

(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
2017年3月23日(23.03.2017)



(10) 国際公開番号

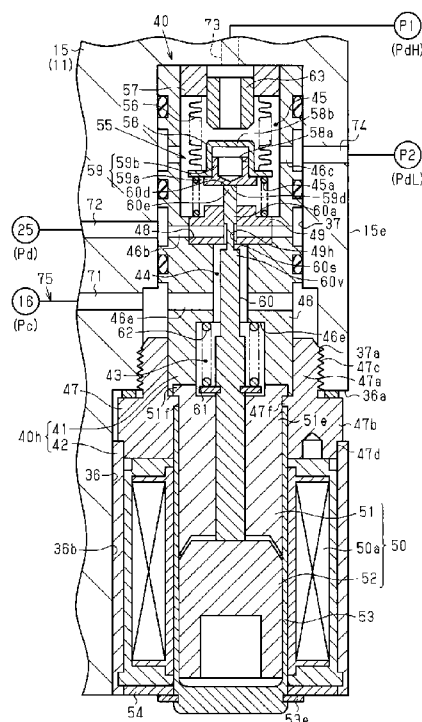
WO 2017/047720 A1

- (51) 国際特許分類:
F04B 27/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/077339
- (22) 国際出願日: 2016年9月15日(15.09.2016)
- (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 2015-182902 2015年9月16日(16.09.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社 豊田自動織機 (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI) [JP/JP]; 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 Aichi (JP). イーグル工業株式会社 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058587 東京都港区芝大門一丁目12番15号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 裕 (SUZUKI, Hirokazu); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機 内 Aichi (JP). 深沼 哲彦 (FUKANUMA, Tetsuhiko); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機 内 Aichi (JP). 橋本 友次 (HASHIMOTO, Yuji); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機 内 Aichi (JP). 大西 徹 (ONISHI, Toru); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機 内 Aichi (JP). 東堂園 英樹 (HIGASHIDOZONO, Hideki); 〒1058587 東京都港区芝大門一丁目12番15号 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 白藤 啓吾 (SHIRAFUJI, Keigo); 〒1058587 東京都港区芝大門一丁目12番15号 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 神崎 敏智 (KANZAKI, Toshinori); 〒1058587 東京都港区芝大門一丁目12番15号 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 恩田 誠, 外 (ONDA, Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目12番地1 Gifu (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, 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,

[続葉有]

(54) Title: CAPACITY CONTROL VALVE

(54) 発明の名称: 容量制御弁



(57) Abstract: A pressure-sensitive mechanism is equipped with a bellows cap that is joined to a bellows. A drive force vehicle is provided with a contact part having a flat contact surface that moves toward and away from the bellows cap. The bellows cap is provided with a contactable part having a flat contactable surface that the contact part moves toward and away from. The bellows cap is formed from a material that is harder than copper.

(57) 要約: 感圧機構は、ベローズに結合されたベローズキャップを備える。駆動力伝達体は、ベローズキャップに接離する平坦な当接面を有する当接部を備える。ベローズキャップは、当接部が接離する平坦な被当接面を有する被当接部を備える。ベローズキャップは、銅よりも硬い材料から形成されている。

WO 2017/047720 A1



SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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).

- (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,

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称：容量制御弁

技術分野

[0001] 本発明は、可変容量型斜板式圧縮機に用いられる容量制御弁に関する。

背景技術

[0002] 可変容量型斜板式圧縮機は、回転軸が回転可能に支持されるハウジングを有している。斜板は、回転軸から駆動力を得て回転する。また、可変容量型斜板式圧縮機は、制御圧室から吸入圧領域に至る抽気通路と、吐出圧領域から制御圧室に至る給気通路とを有する。容量制御弁が制御圧室の圧力を制御することにより、回転軸に対する斜板の傾斜角度が変更される。これにより、斜板に係留されたピストンが斜板の傾角に応じたストロークで往復動し、吐出容量が変更される。

[0003] 容量制御弁は、ソレノイド部によって駆動される柱状の駆動力伝達体を有する。駆動力伝達体は、抽気通路又は給気通路の開度を調整する弁体を有する。また、容量制御弁は、感圧室が形成されたバルブハウジングを有する。感圧室には、感圧機構が収容されている。感圧機構は、弁体の移動方向に伸縮して弁体の開度を制御するベローズを有する。ベローズは銅製である。駆動力伝達体は、感圧室に突出している。感圧機構は、ベローズに結合されるとともに凹部を有する受け部を備えている。受け部は、ベローズとの結合が容易となるようにベローズと同じ銅製である。

[0004] 感圧室に突出する駆動力伝達体の端部は、受け部の凹部にスライド可能に嵌入されている。感圧室に突出する駆動力伝達体の端面（当接面）は、平坦面である。ここで、駆動力伝達体と受け部とが結合していると、以下の問題が生じる。例えば、ソレノイド部への通電が停止されている場合であっても、感圧室の圧力が変動してベローズが伸縮すると、ベローズの伸縮に追従して駆動力伝達体が移動する。このため、弁体が意図しない位置に配置される虞がある。このため、駆動力伝達体の端面は、受け部の凹部の底面（被当接

面)と接離可能になっている。弁体の開度は、ソレノイド部で生じる電磁力や、感圧機構において弁体を閉弁する方向に作用する付勢力等のバランスによって決まる。

[0005] 駆動力伝達体の端面と受け部の凹部の底面とは、平面同士で当接する。ここで、駆動力伝達体又は受け部が傾くと、駆動力伝達体の端面の角部が受け部の凹部の底面に当接して、角当たりが生じる。その結果、受け部の凹部の底面が摩耗し易い。そこで、受け部の凹部の底面の摩耗を抑制する構成が、例えば、特許文献1に開示されている。特許文献1の容量制御弁は、受け部の凹部内に圧入された鋼球を有することで、駆動力伝達体の端面と鋼球とを接離可能に構成されている。鋼球の球面と駆動力伝達体の平坦な端面との当接は、局所的な面接触であるものの、上記の角当たりとは異なる。このため、受け部の凹部の底面の摩耗が抑制される。

[0006] しかしながら、特許文献1の容量制御弁では、駆動力伝達体又は受け部が傾いていない状態でも、鋼球の球面と駆動力伝達体の端面とが局所的に面接触する。このため、平面同士で当接する場合に比べると、受け部の凹部の底面は摩耗し易い。受け部の凹部の底面が摩耗すると、弁体の開度を精度良く調整することができなくなる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2000-283048号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明の目的は、弁体の開度を精度良く調整することができる容量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] 上記課題を解決するため、本願発明の第一の態様によれば、可変容量型斜板式圧縮機に用いられる容量制御弁が提供される。可変容量型斜板式圧縮機

は、制御圧室の圧力を制御することにより斜板の傾角が変更されて、ピストンが斜板の傾角に応じたストロークで往復動する。容量制御弁は、ソレノイド部と、ソレノイド部によって駆動され、弁体を有する柱状の駆動力伝達体であって、弁体は、吐出圧領域又は吸入圧領域と制御圧室とを接続する接続通路の開度を調節するために往復移動する、駆動力伝達体と、感圧室を有するバルブハウジングと、感圧室に収容され、銅製のペローズを有する感圧機構であって、ペローズは、弁体の移動方向に伸縮して弁体の開度を制御する、感圧機構とを備える。駆動力伝達体は、感圧室に突出し、感圧機構は、ペローズに結合された受け部を備え、駆動力伝達体は、受け部に接離する平坦な当接面を有する当接部を備え、受け部は、当接部が接離する平坦な被当接面を有する被当接部を備え、当接部及び被当接部は、銅よりも硬い材料から形成されている。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の一実施形態に係る可変容量型斜板式圧縮機の側断面図。

[図2]可変容量型斜板式圧縮機の一部を拡大して示す側断面図。

[図3]斜板の傾角が最大傾角のときの可変容量型斜板式圧縮機の一部を拡大して示す側断面図。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の可変容量型斜板式圧縮機に用いられる容量制御弁を具体化した一実施形態を図1～図3にしたがって説明する。可変容量型斜板式圧縮機は、単に、圧縮機と称す。圧縮機は、車両に搭載され、車両空調装置に用いられる。

[0012] 図1に示すように、圧縮機10のハウジング11は、シリンダブロック12と、シリンダブロック12の前端面に連結されたフロントハウジング13と、シリンダブロック12の後端面に弁・ポート形成体14を介して連結されたリヤハウジング15とを備えている。ハウジング11内のシリンダブロック12とフロントハウジング13とにより囲まれた空間は、クランク室16である。回転軸17は、シリンダブロック12及びフロントハウジング1

3により回転可能に支持されている。ラグプレート18は、クランク室16内において、回転軸17と一体的に回転可能である。

[0013] ハウジング11から突出した回転軸17の端部は、動力伝達機構PTを介して、外部駆動源としての車両用エンジンEに連結されている。動力伝達機構PTは、常時伝達型のクラッチレス機構、例えば、ベルト及びプーリの組合せである。

[0014] クランク室16には、回転軸17から駆動力を得て回転する斜板19が収容されている。斜板19は、回転軸17の回転軸線Lに直交する面に対して傾動可能である。斜板19は、クランク室16内において、スライド移動可能に回転軸17に支持されている。ラグプレート18と斜板19との間には、斜板19を付勢する付勢ばね20が配置されている。付勢ばね20は、斜板19の傾角を減少させる方向に付勢する。さらに、ラグプレート18と斜板19との間には、ヒンジ機構21が介在されている。斜板19は、付勢ばね20の付勢力と、ヒンジ機構21によるラグプレート18との連結と、回転軸17による支持とによって、ラグプレート18及び回転軸17と同期して回転可能であり、回転軸17に対してその軸方向にスライド移動し傾動可能でもある。

[0015] シリンダブロック12には、複数（図1では1つのシリンダボア12aのみ示す）のシリンダボア12aが形成されている。複数のシリンダボア12aは、シリンダブロック12を軸方向に貫通し、かつ回転軸17の周囲に配列されている。各シリンダボア12aは、ピストン22を往復動可能にそれぞれ収納する。各シリンダボア12aの両開口は、弁・ポート形成体14及びピストン22によって閉塞されている。各シリンダボア12a内には、ピストン22の往復動に応じて体積が変化する圧縮室23が形成されている。各ピストン22は、一对のシュー24を介して斜板19の外周部に係留されている。回転軸17と共に斜板19が回転すると、斜板19の回転運動は、シュー24を介してピストン22の往復直線運動に変換される。

[0016] リヤハウジング15と弁・ポート形成体14の間には、吐出室25が環

状に形成されている。吐出室 25 の径方向内側には、吸入室 26 が形成されている。弁・ポート形成体 14 には、吐出室 25 に連通する吐出ポート 25 h、及び吐出ポート 25 h を開閉する吐出弁 25 v が形成されている。弁・ポート形成体 14 には、吸入室 26 に連通する吸入ポート 26 h、及び吸入ポート 26 h を開閉する吸入弁 26 v が形成されている。

[0017] 吸入室 26 の冷媒は、ピストン 22 の上死点から下死点への移動により、吸入ポート 26 h 及び吸入弁 26 v を介してシリンダボア 12 a に吸入される。本実施形態において、冷媒は二酸化炭素である。シリンダボア 12 a に吸入された冷媒は、ピストン 22 の下死点から上死点への移動により、所定の圧力にまで圧縮されるとともに、吐出ポート 25 h 及び吐出弁 25 v を介して吐出室 25 に吐出される。よって、吸入室 26 は吸入圧領域であり、吐出室 25 は吐出圧領域である。

[0018] リヤハウジング 15 には、吐出室 25 に連通する吐出通路 25 a と、吸入室 26 に連通する吸入通路 26 a とが形成されている。吐出通路 25 a 及び吸入通路 26 a は、外部冷媒回路 30 によって互いに接続されている。外部冷媒回路 30 は、吐出通路 25 a に接続された凝縮器 31、凝縮器 31 に接続された膨張弁 32、及び膨張弁 32 に接続された蒸発器 33 を備えている。蒸発器 33 は、吸入通路 26 a に接続されている。圧縮機 10 は、車両空調装置の冷媒循環回路、即ち、冷房回路を構成する。

[0019] 吐出圧領域内の吐出通路 25 a と凝縮器 31 との間には、冷媒ガスの吐出脈動を低減する絞り 34 が設けられている。冷媒循環回路を循環する冷媒ガスの流通方向において、冷媒循環回路は、絞り 34 の上流側に第 1 圧力監視点 P1 を有し、絞り 34 の下流側に第 2 圧力監視点 P2 を有する。第 1 圧力監視点 P1 の圧力 (PdH) は、第 2 圧力監視点 P2 の圧力 (PdL) よりも高い。

[0020] クランク室 16 と吸入室 26 とは、シリンダブロック 12 及び弁・ポート形成体 14 を貫通する抽気通路 35 を介して、互いに接続されている。抽気通路 35 は絞りを有する。リヤハウジング 15 には、電磁式の容量制御弁 4

0が取り付けられている。

[0021] 図2及び図3に示すように、リヤハウジング15の底面15eには、切欠部36が形成されている。切欠部36は、第1延設面36aと、第2延設面36bとを有する。第1延設面36aは、リヤハウジング15の底面15eに対して直交する方向に延びている。第2延設面36bは、第1延設面36aに対して直交する方向に延びている。第2延設面36bは、第1延設面36a及びリヤハウジング15の外周面のいずれにも連続している。第1延設面36aには、容量制御弁40の一部が挿入される挿入孔37が形成されている。挿入孔37の内面における第1延設面36a近傍には、雌ねじ37aが形成されている。

[0022] 容量制御弁40は、ソレノイド部50と、駆動力伝達体60とを備えている。駆動力伝達体60は、柱状であり、ソレノイド部50の通電によって駆動される。駆動力伝達体60は、ステンレス鋼（SUS）製であり、銅よりも硬い材料から形成されている。容量制御弁40は、第1ハウジング41と筒状の第2ハウジング42とを組み付けてなるバルブハウジング40hを有している。第1ハウジング41は駆動力伝達体60を収容し、第2ハウジング42はソレノイド部50を収容する。

[0023] ソレノイド部50は、固定鉄心51と、可動鉄心52とを有する。可動鉄心52は、コイル50aへの電流の供給による励磁に基づいて、固定鉄心51に引き付けられる。ソレノイド部50は、図示しない制御コンピュータの通電制御（デューティ比制御）により作動する。固定鉄心51は、第2ハウジング42内に収容され、第1ハウジング41に近い第2ハウジング42の開口付近に配置されている。可動鉄心52は、第2ハウジング42内における第1ハウジング41とは反対側に配置されている。第1ハウジング41近傍の固定鉄心51の端部51eは、第2ハウジング42の開口から突出している。固定鉄心51の端部51eの外面からは、フランジ51fが突出している。

[0024] 固定鉄心51及び可動鉄心52は、有底筒状のケース53に収容されてい

る。ケース 5 3 は、第 2 ハウジング 4 2 における第 1 ハウジング 4 1 とは反対側の開口から、第 2 ハウジング 4 2 内に挿入されている。第 2 ハウジング 4 2 には、第 1 ハウジング 4 1 とは反対側の第 2 ハウジング 4 2 の開口を塞ぐように蓋部材 5 4 が装着されている。ケース 5 3 は、サークリップ 5 3 e によって蓋部材 5 4 から抜けないように、蓋部材 5 4 に固定されている。

[0025] 第 1 ハウジング 4 1 は、室形成ハウジング 4 6 と、筒体 4 7 とを備えている。室形成ハウジング 4 6 の内部には、収容室 4 3、弁室 4 4 及び感圧室 4 5 が形成されている。筒体 4 7 は、第 2 ハウジング 4 2 近傍の室形成ハウジング 4 6 の端部の外面に装着されている。筒体 4 7 は、挿入孔 3 7 に挿入される筒部 4 7 a と、環状のフランジ 4 7 b とを有する。フランジ 4 7 b は、第 2 ハウジング 4 2 近傍の筒部 4 7 a の外面から、筒部 4 7 a の軸線と直交する方向に突出している。筒部 4 7 a の外面には、雌ねじ 3 7 a に螺合する雄ねじ 4 7 c が形成されている。

[0026] 第 2 ハウジング 4 2 近傍のフランジ 4 7 b の外端面には、第 2 ハウジング 4 2 が外嵌される環状の溝部 4 7 d が形成されている。さらに、筒体 4 7 の内周面からは、係止突起 4 7 f が突出している。固定鉄心 5 1 のフランジ 5 1 f は、筒体 4 7 の係止突起 4 7 f に係止されている。これにより、固定鉄心 5 1 が、筒体 4 7 の内側に取り付けられている。

[0027] 収容室 4 3 は、室形成ハウジング 4 6 と固定鉄心 5 1 とによって区画されている。また、弁室 4 4 は、収容室 4 3 における固定鉄心 5 1 とは反対側に連続している。感圧室 4 5 は、感圧室 4 5 とソレノイド部 5 0 との間に弁室 4 4 を配置するように、設けられている。感圧室 4 5 と弁室 4 4 との間には、圧入凹部 4 8 が形成されている。圧入凹部 4 8 には、環状の弁座部材 4 9 が圧入されている。弁座部材 4 9 の中央部には、弁孔 4 9 h が形成されている。

[0028] 駆動力伝達体 6 0 は、可動鉄心 5 2 から固定鉄心 5 1 を貫通するとともに、収容室 4 3、弁室 4 4 及び弁孔 4 9 h を通過して、感圧室 4 5 に突出している。可動鉄心 5 2 近傍の駆動力伝達体 6 0 の端面は、可動鉄心 5 2 に当接

している。駆動力伝達体 60 は、弁体 60 v を有する。弁体 60 v は、弁室 44 内に收容され、弁室 44 内を往復移動する。弁体 60 v は、端面シール部 60 s を有する。端面シール部 60 s は、弁室 44 近傍の弁座部材 49 の端面に当接し、具体的には、弁座部材 49 の弁孔 49 h の周囲に当接する。

[0029] 駆動力伝達体 60 は、柱状のシール部 60 a を有する。シール部 60 a は、感圧室 45 と弁孔 49 h との間をシールする。シール部 60 a は、弁孔 49 h から感圧室 45 内に突出している。規制リング 61 は、駆動力伝達体 60 の收容室 43 内に位置する部位の外面に装着されている。收容室 43 内には、ばね 62 が配置されている。ばね 62 は、規制リング 61 と、收容室 43 内におけるソレノイド部 50 とは反対側の端面 46 e との間に配置されている。ばね 62 は、駆動力伝達体 60 をソレノイド部 50 に向けて付勢する。したがって、ばね 62 は、可動鉄心 52 を固定鉄心 51 から遠ざけるように付勢している。ソレノイド部 50 の電磁力は、ばね 62 の付勢力に抗して、可動鉄心 52 を固定鉄心 51 に引き付ける。

[0030] 感圧室 45 には、感圧機構 55 が收容されている。感圧機構 55 は、銅製のベローズ 56 と、ベローズ 56 の第 1 端部に結合された筒状の支持体 57 と、ベローズ 56 の第 2 端部に結合された受圧体 58 とを有する。ベローズ 56 は、弁体 60 v の移動方向に伸縮可能である。受圧体 58 は、ベローズ 56 との結合が容易となるようにベローズ 56 と同じ銅製である。

[0031] 受圧体 58 におけるベローズ 56 とは反対側には、凹部 58 a が形成されている。感圧機構 55 は、更に、ベローズキャップ 59 を備えている。ベローズキャップ 59 は、受圧体 58 の凹部 58 a に嵌め込まれている。ベローズキャップ 59 は、平板状の被当接部 59 a と、被当接部 59 a から突出する嵌込部 59 b とから形成されている。嵌込部 59 b は、凹部 58 a に嵌め込まれるよう筒状に形成されている。

[0032] 駆動力伝達体 60 のシール部 60 a の先端部は、当接部 60 e を形成している。当接部 60 e の先端面は、ベローズキャップ 59 に接離する平坦な当接面 60 d からなる。よって、当接部 60 e は、駆動力伝達体 60 に一体形

成されている。駆動力伝達体 60 近傍のベローズキャップ 59 の被当接部 59 a の表面は、当接部 60 e が接離する平坦な被当接面 59 d を形成している。よって、ベローズキャップ 59 は、被当接面 59 d を有するとともに受圧体 58 を介してベローズ 56 に結合された受け部を構成している。当接部 60 e の当接面 60 d とベローズキャップ 59 の被当接面 59 d とは、平面同士で当接する。

[0033] ベローズキャップ 59 は、銅よりも硬い材料から形成されている。本実施形態において、ベローズキャップ 59 は、駆動力伝達体 60 と同じ材料であるステンレス鋼（SUS）からなる。つまり、ベローズキャップ 59 は、当接部 60 e と同じ材料から形成されている。ベローズキャップ 59 は、ビッカース硬度〔HV〕が 220 以上のステンレス鋼から形成され、本実施形態では、ビッカース硬度が 244 のステンレス鋼から形成されている。また、駆動力伝達体 60 は、ビッカース硬度が 1000 以上のステンレス鋼から形成され、本実施形態では、ビッカース硬度が 1160 のステンレス鋼から形成されている。

[0034] 感圧室 45 内には、ばね 45 a が配置されている。ばね 45 a は、受圧体 58 と弁座部材 49 との間に配置されている。ばね 45 a は、受圧体 58 を支持体 57 に向けて付勢する。支持体 57 は、室形成ハウジング 46 の開口を閉鎖している。

[0035] 支持体 57 の内側には、筒状のストッパ 63 が嵌入されている。また、受圧体 58 には、ストッパ 63 に向けて突出するストッパ 58 b が形成されている。支持体 57 のストッパ 63 と受圧体 58 のストッパ 58 b とは、ベローズ 56 の最短長を規定している。

[0036] 室形成ハウジング 46 には、弁室 44 に連通する第 1 ポート 46 a が形成されている。弁室 44 は、第 1 ポート 46 a 及び第 1 通路 71 を介してクラック室 16 に連通している。室形成ハウジング 46 及び弁座部材 49 には、弁孔 49 h に連通する第 2 ポート 46 b が形成されている。弁孔 49 h は、第 2 ポート 46 b 及び第 2 通路 72 を介して吐出室 25 に連通している。第

2 通路 7 2、第 2 ポート 4 6 b、弁孔 4 9 h、弁室 4 4、第 1 ポート 4 6 a 及び第 1 通路 7 1 は、吐出室 2 5 からクランク室 1 6 に至る給気通路 7 5 を形成している。よって、給気通路 7 5 は、吐出室 2 5 とクランク室 1 6 とを接続する接続通路である。容量制御弁 4 0 は、給気通路 7 5 上に配置されている。

[0037] ベローズ 5 6 内の空間は、ストッパ 6 3 の内側及び第 3 通路 7 3 を介して、第 1 圧力監視点 P 1 に接続されている。室形成ハウジング 4 6 には、感圧室 4 5 に連通する第 3 ポート 4 6 c が形成されている。感圧室 4 5 の空間は、第 3 ポート 4 6 c 及び第 4 通路 7 4 を介して、第 2 圧力監視点 P 2 に接続されている。感圧機構 5 5 は、第 1 圧力監視点 P 1 の圧力 (P_dH) と第 2 圧力監視点 P 2 の圧力 (P_dL) との差圧である二点間差圧に応じて変位する。感圧機構 5 5 の変位によって、二点間差圧の変動を打ち消す側に吐出容量が変更されるように、クランク室 1 6 の圧力 (P_c) が制御される。駆動力伝達体 6 0 には、二点間差圧に基づく荷重がソレノイド部 5 0 に向けて付与される。この二点間差圧に基づく荷重によって、駆動力伝達体 6 0 は、ソレノイド部 5 0 に向けて移動する。

[0038] 図 2 に示すように、圧縮機 1 0 のエアコンスイッチが OFF されてソレノイド部 5 0 への通電が停止されている状態で、可動鉄心 5 2 は、ばね 6 2 の付勢力によって固定鉄心 5 1 から離間している。このとき、駆動力伝達体 6 0 は、弁体 6 0 v の端面シール部 6 0 s を弁座部材 4 9 の弁孔 4 9 h の周囲から離間させることにより、弁孔 4 9 h を開放している。よって、弁体 6 0 v は、給気通路 7 5 を開放する開弁状態となる。このため、冷媒が給気通路 7 5 を介して吐出室 2 5 からクランク室 1 6 へ供給される。そして、クランク室 1 6 の圧力が吐出室 2 5 の圧力 (P_d) に近づく。これにより、斜板 1 9 の傾角が小さくなり、ピストン 2 2 のストロークが小さくなり、吐出容量が減少する。

[0039] 図 3 に示すように、エアコンスイッチが ON されてソレノイド部 5 0 への通電が行われると、可動鉄心 5 2 は、ソレノイド部 5 0 で生じる電磁力によ

って、ばね 62 の付勢力に抗して固定鉄心 51 に引き付けられる。これにより、駆動力伝達体 60 は、感圧室 45 に向けて移動する。その結果、駆動力伝達体 60 は、弁体 60v の端面シール部 60s を弁座部材 49 の弁孔 49h の周囲に当接させて、弁孔 49h を閉鎖する。このとき、ソレノイド部 50 への通電が行われることで、二点間差圧に基づき駆動力伝達体 60 に作用する荷重と対抗する力が、駆動力伝達体 60 に付与される。よって、弁体 60v は、給気通路 75 を閉鎖する閉弁状態となる。このため、冷媒が給気通路 75 を介して吐出室 25 からクランク室 16 へ供給されなくなる。すると、クランク室 16 内の冷媒が抽気通路 35 を介して吸入室 26 に排出されるため、クランク室 16 の圧力が吸入室 26 の圧力 (P_s) に近づく。その結果、斜板 19 の傾角が大きくなり、ピストン 22 のストロークが大きくなり、吐出容量が増大する。

[0040] クランク室 16 は、斜板 19 の傾角を変更させる制御圧室として機能している。また、弁体 60v は、給気通路 75 の開度を調節するために往復移動する。本実施形態では、給気通路 75 上に容量制御弁 40 を配置し、容量制御弁 40 の開度を調節することで、吐出室 25 から給気通路 75 を介してクランク室 16 に供給される冷媒の供給量が制御される。こうして、クランク室 16 の圧力を制御する、所謂「入れ側制御」が行われる。

[0041] 次に、上記の圧縮機 10 の作用について、図 2 を参照して説明する。

図 2 に示すように、駆動力伝達体 60 とベローズキャップ 59 とが結合していると、以下の問題が生じる。例えば、エアコンスイッチが OFF されてソレノイド部 50 への通電が停止されている場合であっても、感圧室 45 の圧力が変動してベローズ 56 が伸縮すると、ベローズ 56 の伸縮に追従して駆動力伝達体 60 が移動する。このため、弁体 60v が意図しない位置に配置される虞がある。このため、駆動力伝達体 60 の当接部 60e は、ベローズキャップ 59 と接離可能になっている。ここで、駆動力伝達体 60 又はベローズキャップ 59 が傾くと、当接部 60e の当接面 60d の角部がベローズキャップ 59 の被当接面 59d に当接して、角当たりが生じる。ここで、

ベローズキャップ５９は、銅よりも硬い材料から形成されている。よって、ベローズキャップ５９がベローズ５６と同じ銅製である場合に比べると、駆動力伝達体６０又はベローズキャップ５９が傾いて上記のように角当たりが生じて、被当接面５９ｄが摩耗し難い。

[0042] 上記実施形態では、以下の効果を得ることができる。

(１) 感圧機構５５は、ベローズ５６に結合されたベローズキャップ５９を備えている。駆動力伝達体６０は、ベローズキャップ５９に接離する平坦な当接面６０ｄを有する当接部６０ｅを備えている。ベローズキャップ５９は、当接部６０ｅが接離する平坦な被当接面５９ｄを有する被当接部５９ａを備えている。ベローズキャップ５９は、銅よりも硬い材料から形成されている。この構成によれば、駆動力伝達体６０又はベローズキャップ５９が傾いて、当接部６０ｅの当接面６０ｄの角部がベローズキャップ５９の被当接面５９ｄに当接し、角当たりが生じて、被当接面５９ｄが摩耗し難い。このため、弁体６０ｖの開度を精度良く調整することができる。

[0043] (２) ベローズキャップ５９は、当接部６０ｅと同じ材料から形成されている。これによれば、ベローズキャップ５９が当接部６０ｅとは異なる材料から形成されている場合に比べると、駆動力伝達体６０又はベローズキャップ５９が傾いて、当接部６０ｅの当接面６０ｄの角部がベローズキャップ５９の被当接面５９ｄに当接して、角当たりが生じて、当接面６０ｄ及び被当接面５９ｄが摩耗し難い。よって、弁体６０ｖの開度を更に精度良く調整することができる。

[0044] (３) 感圧機構５５は、ベローズ５６に結合された銅製の受圧体５８を備えている。受圧体５８は、凹部５８ａを有している。ベローズキャップ５９は、被当接部５９ａと、被当接部５９ａから突出するとともに凹部５８ａに嵌め込まれる嵌込部５９ｂとから形成されている。この構成によれば、銅製であるベローズ５６とは異なる材料であるベローズキャップ５９を、銅製の受圧体５８を介してベローズ５６に結合することができる。

[0045] (４) 嵌込部５９ｂは、筒状である。この構成によれば、嵌込部５９ｂが

肉抜きされているため、嵌込部 5 9 b が柱状である場合に比べて、ベローズキャップ 5 9 の軽量化を図ることができる。

[0046] 上記実施形態は、以下のように変更してもよい。

ベローズキャップ 5 9 を、例えば、当接部 6 0 e とは異なる材料から形成してもよい。要は、ベローズキャップ 5 9 が、銅よりも硬い材料から形成されていればよい。

[0047] 当接部 6 0 e を、駆動力伝達体 6 0 とは別部材とし、駆動力伝達体 6 0 に組み付けてもよい。

被当接部 5 9 a を、ベローズキャップ 5 9 とは別部材とし、ベローズキャップ 5 9 に組み付けてもよい。

[0048] 当接部 6 0 e は、例えば、D L C コーティング等が施されたコーティング層であってもよい。

被当接部 5 9 a は、例えば、D L C コーティング等が施されたコーティング層であってもよい。

[0049] 嵌込部 5 9 b は、例えば、柱状であってもよい。

吸入圧領域である吸入室 2 6 とクランク室 1 6 とを接続する接続通路である抽気通路上に、容量制御弁 4 0 を配置してもよい。この場合、容量制御弁 4 0 の開度を調節して、クランク室 1 6 から抽気通路を介して吸入室 2 6 に排出される冷媒の排出量を制御すればよい。即ち、クランク室 1 6 の圧力を制御する、所謂「抜き側制御」を行うように、圧縮機 1 0 を構成してもよい。

[0050] ベローズ 5 6 を、吸入圧領域の圧力を感知して弁体 6 0 v の移動方向に伸縮するように構成してもよい。

クランク室 1 6 とは別に制御圧室を形成し、制御圧室の圧力を制御することで斜板 1 9 の傾角を変更してもよい。

[0051] 動力伝達機構 P T は、外部からの電気制御によって動力の伝達及び遮断を選択可能なクラッチ機構であってもよい。

圧縮機 1 0 を、車両空調装置以外の空調装置に用いてもよい。

[0052] 冷媒は、二酸化炭素以外に、例えば、フロンであってもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 可変容量型斜板式圧縮機に用いられる容量制御弁であって、前記可変容量型斜板式圧縮機は、制御圧室の圧力を制御することにより斜板の傾角が変更されて、ピストンが前記斜板の傾角に応じたストロークで往復動する、容量制御弁において、
- ソレノイド部と、
- 前記ソレノイド部によって駆動され、弁体を有する柱状の駆動力伝達体であって、前記弁体は、吐出圧領域又は吸入圧領域と前記制御圧室とを接続する接続通路の開度を調節するために往復移動する、駆動力伝達体と、
- 感圧室を有するバルブハウジングと、
- 前記感圧室に収容され、銅製のペローズを有する感圧機構であって、前記ペローズは、前記弁体の移動方向に伸縮して前記弁体の開度を制御する、感圧機構と
- を備え、
- 前記駆動力伝達体は、前記感圧室に突出し、
- 前記感圧機構は、前記ペローズに結合された受け部を備え、
- 前記駆動力伝達体は、前記受け部に接離する平坦な当接面を有する当接部を備え、
- 前記受け部は、前記当接部が接離する平坦な被当接面を有する被当接部を備え、
- 前記当接部及び前記被当接部は、銅よりも硬い材料から形成されている、容量制御弁。
- [請求項2] 請求項1に記載の容量制御弁において、
- 前記被当接部は、前記当接部と同じ材料から形成されている、容量制御弁。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の容量制御弁において、
- 前記感圧機構は、前記ペローズに結合された銅製の受圧体を備え、

前記受圧体は凹部を有し、

前記受け部は、前記被当接部と、前記被当接部から突出するとともに前記凹部に嵌め込まれる嵌込部とから形成されている、記載の容量制御弁。

補正された請求の範囲
[2017年1月24日(24.01.2017)国際事務局受理]

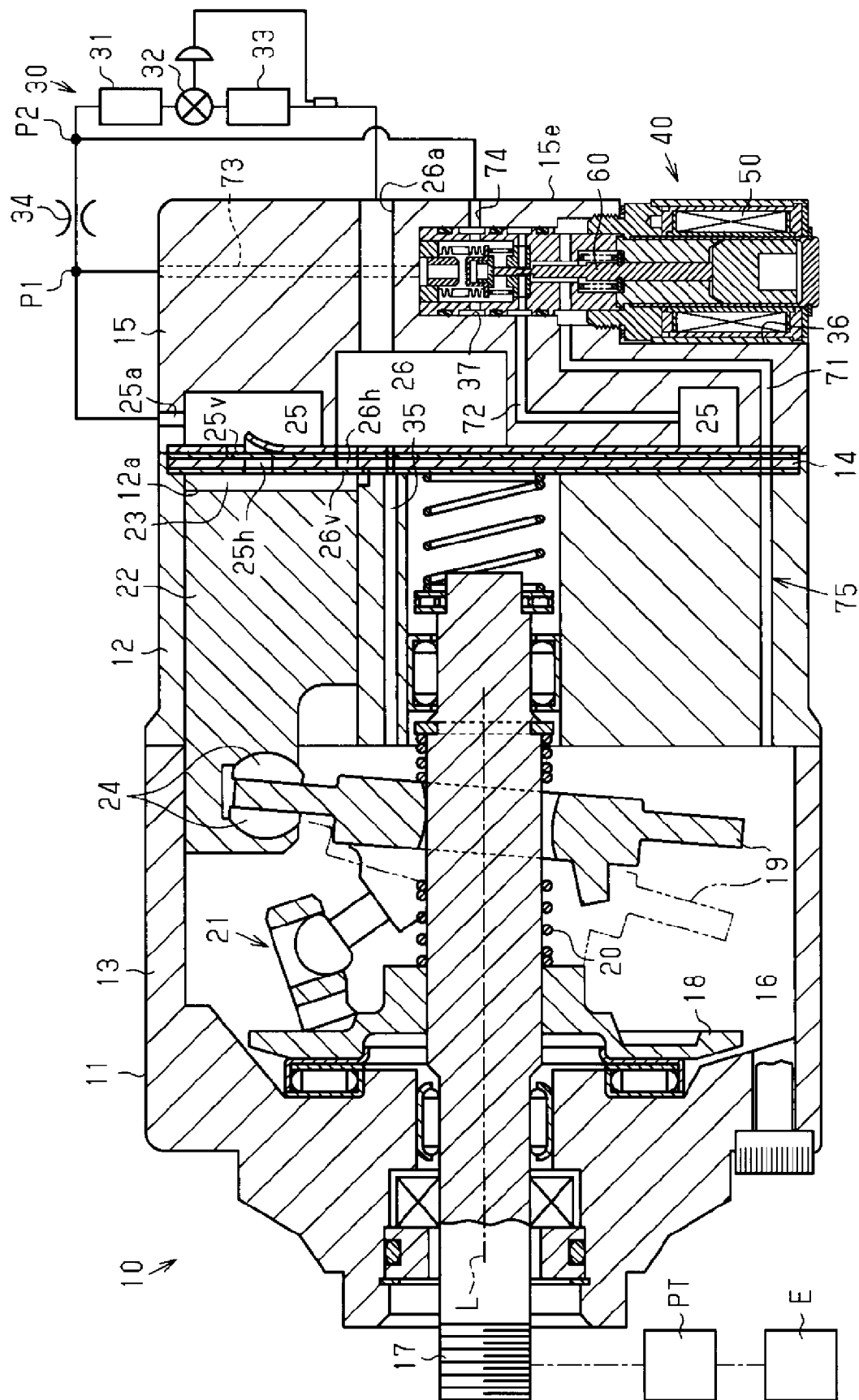
[請求項 1] (補正後) 可変容量型斜板式圧縮機に用いられる容量制御弁であって、
前記可変容量型斜板式圧縮機は、制御圧室の圧力を制御することにより斜板の傾角が変更されて、ピストンが前記斜板の傾角に応じたストロークで往復動することによって冷媒としての二酸化炭素を圧縮する、容量制御弁において、
ソレノイド部と、
前記ソレノイド部によって駆動され、弁体を有する柱状の駆動力伝達体であって、前記弁体は、吐出圧領域又は吸入圧領域と前記制御圧室とを接続する接続通路の開度を調節するために往復移動する、駆動力伝達体と、
前記冷媒が導入される感圧室を有するバルブハウジングと、
前記感圧室に收容され、銅製のベローズを有する感圧機構であって、前記ベローズは、前記弁体の移動方向に伸縮して前記弁体の開度を制御する、感圧機構と
を備え、
前記駆動力伝達体は、前記感圧室に突出し、
前記感圧機構は、前記ベローズに結合された受け部を備え、
前記駆動力伝達体は、前記受け部に接離する平坦な当接面を有する当接部を備え、
前記受け部は、前記当接部が接離する平坦な被当接面を有する被当接部を備え、
前記当接部及び前記被当接部は、銅よりも硬い同じ材料から形成され、
前記当接部のビッカース硬度は、前記被当接部のビッカース硬度よりも高い、容量制御弁。

[請求項 2] (削除)

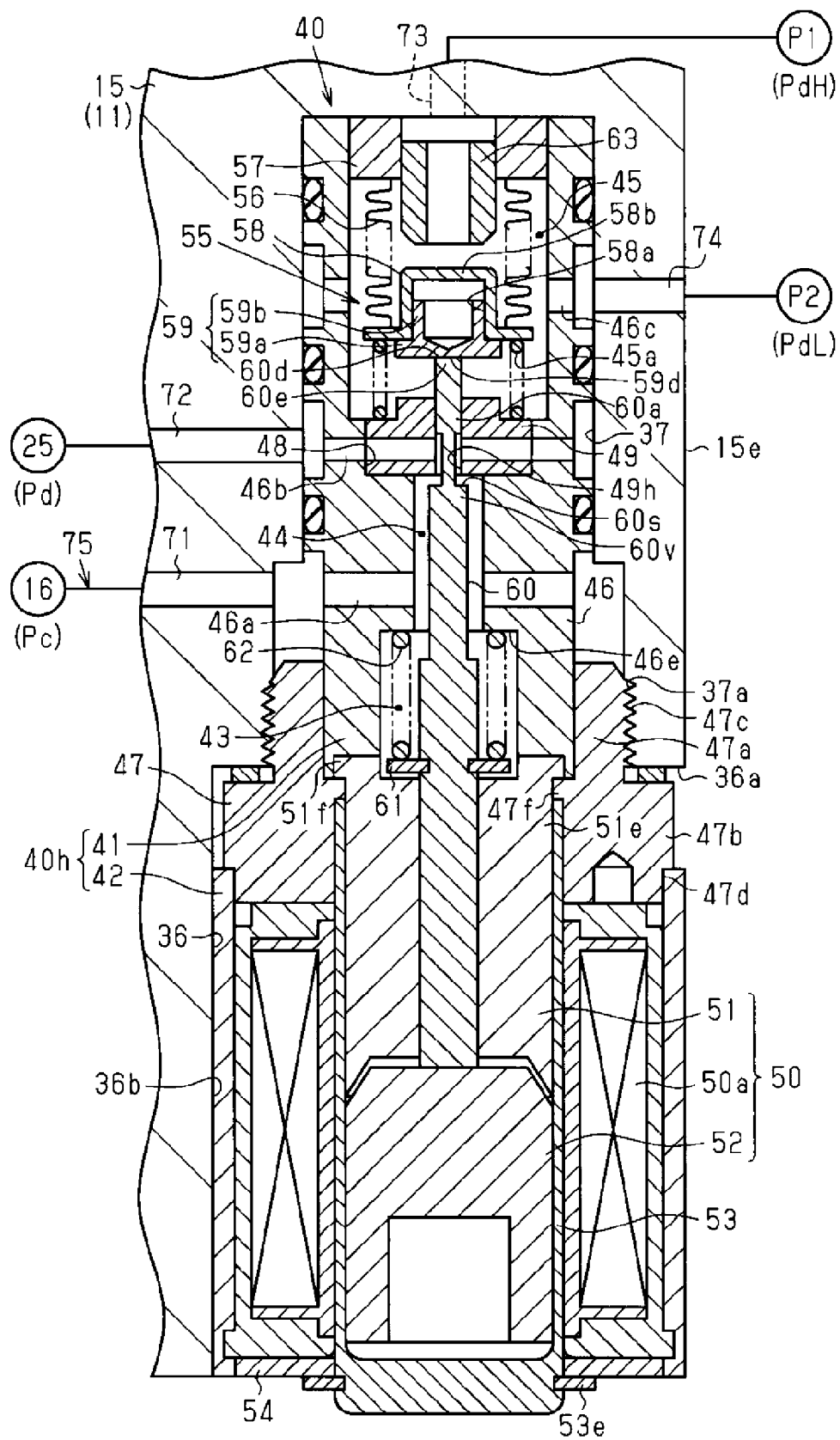
[請求項 3] (補正後) 請求項 1 に記載の容量制御弁において、
前記感圧機構は、前記ベローズに結合された銅製の受圧体を備え、
前記受圧体は凹部を有し、

前記受け部は、前記被当接部と、前記被当接部から突出するとともに前記凹部に嵌め込まれる嵌込部とから形成されている、記載の容量制御弁。

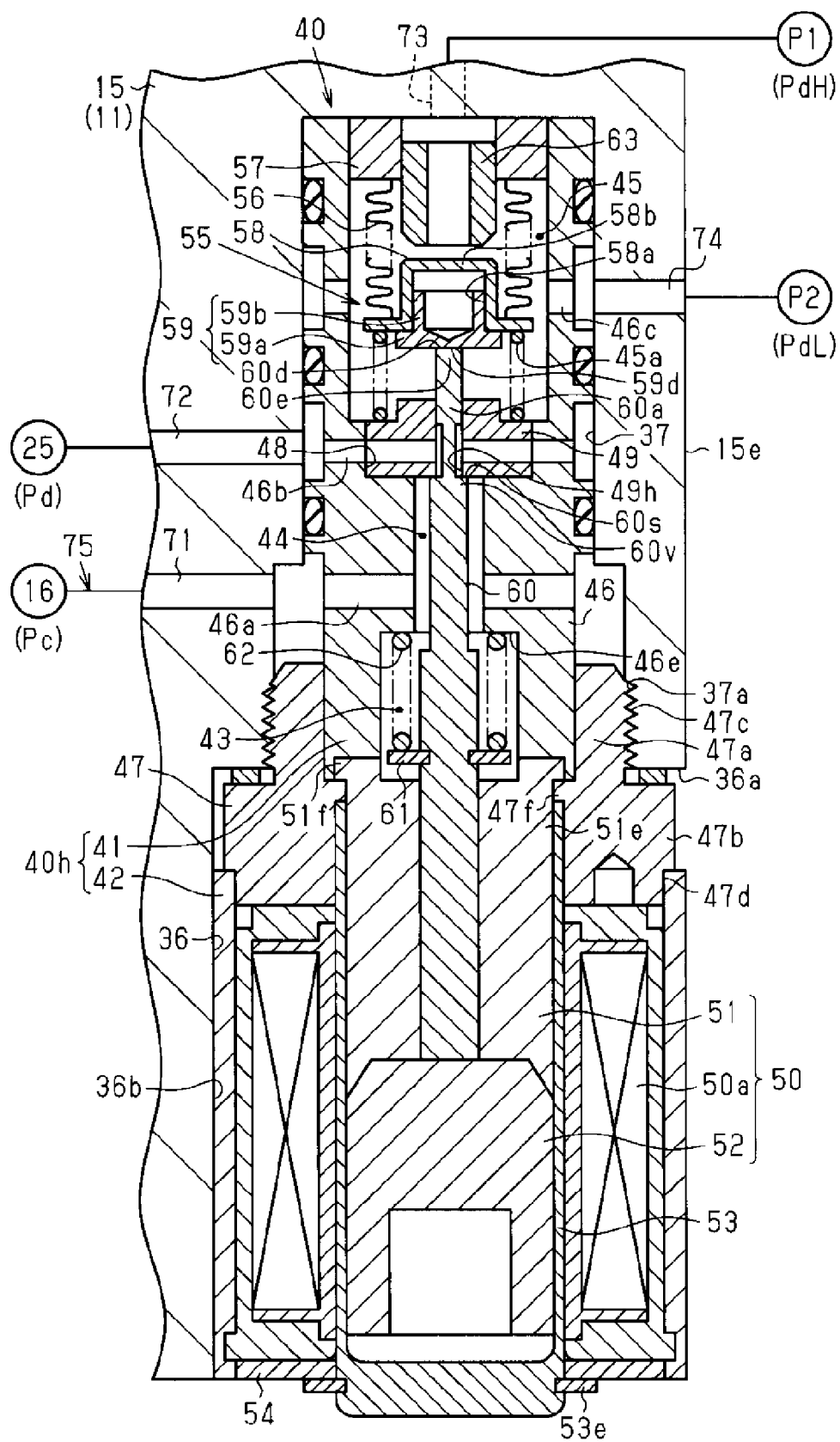
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/077339

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

F04B27/18

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	JP 2002-221153 A (Toyota Industries Corp.), 09 August 2002 (09.08.2002), paragraphs [0013] to [0042]; fig. 1 to 2 & US 2002/0098091 A1 0016 to 0047; fig. 1 to 2 & EP 1225333 A2 & KR 10-2002-0062678 A & CN 1385612 A	1-3
Y	JP 2002-332962 A (Toyota Industries Corp.), 22 November 2002 (22.11.2002), paragraphs [0020] to [0054]; fig. 1 to 3 & US 2003/0014990 A1 0030 to 0065; fig. 1 to 3 & EP 1256718 A2 & KR 10-2002-0086220 A & CN 1385614 A	1-3

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
17 November 2016 (17.11.16)

Date of mailing of the international search report
29 November 2016 (29.11.16)

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/JP2016/077339

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015-94294 A (Toyota Industries Corp.), 18 May 2015 (18.05.2015), paragraphs [0015] to [0025]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-3
Y	JP 2009-79530 A (Sanden Corp.), 16 April 2009 (16.04.2009), paragraphs [0016] to [0034], [0041], [0047]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-3
A	JP 2006-29144 A (Sanden Corp.), 02 February 2006 (02.02.2006), paragraphs [0025] to [0026]; fig. 1, 3 to 4 & US 2007/0280835 A1 0076 to 0077; fig. 1, 3A to 4B & WO 2006/006523 A1 & EP 1777412 A1	1-3
A	JP 2006-97665 A (Toyota Industries Corp.), 13 April 2006 (13.04.2006), entire text; all drawings & US 2005/0287014 A1 & EP 1612420 A2	1-3

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	JP 2002-221153 A（株式会社豊田自動織機）2002.08.09, 段落 0013-0042, 図 1-2 & US 2002/0098091 A1, 0016-0047, Fig. 1-2 & EP 1225333 A2 & KR 10-2002-0062678 A & CN 1385612 A	1-3
Y	JP 2002-332962 A（株式会社豊田自動織機）2002.11.22, 段落 0020-0054, 図 1-3 & US 2003/0014990 A1, 0030-0065, Fig. 1-3 & EP 1256718 A2 & KR 10-2002-0086220 A & CN 1385614 A	1-3

☒ 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

17.11.2016

国際調査報告の発送日

29.11.2016

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）

鈴木 貴雄

30

9523

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
Y	JP 2015-94294 A (株式会社豊田自動織機) 2015. 05. 18, 段落 0015-0025, 図 1-3 (ファミリーなし)	1 - 3
Y	JP 2009-79530 A (サンデン株式会社) 2009. 04. 16, 段落 0016-0034, 0041, 0047, 図 1-3 (ファミリーなし)	1 - 3
A	JP 2006-29144 A (サンデン株式会社) 2006. 02. 02, 段落 0025-0026, 図 1, 3-4 & US 2007/0280835 A1, 0076-0077, FIG. 1, 3A-4B & WO 2006/006523 A1 & EP 1777412 A1	1 - 3
A	JP 2006-97665 A (株式会社豊田自動織機) 2006. 04. 13, 全文, 全図 & US 2005/0287014 A1 & EP 1612420 A2	1 - 3