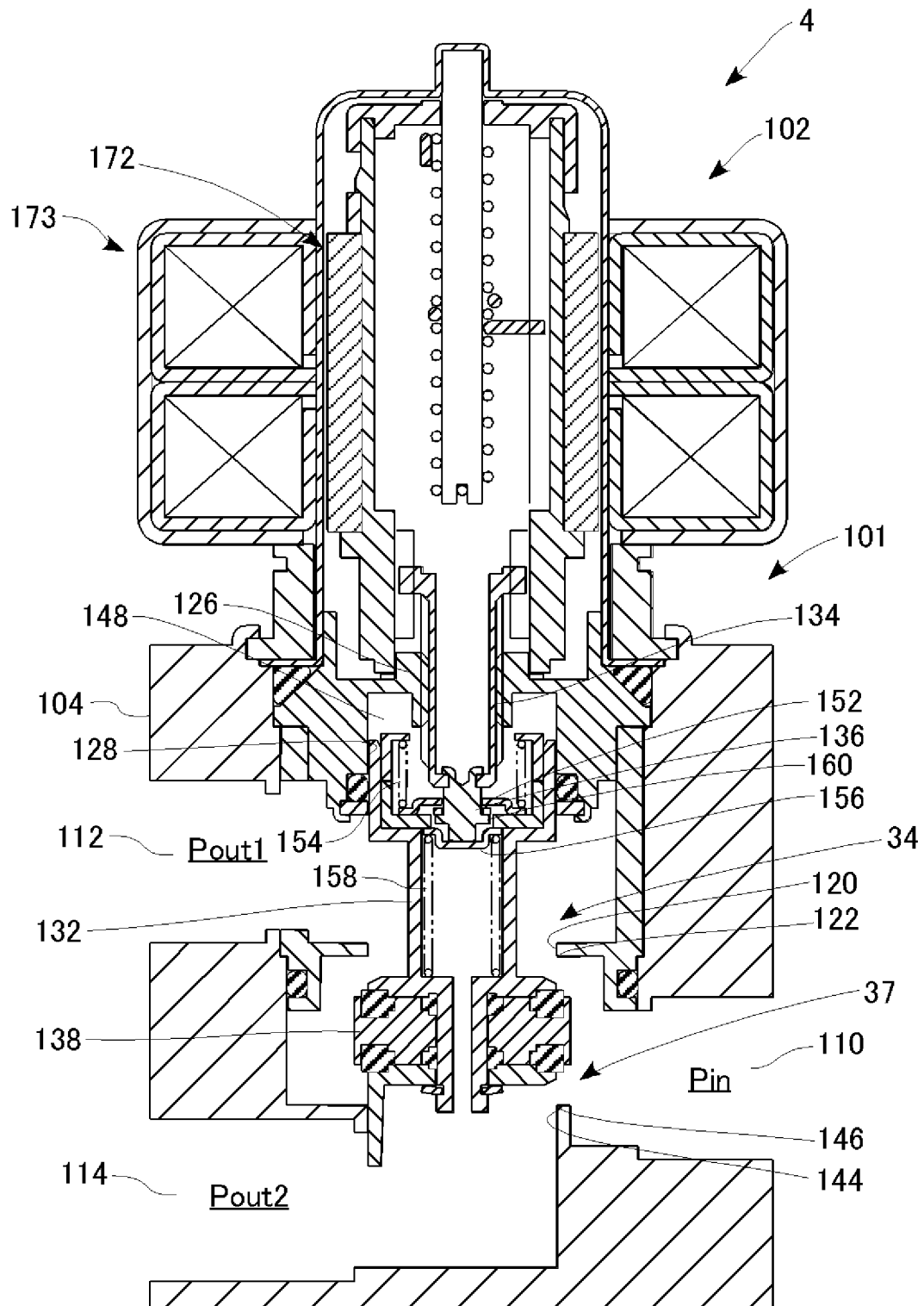
[図1]



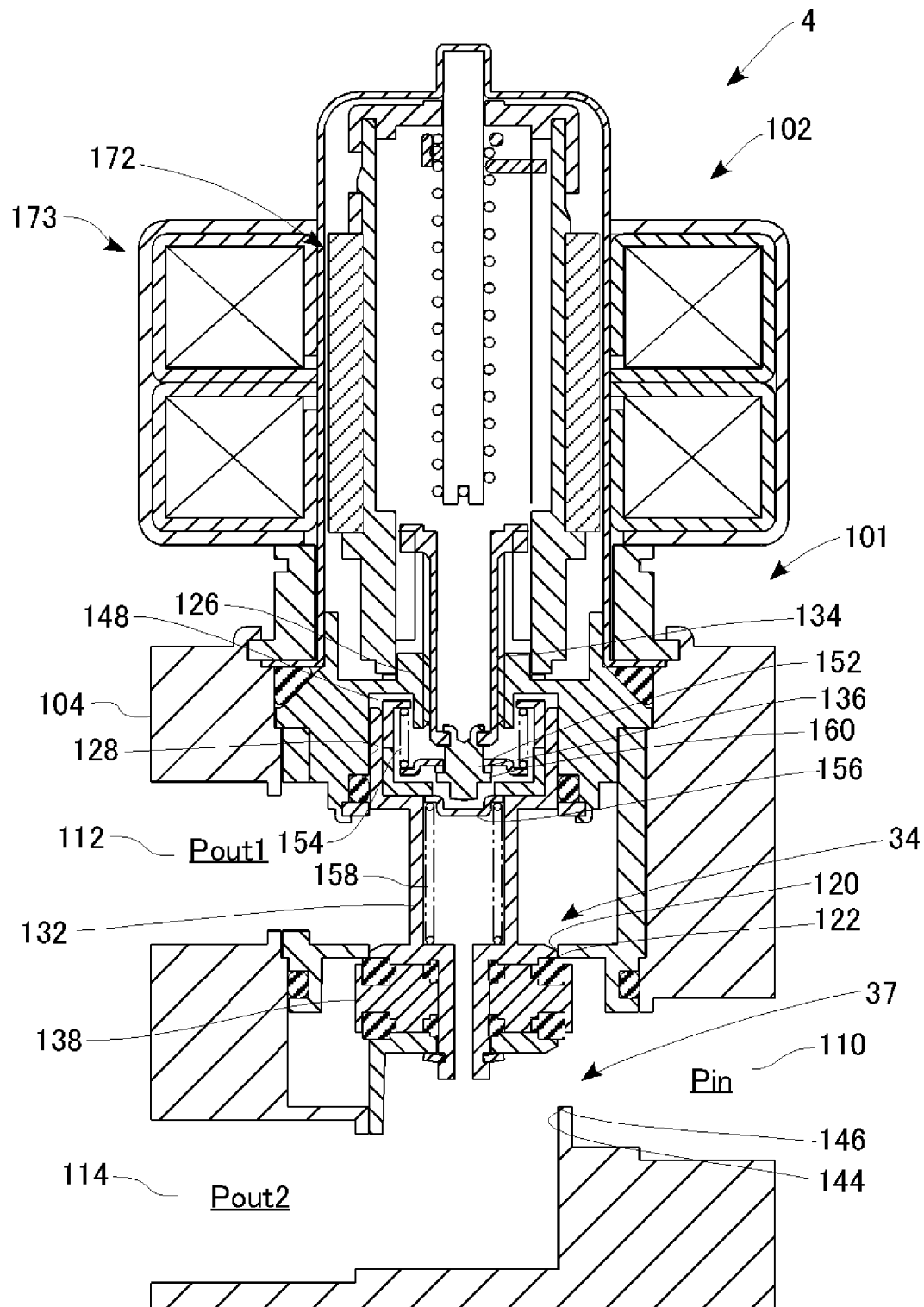
[図2]



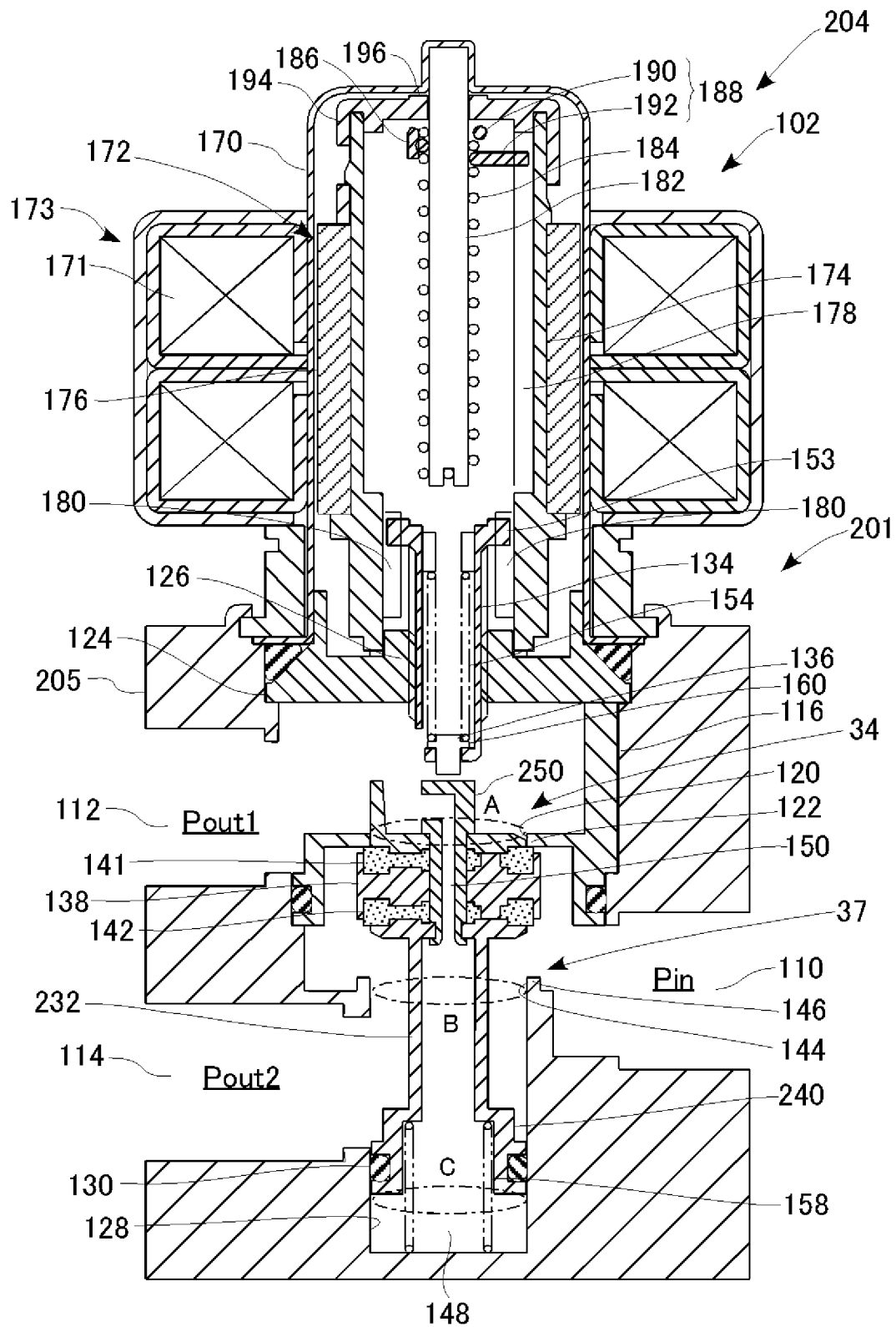
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/001414

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K11/044(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)

F16K11/044, 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.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 127094/1990 (Laid-open No. 82707/1992) (Honda Motor Co., Ltd.), 17 July 1992 (17.07.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 169476/1980 (Laid-open No. 93679/1982) (Saginomiya Seisakusho, Inc.), 09 June 1982 (09.06.1982), 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
10 May, 2012 (10.05.12)Date of mailing of the international search report
22 May, 2012 (22.05.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/001414

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 64-12181 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 17 January 1989 (17.01.1989), fig. 1 (Family: none)	1-8
A	JP 2008-232290 A (Saginomiya Seisakusho, Inc.), 02 October 2008 (02.10.2008), fig. 1 & CN 101270817 A	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. F16K11/044(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. F16K11/044, 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
A	日本国実用新案登録出願 2-127094 号(日本国実用新案登録出願公開 4-82707 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（本田技研工業株式会社）1992.07.17, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 8
A	日本国実用新案登録出願 55-169476 号(日本国実用新案登録出願公開 57-93679 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（株式会社鷺宮製作所）1982.06.09, 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

1 0 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 5 . 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）

佐伯 憲一

3 0

3 5 0 9

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

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 64-12181 A (松下電器産業株式会社) 1989.01.17, 図1 (ファミリーなし)	1 - 8
A	JP 2008-232290 A (株式会社鷺宮製作所) 2008.10.02, 図1 & CN 101270817 A	1 - 8