

(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  
2019年9月6日(06.09.2019)



(10) 国際公開番号

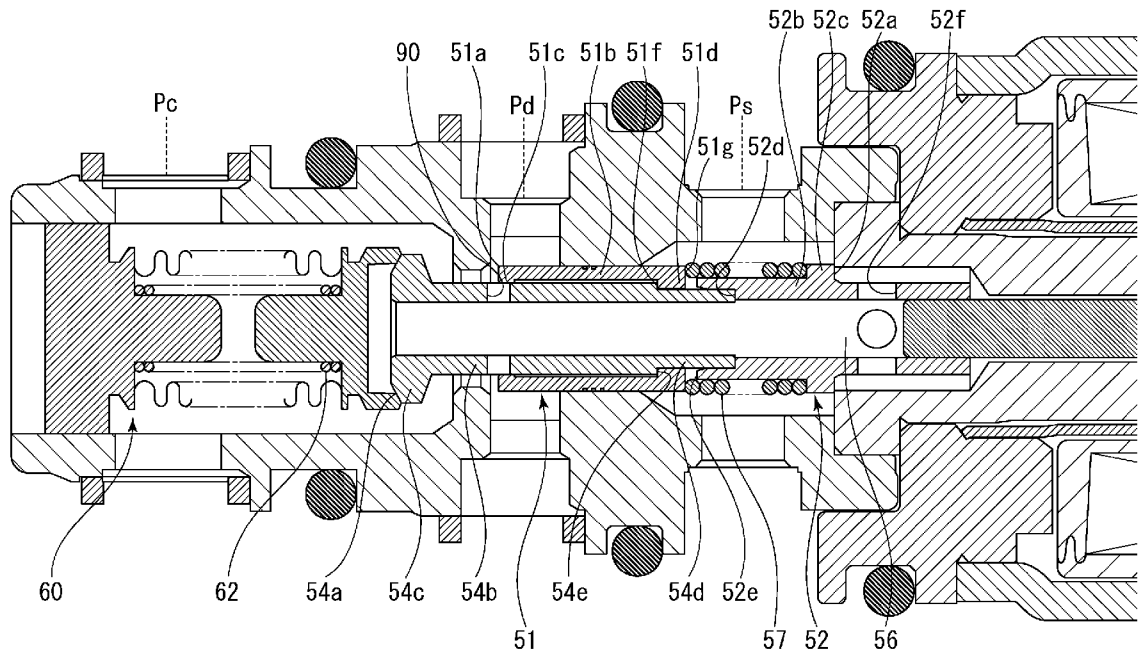
WO 2019/167912 A1

- (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/JP2019/007187
- (22) 国際出願日: 2019年2月26日(26.02.2019)
- (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 2018-033902 2018年2月27日(27.02.2018) 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1-1-2-15 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 栗原 大千 (KURIHARA Daichi); 〒1058587 東京都港区芝大門1-1-2-15 イ

ーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 小川 義博 (OGAWA Yoshihiro); 〒1058587 東京都港区芝大門1-1-2-15 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1-1-2-15 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1-1-2-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 葉山 真弘 (HAYAMA Masahiro); 〒1058587 東京都港区芝大門1-1-2-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 江島 貴裕 (EJIMA Takahiro); 〒1058587 東京都港区芝大門1-1-2-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). ▲高▼橋 渉 (TAKAHASHI

(54) Title: CAPACITY CONTROL VALVE

(54) 発明の名称: 容量制御弁



(57) **Abstract:** Provided is a capacity control valve which has good responsiveness during start-up and good control accuracy during normal control. A capacity control valve (V) for controlling the capacity of a fluid comprises: a valve housing (10); a primary valve (50) which opens and closes a space between a Pc port (14) and a Pd port (12) by contact/separation of a primary valve seat (10a) and a primary valve part (51a) of a primary valve body (51) that is driven by the driving force of a solenoid (80); a pressure-sensitive valve (55) which is opened by ambient pressure; hollow tubes (52, 54) which form a part of the pressure-sensitive valve (55) and cause the Pc port (14) and a Ps port (13) to communicate via a hollow



WO 2019/167912 A1

Wataru); 〒1058587 東京都港区芝大門 1 - 1 2  
- 1 5 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 重信 和男, 外 (SHIGENOBU Kazuo et al.); 〒1028578 東京都千代田区紀尾井町 4 番 1 号 ガーデンコート 1 9 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

communication path (56) by the opening of the pressure-sensitive valve (55); and an auxiliary communication path (90) which is formed separately from the pressure-sensitive valve (55) and causes the Pc port (14) and the Ps port (13) to communicate. The auxiliary communication path (90) can widen the flow path cross-sectional area after closing of the primary valve (50).

(57) 要約: 起動時の応答性が良く、かつ通常制御時の制御精度が良い容量制御弁を提供する。流体の容量を制御する容量制御弁 (V) であって、バルブハウジング (10) と、主弁座 (10a) とソレノイド (80) の駆動力により駆動される主弁体 (51) の主弁部 (51a) との接離により Pc ポート (14) と Pd ポート (12) との間を開閉する主弁 (50) と、周囲の圧力により開放する感圧弁 (55) と、感圧弁 (55) の一部を成し該感圧弁 (55) の開放により中空連通路 (56) を介して Pc ポート (14) と Ps ポート (13) とを連通させる中空管 (52, 54) と、感圧弁 (55) とは別に Pc ポート (14) と Ps ポート (13) とを連通させる補助連通路 (90) が形成されており、該補助連通路 (90) は、主弁 (50) の閉塞後に流路断面積を広くできる。

## 明 細 書

発明の名称：容量制御弁

技術分野

[0001] 本発明は、作動流体の容量または圧力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 $P_s$ 、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 $P_d$ 、斜板を収容した制御室の制御圧力 $P_c$ 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（以下、単に「連続駆動時」と表記することもある）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主弁体を軸方向に移動させ、主弁を開閉して制御室の制御圧力 $P_c$ 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、空調システムが所望の冷却能力となるように調整している。

[0005] このような容量可変型圧縮機は、容量可変型圧縮機が停止した後、長時間停止状態に放置されると、容量可変型圧縮機の吸入圧力 $P_s$ 、吐出圧力 $P_d$

および制御圧力 $P_c$ が均圧となり、制御圧力 $P_c$ および吸入圧力 $P_s$ は連続駆動時における制御圧力 $P_c$ および吸入圧力 $P_s$ よりもはるかに高い状態となる。この状態から容量可変型圧縮機を起動する際には、制御圧力 $P_c$ は連続駆動時よりもはるかに高い状態にあるため、吐出量を目標値に制御するまでに長い時間を要していた。このことから、容量可変型圧縮機の起動時に、容量可変型圧縮機の制御室内から流体を短時間で排出するようにした容量制御弁がある。

[0006] 特許文献1に示される容量制御弁100は、図10に示されるように、第1弁座110aが形成される第1弁室120と容量可変型圧縮機の吐出室とを連通する第1連通路112と、第2弁座182aが形成される第2弁室130と容量可変型圧縮機の吸入室とを連通する第2連通路113と、第1弁室120を基準として第2弁室130と軸方向反対側に形成された第3弁室140と容量可変型圧縮機の制御室とを連通する第3連通路114と、を備えるバルブハウジング110と、第1弁室120にて第1弁座110aと接離し吐出室と制御室との連通を開閉する第1弁部151aと、第2弁室130にて第2弁座182aと接離し制御室と吸入室との連通を開閉する第2弁部151bとを一体的に有し、その往復動により互いに逆向きの開閉動作を行う主弁体151と、第2弁室130と第3弁室140とを連通させる中間連通路155と、第3弁室140内に配置され周囲の流体圧に応じて主弁体151に主弁の開弁方向への付勢力を付与する感圧体160と、感圧体160の伸縮方向の自由端に主弁体151に一体に設けられる感圧弁座152aと接離し第3弁室140と中間連通路155との連通を開閉する環状の感圧弁部170aを有するアダプタ170と、アダプタ170に形成され第3弁室140内と中間連通路155とを常時連通させる補助連通路190と、主弁体151に駆動力を及ぼすソレノイド180と、を備えている。

[0007] 容量可変型圧縮機の起動時に、容量制御弁100のソレノイド180に通電され主弁体151が軸方向に移動すると、第1弁部151aが主弁を閉塞すると同時に第2弁部151bが第2弁を開放することで、補助連通路19

0および中間連通路155によってバルブハウジング110内に第3弁室140から第2弁室130にかけて連通する流路が形成される。また、容量可変型圧縮機の起動に伴って吸入室の吸入圧力 $P_s$ は低下するため、制御室の高圧状態にある流体が吸入室との圧力差により移動し、バルブハウジング110内に形成された流路を通して短時間で排出される。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0008] 特許文献1：特許第5167121号公報（第6頁、第2図）

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、特許文献1にあっては、容量制御弁100の通常制御時において、第3弁室140内と中間連通路155とがアダプタ170に形成される補助連通路190により常時連通する構造であるから、主弁が閉塞された状態で、制御室の流体は、補助連通路190および中間連通路155を通過して吸入室に流入しやすくなっている。そのため、主弁が閉塞された状態であっても、容量制御弁100による制御圧力 $P_c$ の制御精度が悪くなってしまうという問題があった。

[0010] 本発明は、このような問題点に着目してなされたもので、起動時の応答性が良く、かつ通常制御時の制御精度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

[0011] 前記課題を解決するために、本発明の容量制御弁は、  
流体の容量を制御する容量制御弁であって、  
バルブハウジングと、  
主弁座とソレノイドの駆動力により駆動される主弁体の主弁部との接離により制御圧の制御流体が通過する $P_c$ ポートと吐出圧の吐出流体が通過する $P_d$ ポートとの間を開閉する主弁と、

周囲の圧力により開放する感圧弁と、

前記感圧弁の一部を成し該感圧弁の開放により中空連通路を介して前記Pcポートと吸入圧の吸入流体が通過するPsポートとを連通させる中空管と、

前記感圧弁とは別に前記Pcポートと前記Psポートとを連通させる補助連通路が形成されており、該補助連通路は、前記主弁の閉塞後に流路断面積を広くできることを特徴としている。

この特徴によれば、容量可変型圧縮機の起動時に補助連通路の流路断面積を広くして流体を迅速に排出できるとともに、通常制御時に補助連通路の流路断面積を狭くして制御性を高めることができる。

[0012] 好適には、前記流路断面積は、前記主弁の閉塞時に全開時の1/2以下となる。

これによれば、通常制御時にPcポートとPsポートとの流量が絞られることにより制御性が良い。

[0013] 好適には、前記補助連通路は、前記中空管の前記中空連通路に連通する連通孔である。

これによれば、簡単な構造により補助連通路を形成できる。

[0014] 好適には、前記主弁体は、前記中空管に対してバネを介して移動可能に外嵌されており、該主弁体は、前記中空管に対して相対移動して前記連通孔の開口の少なくとも一部を塞いでいる。

これによれば、主弁体と連通孔の協働により補助連通路の流路断面積を変更でき構造が簡単であるとともに、主弁体の移動が円滑である。

[0015] 好適には、前記主弁体は、前記バルブハウジングに内嵌されている。

これによれば、主弁体の移動がより円滑である。

[0016] 好適には、前記主弁体と前記中空管には、互いの相対移動方向に係合する係合部が形成されている。

これによれば、主弁体は、係合部によって中空管に対して連通孔の閉塞方向および開放方向への移動位置が規制されるため構造が簡単である。

## 図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明に係る実施例1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1の容量制御弁の非通電状態において第1弁が開放された様子を示す断面図である。

[図3]実施例1の容量制御弁の非通電状態において第1弁が開放された様子を示す図2の拡大断面図である。

[図4]実施例1の容量制御弁の通電状態（起動時）において第1弁が閉塞され、感圧弁が開放された様子を示す断面図である。

[図5]実施例1の容量制御弁の通電状態において図4の状態から連通孔の流路断面積が広げられた様子を示す断面図である。

[図6]実施例1の容量制御弁の通電状態において図5の状態から感圧弁が閉塞された様子を示す断面図である。

[図7] (a) ~ (c) は、実施例1の容量制御弁において第2弁体および感圧弁部材に形成される凹溝内における主弁体の規制部の係合の様子を示す拡大断面図である。

[図8] (a) ~ (c) は、実施例1の容量制御弁における連通孔の開閉の様子を示す拡大断面図である。

[図9]本発明に係る実施例2の容量制御弁における連通孔の開閉構造を示す拡大断面図である。

[図10]従来技術を示す特許文献1の容量制御弁の通電状態において主弁が閉塞された様子を示す断面図である。

## 発明を実施するための形態

[0018] 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 1

[0019] 実施例1に係る容量制御弁につき、図1から図8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。

[0020] 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、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とにより、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。

[0021] 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おり、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。

[0022] また、容量可変型圧縮機M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回転軸5と、制御室4内において回転軸5に対してヒンジ機構8により偏心状態で連結される斜板6と、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た複数のピストン7と、を備え、電磁力により開閉駆動される容量制御弁Vを用いて、流体を吸入する吸入室3の吸入圧力 $P_s$ 、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 $P_d$ 、斜板6を収容した制御室4の制御圧力 $P_c$ を利用しつつ、制御室4内の圧力を適宜制御することで斜板6の傾斜角度を連続的に変化させることにより、ピストン7のストローク量を変化させて流体の吐出量を制御している。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。

[0023] 具体的には、制御室4内の制御圧力 $P_c$ 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が、一定以上の圧力となると、回転軸5に対して斜板6が略垂直状態、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が最小となることで、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 $P_c$ 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が、一定以下の圧力となると、回転軸5に対して斜板6が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4 a内の流体に対する加圧が最大となることで、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。

[0024] 図2に示されるように、容量可変型圧縮機Mに組み込まれる容量制御弁Vは、ソレノイド80を構成するコイル86に通電する電流を調整し、容量制御弁Vにおける主弁としての第1弁50、第2弁53の開閉制御を行うとともに、周囲の流体圧により感圧弁55の開閉制御を行い、制御室4内に流入する、または制御室4から流出する流体を制御することで制御室4内の制御圧力 $P_c$ を可変制御している。

[0025] 本実施例において、第1弁50は、主弁体51とバルブハウジング10の内周面に形成された主弁座としての第1弁座10 aとにより構成されており、主弁体51の軸方向左端に形成される主弁部としての第1弁部51 aが第1弁座10 aに接離するようになっている。第2弁53は、中空管としての第2弁体52と固定鉄心82の開口端面である軸方向左端面に形成される第2弁座82 aとにより構成されており、第2弁体52の軸方向略中央の外周面から外径方向に延びる環状のフランジ部52 cの軸方向右側の端面に形成される第2弁部52 aが第2弁座82 aに接離するようになっている。感圧弁55は、感圧体60のアダプタ70と中空管としての感圧弁部材54の軸方向左端部に形成される感圧弁座54 aとにより構成されており、アダプタ70の軸方向右端70 aが感圧弁座54 aに接離するようになっている。

[0026] 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、金属材料または樹脂材料により形成されたバルブハウジング10と、バルブハウジング10の内部に軸方向に往復動自在に配置（内嵌）された主弁体51、第2弁体52、感圧弁部材54と、周囲の流体圧に応じて主弁体51、第2弁体52、感圧弁部材54に軸方向右方への付勢力を付与する感圧体60と、バルブハウジング10に接続され主弁体51、第2

弁体52、感圧弁部材54に駆動力を及ぼすソレノイド80と、から主に構成されている。

[0027] 図2に示されるように、ソレノイド80は、軸方向左方に開放する開口部81aを有するケーシング81と、ケーシング81の開口部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る略円筒形状の固定鉄心82と、固定鉄心82の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第2弁体52と接続固定される駆動ロッド83と、駆動ロッド83の軸方向右端部に固着される可動鉄心84と、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するコイルスプリング85と、固定鉄心82の外側にボビンを介して巻き付けられた励磁用のコイル86と、から主に構成されている。

[0028] ケーシング81には、軸方向左端の径方向中心から軸方向右方に凹む凹部81bが形成され、この凹部81bに対してバルブハウジング10の軸方向右端部が挿嵌・固定されている。

[0029] 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、軸方向に延び駆動ロッド83が挿通される挿通孔82cが形成される円筒部82bと、円筒部82bの軸方向左端部の外周面から外径方向に延びる環状のフランジ部82dとを備え、円筒部82bの軸方向左端の径方向中心から軸方向右方に凹む凹部82eが形成されている。

[0030] 図2に示されるように、バルブハウジング10は、軸方向左端部に仕切調整部材11が圧入されることにより有底略円筒形状を成している。バルブハウジング10の内部には、主弁体51、第2弁体52、感圧弁部材54が軸方向に往復動自在に配置され、バルブハウジング10の内周面の一部には、主弁体51の外周面が摺接可能な小径のガイド面10bが形成されている。尚、仕切調整部材11は、バルブハウジング10の軸方向における設置位置を調整することで、感圧体60の付勢力を調整できるようになっている。

[0031] また、バルブハウジング10の内部には、主弁体51の第1弁部51a側である軸方向左側が配置される第1弁室20と、主弁体51の背圧側である

軸方向右側に形成される第2弁室30と、第1弁室20を基準として第2弁室30とは軸方向反対側の位置に形成される感圧室40と、が形成されている。尚、第2弁室30は、主弁体51の背圧側の外周面と、第2弁体52の外周面と、固定鉄心82の開口端面である軸方向左端面および凹部82eと、バルブハウジング10のガイド面10bよりも軸方向右側の内周面とにより画成されている。

[0032] また、バルブハウジング10には、第1弁室20と容量可変型圧縮機Mの吐出室2とを連通するPdポート12と、第2弁室30と容量可変型圧縮機Mの吸入室3とを連通するPsポート13と、感圧室40と容量可変型圧縮機Mの制御室4とを連通するPcポート14と、が形成されている。

[0033] 次いで、主弁体51、第2弁体52、感圧弁部材54についてそれぞれ説明する。図3に示されるように、主弁体51は、円筒形状に構成されており、円筒部51bと、円筒部51bの軸方向左端外径側に形成された第1弁部51aと、円筒部51bの軸方向左端部の内周面から内径方向に環状に突出し円筒部51bよりも内径が小径に形成された摺接部51cと、円筒部51bの軸方向右端部の内周面から内径方向に環状に突出し内径が摺接部51cよりも小径に形成される規制部51dと、を備え、感圧弁部材54に対して軸方向移動可能に外嵌されている。尚、主弁体51は、摺接部51cの内径が小径に形成されることにより、感圧弁部材54に対して外嵌された状態において、円筒部51bの内周面と感圧弁部材54の円筒部54bの外周面との間に径方向に離間する環状の隙間が形成されており、感圧弁部材54に対して主弁体51が軸方向に相対移動しやすくなっている。

[0034] 図3に示されるように、感圧弁部材54は、略円筒形状かつ側面視略砲台形状に構成されており、円筒部54bと、円筒部54bの軸方向左端部の外周面から外径方向に延び軸方向左端に感圧弁座54aを有するフランジ部54cと、円筒部54bの軸方向右端部に形成され円筒部54bよりも小径の取付部54dと、を備え、円筒部54bは、主弁体51の摺接部51cの内径よりも外径が僅かに小径に形成されている。また、取付部54dは、外径

が主弁体 5 1 の規制部 5 1 d の内径よりも僅かに小径に形成されるとともに、軸方向の寸法が主弁体 5 1 の規制部 5 1 d よりも長く形成されている。

[0035] これにより、主弁体 5 1 が感圧弁部材 5 4 に対して外嵌された状態において、感圧弁部材 5 4 の取付部 5 4 d は、主弁体 5 1 の規制部 5 1 d の内径側に軸方向に移動可能に挿嵌され、取付部 5 4 d の軸方向右端部が主弁体 5 1 の規制部 5 1 d の軸方向右側の開口部分から突出するとともに、感圧弁部材 5 4 の円筒部 5 4 b の軸方向右側の係合部としての端面 5 4 e が主弁体 5 1 の規制部 5 1 d の軸方向左側の係合部としての規制端面 5 1 f に係合可能となっている。

[0036] 図 3 に示されるように、第 2 弁体 5 2 は、フランジ付き略円筒形状に構成されており、円筒部 5 2 b と、円筒部 5 2 b の軸方向略中央部の外周面から外径方向に延びる環状のフランジ部 5 2 c と、円筒部 5 2 b の軸方向左端の径方向中心から軸方向右方に凹む取付凹部 5 2 d と、を備え、取付凹部 5 2 d に対して感圧弁部材 5 4 の取付部 5 4 d の軸方向右端部が挿嵌・固定され、第 2 弁体 5 2 と感圧弁部材 5 4 とが一体に連結されている。また、第 2 弁体 5 2 の軸方向右端部には、駆動ロッド 8 3 が接続固定されており、主弁体 5 1、第 2 弁体 5 2、感圧弁部材 5 4 は軸方向へ一体に移動可能になっている。

[0037] また、第 2 弁体 5 2 のフランジ部 5 2 c よりも軸方向左側の円筒部 5 2 b には、バネとしてのコイルスプリング 5 7 が外嵌され、コイルスプリング 5 7 の軸方向左端は、主弁体 5 1 の規制部 5 1 d の軸方向右側の係合部としての規制端面 5 1 g の外径側に当接し、コイルスプリング 5 7 の軸方向右端は、第 2 弁体 5 2 のフランジ部 5 2 c の軸方向左側の端面に当接している。尚、コイルスプリング 5 7 は、主弁体 5 1 の規制部 5 1 d の軸方向左側の規制端面 5 1 f を感圧弁部材 5 4 の円筒部 5 4 b の軸方向右側の端面 5 4 e に係合させるように軸方向左方への付勢力を付与している。また、コイルスプリング 5 7 は、感圧体 6 0 に設けられるコイルスプリング 6 2 よりもバネ定数が小さく設定されている。

- [0038] また、第2弁体52と感圧弁部材54とが一体に連結されることにより、主弁体51の規制部51dが外嵌される感圧弁部材54の取付部54dの外周には、環状の凹溝58（図7参照）が形成されている。凹溝58は、感圧弁部材54の取付部54dの外周面と、感圧弁部材54の円筒部54bの軸方向右側の端面54eと、第2弁体52の円筒部52bの軸方向左側の端面52eとにより形成され、凹溝58により、第2弁体52および感圧弁部材54に対して軸方向に相対移動する主弁体51すなわち規制部51dの軸方向位置が決められている。
- [0039] また、凹溝58の軸方向寸法L58は、主弁体51の規制部51dの軸方向寸法L51dと、主弁体51の規制部51dと凹溝58との隙間の軸方向寸法である軸方向の離間寸法Aを合わせたものとなっている（ $L58 = L51d + A$ ，図7（b）参照）。
- [0040] これにより、コイルスプリング57の付勢力により主弁体51の規制部51dの軸方向左側の規制端面51fが感圧弁部材54の円筒部54bの軸方向右側の端面54eに当接する状態において、主弁体51の軸方向右端、すなわち主弁体51の規制部51dの軸方向右側の規制端面51gと、第2弁体52の軸方向左端、すなわち第2弁体52の円筒部52bの軸方向左側の係合部としての端面52eとの間は軸方向に寸法A（図7（a）参照）離間する。尚、本実施例において、主弁体51の規制端面51gと第2弁体52の端面52eとの間の軸方向の離間寸法Aは、後述する補助連通路としての連通路90の開口の軸方向右側略半分の寸法に設定されている。すなわち、第1弁50を閉塞した後に感圧弁部材54は離間寸法Aだけさらに軸方向に移動可能となっている。
- [0041] また、第2弁体52および感圧弁部材54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空連通路56が形成されている。尚、中空連通路56は、第2弁体52のフランジ部52cよりも軸方向右側の円筒部52bにおいて径方向に貫通する複数の貫通孔52fを介して固定鉄心82の凹部82e内と連通している。さらに、中空連通路56は、感圧弁

部材54の円筒部54bの軸方向左端部において径方向に貫通する複数の連通孔90を介して第1弁室20および／または感圧室40と連通している。

[0042] また、図3に示されるように、コイルスプリング57の付勢力により主弁体51の規制部51dの軸方向左側の規制端面51fを感圧弁部材54の円筒部54bの軸方向右側の端面54eに当接させた状態において、連通孔90は、感圧弁部材54に外嵌される主弁体51の摺接部51cにより、開口の軸方向右側略半分、好ましくは開口の1/2以上が閉塞されている（図8(a)参照）。

[0043] 図2に示されるように、感圧体60は、コイルスプリング62が内蔵されるベローズコア61と、ベローズコア61の軸方向右端部に形成されるアダプタ70と、から主に構成され、ベローズコア61の軸方向左端は、仕切調整部材11に固定されている。

[0044] また、感圧体60は、感圧室40内に配置されており、コイルスプリング62とベローズコア61の付勢力により、アダプタ70の軸方向右端70aは感圧弁部材54の感圧弁座54aに着座するようになっている。尚、感圧体60は、中空連通路56内における吸入圧力 $P_s$ が高い場合には周囲の流体圧により収縮し、アダプタ70の軸方向右端70aを感圧弁部材54の感圧弁座54aから離間させるように作動することにより、感圧弁55を開放させる（図4および図5参照）。これにより、例えば、第2弁室30内の吸入圧力 $P_s$ が高い場合には、制御圧力 $P_c$ を中空連通路56および第2弁体52の貫通孔52f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。

[0045] 次いで、容量制御弁Vの非通電状態が継続された状態の態様について説明する。図2に示されるように、容量制御弁Vは、非通電状態において、可動鉄心84がソレノイド80を構成するコイルスプリング85の付勢力やコイルスプリング62とベローズコア61の付勢力により軸方向右方へと押圧されることで、駆動ロッド83、主弁体51、第2弁体52、感圧弁部材54が軸方向右方へ移動し、第2弁体52の第2弁部52aが固定鉄心82の第

2弁座82aに着座し第2弁53が閉塞される。このとき、主弁体51の第1弁部51aがバルブハウジング10の内周面に形成された第1弁座10aから離間し、第1弁50が開放されている。尚、第1弁50が開放された状態においては、コイルスプリング57の付勢力により主弁体51の規制部51dの軸方向左側の規制端面51fを感圧弁部材54の円筒部54bの軸方向右側の端面54eに係合されている（図7（a）参照）とともに、連通路90は、感圧弁部材54に外嵌される主弁体51の摺接部51cにより、開口の軸方向右側略半分が閉塞されている（図8（a）参照）。

[0046] このように、容量制御弁Vの非通電状態において、容量可変型圧縮機Mの吐出室2内の流体は、第1弁50が開放されることで、吐出室2から容量制御弁Vを経由して制御室4に流入していく。これは、吐出圧力 $P_d$ が制御圧力 $P_c$ より高い圧力であるためである。

[0047] 制御圧力 $P_c$ は、制御室4に吐出圧力 $P_d$ が流入することで非通電状態前の制御圧力 $P_c$ よりも高く、吸入圧力 $P_s$ よりも高い圧力となっており、関係式で表すと $P_d \geq P_c > P_s$ となっている。そのため、制御室4内の流体は、前述した制御室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を経由して吸入室3に流入していく。これら流体の流入は、吐出圧力 $P_d$ と吸入圧力 $P_s$ と制御圧力 $P_c$ が平衡するまで行われる。そのため、容量制御弁Vが非通電状態で長時間放置されると、吐出圧力 $P_d$ と吸入圧力 $P_s$ と制御圧力 $P_c$ が平衡し均圧（ $P_d = P_c = P_s$ ）となり、吸入圧力 $P_s$ と制御圧力 $P_c$ は、連続駆動時における圧力よりもはるかに高い状態となる。このとき、制御室4内の流体の一部で液化が起こることがある。尚、感圧体60は、連続駆動時よりもはるかに高い状態にある吸入圧力 $P_s$ により収縮するため、アダプタ70の軸方向右端70aが感圧弁部材54の感圧弁座54aから離間し、感圧弁55が開放される（図4および図5参照）。

[0048] 次いで、容量可変型圧縮機Mの起動時において、制御室4内から液化した流体が排出されるまでの態様について説明する。

[0049] 容量制御弁Vは、図2および図3に示される非通電状態（第1弁50が開

放された状態) からソレノイド80のコイル86に通電されることで励磁され磁力を発生させ、主弁体51、第2弁体52、感圧弁部材54が軸方向左方へと移動することにより、主弁体51の第1弁部51aがバルブハウジング10の内周面に形成された第1弁座10aに着座し、第1弁50が閉塞される(図4参照)。このとき、第2弁体52の第2弁部52aが固定鉄心82の開口端面に形成される第2弁座82aから離間し第2弁53が開放されている。尚、非通電状態から通電状態に切り換えられ、第1弁50が閉塞されるまでの間、コイルスプリング57の付勢力により、主弁体51は、第2弁体52および感圧弁部材54に対して軸方向に相対移動することなく、軸方向左方へ一体に移動する(図7(b)および図8(b)参照)。

[0050] ここで、第1弁50が閉塞された状態からソレノイド80のコイル86に通電される電流が大きくなるように制御し、可動鉄心84および駆動ロッド83をさらに軸方向左方へ移動させることにより、コイルスプリング57の付勢力に抗し、第2弁体52および感圧弁部材54が軸方向左方へ移動する(図5参照)。尚、ソレノイド80による駆動力に限らず、第2弁体52および感圧弁部材54を軸方向右方へ移動させる吸入圧力 $P_s$ による力がコイルスプリング57の付勢力を上回った場合にも、第2弁体52および感圧弁部材54が軸方向左方へ移動する。また、感圧弁55が閉塞した状態においても、吸入圧力 $P_s$ による力が感圧体60の軸方向右方への付勢力を上回った場合には、コイルスプリング57を収縮させながら第2弁体52および感圧弁部材54が軸方向左方へ移動する。

[0051] このとき、感圧弁部材54の取付部54dの外周に形成される凹溝58内において、主弁体51の規制部51dの軸方向左側の規制端面51fから感圧弁部材54の円筒部54bの軸方向右側の端面54eが軸方向に離間し係合が解除され、主弁体51の規制部51dの軸方向右側の規制端面51gが第2弁体52の円筒部52bの軸方向左側の端面52eと係合する軸方向位置まで、第2弁体52および感圧弁部材54に対して主弁体51が寸法Aだけ軸方向右方へ相対移動する(図7(c)参照)。同時に、主弁体51の摺

接部51cの軸方向左端が感圧弁部材54の円筒部54bに形成される連通孔90に重畳しない位置まで寸法A、すなわち、連通孔90の開口の軸方向右側略半分だけ軸方向右方へ相対移動することにより、感圧弁部材54の連通孔90の開口全体が開放される（図8（c）参照）。

[0052] また、容量可変型圧縮機Mの起動時においては、ピストン7のストロークにより吸入室3の吸入圧力 $P_s$ が僅かに低下するため、制御室4の制御圧力 $P_c$ と吸入室3の吸入圧力 $P_s$ との圧力差により、 $P_c$ ポート14から連通孔90を介して中空連通路56を通過して $P_s$ ポート13に向かう流体の流れ（図5および図6において実線の矢印で図示）と、感圧室40内から感圧弁55を介して中空連通路56を通過して $P_s$ ポート13に向かう流体の流れが発生する（図4および図5において実線の矢印で図示）。

[0053] これによれば、本実施例の容量制御弁Vは、容量可変型圧縮機Mの起動時には、中空連通路56と連通する感圧弁55を開放するとともに、第2弁体52および感圧弁部材54に対して主弁体51を軸方向へ相対移動させて中空連通路56と連通する連通孔90の流路断面積を広げることにより、液化した流体を短時間で排出して起動時の応答性を高めることができる。また、液化した冷媒が排出され吸入圧力 $P_s$ が低下することによって、感圧体60が伸張することにより、アダプタ70の軸方向右端70aが感圧弁部材54の感圧弁座54aに着座し、吸入圧力 $P_s$ が低く感圧弁55が開弁しない程度の時でも、連通孔90の流路断面積を広げた状態を維持することができるため、液化した流体を確実に排出することができる（図6参照）。

[0054] 次いで、容量可変型圧縮機Mの連続駆動時における容量制御弁Vの通常制御の態様について説明する。ここでは、制御圧力 $P_c$ および吸入圧力 $P_s$ が均衡し制御室4が最大容量となった状態から通常制御を行う場合について説明する。図6に示されるように、容量制御弁Vは、最大容量の状態においては、第1弁50を閉塞し、第2弁体52および感圧弁部材54に対して主弁体51を軸方向へ相対移動させて連通孔90の流路断面積を広げた状態を維持することにより、連通孔90を介して中空連通路56により $P_c$ ポート1

4からP<sub>s</sub>ポート13を連通させることができるため、制御圧力P<sub>c</sub>と吸入圧力P<sub>s</sub>を均圧（同圧）に維持しやすい。そのため、制御室4のシリンダ4a内におけるピストン7のストロークを安定させ、最大容量の状態を維持して運転効率を高めることができる。

[0055] また、最大容量の状態から容量可変型圧縮機Mの出力を低下させたい場合には、ソレノイド80のコイル86に通電される電流を小さくするように制御し、第1弁50の閉塞を維持した状態で、第2弁体52および感圧弁部材54に対して主弁体51を軸方向へ相対移動させて連通孔90の流路断面積を狭くする（図8（b）参照）ことにより、P<sub>c</sub>ポート14からP<sub>s</sub>ポート13への流量が絞られ、制御圧力P<sub>c</sub>を吸入圧力P<sub>s</sub>よりも高い圧力（P<sub>c</sub> > P<sub>s</sub>）とすることができるため、制御室4の制御圧力P<sub>c</sub>を高め、容量可変型圧縮機Mを所望の出力まで低下させることができ、制御性が高い。

[0056] また、感圧弁55とは別にP<sub>c</sub>ポート14とP<sub>s</sub>ポート13とを連通させる補助連通路が、中空連通路56に連通する感圧弁部材54の連通孔90により構成されるため、簡単な構造により容量制御弁Vに補助連通路を形成できる。さらに、連通孔90が感圧弁部材54における小径の円筒部54bに設けられているため、外嵌される主弁体51を小型化できる。

[0057] また、主弁体51は、第2弁体52および感圧弁部材54に対してコイルスプリング57を介して軸方向移動可能に外嵌されており、第2弁体52および感圧弁部材54に対して軸方向に相対移動して連通孔90の開口の少なくとも一部を塞ぐように構成されているため、主弁体51と連通孔90の協動により連通孔90の流路断面積を変更でき構造が簡単である。さらに、主弁体51が感圧弁部材54の円筒部54bに対して外嵌されるとともに、バルブハウジング10のガイド面10bに対して内嵌されているため、主弁体51の軸方向移動をより円滑にすることができる。

[0058] また、主弁体51は、感圧弁部材54の取付部54dの外周に形成される凹溝58に対して主弁体51の規制部51dを外嵌させることにより、係合部によって第2弁体52および感圧弁部材54に対する連通孔90の開閉時

の軸方向位置が規制されるため構造が簡単である。

## 実施例 2

- [0059] 次に、実施例 2 に係る容量制御弁につき、図 9 を参照して説明する。尚、前記実施例に示される構成部分と同一構成部分については同一符号を付して重複する説明を省略する。
- [0060] 実施例 2 における容量制御弁 V について説明する。図 9 に示されるように、本実施例において、補助連通路としての連通孔 290 は、主弁体 251 の摺接部 251c が外嵌される感圧弁部材 254 の円筒部 254b の外周に設けられる環状溝部 291 の軸方向位置に対応して形成されることにより、主弁体 251 による連通孔 290 の開閉構造がいわゆるスプール弁構造を成している。
- [0061] 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。
- [0062] 例えば、前記実施例では、容量制御弁 V は、感圧弁部材 54 の円筒部 54b に形成される連通孔 90 は、感圧弁部材 54 に外嵌される主弁体 51 の摺接部 51c により、連通孔 90 の開口の軸方向右側略半分が閉塞されるものとして説明したが、これに限らず、主弁体 51 の摺接部 51c により、連通孔 90 の開口が全閉されるように構成されていてもよい。
- [0063] また、前記実施例では、凹溝 58 内に主弁体 51 の規制部 51d が外嵌され、各係合部が係合することにより、第 2 弁体 52 および感圧弁部材 54 に対して軸方向に相対移動する主弁体 51 の軸方向位置が決められるものとして説明したが、これに限らず、例えば非通電状態における主弁体の軸方向位置を、主弁体の円筒部の外周面から外径方向に延びる規制部の係合部とバルブハウジング 10 の内周面に設けられた係合部とを係合させることにより決められるように構成してもよい。
- [0064] また、中空管を構成する第 2 弁体 52 および感圧弁部材 54 は、一体に成形されていてもよい。

- [0065] また、補助連通路は、主弁体 5 1 の第 1 弁部 5 1 a がバルブハウジング 1 0 の内周面に形成された第 1 弁座 1 0 a に着座し、第 1 弁 5 0 が閉塞された後に、流路断面積を広げることができるものであれば、感圧弁 5 5 を構成するアダプタ 7 0 に設けられる貫通孔であってもよく、バルブハウジング 1 0 に設けられる軸方向孔であってもよい。
- [0066] また、容量可変型圧縮機 M の制御室 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。
- [0067] また、前記実施例では、第 2 弁は設けなくともよく、第 2 弁体 5 2 の第 2 弁部 5 2 a 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。
- [0068] また、第 2 弁室 3 0 はソレノイド 8 0 と軸方向反対側に設けられるとともに感圧室 4 0 はソレノイド 8 0 側に設けられていてもよい。
- [0069] また、コイルスプリング 5 7 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。
- [0070] また、感圧体 6 0 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

- |        |       |              |
|--------|-------|--------------|
| [0071] | 1     | ケーシング        |
|        | 2     | 吐出室          |
|        | 3     | 吸入室          |
|        | 4     | 制御室          |
|        | 1 0   | バルブハウジング     |
|        | 1 0 a | 第 1 弁座 (主弁座) |
|        | 1 0 b | ガイド面         |
|        | 1 1   | 仕切調整部材       |
|        | 1 2   | P d ポート      |
|        | 1 3   | P s ポート      |
|        | 1 4   | P c ポート      |

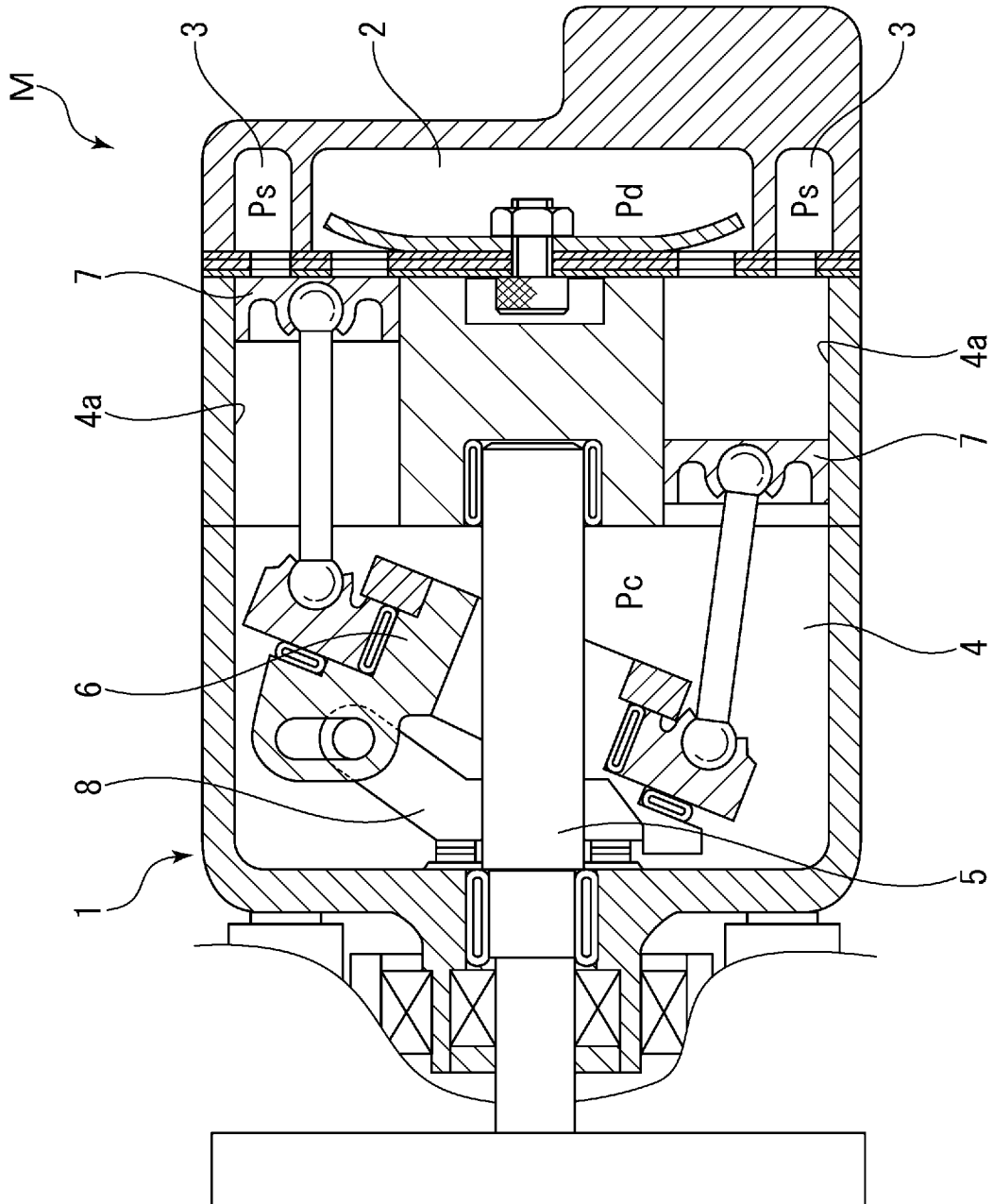
2 0	第 1 弁室
3 0	第 2 弁室
4 0	感圧室
5 0	第 1 弁
5 1	主弁体
5 1 a	第 1 弁部 (主弁部)
5 1 b	円筒部
5 1 c	摺接部
5 1 d	規制部
5 1 f	規制端面 (係合部)
5 1 g	規制端面 (係合部)
5 2	第 2 弁体 (中空管)
5 2 a	第 2 弁部
5 2 b	円筒部
5 2 c	フランジ部
5 2 d	取付凹部
5 2 e	端面 (係合部)
5 2 f	貫通孔
5 3	第 2 弁
5 4	感圧弁部材 (中空管)
5 4 a	感圧弁座
5 4 b	円筒部
5 4 c	フランジ部
5 4 d	取付部
5 4 e	端面 (係合部)
5 5	感圧弁
5 6	中空連通路
5 7	コイルスプリング (バネ)

5 8	凹溝
6 0	感圧体
6 1	ベローズコア
6 2	コイルスプリング
7 0	アダプタ
7 0 a	軸方向右端
8 2	固定鉄心
8 2 a	第 2 弁座
9 0	連通孔（補助連通路）
2 5 1	主弁体
2 5 4	感圧弁部材（中空管）
2 5 4 b	円筒部
2 9 0	連通孔（補助連通路）
2 9 1	環状溝部
P c	制御圧力
P d	吐出圧力
P s	吸入圧力
V	容量制御弁

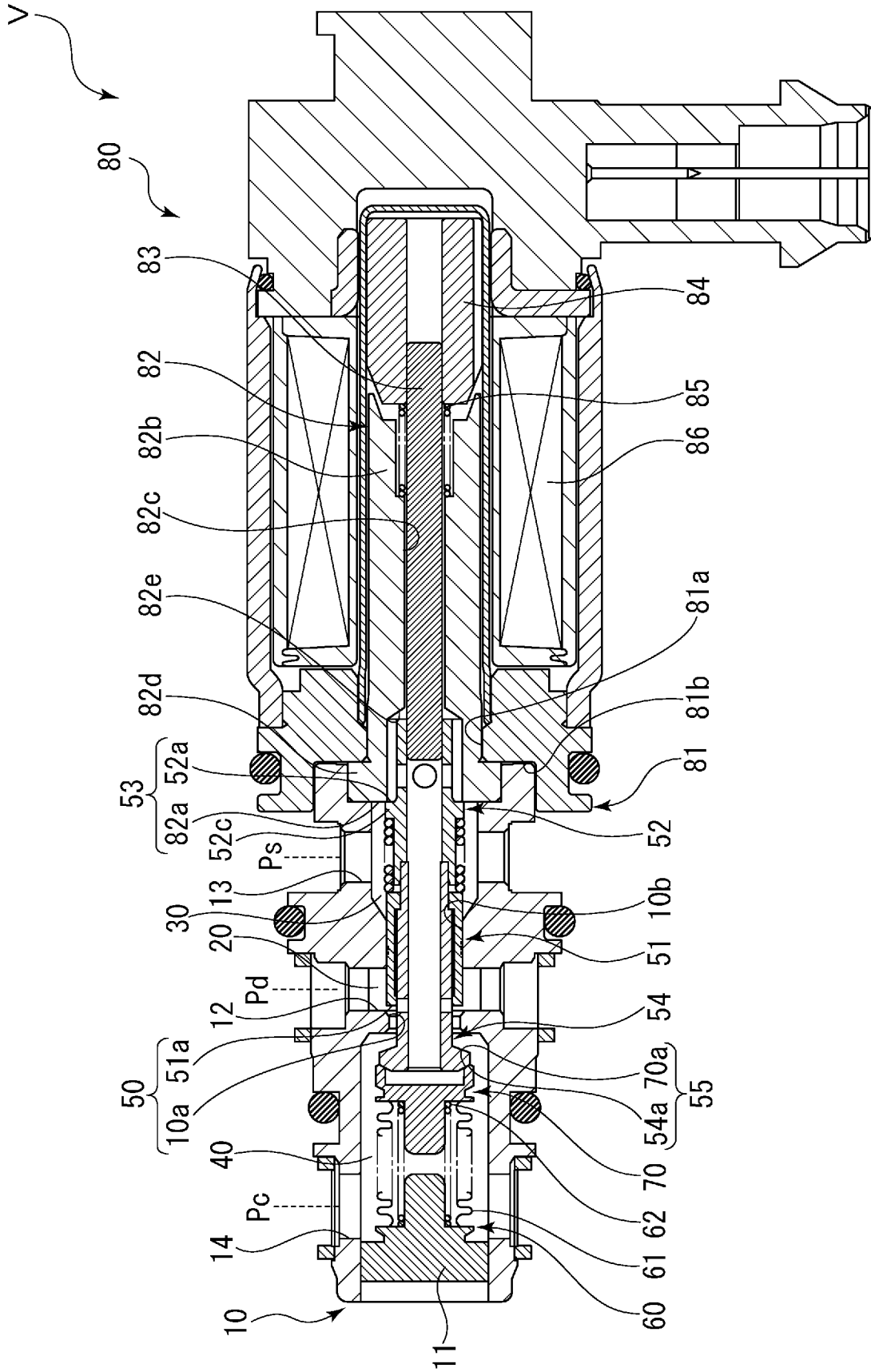
## 請求の範囲

- [請求項1] 流体の容量を制御する容量制御弁であって、バルブハウジングと、主弁座とソレノイドの駆動力により駆動される主弁体の主弁部との接離により P c ポートと P d ポートとの間を開閉する主弁と、周囲の圧力により開放する感圧弁と、前記感圧弁の一部を成し該感圧弁の開放により中空連通路を介して前記 P c ポートと P s ポートとを連通させる中空管と、前記感圧弁とは別に前記 P c ポートと前記 P s ポートとを連通させる補助連通路が形成されており、該補助連通路は、前記主弁の閉塞後に流路断面積を広くできることを特徴とする容量制御弁。
- [請求項2] 前記流路断面積は、前記主弁の閉塞時に全開時の 1 / 2 以下となる請求項 1 に記載の容量制御弁。
- [請求項3] 前記補助連通路は、前記中空管の前記中空連通路に連通する連通孔である請求項 1 または 2 に記載の容量制御弁。
- [請求項4] 前記主弁体は、前記中空管に対してバネを介して移動可能に外嵌されており、該主弁体は、前記中空管に対して相対移動して前記連通孔の開口の少なくとも一部を塞いでいる請求項 3 に記載の容量制御弁。
- [請求項5] 前記主弁体は、前記バルブハウジングに内嵌されている請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の容量制御弁。
- [請求項6] 前記主弁体と前記中空管には、互いの相対移動方向に係合する係合部が形成されている請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の容量制御弁。

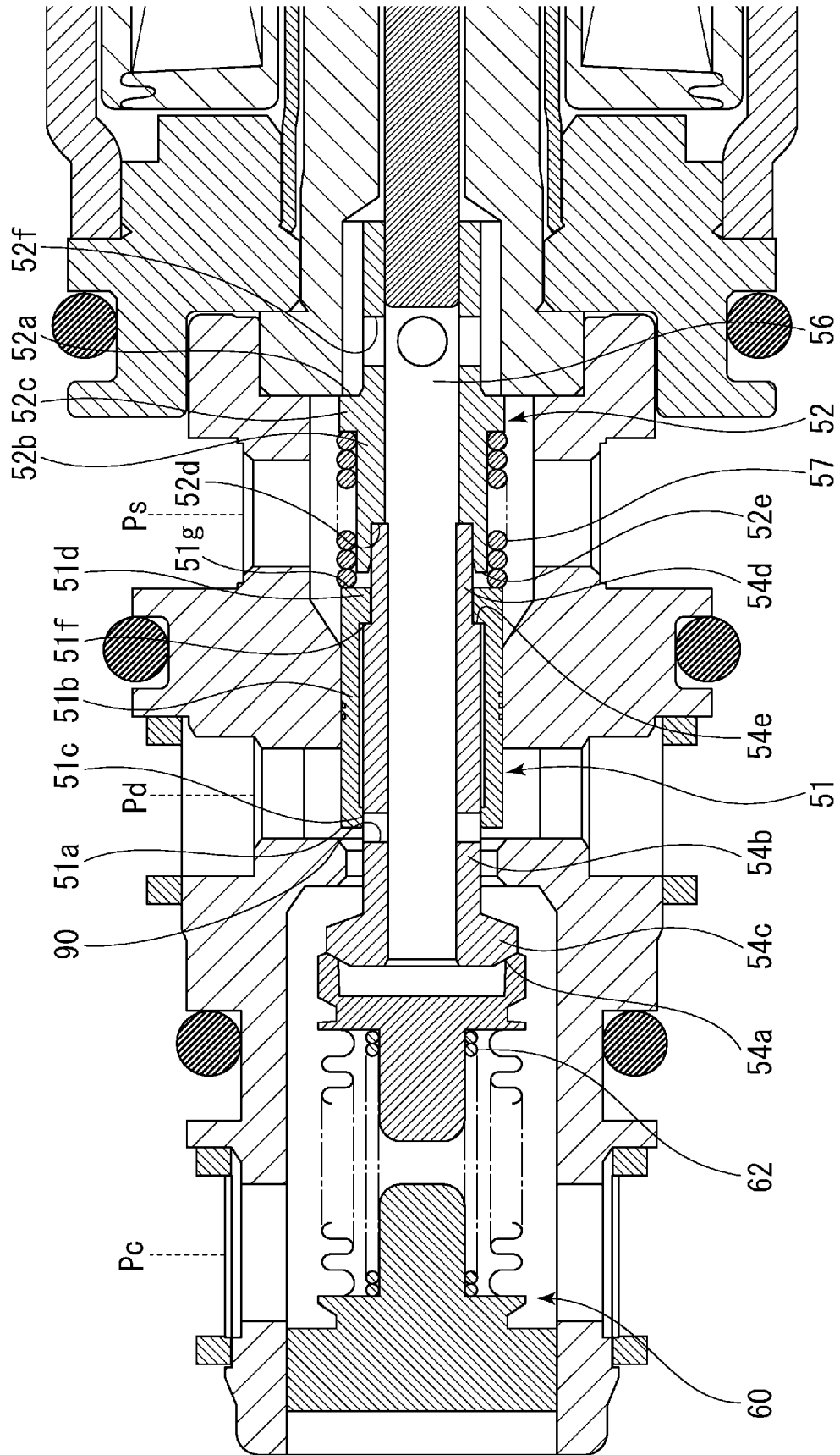
[図1]



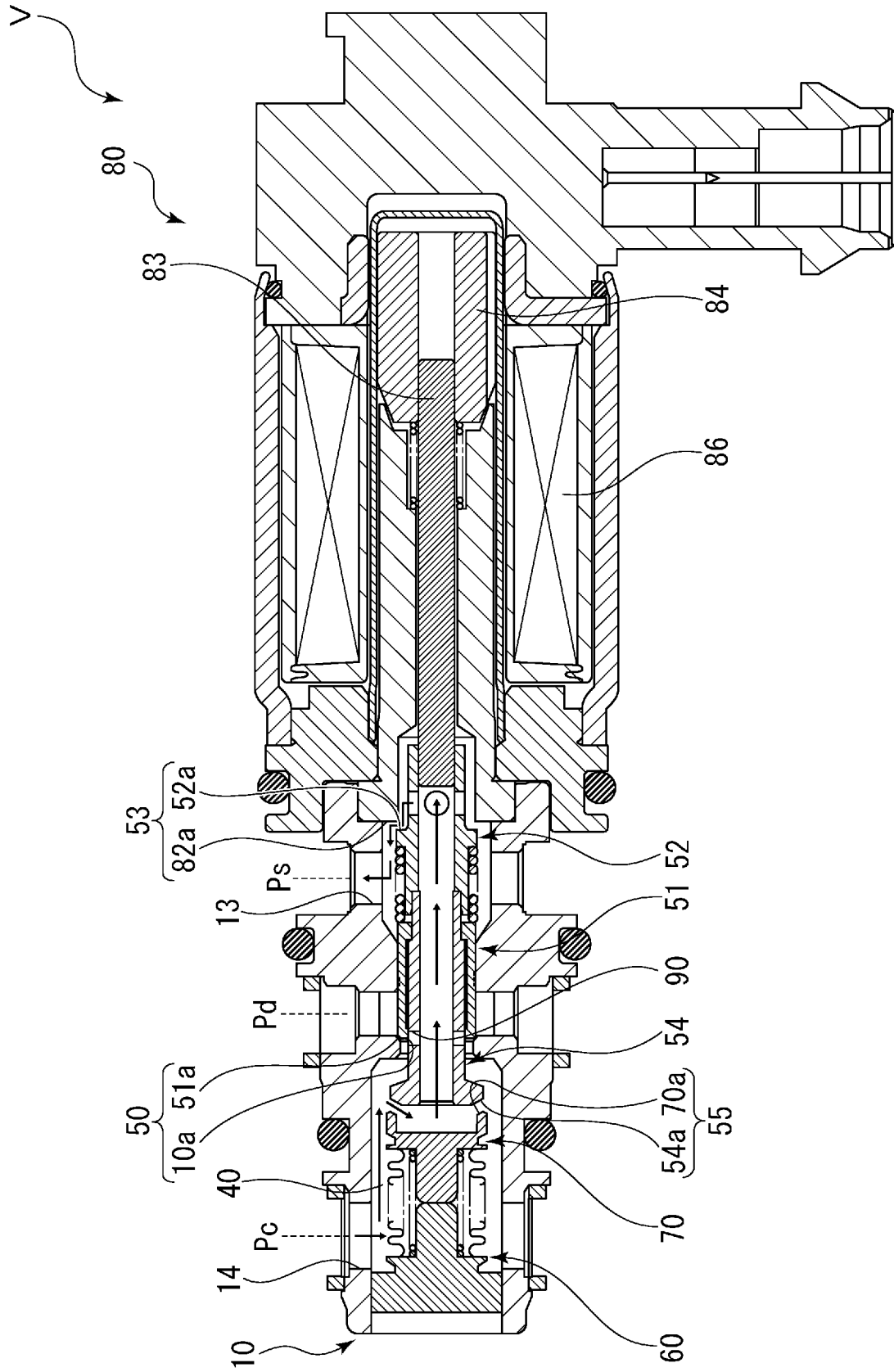
[図2]



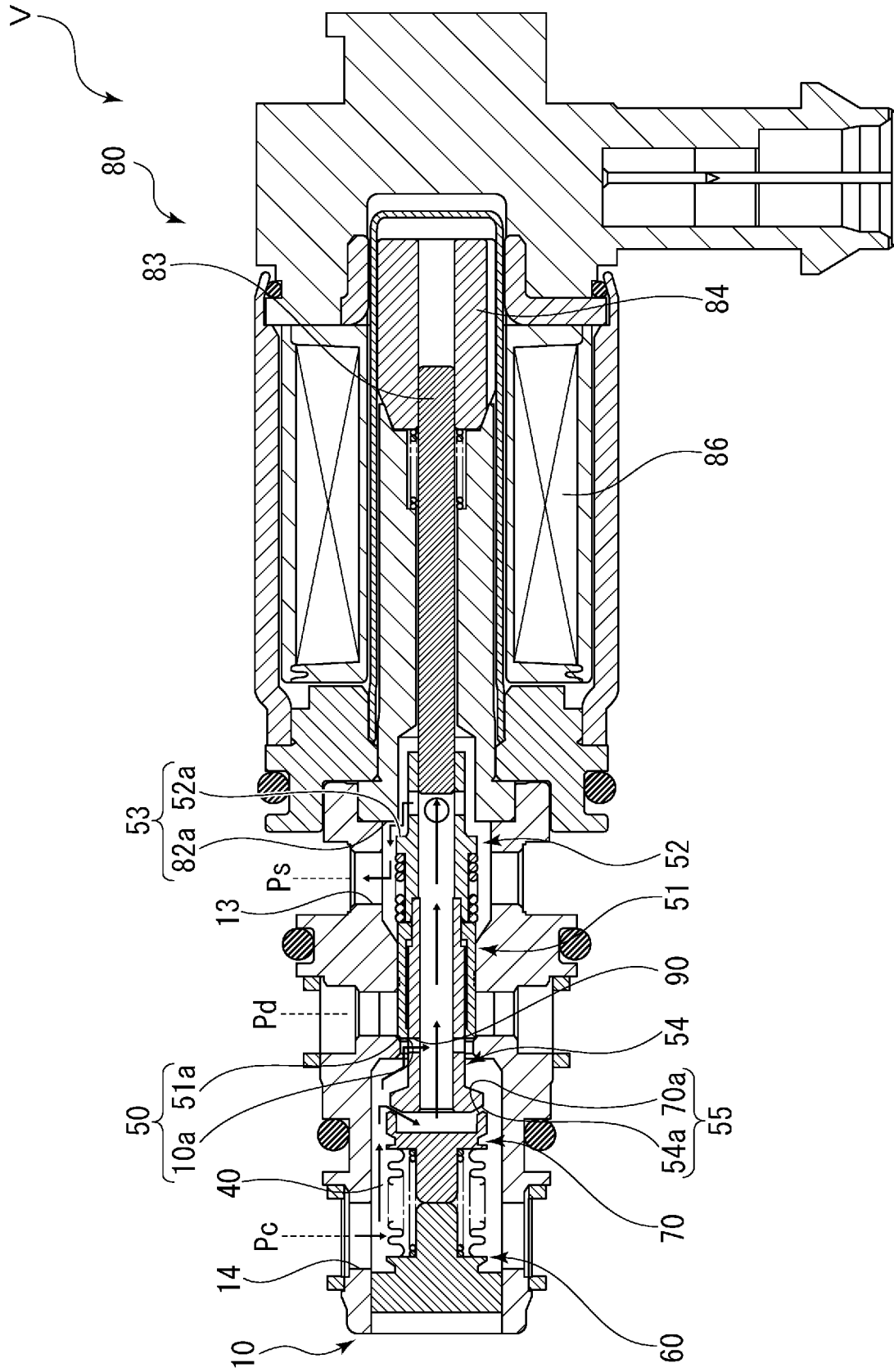
[図3]



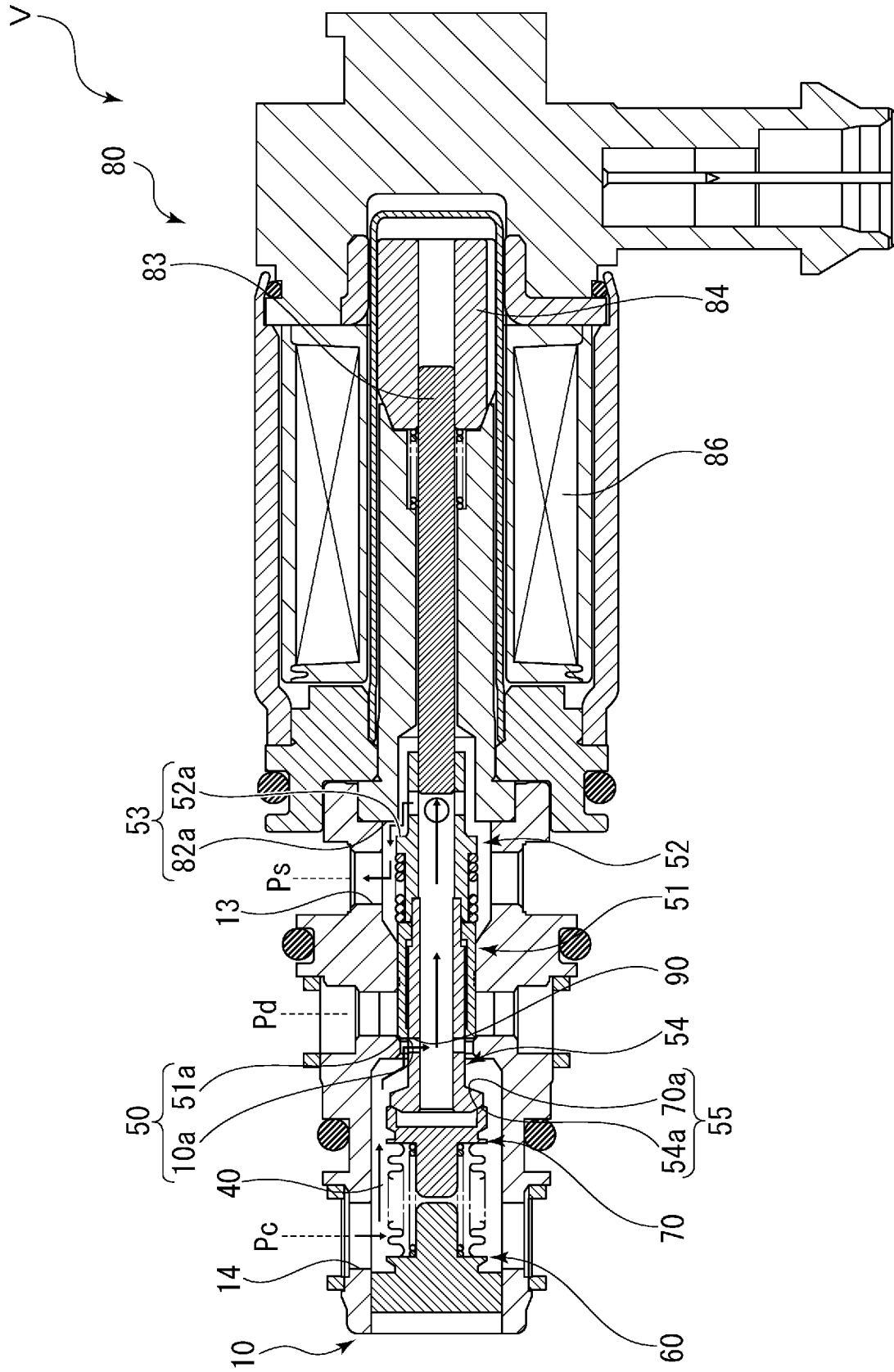
[図4]



[図5]



[図6]

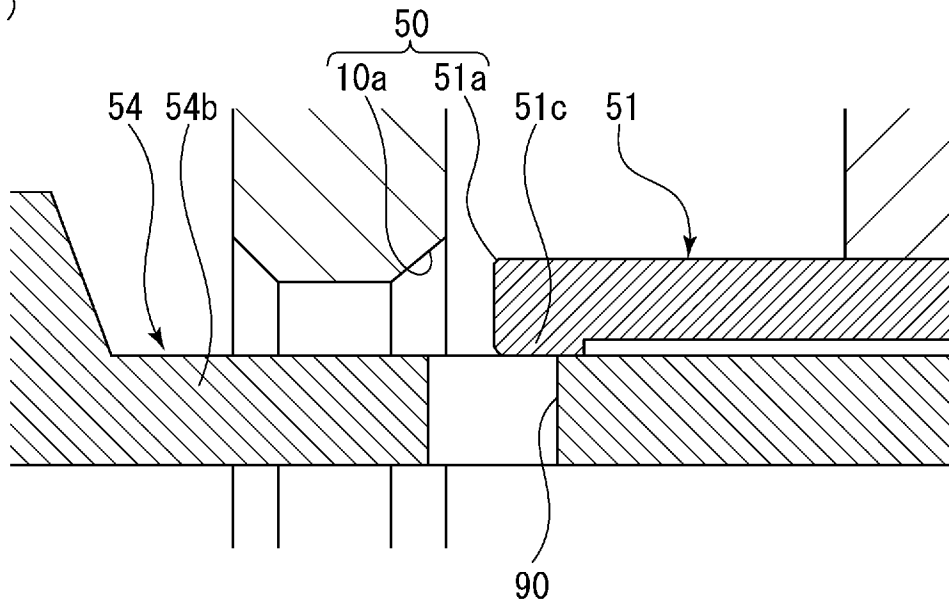


[図7]

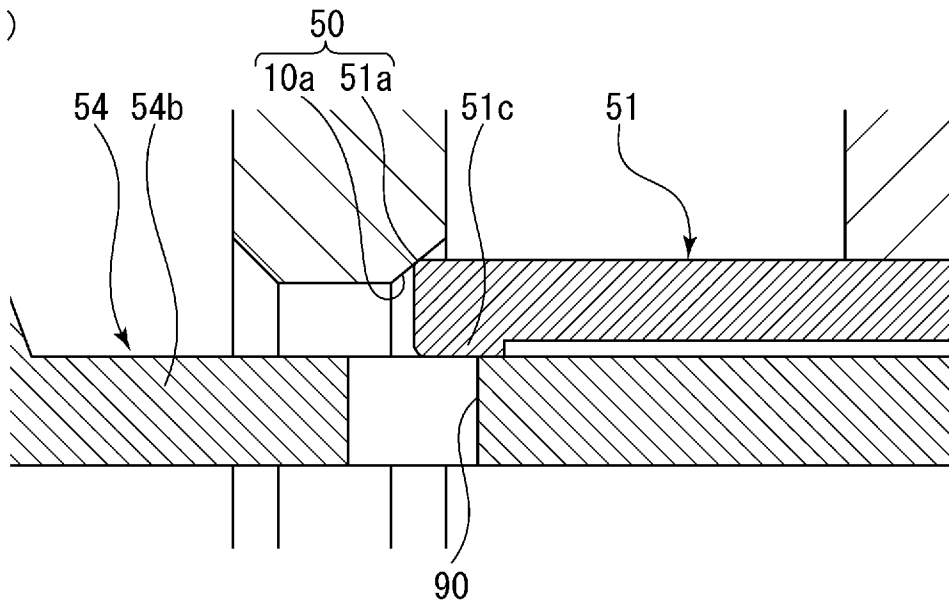


[図8]

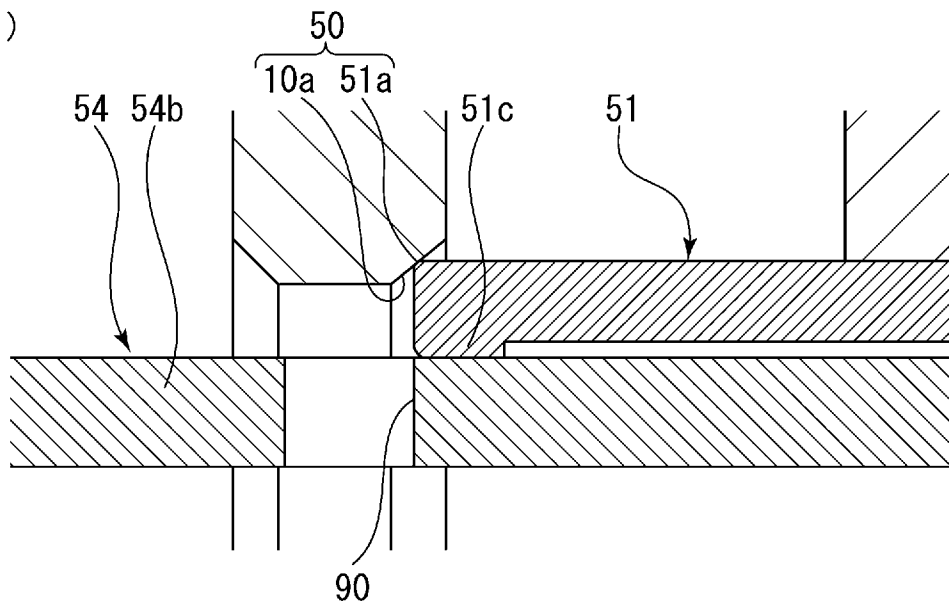
(a)



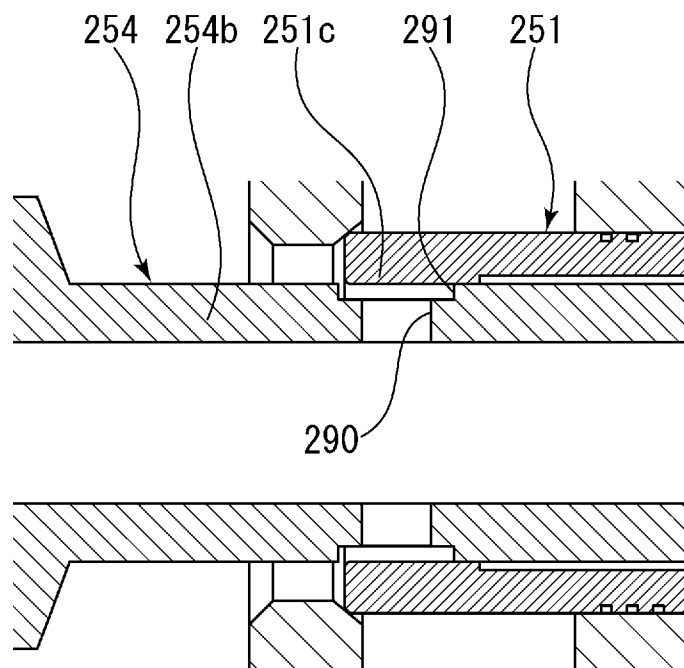
(b)



(c)



[図9]





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2019/007187

<p><b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>                  Int.Cl. F04B27/18 (2006.01) i, F16K31/06 (2006.01) i</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p><b>B. FIELDS SEARCHED</b></p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)                  Int.Cl. F04B27/00-27/24, F04B39/08, F04B49/06, F16K1/32-1/44, F16K11/04-11/048, F16K11/10-11/24, F16K31/06</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:80%;">Published examined utility model applications of Japan</td> <td style="width:20%;">1922-1996</td> </tr> <tr> <td>Published unexamined utility model applications of Japan</td> <td>1971-2019</td> </tr> <tr> <td>Registered utility model specifications of Japan</td> <td>1996-2019</td> </tr> <tr> <td>Published registered utility model applications of Japan</td> <td>1994-2019</td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>			Published examined utility model applications of Japan	1922-1996	Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019	Registered utility model specifications of Japan	1996-2019	Published registered utility model applications of Japan	1994-2019	
Published examined utility model applications of Japan	1922-1996										
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019										
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019										
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019										
<p><b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b></p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y A</td> <td>WO 2007/119380 A1 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) 25 October 2007, paragraphs [0025]-[0053], fig. 1, 4, 5 &amp; US 2009/0183786 A1, paragraphs [0088]-[0129], fig. 4-5 &amp; EP 1995460 A1 &amp; CN 101410620 A</td> <td>1-3, 5-6 4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2014-190247 A (TGK CO., LTD.) 16 October 2014, paragraphs [0015]-[0052], fig. 1-5 &amp; EP 2784320 A2, paragraphs [0015]-[0052], fig. 1-5 &amp; KR 10-2014-0118808 A</td> <td>1-3, 5-6</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y A	WO 2007/119380 A1 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) 25 October 2007, paragraphs [0025]-[0053], fig. 1, 4, 5 & US 2009/0183786 A1, paragraphs [0088]-[0129], fig. 4-5 & EP 1995460 A1 & CN 101410620 A	1-3, 5-6 4	Y	JP 2014-190247 A (TGK CO., LTD.) 16 October 2014, paragraphs [0015]-[0052], fig. 1-5 & EP 2784320 A2, paragraphs [0015]-[0052], fig. 1-5 & KR 10-2014-0118808 A	1-3, 5-6
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
Y A	WO 2007/119380 A1 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) 25 October 2007, paragraphs [0025]-[0053], fig. 1, 4, 5 & US 2009/0183786 A1, paragraphs [0088]-[0129], fig. 4-5 & EP 1995460 A1 & CN 101410620 A	1-3, 5-6 4									
Y	JP 2014-190247 A (TGK CO., LTD.) 16 October 2014, paragraphs [0015]-[0052], fig. 1-5 & EP 2784320 A2, paragraphs [0015]-[0052], fig. 1-5 & KR 10-2014-0118808 A	1-3, 5-6									
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.      <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; border:none;">                 * 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             </td> <td style="width:50%; border:none;">                 "I" 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                  "&amp;" document member of the same patent family             </td> </tr> </table>			* 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	"I" 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							
* 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	"I" 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 08 April 2019 (08.04.2019)		Date of mailing of the international search report 23 April 2019 (23.04.2019)									
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.									

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/007187

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014/119594 A1 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) 07 August 2014, paragraphs [0028]-[0052], fig. 1-8 & US 2015/0345655 A1, paragraphs [0071]-[0135], fig. 1-8 & EP 2952741 A1 & CN 104685211 A	1, 5
A	WO 2017/057160 A1 (VALEO JAPAN CO., LTD.) 06 April 2017, paragraphs [0064]-[0068], fig. 7, 8 (Family: none)	1, 3
A	WO 2017/159553 A1 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) 21 September 2017, paragraphs [0022]-[0059], fig. 1-6 & EP 3431760 A1, paragraphs [0030]-[0081], fig. 1-6 & CN 108779768 A	1, 3, 5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F04B27/18(2006.01)i, F16K31/06(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F04B27/00-27/24, F04B39/08, F04B49/06, F16K1/32-1/44, F16K11/04-11/048, F16K11/10-11/24, 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 1971-2019年 日本国実用新案登録公報 1996-2019年 日本国登録実用新案公報 1994-2019年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2007/119380 A1（イーグル工業株式会社）2007.10.25, 段落 [0025] - [0053], [図1] [図4] [図5] & US 2009/0183786 A1, [0088]-[0129], FIG.4-5 & EP 1995460 A1 & CN 101410620 A	1-3, 5-6 4
Y	JP 2014-190247 A（株式会社テージーケー）2014.10.06, 段落 [0015] - [0052], [図1] - [図5] & EP 2784320 A2, [0015]-[0052], FIG.1-5 & KR 10-2014-0118808 A	1-3, 5-6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span>		
* 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 08.04.2019	国際調査報告の発送日 23.04.2019	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 小岩 智明 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	30   4416

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	WO 2014/119594 A1 (イーグル工業株式会社) 2014. 08. 07, 段落 [0028] - [0052], [図1] - [図8] & US 2015/0345655 A1, [0071]-[0135], Fig. 1-8 & EP 2952741 A1 & CN 104685211 A	1, 5
A	WO 2017/057160 A1 (株式会社ヴァレオジャパン) 2017. 04. 06, 段落 [0064] - [0068], [図7] [図8] (ファミリーなし)	1, 3
A	WO 2017/159553 A1 (イーグル工業株式会社) 2017. 09. 21, 段落 [0022] - [0059], [図1] - [図6] & EP 3431760 A1, [0030]-[0081], FIG. 1-6 & CN 108779768 A	1, 3, 5