

(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  
2018年10月4日(04.10.2018)



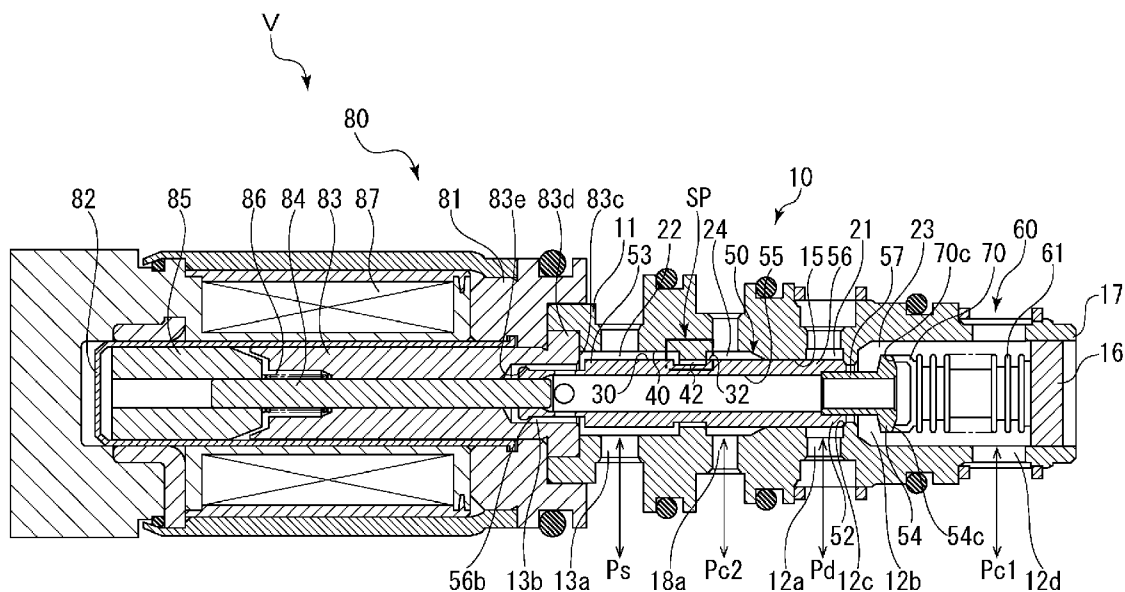
(10) 国際公開番号

WO 2018/180784 A1

- (51) 国際特許分類:  
F04B 27/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/011063
- (22) 国際出願日: 2018年3月20日(20.03.2018)
- (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 2017-062552 2017年3月28日(28.03.2017) JP  
特願 2017-086958 2017年4月26日(26.04.2017) 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). 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). 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).
- (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19階 Tokyo (JP).

(54) Title: CAPACITY CONTROL VALVE

(54) 発明の名称: 容量制御弁



(57) Abstract: Provided is a capacity control valve capable of reducing the inflow of unnecessary fluid into a suction intake chamber during continuous drive. A capacity control valve V is provided with: a valve main body 10 provided with a first chamber 21, a second chamber 22 and a third chamber 23; a valve body 50 which has a first valve portion 52 for opening and closing a discharge side passage in the first chamber 21, and which performs opening and closing operations by means of a reciprocating movement thereof; and a solenoid 80 which subjects the valve body 50 to an electromagnetic driving force in a direction causing the first valve portion 52 to close. The capacity control valve V includes a spool valve structure SP which comprises a spool valve portion 32 configured from an outer peripheral portion 30 of the valve body 50, and a spool seat portion 42 configured from an inner peripheral portion 40 of the valve main body 10, and which,

WO 2018/180784 A1

(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))

---

by means of the reciprocating movement of the valve body 50, controls an amount of flow between a control chamber 4 and the suction intake chamber 2 by performing opening and closing operations that are in the opposite direction to the first valve portion 52.

(57) 要約 : 連続駆動時に吸入室への不要な流体の流入を低減できる容量制御弁を提供する。第1室21と、第2室22と、第3室23と、を備えるバルブ本体10と、前記第1室21にて吐出側通路を開閉する第1弁部52を有し、その往復動により開閉動作を行う弁体50と、前記弁体50に対して前記第1弁部52を閉弁させる方向に電磁駆動力を及ぼすソレノイド80を備える容量制御弁Vであって、前記弁体50の外周部30により構成されるスプール弁部32と、前記バルブ本体10の内周部40により構成されるスプール座部42とからなり、該弁体50の往復動により前記第1弁部52と逆向きの開閉動作を行い制御室4と吸入室2との間の流量を制御するスプール弁構造SPを有する。

## 明 細 書

発明の名称：容量制御弁

技術分野

[0001] 本発明は、作動流体の容量又は圧力を可変制御する容量制御弁に関し、特に、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の吐出量を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、エンジンの回転力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] ところで、このような容量可変型圧縮機においては、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 $P_d$ 及び制御圧力 $P_c$ が均圧となり、制御圧力 $P_c$ 及び吸入圧力 $P_s$ は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）における制御圧力 $P_c$ 及び吸入圧力 $P_s$ よりも遙かに高い状態となる。そのため、制御圧力 $P_c$ の減少に時間を要し、吐出量を目標値に制御するまでの応答性が悪かった。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ことを可能とした容量制御弁がある。

[0004] 特許文献1に示される容量制御弁100は、図11に示されるように、吐出室と制御室とを連通させる吐出側通路112a、112bの途中に形成さ

れた第1弁室120と、吸入室と制御室とを連通させる吸入側通路113a, 113bの途中に形成された第2弁室130と、第1弁室120を第2弁室130と共に挟む位置に形成された第3弁室140と、を備えるバルブ本体110と、第1弁室120にて吐出側通路112a, 112bを開閉する第1弁部152と、第2弁室130にて吸入側通路113a, 113bを開閉する第2弁部153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弁体150と、第2弁室130と第3弁室140とを連通させる弁体150内に形成された中間連通路155（第2連通路）と、第3弁室140内に配置されてその伸長により第1弁部152を開弁させる方向に付勢力を及ぼすと共に周囲の圧力増加に伴って収縮する感圧体160と、感圧体160の伸縮方向の自由端に設けられて環状の座面を有するアダプタ170と、第3弁室140にて弁体150と一体的に移動すると共にアダプタ170との着座及び離脱により吸入側通路113a, 113bを開閉し得る係合面を有する第3弁部154と、弁体150に電磁駆動力を及ぼすソレノイド180と、第3弁室140内と中間連通路155とを連通するようにアダプタ170に形成された補助連通路190とを備えている。

[0005] 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に通電され弁体150が移動すると、第1弁部152が閉弁方向に移動すると同時に第2弁部153が開弁方向に移動することで、補助連通路190及び中間連通路155によって第3弁室140から第2弁室130にかけて連通されるため、吸入側通路113a, 113bが開放された状態となる（図11に示される状態）。これにより、容量可変型圧縮機の制御室の高圧状態にある流体が補助連通路190と中間連通路155を通過して吸入室に排出される。また、制御圧力 $P_c$ により感圧体160が収縮され、第3弁部154をアダプタ170から離脱させて開弁させ、中間連通路155への流路が拡張された状態となり、流体を制御室内から吸入室内へ排出させてより速やかに制御圧力 $P_c$ を低下させることが可能となる。その後、制御圧力 $P_c$ が連続駆動時の圧力に低下すると、感圧体160は弾性復帰して伸長し、第3弁部1

54はアダプタ170に着座して閉弁するようになっている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0006] 特許文献1：特許第5167121号（第12頁、第2図）

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1にあっては、連続駆動時には、ソレノイド180の駆動電流を制御することで、第1弁部152を軸方向に移動させ第1弁部152と座面との間の開口面積を変化させて、吐出側通路112a, 112bの流量を制御し、容量可変型圧縮機の吐出流量を目標値となるようにしている。この際、第2弁部153と座面とが離間している間は、補助連通路190を介して吸入側通路113a, 113bは制御室に連通し、制御室から吸入室に流体例えば冷媒が流れ込むようになっている。そのため、連続駆動時にあっても、補助連通路190を介して比較的多くの流体が吸入室に流れ込み、吸入室の圧力が上昇することとなり容量可変型圧縮機の運転効率を低下させていた。

[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、連続駆動時に吸入室への不要な流体の流入を低減できる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、

流体を吐出する吐出室と流体の吐出量を制御する制御室とを連通させる吐出側通路の途中に形成された第1室と、流体を吸入する吸入室と前記制御室とを連通させる吸入側通路の途中に形成された第2室と、前記第1室に対し前記第2室とは反対側に形成された第3室と、を備えるバルブ本体と、

前記第1室にて前記吐出側通路を開閉する第1弁部を有し、その往復動により開閉動作を行う弁体と、

前記弁体に対して前記第1弁部を閉弁させる方向に電磁駆動力を及ぼすソレノイドを備える容量制御弁であって、

前記弁体の外周部により構成されるスプール弁部と、前記バルブ本体の内周部により構成されるスプール座部とからなり、該弁体の往復動により前記第1弁部と逆向きの開閉動作を行い前記制御室と前記吸入室との間の流量を制御するスプール弁構造を有することを特徴としている。

この特徴によれば、弁体の移動により、スプール弁構造の開口面積と第1弁部の開口面積は逆向きに増減するため、吐出室－制御室間の流量と吸入室－制御室間の流量が同時に制御されて、容量可変型圧縮機の連続駆動時に制御室から吸入室に流れる流量が制限され容量可変型圧縮機の運転効率を高めることができる。また、吸入室－制御室間にスプール弁構造を設けているため、精度良く流量を制御できる。

[0010] 前記スプール座部は、前記バルブ本体の内周部における大径部と小径部とこれら大径部と小径部を接続する側端部とを有する段差部とから構成され、前記スプール弁部は、前記弁体の外周部における小径部と大径部とこれら大径部と小径部を接続する側端部とを有する段差部とから構成されていることを特徴としている。

この特徴によれば、単純な構造によりスプール弁構造を構成できる。

[0011] 前記スプール弁部の側端部は該弁体の小径部と大径部とに直交することを特徴としている。

この特徴によれば、弁体の移動量が少なくともスプール弁構造の流量を確保できるため、短時間で流量を制御することが可能となる。

[0012] 前記スプール座部の側端部は該弁体の小径部と大径部とに直交することを特徴としている。

この特徴によれば、弁体の移動量が少なくともスプール弁構造の流量を確保できるため、短時間で流量を制御することが可能となる。

[0013] 前記ソレノイドへの非通電時に、前記スプール座部の小径部と前記スプール弁部の大径部とが径方向に重なり合うように配置されていることを特徴と

している。

この特徴によれば、経年劣化等によって僅かに弁体の移動量に変化してもソレノイドの非通電時にスプール弁構造により確実に閉状態を作りだすことができる。ここで、閉状態は、完全密閉ではなく、スプール弁構造が有する閉時の漏れを許容することを意味する。

[0014] 前記スプール弁構造は、前記ソレノイドへの非通電時に、前記制御室と前記吸入室との間の絞りを構成することを特徴としている。

この特徴によれば、容量制御弁の不使用时に制御室と吸入室と間が略同圧となるため、ソレノイドへの通電開始時に弁体は円滑に移動できる。

[0015] 前記第1室と前記第2室との間に前記スプール弁構造が配置される第4室が設けられていることを特徴としている。

この特徴によれば、容量制御弁を単純な構成とすることができる。

[0016] 前記バルブ本体には、前記第3室を前記制御室に連通する貫通孔と、前記第4室を前記制御室に連通する貫通孔とが形成され、前記第3室と前記第4室とは隔離されていることを特徴としている。

この特徴によれば、第3室と第4室とを容量可変型圧縮機の制御室に連通する通路を、容量制御弁の外部に設けることができるため、広い流路面積を確保することができ、流体を排出させやすい。

[0017] 前記バルブ本体には、前記第3室を前記制御室に連通する貫通孔と、該バルブ本体内において前記第4室を前記第3室に連通する貫通孔とが形成されていることを特徴としている。

この特徴によれば、バルブ本体の内外に連通する貫通孔が少ないため、バルブ本体を軸方向に小さく構成することができ、弁体やスプール弁部とバルブ本体10との同軸度を保ちやすい。

## 図面の簡単な説明

[0018] [図1]実施例1に係る容量制御弁を備えた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のソレノイドに通電された状態を示す容量制御弁の断面図であ

る。

[図3]実施例1のスプール弁構造の拡大断面図であり、(a)は通電がなされない閉状態を示す拡大断面図、(b)は通電がなされオープニングポイントを示す拡大断面図、(c)はコイルに通電がなされ最大の開口面積となった状態を示す拡大断面図である。

[図4]実施例1の電流Iと弁体ストロークSとの関係を示す図である。

[図5]実施例1の弁体ストロークSと開口面積Aとの関係を示す図である。

[図6]実施例2に係る容量制御弁を備えた斜板式容量可変型圧縮機を示す概略構成図である。

[図7]実施例3に係る容量制御弁のスプール弁構造の拡大断面図である。

[図8]実施例4に係る容量制御弁のスプール弁構造の拡大断面図であり、(a)は通電がなされない閉状態を示す拡大断面図、(b)は通電がなされオープニングポイントを示す拡大断面図、(c)はコイルに通電がなされ最大の開口面積となった状態を示す拡大断面図である。

[図9]実施例5に係る容量制御弁の起動時の制御を示すフローチャートである。

[図10]実施例6のソレノイドに通電された状態を示す容量制御弁の断面図である。

[図11]従来のソレノイドに通電された状態を示す容量制御弁の断面図である。

## 発明を実施するための形態

[0019] 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

[0020] 実施例に係る容量制御弁につき、図1～図5を参照して説明する。説明の便宜上、図2、図3及び図5において、制御圧力 $P_c$ について、制御圧力 $P_{c1}$ と制御圧力 $P_{c2}$ との異なる符号を付している。

[0021] 容量可変型圧縮機Mは、図1に示すように、吐出室2と、吸入室3と、制

御室 4 と、複数のシリンダ 4 a とを備え、吐出室 2 と制御室 4 とを連通させる吐出側通路としての連通路 5 と、吸入室 3 と制御室 4 とを連通させる吸入側通路としての連通路 6 と、吐出側通路としての役割及び吸入側通路としての役割を兼ねる連通路 7 とを画定するケーシング 1 を有している。このケーシング 1 には、容量制御弁 V が組み込まれている。

[0022] また、容量可変型圧縮機 M は、吐出室 2 及び吸入室 3 が外部の冷凍・冷却回路に接続されている。尚、ここでいう冷凍・冷却回路とは、コンデンサ（凝縮器）C、膨張弁 E V、エバポレータ（蒸発器）E が順次に配列して設けられたものであり、空調システムの主要部を構成している。

[0023] また、容量可変型圧縮機 M は、制御室 4 と吸入室 3 とを直接連通する連通路 9 が設けられており、連通路 9 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 9 a が設けられている。

[0024] また、容量可変型圧縮機 M は、ケーシング 1 の外部にて図示しない V ベルトに接続される被動プーリ 8 と、制御室 4 内からケーシング 1 の外部に突出し被動プーリ 8 に固定される回動自在な回転軸 8 a と、ヒンジ機構 8 e により偏心状態で回転軸 8 a に連結された斜板 8 b と、各々のシリンダ 4 a 内において往復動自在に嵌合された複数のピストン 8 c と、斜板 8 b と各々のピストン 8 c を連結する複数の連結部材 8 d と、回転軸 8 a に挿通されるスプリング 8 f とを備えている。

[0025] 斜板 8 b は、制御圧力 P c に応じて傾斜角度が可変となっている。これは、斜板 8 b にはスプリング 8 f とヒンジ機構 8 e により常時力が作用しているが、制御圧力 P c により複数のピストン 8 c のストローク幅が変化するため、複数のピストン 8 c のストローク幅に斜板 8 b の傾斜角度が制限されることによる。そのため、制御圧力 P c が高圧であるほど斜板 8 b の傾斜角度は小さくなるが、一定以上の圧力となると、ヒンジ機構 8 e によって制限がなされ、斜板 8 b が回転軸 8 a に対して略垂直状態（垂直よりわずかに傾斜した状態）となる。尚、制御圧力 P c が低圧であるほど斜板 8 b の傾斜角度は大きくなるが、一定以下の圧力となると、ヒンジ機構 8 e によって制限が

なされ、その時の角度が最大傾斜角度となる。

[0026] 尚、斜板 8 b が回転軸 8 a に対して略垂直である時、ピストン 8 c のストローク量は最小となり、シリンダ 4 a とピストン 8 c による流体に対する加圧は最小となり、空調システムの冷却能力は最小となり、斜板 8 b が最大傾斜角度である時、ピストン 8 c のストローク量は最大となり、シリンダ 4 a とピストン 8 c による流体に対する加圧は最大となり、空調システムの冷却能力は最大となる。

[0027] また、容量可変型圧縮機 M は、容量制御弁 V の電磁力を例えばデューティ制御により調整して、制御室 4 内の制御圧力 P c を調整することで、冷媒たる流体の吐出量を調整している。具体的には、容量制御弁 V のコイル 8 7 に通電する電流を調整し、後述する第 1 弁部 5 2、第 2 弁部 5 3 の及びスプール弁構造 S P 等の開度調整を行い、制御室 4 内に流入する、又は制御室 4 から流出する流量を調整することで制御圧力 P c を調整している。この調整により、容量可変型圧縮機 M は、複数のピストン 8 c のストローク量を変化させている。

[0028] 容量制御弁 V は、図 2 に示すように、金属材料又は樹脂材料により形成されたバルブ本体 1 0 と、バルブ本体 1 0 内に往復動自在に配置された弁体 5 0 と、弁体 5 0 を一方向（ソレノイド 8 0 方向）に付勢する感圧体 6 0 と、バルブ本体 1 0 に接続されて弁体 5 0 に電磁駆動力を及ぼすソレノイド 8 0 等を備えている。

[0029] 尚、以下説明の便宜上、図 2 に示される容量制御弁 V の断面図は、軸心で直交する 2 つの平面により切断した断面により示している。

[0030] ソレノイド 8 0 は、バルブ本体 1 0 に連結されるケーシング 8 1 と、一端部が閉じたスリーブ 8 2 と、ケーシング 8 1 及びスリーブ 8 2 の内側に配置された円筒状の固定鉄心 8 3 と、固定鉄心 8 3 の内側において往復動自在にかつその先端が弁体 5 0 に連結される駆動ロッド 8 4 と、駆動ロッド 8 4 の他端側に固着された可動鉄心 8 5 と、第 1 弁部 5 2 を開弁させる方向に可動鉄心 8 5 を付勢するコイルスプリング 8 6 と、スリーブ 8 2 の外側にボビン

を介して巻回された励磁用のコイル 8 7 等を備えている。

[0031] 固定鉄心 8 3 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 8 3 の一端には、径方向外側に延びる環状のフランジ部 8 3 d が形成されており、このフランジ部 8 3 d は、後述するバルブ本体 1 0 の開口部 1 1 に挿嵌され液密に固定されている。

[0032] バルブ本体 1 0 は、略円筒形状に形成されており、一端にはソレノイド 8 0 が組み付け固定される断面視凹字状の開口部 1 1 と、他端には仕切調整部材 1 6 が圧入される開口部 1 7 と、その内周には弁体 5 0 を摺動可能に当接する小径のガイド面 1 5 と、が形成されている。

[0033] 仕切調整部材 1 6 は、バルブ本体 1 0 の一部を構成すると共に第 3 弁室 2 3 を画定しており、開口部 1 7 に圧入される仕切調整部材 1 6 の位置を調整することで、感圧体 6 0 の感度を調整することができる。

[0034] また、バルブ本体 1 0 は、吐出側通路として機能する連通路 1 2 a（貫通孔）、1 2 b、1 2 d（貫通孔）と、弁体 5 0 の第 2 連通路 5 5 と共に吸入側通路として機能する連通路 1 3 a、1 3 b と、連通路 1 3 a とともに吸入側通路として機能する連通路 1 8 a（貫通孔）と、吐出側通路の途中で形成された第 1 弁室 2 1（第 1 室）と、吸入側通路の途中で形成された第 2 弁室 2 2（第 2 室）と、第 3 弁室 2 3（第 3 室）と、第 1 弁室 2 1 と第 2 弁室 2 2 との間に形成された第 4 弁室 2 4（第 4 室）を備えている。すなわち、第 3 弁室 2 3 は、吐出側通路及び吸入側通路の一部を兼ねるように形成され、第 4 弁室 2 4 は吸入側通路の一部となっている。尚、連通路 1 3 b は、詳しくはバルブ本体 1 0 と固定鉄心 8 3 のフランジ部 8 3 d 及び凹部 8 3 e により形成されている。

[0035] 弁体 5 0 は、主弁体 5 6 と、副弁体 5 7 から形成されており、主弁体 5 6 の一端側に備わる第 1 弁部 5 2 と、主弁体 5 6 の他端側に備わる第 2 弁部 5 3 と、第 1 弁部 5 2 を挟んで第 2 弁部 5 3 の反対側に後付けにより主弁体 5 6 に連結された副弁体 5 7 に備わる第 3 弁部 5 4 と、主弁体 5 6 の外周部 3 0 に備わる第 4 弁部 3 2（スプール弁部 3 2 ともいう。）等を備えている。

尚、副弁体57は、主弁体56に連結されているため、主弁体56と一体的に移動する。

[0036] また、弁体50は、その軸線方向において第2弁部53から第3弁部54まで貫通し吸入側通路として機能する第2連通路55を備える略円筒状に形成されている。尚、弁部は、座面や座部と係合して弁を構成するものである。

[0037] また、弁体50は、第1弁部52が第1弁室21の連通路12aの縁部に形成された第1座面12cに着座することで連通路12a, 12bを閉鎖し、第2弁部53が第2弁室22において、固定鉄心83の端部に形成された第2座面83cに着座することで、連通路13a, 13bを閉鎖することができる。詳細は後述するように、スプール弁部32がバルブ本体10の内周部40に備えられたスプール座部42と係合することで、連通路13a, 18a間の流量を変化させることができる。

[0038] 主弁体56には、第2弁部53からソレノイド80方向において第2弁部53より小径の首部56bが形成されており、凹部83eに挿通されている。

[0039] 副弁体57は、略円筒状に形成されており、感圧体60側に末広がり状に形成された第3弁部54を備え、第3弁部54は、連通路12bに挿通されると共に、その外周縁においてアダプタ70と係合している。

[0040] 感圧体60は、ベローズ61と、アダプタ70等を備えており、ベローズ61は、その一端が仕切調整部材16に固定され、その他端にアダプタ70を保持している。このアダプタ70は、先端に第3弁部54の係合面54cと対向して着座及び離脱する環状の第3座面70cを備える、断面視略上向きコ字状に形成されている。

[0041] 感圧体60は、第3弁室23内に配置されて、その伸長（膨張）により第1弁部52を開弁させる方向に付勢すると共に、第3弁室23内における圧力の上昇に伴って収縮することでアダプタ70の第3座面70cが第3弁部54の係合面54cより離間するように作動する。

- [0042] 図3を参照して、スプール弁構造SPについて説明する。主弁体56の外周部30には内径側に凹む環状の凹溝31が形成され、バルブ本体10の内周部40には内径側に突出する環状のランド41が形成され、これら凹溝31とランド41とが径方向に見て一部若しくは全部重なる位置に配置されている。
- [0043] 詳細には、凹溝31は、外周部30の外周面である大径面33（大径部）に直交して内径側に連なる側端面34（側端部）と、側端面34に直交して軸方向に延びる小径面35（小径部）と、小径面35に直交して外径側に連なる側端面36とにより画成されている。側端面36には大径面33と同径をなす大径面37が連なっている。大径面33、側端面34及び小径面35により段差部をなすスプール弁部32が構成されている。
- [0044] ランド41は、内周部40の内周面である大径面43（大径部）に直交して内径側に連なる側端面44（側端部）と、側端面44に直交して軸方向に延びる小径面45（小径部）と、小径面45に直交して外径側に連なる側端面46とにより画成されている。側端面46には大径面43と同径をなす大径面47が連なっている。大径面43、側端面44及び小径面45により段差部をなすスプール座部42が構成されている。すなわちスプール弁構造SPは、これらスプール弁部32とスプール座部42とから成る。
- [0045] ソレノイド80に通電していない状態では、弁体50のストロークは、非通電時の弁体50の移動量がゼロである最小ストローク $S_{off}$ であり、図3（a）に示すように、スプール座部42の小径面45とスプール弁部32の大径面33とは径方向に軸方向長さ $L_{off}$ だけ重なり合うようになっている。尚、ランド41の軸方向長さを短くして、大径面33が軸方向の全てに亘って小径面45と大径面33とが径方向に重なり合うようにしてもよい。
- [0046] また、スプール座部42の小径面45とスプール弁部32の大径面33とは、径方向長さ $\Delta$ だけ僅かに離間し開口面積 $A_1$ となっており（図5参照。）、いわゆる絞り38（図1、図3参照。）として機能し、長時間経過後は制御圧力 $P_{c2}$ と吸入圧力 $P_s$ とは略等しくなるようになっている。このよう

に、スプール弁構造SPの閉状態は、完全密閉ではなく、スプール弁構造SPの自体が有する閉時の漏れを許容することを意味する。

[0047] ソレノイド80に通電すると弁体50が移動し、弁体50のストロークを最大ストロークSMAXだけ移動させると図3(c)の状態となる。このとき、側端面34と側端面44とは軸方向距離LMAXだけ離間する。大径面33までの半径を $r$ とすれば、開口面積 $A_2$ は $2\pi r L_{Max}$ である。尚、図3(b)は、弁体50をオープニングストローク $S_0$ まで移動させた状態であり、側端面34が側端面44と径方向に同一面となるように位置しており、軸方向距離 $L_0$ がゼロであるオープニングポイントを示している。

[0048] 次に、容量制御弁Vの動作について説明する。

ソレノイド80に通電されていない非通電時、弁体50は感圧体60によりソレノイド80方向へと押圧されることで、第2弁部53は第2座面83cに着座し、吸入側通路である連通路13a, 13bが閉鎖される。第1弁部52は第1座面12cより離間し、吐出側通路である連通路12a, 12bが開放される。このとき、上述したとおり、弁体50は最小ストローク $S_{off}$ であり、スプール弁部32はスプール座部42を閉じている(図3(a), 図5(a)参照)。

[0049] 通電されていたソレノイド80のコイル87が非通電となった時には、吐出室2内の流体は、容量制御弁Vにより吐出側通路である連通路12a, 12b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、非通電となった直後は吐出圧力 $P_d$ が制御圧力 $P_c$ より高い圧力であるからである。

[0050] また、制御圧力 $P_c$ が高まることにより、制御室4内の流体は、連通路9及び固定オリフィス9a(図1参照)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。故に、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( $P_s > P_c > P_d$ から $P_s = P_c = P_d$ となる)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これ

らの圧力よりもはるかに高い状態となっている。

- [0051] 容量可変型圧縮機Mを再起動させる際には、制御圧力 $P_c$ は連続駆動時の制御圧力 $P_c$ よりもはるかに高い圧力を有しているため、ピストン8cのストロークが小さくなっている。
- [0052] このとき、容量制御弁Vはコイル87に発生する磁力が感圧体60及びコイルスプリング86の押圧力を上回ると、固定鉄心83に可動鉄心85が吸着され、駆動ロッド84及び弁体50は感圧体60方向へと移動する。
- [0053] 弁体50の移動により、第1弁部52は第1座面12cに着座し吐出側通路である連通路12a, 12bは閉鎖されるとともに、第2弁部53は第2座面83cより離間し吸入側通路である連通路13a, 13bが開放される。このとき、上述したとおり、スプール弁部32はスプール座部42から離間し、連通路13a, 18aを開放する(図3(c)を参照。)。これにより、制御室4の流体は連通路13a, 18aを通過して吸入室3に流入する。
- [0054] さらに、長時間放置し制御室4内の冷媒等の流体が液化した場合には、容量可変型圧縮機Mの再起動時に制御圧力 $P_c$ が高まっていることがあり、制御圧力 $P_c (= P_{c1})$ が所定値以上であると、ベローズ61が収縮し、第3弁部54の係合面54cからアダプタ70の第3座面70cが離間するため、流体は第2連通路55、連通路13a, 13bを通過して吸入室3に流入する。尚、制御圧力 $P_c (= P_{c1})$ 未満となると、ベローズ61は伸長し、第3弁部54の係合面54cにアダプタ70の第3座面70cが着座し、第2連通路55と第3弁室23との連通が閉鎖される。
- [0055] このように、容量可変型圧縮機Mを再起動直後は、スプール弁構造SPに加えて第3弁部54からも制御室4の流体を吸入室3に流入可能となっているため、制御圧力 $P_c$ の下降が速やかに行われ、容量可変型圧縮機Mの目標値への応答性に優れる。
- [0056] 連続駆動時には、従前周知のように、容量可変型圧縮機Mの目標吐出流量を得るために、ソレノイド80に目標吐出流量に対応した電流を通电する。ここで、図4に示されるように弁体ストロークSは、非通电時の弁体50の

移動量がゼロであるストローク  $S_{off}$  から、電流  $I$  を増加させると略正比例で増加し、電流  $I_1$  で第 1 弁部 5 2 が第 1 座面 1 2 c に着座して最大ストローク  $S_{MAX}$  となる。その後、電流  $I$  を増加させてもストロークは増加しない。

[0057] 図 5 に示されるように、第 1 弁部 5 2 と第 1 座面 1 2 c との開口面積  $V_{52}$  ( $P_d - P_{c1}$  間の開口面積ともいう。) は、弁体ストローク  $S$  の増加に伴って最大の開口面積  $A_3$  から最小のゼロである開口面積  $A_0$  まで正比例で減少する。また、スプール弁構造  $SP$  の開口面積  $V_{SP}$  ( $P_{c2} - P_s$  間の開口面積ともいう。) は、弁体ストローク  $S$  の増加に伴って弁体ストローク  $S$  が  $S_0$  (図 3 (b) の状態) までは最小の一定値の開口面積  $A_1$  を維持し、その後、正比例で最大の開口面積  $A_2$  (図 3 (c) の状態) まで増加する。

[0058] このように、スプール弁構造  $SP$  の開口面積  $V_{SP}$  は、ストローク  $S$  がオープニングストローク  $S_0$  を超えると第 1 弁部 5 2 と第 1 座面 1 2 c との開口面積  $V_{52}$  と逆向きの増減を行うようになっている。

[0059] 以上説明してきたように、容量制御弁  $V$  は、弁体 5 0 の移動により、スプール弁構造  $SP$  の開口面積  $V_{SP}$  と第 1 弁部 5 2 の開口面積  $V_{52}$  は逆向きに増減するため、吐出室 2 - 制御室 4 間の流量と吸入室 3 - 制御室 4 間の流量が同時に制御されて、容量可変型圧縮機  $M$  の連続駆動時に制御室 4 から吸入室 3 に流れる流量が制限され容量可変型圧縮機  $M$  の運転効率を高めることができる。すなわち、図 5 の従来技術の第 1 弁部の開口面積は実施例 1 と同様の特性となるものの、補助連通路 1 9 0 は開口面積が一定の開口であるため、弁体ストローク  $S$  に対して補助連通路 1 9 0 の開口面積  $V_P$  は実施例 1 の第 1 弁部 5 2 の開口面積  $V_{52}$  よりも大きくなっており、実施例 1 は従来技術よりも図 5 の斜線部分の面積だけ吸入室 3 への流体の流れ込みが少なくなっており、容量可変型圧縮機  $M$  の運転効率を高めることができる。

[0060] また、実施例 1 において、吸入室 3 - 制御室 4 間にスプール弁構造  $SP$  を設けており、精度良く流量を制御できる。

[0061] さらに、バルブ本体 1 0 の内周部 4 0 と弁体 5 0 の外周部 3 0 とによりスプール弁構造  $SP$  が構成されているため、弁体 5 0 の中心からスプール弁部

32までの径方向距離である半径 $r$ を長くでき、その結果スプール弁構造SPの周方向長さが長く、スプール弁構造SPの開口面積 $V_{SP}$ を大きく確保できる。そのため、精度良く流量を制御することができる。加えて、バルブ本体10自身の内周部40と弁体50自身の外周部30とによりスプール弁構造SPが構成されているため、言い換えると別途環状リング等が介在していないため、構造が簡単でありかつバルブ本体10の外径寸法を小さくできる。

[0062] 加えて、凹溝31の深さである側端面34の径方向長さは、ランド41の高さである側端面44の径方向ながさと同等、具体的には $1/5 \sim 5$ 倍、好ましくは $1/2 \sim 2$ 倍の範囲内であると、図5(c)に示す状態において十分な流量を確保できるとともに主弁体56やバルブ本体10を径方向に必要以上に大型化することなく、容量制御弁Vを小型化できる。

[0063] また、スプール弁構造SPは、凹溝31とランド41とにより形成されているため単純な構造にできる。

加えて、凹溝31を設けこの凹溝31の軸方向両端に大径面33と大径面37が形成されているとともに、大径面37のソレノイド80側には第2弁部53が形成されている。そして、大径面37は小径面35よりも外径側に位置するので、第2弁部53を中心軸から遠い位置に配置することが可能となっている。

[0064] また、スプール座部42の側端面44は小径面45と大径面43とに直交するから、弁体ストロークSがオープニングポイント(図5(b))を超えると広い開口面積が形成される(例えば、後述する図8の側端面44が傾斜する場合に比較し弁体ストロークSに対する開口面積が広がる。すなわち図8において寸法関係は $L_{MAX} > h$ となるからである。ここで、 $h$ は角部から傾斜側端面44'までの最小長さである。)。そのため、弁体50の移動量が少なくともスプール弁構造SPの流量を確保できるため、短時間で流量を制御することが可能となる。

[0065] また、スプール弁部32の側端面34は小径面35と大径面33とに直交

するから、弁体ストロークSがオープニングポイントを超えると広い開口面積が形成される。そのため、弁体50の移動量が少なくともスプール弁構造SPの流量を確保できるため、短時間で流量を制御することが可能となる。

[0066] また、ソレノイド80への非通電時に、スプール座部42の小径面45とスプール弁部32の大径面33とが径方向に重なり合うように配置されている。そのため、経年劣化等によって僅かに弁体50の移動量に変化しても、スプール弁構造SPにより確実に閉状態を作り出すことができる。実施例1の閉状態では、完全密閉ではなく、隙間Δによる絞り38が形成されている。

[0067] また、絞り38により、容量制御弁の不使用时に第4弁室24と第2弁室22とが略同圧となるため、ソレノイド80への通電開始時に弁体50は円滑に移動できる。

[0068] また、第1弁室21と第2弁室22との間にスプール弁構造SPが配置される第4弁室24が設けられているため、容量制御弁Vを単純な構成とすることができる。

[0069] また、第4弁室24と第3弁室23とを制御室4に連通する通路を、容量制御弁Vの外部に設けているため、広い流路面積を確保することができ、流体を流入・排出させやすい。

## 実施例 2

[0070] 以下、実施例2について説明する。図6に示すように、実施例2においては、連通路9及び固定オリフィス9aを廃止している。それ以外の構成は実施例1と同様であるのでその説明を省略する。

[0071] 容量制御弁V内に第2弁室22と第4弁室24とを連通する絞り38を設け、ソレノイド80への非通電時に第2弁室22と第4弁室24との間で流体が移動できるようにしている。そのため構造を単純化できる。

## 実施例 3

[0072] 以下、実施例3について説明する。図7に示すように、実施例3では、ランド39を主弁体56に設け、溝部49をバルブ本体10に設けている。そ

れ以外の構成は実施例 1 と同様であるのでその説明を省略する。

[0073] 溝部 4 9 を外径側のバルブ本体 1 0 に設けているため、中心軸から溝部 4 9 までの径方向長さが長くなりその結果溝部 4 9 の周方向長さが長くなり、スプール弁構造 S P の開口面積を広くできる。結果として、容量制御弁 V の軸方向長さを短くできる。

#### 実施例 4

[0074] 以下、実施例 4 について説明する。図 8 に示すように、実施例 4 では、ランド 4 1' の形状が断面略台形状となっている。それ以外の構成は実施例 1 と同様であるのでその説明を省略する。

[0075] ランド 4 1' は、大径面 4 3 から略 4 5 度傾斜して内径側に連なる傾斜側端面 4 4' (側端部) と傾斜側端面 4 4' に連なり大径面 4 3 よりも内径側の軸方向に延びる小径面 4 5 と、小径面 4 5 に直交外径側に連なる側端面 4 6 とにより画成されている。大径面 4 3、傾斜側端面 4 4' 及び小径面 4 5 により段差部をなすスプール座部 4 2' が構成されている。傾斜側端面 4 4' が設けられているため、第 4 弁室 2 4 と第 2 弁室 2 2 との流体の流れが円滑となる。尚、凹溝 3 1 の側端面 3 4 を傾斜させてもよい。

#### 実施例 5

[0076] 以下、実施例 5 について説明する。図 3 に示されるように、スプール弁構造 S P の開口面積 A が最大の開口面積 A 2 となるのは弁体ストローク S が最大ストローク S MAX のときであるため、再起動時には次のようにソレノイド 8 0 に通電する電流を制御するとよい。

[0077] 図 9 を参照し、容量制御弁 V の図示しない制御回路は目標電流 I d の駆動電流による駆動命令を受けると (S 1)、ソレノイド 8 0 を電流 I 1 で駆動し (S 2)、所定時間 t 0 が経過すると (S 3)、電流を目標電流 I d とする。ここで、電流 I 1 は弁体ストローク S が最大ストローク S MAX となる電流であり (図 5 参照。)、電流 I は電流 I 1 以上であればよいが消費電力の観点からは電流 I 1 とすることが好ましい。また、所定時間 t 0 は制御室 4 の制御圧力 P c が所定値を下回る時間であり、予め定めておけばよい。

[0078] このように、再起動時には、ソレノイド80は、目標電流 $I_d$ を通电する前に、所定時間電流 $I_1$ で通电されるので、最大の開口面積 $A_2$ で流体を流すことができ、長時間駆動を停止していた場合であっても、速やかに制御室4の制御圧力 $P_c$ を低下させることができる。

### 実施例 6

[0079] 以下、実施例6について説明する。図10に示すように、実施例6においては、バルブ本体10を径方向内外に連通する連通路18aを設けず、バルブ本体10内を軸方向に連通する連通路18eを設けている。それ以外の構成は実施例1と同様であるのでその説明を省略する。また、実施例6に実施例2～5の構成を採用し得ることは言うまでもない。

[0080] 図10に示されるように、バルブ本体10内には、第4弁室24と第3弁室23とを連通する軸方向に延びる貫通孔である連通路18eが形成されている。この連通路18eは、第4弁室24と第3弁室23と軸方向の間にある連通路12aとは連通していない。このように構成したため、第4弁室24には連通路18eを介して制御圧力 $P_{c1}$ が作用する。また、バルブ本体10には、外部に臨むポートを有する径方向内外に連通する連通路12a, 12d, 13aの個数が（実施例1と比べ）少なく、バルブ本体10の外周に配置するリングの個数を少なくできる。そのため、バルブ本体10の軸方向長さを短く構成することが可能となり、弁体50やスプール弁部32とバルブ本体10との同軸度を保ちやすく、弁体50やスプール弁部32の作動性に優れる。

[0081] 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。

[0082] 第2弁部53が着座する第2座面83cは、バルブ本体10の一端を閉塞する固定鉄心83の端部に形成されている態様として説明したが、形成される部位はこれに限られない。

[0083] また、スプール弁部構造SPはランドと凹溝により形成される態様として

説明したが、少なくともいずれか一方は大径部と小径部と側端部を有する段差部のみであってもよい。また、図3などにおいて、側端面34と側端面44との距離が最大の時、側端面34と側端面44との距離と側端面36と側端面46との距離が同等以上に記載されているが、側端面34と側端面44との距離が最大の時、側端面34と側端面44との距離が側端面36と側端面46との距離よりも大きく形成されていてもよい。

[0084] また、実施例1において連通路12a, 12d, 13a, 18aは、バルブ本体10に2等配に形成されている例について説明をしたが、これに限らず、バルブ本体10の同じ側にそれぞれ一つだけ形成されていてもよく、バルブ本体10の周方向に構造強度が許す限り複数形成されていてもよい。実施例6における連通路12a, 12d, 13aも同様である。

[0085] また、弁体50は、第2連通路55を備える態様として説明をしたが、これに限らず、中実であってもよい。

### 符号の説明

[0086]	2	吐出室
	3	吸入室
	4	制御室
	10	バルブ本体
	12a	連通路
	12b	連通路
	12c	第1座面
	12d	連通路
	13a	連通路
	13b	連通路
	18a	連通路
	18e	連通路
	21	第1弁室（第1室：制御圧力P <sub>d</sub> が作用する室）
	22	第2弁室（第2室：吸入圧力P <sub>s</sub> が作用する室）

2 3	第3弁室（第3室：制御圧力P c 1が作用する室）
2 4	第4弁室（第4室：制御圧力P c 2が作用する室）
3 0	外周部
3 1	凹溝
3 2	スプール弁部
3 3	大径面（大径部）
3 4	側端面（側端部）
3 5	小径面（小径部）
3 8	絞り
3 9	ランド
4 0	内周部
4 1	ランド
4 1'	ランド
4 2	スプール座部
4 2'	スプール座部
4 3	大径面（大径部）
4 4	側端面（側端部）
4 4'	傾斜側端面（側端部）
4 5	小径面（小径部）
4 9	溝部
5 0	弁体
5 2	第1弁部
5 3	第2弁部
5 4	第3弁部
5 4 c	係合面
7 0 c	第3座面
8 0	ソレノイド
8 3 c	第2座面

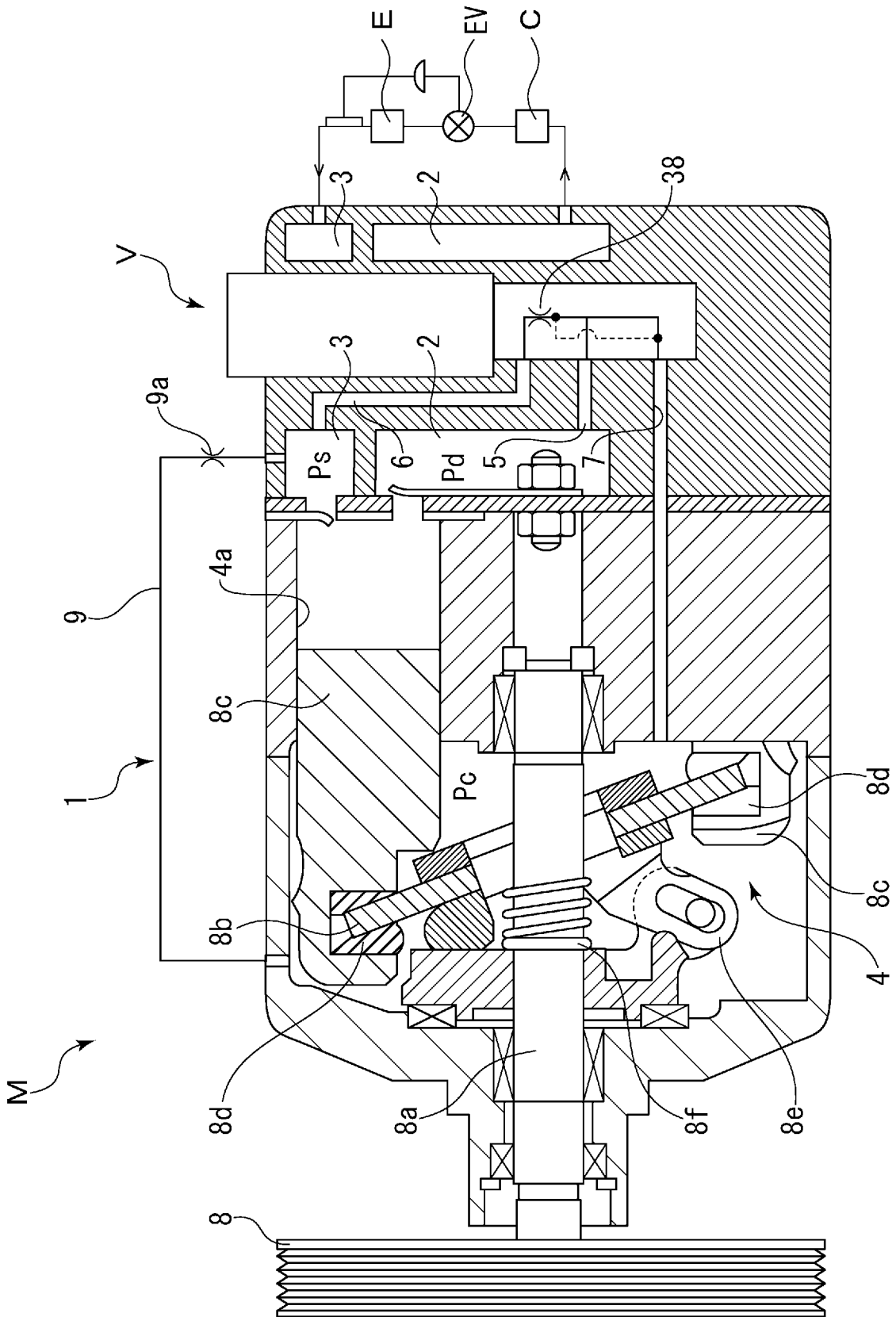
83d	フランジ部
A	開口面積
M	容量可変型圧縮機
P <sub>c</sub>	制御圧力
P <sub>c1</sub>	制御圧力
P <sub>c2</sub>	制御圧力
P <sub>d</sub>	吐出圧力
P <sub>s</sub>	吸入圧力
S	弁体ストローク
V	容量制御弁
V <sub>52</sub>	開口面積（第1弁部52の開口面積）
V <sub>SP</sub>	開口面積（スプール弁構造SPの開口面積）
Δ	隙間

## 請求の範囲

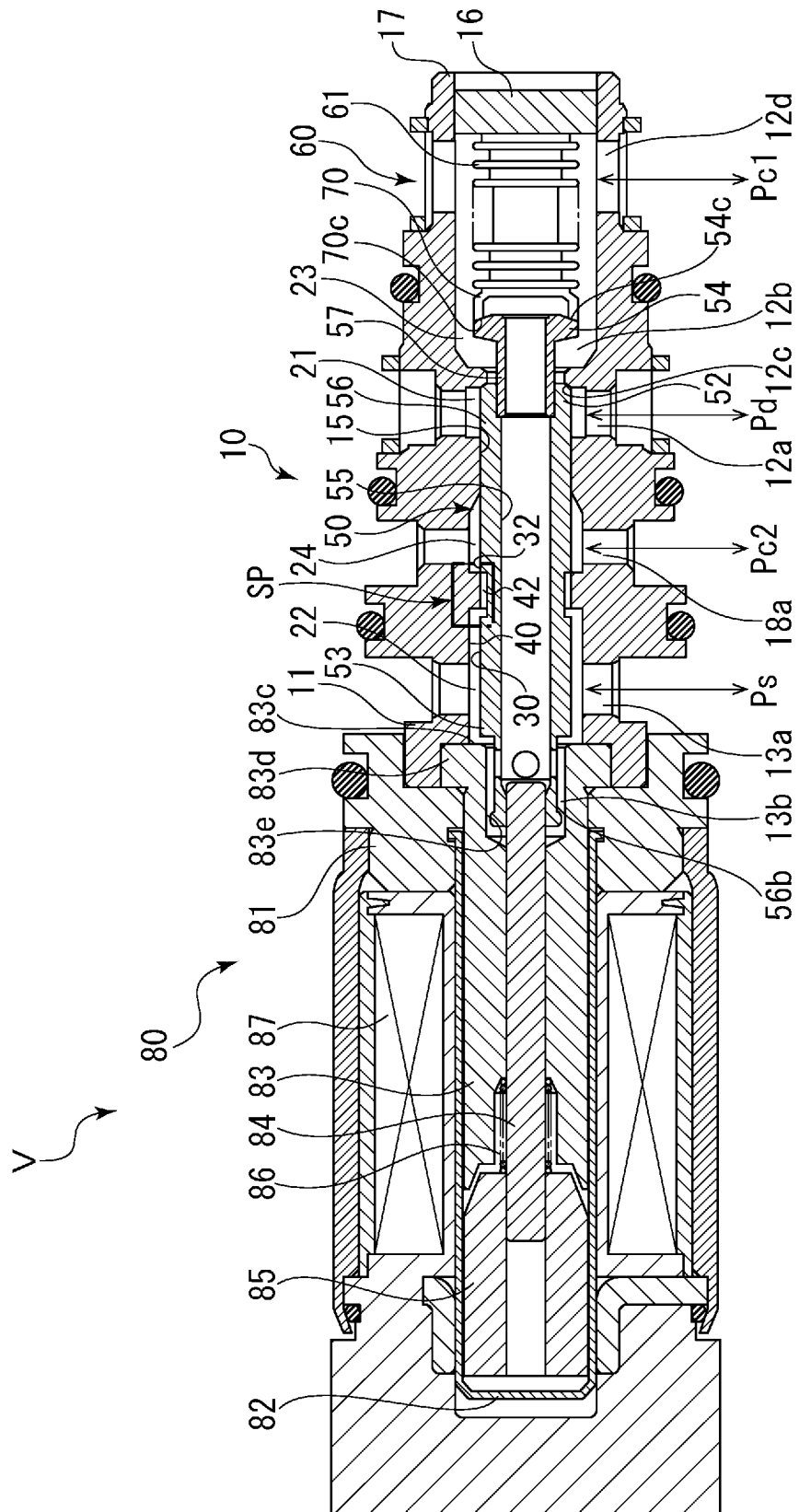
- [請求項1] 流体を吐出する吐出室と流体の吐出量を制御する制御室とを連通させる吐出側通路の途中に形成された第1室と、流体を吸入する吸入室と前記制御室とを連通させる吸入側通路の途中に形成された第2室と、前記第1室に対し前記第2室とは反対側に形成された第3室と、を備えるバルブ本体と、
- 前記第1室にて前記吐出側通路を開閉する第1弁部を有し、その往復動により開閉動作を行う弁体と、
- 前記弁体に対して前記第1弁部を閉弁させる方向に電磁駆動力を及ぼすソレノイドを備える容量制御弁であって、
- 前記弁体の外周部により構成されるスプール弁部と、前記バルブ本体の内周部により構成されるスプール座部とからなり、該弁体の往復動により前記第1弁部と逆向きの開閉動作を行い前記制御室と前記吸入室との間の流量を制御するスプール弁構造を有することを特徴とする容量制御弁。
- [請求項2] 前記スプール座部は、前記バルブ本体の内周部における大径部と小径部とこれら大径部と小径部を接続する側端部とを有する段差部とから構成され、前記スプール弁部は、前記弁体の外周部における小径部と大径部とこれら大径部と小径部を接続する側端部とを有する段差部とから構成されていることを特徴とする請求項1に記載の容量制御弁。
- [請求項3] 前記スプール弁部の側端部は該弁体の小径部と大径部とに直交することを特徴とする請求項2に記載の容量制御弁。
- [請求項4] 前記スプール座部の側端部は該弁体の小径部と大径部とに直交することを特徴とする請求項2又は3に記載の容量制御弁。
- [請求項5] 前記ソレノイドへの非通電時に、前記スプール座部の小径部と前記スプール弁部の大径部とが径方向に重なり合うように配置されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の容量制御弁。

- [請求項6] 前記スプール弁構造は、前記ソレノイドへの非通電時に、前記制御室と前記吸入室と間の絞りを構成することを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の容量制御弁。
- [請求項7] 前記第1室と前記第2室との間に前記スプール弁構造が配置される第4室が設けられていることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の容量制御弁。
- [請求項8] 前記バルブ本体には、前記第3室を前記制御室に連通する貫通孔と、前記第4室を前記制御室に連通する貫通孔とが形成され、前記第3室と前記第4室とは隔離されていることを特徴とする請求項7に記載の容量制御弁。
- [請求項9] 前記バルブ本体には、前記第3室を前記制御室に連通する貫通孔と、該バルブ本体内において前記第4室を前記第3室に連通する貫通孔とが形成されていることを特徴とする請求項7に記載の容量制御弁。

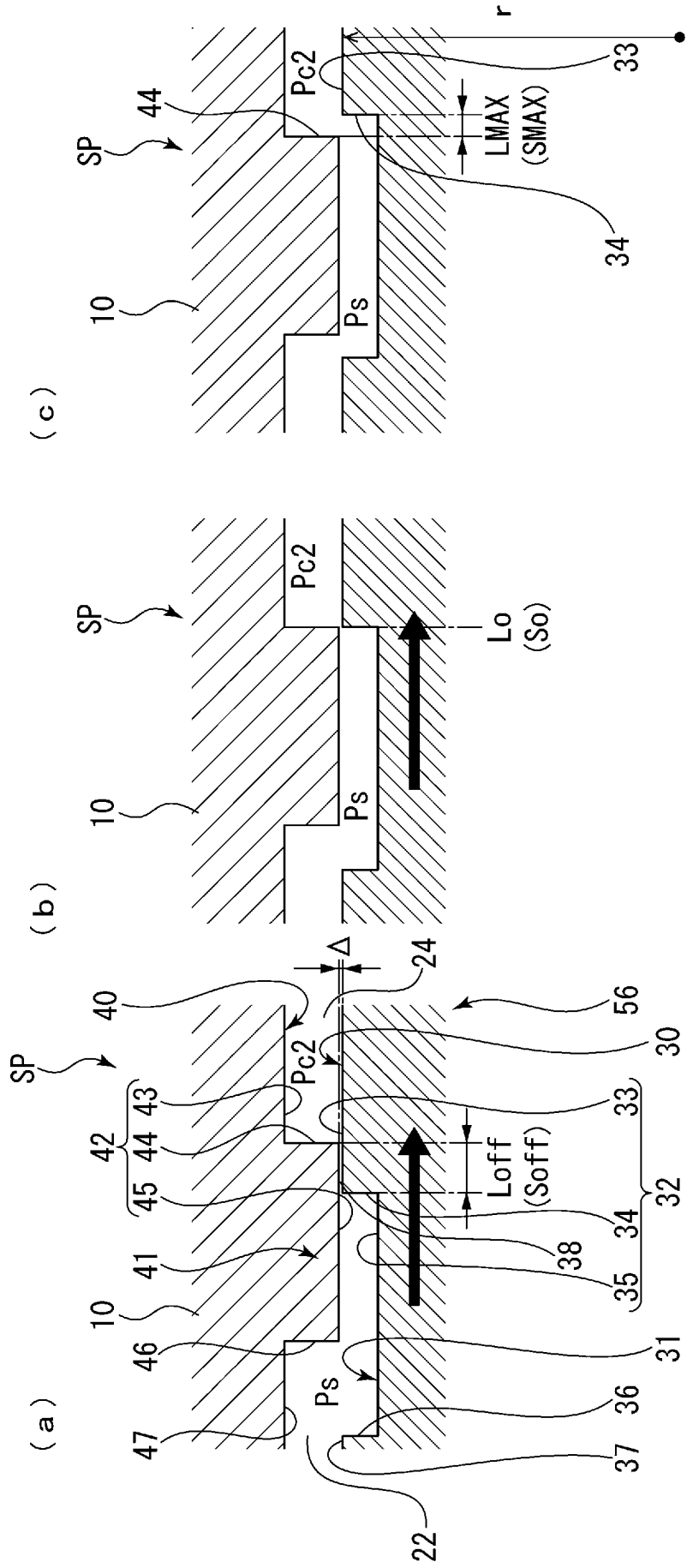
[図1]



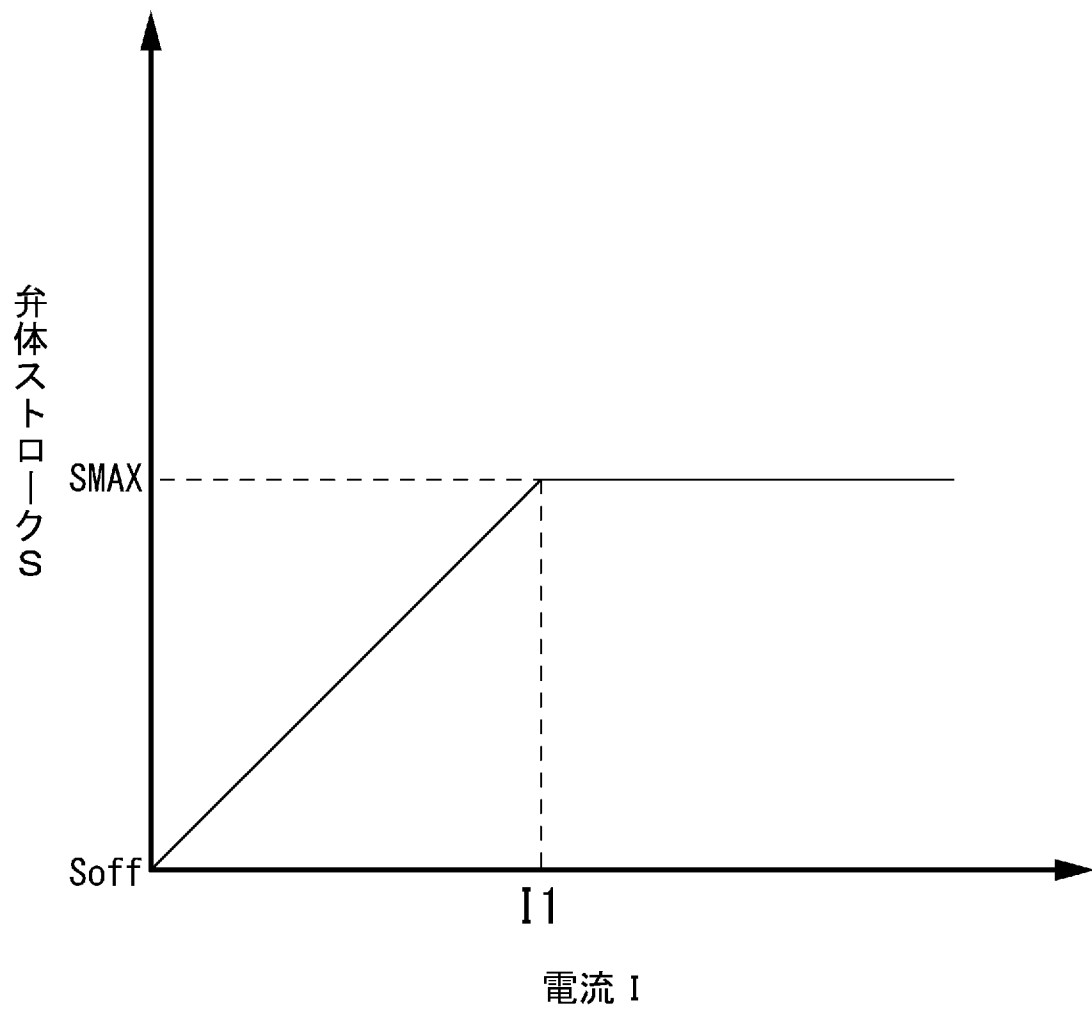
[図2]



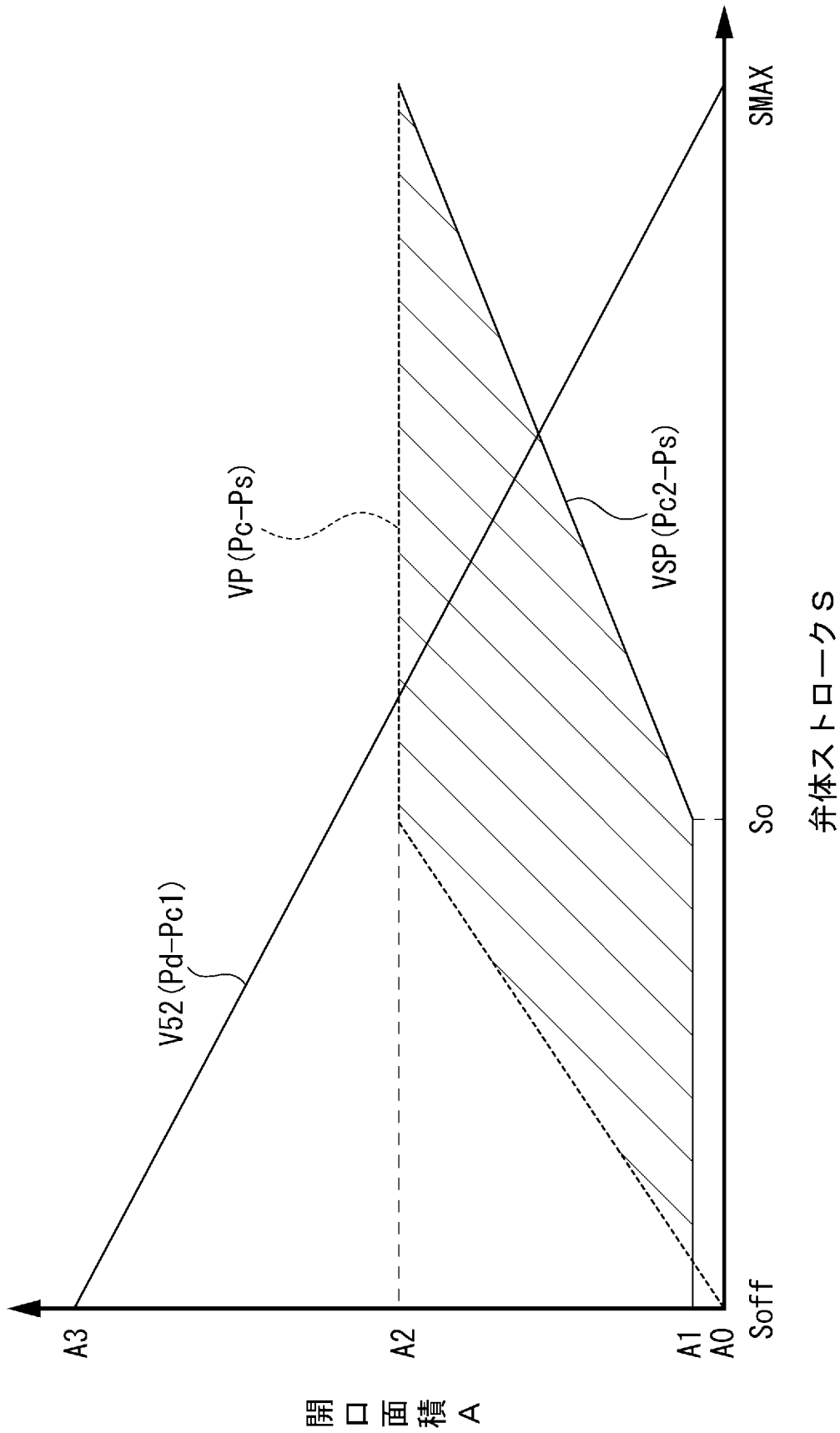
[図3]



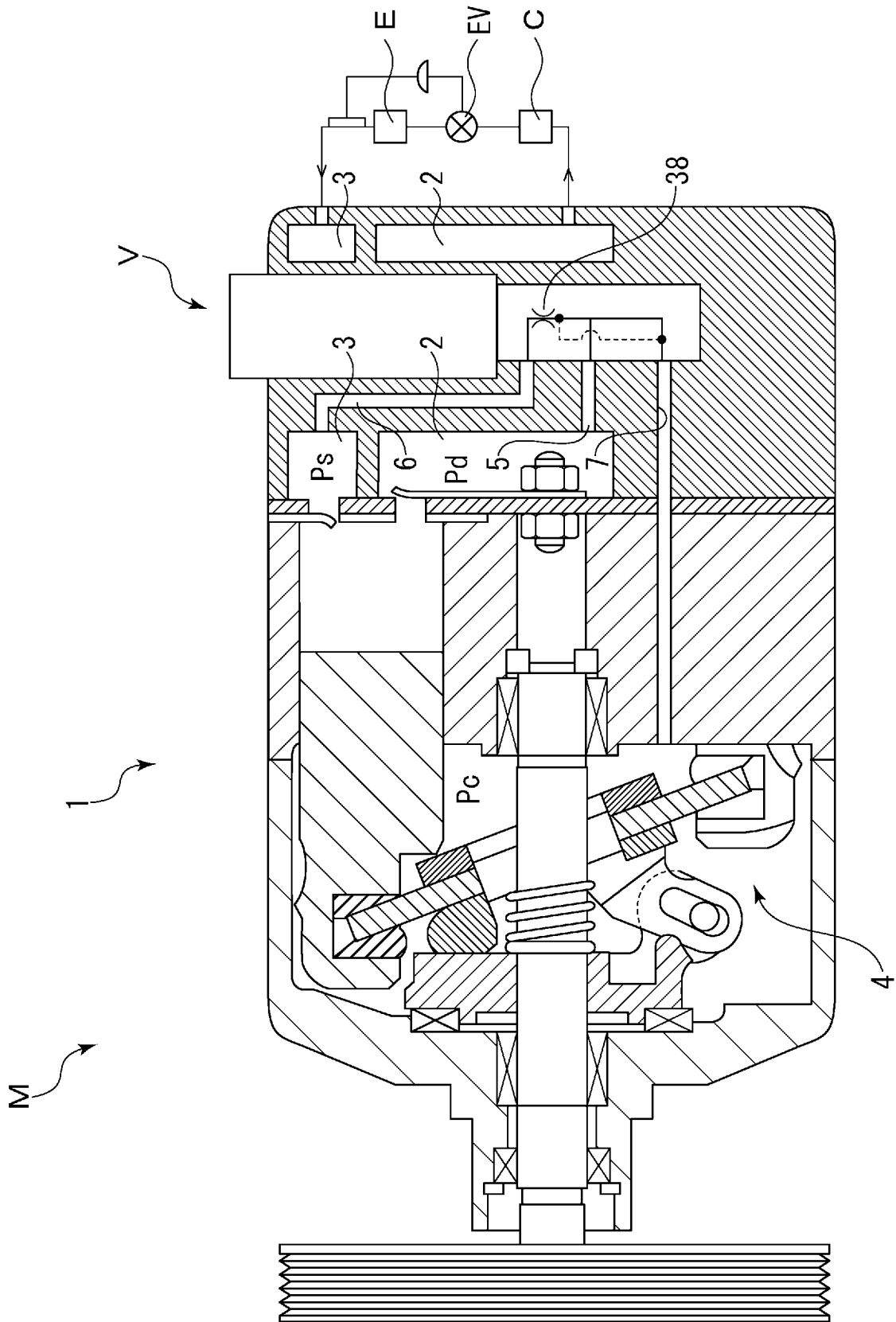
[図4]



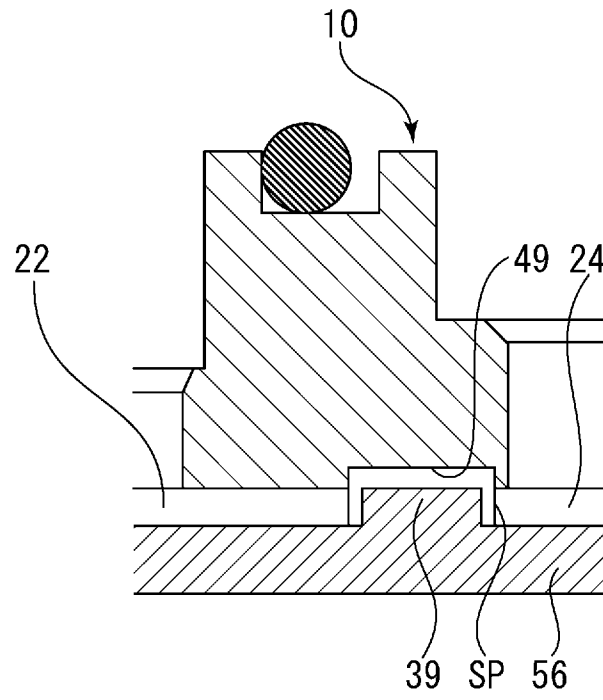
[図5]



[図6]

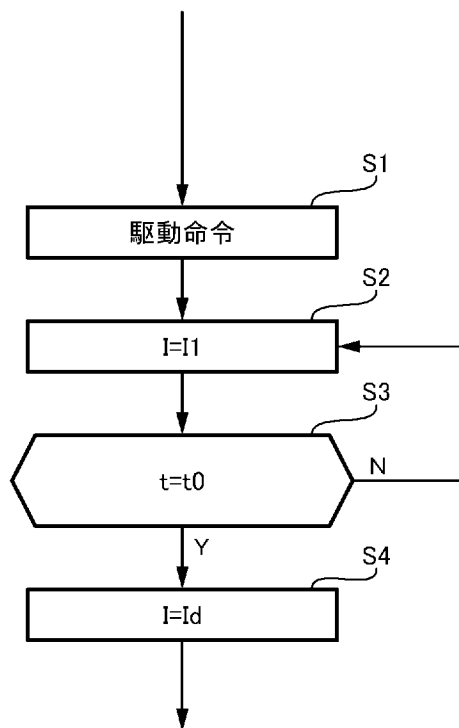


[図7]

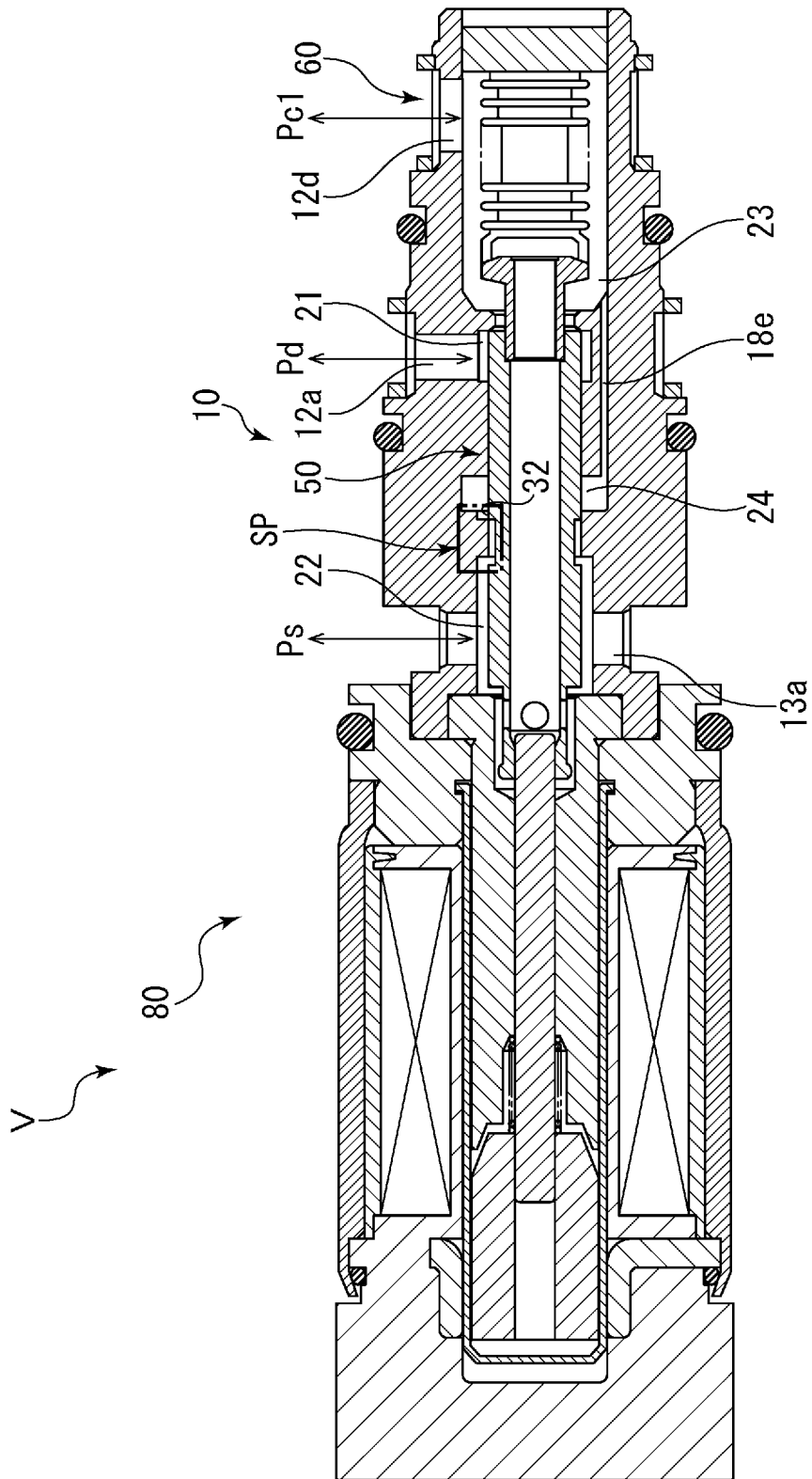




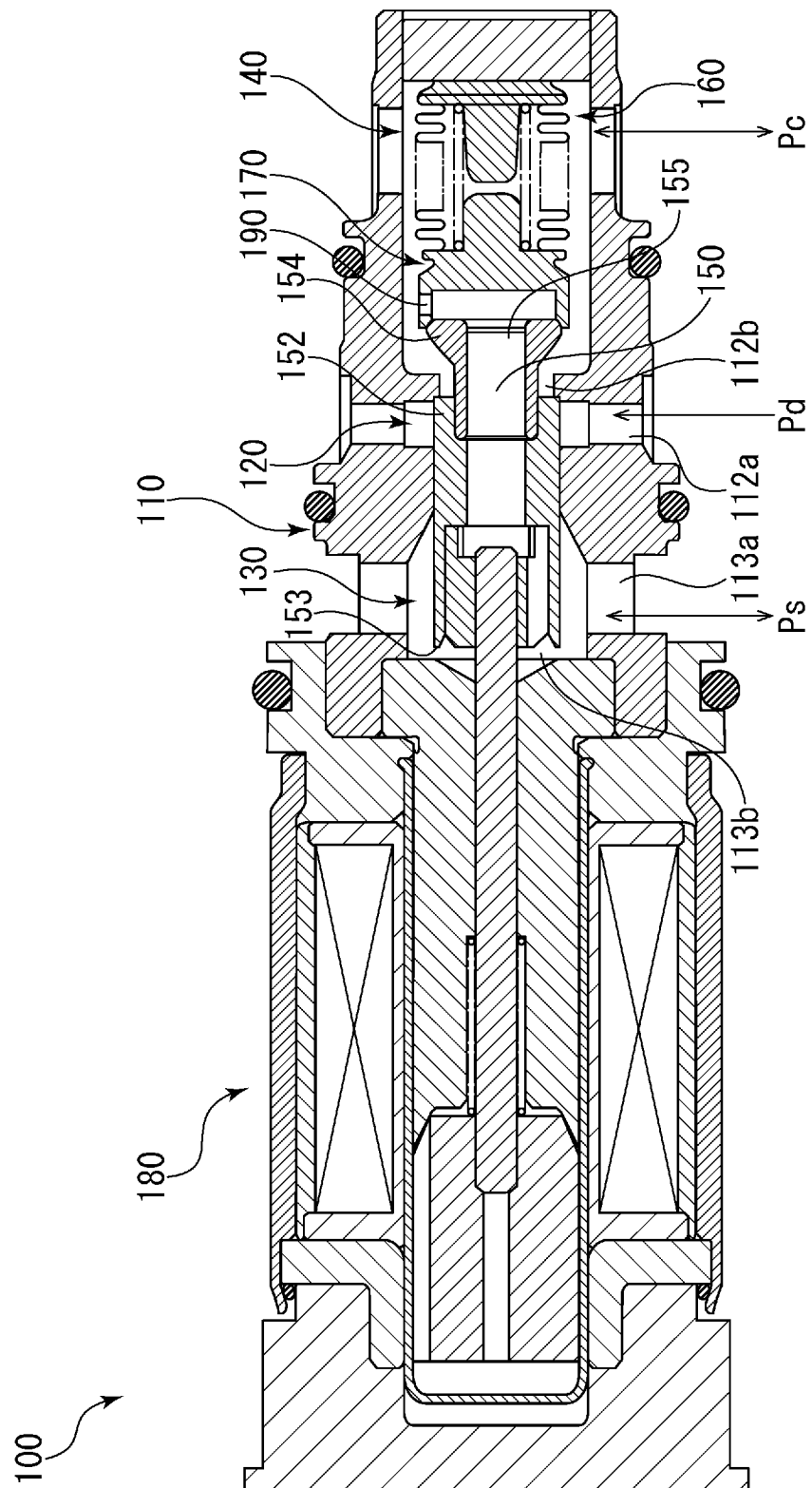
[図9]



[図10]



[図11]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/011063

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. F04B27/18 (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)

Int.Cl. F04B27/18

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2004-293497 A (TGK CO., LTD.) 21 October 2004, paragraphs [0026]-[0041], fig. 4-6 & US 2004/0191078 A1, paragraphs [0036]-[0051], fig. 4-6 & EP 1462650 A2	1-7 8-9
A	JP 2001-132632 A (TOYOTA AUTOMATIC LOOM WORKS, LTD.) 18 May 2001, entire text, all drawings & US 6354811 B1 & EP 1099852 A2	1-9

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  
08 June 2018 (08.06.2018)

Date of mailing of the international search report  
26 June 2018 (26.06.2018)

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/JP2018/011063

## 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 11-62825 A (TOYOTA AUTOMATIC LOOM WORKS, LTD.) 05 March 1999, entire text, all drawings & US 6443707 B1 & WO 2000/050775 A1 & EP 1081379 A1	1-9
A	JP 2004-116349 A (TGK CO., LTD.) 15 April 2004, entire text, all drawings & US 2004/0057840 A1 & EP 1403516 A2	1-9
A	JP 2005-120972 A (ZEXEL VALEO CLIMATE CONTROL CORP.) 12 May 2005, entire text, all drawings (Family: none)	1-9
A	US 2014/0248163 A1 (LEE, Yongju) 04 September 2014, entire text, all drawings & WO 2012/161514 A2 & CN 103547804 A	1-9

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

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. F04B27/18

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2004-293497 A（株式会社テージーケー） 2004.10.21, 段落0026-0041, 図4-6 & US 2004/0191078 A1, 段落0036-0051, 図4-6 & EP 1462650 A2	1-7 8-9
A	JP 2001-132632 A（株式会社豊田自動織機製作所） 2001.05.18, 全文, 全図 & US 6354811 B1 & EP 1099852 A2	1-9

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

08.06.2018

国際調査報告の発送日

26.06.2018

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）

松浦 久夫

30

9613

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

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 11-62825 A (株式会社豊田自動織機製作所) 1999.03.05, 全文, 全図 & US 6443707 B1 & WO 2000/050775 A1 & EP 1081379 A1	1-9
A	JP 2004-116349 A (株式会社テージーケー) 2004.04.15, 全文, 全図 & US 2004/0057840 A1 & EP 1403516 A2	1-9
A	JP 2005-120972 A (株式会社ゼクセルヴァレオクライメートコント ロール) 2005.05.12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9
A	US 2014/0248163 A1 (LEE, Yong Ju) 2014.09.04, 全文, 全図 & WO 2012/161514 A2 & CN 103547804 A	1-9