

港区愛宕二丁目5-1 愛宕グリーンヒルズ
MOR Iタワー32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))

member 20E is interposed between a guide hole 19 and a main valve body 10. In the plate-shaped ring member 20E, a tubular portion 20Eb is formed in a tubular shape in a state where the inner end of the plate-shaped ring member 20E is curved, and the tubular portion 20Eb is brought into sliding contact with the outer wall of the main valve body 10 to seal a space between a valve chamber 21 and a pressure-sensing chamber 45.

(57) 要約: 主弁体と案内孔との間に形成される摺動面間隙(クリアランス)への異物の侵入を防止しつつ、摺動抵抗の増加及びそれに伴う制御特性の低下を効果的に抑えることのできる可変容量型圧縮機用制御弁を提供する。また、構成部品の寸法誤差に関わらず、安定したシール性を確保できる可変容量型圧縮機用制御弁を提供する。案内孔19と主弁体10との間に、その内端が湾曲して筒状に成型されて筒状部20Ebを構成しており、当該筒状部20Ebが主弁体10の外壁に摺接せしめられて弁室21と感圧室45との間をシールする板状リング部材20Eが介装される。

明 細 書

発明の名称：可変容量型圧縮機用制御弁

技術分野

[0001] 本発明は、カーエアコン等に使用される可変容量型圧縮機用制御弁に係り、特に、弁体と案内孔との間に形成される摺動面間隙に流入する異物に起因する弁体の作動不良を生じ難くされた可変容量型圧縮機用制御弁に関する。

背景技術

[0002] 一般に、カーエアコン等に使用される可変容量型圧縮機用制御弁は、圧縮機の吐出室から吐出圧力 P_d が導入されるとともに、その吐出圧力 P_d を圧縮機の吸入圧力 P_s に応じて調圧することによりクランク室の圧力 P_c を制御するようになっており、通常、下記特許文献1等にも見られるように、弁口が設けられた弁室及び圧縮機の吸入室に連通する P_s 入出口を有し、前記弁口より上流側に圧縮機の吐出室に連通する P_d 導入口が設けられるとともに、前記弁口より下流側に前記圧縮機のクランク室に連通する P_c 入出口が設けられた弁本体と、前記弁口を開閉するための主弁体（弁棒）と、該主弁体を弁口開閉方向に移動させるためのプランジャを有する電磁式アクチュエータと、前記圧縮機から吸入圧力 P_s が前記 P_s 入出口を介して導入される感圧室と、該感圧室の圧力に応じて前記主弁体を弁口開閉方向に付勢するベローズ装置等の感圧応動部材と、を備えている。

[0003] また、下記特許文献2等に所載の可変容量型圧縮機用制御弁は、上記構成に加えて、前記クランク室の圧力 P_c を前記 P_s 入出口を介して前記圧縮機の吸入室に逃がすための弁内逃がし通路が設けられるとともに、該弁内逃がし通路を開閉する副弁体が設けられ、前記電磁式アクチュエータの吸引力により前記プランジャが最下降位置から上方向に連続的に移動せしめられるとき、前記プランジャと一緒に前記副弁体が前記弁内逃がし通路を閉じたまま上方向に移動するとともに、該副弁体に追従するように主弁体が上方向に移動せしめられ、前記主弁体により前記弁口が閉じられた後、さらに前記プラ

ンジャが上方向に移動せしめられると、前記副弁体が前記弁内逃がし通路を開くようにされている。

[0004] ところで、上記特許文献1、2等に所載の従来の可変容量型圧縮機用制御弁では、弁口を開閉する主弁体は、弁本体に設けられた案内孔に摺動自在に嵌挿されており、主弁体（の外周面）と案内孔（の内壁面）との間に形成される摺動面間隙（クリアランス）に異物（加工組立時から残っている切削研磨屑、研磨材、摺動摩擦による摩耗分、外部からの塵埃等）が詰まって主弁体が動きにくくなる（弁ロック、弁体置き去り）等の作動不良が発生する可能性があった。

[0005] そこで、主弁体と案内孔との間に形成される摺動面間隙に異物が溜まらないようにするため、通常は、下記特許文献3等にも見られるように、その間にシール部材としてのOリングを介装することが考えられている。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2010-185285号公報
特許文献2：特開2013-130126号公報
特許文献3：特開2011-043102号公報

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、上記特許文献3等に所載の可変容量型圧縮機用制御弁では、Oリングがゴム材から作製されているため、Oリングの上下の圧力差が大きいと、当該Oリングが変形して（撓んで）摺動抵抗が大きくなり、ヒステリシスが大きくなり、制御特性が低下する懸念があった。また、Oリング、主弁体、案内孔のそれぞれは公差範囲内で寸法誤差を有しているため、主弁体及び案内孔に対してOリングを密着させてシール性を確保するために、Oリングを押圧して弾性変形させた状態で使用する設計となっていることが通常である。よって、部品寸法によっては、Oリングが主弁体に対して過大な

摺動抵抗として働き、主弁体の制御特性におけるヒステリシスも大きくなり、応答性が悪化する。

[0008] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、主弁体と案内孔との間に形成される摺動面間隙（クリアランス）への異物の侵入を防止しつつ、摺動抵抗の増加及びそれに伴う制御特性の低下を効果的に抑えることのできる可変容量型圧縮機用制御弁を提供することにある。また、本発明の他の目的は、構成部品の寸法誤差に関わらず、安定したシール性を確保できる可変容量型圧縮機用制御弁を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 前記目的を達成すべく、本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁は、基本的に、主弁体部を有する主弁体と、前記主弁体が摺動自在に嵌挿される案内孔、前記主弁体部が接離する弁口が設けられた弁室、及び圧縮機の吸入室に連通する P_s 入出口を有し、前記弁口より上流側に圧縮機の吐出室に連通する P_d 導入口が設けられるとともに、前記弁口より下流側に前記圧縮機のクランク室に連通する P_c 入出口が設けられた弁本体と、前記主弁体を弁口開閉方向に移動させるための電磁式アクチュエータと、前記圧縮機から吸入圧力 P_s が前記 P_s 入出口を介して導入される感圧室と、前記感圧室の圧力に応じて前記主弁体を弁口開閉方向に付勢する感圧応動部材と、前記案内孔と前記主弁体との間に介装された板状リング部材であって、その内側あるいは外側の端部が湾曲して筒状に成型されて筒状部を構成しており、当該筒状部が前記主弁体の外壁もしくは前記案内孔の内壁に摺接せしめられて前記弁室又は前記 P_d 導入口と前記感圧室又は前記 P_s 入出口との間をシールする板状リング部材と、を有することを特徴としている。

[0010] 好ましい態様では、前記案内孔における前記板状リング部材より前記弁室側の部分と前記主弁体との間に隙間が設けられる。

[0011] 別の好ましい態様では、前記板状リング部材は、その内端に前記筒状部が構成されており、当該筒状部が前記主弁体の外壁に摺接せしめられるようにして、前記案内孔に保持固定される。

- [0012] 更に好ましい態様では、前記板状リング部材は、前記弁本体の前記案内孔を構成する2つの部材間に挟持される。
- [0013] 更に好ましい態様では、前記2つの部材は圧入によって互いに固定される。
- [0014] 更に好ましい態様では、前記2つの部材の少なくとも一方に、前記電磁式アクチュエータのプランジャの移動規制を行うストッパ部が設けられる。
- [0015] 他の好ましい態様では、前記板状リング部材は、Oリングを介して前記案内孔又は前記主弁体に保持固定される。
- [0016] 更に好ましい態様では、前記Oリングは、前記板状リング部材の前記弁室側とは反対側に配置される。
- [0017] 別の好ましい態様では、前記板状リング部材は、その外端に前記筒状部が構成されており、当該筒状部が前記案内孔の内壁に摺接せしめられるようにして、前記主弁体に保持固定される。
- [0018] 別の好ましい態様では、前記クランク室の圧力 P_c を前記 P_s 入出口を介して前記圧縮機の吸入室に逃がすための弁内逃がし通路が前記弁本体又は前記主弁体内に設けられるとともに、前記弁内逃がし通路を開閉する副弁体が設けられる。

発明の効果

- [0019] 本発明によれば、案内孔と主弁体との間に装着された板状リング部材によって、主弁体と案内孔との間に形成される摺動面間隙（クリアランス）への異物の侵入を防止できるとともに、例えば従来の制御弁にシール部材として装着されるOリングと比べて、当該板状リング部材は摩擦抵抗が少なく、その変形（撓み量）が少なく済むため、摺動抵抗の増加及びそれに伴う制御特性の低下を効果的に抑えることができる。
- [0020] また、前記板状リング部材は、例えばOリングを介して弁本体の案内孔に保持固定されるので、当該板状リング部材のクリープ現象を抑えることができ、これによっても、摺動抵抗の増加及びそれに伴う制御特性の低下を効果的に抑えることができる。

図面の簡単な説明

- [0021] [図1]本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第1実施形態の主弁：開の状態を示す縦断面図。
- [図2]本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第1実施形態の主弁：閉の状態を示す縦断面図。
- [図3]図1のA部拡大図。
- [図4]図2のA部拡大図。
- [図5A]本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第1実施形態に用いられる板状リング部材（成形状態）を示す斜視図。
- [図5B]本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第1実施形態に用いられる板状リング部材（成形状態）を示す縦断面図。
- [図6]本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第1実施形態の他例の主弁：開の状態を示す、図1のA部に対応する拡大図。
- [図7]本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第1実施形態の他例の主弁：閉の状態を示す、図2のA部に対応する拡大図。
- [図8]本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第2実施形態の主弁：開、副弁：閉の状態（通常制御時）を示す縦断面図。
- [図9]本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第2実施形態の主弁：閉、副弁：閉の状態（圧縮機起動移行時（その1））を示す縦断面図。
- [図10]本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第2実施形態の主弁：閉、副弁：閉の状態（圧縮機起動移行時（その2））を示す縦断面図。
- [図11]本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第2実施形態の主弁：閉、副弁：開の状態（圧縮機起動時）を示す縦断面図。
- [図12]図8のB部拡大図。
- [図13A]本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第2実施形態に用いられる副弁体を示す斜視図。
- [図13B]本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第2実施形態に用いられる副弁体を示す正面図。

[図13C]本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第2実施形態に用いられる副弁体を示す左側面図。

[図13D]本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第2実施形態に用いられる副弁体を示す上面図。

[図13E]本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第2実施形態に用いられる副弁体を示す下面図。

[図13F]本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第2実施形態に用いられる副弁体を示す、図13CのV-V矢視線に従う断面図。

[図14]本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第3実施形態の主弁：開、副弁：閉の状態（通常制御時）を示す縦断面図。

[図15]本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第3実施形態の主弁：閉、副弁：閉の状態（圧縮機起動移行時）を示す縦断面図。

[図16]本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第3実施形態の主弁：閉、副弁：開の状態（圧縮機起動時）を示す縦断面図。

[図17]図14のC部拡大図。

[図18]本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第1実施形態の他例を示す要部拡大縦断面図。

[図19]本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第1実施形態の更なる他例を示す要部拡大縦断面図。

[図20]本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第1実施形態の更なる他例を示す要部拡大縦断面図。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明の実施形態を図面を参照しながら説明する。

<第1実施形態>

図1及び図2は、それぞれ本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第1実施形態を示す縦断面図であり、図1は主弁：開の状態、図2は主弁：閉の状態を示している。また、図3及び図4は、それぞれ図1及び図2のA部拡大図である。

[0023] なお、本明細書において、上下、左右、前後等の位置、方向を表わす記述は、説明が煩瑣になるのを避けるために図面に従って便宜上付けたものであり、実際に圧縮機に組み込まれた状態での位置、方向を指すとは限らない。

[0024] また、各図において、部材間に形成される隙間や部材間の離隔距離等は、発明の理解を容易にするため、また、作図上の便宜を図るため、各構成部材の寸法に比べて大きくあるいは小さく描かれている場合がある。

[0025] [制御弁 1 の構成]

図示実施形態の制御弁 1 は、基本的に、弁口 2 2 が設けられた弁本体 2 0 と、弁口 2 2 を開閉するための主弁体 1 0 と、該主弁体 1 0 を弁口開閉方向（上下方向）に移動させるための電磁式アクチュエータ 3 0 と、感圧応動部材としてのベローズ装置 4 0 とを備えている。

[0026] 電磁式アクチュエータ 3 0 は、ボビン 3 8、該ボビン 3 8 に外装された通電励磁用のコイル 3 2、コイル 3 2 の内周側に配在されたステータ 3 3 及び吸引子 3 4、ステータ 3 3 及び吸引子 3 4 の下端部外周（段差部）にその上端部が溶接により接合された案内パイプ 3 5、吸引子 3 4 の下方で案内パイプ 3 5 の内周側に上下方向に摺動自在に配在された有底円筒状のプランジャ 3 7、前記コイル 3 2 に外挿される円筒状のハウジング 6 0、ボビン 3 8 の上部に設けられた取付板 3 9 を介してハウジング 6 0 の上側に取り付けられたコネクタヘッド 3 1、及び、ハウジング 6 0 の下端部と案内パイプ 3 5 の下端部との間に配在されてそれらを弁本体 2 0（の本体部材 2 0 A）の上部に固定するためのホルダ 2 9 を備えている。本例においては、円筒状のステータ 3 3 の下部内周に、該ステータ 3 3 の内径より小径の挿通穴 3 4 a がその中央に（軸線 O に沿って）形成された短円筒状の吸引子 3 4 が一体成形されている。ここでは、電磁式アクチュエータ 3 0 のうちの、プランジャ 3 7 を除いた、コイル 3 2、ステータ 3 3、及び吸引子 3 4 等からなる部分をソレノイド部 3 0 A と称する。

[0027] また、前記ステータ 3 3 の上部には、短円柱状の固定子 6 5 が圧入等により固着せしめられ、ステータ 3 3 の内周側における前記固定子 6 5 と吸引子

34との間には、圧縮機の吸入圧力 P_s が導入される感圧室45が形成され、この感圧室45には感圧応動部材としての、ベローズ41、下向き凸状の上ストッパ42、下向き凹状の下ストッパ43、及び圧縮コイルばね44からなるベローズ装置40が配在されている。さらに、ベローズ装置40の下側には、推力伝達部材としての段付き棒状のプッシュロッド46が軸線Oに沿って配在されている。このプッシュロッド46は、上部小径部46d及び下部大径部46bを有し、前記プッシュロッド46の上部小径部46dは、下ストッパ43の凹部内に嵌挿されて支持されるとともに、吸引子34の挿通穴34aに内挿されている。また、前記プッシュロッド46の下部大径部46bは、前記吸引子34の挿通穴34aと略同径の内径を有するプランジャ37に（若干の隙間を持って）内挿され、その下端部に設けられた比較的縦長の凹穴46aに、後述する主弁体10の上端小径凸部10tが嵌め込まれている。

[0028] また、プッシュロッド46の上部小径部46dと下部大径部46bとの間に形成される段差部（上向きの環状の段丘面）46cと下ストッパ43（の下面）との間には、前記プッシュロッド46の上部小径部46dに外挿されるようにして、当該プッシュロッド46、主弁体10、及び（主弁体10の鏝状係止部10kを介して）プランジャ37を下方（開弁方向）に付勢する逆円錐状の圧縮コイルばねからなるプランジャばね（開弁ばね）47が縮装されている。このプランジャばね47（の圧縮力）により、プッシュロッド46等が下方に付勢された状態で当該プッシュロッド46と主弁体10とプランジャ37とが一緒に上下動するとともに、前記ベローズ装置40が感圧室45内で保持されている。

[0029] プランジャ37の底部には、その中央（軸線O上）に、プランジャ37の内径より小径の中央穴37bが形成されるとともに、中央からやや偏心した位置に、一部が前記中央穴37bに重なるようにして、前記プランジャ37の内径とほぼ同径（言い換えれば、中央穴37bより大径）の挿入穴37cが形成されている。この挿入穴37cは、プランジャ37の内部空間と連通

する深さ（上下方向深さ）まで穿設されている。前記挿入穴37cの穴径（プランジャ37の内径）は、後述する主弁体10の鏝状係止部10kより若干大径とされるとともに、前記中央穴37bの穴径は、主弁体10の上部小径部10dより若干大径かつ鏝状係止部10kより若干小径とされている。また、プランジャ37の底部の厚み（上下方向の高さ）は、主弁体10の上部小径部10dの高さより若干大きくされている。前記プッシュロッド46の凹穴46aに主弁体10の上端小径凸部10tが嵌め込まれ、前記プランジャ37の中央穴37bに主弁体10の上部小径部10dが内挿された状態で、プランジャ37の底部上面における前記中央穴37bの外周部分が、主弁体10の鏝状係止部10kを掛止するための内鏝状掛止部37kとされている。

[0030] また、本例では、プランジャ37の外周の所定位置に、Dカット面37dが形成されており、プランジャ37（のDカット面37d）の外周と案内パイプ35との間に隙間36が形成されている。なお、Dカット面37dに代えて、1つもしくは複数の縦溝を形成して、プランジャ37の外周と案内パイプ35との間に隙間36を形成しても良い。

[0031] 主弁体10は、例えば金属製とされ、軸線Oに沿って配置された段付き軸状の中実部材から形成されている。この主弁体10は、下から順に、比較的大径の主弁体部10a、下部小径部10b、上下方向に長い中間嵌挿部10c、上部小径部10d、及び鏝状係止部10kからなっており、鏝状係止部10kの上面に、前記プッシュロッド46の凹穴46aに嵌挿される上端小径凸部10tが突設されている。

[0032] 前記のように、主弁体10の上端小径凸部10tは、前記プッシュロッド46の凹穴46aに内嵌され、主弁体10の鏝状係止部10kは前記凹穴46aより大径（かつ下部大径部46bより若干小径）とされている。

[0033] また、主弁体10の上部小径部10dは、前記プランジャ37の中央穴37bに緩く内嵌され、主弁体10の鏝状係止部10kは前記中央穴37bより大径（かつプランジャ37の内径より小径）とされている。プランジャ3

7が上方方向に移動せしめられるとき、前記中央穴37bの外周部分からなる内鏢状掛止部37kにより鏢状係止部10kが引っ掛けられて抜け止め係止され、これにより、プランジャ37と主弁体10とプッシュロッド46とが一緒に（一体となって）上昇するようになっている。

[0034] 前記主弁体10とプランジャ37との組み付けに際しては、例えば、予め弁本体20（の案内孔19）に組み付けた主弁体10の上端小径凸部10t、鏢状係止部10k、及び上部小径部10dをプランジャ37の挿入穴37cに下から挿入し、当該主弁体10をプランジャ37に対して横移動させ、プランジャ37の底部中央に設けられた中央穴37bに主弁体10の上部小径部10dを嵌挿する。そして、プッシュロッド46をプランジャ37（の内側）に上から挿入し、主弁体10の上端小径凸部10tをプッシュロッド46の凹穴46aに内嵌すればよい。

[0035] 一方、弁本体20は、主に、上部中央に嵌合用の凹穴20Cが設けられるとともに下部中央に前記凹穴20Cに連なる若干小径の収容穴18が設けられた段付き円筒状の本体部材20Aと、前記凹穴20Cに圧入等により内挿固定される円筒状のシート部材20Bと、前記シート部材20B（の上半部分）に圧入等により内挿固定される円筒状のガイド部材20Dとで構成されている。

[0036] シート部材20B及びガイド部材20Dは、ステンレス（SUS）、高硬度真鍮材（鉛の含有量を少なくするなどして硬度を高めた黄銅）等から作製され、前記シート部材20Bの中央穴20Baの上半部分は大径（大径穴20Bb）とされており、シート部材20B及びガイド部材20Dの上端面同士がほぼ位置合わせされた状態で、前記ガイド部材20Dが前記シート部材20Bの大径穴20Bbに嵌合されている。シート部材20B及びガイド部材20Dは、シート部材20Bの下端部が本体部材20Aの凹穴20Cと収容穴18との間の段差部（段丘部）に当接せしめられ、また、それらの上端部が前記凹穴20Cから上側に突出するようにして前記凹穴20Cに嵌挿されており、前記シート部材20B及びガイド部材20Dの上端部が、プラン

ジャ37の最下降位置を規定する（プランジャ37の下降規制を行う）ためのストッパ部24とされている。また、シート部材20Bの中央穴20Ba（詳しくは、大径穴20Bbより下側の下半部分）及びガイド部材20Dの中央穴20Daによって、前記主弁体10（の中間嵌挿部10c）が嵌挿される案内孔19が形成され、この案内孔19の下端部（つまり、シート部材20Bの中央穴20Baの下端）が前記主弁体10の主弁体部10aにより開閉される弁口22（弁シート部）となっている。ここで、本例では、シート部材20Bの中央穴20Baは、ガイド部材20Dの中央穴20Daより若干大径とされており、前記主弁体10（の中間嵌挿部10c）は、前記ガイド部材20Dの中央穴20Daに摺動自在に嵌挿されるとともに、前記シート部材20Bの中央穴20Ba（後述する板状リング部材20Eより弁室21側の大径部分）との間に若干の隙間を持って内挿されている（図3、図4参照）。ここでは、主弁体部10aと弁口22とで主弁部11が構成される。

[0037] なお、前記シート部材20B（の外径）は、前記プランジャ37より小径とされている。

[0038] また、本例では、前記案内孔19を構成するガイド部材20D（の下端面）とシート部材20B（の中央穴20Baと大径穴20Bbとの間に形成される上向きの段丘面）との間に、例えばテフロン（登録商標）等のフッ素樹脂等から作製された若干の弾性変形可能かつ摩擦抵抗（摺動抵抗）の低い板状リング部材（パッキンともいう）20Eが挟圧保持されるとともに、その板状リング部材20Eの内端が、前記主弁体10（の中間嵌挿部10c）の外壁（外周）に摺接せしめられている。なお、板状リング部材20Eの材料としては上記に限られるものではなく、SUS等の金属から構成されていてもよい。

[0039] 詳しくは、前記板状リング部材20Eは、図1及び図2とともに図3～図5A、Bを参照すればよく分かるように、前記案内孔19を構成するガイド部材20Dとシート部材20Bとによって上下方向から挟圧保持される環状

の平板状部 20E a と、該平板状部 20E a の内端から上向き（ガイド部材 20D 側）に接続されて前記主弁体 10（の中間嵌挿部 10c）の外壁に当接せしめられる略円筒状ないし円錐台状の筒状部 20E b とを有する。成形状態（塑性変形状態）において、前記板状リング部材 20E における筒状部 20E b の内径は、前記主弁体 10（の中間嵌挿部 10c）の外径とほぼ同径（もしくは、それより僅かに小径）に成形されている。なお、板状リング部材 20E の筒状部 20E b は、板状リング部材 20E が制御弁 1 に組み込まれることにより、或いは組み込まれた後に成型されてもよい。具体的には、中央穴の径が主弁体 10 の外径よりも小さい平板状の板状リング部材 20E を用意し、この平板状の板状リング部材 20E をガイド部材 20D とシート部材 20B とによって上下方向から挟圧保持し、主弁体 10 を案内孔 19 に挿入する。これにより、板状リング部材 20E の中央穴の近傍（板状リング部材 20E の内周側端部）が塑性変形し、筒状部 20E b として成型される。この成型法によれば、板状リング部材 20E や主弁体 10 の寸法誤差によらず一定したシール性能を実現することが可能である。なお、板状リング部材 20E がフッ素樹脂等の、金属に比べて熱可撓性を示す材料で構成される場合、主弁体 10 による筒状部 20E b の成型を高温環境下において行うことにより、塑性変形に要する時間を短縮化することが可能である。

[0040] この案内孔 19 と主弁体 10 との間に介装されて保持固定された板状リング部材 20E によって、弁室 21（又は後述する Pd 導入口 25）と感圧室 45（又は後述する Ps 入出口 27）との間（主弁体 10 と案内孔 19 との間に形成される摺動面間隙）がシール（封止）されている。

[0041] なお、前記ガイド部材 20D の中央穴 20D a の下端部には、前記板状リング部材 20E における筒状部 20E b との干渉を回避するための拡径部 20D b が形成されている。

[0042] 本体部材 20A は、例えばアルミニウムや真鍮、あるいは樹脂等から作製され、本体部材 20A の凹穴 20C にシート部材 20B 等が内挿された状態で、前記シート部材 20B の上部外周には、圧縮機の吸入圧力 Ps の Ps 入

出室 28 が形成されるとともに、その P s 入出室 28 の外周側に複数個（図示例では、2 個）の P s 入出口 27 が形成されている。この P s 入出口 27 から P s 入出室 28 に導入された吸入圧力 P s は、プランジャ 37 の外周と案内パイプ 35 との間に形成される隙間 36（本例では、D カット面 37 d により形成される隙間）、プッシュロッド 46 の外周と吸引子 34 との間に形成される隙間 38 等を介して前記感圧室 45 に導入される。

[0043] また、本体部材 20 A の凹穴 20 C の底部中央に、主弁体 10 の主弁体部 10 a を收容するための、案内孔 19 及び主弁体部 10 a より大径の前記收容穴 18 が連設されている。收容穴 18 の底部外周角部と主弁体 10 の主弁体部 10 a の下部外周に設けられた段差部（段丘面）10 e との間には、円錐状の圧縮コイルばねからなる閉弁ばね 50 が縮装され、この閉弁ばね 50 の付勢力により主弁体 10 が上向きに付勢されている。ここでは、前記收容穴 18 内（シート部材 20 B の弁口 22 より下側部分）が、弁室 21 となっている。

[0044] 前記凹穴 20 C には、圧縮機の吐出室に連通する P d 導入口 25 が複数個開口せしめられ、その P d 導入口 25 の外周に、リング状のフィルタ部材 25 A が配在されるとともに、前記凹穴 20 C に内挿されたシート部材 20 B の下部（特に、主弁体 10 の中間嵌挿部 10 c が内挿される部分より下側の部分）に、前記 P d 導入口 25 に連通するとともに前記中央穴 20 B a（つまり、案内孔 19）に連なる複数個の横孔 25 s が設けられている。

[0045] また、本体部材 20 A の下端部には、フィルタとして機能する蓋状部材 48 が係合・圧入等により固定されており、この蓋状部材 48 より上側で收容穴 18 より下側（言い換えれば、本体部材 20 A におけるシート部材 20 B の下端側）が、圧縮機のクランク室に連通する P c 入出室（入出口）26 となっている。この P c 入出室（入出口）26 は、弁室 21 → 弁口 22 と主弁体部 10 a との間の隙間 → 案内孔 19 の下部と下部小径部 10 b との間の隙間 → 横孔 25 s を介して前記 P d 導入口 25 に連通する。

[0046] [制御弁 1 の動作]

次に、上記構成とされた制御弁1の動作を概説する。

[0047] 図1に示される開弁状態から、コイル32、ステータ33及び吸引子34等からなるソレノイド部30Aが通電励磁されると、吸引子34にプランジャ37が（上方向に）引き寄せられ、この動きに追従して、プランジャ37の内鏢状掛止部37kに主弁体10の鏢状係止部10kが掛止されて主弁体10が（プランジャばね（開弁ばね）47の付勢力に抗して）上方（閉弁方向）に移動せしめられ、主弁体10の主弁体部10aにより弁口22が閉じられる（図2に示される閉弁状態）。一方、圧縮機からPs入出口27に導入された吸入圧力Psは、Ps入出室28からプランジャ37の外周と案内パイプ35との間の隙間36等を介して感圧室45に導入され、ベローズ装置40（内部は真空圧）は感圧室45の圧力（吸入圧力Ps）に応じて伸縮変位（吸入圧力Psが高いと収縮、低いと伸張）し、該変位がプッシュロッド46を介して主弁体10に伝達され、それによって、弁開度（弁口22と主弁体部10aとの離隔距離）が調整され、その弁開度に応じて、クランク室の圧力Pcが調整される。

[0048] このように、本第1実施形態の制御弁1では、案内孔19と主弁体10との間に装着された板状リング部材20Eによって、主弁体10と案内孔19との間に形成される摺動面間隙（クリアランス）への異物の侵入を防止できるとともに、例えば従来の制御弁にシール部材として装着されるOリングと比べて、当該板状リング部材20Eは摩擦抵抗が少なく（滑り性が良く）、その変形（撓み量）が少なく済むため、摺動抵抗の増加及びそれに伴う制御特性の低下を効果的に抑えることができる。

[0049] なお、上記第1実施形態では、板状リング部材20Eの筒状部20Ebが、平板状部20Eaの内端から上向き（ガイド部材20D側であって、主弁体10と案内孔19との間に形成される摺動面間隙における感圧室45又はPs入出口27側）に形成されているが、例えば図6及び図7に示される如くに、平板状部20Eaの内端から下向き（シート部材20B側であって、主弁体10と案内孔19との間に形成される摺動面間隙における弁室21又

はP d導入口25側)に形成してもよい。感圧室45(あるいはP s入出口27)よりも、弁室21(あるいはP d導入口25)の方が圧力が高いため、図6及び図7に示される如くに、板状リング部材20Eの内端(筒状部20Eb)が高圧側(つまり、弁室21、P d導入口25側)に湾曲していれば、流体圧が板状リング部材20Eの内端を相手面(主弁体10の外周面)に密着するように作用するので、動作時においてもさらに良好なシール性を確保することが可能となる。

[0050] <第2実施形態>

図8～図11は、それぞれ本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第2実施形態を示す縦断面図であり、図8は主弁：開、副弁：閉の状態(通常制御時)、図9及び図10は主弁：閉、副弁：閉の状態(圧縮機起動移行時)、図11は主弁：閉、副弁：開の状態(圧縮機起動時)を示している。また、図12は、図8のB部拡大図である。

[0051] 本第2実施形態の制御弁2は、前述した第1実施形態の制御弁1に対し、起動性向上を図るために、クランク室の圧力P cをP s入出口27を介して圧縮機の吸入室に逃がすための弁内逃がし通路16を弁本体20内に設けたものである。なお、第1実施形態の制御弁1の各部と同様の構成及び作用効果を有する部分には共通の符号を付している。

[0052] [制御弁2の構成]

図示実施形態の制御弁2は、基本的に、弁口22が設けられた弁本体20と、弁口22を開閉するための主弁体10と、該主弁体10を弁口開閉方向(上下方向)に移動させるための電磁式アクチュエータ30と、感圧応動部材としてのペローズ装置40とを備えている。

[0053] 電磁式アクチュエータ30は、ボビン38、該ボビン38に外装された通電励磁用のコイル32、コイル32の内周側に配在されたステータ33及び吸引子34、ステータ33及び吸引子34の下端部外周(段差部)にその上端部が溶接により接合された案内パイプ35、吸引子34の下方で案内パイプ35の内周側に上下方向に摺動自在に配在された有底円筒状のプランジャ

37、前記コイル32に外挿される円筒状のハウジング60、ボビン38の上部に設けられた取付板39を介してハウジング60の上側に取り付けられたコネクタ部31、及び、ハウジング60の下端部と案内パイプ35の下端部との間に配在されてそれらを弁本体20（の本体部材20A）の上部に固定するためのホルダ29を備えている。本例においては、円筒状のステータ33の下部内周に、該ステータ33の内径より小径の挿通穴34aがその中央に（軸線Oに沿って）形成された円筒状の吸引子34が一体成形されている。ここでは、電磁式アクチュエータ30のうちの、プランジャ37を除いた、コイル32、ステータ33、及び吸引子34等からなる部分をソレノイド部30Aと称する。

[0054] 前記ステータ33の上部には、円筒状の保持部材64の内周に形成された雌ねじ部64aに、六角穴付きの調節ねじ65の外周に形成された雄ねじ部65aが螺合せしめられた調節部材61が設けられている。この調節部材61において、前記調節ねじ65の下半部が前記保持部材64の下半部に（間にシール材としてのリング62を介装して）内嵌されるとともに、調節ねじ65の上部外周に設けられた雄ねじ部65aが保持部材64の上部内周に設けられた雌ねじ部64aに螺着されている。この調節部材61は、コネクタ部31の略中央に貫設された嵌挿穴31a及び取付板39の略中央に設けられた中央穴39aに挿通され、保持部材64の下部外周に突設されたフランジ部64bと上部外周（に形成された嵌合溝）に嵌め込まれたリング状の押さえ部材63とが協同して前記コネクタ部31及び取付板39に（上下動不能に）保持固定されるとともに、その（保持部材64の）下端部（フランジ部64bより下側の部分）がステータ33の上端部の内周側に配在（内挿）されている。

[0055] 前記ステータ33の内周側における前記調節部材61（調節ねじ65及び保持部材64）と吸引子34との間には、圧縮機の吸入圧力 P_s が導入される感圧室45が形成され、この感圧室45には感圧応動部材としての、ペローズ41、下向き凸状の上ストッパ42、下向き凹状の下ストッパ43、及

び圧縮コイルばね44からなるベローズ装置40が配在されている。さらに、ベローズ装置40の下側には、推力伝達部材としての段付き棒状のプッシュロッド46が軸線Oに沿って配在されている。このプッシュロッド46の略中央は大径（大径部46e）とされ、下ストッパ43の凹部内には前記プッシュロッド46の上端部46fが嵌挿されて支持され、吸引子34の挿通穴34aに前記プッシュロッド46の上部及び大径部46eが（若干の隙間38を持って）内挿されている。また、前記プッシュロッド46の下部は、後述する断面凹状の内装部材17の凹穴17bに内挿され、その下端部46gが、凹穴17bの底部中央に形成された凹状の嵌挿穴17cに嵌め込まれている。

[0056] プランジャ37には、前記吸引子34の挿通穴34aと略同径の縦長の凹穴17bを有する断面凹状の内装部材17が圧入等により内挿固定されている。この内装部材17は、その上端部がプランジャ37の上端部と位置合わせされ（言い換えれば、その上端部がプランジャ37の上端部内周に位置決めされ）、その下端部がプランジャ37の底部と隙間を持った状態で（後で詳述するが、主弁体10の鏝状係止部10kが若干の上下動可能に配置される隙間を持った状態で）、前記プランジャ37に内嵌されている。内装部材17の凹穴17bの底部中央には、前記プッシュロッド46の下端部46gが嵌挿される凹状の嵌挿穴17cが形成されている。

[0057] プッシュロッド46の大径部46eの上部に形成される段差部（下向きの環状の段丘面）46cとプランジャ37に内嵌された内装部材17の凹穴17bの底部（における嵌挿穴17c周りの上向きの面）との間には、円筒状の圧縮コイルばねからなるプランジャばね（開弁ばね）47が縮装されている。このプランジャばね47（の圧縮力）により、内装部材17を介してプランジャ37が下方（開弁方向）に付勢されるとともに、プッシュロッド46を介して前記ベローズ装置40が感圧室45内で保持されている。

[0058] また、プランジャ37の底部には、その外周から中央（軸線O上）まで直線状に延びるスリット37sが形成されるとともに、プランジャ37の側部

における前記スリット37sに対応する部分には、前記スリット37sより幅広の切欠き37tが設けられている。前記切欠き37tの（上下方向の）高さは、主弁体10の鏝状係止部10kの高さより若干大きくされており、前記スリット37sの（上下方向の）高さ（つまり、プランジャ37の底部の厚さ（上下方向の高さ））は、主弁体10の上部小径部10dの高さより若干小さくされており、主弁体10は、プランジャ37に対して上下動可能となっている（後で詳述）。また、前記切欠き37tの（周方向の）幅は、主弁体10の鏝状係止部10kの外径より若干大きくされており、前記スリット37sの（横方向の）幅は、組立性等を考慮して、主弁体10の上部小径部10dの外径より若干大きくされるとともに、主弁体10の鏝状係止部10kの外径より小さくされており、前記プランジャ37の底部上面における前記スリット37sの外周部分が、主弁体10の鏝状係止部10kを掛止するための内鏝状掛止部37kとされている。

[0059] さらに、前記プランジャ37の下面には、前記スリット37sに対応する部分が切り欠かれた（具体的には、主弁体10の中間嵌挿部10cの外径より幅広の部分が切り欠かれた）平面視で略C字状の筒状脚部37aが（下向きに）突設されている。この筒状脚部37aは、主弁体10の中間嵌挿部10c（の上端部分）に（若干の隙間を持って）外挿されるとともに、その下端部に、後述する副弁体15の鏝状係止部15jを掛止するための外鏝状掛止部37jが（外向きに）突設されている。

[0060] また、本例では、プランジャ37の外周の所定位置（図示例では、切欠き37t及びスリット37sが形成された部分）に、Dカット面37dが形成されており、プランジャ37（のDカット面37d）の外周と案内パイプ35との間に隙間36が形成されている。なお、プランジャ37のDカット面37dに代えて、1つもしくは複数の縦溝を形成して、プランジャ37の外周と案内パイプ35との間に隙間36を形成しても良い。

[0061] 主弁体10は、例えば金属製とされ、軸線Oに沿って配置された段付き軸状の中実部材から形成されている。この主弁体10は、下から順に、比較的

大径の主弁体部10a、下部小径部10b、上下方向に長い中間嵌挿部10c、上部小径部10d、及び鏢状係止部10kからなっている。

[0062] 前記のように、主弁体10の中間嵌挿部10c（の案内孔19から上側に突出した上端部分）は、プランジャ37の下面に設けられた筒状脚部37aに内挿され、上部小径部10dは、前記スリット37sに緩く内嵌され、鏢状係止部10kは、前記プランジャ37の内側における内装部材17より下側（言い換えれば、プランジャ37の底部と内装部材17の下端部との間の空間）に緩く内嵌される。前記鏢状係止部10kは前記スリット37sの幅より大径とされており、プランジャ37が主弁体10に対して上方向に移動せしめられるとき、前記スリット37sの外周部分からなる内鏢状掛止部37kが鏢状係止部10kに引っ掛けられて抜け止め係止されるようになっている。また、前記中間嵌挿部10cも前記スリット37sの幅より大径とされており、前記プランジャ37の下面における前記スリット37sの外周部分が主弁体10における中間嵌挿部10cと上部小径部10dとの段差部に対接せしめられるようになっている。

[0063] 一方、弁本体20は、主に、上部中央に嵌合用の縦長の凹穴20Cが設けられるとともに下部中央に前記凹穴20Cに連なる若干小径の収容穴18が設けられた段付き円筒状の本体部材20Aと、前記凹穴20Cに圧入等により内挿固定される円筒状のシート部材20Bと、前記シート部材20B（の上側）に載置固定される、前記シート部材20B（の外径）と略同径の外径を有する短円筒状のガイド部材20Dとで構成されている。

[0064] シート部材20B及びガイド部材20Dは、ステンレス（SUS）、高硬度真鍮材（鉛の含有量を少なくするなどして硬度を高めた黄銅）等から作製され、前記シート部材20Bの上面中央に突設された（円筒状の）嵌合凸部20Bcが、前記ガイド部材20Dの下面中央に設けられた嵌合凹部20Dcに圧入等により内挿固定されて、前記シート部材20Bと前記ガイド部材20Dとが一体とされている。シート部材20Bは、その下端部が本体部材20Aの凹穴20Cと収容穴18との間の段差部（段丘部）に当接せしめら

れるようにして前記凹穴20Cに嵌挿されており、前記凹穴20Cから上側に突出するようにしてシート部材20B上に載置固定されたガイド部材20Dの上端部が、プランジャ37の最下降位置を規定する（プランジャ37の下降規制を行う）ためのストッパ部24とされている。また、シート部材20Bの中央穴20Ba及びガイド部材20Dの中央穴20Daによって、前記主弁体10の中間嵌挿部10cが嵌挿される案内孔19が形成され、この案内孔19の下端部（つまり、シート部材20Bの中央穴20Baの下端）が前記主弁体10の主弁体部10aにより開閉される弁口22（弁シート部）となっている。ここで、本例では、シート部材20Bの中央穴20Baは、ガイド部材20Dの中央穴20Daより若干大径とされており、前記主弁体10の中間嵌挿部10cは、前記上側のガイド部材20Dの中央穴20Daに摺動自在に嵌挿されるとともに、前記下側のシート部材20Bの中央穴20Ba（後述する板状リング部材20Eより弁室21側の大径部分）との間に若干の隙間を持って内挿されている（図12参照）。ここでは、主弁体部10aと弁口22とで主弁部11が構成される。

[0065] なお、前記シート部材20B及びガイド部材20D（並びに、後述する副弁体15の筒状部15b）（の外径）は、前記プランジャ37より小径とされている。

[0066] また、本例では、前記案内孔19を構成するガイド部材20D（の嵌合凹部20Dcの底面）とシート部材20B（の嵌合凸部20Bcの上端面）との間に、例えばテフロン（登録商標）等のフッ素樹脂等から作製された若干の弾性変形可能かつ摩擦抵抗（摺動抵抗）の低い板状リング部材20Eが挟圧保持されるとともに、その板状リング部材20Eの内端が、前記主弁体10（の中間嵌挿部10c）の外壁（外周）に摺接せしめられている。なお、第1実施形態と同様に、板状リング部材20Eの材料としては上記に限られるものではない。

[0067] 詳しくは、前記板状リング部材20Eは、図8～図11とともに図12を参照すればよく分かるように、前記案内孔19を構成するガイド部材20D

とシート部材20Bとによって上下方向から挟圧保持される環状の平板状部20Eaと、該平板状部20Eaの内端から下向き（シート部材20B側）に接続されて前記主弁体10（の中間嵌挿部10c）の外壁に当接せしめられる略円筒状ないし逆立円錐台状の筒状部20Ebとを有する。成形状態（塑性変形状態）において、前記板状リング部材20Eにおける筒状部20Ebの内径は、前記主弁体10（の中間嵌挿部10c）の外径とほぼ同径（もしくは、それより僅かに小径）に成形されている。なお、筒状部20Ebは、第1実施形態と同様に、板状リング部材20Eが制御弁2に組み込まれることにより、或いは組み込まれた後に成型されてもよい。

[0068] この案内孔19と主弁体10との間に介装されて保持固定された板状リング部材20Eによって、弁室21（又は後述するPd導入口25）と感圧室45（又は後述するPs入出口27）との間（主弁体10と案内孔19との間に形成される摺動面間隙）がシール（封止）されている。

[0069] 本体部材20Aは、例えばアルミニウムや真鍮、あるいは樹脂等から作製され、本体部材20Aの凹穴20Cにシート部材20Bが内挿された状態で、前記シート部材20Bの上部に設けられたガイド部材20Dの外周には、圧縮機の吸入圧力PsのPs入出室28が形成されるとともに、そのPs入出室28の外周側に複数個（図示例では、2個）のPs入出口27が形成されている。このPs入出口27からPs入出室28に導入された吸入圧力Psは、プランジャ37の外周と案内パイプ35との間に形成される隙間36（本例では、Dカット面37dにより形成される隙間）、プッシュロッド46の外周と吸引子34との間に形成される隙間38等を介して前記感圧室45に導入される。

[0070] また、本体部材20Aの凹穴20Cの底部中央に、主弁体10の主弁体部10aを収容するための、案内孔19及び主弁体部10aより大径の前記収容穴18が建設されている。収容穴18の底部外周角部と主弁体10の主弁体部10aの下部外周に設けられた段差部（段丘部）10eとの間には、円錐状の圧縮コイルばねからなる閉弁ばね50が縮装され、この閉弁ばね50

の付勢力により主弁体10（の中間嵌挿部10cと上部小径部10dとの段差部）がプランジャ37（の下面）に押し付けられる。ここでは、前記収容穴18内（シート部材20Bの弁口22より下側部分）が、弁室21となっている。

[0071] 前記凹穴20Cには、圧縮機の吐出室に連通するPd導入口25が複数個開口せしめられ、そのPd導入口25の外周に、リング状のフィルタ部材25Aが配在されるとともに、前記凹穴20Cに内挿されたシート部材20Bの下部（特に、主弁体10の中間嵌挿部10cが内挿される部分より下側の部分）に、前記Pd導入口25に連通するとともに前記中央穴20Ba（つまり、案内孔19）に連なる複数個の横孔25sが設けられている。

[0072] また、本体部材20Aの下端部には、フィルタとして機能する蓋状部材48が係合・圧入等により固定されており、この蓋状部材48より上側で収容穴18より下側（言い換えれば、本体部材20Aにおけるシート部材20Bの下端側）が、圧縮機のクランク室に連通するPc入出室（入出口）26となっている。このPc入出室（入出口）26は、弁室21→弁口22と主弁体部10aとの間の隙間→案内孔19の下部と下部小径部10bとの間の隙間→横孔25sを介して前記Pd導入口25に連通する。

[0073] さらに、本実施形態では、前記弁本体20における本体部材20Aとシート部材20Bとの間に、Pc入出室26とPs入出室28とを連通するための弁本体内連通路16Aが設けられている。

[0074] 詳しくは、前記弁本体20におけるシート部材20Bの外周に、下端が弁室21（及びPc入出室26）に開放する縦溝16bが形成されるとともに、本体部材20Aの上部内周（言い換えれば、凹穴20Cの上端部分）に、前記縦溝16bに連なる環状凹部16aが形成されており、この（上下方向に延びる）縦溝16bと（円周状の）環状凹部16aとによって、Pc入出室26とPs入出室28とを連通する弁本体内連通路16Aが形成されている。この弁本体内連通路16Aは、弁内逃がし通路16の一部を構成するとともに、この弁本体内連通路16Aの上端部（環状凹部16Cの上端部）が

、副弁体 15 の下端部（副弁体部） 15 a が接離する副弁シート部 23 となっている（後で詳述）。

[0075] 一方、前記シート部材 20 B 上に載置固定されたガイド部材 20 D の外周には、前記弁内逃がし通路 16（弁本体内部連通路 16 A）を開閉するための副弁体 15 が上下方向に摺動自在に配在されている。

[0076] 前記副弁体 15 は、例えば金属製とされ、前記ガイド部材 20 D に摺動自在に外挿される、ガイド部材 20 D（の外径）と略同径の筒状部 15 b を有し、この筒状部 15 b の下端部が、前記弁本体内部連通路 16 A の上端縁部である副弁シート部 23 に接離して前記弁内逃がし通路 16 を開閉する副弁体部 15 a となっている。ここでは、副弁シート部 23 と副弁体部 15 a とで副弁部 12 が構成される。

[0077] また、前記筒状部 15 a の下端部には鉤状の下側ばね受け部 15 c が（外向きに）突設されるとともに、弁本体 20（の本体部材 20 A）の上端部（内周）には鉤状の上側ばね受け部 20 c が突設されている。下側ばね受け部 15 c と上側ばね受け部 20 c との間に、副弁体 15 を下方（弁内逃がし通路 16（弁本体内部連通路 16 A）を閉じる閉弁方向）に付勢する逆立円錐状の圧縮コイルばねからなる閉弁ばね 51 が縮装されている。

[0078] 前記副弁体 15（の筒状部 15 b）の上端は、前記ガイド部材 20 D（の上端）より所定寸法だけ上側に位置せしめられており、図 13 A～F を参照すればよく分かるように、その副弁体 15（の筒状部 15 b）の上端開口（副弁体部 15 a とは反対側の上端部）に、当該副弁体 15 をプランジャ 37 と連動して移動させるための鉤状係止部 15 j が内向きに突設されている。ここでは、前記上端開口の半周強の部分に、前記鉤状係止部 15 j が設けられている。この鉤状係止部 15 j は、前記筒状部 15 b の上端開口から、主弁体 10 の中間嵌挿部 10 c に外挿されるプランジャ 37 の筒状脚部 37 a 側へ向けて突出しており、プランジャ 37 が副弁体 15 に対して上方向に移動せしめられるとき、前記プランジャ 37（の筒状脚部 37 a）の外鉤状掛止部 37 j により前記鉤状係止部 15 j が引っ掛けられて掛止されるように

なっている。

[0079] 本実施形態では、前記のように、Pc入出室26、弁室21、前記弁本体20に設けられた弁体内連通路16A、Ps入出室28などで、クランク室の圧力PcをPs入出口27を介して圧縮機の吸入室に逃がすための弁内逃がし通路16が構成され、弁体内連通路16Aの上端縁部である副弁シート部23に副弁体15の副弁体部（下端部）15aが離接することにより、前記弁内逃がし通路16が開閉されるようになっている。

[0080] なお、前記主弁体10及び副弁体15とプランジャ37との組み付けに際しては、例えば、予め弁本体20の案内孔19に主弁体10を（下側から）組み付けるとともにガイド部材20Dに副弁体15を（上側から）組み付けた後、プランジャ37の切欠き37t及びスリット37sに前記主弁体10の鏝状係止部10k及び上部小径部10dがそれぞれ挿入されるとともに、平面視で略C字状の筒状脚部37aの開放部分から主弁体10の中間嵌挿部10cが当該筒状脚部37aの内側に配置され、副弁体15の上端の開放部分（鏝状係止部15jが設けられていない部分）を介して前記筒状脚部37aが前記副弁体15の筒状部15bの上端及び鏝状係止部15jの内側に配置されるように、当該主弁体10及び副弁体10に対してプランジャ37を横移動させ、主弁体10の上部小径部10dをプランジャ37のスリット37sの奥側（つまり、プランジャ37の中心軸線O上）に嵌挿すればよい。

[0081] ここで、本実施形態の制御弁2では、図8に示される如くに、プランジャ37、主弁体10、及び副弁体15が最下降位置にある状態（プランジャ37の最下端面（つまり、プランジャ37の筒状脚部37aの外鏝状掛止部37jの下端面）がガイド部材20D（の上面で形成されるストッパ部24）に当接、主弁部11は全開、副弁部12は全閉）において、主弁体10の主弁体部10aと弁口22（弁シート部）との間の上下方向の離隔距離が第1リフト量Laとされ、プランジャ37の外鏝状掛止部37jと副弁体15の鏝状係止部15jとの離隔距離が第2リフト量Lb（>La）とされ、プランジャ37の内鏝状掛止部37kと主弁体10の鏝状係止部10kとの離隔

距離は所定量 L_x とされ、前記プランジャ37の最大リフト量（第3リフト量） L_c ($>L_b$)（プランジャ37の最下降位置から最上昇位置までのリフト量）は、第1リフト量 L_a +所定量 L_x となっている。すなわち、 $L_x > L_b - L_a$ の関係となるように各離隔距離が設定されている。

[0082] [制御弁2の動作]

次に、上記構成とされた制御弁2の動作を概説する。

[0083] 通常制御時（ $P_d \rightarrow P_c$ 制御時）には、プランジャ37のリフト量は、最大でも前記第1リフト量 L_a 強とされ、圧縮機起動時（ $P_c \rightarrow P_s$ 制御時）には、プランジャ37のリフト量は、前記第3リフト量 L_c とされる。

[0084] すなわち、通常制御時（ $P_d \rightarrow P_c$ 制御時）には、コイル32、ステータ33及び吸引子34等からなるソレノイド部30Aが通電励磁されると、吸引子34にプランジャ37が引き寄せられ、この動きに追従して、閉弁ばね50の付勢力により主弁体10が上方（閉弁方向）に移動せしめられる。一方、圧縮機から P_s 出入口27に導入された吸入圧力 P_s は、 P_s 入出室28からプランジャ37の外周と案内パイプ35との間の隙間36等を介して感圧室45に導入され、ベローズ装置40（内部は真空圧）は感圧室45の圧力（吸入圧力 P_s ）に応じて伸縮変位（吸入圧力 P_s が高いと収縮、低いと伸張）し、該変位がプッシュロッド46や内装部材17、プランジャ37を介して主弁体10に伝達され、それによって、弁開度（弁口22と主弁体部10aとの離隔距離）が調整され、その弁開度に応じて、クランク室の圧力 P_c が調整される。

[0085] この場合、主弁体10は閉弁ばね50の付勢力により常に上向きに付勢されているとともに、プランジャ37の外鏢状掛止部37jに副弁体15の鏢状係止部15jは掛止されておらず（ $L_b > L_a$ であるため）、副弁体15は閉弁ばね51の付勢力により常に下向きに付勢されているので、副弁体部15aは副弁シート部23に押し付けられた状態（副弁部12が閉弁）となり、弁内逃がし通路16は弁本体20内で遮断されている。そのため、弁内逃がし通路16を通じてクランク室の圧力 P_c が吸入室に逃がされることは

ない。

[0086] それに対し、圧縮機起動時には、ソレノイド部30Aが通電励磁されて、吸引子34にプランジャ37が引き寄せられ、この上方向移動に追従して主弁体10が上方向に移動せしめられ、主弁体10の主弁体部10aにより弁口22が閉じられた後、さらにプランジャ37が上方向に移動せしめられ、これによって副弁体15が弁内逃がし通路16を開くようにされ、クランク室の圧力 P_c が弁内逃がし通路16を通じて吸入室に逃がされる。

[0087] 詳細には、プランジャ37の上方向移動量が第1リフト量 L_a に達するまでは、主弁体10が閉弁ばね50の付勢力によりプランジャ37の上方向移動に追従するように閉弁方向に移動し、前記上方向移動量が前記第1リフト量 L_a に達すると、主弁体10の主弁体部10aにより弁口22が閉じられる(図9に示される状態)。圧縮機起動時には、この主弁部11の閉弁状態から(主弁体10は閉弁状態のまま不動から)さらにプランジャ37が上方向に移動せしめられる。プランジャ37の上方向移動量が第2リフト量 L_b に達するまでは、副弁体15は閉弁ばね51の付勢力により閉弁状態のまま(副弁体部15aが副弁シート部23に押し付けられたまま)不動である。前記上方向移動量が前記第2リフト量 L_b に達すると、プランジャ37の外鏢状掛止部37jが副弁体15の鏢状係止部15jに係止される(図10に示される状態)。そして、この状態から、プランジャ37の内鏢状掛止部37kが主弁体10の鏢状係止部10kに係止されるまで、つまり、 $L_x - (L_b - L_a)$ 分だけプランジャ37がさらに上方向に移動せしめられる(図11に示される状態)。言い換えれば、プランジャ37の上方向移動量が前記第1リフト量 L_a に達した後、プランジャ37の内鏢状掛止部37kが主弁体10の鏢状係止部10kに係止されるまでの $L_x - (L_b - L_a)$ 分だけ副弁体15が(弁本体20から)引き上げられる。この場合、主弁体10は閉弁状態のまま不動である一方で、副弁体15の副弁体部15aは副弁シート部23から前記 $L_x - (L_b - L_a)$ 分リフトせしめられ、これによって弁内逃がし通路16が開かれる。プランジャ37の内鏢状掛止部37kが

主弁体 10 の鏢状係止部 10 k に係止されると、ソレノイド部 30 A が吸引力を発生しても、プランジャ 37 及び副弁体 15 はそれ以上引き上げられない。

[0088] このように、本第 2 実施形態の制御弁 2 においては、圧縮機起動時に、クランク室の圧力 P_c は弁内逃がし通路 16 を通じて吸入室に逃がされることになるため、圧縮機起動時において吐出容量が大きくなるまでに要する時間を大幅に短縮することができる。また、通常制御時 ($P_d \rightarrow P_c$ 制御時) には、弁内逃がし通路 16 は副弁体 15 により閉じられているため、圧縮機の運転効率が低下することはない。

[0089] また、本第 2 実施形態の制御弁 2 においては、上記第 1 実施形態の制御弁 1 と同様、案内孔 19 と主弁体 10 との間に装着された板状リング部材 20 E によって、主弁体 10 と案内孔 19 との間に形成される摺動面間隙 (クリアランス) への異物の侵入を防止できるとともに、例えば従来の制御弁にシール部材として装着される Oリングと比べて、当該板状リング部材 20 E は摩擦抵抗が少なく (滑り性が良く)、その変形 (撓み量) が少なく済むため、摺動抵抗の増加及びそれに伴う制御特性の低下を効果的に抑えることができる。

[0090] なお、上記実施形態では、弁本体 20 におけるシート部材 20 B の外周に形成した縦溝 16 b と本体部材 20 の内周に形成した環状凹部 16 a とによって、弁内逃がし通路 16 の一部を構成する弁本体内連通路 16 A を形成しているが、例えば、前記弁本体内連通路 16 A は、シート部材 20 B 側又は本体部材 20 A 側のいずれかにのみ設けても良いし、前記弁本体内連通路 16 A の形状は上記形状のみに限定されないことは勿論である。また、例えば、前記弁本体 20 の本体部材 20 A とシート部材 20 B とを一部品で形成し、その内部に貫通孔等からなる弁本体内連通路を形成しても良い。

[0091] また、前記弁内逃がし通路 16 を開閉する副弁体 15 の配置箇所や形状、プランジャ 37 との連結機構等は、適宜に変更できることは詳述するまでも無い。

[0092] <第3実施形態>

図14～図16は、それぞれ本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の第3実施形態を示す縦断面図であり、図14は主弁：開、副弁：閉の状態（通常制御時）、図15は主弁：閉、副弁：閉の状態（圧縮機起動移行時）、図16は主弁：閉、副弁：開の状態（圧縮機起動時）を示している。また、図17は、図14のC部拡大図である。

[0093] 本第3実施形態の制御弁3は、前述した第2実施形態の制御弁2に対し、主に、クランク室の圧力 P_c を P_s 出入口27を介して圧縮機の吸入室に逃がすための弁内逃がし通路16が（弁本体20内ではなく）主弁体10内に設けられている点が相違しており、その他の構成は略同じである。したがって、第2実施形態の制御弁2の各部と同様の構成及び作用効果を有する部分には共通の符号を付して重複説明を省略し、以下においては、相違点を重点的に説明する。

[0094] [制御弁3の構成]

図示実施形態の制御弁3では、上記第2実施形態の制御弁2におけるプランジャ37の下面に設けられた筒状脚部37a、弁本体20の弁本体連通路16A、弁本体20のガイド部材20Dに外挿される筒状部15bを持つ副弁体15等が省略され、プランジャ37に内挿固定された内装部材17が副弁体17Bとされ、プッシュロッド46の大径部46eの形成される段差部46cとの間に縮装されたプランジャばね47により副弁体（内装部材）17Bが下方に付勢された状態で当該副弁体17Bとプランジャ37とが一緒に上下動するようになっている。このプランジャばね47（の圧縮力）により、副弁体17Bが後述する弁内逃がし通路16を閉じる方向に付勢されるとともに、プッシュロッド46を介して前記ペローズ装置40が感圧室45内で保持されている。

[0095] また、本実施形態では、前記副弁体17Bの下側に配置された主弁体10は、例えば非磁性材で作製され、その内部中央に、縦方向（軸線O方向）に貫通するように弁内逃がし通路16の一部を構成する貫通逃がし孔16Bが

設けられている。

[0096] 副弁体17Bは、前述のように、前記主弁体10の上側で前記プランジャ37に内挿固定されており、その外径（＝プランジャ37の内径）は、前記主弁体10の鏢状係止部10kの外径より大きくされており、その下端部（平坦面）が、貫通逃がし孔16Bの上端縁部である副弁シート部（逆立円錐台面部）23に接離して弁内逃がし通路16を開閉する副弁体部17aとされている。

[0097] 前記のように、本第3実施形態では、Pc入出室26、弁室21、主弁体10に形成された貫通逃がし孔16B、プランジャ37内、Ps入出室28などで、クランク室の圧力PcをPs入出口27を介して圧縮機の吸入室に逃がすための弁内逃がし通路16が構成され、主弁体10の貫通逃がし孔16Bの上端縁部である副弁シート部23に副弁体17Bの副弁体部（下端部）17aが接離することにより、前記弁内逃がし通路16が開閉されるようになっている。

[0098] ここで、本実施形態の制御弁3では、図14に示される如くに、プランジャ37、主弁体10、及び副弁体17Bが最下降位置にある状態（プランジャ37の最下端面がガイド部材20D（の上面で形成されるストッパ部24）に当接、主弁部11は全開、副弁部12は全閉）において、主弁体10の主弁体部10aと弁口22（弁シート部）との間の上下方向の離隔距離が第1リフト量Ldとされ、プランジャ37の内鏢状掛止部37kと主弁体10の鏢状係止部10kとの離隔距離は所定量Lyとされ、前記プランジャ37の最大リフト量（第2リフト量）Le（プランジャ37の最下降位置から最上昇位置までのリフト量）は、第1リフト量Ld+所定量Lyとなっている。

[0099] なお、本第3実施形態の制御弁3においても、前述した第2実施形態の制御弁2と同様、弁室21（又はPd導入口25）と感圧室45（又はPs入出口27）との間（主弁体10と案内孔19との間に形成される摺動面間隙）をシール（封止）すべく、案内孔19を構成するガイド部材20D（の嵌

合凹部20Dcの底面)とシート部材20B(の嵌合凸部20Bcの上端面)との間に、例えばテフロン(登録商標)等のフッ素樹脂等から作製された若干の弾性変形可能かつ摩擦抵抗(摺動抵抗)の低い板状リング部材20Eが挟圧保持されるとともに、その板状リング部材20Eの内端(略円筒状の筒状部20Eb)が、前記主弁体10(の中間嵌挿部10c)の外壁(外周)に摺接せしめられている(特に、図17参照)。なお、上述した第1、第2実施形態と同様に、板状リング部材20Eの材料としては上記に限られるものではない。また、筒状部20Ebは、第1、第2実施形態と同様に、板状リング部材20Eが制御弁3に組み込まれることにより、或いは組み込まれた後に成型されてもよい。

[0100] [制御弁3の動作]

次に、上記構成とされた制御弁3の動作を概説する。

[0101] 通常制御時(Pd→Pc制御時)には、プランジャ37(及び副弁体17B)のリフト量は、最大でも前記第1リフト量Ld強とされ、圧縮機起動時(Pc→Ps制御時)には、プランジャ37(及び副弁体17B)のリフト量は、前記第2リフト量Leとされる。

[0102] すなわち、通常制御時(Pd→Pc制御時)には、コイル32、ステータ33及び吸引子34等からなるソレノイド部30Aが通電励磁されると、吸引子34にプランジャ37及び副弁体17Bが共に(上方向に)引き寄せられ、この動きに追従して、閉弁ばね50の付勢力により主弁体10が上方(閉弁方向)に移動せしめられる。一方、圧縮機からPs入出口27に導入された吸入圧力Psは、Ps入出室28からプランジャ37の外周と案内パイプ35との間の隙間36等を介して感圧室45に導入され、ベローズ装置40(内部は真空圧)は感圧室45の圧力(吸入圧力Ps)に応じて伸縮変位(吸入圧力Psが高いと収縮、低いと伸張)し、該変位がプッシュロッド46や副弁体17B等を介して主弁体10に伝達され、それによって、弁開度(弁口22と主弁体部15aとの離隔距離)が調整され、その弁開度に応じて、クランク室の圧力Pcが調整される。

- [0103] この場合、主弁体10は閉弁ばね50の付勢力により常に上向きに付勢されているとともに、副弁体17Bは開弁ばね47の付勢力により常に下向きに付勢されているので、副弁体部17aは副弁シート部23に押し付けられた状態（副弁部12が閉弁）となり、弁内逃がし通路16は主弁体10内で遮断されている。そのため、弁内逃がし通路16を通じてクランク室の圧力 P_c が吸引室に逃がされることはない。
- [0104] それに対し、圧縮機起動時には、ソレノイド部30Aが通電励磁されて、吸引子34にプランジャ37及び副弁体17Bが共に（上方向に）引き寄せられ、この上方向移動に追従して主弁体10が上方向に移動せしめられ、主弁体10の主弁体部10aにより弁口22が閉じられた後、さらにプランジャ37及び副弁体17Bが上方向に移動せしめられ、これによって副弁体17Bが弁内逃がし通路16を開くようにされ、クランク室の圧力 P_c が弁内逃がし通路16を通じて吸引室に逃がされる。
- [0105] 詳細には、プランジャ37（及び副弁体17B）の上方向移動量が第1リフト量 L_d に達するまでは、主弁体10が閉弁ばね50の付勢力によりプランジャ37及び副弁体17Bの上方向移動に追従するように閉弁方向に移動し、前記上方向移動量が前記第1リフト量 L_d に達すると、主弁体10の主弁体部10aにより弁口22が閉じられ（図15に示す状態）、この主弁部11の閉弁状態からさらにプランジャ37及び副弁体17Bが前記所定量 L_y 分上方向に移動せしめられる（図16に示す状態）。言い換えれば、プランジャ37及び副弁体17Bの上方向移動量が前記第1リフト量 L_d に達した後、プランジャ37の内鏢状掛止部37kが主弁体10の鏢状係止部10kに係止されるまでの所定量 L_y 分だけ副弁体17Bがプランジャ37と共に吸引子34側に引き寄せられる（第1リフト量 L_d +所定量 L_y =第2リフト量 L_e ）。この場合、主弁体10は閉弁状態のまま不動であるので、副弁体17Bの副弁体部17aは、副弁シート部23から所定量 L_y 分リフトせしめられ、これによって弁内逃がし通路16が開かれる。プランジャ37の内鏢状掛止部37kが主弁体10の鏢状係止部10kに係止されると、ソ

レノイド部30Aが吸引力を発生しても、プランジャ37及び副弁体17Bはそれ以上引き上げられない。

[0106] このような構成とされた本第3実施形態の制御弁3においても、前述した第2実施形態の制御弁2と同様の作用効果が得られることは勿論である。なお、本第3実施形態の制御弁3の詳細構造について、必要であれば、本発明者等による特願2016-127978号等を併せて参照されたい。

[0107] なお、上記第1～第3実施形態では、案内孔19を構成するガイド部材20D（の下向きの面）とシート部材20B（の上向きの面）とで前記板状リング部材20Eを挟持したが、例えば、板状リング部材20Eのクリープ現象による経時変形に備えて、図18及び図19に示される如くに、前記板状リング部材20Eを（圧縮状態の）ゴム製のリング20Fを介して保持固定してもよい。図18に示す例では、板状リング部材20Eの内端（筒状部20Eb）が低圧側（つまり、感圧室45、Ps入出口27側）に湾曲され、図19に示す例では、板状リング部材20Eの内端（筒状部20Eb）が高圧側（つまり、弁室21、Pd導入口25側）に湾曲されている（図6及び図7を併せて参照）。この場合、前記リング20Fは、板状リング部材20Eの上面側（ガイド部材20D側）に配置してもよいし、その下面側（シート部材20B側）に配置してもよいし、その上下面に配置してもよい。ただし、例えば弁室21を流れる流体の圧力によるリング20Fの変形を抑制するために、図18及び図19に示されるように、板状リング部材20Eの上面側（つまり、板状リング部材20Eの弁室21側とは反対側）に圧縮状態で配置するのが好ましい。なお、図18及び図19に示す例においても、板状リング部材20Eが制御弁に組み込まれることにより、或いは組み込まれた後に成型されてもよいことは上述の各実施形態と同様である。

[0108] また、上記第1～第3実施形態では、前記板状リング部材20Eを、内端が主弁体10の外壁（外周）に摺接せしめられるようにして、案内孔19（を構成するガイド部材20Dとシート部材20Bとの間）に保持固定しているが、例えば図20に示される如くに、前記主弁体10に板状リング部材2

0 E' を保持固定し、その外端（に設けられた筒状部 2 0 E b' ）を案内孔 1 9 の内壁（内周）に摺接せしめて、弁室 2 1 と感圧室 4 5 との間（主弁体 1 0 と案内孔 1 9 との間に形成される摺動面間隙）をシールしてもよい。また、この場合、前記板状リング部材 2 0 E' を（圧縮状態の）ゴム製のオリング 2 0 F を介して保持固定してもよいことは詳述するまでも無い。

符号の説明

- [0109] 1 可変容量型圧縮機用制御弁（第 1 実施形態）
2 可変容量型圧縮機用制御弁（第 2 実施形態）
3 可変容量型圧縮機用制御弁（第 3 実施形態）
1 0 主弁体
1 0 a 主弁体部
1 0 b 下部小径部
1 0 c 中間嵌挿部
1 0 d 上部小径部
1 0 k 鏢状係止部
1 1 主弁部
1 2 副弁部
1 5 副弁体
1 6 弁内逃がし通路
1 6 A 弁本体内連通路
1 6 B 貫通逃がし孔
1 7 内装部材
1 7 B 副弁体
1 8 収容穴
1 9 案内孔
2 0 弁本体
2 0 A 本体部材
2 0 B シート部材

- 20Ba 中央穴
- 20C 凹穴
- 20D ガイド部材
- 20Da 中央穴
- 20E 板状リング部材
- 20F オリング
- 21 弁室
- 22 弁口
- 23 副弁シート部
- 24 ストッパ部
- 25 Pd導入口
- 25s 横孔
- 26 Pc入出室（入出口）
- 27 Ps入出口
- 28 Ps入出室
- 30 電磁式アクチュエータ
- 30A ソレノイド部
- 32 コイル
- 33 ステータ
- 34 吸引子
- 37 プランジャ
- 40 ベローズ装置（感圧応動部材）
- 45 感圧室
- 46 プッシュロッド
- 50 閉弁ばね
- 51 閉弁ばね

請求の範囲

[請求項1]

主弁体部を有する主弁体と、

前記主弁体が摺動自在に嵌挿される案内孔、前記主弁体部が接離する弁口が設けられた弁室、及び圧縮機の吸入室に連通するP_s入出口を有し、前記弁口より上流側に圧縮機の吐出室に連通するP_d導入口が設けられるとともに、前記弁口より下流側に前記圧縮機のクランク室に連通するP_c入出口が設けられた弁本体と、

前記主弁体を弁口開閉方向に移動させるための電磁式アクチュエータと、

前記圧縮機から吸入圧力P_sが前記P_s入出口を介して導入される感圧室と、

前記感圧室の圧力に応じて前記主弁体を弁口開閉方向に付勢する感圧応動部材と、

前記案内孔と前記主弁体との間に介装された板状リング部材であって、その内側あるいは外側の端部が湾曲して筒状に成型されて筒状部を構成しており、当該筒状部が前記主弁体の外壁もしくは前記案内孔の内壁に摺接せしめられて前記弁室又は前記P_d導入口と前記感圧室又は前記P_s入出口との間をシールする板状リング部材と、

を有することを特徴とする可変容量型圧縮機用制御弁。

[請求項2]

前記案内孔における前記板状リング部材より前記弁室側の部分と前記主弁体との間に隙間が設けられていることを特徴とする請求項1に記載の可変容量型圧縮機用制御弁。

[請求項3]

前記板状リング部材は、その内端に前記筒状部が構成されており、当該筒状部が前記主弁体の外壁に摺接せしめられるようにして、前記案内孔に保持固定されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の可変容量型圧縮機用制御弁。

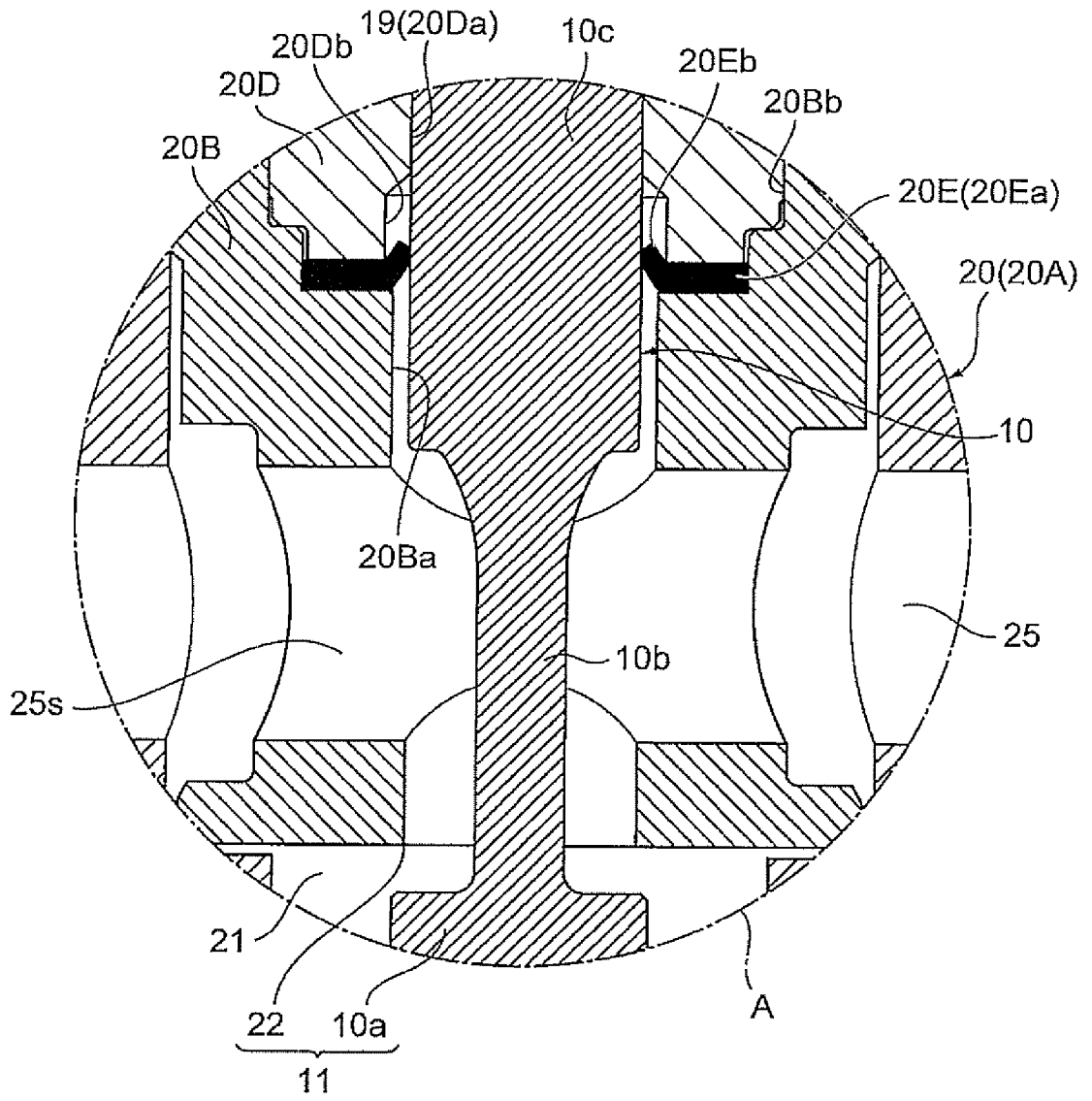
[請求項4]

前記板状リング部材は、前記弁本体の前記案内孔を構成する2つの部材間に挟持されていることを特徴とする請求項3に記載の可変容量

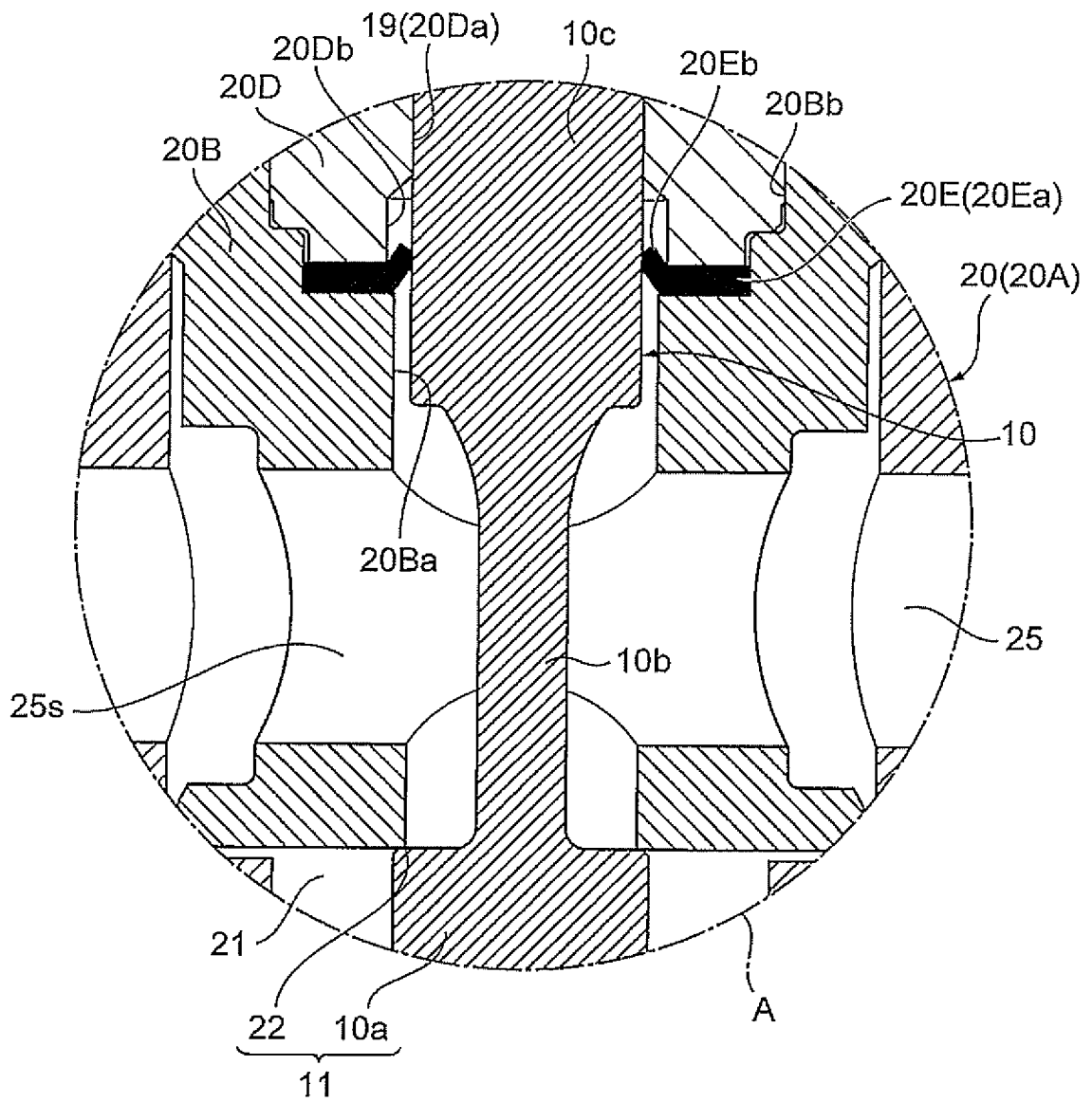
型圧縮機用制御弁。

- [請求項5] 前記2つの部材は圧入によって互いに固定されていることを特徴とする請求項4に記載の可変容量型圧縮機用制御弁。
- [請求項6] 前記2つの部材の少なくとも一方に、前記電磁式アクチュエータのプランジャの移動規制を行うストッパ部が設けられていることを特徴とする請求項4又は5に記載の可変容量型圧縮機用制御弁。
- [請求項7] 前記板状リング部材は、Oリングを介して前記案内孔又は前記主弁体に保持固定されていることを特徴とする請求項1から6のいずれか一項に記載の可変容量型圧縮機用制御弁。
- [請求項8] 前記Oリングは、前記板状リング部材の前記弁室側とは反対側に配置されていることを特徴とする請求項7に記載の可変容量型圧縮機用制御弁。
- [請求項9] 前記板状リング部材は、その外端に前記筒状部が構成されており、当該筒状部が前記案内孔の内壁に摺接せしめられるようにして、前記主弁体に保持固定されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の可変容量型圧縮機用制御弁。
- [請求項10] 前記クランク室の圧力 P_c を前記 P_s 入出口を介して前記圧縮機の吸入室に逃がすための弁内逃がし通路が前記弁本体又は前記主弁体内に設けられるとともに、前記弁内逃がし通路を開閉する副弁体が設けられていることを特徴とする請求項1から9のいずれか一項に記載の可変容量型圧縮機用制御弁。

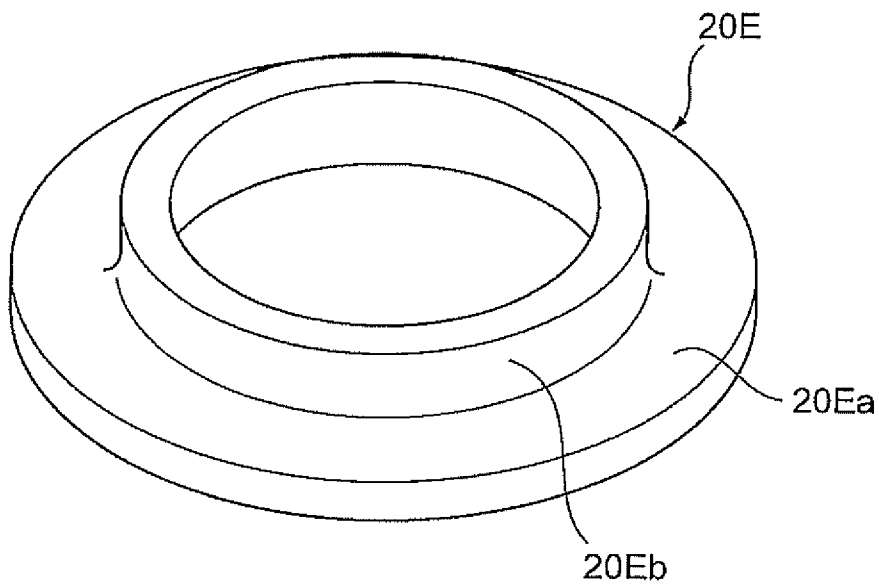
[図3]



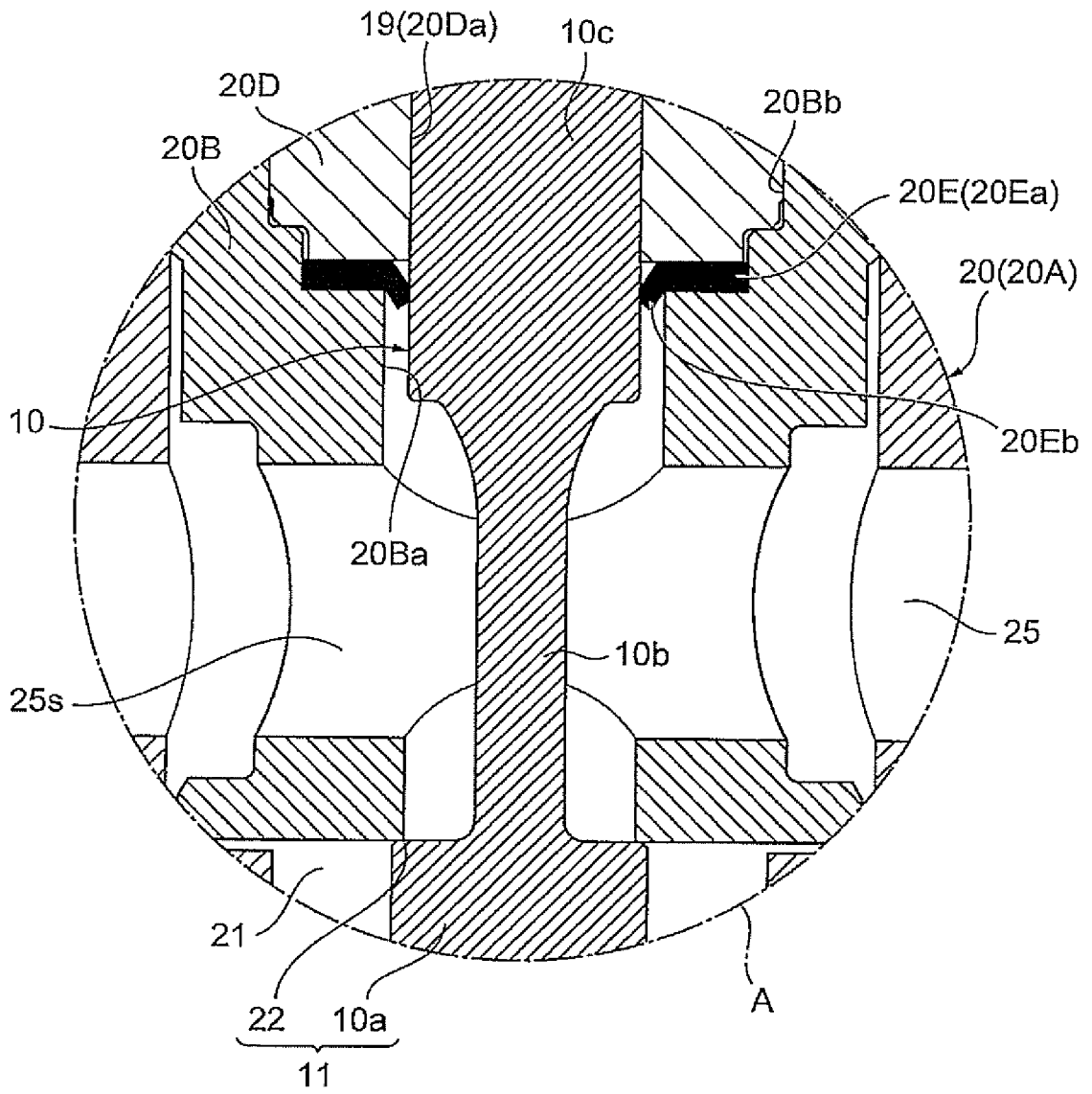
[図4]



[図5A]

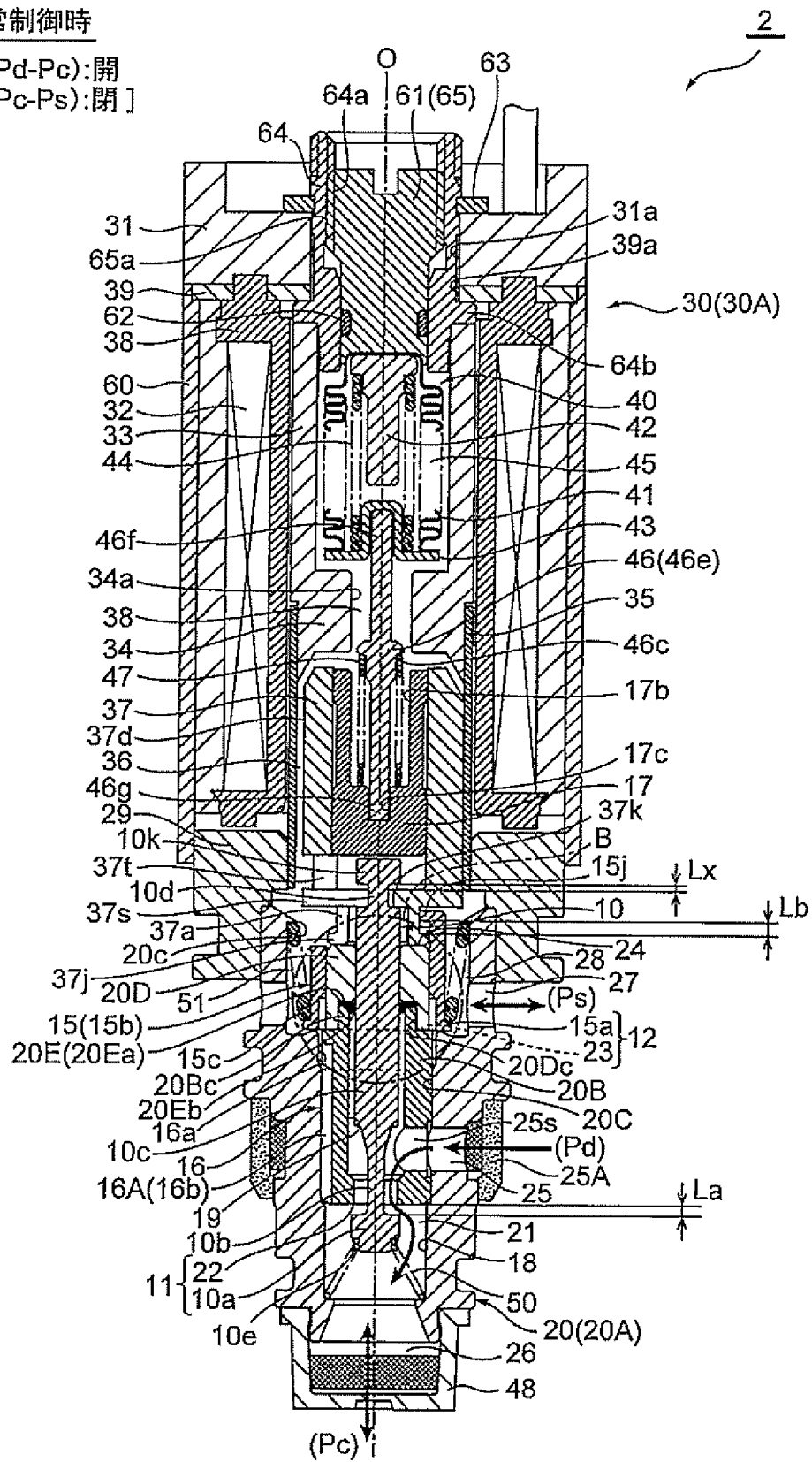


[図7]



[図8]

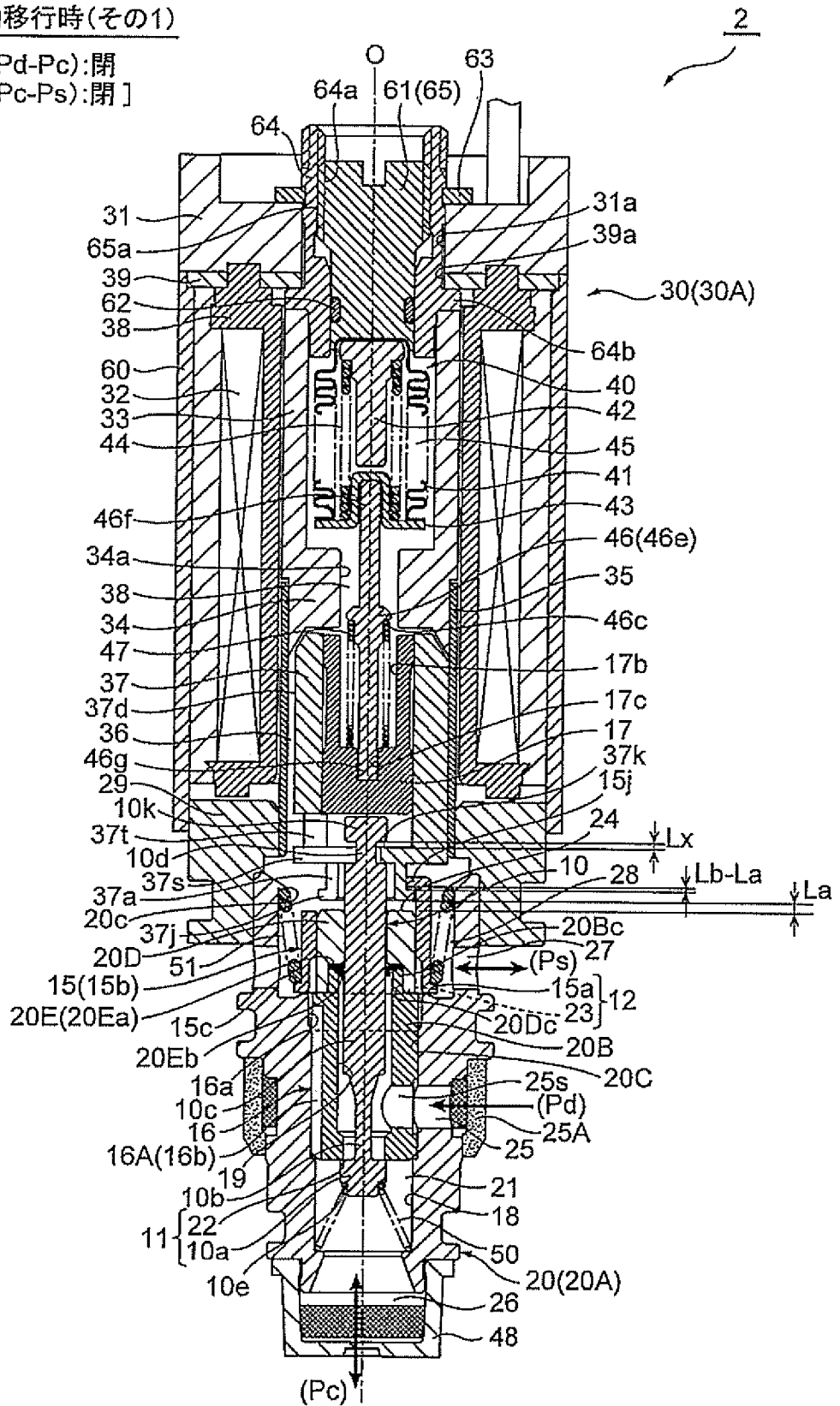
通常制御時

[主弁(Pd-Pc):開
副弁(Pc-Ps):閉]

[図9]

圧縮機起動移行時(その1)

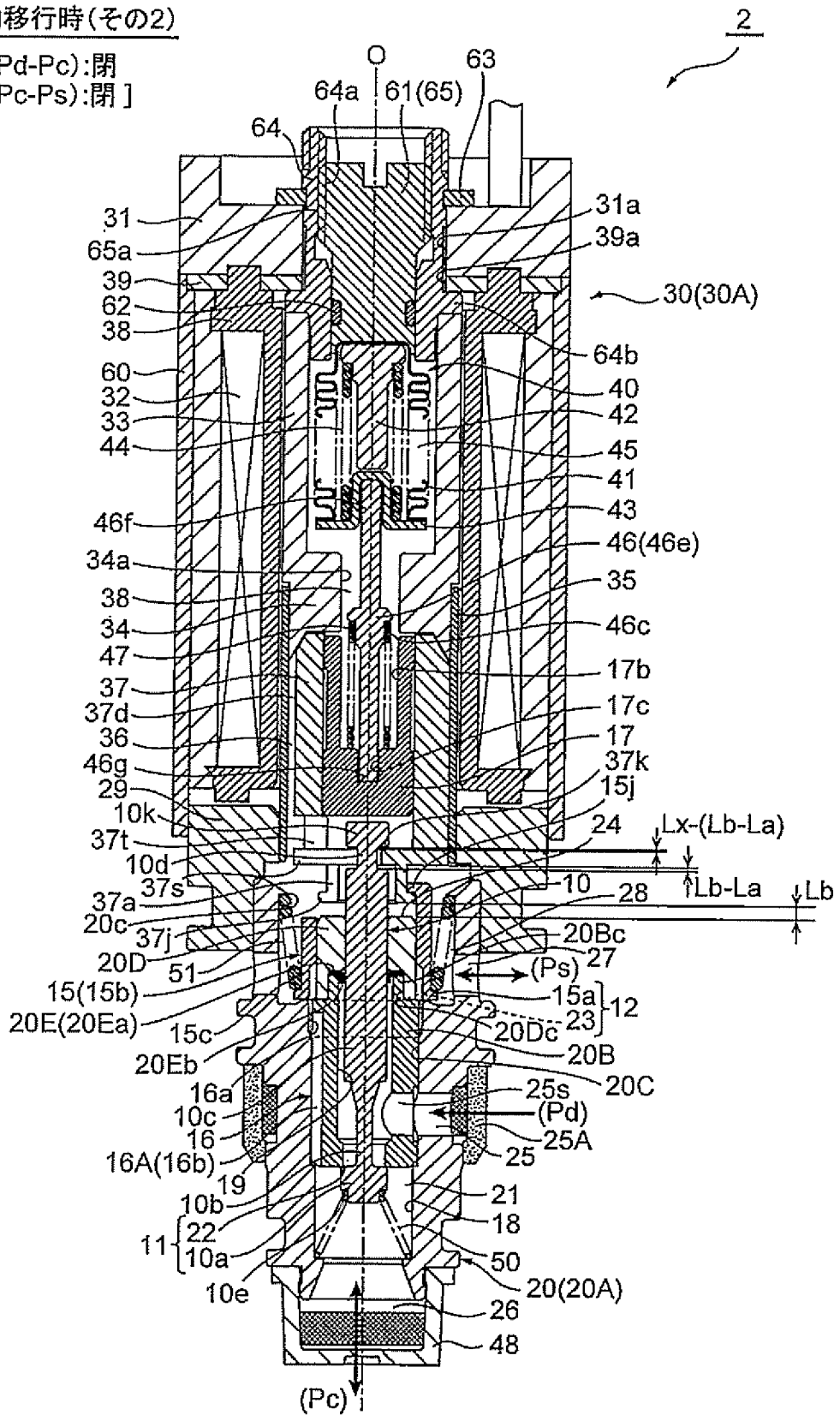
[主弁(Pd-Pc):閉
副弁(Pc-Ps):閉]



[図10]

圧縮機起動移行時(その2)

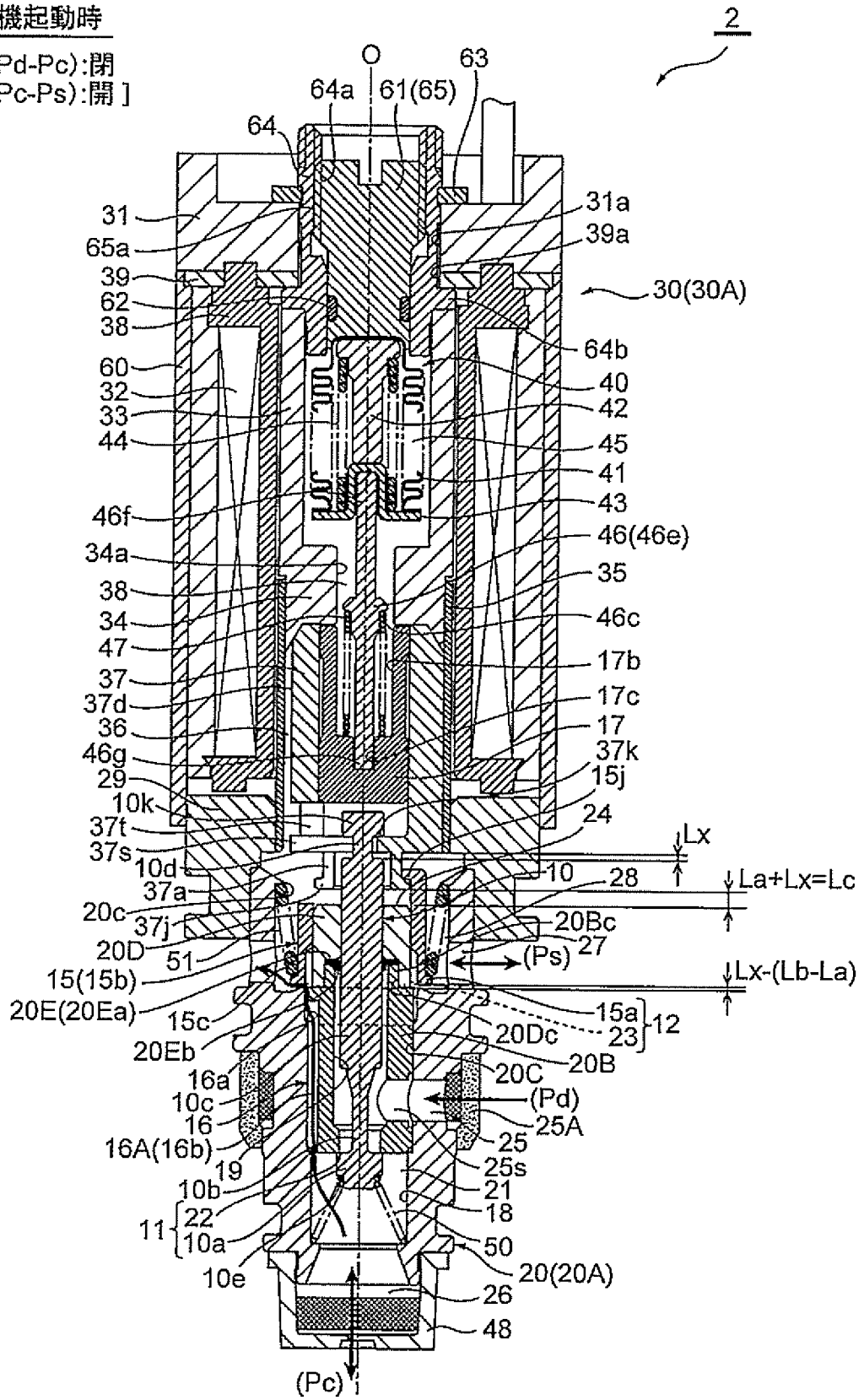
[主弁(Pd-Pc):閉
副弁(Pc-Ps):閉]



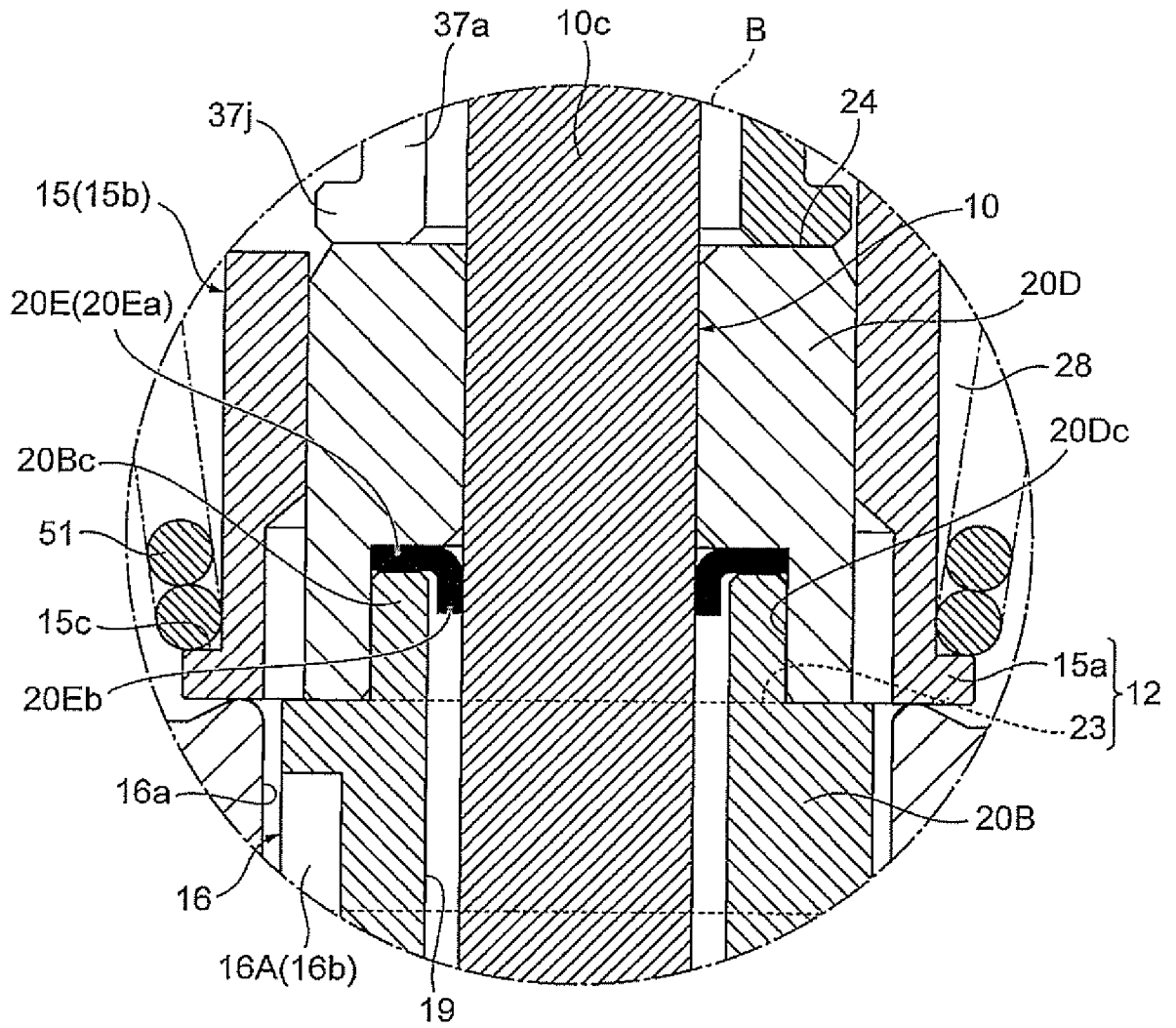
[図11]

圧縮機起動時

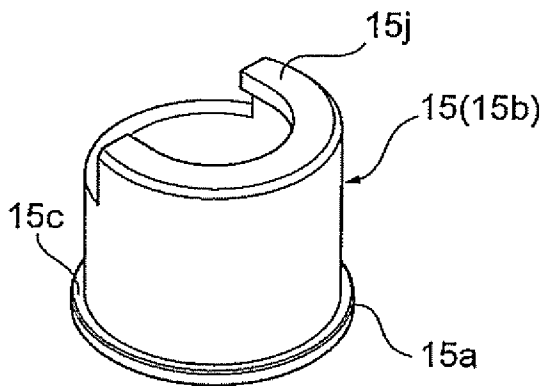
[主弁(Pd-Pc):閉
副弁(Pc-Ps):開]



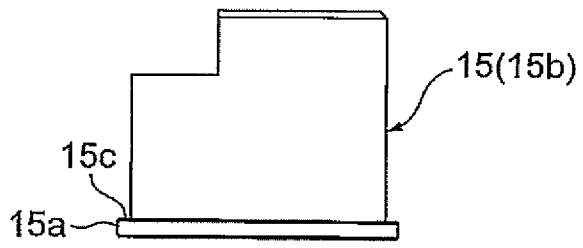
[図12]



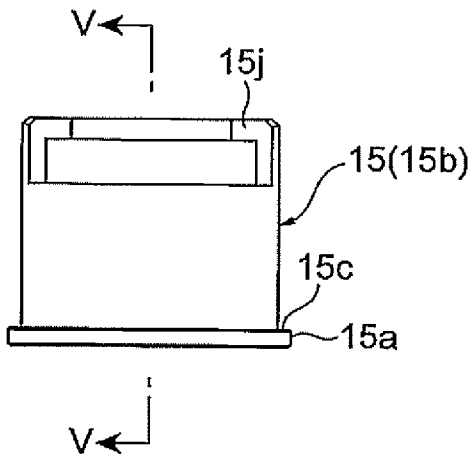
[図13A]



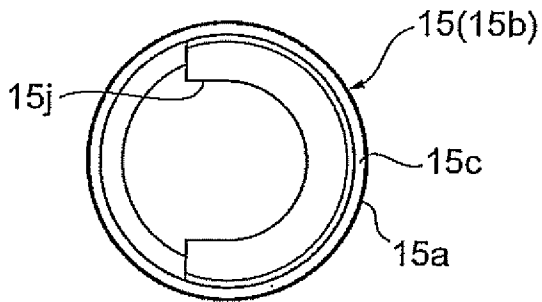
[図13B]



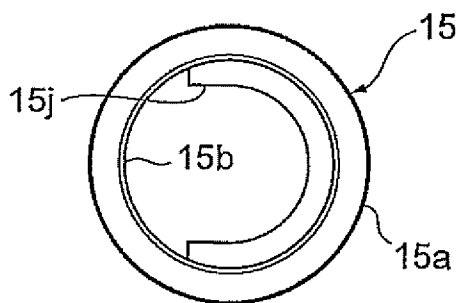
[図13C]



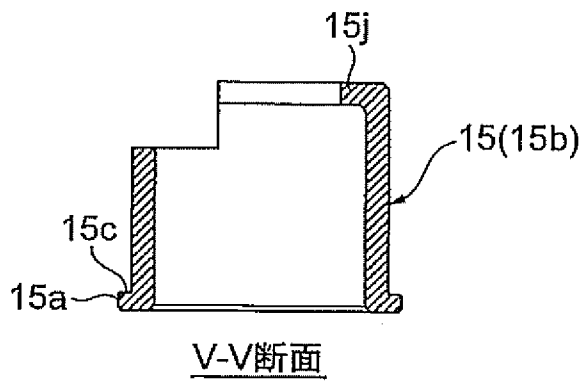
[図13D]



[図13E]

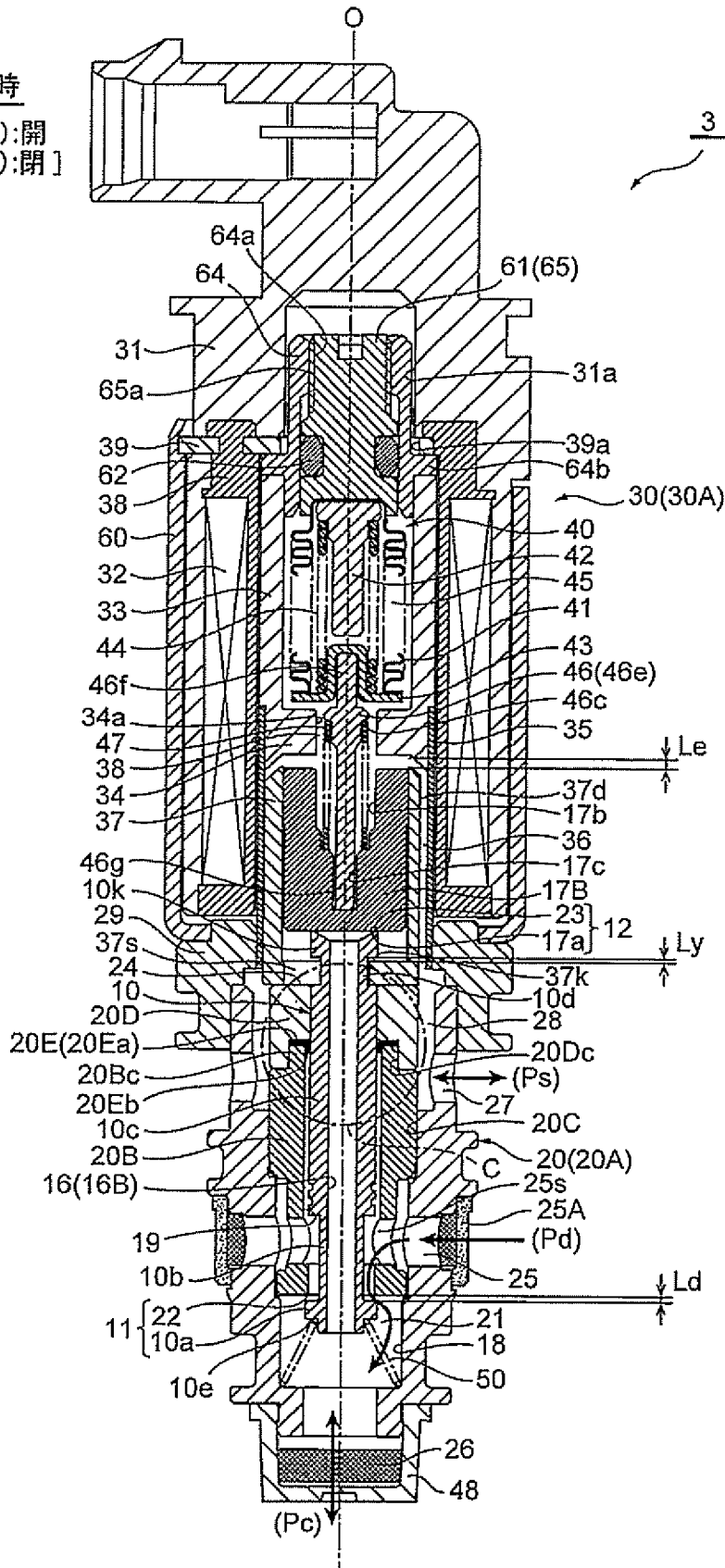


[図13F]



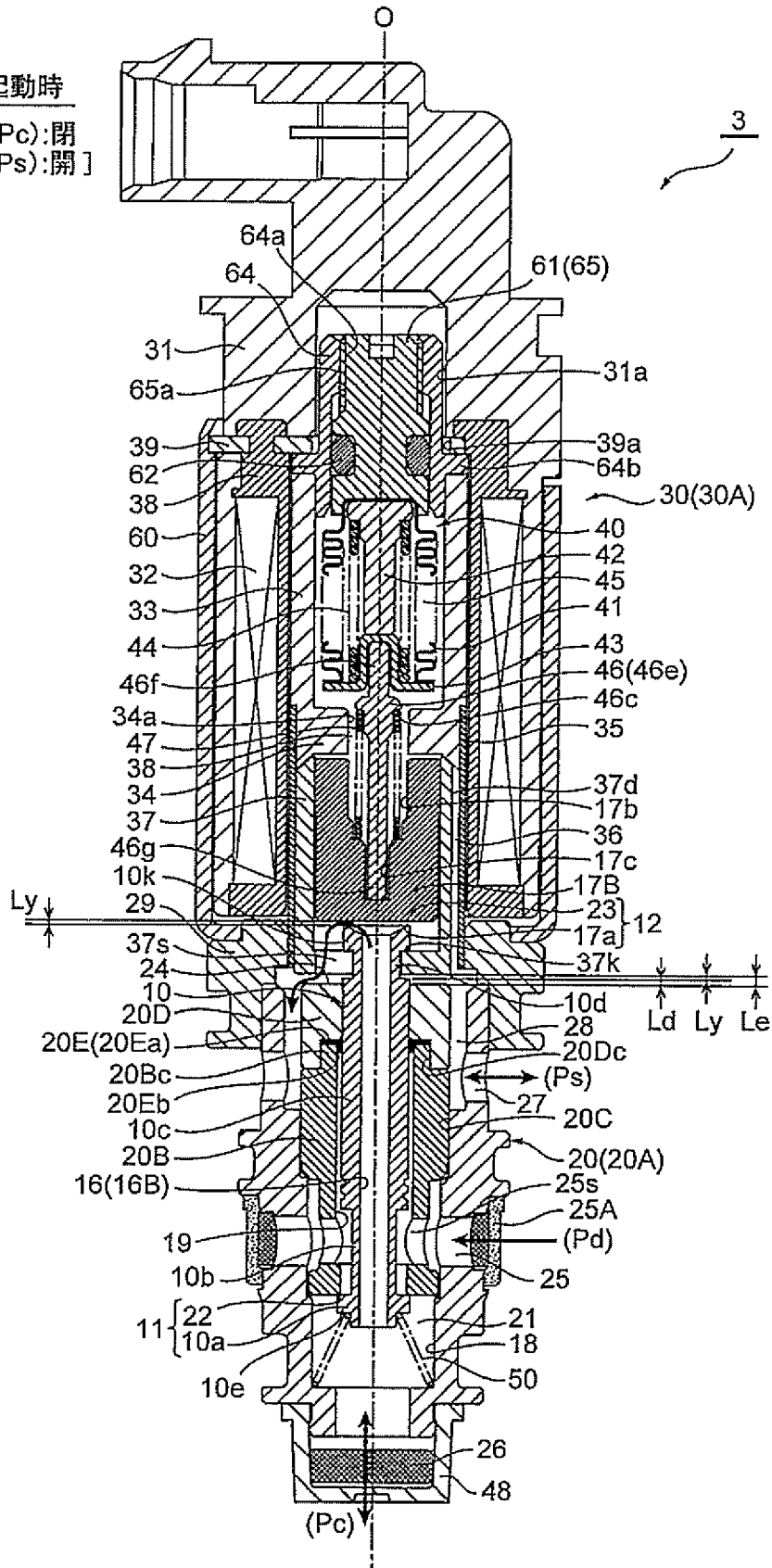
[図14]

通常制御時
 [主弁(Pd-Pc):開
 副弁(Pc-Ps):閉]

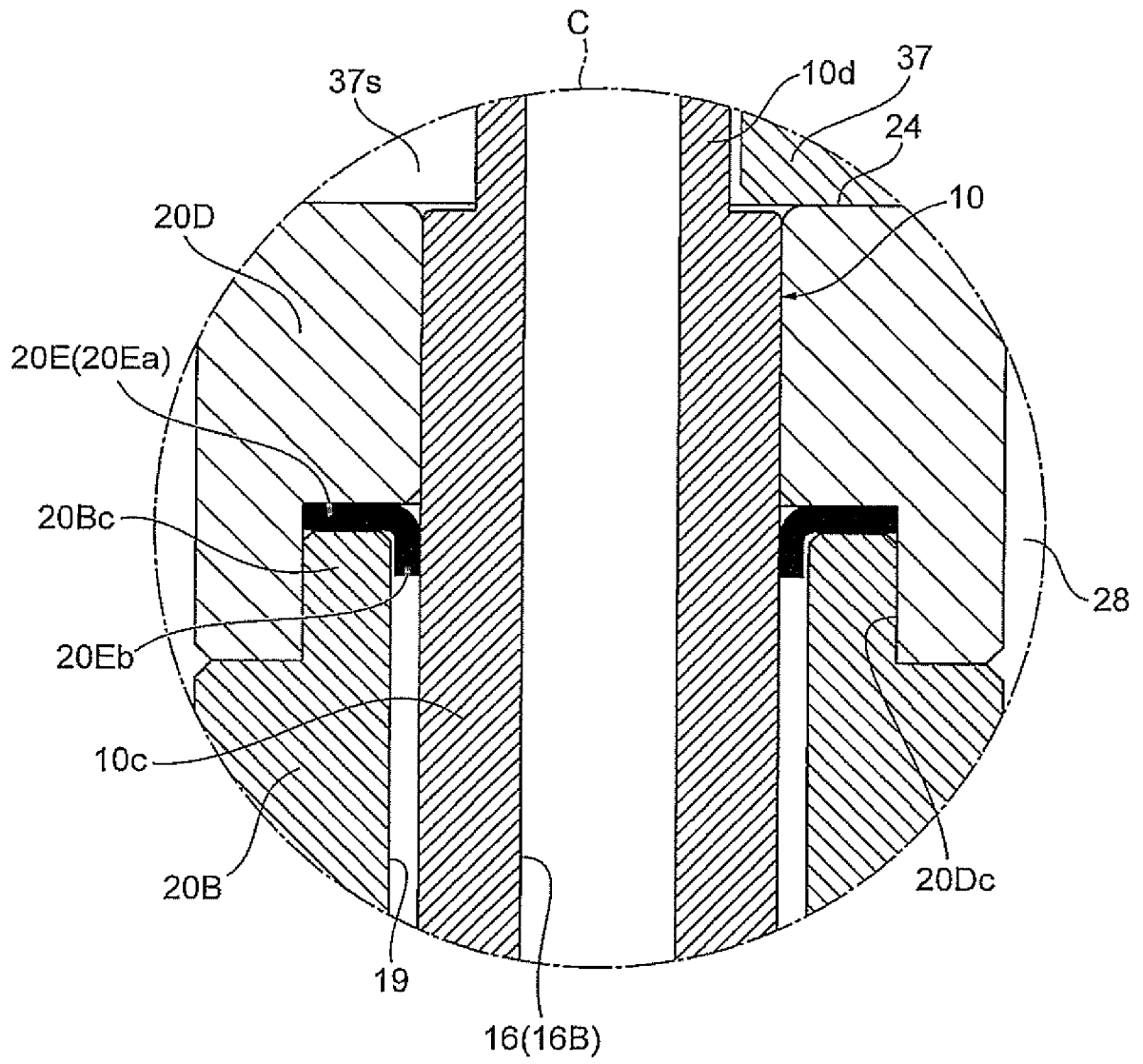


[図16]

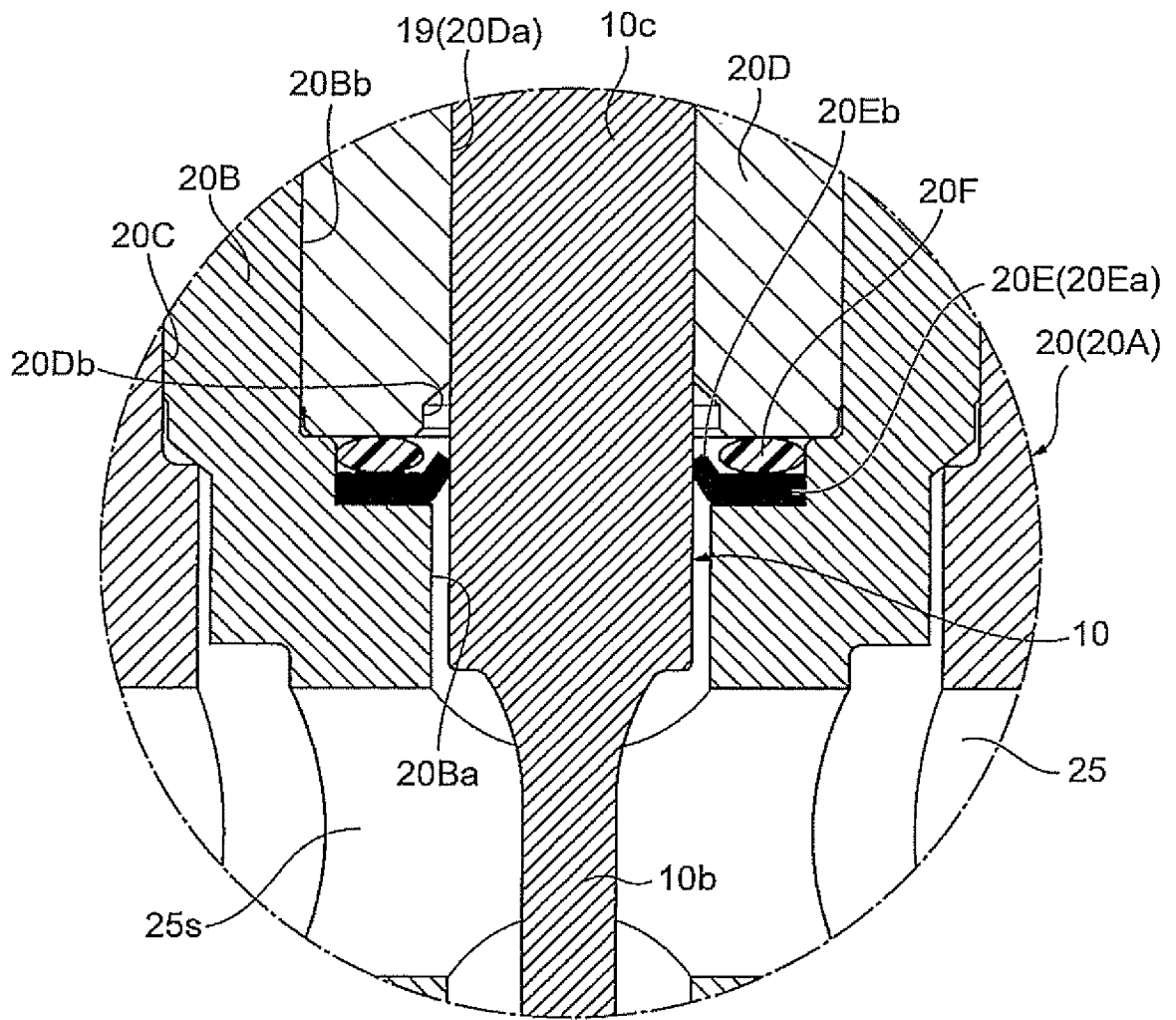
圧縮機起動時
 [主弁(Pd-Pc):閉
 副弁(Pc-Ps):開]



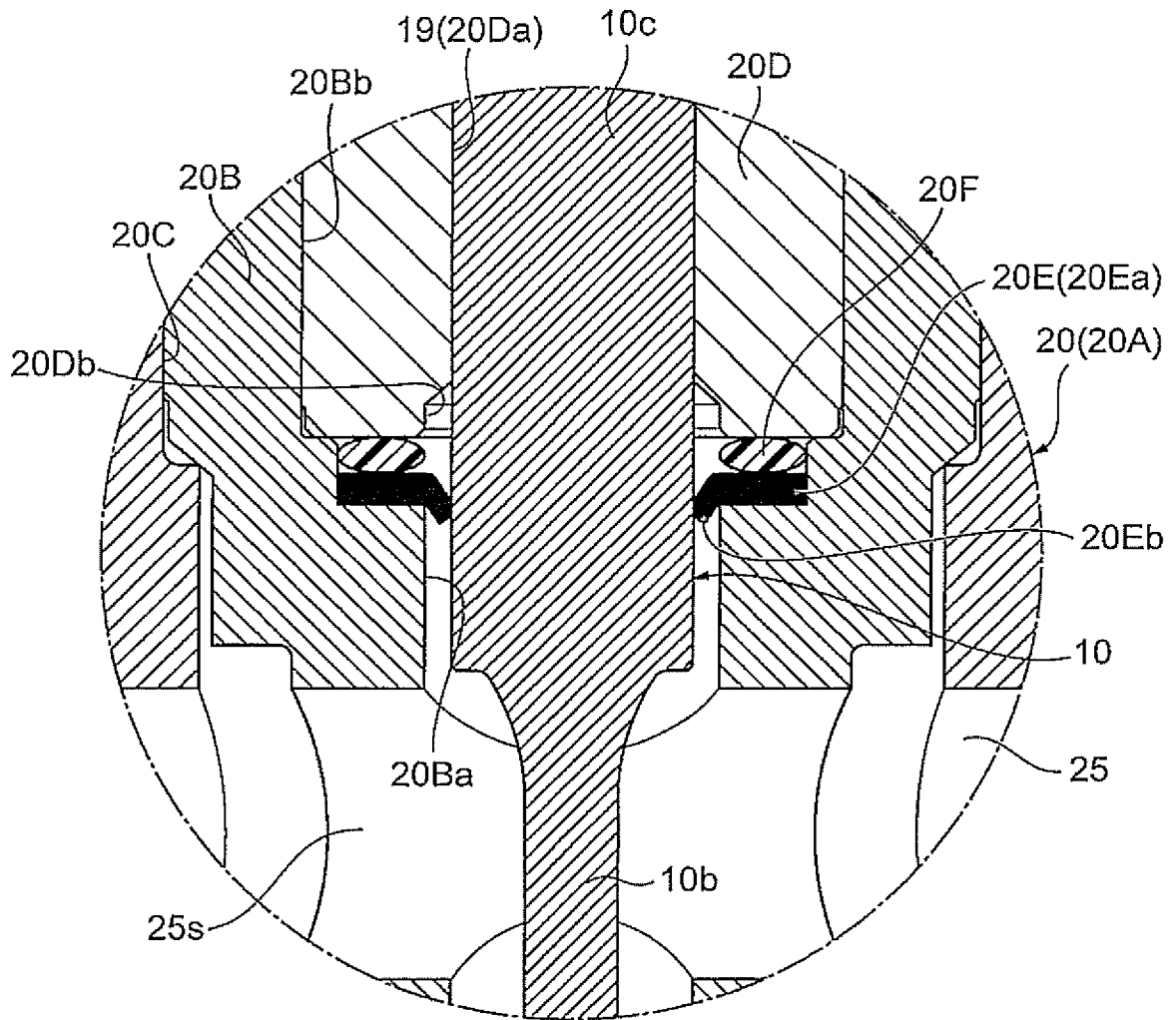
[図17]



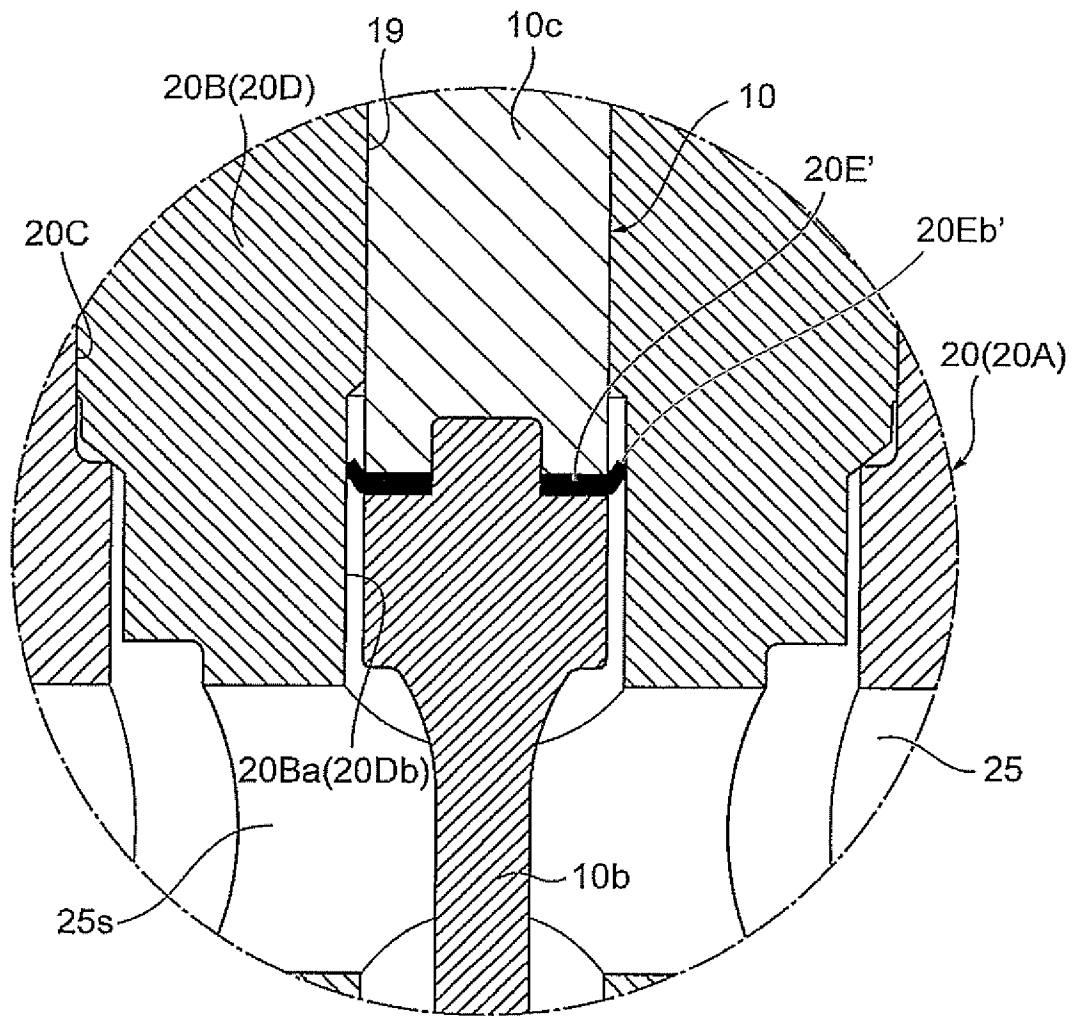
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/040040

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F04B27/18 (2006.01) i, F04B39/00 (2006.01) i, F16K31/06 (2006.01) n

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, F04B39/00

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
Y A	JP 2017-110540 A (FUJIKOKI CORPORATION) 22 June 2017, paragraphs [0030]-[0080], fig. 7-9 & US 2017/0175723 A1, paragraphs [0045]-[0095], fig. 7-9 & EP 3181903 A1 & CN 106885031 A & KR 10-2017-0072150 A	1-6, 9-10 7-8
Y A	JP 2016-160752 A (AMADERA PNEUMATICS CO., LTD.) 05 September 2016, paragraphs [0028]-[0048], fig. 4 (Family: none)	1-6, 9-10 7-8
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 136475/1989 (Laid-open No. 75359/1991) (PACIFIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 29 July 1991, specification, page 2, line 1 to page 7, line 12, fig. 1-3 (Family: none)	1-6, 9-10 7-8

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 January 2019 (16.01.2019)Date of mailing of the international search report
29 January 2019 (29.01.2019)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, JapanAuthorized officer

Telephone No.

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, F04B39/00(2006.01)i, F16K31/06(2006.01)n

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, F04B39/00

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	JP 2017-110540 A（株式会社不二工機） 2017.06.22, 段落[0030]-[0080], 図7-9 & US 2017/0175723 A1, 段落[0045]-[0095], 図7-9 & EP 3181903 A1 & CN 106885031 A & KR 10-2017-0072150 A	1-6, 9-10 7-8
Y A	JP 2016-160752 A（尼寺空圧工業株式会社） 2016.09.05, 段落[0028]-[0048], 図4 (ファミリーなし)	1-6, 9-10 7-8

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 16.01.2019	国際調査報告の発送日 29.01.2019
--------------------------	--------------------------

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） 井古田 裕昭 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	30	8370
--	--	----	------

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
Y A	日本国実用新案登録出願 1-136475 号(日本国実用新案登録出願公開 3-75359 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイ クロフィルム (太平洋工業株式会社) 1991.07.29, 明細書第 2 ページ第 1 行-第 7 ページ第 1 2 行, 第 1 - 3 図 (ファミリーなし)	1-6, 9-10 7-8