(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
2022年1月13日(13.01.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/009795 A1

(51) 国際特許分類:
F04B 27/18 (2006.01) *F16K 31/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/025135

(22) 国際出願日： 2021年7月2日(02.07.2021)

(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 2020-117314 2020年7月7日(07.07.2020) JP

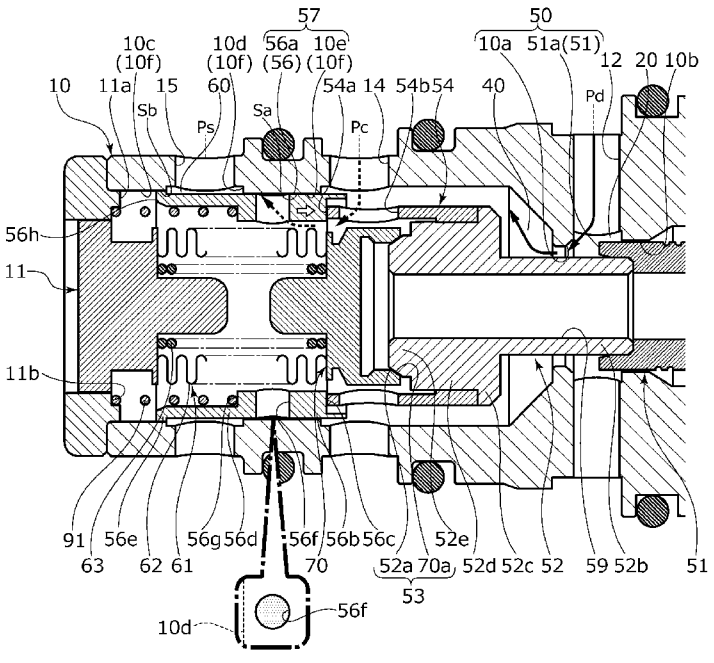
(71) 出願人: イーグル工業株式会社 (**EAGLE INDUSTRY CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1058587 東京都港区芝大門１－１２－１５ Tokyo (JP).

(72) 発明者: 江島 貴裕(**EJIMA Takahiro**); 〒1058587 東京都港区芝大門１－１２－１５ イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 栗原 大千(**KURIHARA Daichi**); 〒1058587 東京都港区芝大門１－１２－１５ イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). ▲高▼橋 渉(**TAKAHASHI Wataru**); 〒1058587 東京都港区芝大門１－１２－１５ イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 福留 康平(**FUKUDOME Kohei**); 〒1058587 東京都港区芝大門１－１２－１５ イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 白藤 啓吾(**SHIRAFUJI Keigo**); 〒1058587 東京都港区芝大門１－１２－１５ イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP).

(54) **Title:** CAPACITY CONTROL VALVE

(54) 発明の名称： 容量制御弁

[図3]



(57) **Abstract:** Provided is a capacity control valve which is capable of operating efficiently while having a fluid discharge function at startup. A capacity control valve V comprising: a valve housing 10 that has formed therein a discharge port 12, intake ports 13, 15, and a control port 14; and a main valve 50 formed of a main valve body 51 which is driven by a solenoid 80 and a main valve seat 10a which is provided between the discharge port 12 and the control port 14 and with which the main valve body 51 is capable of coming into contact, wherein the capacity control valve is provided with a

WO 2022/009795 A1

［続葉有］

(74) 代理人: 重信 和男, 外 (SHIGENOBU Kazuo et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町３番１号 ＫＫＤビル７階 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

CS valve 57 which has a CS valve body 56 having a communication hole 56f formed therein and being configured to slidably move on the valve housing 10 in conjunction with the main valve body 51, and in which the communication hole 56f makes it possible for a flow channel between the control port 14 and the intake port 15 to establish connection in accordance with the slide position of the CS valve body 56.

(57) 要約：起動時の流体排出機能を有しつつ運転効率が良い容量制御弁を提供する。 吐出ポート１２、吸入ポート１３，１５および制御ポート１４が形成されたバルブハウジング１０と、ソレノイド８０により駆動される主弁体５１、および吐出ポート１２と制御ポート１４との間に設けられ主弁体５１が接触可能な主弁座１０ａにより構成される主弁５０と、を備える容量制御弁Ｖであって、連通孔５６ｆが形成され、主弁体５１と連動しバルブハウジング１０にスライド摺動するＣＳ弁体５６を有し、ＣＳ弁体５６のスライド位置に応じて連通孔５６ｆが制御ポート１４と吸入ポート１５間の流路を連通可能とするＣＳ弁５７を備えている。

明　細　書

発明の名称 ： 容量制御弁

技術分野

[0001] 本発明は、作動流体の容量を可変制御する容量制御弁に関し、例えば、自動車の空調システムに用いられる容量可変型圧縮機の吐出量を圧力に応じて制御する容量制御弁に関する。

背景技術

[0002] 自動車等の空調システムに用いられる容量可変型圧縮機は、エンジンにより回転駆動される回転軸、回転軸に対して傾斜角度を可変に連結された斜板、斜板に連結された圧縮用のピストン等を備え、斜板の傾斜角度を変化させることにより、ピストンのストローク量を変化させて流体の吐出量を制御するものである。この斜板の傾斜角度は、電磁力により開閉駆動される容量制御弁を用いて、流体を吸入する吸入室の吸入圧力Ｐｓ、ピストンにより加圧された流体を吐出する吐出室の吐出圧力Ｐｄ、斜板を収容した制御室の制御圧力Ｐｃを利用しつつ、制御室内の圧力を適宜制御することで連続的に変化させ得るようになっている。

[0003] 容量可変型圧縮機の連続駆動時において、容量制御弁は、制御コンピュータにより通電制御され、ソレノイドで発生する電磁力により弁体を軸方向に移動させ、吐出圧力Ｐｄの吐出流体が通過する吐出ポートと制御圧力Ｐｃの制御流体が通過する制御ポートとの間に設けられる主弁を開閉して容量可変型圧縮機における制御室の制御圧力Ｐｃを調整する通常制御を行っている。

[0004] 容量制御弁の通常制御時においては、容量可変型圧縮機における制御室の圧力が適宜制御されており、回転軸に対する斜板の傾斜角度を連続的に変化させることにより、ピストンのストローク量を変化させて吐出室に対する流体の吐出量を制御し、空調システムが目標の冷却能力となるように調整している。また、容量可変型圧縮機を最大容量で駆動する場合には、容量制御弁における主弁を閉塞して制御室の圧力を低くすることで、斜板の傾斜角度を

最大とするようになっている。

[0005] また、容量制御弁における制御ポートと吸入ポートとの間を連通させる補助連通路を形成し、起動時に容量可変型圧縮機における制御室の冷媒を制御ポート、補助連通路、吸入ポートを通して容量可変型圧縮機における吸入室へ排出するようにして、起動時に制御室の圧力を迅速に低下させることで、容量可変型圧縮機の応答性を向上させるものも知られている（特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第５１６７１２１号公報（第７頁、第２図）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献１にあっては、起動時に流体排出機能に優れるものの、容量可変型圧縮機の連続駆動時において、補助連通路が連通しており制御ポートから吸入ポートに冷媒が流れ込むことから、冷媒循環量が多く、容量可変型圧縮機の運転効率が下がってしまう虞があった。

[0008] 本発明は、このような問題点に着目してなされたもので、起動時の流体排出機能を有しつつ運転効率が良い容量制御弁を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 前記課題を解決するために、本発明の容量制御弁は、

吐出圧力の吐出流体が通過する吐出ポート、吸入圧力の吸入流体が通過する吸入ポートおよび制御圧力の制御流体が通過する制御ポートが形成されたバルブハウジングと、

ソレノイドにより駆動される主弁体、および前記吐出ポートと前記制御ポートとの間に設けられ前記主弁体が接触可能な主弁座により構成される主弁と、を備える容量制御弁であって、

連通孔が形成され、前記主弁体と連動し前記バルブハウジングにスライド

摺動するＣＳ弁体を有し、前記ＣＳ弁体のスライド位置に応じて前記連通孔が前記制御ポートと前記吸入ポート間の流路を連通可能とするＣＳ弁を備えている。

これによれば、ＣＳ弁はスプール弁構造であって、全閉状態から開き始めよりも全開前から全開状態になるまでの弁体ストロークに対する連通孔の開度の増加率を大きくできることから、容量制御弁におけるソレノイドに通電されない非通電時には、主弁は全開かつＣＳ弁は全閉である。これにより、容量制御弁の通常制御時には、ＣＳ弁は開き始めからの連通孔の開度の増加率は小さいため、流体の漏れは少なく、容量制御弁の運転効率が高い。また、容量可変型圧縮機の起動時には、主弁は全閉かつＣＳ弁は全開となり、制御ポートと吸入ポートとが連通されることにより、制御室内の液化した流体は連通孔を通して吸入室内に短時間で排出される。このようにして容量制御弁は容量可変型圧縮機の起動時の応答性を高めることができる。

[0010] 前記ＣＳ弁体は、前記主弁体と分離可能な別部材により構成されていてもよい。

これによれば、主弁体とＣＳ弁体が独立して軸心を取ることができるため、互いの動作への影響が抑えられ、主弁およびＣＳ弁の開度調整をそれぞれ精度良く行うことができる。

[0011] 前記主弁体と前記ＣＳ弁体は、軸方向のみ当接可能となっていてもよい。

これによれば、主弁体とＣＳ弁体との間の軸心の傾きやずれによる互いの動作への影響が抑えられる。

[0012] 前記ＣＳ弁体は、バネにより閉方向に付勢されていてもよい。

これによれば、主弁を開放させる際にＣＳ弁体は主弁体に追従するため、ＣＳ弁の連通孔を確実に閉塞させることができる。

[0013] 前記連通孔は径方向に貫通する孔であり、その開口形状は、円形の一部から形成されていてもよい。

これによれば、連通孔の開度を弁体ストロークに応じて漸増させることができる。

[0014] 前記連通孔の開口形状は、円であってもよい。

これによれば、ＣＳ弁体に対する連通孔の加工形成を行いやすい。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明に係る実施例の容量制御弁が組み込まれる斜板式容量可変型圧縮機を示す概略構成図である。

[図2]実施例の容量制御弁の非通電状態において主弁が全開状態に開放され、ＣＳ弁により連通孔が閉塞された様子を示す断面図である。

[図3]図２の拡大断面図である。

[図4]実施例の容量制御弁の通電状態（通常制御時）においてＣＳ弁により連通孔が全閉状態から開き始めた様子を示す拡大断面図である。

[図5]実施例の容量制御弁の最大通電状態（起動時）において主弁が閉塞され、ＣＳ弁により連通孔が全開状態に開放された様子を示す拡大断面図である。

[図6]実施例の主副弁体のストローク位置に対する主弁およびＣＳ弁（連通孔）の開口面積を説明する図である。尚、横軸のストローク位置は、ソレノイドに電流を印加した際に主副弁体が移動する方向（図２における右から左への方向）で示している。

発明を実施するための形態

[0016] 本発明に係る容量制御弁を実施するための形態を実施例に基づいて以下に説明する。

実施例

[0017] 実施例に係る容量制御弁につき、図１から図６を参照して説明する。以下、図２の正面側から見て左右側を容量制御弁の左右側として説明する。

[0018] 本発明の容量制御弁Ｖは、自動車等の空調システムに用いられる容量可変型圧縮機Ｍに組み込まれている。容量制御弁Ｖは、容量可変型圧縮機Ｍにおいて冷媒である作動流体（以下、単に「流体」と表記する）の圧力を可変制御する。これにより、容量制御弁Ｖは、容量可変型圧縮機Ｍの吐出量を制御し空調システムを所望の冷却能力となるように調整している。

[0019] 先ず、容量可変型圧縮機Ｍについて説明する。図１に示されるように、容量可変型圧縮機Ｍは、吐出室２と、吸入室３と、制御室４と、複数のシリンダ４ａと、を備えるケーシング１を有している。尚、容量可変型圧縮機Ｍには、制御室４と吸入室３とを直接連通する図示しない連通路が設けられている。この連通路には吸入室３と制御室４との圧力を平衡調整させるための固定オリフィスが設けられている。

[0020] また、容量可変型圧縮機Ｍは、回転軸５と、斜板６と、複数のピストン７と、を備えている。回転軸５は、ケーシング１の外部に設置される図示しないエンジンにより回転駆動される。斜板６は、制御室４内において回転軸５に対してヒンジ機構８により傾斜可能に連結されている。複数のピストン７は、斜板６に連結され各々のシリンダ４ａ内において往復動自在に嵌合されている。容量制御弁Ｖを電磁力により開閉駆動することで、流体を吸入する吸入室３の吸入圧力Ｐｓ、ピストン７により加圧された流体を吐出する吐出室２の吐出圧力Ｐｄ、斜板６を収容した制御室４の制御圧力Ｐｃを利用して、容量可変型圧縮機Ｍの制御室４内の圧力が適宜制御される。これにより、斜板６の傾斜角度は連続的に変化する。これに伴ってピストン７のストローク量が変化することにより、容量可変型圧縮機Ｍからの流体の吐出量は制御されている。尚、説明の便宜上、図１においては、容量可変型圧縮機Ｍに組み込まれる容量制御弁Ｖの図示を省略している。

[0021] 具体的には、制御室４内の制御圧力Ｐｃが高圧であるほど、回転軸５に対する斜板６の傾斜角度は小さくなりピストン７のストローク量が減少する。また、制御圧力Ｐｃが一定以上の圧力となると、回転軸５に対して斜板６は略垂直状態、すなわち垂直よりわずかに傾斜した状態となる。このとき、ピストン７のストローク量は最小となり、ピストン７によるシリンダ４ａ内の流体に対する加圧は最小となる。これにより、吐出室２への流体の吐出量が減少し、空調システムの冷却能力は最小となる。一方で、制御室４内の制御圧力Ｐｃが低圧であるほど、回転軸５に対する斜板６の傾斜角度は大きくなりピストン７のストローク量が増加する。また、制御圧力Ｐｃが一定以下の

圧力となると、回転軸５に対して斜板６は最大傾斜角度となる。このとき、ピストン７のストローク量は最大となり、ピストン７によるシリンダ４ａ内の流体に対する加圧は最大となる。これにより、吐出室２への流体の吐出量が増加し、空調システムの冷却能力は最大となる。

[0022] 図２に示されるように、容量制御弁Ｖは容量可変型圧縮機Ｍに組み込まれている。ソレノイド８０を構成するコイル８６に通電する電流が調整されることで、容量制御弁Ｖにおける主弁５０、副弁５５、ＣＳ弁５７は開閉制御される。これとともに、中間連通路５９における吸入圧力Ｐｓにより感圧体６１が動作されることで、感圧弁５３は開閉制御される。これらにより、制御室４内に流入する、または制御室４から流出する流体は制御される。これを利用して制御室４内の制御圧力Ｐｃは可変制御される。

[0023] 本実施例において、主弁５０は、主弁体としての主副弁体５１と主弁座１０ａとにより構成されている。主弁座１０ａはバルブハウジング１０における内周面に形成されている。主副弁体５１における軸方向左端面５１ａが主弁座１０ａに接離することで、主弁５０は開閉するようになっている。感圧弁５３は、キャップ７０と感圧弁座５２ａとにより構成されている。キャップ７０は感圧体６１を構成する部材でもある。感圧弁座５２ａは感圧弁部材５２における軸方向左端面に形成されている。キャップ７０の軸方向右端における内径側に形成されるシール面７０ａが感圧弁座５２ａに接離することで、感圧弁５３は開閉するようになっている。副弁５５は、主副弁体５１と副弁座８２ａとにより構成されている。副弁座８２ａは固定鉄心８２における開口端面、すなわち軸方向左端面に形成されている。主副弁体５１における軸方向右端面５１ｂが副弁座８２ａに接離することで、副弁５５は開閉するようになっている。ＣＳ弁５７は、ＣＳ弁体５６とガイド面１０ｅとにより構成されている。ガイド面１０ｅはバルブハウジング１０における内周面に形成されている。ＣＳ弁体５６における外周面５６ａがガイド面１０ｅに対して軸方向にスライド摺動することで、ＣＳ弁体５６に設けられる連通孔５６ｆ（図３～図５参照）は開閉されるようになっている。尚、ＣＳ弁５７

については後段にて詳述する。

[0024] 次いで、容量制御弁Ｖの構造について説明する。図２に示されるように、容量制御弁Ｖは、バルブハウジング１０と、主副弁体５１と、感圧弁部材５２と、当接部材５４と、ＣＳ弁体５６と、感圧体６１と、ソレノイド８０と、から主に構成されている。バルブハウジング１０は、金属材料または樹脂材料により形成されている。主副弁体５１、感圧弁部材５２、当接部材５４、ＣＳ弁体５６は、バルブハウジング１０内に軸方向に往復動自在に配置されている。感圧体６１は、中間連通路５９における吸入圧力Ｐｓに応じて主副弁体５１、感圧弁部材５２、当接部材５４に軸方向右方への付勢力を付与する。ソレノイド８０は、バルブハウジング１０に接続され主副弁体５１、感圧弁部材５２、当接部材５４、ＣＳ弁体５６に駆動力を及ぼす。

[0025] 図２に示されるように、ソレノイド８０は、ケーシング８１と、固定鉄心８２と、駆動ロッド８３と、可動鉄心８４と、コイルスプリング８５と、コイル８６と、から主に構成されている。ケーシング８１は、軸方向左方に開放する開口部８１ａを有している。固定鉄心８２は、略円筒形状に形成されており、ケーシング８１における開口部８１ａに対して軸方向左方から挿入されケーシング８１の内径側に固定されている。駆動ロッド８３は、固定鉄心８２における内径側において軸方向に往復動自在、かつその軸方向左端部が主副弁体５１における軸方向右端部と接続固定されている。可動鉄心８４は、駆動ロッド８３における軸方向右端部に固着されている。コイルスプリング８５は、固定鉄心８２と可動鉄心８４との間に設けられ可動鉄心８４を軸方向右方に付勢している。励磁用のコイル８６は、固定鉄心８２の外側にボビンを介して巻き付けられている。

[0026] ケーシング８１の軸方向左端部における内径側には軸方向右方に凹む凹部８１ｂが形成されている。ケーシング８１には、凹部８１ｂに対してバルブハウジング１０の軸方向右端部が略密封状に挿嵌・固定されている。

[0027] 固定鉄心８２は、鉄やケイ素鋼等の磁性材料である剛体から形成されている。固定鉄心８２は、円筒部８２ｂと、フランジ部８２ｄとを備えている。

円筒部８２ｂは、軸方向に延び駆動ロッド８３が挿通される挿通孔８２ｃが形成されている。フランジ部８２ｄは、円筒部８２ｂにおける軸方向左端部の外周面から外径方向に延びている環状である。また、円筒部８２ｂにおける軸方向左端面には副弁座８２ａが形成されている。

[0028] 図２に示されるように、バルブハウジング１０には、ソレノイド８０側から順に、吐出ポートとしてのＰｄポート１２と、吸入ポートとしての第１Ｐｓポート１３と、制御ポートとしてのＰｃポート１４と、吸入ポートとしての第２Ｐｓポート１５と、が形成されている。Ｐｄポート１２は、容量可変型圧縮機Ｍにおける吐出室２と連通している。第１Ｐｓポート１３は容量可変型圧縮機Ｍにおける吸入室３と連通している。Ｐｃポート１４は容量可変型圧縮機Ｍにおける制御室４と連通している。第２Ｐｓポート１５は容量可変型圧縮機Ｍにおける吸入室３と連通している。

[0029] また、バルブハウジング１０は、その軸方向左端部に仕切調整部材１１が略密封状に圧入されることにより有底略円筒形状を成している。尚、バルブハウジング１０の軸方向における設置位置が調整されることで、仕切調整部材１１は、後述するバネとしてのコイルスプリング９１の付勢力を調整できるようになっている。

[0030] バルブハウジング１０の内部には、主副弁体５１、感圧弁部材５２、当接部材５４、ＣＳ弁体５６が軸方向に往復動自在に配置されている。バルブハウジング１０の第１Ｐｓポート１３とＰｄポート１２との間における内周面には、主副弁体５１の外周面が略密封状態で摺接可能な小径のガイド面１０ｂが形成されている。また、バルブハウジング１０における内周面の軸方向左端部には、軸方向断面略ハット形状の環状段部１０ｆが形成されている（図３～図５参照）。環状段部１０ｆは、内周面１０ｃと、環状の溝１０ｄと、ガイド面１０ｅとにより形成されている。内周面１０ｃは、バルブハウジング１０における軸方向左端面から軸方向右方に延びている。ガイド面１０ｅは、環状の溝１０ｄの軸方向右端から軸方向右方に延びる内周面に形成されている。尚、ガイド面１０ｅは、ＣＳ弁体５６における外周面５６ａに摺

接する弁座としての機能も有している。また、環状の溝１０ｄの底には前述の第２Ｐｓポート１５が形成されている。

[0031] また、バルブハウジング１０の内部には、第１弁室２０と、第２弁室３０と、感圧室４０とが形成されている。第１弁室２０と、第２弁室３０と、感圧室４０には、それぞれＰｄポート１２、第１Ｐｓポート１３、Ｐｃポート１４が連通されている。また、第１弁室２０には、主副弁体５１における軸方向左端面５１ａ側が配置されている。第２弁室３０には、主副弁体５１における背圧側、すなわち軸方向右端面５１ｂ側が配置されている。感圧室４０には、感圧体６１と共にＣＳ弁体５６が配置されている。尚、主副弁体５１における外周面と、固定鉄心８２における軸方向左端面と、バルブハウジング１０におけるガイド面１０ｂよりも軸方向右側の内周面とにより、第２弁室３０は画成されている。

[0032] 図２に示されるように、感圧体６１は、ベローズコア６２と、キャップ７０と、から主に構成されている。ベローズコア６２にはコイルスプリング６３が内蔵されている。キャップ７０は円板状であり、ベローズコア６２における軸方向右端に設けられている。ベローズコア６２における軸方向左端は、仕切調整部材１１に固定されている。

[0033] また、感圧体６１は、感圧室４０内に配置されている。コイルスプリング６３とベローズコア６２によりキャップ７０を軸方向右方に移動させる付勢力により、キャップ７０におけるシール面７０ａは感圧弁部材５２における感圧弁座５２ａに着座するようになっている。

[0034] 図２および図３に示されるように、主副弁体５１は、略円筒形状に構成されている。主副弁体５１における軸方向左端部には、感圧弁部材５２が接続固定されている。主副弁体５１における軸方向右端部には、駆動ロッド８３が接続固定されている。これらは共に軸方向に移動するようになっている。尚、主副弁体５１における外周面とバルブハウジング１０におけるガイド面１０ｂとの間には、径方向に僅かに離間することにより微小な隙間が形成されている。この隙間により、主副弁体５１は、バルブハウジング１０に対し

て摺動して軸方向に円滑に相対移動可能となっている。

[0035] また、主副弁体５１および感圧弁部材５２の内部には、中空孔が接続されることにより軸方向に亘って貫通する中間連通路５９が形成されている。尚、駆動ロッド８３における軸方向左端部に形成されている連通孔８３ａを介して中間連通路５９は、第２弁室３０と連通可能となっている（図２参照）。尚、説明の便宜上、図示を省略するが、容量可変型圧縮機Ｍが停止状態で長時間放置されることにより制御室４で高圧となった流体は液化することがある。このような状態において容量可変型圧縮機Ｍを起動するとともに容量制御弁Ｖを通電状態とすることにより、容量制御弁Ｖでは主弁５０が閉塞されるとともに副弁５５が開放される。さらに中間連通路５９における高い吸入圧力Ｐｓにより、感圧体６１が収縮して感圧弁５３は開弁される。これらにより、中間連通路５９を介して制御室４の液冷媒は、吸入室３に短時間で排出されるようになっている。

[0036] 図３～図５に示されるように、感圧弁部材５２は、第１円筒部５２ｂと、フランジ部５２ｃと、第２円筒部５２ｄと、当接部５２ｅと、を有するフランジ付き略円筒形状に構成されている。第１円筒部５２ｂは、主副弁体５１における軸方向左端部が接続固定されている。フランジ部５２ｃは、第１円筒部５２ｂにおける軸方向左端部の外周面から外径方向に延びる環状に形成されている。第２円筒部５２ｄは、フランジ部５２ｃの軸方向左側においてフランジ部５２ｃよりも小径に形成され当接部材５４における軸方向右端部が接続固定されている。当接部５２ｅは、第２円筒部５２ｄにおける軸方向左側において第２円筒部５２ｄよりも小径に形成されている。また、当接部５２ｅには、感圧体６１を構成するキャップ７０におけるシール面７０ａと接離する感圧弁座５２ａが形成されている。

[0037] 図３～図５に示されるように、当接部材５４は、略円筒形状に構成されている。また、当接部材５４は、感圧体６１を構成するキャップ７０よりも大径に形成されている。当接部材５４における軸方向右端部には、感圧弁部材５２における第２円筒部５２ｄが接続固定されている。これにより、主副弁

体５１、感圧弁部材５２は共に軸方向に移動するようになっている。また、当接部材５４における軸方向左端面５４ａは、ＣＳ弁体５６における軸方向右端部に形成される凹部５６ｃの底面に軸方向に当接している。また、当接部材５４における軸方向左端部には、径方向に貫通する貫通孔５４ｂが設けられている。貫通孔５４ｂは、感圧室４０において当接部材５４の内径側と外径側とを連通している。

[0038] 図３～図５に示されるように、ＣＳ弁体５６は、基部５６ｂと、凹部５６ｃと、延出部５６ｄと、突出部５６ｅと、から段付き円筒形状に構成されている。基部５６ｂは、感圧室４０内において感圧体６１よりも大径で同心状に配置されており、かつ略円筒形状に形成されている。凹部５６ｃは、基部５６ｂの軸方向右端内径側が軸方向左方に凹む環状に形成されている。延出部５６ｄは、基部５６ｂの軸方向左端における外径側から軸方向左方に延びる略円筒形状に形成されている。突出部５６ｅは、延出部５６ｄにおける軸方向左端部の外周面から外径方向に突出する環状に形成されている。

[0039] 尚、ＣＳ弁体５６における外周面５６ａ、すなわち基部５６ｂにおける外周面とバルブハウジング１０における内周面に形成されるガイド面１０ｅとの間、突出部５６ｅにおける外周面とバルブハウジング１０における内周面１０ｃとの間には、径方向に離間することにより微小な隙間がそれぞれ形成されている。これらの隙間により、ＣＳ弁体５６は、バルブハウジング１０に対して摺動して軸方向に円滑に相対移動可能となっている。

[0040] また、ＣＳ弁体５６における外周面５６ａ、すなわち基部５６ｂにおける外周面とバルブハウジング１０におけるガイド面１０ｅとの間には、クリアランスシールによる密封部Ｓａが形成されている。また、突出部５６ｅにおける外周面とバルブハウジング１０における内周面１０ｃとの間には、クリアランスシールによる密封部Ｓｂが形成されている。すなわち、第２Ｐｓポート１５に対して軸方向両側に密封部Ｓａ，Ｓｂがそれぞれ形成されている。

[0041] また、ＣＳ弁体５６には、突出部５６ｅが設けられている。これにより、

バルブハウジング１０とＣＳ弁体５６との間には、環状の空間６０が形成されている。空間６０は、密封部Ｓａ，Ｓｂにより感圧室４０との間をシールされており、第２Ｐｓポート１５により容量可変型圧縮機Ｍにおける吸入室３と連通されている。

[0042] また、ＣＳ弁体５６における基部５６ｂの軸方向略中央部には、径方向に貫通する複数の連通孔５６ｆが設けられている。複数の連通孔５６ｆは、ＣＳ弁体５６における内径側と外径側で感圧室４０と空間６０とを連通可能となっている。連通孔５６ｆは、開口形状が円（図３～図５における吹き出し表示部分参照）かつ内径一定の貫通孔により構成されている。これにより、ＣＳ弁体５６に対する連通孔５６ｆの加工形成を行いやすくなっている。尚、連通孔５６ｆの開口形状は、円に限らず、例えば半円等の円形の一部から形成されてもよく、円形以外、例えば三角形や楕円形に形成されてもよい。

[0043] また、ＣＳ弁体５６における軸方向右端に形成される凹部５６ｃの底面には、当接部材５４における軸方向左端面５４ａが軸方向に当接している。尚、凹部５６ｃの内周面における内径は、当接部材５４における外径よりも大きく形成されている。これにより、凹部５６ｃにおける内周面から内径側に離間した状態で、当接部材５４は凹部５６ｃにおける底面に軸方向にのみ当接している。

[0044] また、ＣＳ弁体５６の内側には、軸方向左端部に基部５６ｂと延出部５６ｄとの内径差により凹部５６ｇが形成されている。また、凹部５６ｇには、コイルスプリング９１における軸方向右端部が内嵌されている。コイルスプリング９１は、感圧体６１やＣＳ弁５７を構成している。

[0045] 尚、コイルスプリング９１における軸方向右端は、凹部５６ｇにおける底面に当接している。コイルスプリング９１における軸方向左端は、仕切調整部材１１における内径側に形成される凹部１１ｂの底面に当接している。これらにより、コイルスプリング９１はＣＳ弁体５６をＣＳ弁５７の閉弁方向である軸方向右方に付勢している。また、コイルスプリング９１は圧縮バネである。

[0046] また、ＣＳ弁体５６における軸方向左端、すなわち延出部５６ｄにおける軸方向左端５６ｈは、ＣＳ弁５７の開弁時において仕切調整部材１１における軸方向右端面１１ａに近接可能となっている（図５参照）。

[0047] 次いで、ＣＳ弁５７の開閉機構について説明する。図３に示されるように、ソレノイド８０への非通電時において主弁５０が全開される主副弁体５１の開弁位置にある状態において、ＣＳ弁体５６には、コイルスプリング９１により閉弁方向である軸方向右方に付勢力（図３において白矢印で図示）が作用している。このとき、連通孔５６ｆは、バルブハウジング１０における環状の溝１０ｄの軸方向右端よりも軸方向右方に離間している。また、凹部５６ｃにおける底面は当接部材５４における軸方向左端面５４ａに当接している。また、ＣＳ弁体５６における外周面５６ａは、連通孔５６ｆにおける全周において少なくとも軸方向左側でガイド面１０ｅとクリアランスシールによる密封部Ｓａを形成している。すなわち、密封部Ｓａにより連通孔５６ｆは全閉されている。また、ＣＳ弁体５６における突出部５６ｅの外周面とバルブハウジング１０における内周面１０ｃとの間には、クリアランスシールによる密封部Ｓｂが形成されている。このように、密封部Ｓａ，ＳｂによりＣＳ弁５７は全閉となっている。尚、図３～図５における吹き出し表示部分には、ＣＳ弁体５６の内径側から見た連通孔５６ｆの開度、すなわちＣＳ弁５７の開度が示されている。また、図３～図５における吹き出し表示部分では、ＣＳ弁５７における密封部Ｓａによる連通孔５６ｆの開口における閉塞部分をドットにより模式的に示している。

[0048] また、主弁５０が開放された状態からソレノイド８０に通電されると、主副弁体５１は軸方向左方に移動する。図４に示されるように、主副弁体５１の左方への移動により、感圧弁部材５２、当接部材５４、ＣＳ弁体５６は軸方向左方に押圧されて共に移動する。この移動に応じてコイルスプリング９１は縮む。これらにより、ストローク位置Ｐ（図６参照）に到達するまでは、すなわちＣＳ弁体５６における連通孔５６ｆの軸方向左端が環状の溝１０ｄにおける軸方向右端と径方向に重なるストローク位置Ｐに到達するまでは

、ＣＳ弁５７における密封部Ｓａにより連通孔５６ｆは全閉されている。そして、主副弁体５１がストローク位置Ｐからさらに左方へ移動すると、感圧弁部材５２、当接部材５４、ＣＳ弁体５６はさらに軸方向左方に押圧されて共に移動する。これに応じてコイルスプリング９１はさらに縮む。これらにより、連通孔５６ｆは開放され始める。すなわち、連通孔５６ｆの開口における一部が開放され始める（図４における吹き出し表示部参照）。このとき、主弁５０はまだ閉塞されていない。

[0049] ソレノイド８０への通電時における最大通電状態においては、図５に示されるように、主副弁体５１はさらに軸方向左方に移動する。これにより、主副弁体５１が閉弁位置まで移動し、主副弁体５１における軸方向左端面５１ａが主弁座１０ａに当接し、主弁５０は全閉となる。主副弁体５１が閉弁位置にある状態では、ＣＳ弁体５６における軸方向左端５６ｈが仕切調整部材１１の軸方向右端面１１ａに近接する位置に移動する。すなわちＣＳ弁体５６は最も開方向に最大のストローク位置となって、連通孔５６ｆは全開される。このとき、ＣＳ弁５７における密封部Ｓａにより連通孔５６ｆは、開口における略半分が閉塞されている（図５における吹き出し表示部参照）。

[0050] 次いで、容量制御弁Ｖの動作について、通電時の最大通電状態（起動時）、非通電時、通常制御時の順に説明する。

[0051] 先ず、通電時における最大通電状態（起動時）について説明する。容量可変型圧縮機Ｍを使用せずに長時間放置した後、容量可変型圧縮機Ｍを起動するとともに容量制御弁Ｖにおけるソレノイド８０に通電することにより、容量制御弁Ｖでは主弁５０が全閉され副弁５５が全開される。このとき、図５に示されるように、主副弁体５１が閉弁位置までストロークすることにより、感圧弁部材５２、当接部材５４、ＣＳ弁体５６は軸方向左方に共に移動する。そして、ＣＳ弁体５６における軸方向左端５６ｈが仕切調整部材１１の軸方向右端面１１ａに近接し、連通孔５６ｆは全開となる。これにより、Ｐｃポート１４と第２Ｐｓポート１５とが連通された状態となり、制御室４内の液化した流体は連通孔５６ｆを通して吸入室３内に短時間で排出される。

よって、容量制御弁Ｖは、起動時における容量可変型圧縮機Ｍの応答性を高めることができる。また、主弁５０の全閉時において、ＣＳ弁５７により連通孔５６ｆが全開されることにより、連通孔５６ｆを通して排出される流体の流量は最大となる。このように、容量制御弁Ｖは、起動時における容量可変型圧縮機Ｍの応答性をより高めることができる。さらに、中間連通路５９における吸入圧力Ｐｓが高いことから、前述したように、感圧弁５３は開放される。これにより、容量制御弁Ｖは、制御圧力Ｐｃを中間連通路５９および駆動ロッド８３の連通孔８３ａを通して第２弁室３０に迅速にリリースすることができる。これらのように、ＣＳ弁５７と感圧弁５３とにより開放される２つの流路を利用して、制御室４内から液化した流体を吸入室３内に短時間で排出させる容量制御弁Ｖは、起動時の容量可変型圧縮機Ｍの応答性を高めることができる。

[0052] さらに、本実施例の容量制御弁Ｖは、制御室４が最大容量の状態においても、主弁５０を閉塞し、ＣＳ弁５７により連通孔５６ｆを開放しＰｃポート１４と第２Ｐｓポート１５とを連通させる。これにより、本実施例の容量制御弁Ｖは、制御圧力Ｐｃと吸入圧力Ｐｓを均圧（同圧）に維持することができる。そのため、制御室４のシリンダ４ａ内におけるピストン７のストロークは安定する。よって、容量制御弁Ｖは、制御室４において最大容量の状態を維持させ、容量可変型圧縮機Ｍの運転効率を高めることができる。

[0053] 次に、非通電時について説明する。非通電時においては、図３に示されるように、主副弁体５１、感圧弁部材５２、当接部材５４は感圧体６１の付勢力により軸方向右方へと押圧される。そのため、主弁５０は全開となる。これとともに、コイルスプリング９１から閉弁方向である軸方向右方に付勢力が作用するＣＳ弁体５６は閉弁位置となる。これに伴って、ＣＳ弁５７における密封部Ｓａにより連通孔５６ｆは全閉される。これらによれば、ＣＳ弁５７における密封部Ｓａにより連通孔５６ｆは閉塞される。すなわち、Ｐｃポート１４を通過する制御流体は第２Ｐｓポート１５に流入することがない。そのため、容量可変型圧縮機Ｍを停止して短い時間経過後の再起動時にお

ける容量可変型圧縮機Ｍの制御性が高く、また容量制御弁Ｖの運転効率が高い。

[0054] 次に、通常制御時について説明する。通常制御時においては、容量制御弁Ｖのデューティ制御により、主弁５０の開度や開放時間は調整される。これにより、容量制御弁Ｖは、Ｐｄポート１２からＰｃポート１４への流体の流量を制御している。容量制御弁Ｖのデューティ制御において主弁５０が僅かに開いた際にも、主副弁体５１はストローク位置Ｐ（図６参照）よりも開弁位置側にストロークする。これにより、ＣＳ弁体５６には、コイルスプリング９１から閉弁方向である軸方向右方に付勢力が作用する。ＣＳ弁５７における密封部Ｓａにより連通孔５６ｆは全閉された状態が維持される。このことから、主副弁体５１の開弁位置からストローク位置Ｐまでのストロークにおいて、連通孔５６ｆを通したＰｃポート１４から第２Ｐｓポート１５への流体の漏れが防止されている。そのため、容量制御弁Ｖは容量可変型圧縮機Ｍにおける制御圧力Ｐｃの制御精度を高めることができる。

[0055] また、主副弁体５１がストローク位置Ｐ（図６参照）まで移動すると、主副弁体５１と共に移動するＣＳ弁体５６における連通孔５６ｆの軸方向左端は、環状の溝１０ｄにおける軸方向右端と径方向に重なる。それから、さらに主副弁体５１が移動し主弁５０が全閉するまでの間に、主弁５０は徐々に閉塞されていくとともに、ＣＳ弁５７により連通孔５６ｆは徐々に開放されていく。これにより、主副弁体５１のストローク位置Ｐから閉弁位置までの間において、主弁５０とＣＳ弁５７（すなわち連通孔５６ｆ）とが共に開放される領域は設定することができる。また、主弁５０と連通孔５６ｆとの開口面積のバランスは、主副弁体５１のストローク位置に応じて調整可能である。

[0056] また、主弁５０は、主副弁体５１のストローク位置に応じて開口面積が比例的に増減する、いわゆるポペット弁構造を成す。ＣＳ弁５７は主副弁体５１のストローク位置に応じて主副弁体５１と共に移動するＣＳ弁体５６の外周面５６ａとガイド面１０ｅとが摺接する密封部Ｓａを有する。このように

、主弁５０とは異なり、ＣＳ弁５７はスプール弁構造であって、ＣＳ弁体５６に設けられる連通孔５６ｆにおける開口面積は増減される。そのため、図６に示されるように、連通孔５６ｆは全閉状態から開き始めると略指数関数的に開度が大きくなる。尚、略指数関数的に限らず、連通孔５６ｆの開度はＣＳ弁５７による連通孔５６ｆの全閉状態直後の開き始めよりも全開状態直前の全開前において、主副弁体５１のストロークに対する連通孔５６ｆの開度の増加率が大きくなるものであることが好ましい（図６参照）。すなわち、主副弁体５１がストローク位置Ｐ（図６参照）付近をストロークする通常制御時には、ＣＳ弁５７により主副弁体５１のストロークに対する連通孔５６ｆの開度の増加率を小さく抑えることができる。そのため、通常制御時におけるＣＳ弁５７は連通孔５６ｆを通したＰｃポート１４から第２Ｐｓポート１５への流体の漏れを低減することができる。これにより、容量制御弁Ｖは、容量可変型圧縮機Ｍにおける制御圧力Ｐｃを低下させる制御の応答性を高めることができる。さらに、主弁５０の全閉時にＣＳ弁５７により連通孔５６ｆは全開される。これにより、連通孔５６ｆを通して排出される流体の流量は最大となる。そのため、起動時における制御室４からの液冷媒の排出や通常制御時における制御室４の最大容量時において、容量制御弁Ｖは、制御圧力Ｐｃを速やかに低下させることができる。尚、主弁５０の全閉時にＣＳ弁５７は全開されなくてもよい。

[0057] また、連通孔５６ｆの開口形状は、円により形成されている。そのため、連通孔５６ｆの開度は主副弁体５１のストロークに応じて緩やかな曲線状に漸増する（図６参照）。これにより、通常制御時における流体の漏れは低減する。加えて、連通孔５６ｆの開口面積は全開状態から素早く小さくなる。

[0058] また、ＣＳ弁体５６の軸方向における連通孔５６ｆの形成位置を変更することにより、ストローク位置Ｐ（図６参照）は調整される。また、連通孔５６ｆの形状や大きさを変更することにより、主副弁体５１のストロークに応じた連通孔５６ｆの開度の増加率や最大開口面積は適宜調整される。

[0059] また、本実施例では、図５に示されるように、ＣＳ弁５７による連通孔５

６ｆの全開状態において、円により形成される連通孔５６ｆの開口は半分だけ開放される。これにより、容量制御弁Ｖの制御は主副弁体５１のストロークの精度に影響され難い。

[0060] また、容量制御弁Ｖでは、主弁５０を構成する主副弁体５１と、ＣＳ弁５７を構成するＣＳ弁体５６が分離可能な別部材により構成されている。これにより、主副弁体５１とＣＳ弁体５６は独立して軸心を取ることができるため、互いの動作への影響が抑えられている。このことから、主弁５０およびＣＳ弁５７の開度は、それぞれ精度良く調整される。

[0061] また、ＣＳ弁体５６は、当接部材５４における軸方向左端面５４ａと軸方向のみで当接している。このことから、主副弁体５１とＣＳ弁体５６との間の軸心の傾きやずれによる互いの動作への影響が抑えられている。

[0062] また、ＣＳ弁体５６は、コイルスプリング９１によりＣＳ弁５７の閉弁方向である軸方向右方に付勢されている。そのため、主弁５０を開放させる際にＣＳ弁体５６は主副弁体５１、感圧弁部材５２、当接部材５４に追従する。このことからＣＳ弁５７は確実に閉塞される。

[0063] また、ＣＳ弁体５６は、略円筒形状である。バルブハウジング１０の内周には環状段部１０ｆが形成されている。また、環状段部１０ｆの一部はＣＳ弁体５６の外周面５６ａが摺接するガイド面１０ｅを構成している。そのためＣＳ弁５７を有する容量制御弁Ｖは簡素な構造となる。

[0064] また、ソレノイド８０への通電時の最大通電状態においてＣＳ弁５７により連通孔５６ｆが全開された状態では、主副弁体５１における軸方向左端面５１ａが主弁座１０ａに当接して主弁５０は全閉される。これにより、連通孔５６ｆの最大開口面積は決定されている。そのため、ＣＳ弁５７を有する容量制御弁Ｖは簡素な構造となる。

[0065] また、容量制御弁Ｖにおいては、バルブハウジング１０の軸方向左側から感圧室４０にＣＳ弁体５６、コイルスプリング９１が挿入された後、バルブハウジング１０の軸方向左端部に仕切調整部材１１が圧入されて固定される。このような構造であるため、容量制御弁Ｖの組み立てが簡単である。

[0066] また、Ｐｃポート１４は、第２Ｐｓポート１５よりもＰｄポート１２に近い位置に配置されている。そのため、容量制御弁Ｖにおいては、通常制御時に吐出圧力Ｐｄを制御室４に伝えやすい。

[0067] 以上、本発明の実施例を図面により説明してきたが、具体的な構成はこれら実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更や追加があっても本発明に含まれる。

[0068] 例えば、前記実施例では、主副弁体５１、感圧弁部材５２、当接部材５４、ＣＳ弁体５６が別体に構成される構成について説明したが、これに限らず、例えば主副弁体５１と感圧弁部材５２が一体に、また当接部材５４とＣＳ弁体５６が一体に構成されていてもよい。また、主副弁体５１、感圧弁部材５２、当接部材５４およびＣＳ弁体５６が全て一体に構成されていてもよい。

[0069] また、容量可変型圧縮機Ｍにおける制御室４と吸入室３とを直接連通する連通路および固定オリフィスは設けなくてもよい。

[0070] また、前記実施例では、副弁は設けなくともよい。また、主副弁体における軸方向右端は、軸方向の荷重を受ける支持部材として機能すればよく、必ずしも密閉機能は必要ではない。

[0071] また、バネとしてのコイルスプリング９１は、圧縮バネに限らず、引張バネでもよく、コイル形状以外であってもよい。

[0072] また、感圧体６１は、内部にコイルスプリングを使用しないものであってもよい。

符号の説明

[0073]

１	ケーシング
２	吐出室
３	吸入室
４	制御室
１０	バルブハウジング
１０ａ	主弁座

１０ｂ	ガイド面
１０ｃ	内周面
１０ｄ	溝
１０ｅ	ガイド面
１０ｆ	環状段部
１１	仕切調整部材
１１ａ	軸方向右端面
１１ｂ	凹部
１２	Ｐｄポート（吐出ポート）
１３	第１Ｐｓポート（吸入ポート）
１４	Ｐｃポート（制御ポート）
１５	第２Ｐｓポート（吸入ポート）
２０	第１弁室
３０	第２弁室
４０	感圧室
５０	主弁
５１	主副弁体（主弁体）
５１ａ	軸方向左端
５１ｂ	軸方向右端
５２	感圧弁部材
５２ａ	感圧弁座
５２ｂ	円筒部
５２ｃ	フランジ部
５２ｄ	第２円筒部
５２ｅ	当接部
５３	感圧弁
５４	当接部材
５５	副弁

５６	ＣＳ弁体
５６ａ	外周面
５６ｂ	基部
５６ｃ	凹部
５６ｄ	延出部
５６ｅ	突出部
５６ｆ	連通孔
５６ｇ	凹部
５６ｈ	軸方向左端
５７	ＣＳ弁
５９	中間連通路
６０	空間
６１	感圧体
６２	ベローズコア
６３	コイルスプリング
７０	キャップ
７０ａ	シール面
８０	ソレノイド
８２	固定鉄心
８２ａ	副弁座
９１	コイルスプリング（バネ）
Ｐｃ	制御圧力
Ｐｄ	吐出圧力
Ｐｓ	吸入圧力
Ｓａ，Ｓｂ	密封部
Ｖ	容量制御弁

請求の範囲

[請求項1] 吐出圧力の吐出流体が通過する吐出ポート、吸入圧力の吸入流体が通過する吸入ポートおよび制御圧力の制御流体が通過する制御ポートが形成されたバルブハウジングと、

ソレノイドにより駆動される主弁体、および前記吐出ポートと前記制御ポートとの間に設けられ前記主弁体が接触可能な主弁座により構成される主弁と、を備える容量制御弁であって、

連通孔が形成され、前記主弁体と連動し前記バルブハウジングにスライド摺動するＣＳ弁体を有し、前記ＣＳ弁体のスライド位置に応じて前記連通孔が前記制御ポートと前記吸入ポート間の流路を連通可能とするＣＳ弁を備えている容量制御弁。

[請求項2] 前記ＣＳ弁体は、前記主弁体と分離可能な別部材により構成されている請求項１に記載の容量制御弁。

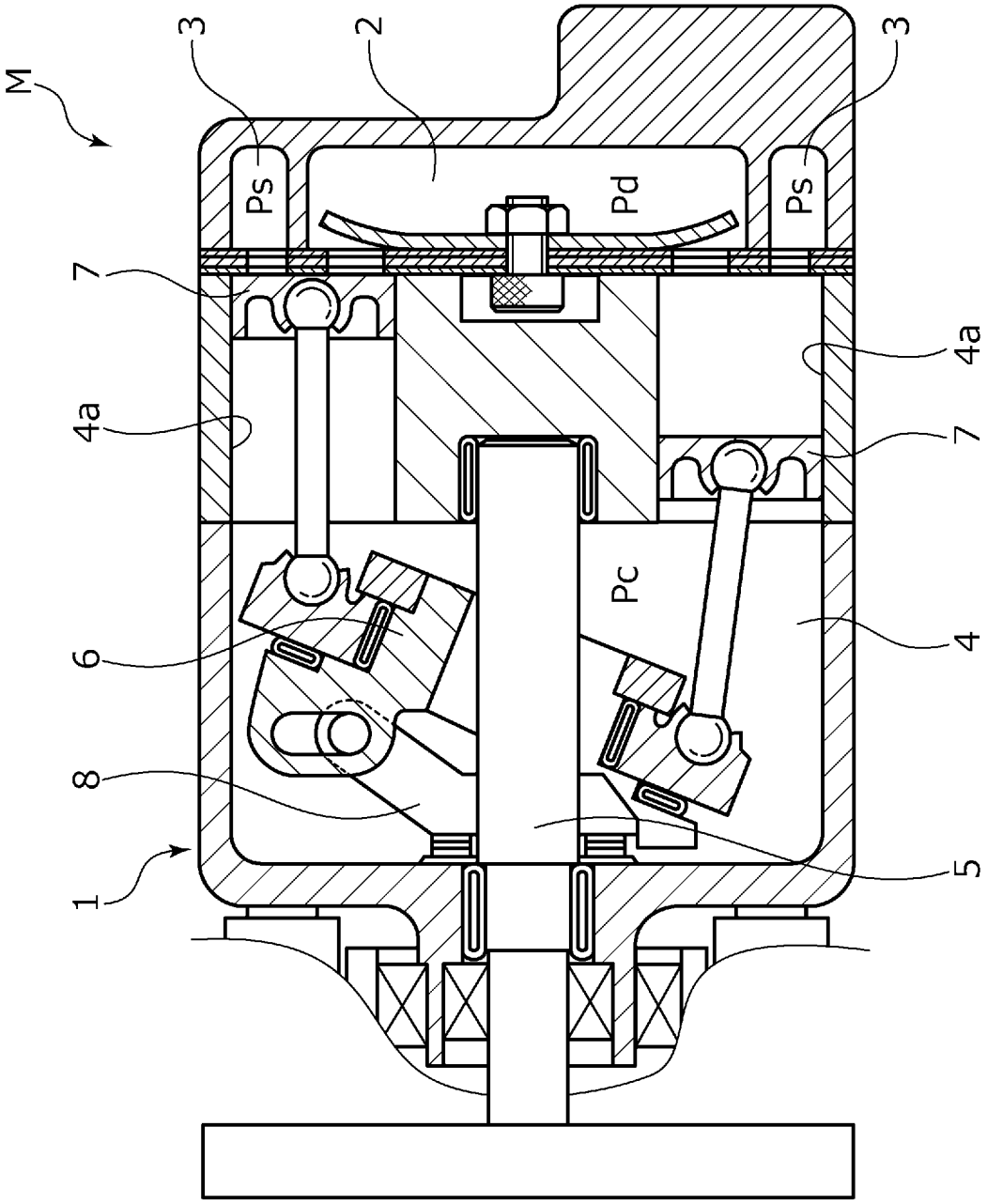
[請求項3] 前記主弁体と前記ＣＳ弁体は、軸方向のみ当接可能となっている請求項２に記載の容量制御弁。

[請求項4] 前記ＣＳ弁体は、バネにより閉方向に付勢されている請求項２または３に記載の容量制御弁。

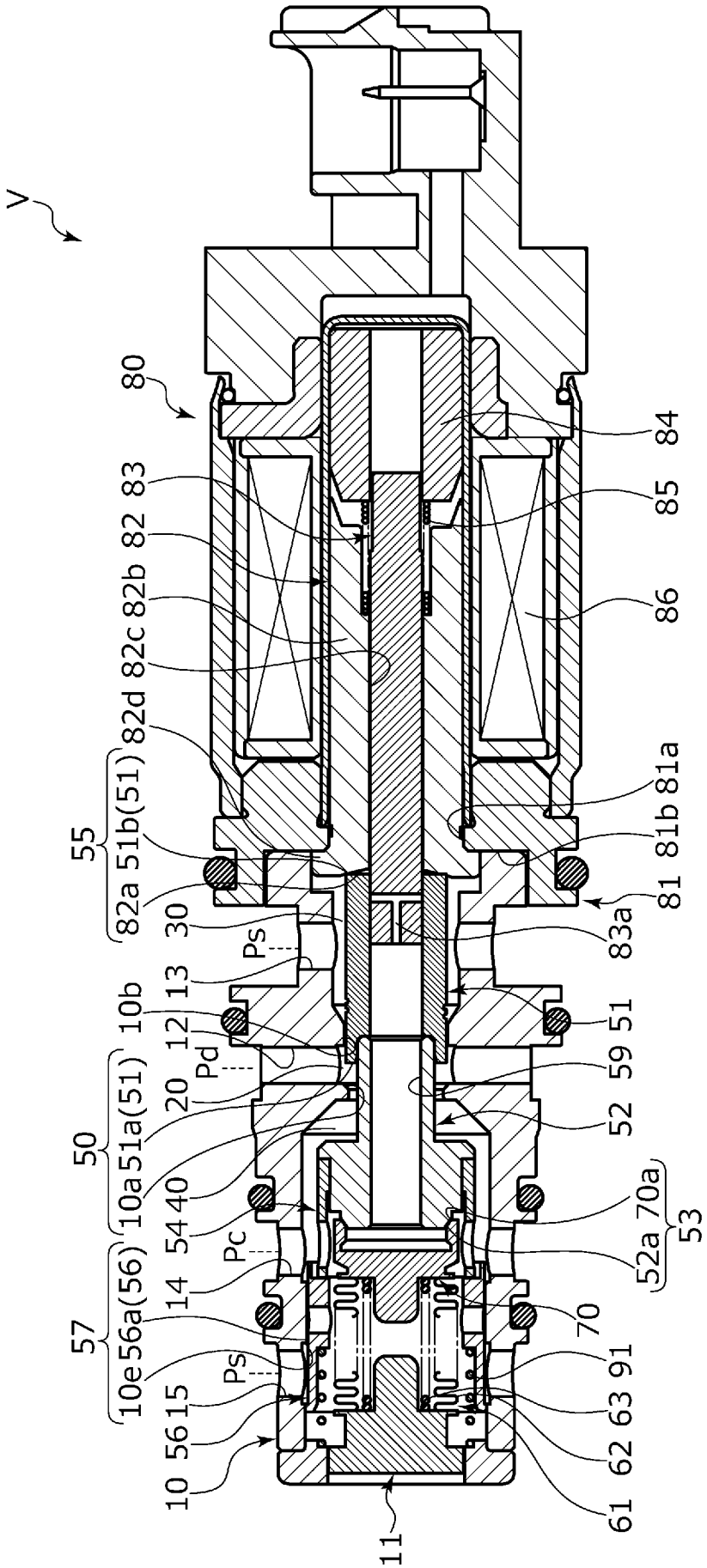
[請求項5] 前記連通孔は径方向に貫通する孔であり、その開口形状は、円形の一部から形成されている請求項１ないし４のいずれかに記載の容量制御弁。

[請求項6] 前記連通孔の開口形状は、円である請求項５に記載の容量制御弁。

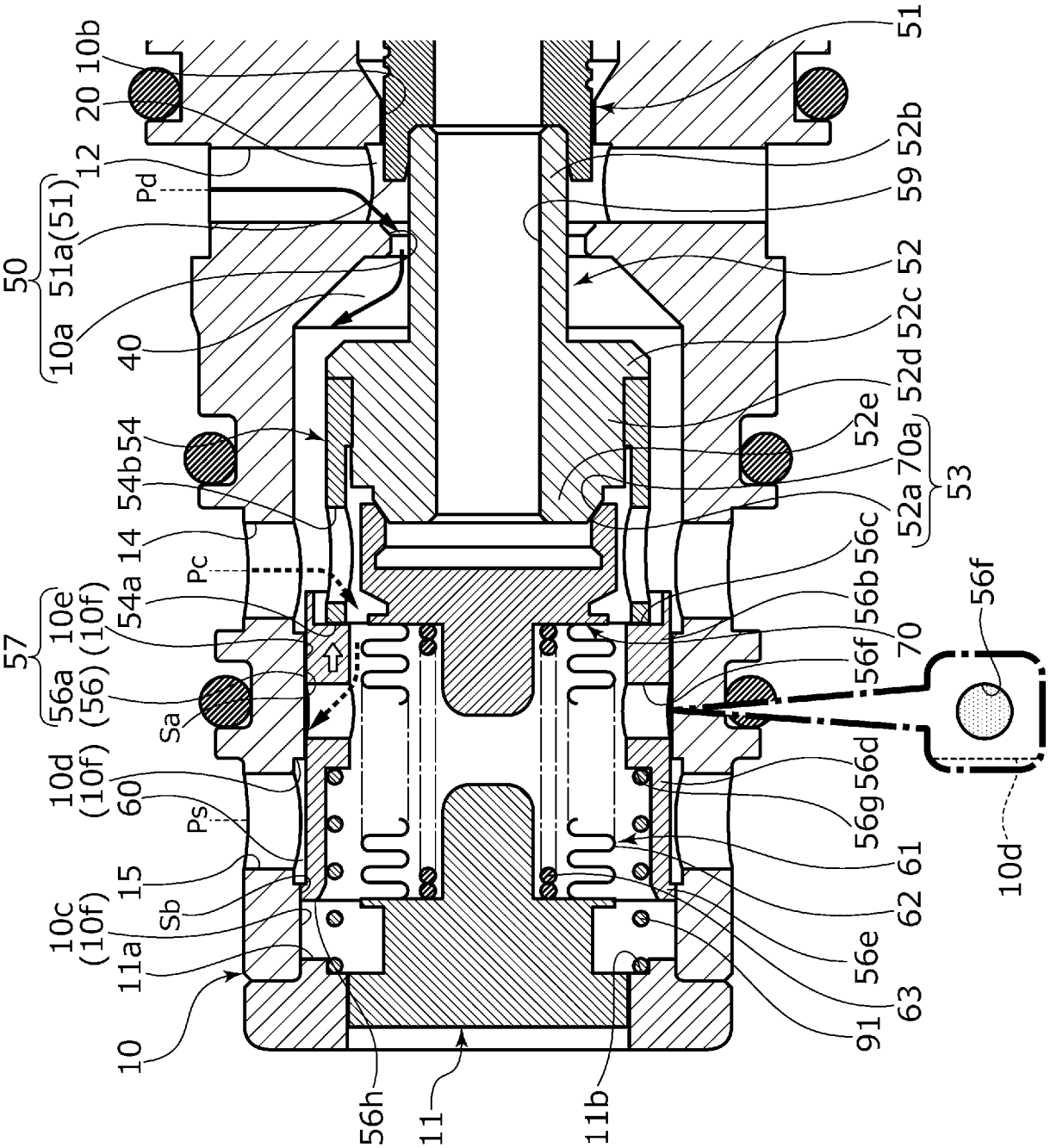
[図1]



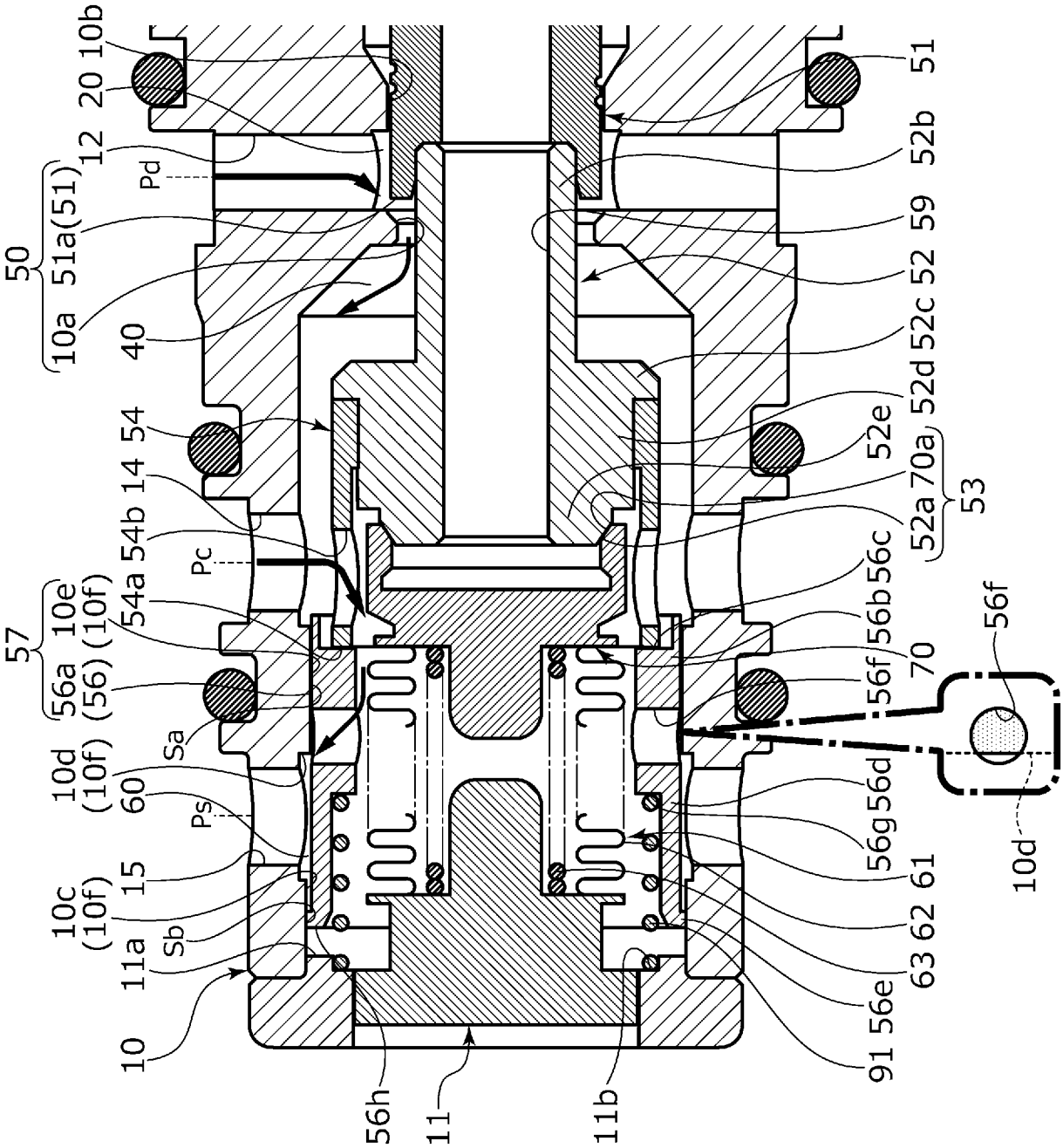
[図2]


V
80
84
83
85
82
86
82b
82c
82d
55
51b(51)
82a
81a
81b
81
30
83a
Ps
13
10b
12
51
Pd
59
20
52
50
51a(51)
10a
40
70a
53
54
52a
Pc
14
70
57
56a(56)
91
10e
Ps
15
63
56
62
10
61
11

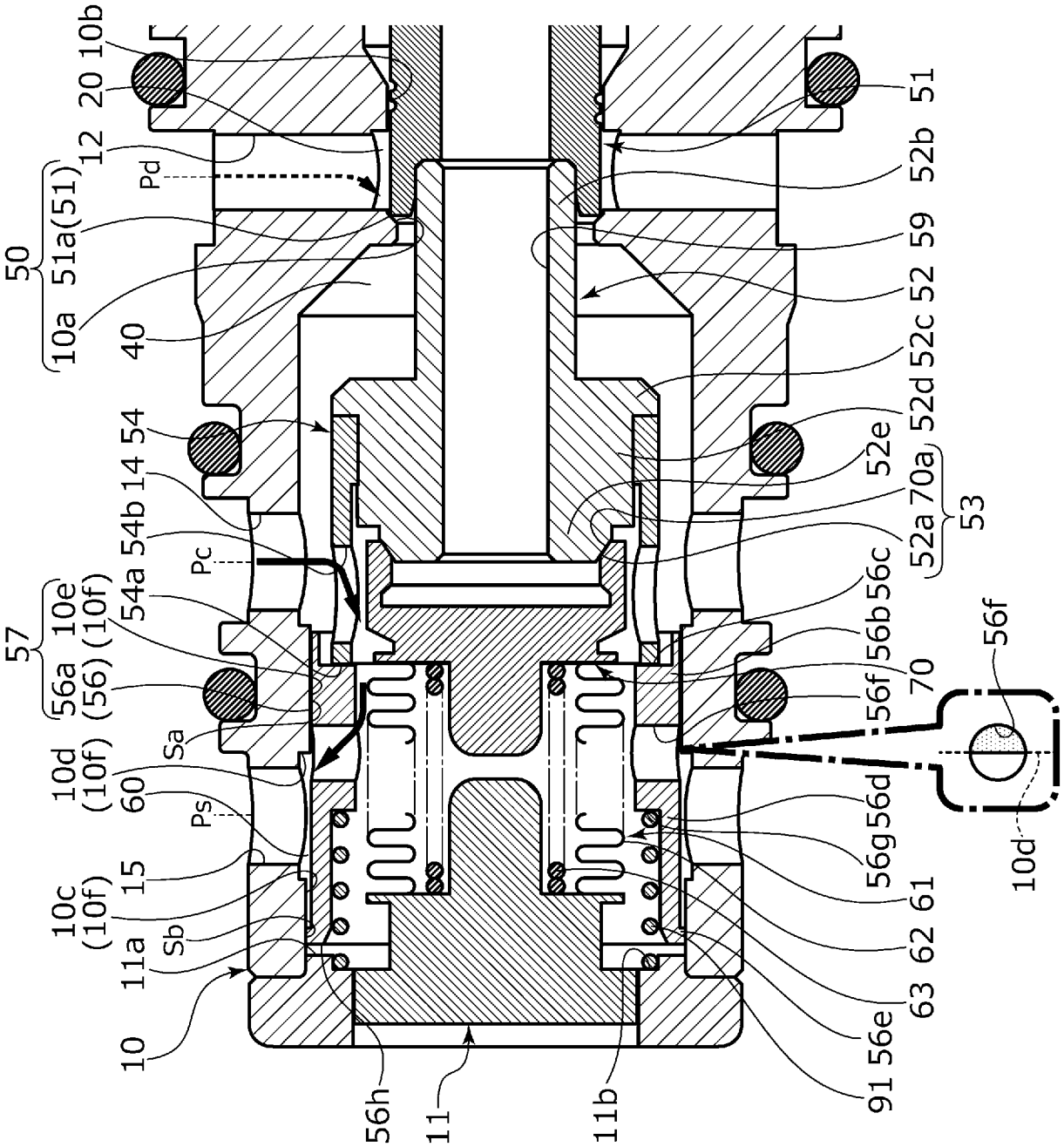
[図3]


50
10a
51a(51)
12
20
10b
Pd
40
54
54b
14
Pc
54a
57
56a
10e
(10f)
(56)
Sa
10d
(10f)
60
Ps
15
Sb
10c
(10f)
11a
10
56h
11
11b
91
56e
63
62
61
56g
56d
56f
70
56c
56b
52a
70a
53
52e
52d
52c
52
59
52b
51
56f
10d

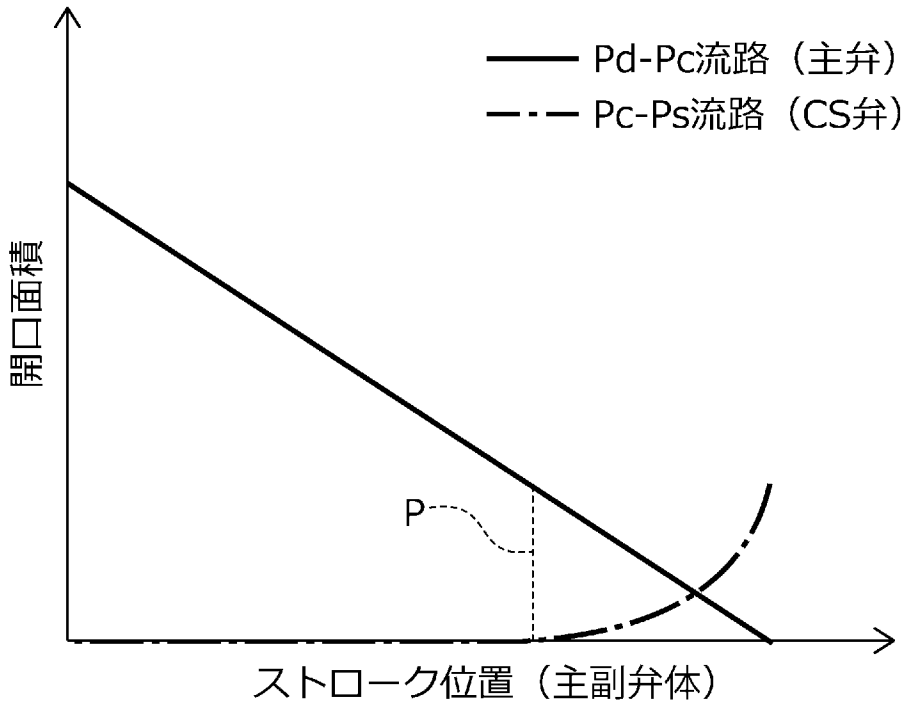
[図4]


50
10a
51a(51)
12
20
10b
Pd
40
54
14
54b
Pc
54a
57
56a
(56)
10e
(10f)
10d
(10f)
60
Ps
Sa
10c
(10f)
15
Sb
11a
10
56h
11
11b
91
56e
63
62
61
56g
56d
56f
70
52a
70a
53
52e
52d
52c
52
59
52b
51
56c
56b
56f
56f
10d

[図5]


50
10a
51a(51)
12
20
10b
Pd
40
54
14
54b
Pc
54a
57
56a
(56)
10e
(10f)
10d
(10f)
60
Ps
Sa
10c
(10f)
15
11a
Sb
10
56h
11
11b
91
56e
63
62
61
56g
56d
56b
56c
56f
70
52a
70a
53
52e
52d
52c
52
59
52b
51
56f
10d

[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/025135

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. F04B27/18(2006.01)i, F16K31/06(2006.01)i
FI: F04B27/18B, F04B27/18A, F16K31/06305L

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)
Int.Cl. F04B27/18, F16K31/06

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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	WO 2020/013156 A1 (EAGLE IND CO., LTD.) 16 January 2020 (2020-01-16), paragraphs [0021]-[0061], fig. 2-4	1-6
A	WO 2020/013155 A1 (EAGLE IND CO., LTD.) 16 January 2020 (2020-01-16), entire text, all drawings	1-6

☐ 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 06 August 2021	Date of mailing of the international search report 17 August 2021
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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/025135

WO 2020/013156 A1	16 January 2020	(Family: none)
WO 2020/013155 A1	16 January 2020	(Family: none)

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/025135

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F04B 27/18(2006.01)i; F16K 31/06(2006.01)i
FI: F04B27/18 B; F04B27/18 A; F16K31/06 305L

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））

F04B27/18; F16K31/06

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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	WO 2020/013156 A1 (イーグル工業株式会社) 16.01.2020 (2020-01-16) 段落[００２１]－[００６１], 図２－４	1-6
A	WO 2020/013155 A1 (イーグル工業株式会社) 16.01.2020 (2020-01-16) 全文, 全図	1-6

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
06.08.2021	17.08.2021

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
井古田　裕昭 30 8370

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/025135

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2020/013156 A1	16.01.2020	（ファミリーなし）	
WO 2020/013155 A1	16.01.2020	（ファミリーなし）	