

(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
2016 年 9 月 9 日(09.09.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/140106 A1

- (51) 国際特許分類:
F04B 27/12 (2006.01) F04B 27/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/055241
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 23 日(23.02.2016)
- (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 2015-042620 2015 年 3 月 4 日(04.03.2015) 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).
- (72) 発明者: 本田 和也 (HONDA, Kazunari); 〒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). 近藤 久弥 (KONDO, Hisaya); 〒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). 山本 真也 (YAMAMOTO, Shinya); 〒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). 鈴木 隆容 (SUZUKI, Takahiro); 〒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). 西井 圭 (NISHII, Kei); 〒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). 藤原 昇平 (FUJIWARA, Shohei); 〒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).

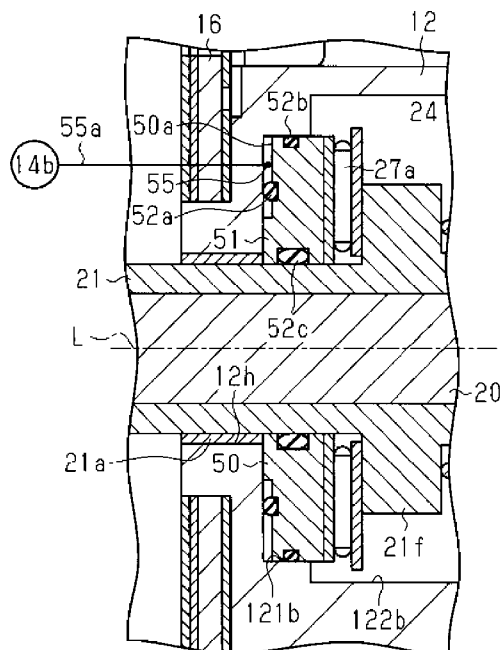
(74) 代理人: 恩田 誠, 外 (ONDA, Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目 1 2 番地 1 Gifu (JP).

(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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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: VARIABLE-CAPACITY SWASH PLATE-TYPE COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 可変容量型斜板式圧縮機



(57) Abstract: In the present invention, a pressure application chamber (55) is partitioned by a first cylinder block (12) and a spacer (50). The pressure application chamber (55) communicates with a discharge chamber (14b) via a supply passage (55a). A load, which is based on a pressure differential between the pressure of the pressure application chamber (55) and the pressure of a swash plate chamber (24), is applied to a rotation shaft (20) in the direction toward a second thrust bearing.

(57) 要約: 第 1 シリンダブロック (12) とスペーサ (50) とによって、圧力作用室 (55) が区画されている。圧力作用室 (55) は、供給路 (55a) を介して吐出室 (14b) に連通している。回転軸 (20) には、圧力作用室 (55) の圧力と斜板室 (24) の圧力との差圧に基づく荷重が第 2 スラスト軸受に向けて付与されている。

WO 2016/140106 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：可変容量型斜板式圧縮機

技術分野

[0001] 本発明は、可変容量型斜板式圧縮機に関する。

背景技術

[0002] 例えば特許文献 1 に、固定容量型の斜板式圧縮機が開示されている。斜板式圧縮機のハウジングは、互いに連結された第 1 シリンダブロック及び第 2 シリンダブロックと、第 1 シリンダブロックに連結されたフロントハウジングと、第 2 シリンダブロックに連結されたリアハウジングとを備えている。ハウジング内には、回転軸が回転可能に支持されている。回転軸の一端部は、第 1 シリンダブロックに回転可能に支持されるとともに、他端部は、第 2 シリンダブロックに回転可能に支持されている。

[0003] ハウジング内には、第 1 シリンダブロック及び第 2 シリンダブロックによって区画された斜板室が形成されている。斜板室には、回転軸から駆動力を得て回転する斜板が収容されている。回転軸の軸線に直交する方向に対する斜板の傾斜角度は、一定である。

[0004] 第 1 シリンダブロックには、複数の第 1 シリンダボアが回転軸の周囲に形成されるとともに、第 2 シリンダブロックには、複数の第 2 シリンダボアが回転軸の周囲に形成されている。第 1 シリンダボア及び第 2 シリンダボアは、回転軸の軸方向において対となるように配置されている。対となる第 1 シリンダボア及び第 2 シリンダボア内には、両頭ピストンが往復動可能にそれぞれ収納されている。各両頭ピストンは、一对のシューを介して斜板の外周部に係留されている。回転軸の回転に伴う斜板の回転運動が、シューを介して両頭ピストンの往復直線運動に変換される。

[0005] 回転軸と第 1 シリンダブロックとの間、及び回転軸と第 2 シリンダブロックとの間には、スラスト軸受がそれぞれ配設されている。各スラスト軸受は、第 1 シリンダブロック、第 2 シリンダブロック、フロントハウジング及び

リヤハウジングを共締めするハウジングボルトによる軸方向への締結力により、回転軸と第1シリンダブロックとの間、及び回転軸と第2シリンダブロックとの間で挟持されている。よって、回転軸は、両スラスト軸受によって回転軸の軸方向に挟持され、回転軸の軸方向の位置が決められている。

[0006] 斜板には、両頭ピストンの往復動に伴う圧縮反力が作用する。これにより、回転軸には、斜板からスラスト力が作用する。このとき、回転軸の軸方向の位置が決められており、各スラスト軸受が回転軸に作用するスラスト力を支持するため、回転軸に作用するスラスト力に起因した回転軸のがたつきが抑制される。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平7-197883号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] ところで、このような斜板式圧縮機には、斜板の傾角を変更させ、両頭ピストンを斜板の傾角に応じたストロークで往復動させることで、吐出容量を可変とする可変容量型がある。このような圧縮機は、斜板の傾角を変更するために、斜板室にアクチュエータを備える場合がある。アクチュエータは、回転軸に設けられる区画体と、斜板室内で回転軸の軸線に沿って移動する移動体と、区画体と移動体とによって区画される制御圧室とを有する。移動体は、制御圧室の圧力が変更されることで、回転軸の軸線に沿って移動可能である。また、移動体が回転軸の軸線に沿って移動することに伴って、斜板の傾角が変更される。

[0009] この圧縮機においては、吐出容量が増大するほど、両頭ピストンから斜板に作用する圧縮反力は増大し、斜板から回転軸に伝達されるスラスト力も増大する。このため、各スラスト軸受によってこのスラスト力を支持することが可能となるように、ハウジングボルトによる軸方向の締結力を予め強く設

定しておく必要がある。

[0010] しかしながら、吐出容量が減少するほど、両頭ピストンから斜板に作用する圧縮反力が減少するため、斜板から回転軸に伝達されるスラスト力も減少する。このとき、ハウジングボルトによる軸方向の締結力が上記のように強く設定されていると、スラスト軸受と回転軸との間の摺動抵抗が大きくなり、動力損失が増大する。

[0011] 本発明の目的は、動力損失を低減しつつも、回転軸に作用するスラスト力に起因した回転軸のがたつきを抑制することができる可変容量型斜板式圧縮機を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0012] 上記課題を解決するため、本発明の第一の態様によれば、吐出室、及び複数のシリンダボアが形成されたシリンダブロックを有するハウジングと、ハウジングにより回転可能に支持される回転軸と、回転軸の軸線に沿って配列されたシリンダブロックと回転軸との間に設けられるとともに回転軸の軸方向へ作用するスラスト力を支持するスラスト軸受と、ハウジング内に形成されるとともに外部から冷媒を取り込む斜板室と、斜板室に収容され、回転軸から駆動力を得て回転し、回転軸の軸線に直交する方向に対して傾動可能な斜板と、シリンダボアに往復動可能に収納されるピストンと、斜板室内に配置されるとともに斜板の傾角を変更可能なアクチュエータとを備えた可変容量型斜板式圧縮機が提供される。アクチュエータは、回転軸に設けられる区画体と、斜板室内に設けられると共に回転軸の軸線に沿って移動可能な移動体と、区画体と移動体とによって区画される制御室であって制御室の内部の圧力によって移動体を移動させる制御圧室とを備える。回転軸の軸線に沿った移動体の移動に伴い、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。回転軸には、吐出室の圧力と斜板室の圧力との差圧に基づく荷重がスラスト軸受に向けて付与されている。

[0013] この構成によれば、吐出容量が増大して、吐出室の圧力が高くなると、吐出室の圧力と斜板室の圧力との差圧が増大することにより、スラスト軸受に

向けて回転軸に付与される荷重が増大する。これにより、回転軸がスラスト軸受に押し付けられて、回転軸の軸方向の位置が固定される。よって、吐出容量が増大して、ピストンから斜板に作用する圧縮反力が増大し、斜板から回転軸に伝達されるスラスト力が増大しても、回転軸の軸方向の位置が固定されているため、回転軸に作用するスラスト力に起因した回転軸のがたつきが抑制される。一方、吐出容量が減少すると、ピストンから斜板に作用する圧縮反力が減少するため、斜板から回転軸に伝達されるスラスト力も減少する。このとき、吐出容量が減少して、吐出室の圧力が低くなることで、吐出室の圧力と斜板室の圧力との差圧が減少する。これにより、スラスト軸受に向けて回転軸に付与される荷重が減少する。よって、スラスト軸受と回転軸との間の摺動抵抗が小さくなり、動力損失を低減することができる。以上のことから、動力損失を低減しつつも、回転軸に作用するスラスト力に起因した回転軸のがたつきを抑制することができる。

[0014] 上記可変容量型斜板式圧縮機において、回転軸の軸線に沿って配列されたシリンダブロックと回転軸との間には、回転軸に対して回転不能に支持されるとともに回転軸の軸線に沿って移動可能なスペーサが設けられ、シリンダブロックとスペーサとによって、吐出室に連通する圧力作用室が区画され、スペーサとシリンダブロックとの間には、圧力作用室と斜板室との間をシールするシール部材が配設されていることが好ましい。

[0015] この構成によれば、スペーサが回転軸に対して回転不能であるため、スペーサが回転軸と一体回転する場合に比べると、シール部材の耐久性を向上させることができ、圧力作用室と斜板室との間のシール性を良好なものとすることができる。

[0016] 上記可変容量型斜板式圧縮機において、回転軸には、回転軸と一体回転可能なスペーサが設けられ、シリンダブロックとスペーサとによって、吐出室に連通する圧力作用室が区画され、スペーサとシリンダブロックとの間には、圧力作用室と斜板室との間をシールするシール部材が配設されていることが好ましい。

[0017] この構成によれば、スペーサが回転軸と一体回転可能であるため、スペーサと回転軸との間にスラスト軸受を配設する必要が無く、部品点数を削減することができる。よって、可変容量型斜板式圧縮機の軽量化を図ることができる。

[0018] 上記可変容量型斜板式圧縮機において、スペーサは、回転軸の軸方向に位置するシリンダブロック近傍に、シリンダブロックと当接する当接部を有していることが好ましい。

この構成によれば、ハウジングを組み付けた際、ハウジングに対し回転軸の軸方向に作用する締結力によって、シリンダブロックから当接部を介してスペーサには、スラスト軸受に向けて荷重が付与される。その結果、回転軸がスラスト軸受に押し付けられて、回転軸の軸方向の位置を決めることができる。したがって、例えば、可変容量型斜板式圧縮機の運転が停止されており、吐出室の圧力と斜板室の圧力との差圧に基づく荷重が回転軸に付与されていない場合であっても、回転軸の軸方向の位置決めを確保することができる。よって、例えば、可変容量型斜板式圧縮機が搭載された車両が振動し、可変容量型斜板式圧縮機が振動しても、回転軸の軸方向に生じるがたつきを抑制することができる。

[0019] 上記可変容量型斜板式圧縮機において、ハウジングは、一对のシリンダブロックを有し、一对のシリンダブロックのそれぞれには、対となるシリンダボアが形成され、対となるシリンダボアのそれぞれには、ピストンとしての両頭ピストンが往復動可能に収納され、両頭ピストンによって、対となるシリンダボアの一方に第1圧縮室が区画され、対となるシリンダボア他方に第2圧縮室が区画され、回転軸と斜板との間には、回転軸の軸線に直交する方向に対する斜板の傾角の変更を許容するリンク機構が設けられ、リンク機構は、斜板の傾角の変更に伴い、第2圧縮室における両頭ピストンの上死点位置が第1圧縮室における両頭ピストンの上死点位置よりも大きく変位するように配置され、第1圧縮室での両頭ピストンから斜板に作用する圧縮反力の向きが、吐出室の圧力と斜板室の圧力との差圧に基づく回転軸に付与され

る荷重の向きと同じであることが好ましい。

[0020] 斜板の傾角が小さくなり、第2圧縮室のデッドボリウムが所定の大きさにまで増大すると、両頭ピストンによる第2圧縮室での吐出行程が行われなくなる。すると、第1圧縮室での両頭ピストンから斜板に作用する圧縮反力が、第2圧縮室での両頭ピストンから斜板に作用する圧縮反力よりも大きくなる。このとき、第1圧縮室での両頭ピストンから斜板に作用する圧縮反力の向きが、吐出室の圧力と斜板室の圧力との差圧に基づき回転軸に付与される荷重の向きと同じであるため、回転軸をスラスト軸受に押し付けるために必要な荷重、即ち、吐出室の圧力と斜板室の圧力との差圧に基づき回転軸に付与される荷重を、小さくすることができる。よって、回転軸に作用するスラスト力に起因した回転軸のがたつきを効率良く抑えることができる。

[0021] 上記可変容量型斜板式圧縮機において、対となるシリンダボアの一方に収納される両頭ピストンの頭部の外径は、対となるシリンダボア他方に収納される両頭ピストンの頭部の外径よりも大きいことが好ましい。

[0022] この構成によれば、対となるシリンダボアの一方に収納される両頭ピストンの頭部の外径が、対となるシリンダボア他方に収納される両頭ピストンの頭部の外径とが同じかそれよりも小さい場合に比べると、第1圧縮室での両頭ピストンから斜板に作用する圧縮反力が大きくなる。よって、回転軸をスラスト軸受に押し付けるために必要な荷重、即ち、吐出室の圧力と斜板室の圧力との差圧に基づき回転軸に付与される荷重を、さらに小さくすることができる。したがって、回転軸に作用するスラスト力に起因した回転軸のがたつきをさらに効率良く抑えることができる。

[0023] 上記課題を解決するため、本発明の第二の態様によれば、吐出室、及び複数のシリンダボアが形成されたシリンダブロックを有するハウジングと、ハウジングにより回転可能に支持される回転軸と、回転軸の軸線に沿って配列されたシリンダブロックと回転軸との間に設けられるとともに回転軸の軸方向へ作用するスラスト力を支持するスラスト軸受と、ハウジング内に形成されるとともに外部から冷媒を取り込む斜板室と、斜板室に收容され、回転軸

からの駆動力を得て回転し、回転軸の軸線に直交する方向に対して傾動可能な斜板と、シリンダボアに往復動可能に収納されるピストンと、斜板室内に配置されるとともに斜板の傾角を変更可能なアクチュエータとを備える可変容量型斜板式圧縮機が提供される。アクチュエータは、回転軸に設けられる区画体と、斜板室内に設けられると共に回転軸の軸線に沿って移動可能な移動体と、区画体と移動体とによって区画される制御室であって制御室の内部の圧力によって移動体を移動させる制御圧室とを備える。回転軸の軸線に沿った移動体の移動に伴い、制御圧室の圧力が高くなると斜板の傾角が大きくなり、制御圧室の圧力が低くなると斜板の傾角が小さくなるように、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。回転軸には、制御圧室の圧力と斜板室の圧力との差圧に基づく荷重がスラスト軸受に向けて付与されている。

[0024] この構成によれば、吐出容量が増大して、制御圧室の圧力が高くなると、制御圧室の圧力と斜板室の圧力との差圧が増大することにより、スラスト軸受に向けて回転軸に付与される荷重が増大する。これにより、回転軸がスラスト軸受に押し付けられて、回転軸の軸方向の位置が固定される。よって、吐出容量が増大して、ピストンから斜板に作用する圧縮反力が増大し、斜板から回転軸に伝達されるスラスト力が増大しても、回転軸の軸方向の位置が固定されているため、回転軸に作用するスラスト力に起因した回転軸のがたつきが抑制される。一方、吐出容量が減少すると、ピストンから斜板に作用する圧縮反力が減少するため、斜板から回転軸に伝達されるスラスト力も減少する。このとき、吐出容量が減少して、制御圧室の圧力が低くなることで、制御圧室の圧力と斜板室の圧力との差圧が減少する。これにより、スラスト軸受に向けて回転軸に付与される荷重が減少する。よって、スラスト軸受と回転軸との間の摺動抵抗が小さくなり、動力損失を低減することができる。以上のことから、動力損失を低減しつつも、回転軸に作用するスラスト力に起因した回転軸のがたつきを抑制することができる。

[0025] 上記可変容量型斜板式圧縮機において、回転軸の軸線に沿って配列された

シリンダブロックと回転軸との間には、回転軸に対して回転不能に支持されるとともに回転軸の軸線に沿って移動可能なスペーサが設けられ、シリンダブロックとスペーサとによって、制御圧室に連通する圧力作用室が区画され、スペーサとシリンダブロックとの間には、圧力作用室と斜板室との間をシールするシール部材が配設されていることが好ましい。

[0026] この構成によれば、スペーサが回転軸に対して回転不能であるため、スペーサが回転軸と一体回転する場合に比べると、シール部材の耐久性を向上させることができ、圧力作用室と斜板室との間のシール性を良好なものとすることができる。

[0027] 上記可変容量型斜板式圧縮機において、回転軸には、回転軸と一体回転可能なスペーサが設けられ、シリンダブロックとスペーサとによって、制御圧室に連通する圧力作用室が区画され、スペーサとシリンダブロックとの間には、圧力作用室と斜板室との間をシールするシール部材が配設されていることが好ましい。

[0028] この構成によれば、スペーサが回転軸と一体回転可能であるため、スペーサと回転軸との間にスラスト軸受を配設する必要が無く、部品点数を削減することができる。よって、可変容量型斜板式圧縮機の軽量化を図ることができる。

[0029] 上記可変容量型斜板式圧縮機において、スペーサは、回転軸の軸方向に位置するシリンダブロック近傍に、シリンダブロックと当接する当接部を有していることが好ましい。

この構成によれば、ハウジングを組み付けた際、ハウジングに対し回転軸の軸方向に作用する締結力によって、シリンダブロックから当接部を介してスペーサには、スラスト軸受に向けて荷重が付与される。その結果、回転軸がスラスト軸受に押し付けられて、回転軸の軸方向の位置を決めることができる。したがって、例えば、可変容量型斜板式圧縮機の運転が停止されており、制御圧室の圧力と斜板室の圧力との差圧に基づく荷重が回転軸に付与されていない場合であっても、回転軸の軸方向の位置決めを確保することがで

きる。よって、例えば、可変容量型斜板式圧縮機が搭載された車両が振動し、可変容量型斜板式圧縮機が振動しても、回転軸の軸方向に生じるがたつきを抑制することができる。

[0030] 上記可変容量型斜板式圧縮機において、ハウジングは、一对のシリンダブロックを有し、一对のシリンダブロックのそれぞれには、対となるシリンダボアが形成され、対となるシリンダボアのそれぞれには、ピストンとしての両頭ピストンが往復動可能に収納され、両頭ピストンによって、対となるシリンダボアの一方に第1圧縮室が区画され、対となるシリンダボアの方方に第2圧縮室が区画され、回転軸と斜板との間には、回転軸の軸線に直交する方向に対する斜板の傾角の変更を許容するリンク機構が設けられ、リンク機構は、斜板の傾角の変更に伴い、第2圧縮室における両頭ピストンの上死点位置が第1圧縮室における両頭ピストンの上死点位置よりも大きく変位するように配置され、第1圧縮室での両頭ピストンから斜板に作用する圧縮反力の向きが、制御圧室の圧力と斜板室の圧力との差圧に基づき回転軸に付与される荷重の向きと同じであることが好ましい。

[0031] 斜板の傾角が小さくなり、第2圧縮室のデッドボリュームが所定の大きさにまで増大すると、両頭ピストンによる第2圧縮室での吐出行程が行われなくなる。すると、第1圧縮室での両頭ピストンから斜板に作用する圧縮反力が、第2圧縮室での両頭ピストンから斜板に作用する圧縮反力よりも大きくなる。このとき、第1圧縮室での両頭ピストンから斜板に作用する圧縮反力の向きが、制御圧室の圧力と斜板室の圧力との差圧に基づき回転軸に付与される荷重の向きと同じであるため、回転軸をスラスト軸受に押し付けるために必要な荷重、即ち、制御圧室の圧力と斜板室の圧力との差圧に基づき回転軸に付与される荷重を、小さくすることができる。よって、回転軸に作用するスラスト力に起因した回転軸のがたつきを効率良く抑えることができる。

[0032] 上記可変容量型斜板式圧縮機において、対となるシリンダボアの一方に収納される両頭ピストンの頭部の外径は、対となるシリンダボアの方方に収納される両頭ピストンの頭部の外径よりも大きいことが好ましい。

[0033] この構成によれば、対となるシリンダボアの一方に収納される両頭ピストンの頭部の外径が、対となるシリンダボア他方に収納される両頭ピストンの頭部の外径とが同じかそれよりも小さい場合に比べると、第1圧縮室での両頭ピストンから斜板に作用する圧縮反力が大きくなる。よって、回転軸をスラスト軸受に押し付けるために必要な荷重、即ち、制御圧室の圧力と斜板室の圧力との差圧に基づき回転軸に付与される荷重を、さらに小さくすることができる。したがって、回転軸に作用するスラスト力に起因した回転軸のがたつきをさらに効率良く抑えることができる。

発明の効果

[0034] この発明によれば、動力損失を低減しつつも、回転軸に作用するスラスト力に起因した回転軸のがたつきを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0035] [図1]実施形態における可変容量型斜板式圧縮機を示す側断面図。
[図2]可変容量型斜板式圧縮機のスペーサ付近を拡大して示す部分断面図。
[図3]制御圧室、圧力調整室、吸入室、及び吐出室の関係を示す模式図。
[図4]斜板の傾角が最小傾角のときの可変容量型斜板式圧縮機を示す側断面図。
。
[図5]別の実施形態における可変容量型斜板式圧縮機の部分断面図。
[図6]別の実施形態における可変容量型斜板式圧縮機の部分断面図。
[図7]別の実施形態における可変容量型斜板式圧縮機を示す側断面図。

発明を実施するための形態

[0036] 以下、本発明の可変容量型斜板式圧縮機を具体化した一実施形態を図1～図4にしたがって説明する。以下の説明で、可変容量型斜板式圧縮機を、単に、圧縮機と称す。この圧縮機は、車両空調装置に用いられる。また、図1の左側を前側と定義し、右側を後側と定義する。

[0037] 図1に示すように、圧縮機10のハウジング11は、互いに連結された一対のシリンダブロックとしての第1シリンダブロック12及び第2シリンダブロック13と、第1シリンダブロック12に連結されたフロントハウジン

グ１４と、第２シリンダブロック１３に連結されたリヤハウジング１５とを備えている。フロントハウジング１４と第１シリンダブロック１２との間には、第１弁・ポート形成体１６が介在されている。また、リヤハウジング１５と第２シリンダブロック１３との間には、第２弁・ポート形成体１７が介在されている。

[0038] フロントハウジング１４と第１弁・ポート形成体１６との間には、吸入室１４ａ及び吐出室１４ｂが区画されている。吐出室１４ｂは、吸入室１４ａの径方向外側に配置されている。また、リヤハウジング１５と第２弁・ポート形成体１７との間には、吸入室１５ａ及び吐出室１５ｂが区画されている。さらに、リヤハウジング１５には、圧力調整室１５ｃが形成されている。圧力調整室１５ｃは、リヤハウジング１５の中央部に位置しており、吸入室１５ａは、圧力調整室１５ｃの径方向外側に配置されている。さらに、吐出室１５ｂは、吸入室１５ａの径方向外側に配置されている。各吐出室１４ｂ，１５ｂ同士は、吐出通路１８を介して接続されている。吐出通路１８は、図示しない外部冷媒回路に接続されている。各吐出室１４ｂ，１５ｂは、吐出圧領域となっている。

[0039] 第１弁・ポート形成体１６には、吸入室１４ａに連通する吸入ポート１６ａ、及び吐出室１４ｂに連通する吐出ポート１６ｂが形成されている。第２弁・ポート形成体１７には、吸入室１５ａに連通する吸入ポート１７ａ、及び吐出室１５ｂに連通する吐出ポート１７ｂが形成されている。

[0040] ハウジング１１内には、軸線Ｌを有する回転軸２０が回転可能に支持されている。回転軸２０の前端部の外周面には、円筒状の第１支持部材２１が圧入されている。回転軸２０の後端部の外周面には、円筒状の第２支持部材２２が圧入されている。よって、第１支持部材２１及び第２支持部材２２は、回転軸２０の一部を構成している。回転軸２０の前端部を構成する第１支持部材２１は、第１シリンダブロック１２に形成された軸孔１２ｈに挿通されている。また、回転軸２０の後端部を構成する第２支持部材２２は、第２シリンダブロック１３に形成された軸孔１３ｈに挿通されている。第２支持部

材 2 2 の後端部、即ち、回転軸 2 0 の後端部は、圧力調整室 1 5 c 内に位置している。

[0041] 第 1 支持部材 2 1 と軸孔 1 2 h との間には、第 1 滑り軸受 2 1 a が配設されている。第 2 支持部材 2 2 と軸孔 1 3 h との間には、第 2 滑り軸受 2 2 a が配設されている。第 1 支持部材 2 1 は、第 1 滑り軸受 2 1 a を介して第 1 シリンダブロック 1 2 に回転可能に支持されるとともに、第 2 支持部材 2 2 は、第 2 滑り軸受 2 2 a を介して第 2 シリンダブロック 1 3 に回転可能に支持されている。

[0042] フロントハウジング 1 4 と回転軸 2 0 との間には、リップシール型の軸封装置 2 0 s が介在されている。回転軸 2 0 の前端には、図示しない動力伝達機構を介して外部駆動源としての車両のエンジンが作動連結されている。本実施形態では、動力伝達機構は、常時伝達型のクラッチレス機構であり、例えば、ベルト及びプーリの組合せである。

[0043] ハウジング 1 1 内には、第 1 シリンダブロック 1 2 及び第 2 シリンダブロック 1 3 により区画された斜板室 2 4 が形成されている。斜板室 2 4 には、回転軸 2 0 から駆動力を得て回転するとともに回転軸 2 0 に対して軸方向へ傾動可能な斜板 2 3 が収容されている。斜板 2 3 には、回転軸 2 0 が挿通される挿通孔 2 3 a が形成されている。回転軸 2 0 が挿通孔 2 3 a に挿通されることにより、斜板 2 3 が回転軸 2 0 に取り付けられている。

[0044] 第 1 シリンダブロック 1 2 には、第 1 シリンダブロック 1 2 を軸方向に貫通する複数の第 1 シリンダボア 1 2 a が、回転軸 2 0 の周囲に配列されている。図 1 は、1 つの第 1 シリンダボア 1 2 a のみを示す。各第 1 シリンダボア 1 2 a は、吸入ポート 1 6 a を介して吸入室 1 4 a に連通するとともに、吐出ポート 1 6 b を介して吐出室 1 4 b に連通している。第 2 シリンダブロック 1 3 には、第 2 シリンダブロック 1 3 を軸方向に貫通する複数の第 2 シリンダボア 1 3 a が、回転軸 2 0 の周囲に配列されている。図 1 は、1 つの第 2 シリンダボア 1 3 a のみを示す。各第 2 シリンダボア 1 3 a は、吸入ポート 1 7 a を介して吸入室 1 5 a に連通するとともに、吐出ポート 1 7 b を

介して吐出室 15 b に連通している。

[0045] 第 1 シリンダボア 12 a の内径は、第 2 シリンダボア 13 a の内径よりも大きくなっている。第 1 シリンダボア 12 a 及び第 2 シリンダボア 13 a は、前後で対となるように配置されている。対となる第 1 シリンダボア 12 a 及び第 2 シリンダボア 13 a 内には、ピストンとしての両頭ピストン 25 が前後方向へ往復動可能にそれぞれ収納されている。具体的には、第 1 シリンダボア 12 a 内に両頭ピストン 25 の第 1 頭部 25 a が収納されるとともに、第 2 シリンダボア 13 a 内に両頭ピストン 25 の第 2 頭部 25 b が収納されている。第 1 頭部 25 a の外径 R1 は、第 2 頭部 25 b の外径 R2 よりも大きい。本実施形態の圧縮機 10 は、両頭ピストン型斜板式圧縮機である。

[0046] 各両頭ピストン 25 は、一对のシュー 26 を介して斜板 23 の外周部に係留されている。回転軸 20 の回転に伴う斜板 23 の回転運動が、シュー 26 を介して両頭ピストン 25 の往復直線運動に変換される。よって、一对のシュー 26 は、斜板 23 の回転により両頭ピストン 25 を第 1 シリンダボア 12 a 及び第 2 シリンダボア 13 a 内で往復動させる変換機構である。各第 1 シリンダボア 12 a 内には、両頭ピストン 25 と第 1 弁・ポート形成体 16 とによって第 1 圧縮室 19 a が区画されている。各第 2 シリンダボア 13 a 内には、両頭ピストン 25 と第 2 弁・ポート形成体 17 とによって第 2 圧縮室 19 b が区画されている。

[0047] 第 1 シリンダブロック 12 には、軸孔 12 h に連続するとともに軸孔 12 h よりも大径である第 1 小径孔 121 b が形成されている。さらに、第 1 シリンダブロック 12 には、第 1 小径孔 121 b に連続するとともに第 1 小径孔 121 b よりも大径である第 1 大径孔 122 b が形成されている。第 1 大径孔 122 b は、斜板室 24 に連通しており、斜板室 24 の一部を形成している。斜板室 24 と吸入室 14 a とは、第 1 シリンダブロック 12 及び第 1 弁・ポート形成体 16 を貫通する吸入通路 12 c により、互いに連通している。

[0048] 第 2 シリンダブロック 13 には、軸孔 13 h に連続するとともに軸孔 13

hよりも大径である第2小径孔131bが形成されている。さらに、第2シリンダブロック13には、第2小径孔131bに連続するとともに第2小径孔131bよりも大径である第2大径孔132bが形成されている。第2大径孔132bは、斜板室24に連通しており、斜板室24の一部を形成している。斜板室24と吸入室15aとは、第2シリンダブロック13及び第2弁・ポート形成体17を貫通する吸入通路13cにより、互いに連通している。

[0049] 第2シリンダブロック13の周壁には、吸入口13sが形成されている。吸入口13sは、外部冷媒回路に接続されている。外部冷媒回路から吸入口13sを介して斜板室24に取り込まれた冷媒ガスは、吸入通路12c、13cを介して吸入室14a、15aに吸入される。よって、吸入室14a、15a及び斜板室24は、吸入圧領域となっており、圧力がほぼ等しくなっている。

[0050] 第1支持部材21の外周面には、第1大径孔122b内に配置される環状の第1フランジ21fが突設されている。第1フランジ21fと第1シリンダブロック12との間には、第1スラスト軸受27a及びスペーサ50が配設されている。第1スラスト軸受27a及びスペーサ50は、それらの軸線を回転軸20の軸方向に向けて配置されている。第1スラスト軸受27aは、スペーサ50よりも第1フランジ21fに近接している。第2支持部材22の外周面には、第2大径孔132b内に配置される環状の第2フランジ22fが突設されている。第2フランジ22fと第2シリンダブロック13との間には、スラスト軸受としての第2スラスト軸受27bが配設されている。第2スラスト軸受27bは、その軸線を回転軸20の軸方向に向けて配置されている。第2スラスト軸受27bは、第2小径孔131b内に嵌め込まれている。第1スラスト軸受27a及び第2スラスト軸受27bは、回転軸20に対して回転軸20の軸方向へ作用するスラスト力を支持する。

[0051] 図2に示すように、スペーサ50は、円環状であるとともに回転軸20に対して回転不能に支持されている。スペーサ50は、第1小径孔121b内

において、回転軸 20 の軸方向に移動可能に嵌め込まれている。スペーサ 50 には、第 1 シリンダブロック 12 と当接する環状の当接部 51 が突設されている。当接部 51 は、回転軸 20 の軸方向に位置するスペーサ 50 の端面のうち、第 1 シリンダブロック 12 近傍の端面 50 a に設けられている。当接部 51 は、スペーサ 50 の内周縁近傍に設けられている。

[0052] スペーサ 50 は、当接部 51 を第 1 シリンダブロック 12 に当接させ、スペーサ 50 の端面 50 a を第 1 シリンダブロック 12 から離れた状態で、第 1 小径孔 121 b 内に配置されている。スペーサ 50 の端面 50 a における当接部 51 よりも径方向外側には、端面 50 a と第 1 シリンダブロック 12 との間をシールする環状のシール部材 52 a が配設されている。また、スペーサ 50 の外周面には、スペーサ 50 の外周面と第 1 小径孔 121 b の内周面との間をシールするシール部材 52 b が配設されている。さらに、スペーサ 50 の内周面には、スペーサ 50 の内周面と第 1 支持部材 21 の外周面との間をシールするシール部材 52 c が配設されている。

[0053] 第 1 シリンダブロック 12 とスペーサ 50 とによって、圧力作用室 55 が区画されている。具体的には、圧力作用室 55 は、第 1 シリンダブロック 12、スペーサ 50 及びシール部材 52 a、52 b によって区画された空間である。圧力作用室 55 は、供給路 55 a を介して吐出室 14 b に連通している。よって、圧力作用室 55 には、供給路 55 a を介して吐出室 14 b の冷媒ガスが供給される。シール部材 52 a、52 b、52 c は、圧力作用室 55 と斜板室 24 との間をシールしている。よって、圧力作用室 55 に供給された冷媒ガスが斜板室 24 に漏れることがシール部材 52 a、52 b、52 c によって防止されている。

[0054] 図 1 に示すように、斜板室 24 内には、回転軸 20 の軸線 L に直交する第 1 の方向、即ち、図 1 の上下方向に対する斜板 23 の傾角を変更可能なアクチュエータ 30 が設けられている。アクチュエータ 30 は、第 2 フランジ 22 f と斜板 23 との間に設けられている。アクチュエータ 30 は、回転軸 20 と一体回転可能な環状の区画体 31 を有する。区画体 31 には、回転軸 20

0が挿通される挿通孔31hが形成されている。回転軸20が挿通孔31h内に圧入及び固定されることにより、区画体31が回転軸20に一体化されている。

[0055] また、アクチュエータ30は、第2フランジ22fと区画体31との間に配置されるとともに斜板室24内で回転軸20の軸方向に移動可能な有底円筒状の移動体32を有する。移動体32は、第2大径孔132bの内側に侵入可能に配置されている。移動体32は、回転軸20が貫挿される貫挿孔32eを有する円環状の底部32aと、底部32aの外周縁から回転軸20の軸線Lに沿って延びる円筒部32bとを備えている。移動体32は、回転軸20と一体回転可能になっている。円筒部32bの内周面と区画体31の外周面との間は、シール部材33によりシールされるとともに、貫挿孔32eと回転軸20との間は、シール部材34によりシールされている。アクチュエータ30は、区画体31と移動体32とにより区画される制御圧室35を有する。

[0056] 第1支持部材21には、復帰ばね28aが固定されている。復帰ばね28aは、第1支持部材21から斜板室24に向けて延びている。また、区画体31と斜板23との間には、傾角減少ばね28bが介在されている。傾角減少ばね28bの後端は区画体31に固定されるとともに、前端は斜板23に固定されている。傾角減少ばね28bは、斜板23を、斜板23の傾角が小さくなる方向へ付勢している。

[0057] 回転軸20には、制御圧室35と圧力調整室15cとを連通する軸内通路29が形成されている。軸内通路29は、回転軸20の軸線Lに沿って延びる第1軸内通路29aと、第1軸内通路29aに連通するとともに回転軸20の径方向に延びる第2軸内通路29bとから形成されている。第1軸内通路29aの後端は、圧力調整室15cに連通している。第2軸内通路29bの下端は第1軸内通路29aの前端に連通するとともに、上端は制御圧室35内に開口している。よって、制御圧室35と圧力調整室15cとは、第1軸内通路29a及び第2軸内通路29bを介して互いに連通している。

[0058] 図3に示すように、圧力調整室15cと吸入室15aとは、抽気通路36を介して互いに連通している。抽気通路36には、制御機構としての電磁式の制御弁36sが設けられている。制御弁36sは、吸入室15aの圧力に基づき抽気通路36の開度を調整することが可能になっている。制御弁36sにより、抽気通路36を流れる冷媒ガスの流量が調整され、圧力調整室15cの圧力が制御される。また、圧力調整室15cと吐出室15bとは、給気通路37を介して互いに連通している。給気通路37には、オリフィス37aが設けられており、給気通路37を流れる冷媒ガスの流量が、オリフィス37aにより絞られている。

[0059] 吐出室15bから給気通路37、圧力調整室15c、第1軸内通路29a及び第2軸内通路29bを介した制御圧室35への冷媒ガスの供給と、制御圧室35から第2軸内通路29b、第1軸内通路29a、圧力調整室15c及び抽気通路36を介した吸入室15aへの冷媒ガスの排出とが行われる。これにより、制御圧室35の圧力が制御される。制御圧室35と斜板室24との圧力差に伴って、移動体32が区画体31に対して回転軸20の軸線Lに沿って移動する。よって、制御圧室35に導入される冷媒ガスは、移動体32の移動を制御するために用いられる制御ガスである。

[0060] 図1に示すように、斜板室24内において、斜板23と第1フランジ21fとの間には、斜板23の傾角の変更を許容するリンク機構であるラグアーム40が配設されている。ラグアーム40は、略L字形状に形成されている。ラグアーム40の後端には、ウェイト部40wが設けられている。ウェイト部40wは、斜板23の溝部23bを通過して斜板23よりも後方に位置している。

[0061] ラグアーム40の後部は、溝部23b内を横切る円柱状の第1ピン41によって斜板23の上端に連結されている。これにより、ラグアーム40の後部は、斜板23に対して、第1ピン41の軸心を第1揺動中心M1として揺動可能に支持されている。ラグアーム40の前端は、円柱状の第2ピン42によって第1支持部材21の連結部（図示せず）に連結されている。これに

より、ラグアーム40の前端は、第1支持部材21に対して、第2ピン42の軸心を第2揺動中心M2として揺動可能に支持されている。

[0062] 移動体32の円筒部32bの先端には、斜板23に向けて突出する連結部32cが設けられている。連結部32cには、円柱状の連結ピン43が固定されている。また、斜板23には、連結ピン43が挿通される挿通孔23hが形成されている。挿通孔23hは、斜板23の挿通孔23aよりも径方向外側に形成されている。即ち、連結部32cは、連結ピン43を介して斜板23の下端に連結されている。

[0063] 制御弁36sの開度を増大させると、制御圧室35から第2軸内通路29b、第1軸内通路29a、圧力調整室15c及び抽気通路36を介して吸入室15aへ排出される冷媒ガスの流量が多くなる。これにより、圧力調整室15cの圧力が吸入室15aの圧力とほぼ等しくなり、制御圧室35の圧力も吸入室15aの圧力とほぼ等しくなる。よって、制御圧室35と斜板室24との圧力差が少なくなる。このため、斜板23に作用する両頭ピストン25からの圧縮反力によって、斜板23は、連結ピン43を介して移動体32を前方に牽引する。その結果、移動体32の底部32aが区画体31に接近する。

[0064] 図4に示すように、移動体32の底部32aが区画体31に接近すると、斜板23が第1揺動中心M1周りで揺動する。これに伴って、ラグアーム40が第2揺動中心M2周りで揺動し、ラグアーム40が第1フランジ21fに接近する。これにより、斜板23の傾角が小さくなり、斜板23が復帰ばね28aに当接する。斜板23の傾角が小さくなると、両頭ピストン25のストロークが小さくなって吐出容量が減る。

[0065] 本実施形態の圧縮機10では、対となる第1シリンダボア12a及び第2シリンダボア13a内に、両頭ピストン25が往復動可能に収容されている。この構成においては、斜板23の傾角が小さくなるにつれて、第2圧縮室19bでは、上死点位置にある両頭ピストン25と第2弁・ポート形成体17との間のクリアランスに相当するデッドボリュームが増加する。一方、第

1 圧縮室 19 a では、上死点位置にある両頭ピストン 25 と第 1 弁・ポート形成体 16 との間のクリアランスに相当するデッドボリユームの大幅な増加を伴うことなく、吐出行程が行われる。したがって、ラグアーム 40 は、斜板 23 の傾角の変更に伴い、第 2 圧縮室 19 b における両頭ピストン 25 の上死点位置が第 1 圧縮室 19 a における両頭ピストン 25 の上死点位置よりも大きく変位するように配置されている。

[0066] したがって、斜板 23 の傾角が所定の傾角まで小さくなり、第 2 圧縮室 19 b のデッドボリユームが所定の大きさになると、第 2 圧縮室 19 b から冷媒ガスが吐出されなくなる。よって、斜板 23 の傾角が所定の傾角から最小傾角まで減少するに従い、第 2 圧縮室 19 b の圧力が吐出圧まで到達しなくなる。このため、冷媒ガスの吐出と吸入とが行われなくなり、冷媒ガスの圧縮と膨張とが繰り返されるのみとなる。

[0067] 制御弁 36 s の開度を減少させると、制御圧室 35 から第 2 軸内通路 29 b、第 1 軸内通路 29 a、圧力調整室 15 c 及び抽気通路 36 を介して吸入室 15 a へ排出される冷媒ガスの流量が少なくなる。これにより、吐出室 15 b から給気通路 37、圧力調整室 15 c、第 1 軸内通路 29 a 及び第 2 軸内通路 29 b を介した制御圧室 35 への冷媒ガスの供給が行われることで、制御圧室 35 の圧力が吐出室 15 b の圧力とほぼ等しくなる。よって、制御圧室 35 と斜板室 24 との圧力差が大きくなる。このため、移動体 32 は、連結ピン 43 を介して斜板 23 を牽引する。その結果、移動体 32 の底部 32 a が区画体 31 から離間する。

[0068] 図 1 に示すように、移動体 32 の底部 32 a が区画体 31 から離間すると、斜板 23 が第 1 揺動中心 M1 周りで、斜板 23 の傾角減少時の揺動方向と逆方向に揺動する。これに伴って、ラグアーム 40 が第 2 揺動中心 M2 周りで、斜板 23 の傾角減少時と逆方向に揺動し、ラグアーム 40 が第 1 フランジ 21 f から離間する。これにより、斜板 23 の傾角が大きくなり、両頭ピストン 25 のストロークが大きくなって吐出容量が増える。

[0069] 次に、本実施形態の作用について説明する。

吐出容量が増大して、吐出室 14 b の圧力が高くなると、圧力作用室 55 の圧力と斜板室 24 の圧力との差圧が増大する。すると、スペーサ 50 が第 1 スラスト軸受 27 a に向けて移動する。これにより、スペーサ 50 が第 1 スラスト軸受 27 a を押圧し、第 1 スラスト軸受 27 a がスペーサ 50 によって第 1 フランジ 21 f に押し付けられて、第 1 スラスト軸受 27 a がスペーサ 50 と第 1 フランジ 21 f との間で挟持される。また、第 1 スラスト軸受 27 a が第 1 フランジ 21 f に押し付けられることで、回転軸 20 が第 2 スラスト軸受 27 b に向けて押圧される。その結果、第 2 フランジ 22 f が第 2 スラスト軸受 27 b に押し付けられ、第 2 スラスト軸受 27 b が第 2 フランジ 22 f と第 2 シリンダブロック 13 との間で挟持される。したがって、回転軸 20 には、圧力作用室 55 の圧力と斜板室 24 の圧力との差圧に基づく荷重が、第 2 スラスト軸受 27 b に向けて付与される。

[0070] 回転軸 20 は、第 1 スラスト軸受 27 a 及び第 2 スラスト軸受 27 b によって回転軸 20 の軸方向に挟持されている。これにより、回転軸 20 の軸方向の位置が決められている。よって、吐出容量が増大して、両頭ピストン 25 から斜板 23 に作用する圧縮反力が増大し、斜板 23 から回転軸 20 に伝達されるスラスト力が増大しても、回転軸 20 の軸方向の位置が決められているため、回転軸 20 に作用するスラスト力に起因した回転軸 20 ののがたつきが抑制される。

[0071] 一方、吐出容量が減少すると、両頭ピストン 25 から斜板 23 に作用する圧縮反力が減少するため、斜板 23 から回転軸 20 に伝達されるスラスト力も減少する。このとき、吐出容量が減少して吐出室 14 b の圧力が低くなることで、吐出室 14 b の圧力と斜板室 24 の圧力との差圧が減少する。これにより、スペーサ 50 からの第 1 スラスト軸受 27 a を第 1 フランジ 21 f に押し付ける力が弱くなる。その結果、第 2 フランジ 22 f が第 2 スラスト軸受 27 b に押し付けられる力も弱くなる。したがって、回転軸 20 に付与される第 2 スラスト軸受 27 b に向けた荷重が減少する。その結果、第 1 スラスト軸受 27 a と回転軸 20 との間の摺動抵抗、及び第 2 スラスト軸受 2

7 b と回転軸 20 との間の摺動抵抗がいずれも小さくなり、動力損失が低減される。

[0072] 斜板 23 の傾角が小さくなると、第 2 圧縮室 19 b ではデッドボリウムが増加する。そして、第 2 圧縮室 19 b のデッドボリウムが所定の大きさになると、両頭ピストン 25 による第 2 圧縮室 19 b での吐出行程が行われなくなる。すると、第 1 圧縮室 19 a での両頭ピストン 25 から斜板 23 に作用する圧縮反力が、第 2 圧縮室 19 b での両頭ピストン 25 から斜板 23 に作用する圧縮反力よりも大きくなる。このとき、第 1 圧縮室 19 a での両頭ピストン 25 から斜板 23 に作用する圧縮反力の向きは、圧力作用室 55 の圧力と斜板室 24 の圧力との差圧に基づく回転軸 20 に付与される荷重の向きと同じである。このため、回転軸 20 を第 2 スラスト軸受 27 b に押し付けるために必要な荷重、即ち、圧力作用室 55 の圧力と斜板室 24 の圧力との差圧に基づき回転軸 20 に付与される荷重を、小さくすることが可能となる。

[0073] 上記実施形態では、以下の効果を得ることができる。

(1) 回転軸 20 には、圧力作用室 55 の圧力と斜板室 24 の圧力との差圧に基づく荷重が、第 2 スラスト軸受 27 b に向けて付与されている。この構成によれば、吐出容量が増大して、吐出室 14 b の圧力が高くなると、圧力作用室 55 の圧力と斜板室 24 の圧力との差圧が増大する。この場合、第 2 スラスト軸受 27 b に向けて回転軸 20 に付与される荷重が増大する。これにより、回転軸 20 が第 2 スラスト軸受 27 b に押し付けられて、回転軸 20 の軸方向の位置が固定される。よって、吐出容量が増大して、両頭ピストン 25 から斜板 23 に作用する圧縮反力が増大し、斜板 23 から回転軸 20 に伝達されるスラスト力が増大しても、回転軸 20 の軸方向の位置が固定されているため、回転軸 20 に作用するスラスト力に起因した回転軸 20 のがたつきが抑制される。

[0074] 一方、吐出容量が減少すると、両頭ピストン 25 から斜板 23 に作用する圧縮反力が減少する。このため、斜板 23 から回転軸 20 に伝達されるスラ

スト力も減少する。このとき、吐出容量が減少して、圧力作用室 5 5 の圧力が低くなることで、圧力作用室 5 5 の圧力と斜板室 2 4 の圧力との差圧が減少することにより、第 2 スラスト軸受 2 7 b に向けて回転軸 2 0 に付与される荷重が減少する。よって、第 2 スラスト軸受 2 7 b と回転軸 2 0 との間の摺動抵抗が小さくなり、動力損失を低減することができる。以上のことから、動力損失を低減しつつも、回転軸 2 0 に作用するスラスト力に起因した回転軸 2 0 のがたつきを抑制することができる。

[0075] (2) スペーサ 5 0 は、回転軸 2 0 に対して回転不能に支持されるとともに回転軸 2 0 の軸方向に移動可能である。この構成によれば、スペーサ 5 0 が回転軸 2 0 と一体回転する場合に比べると、シール部材 5 2 a, 5 2 b の耐久性を向上させることができ、圧力作用室 5 5 と斜板室 2 4 との間のシール性を良好なものとすることができる。

[0076] (3) スペーサ 5 0 の当接部 5 1 が第 1 シリンダブロック 1 2 に当接している。この構成によれば、第 1 シリンダブロック 1 2、第 2 シリンダブロック 1 3、フロントハウジング 1 4 及びリヤハウジング 1 5 を互いに連結したときに、ハウジング 1 1 に作用する回転軸 2 0 の軸方向の締結力によって、第 1 シリンダブロック 1 2 から当接部 5 1 を介してスペーサ 5 0 には、第 2 スラスト軸受 2 7 b に向けて荷重が付与される。その結果、回転軸 2 0 が第 2 スラスト軸受 2 7 b に押し付けられて、回転軸 2 0 の軸方向の位置を決めることができる。したがって、例えば、圧縮機 1 0 の運転が停止されており、圧力作用室 5 5 の圧力と斜板室 2 4 の圧力との差圧に基づく荷重が回転軸 2 0 に付与されていない場合であっても、回転軸 2 0 の軸方向の位置決めを確保することができる。よって、例えば、圧縮機 1 0 が搭載された車両が振動し、圧縮機 1 0 が振動しても、回転軸 2 0 の軸方向に生じるがたつきを抑制することができる。

[0077] (4) 斜板 2 3 の傾角が小さくなり、第 2 圧縮室 1 9 b のデッドボリュームが所定の大きさにまで増大すると、両頭ピストン 2 5 による第 2 圧縮室 1 9 b での吐出行程が行われなくなる。すると、第 1 圧縮室 1 9 a での両頭ピ

ストン 25 から斜板 23 に作用する圧縮反力が、第 2 圧縮室 19 b での両頭ピストン 25 から斜板 23 に作用する圧縮反力よりも大きくなる。ここで、第 1 圧縮室 19 a での両頭ピストン 25 から斜板 23 に作用する圧縮反力の向きは、圧力作用室 55 の圧力と斜板室 24 の圧力との差圧に基づき回転軸 20 に付与される荷重の向きと同じである。このため、回転軸 20 を第 2 スラスト軸受 27 b に押し付けるために必要な荷重、即ち、圧力作用室 55 の圧力と斜板室 24 の圧力との差圧に基づき回転軸 20 に付与される荷重を、小さくすることができる。よって、回転軸 20 に作用するスラスト力に起因した回転軸 20 のがたつきを効率良く抑えることができる。

[0078] (5) 第 1 頭部 25 a の外径 R 1 は、第 2 頭部 25 b の外径 R 2 よりも大きい。この構成によれば、第 1 頭部 25 a の外径 R 1 と第 2 頭部 25 b の外径 R 2 とが同じである場合や、第 1 頭部 25 a の外径 R 1 が第 2 頭部 25 b の外径 R 2 よりも小さい場合に比べて、第 1 圧縮室 19 a での両頭ピストン 25 から斜板 23 に作用する圧縮反力が大きくなる。よって、回転軸 20 を第 2 スラスト軸受 27 b に押し付けるために必要な荷重、即ち、圧力作用室 55 の圧力と斜板室 24 の圧力との差圧に基づき回転軸 20 に付与される荷重を、さらに小さくすることができる。したがって、回転軸 20 に作用するスラスト力に起因した回転軸 20 のがたつきをさらに効率良く抑えることができる。

[0079] (6) 例えば、第 1 圧縮室 19 a での両頭ピストン 25 から斜板 23 に作用する圧縮反力の向きが、圧力作用室 55 の圧力と斜板室 24 の圧力との差圧に基づき回転軸 20 に付与される荷重の向きと逆である場合を考える。この場合、圧力作用室 55 の圧力と斜板室 24 の圧力との差圧に基づく荷重によって回転軸 20 を第 2 スラスト軸受 27 b に押し付けるためには、上記の荷重を、第 1 圧縮室 19 a での両頭ピストン 25 から斜板 23 に作用する圧縮反力よりも大きくする必要がある。よって、圧力作用室 55 の受圧面積を大きくする必要がある。そこで、本実施形態では、第 1 圧縮室 19 a での両頭ピストン 25 から斜板 23 に作用する圧縮反力の向きが、圧力作用室 55

の圧力と斜板室 24 の圧力との差圧に基づき回転軸 20 に付与される荷重の向きと同じである。これによれば、圧力作用室 55 の受圧面積を小さくすることができる。よって、スペーサ 50 の小型化が可能となり、圧縮機 10 を小さくすることができる。

[0080] 上記実施形態は、以下のように変更してもよい。

図 5 に示すように、スペーサ 60 が、回転軸 20 と一体回転可能であってもよい。スペーサ 60 は円環状であるとともに、回転軸 20 に圧入されている。スペーサ 60 の外周面には、スペーサ 60 の外周面と第 1 小径孔 121 b の内周面との間をシールするシール部材 61 が配設されている。スペーサ 60 は、第 1 シリンダブロック 12 近傍の端面を第 1 シリンダブロック 12 から離れた状態で、第 1 小径孔 121 b 内に配置されている。また、第 1 シリンダブロック 12 とスペーサ 50 とによって、圧力作用室 55 が区画されている。第 1 支持部材 21 の外周面には、軸孔 12 h と第 1 支持部材 21 の外周面との間をシールするシール部材 62 が配設されている。これによれば、スペーサ 60 が回転軸 20 と一体回転可能であるため、スペーサ 60 と回転軸 20 との間にスラスト軸受を配設する必要が無く、部品点数を削減することができる。よって、圧縮機 10 の軽量化を図ることができる。

[0081] 図 5 に示す実施形態において、スペーサ 60 を回転軸 20 に一体形成してもよい。

図 6 に示すように、スペーサ 50 から当接部 51 を省略してもよい。この場合、スペーサ 50 の外周面における第 1 大径孔 122 b 近傍には、環状のフランジ 50 f が突設されている。フランジ 50 f は、第 1 シリンダブロック 12 における第 1 小径孔 121 b と第 1 大径孔 122 b との境界部の端面 123 b に当接している。スペーサ 50 は、フランジ 50 f を端面 123 b に当接させることで、スペーサ 50 の端面 50 a を第 1 シリンダブロック 12 から離れた状態で、第 1 小径孔 121 b 内に配置されている。

[0082] 図 7 に示すように、圧力作用室 65 が制御圧室 35 に連通し、圧力作用室 65 の圧力が制御圧室 35 の圧力と同じであってもよい。また、制御圧室 3

5の圧力と斜板室24の圧力との差圧に基づく荷重が第2スラスト軸受27bに向けて回転軸20に付与されてもよい。図7に示す実施形態では、図1～図4に示す第1シリンダブロック12、第2シリンダブロック13、斜板23、両頭ピストン25、第1スラスト軸受27a、第2スラスト軸受27b、アクチュエータ30、ラグアーム40及びスペーサ50等が、回転軸20の軸方向に反転してそれぞれ配置されている。図7に示す実施形態では、図1～図4に示す実施形態で用いられていたシール部材52aを省略してもよい。第1シリンダブロック12には、圧力作用室65と圧力調整室15cとを連通する供給路65aが形成されている。圧力作用室65には、供給路65aを介して圧力調整室15cの冷媒ガスが供給される。圧力調整室15cの圧力は、制御圧室35の圧力と同じである。第1圧縮室19aでの両頭ピストン25から斜板23に作用する圧縮反力の向きは、圧力作用室65の圧力と斜板室24の圧力との差圧に基づき回転軸20に付与される荷重の向きと同じである。

[0083] 吐出容量が増大して、制御圧室35の圧力が高くなると、圧力作用室65の圧力と斜板室24の圧力との差圧が増大する。これにより、スペーサ50が第1スラスト軸受27aに向けて移動する。これにより、スペーサ50が第1スラスト軸受27aを押圧し、第1スラスト軸受27aがスペーサ50によって第1フランジ21fに押し付けられて、第1スラスト軸受27aがスペーサ50と第1フランジ21fとの間で挟持される。また、第1スラスト軸受27aが第1フランジ21fに押し付けられることで、回転軸20が第2スラスト軸受27bに向けて押圧される。その結果、第2フランジ22fが第2スラスト軸受27bに押し付けられ、第2スラスト軸受27bが第2フランジ22fと第2シリンダブロック13との間で挟持される。したがって、回転軸20には、圧力作用室65の圧力と斜板室24の圧力との差圧に基づく荷重が第2スラスト軸受27bに向けて付与されている。

[0084] こうして、回転軸20が第1スラスト軸受27a及び第2スラスト軸受27bによって回転軸20の軸方向に挟持されて、回転軸20の軸方向の位置

が決められる。よって、吐出容量が増大して、両頭ピストン 25 から斜板 23 に作用する圧縮反力が増大し、斜板 23 から回転軸 20 に伝達されるスラスト力が増大しても、回転軸 20 の軸方向の位置が決められているため、回転軸 20 に作用するスラスト力に起因した回転軸 20 のがたつきが抑制される。

[0085] 一方、吐出容量が減少すると、両頭ピストン 25 から斜板 23 に作用する圧縮反力が減少するため、斜板 23 から回転軸 20 に伝達されるスラスト力も減少する。このとき、吐出容量が減少し、制御圧室 35 の圧力が低くなるため、圧力作用室 65 の圧力と斜板室 24 の圧力との差圧が減少する。これにより、スペーサ 50 から第 1 スラスト軸受 27 a を第 1 フランジ 21 f に押し付ける力が弱くなる。その結果、第 2 フランジ 22 f を第 2 スラスト軸受 27 b に押し付け力も弱くなる。したがって、第 2 スラスト軸受 27 b に向けて回転軸 20 に付与される荷重が減少する。その結果、第 1 スラスト軸受 27 a と回転軸 20 との間の摺動抵抗、及び第 2 スラスト軸受 27 b と回転軸 20 との間の摺動抵抗がいずれも小さくなり、動力損失が低減される。

[0086] 吐出容量が増えるほど、制御圧室 35 の圧力は吐出室 15 b の圧力に近づく、吐出容量が減るほど、制御圧室 35 の圧力は吸入室 15 a の圧力に近づく。吐出容量が増大すると、圧力作用室 65 の圧力と斜板室 24 の圧力との差圧に基づく荷重は、吐出室 15 b の圧力と斜板室 24 の圧力との差圧に基づく荷重に近づく。よって、吐出容量が増大して、両頭ピストン 25 から斜板 23 に作用する圧縮反力が増大し、斜板 23 から回転軸 20 に伝達されるスラスト力が増大しているときには、回転軸 20 には、吐出室 15 b の圧力と斜板室 24 の圧力との差圧に基づく荷重と同等の荷重が第 2 スラスト軸受 27 b に向けて付与される。したがって、吐出容量が増大して、両頭ピストン 25 から斜板 23 に作用する圧縮反力が増大し、斜板 23 から回転軸 20 に伝達されるスラスト力が増大しても、回転軸 20 の軸方向の位置を固定することができる。よって、回転軸 20 に作用するスラスト力に起因した回転軸 20 のがたつきが抑制し易くなる。

[0087] 一方、吐出容量が減少すると、圧力作用室 6 5 の圧力と斜板室 2 4 の圧力との差圧に基づく荷重は、吸入室 1 5 a の圧力と斜板室 2 4 の圧力との差圧に基づく荷重に近づく。よって、吐出容量が減少するにつれて、第 2 スラスト軸受 2 7 b に向けて回転軸 2 0 に付与される荷重が、吸入室 1 5 a の圧力と斜板室 2 4 の圧力との差圧に基づく荷重に近づくように減少する。したがって、吐出容量が変更される際に、第 2 スラスト軸受 2 7 b に向けて回転軸 2 0 に付与される荷重を、吐出室 1 5 b の圧力と斜板室 2 4 の圧力との差圧に基づく荷重よりも小さくすることができる。よって、第 2 スラスト軸受 2 7 b と回転軸 2 0 との間の摺動抵抗が小さくなり、動力損失が低減する。

[0088] 図 7 に示す実施形態は、制御圧室 3 5 の圧力と斜板室 2 4 の圧力との差圧に基づく荷重が第 2 スラスト軸受 2 7 b に向けて回転軸 2 0 に付与される点以外は、図 1 ～図 4 に示す実施形態の構成と、基本的に同じである。よって、図 1 ～図 4 に示す実施形態の効果 (2) ～ (6) と同様の効果を得ることができる。

[0089] また、制御圧室 3 5 の圧力と斜板室 2 4 の圧力との差圧に基づく荷重が第 2 スラスト軸受 2 7 b に向けて回転軸 2 0 に付与される図 7 に示す実施形態において、図 5 に示すような回転軸 2 0 と一体回転可能なスペーサを設けてもよい。これによれば、スペーサが回転軸 2 0 と一体回転可能であるため、スペーサと回転軸 2 0 との間にスラスト軸受を配設する必要がなくなり、部品点数を削減することができる。

[0090] 第 1 圧縮室 1 9 a での両頭ピストン 2 5 から斜板 2 3 に作用する圧縮反力の向きは、圧力作用室 5 5 の圧力と斜板室 2 4 の圧力との差圧に基づき回転軸 2 0 に付与される荷重の向きと逆であってもよい。

[0091] 第 1 頭部 2 5 a の外径 R 1 は、第 2 頭部 2 5 b の外径 R 2 と同じであってもよい。

第 1 頭部 2 5 a の外径 R 1 は、第 2 頭部 2 5 b の外径 R 2 より小さくてもよい。

吐出室 1 5 b を、圧力作用室 5 5 に連通させてもよい。

[0092] 制御圧室 35 の圧力が吸入室 15 a の圧力とほぼ等しくなることで斜板 23 の傾角が大きくなるように移動体 32 が移動するとともに、制御圧室 35 の圧力が吐出室 15 b の圧力とほぼ等しくなることで斜板 23 の傾角が小さくなるように移動体 32 が移動するように、アクチュエータ 30 を構成してもよい。すなわち、制御圧室 35 の圧力が減少することで吐出容量が増大するように、アクチュエータ 30 を構成してもよい。

[0093] 圧力調整室 15 c と吐出室 15 b とを連通する給気通路 37 上に電磁式の制御弁が設け、圧力調整室 15 c と吸入室 15 a とを連通する抽気通路にオリフィスを設けてもよい。

圧縮機 10 は、片頭ピストンを採用した片頭ピストン型斜板式圧縮機であってもよい。

[0094] 圧縮機 10 は、クラッチを介して外部駆動源から駆動力を得てもよい。

符号の説明

[0095] 10…可変容量型斜板式圧縮機、11…ハウジング、12…シリンダブロックとしての第1シリンダブロック、12a…シリンダボアとしての第1シリンダボア、13…シリンダブロックとしての第2シリンダブロック、13a…シリンダボアとしての第2シリンダボア、14b, 15b…吐出室、19a…一方の圧縮室である第1圧縮室、19b…他方の圧縮室である第2圧縮室、20…回転軸、23…斜板、24…斜板室、25…ピストンとしての両頭ピストン、25a…一方の頭部である第1頭部、25b…他方の頭部である第2頭部、27b…スラスト軸受としての第2スラスト軸受、30…アクチュエータ、31…区画体、32…移動体、35…制御圧室、40…リンク機構であるラグアーム、50, 60…スペーサ、51…当接部、52a, 52b, 52c…シール部材、55, 65…圧力作用室。

請求の範囲

[請求項1]

可変容量型斜板式圧縮機であって、

吐出室、及び複数のシリンダボアが形成されたシリンダブロックを有するハウジングと、

前記ハウジングにより回転可能に支持される回転軸と、

前記回転軸の軸線に沿って配列された前記シリンダブロックと前記回転軸との間に設けられるとともに前記回転軸の軸方向へ作用するスラスト力を支持するスラスト軸受と、

前記ハウジング内に形成されるとともに外部から冷媒を取り込む斜板室と、

前記斜板室に収容され、前記回転軸から駆動力を得て回転し、前記回転軸の軸線に直交する方向に対して傾動可能な斜板と、

前記シリンダボアに往復動可能に収納されるピストンと、

前記斜板室内に配置されるとともに前記斜板の傾角を変更可能なアクチュエータとを備え、

前記アクチュエータは、

前記回転軸に設けられる区画体と、

前記斜板室内に設けられると共に前記回転軸の軸線に沿って移動可能な移動体と、

前記区画体と前記移動体とによって区画される制御室であって、前記制御室の内部の圧力によって前記移動体を移動させる制御圧室とを備え、

前記回転軸の軸線に沿った前記移動体の移動に伴い、前記斜板の傾角が変更されて、前記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し、

前記回転軸には、前記吐出室の圧力と前記斜板室の圧力との差圧に基づく荷重が前記スラスト軸受に向けて付与されている、可変容量型斜板式圧縮機。

- [請求項2] 前記回転軸の軸線に沿って配列された前記シリンダブロックと前記回転軸との間には、前記回転軸に対して回転不能に支持されるとともに前記回転軸の軸線に沿って移動可能なスペーサが設けられ、
- 前記シリンダブロックと前記スペーサとによって、前記吐出室に連通する圧力作用室が区画され、
- 前記スペーサと前記シリンダブロックとの間には、前記圧力作用室と前記斜板室との間をシールするシール部材が配設されている、請求項1に記載の可変容量型斜板式圧縮機。
- [請求項3] 前記回転軸には、前記回転軸と一体回転可能なスペーサが設けられ、
- 前記シリンダブロックと前記スペーサとによって、前記吐出室に連通する圧力作用室が区画され、
- 前記スペーサと前記シリンダブロックとの間には、前記圧力作用室と前記斜板室との間をシールするシール部材が配設されている、請求項1に記載の可変容量型斜板式圧縮機。
- [請求項4] 前記スペーサは、前記回転軸の軸方向に位置する前記シリンダブロック近傍に、前記シリンダブロックと当接する当接部を有している、請求項2又は請求項3に記載の可変容量型斜板式圧縮機。
- [請求項5] 前記ハウジングは、一対のシリンダブロックを有し、
- 前記一対のシリンダブロックのそれぞれには、対となるシリンダボアが形成され、
- 前記対となるシリンダボアのそれぞれには、前記ピストンとしての両頭ピストンが往復動可能に収納され、
- 前記両頭ピストンによって、前記対となるシリンダボアの一方に第1圧縮室が区画され、前記対となるシリンダボア他方に第2圧縮室が区画され、
- 前記回転軸と前記斜板との間には、前記回転軸の軸線に直交する方向に対する前記斜板の傾角の変更を許容するリンク機構が設けられ、

前記リンク機構は、前記斜板の傾角の変更に伴い、前記第2圧縮室における前記両頭ピストンの上死点位置が前記第1圧縮室における前記両頭ピストンの上死点位置よりも大きく変位するように配置され、

前記第1圧縮室での前記両頭ピストンから前記斜板に作用する圧縮反力の向きが、前記吐出室の圧力と前記斜板室の圧力との差圧に基づき前記回転軸に付与される荷重の向きと同じである、請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の可変容量型斜板式圧縮機。

[請求項6] 前記対となるシリンダボアの一方に収納される前記両頭ピストンの頭部の外径は、前記対となるシリンダボアの方々に収納される前記両頭ピストンの頭部の外径よりも大きい、請求項5に記載の可変容量型斜板式圧縮機。

[請求項7] 可変容量型斜板式圧縮機であって、
吐出室、及び複数のシリンダボアが形成されたシリンダブロックを有するハウジングと、
前記ハウジングにより回転可能に支持される回転軸と、
前記回転軸の軸線に沿って配列された前記シリンダブロックと前記回転軸との間に設けられるとともに前記回転軸の軸方向へ作用するスラスト力を支持するスラスト軸受と、
前記ハウジング内に形成されるとともに外部から冷媒を取り込む斜板室と、
前記斜板室に収容され、前記回転軸からの駆動力を得て回転し、前記回転軸の軸線に直交する方向に対して傾動可能な斜板と、
前記シリンダボアに往復動可能に収納されるピストンと、
前記斜板室内に配置されるとともに前記斜板の傾角を変更可能なアクチュエータとを備え、
前記アクチュエータは、
前記回転軸に設けられる区画体と、
前記斜板室内に設けられると共に前記回転軸の軸線に沿って移動可

能な移動体と、

前記区画体と前記移動体とによって区画される制御室であって、前記制御室の内部の圧力によって前記移動体を移動させる制御圧室とを備え、

前記回転軸の軸線に沿った前記移動体の移動に伴い、前記制御圧室の圧力が高くなると前記斜板の傾角が大きくなり、前記制御圧室の圧力が低くなると前記斜板の傾角が小さくなるように、前記斜板の傾角が変更されて、前記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し、

前記回転軸には、前記制御圧室の圧力と前記斜板室の圧力との差圧に基づく荷重が前記スラスト軸受に向けて付与されている、可変容量型斜板式圧縮機。

[請求項8] 前記回転軸の軸線に沿って配列された前記シリンダブロックと前記回転軸との間には、前記回転軸に対して回転不能に支持されるとともに前記回転軸の軸線に沿って移動可能なスペーサが設けられ、

前記シリンダブロックと前記スペーサとによって、前記制御圧室に連通する圧力作用室が区画され、

前記スペーサと前記シリンダブロックとの間には、前記圧力作用室と前記斜板室との間をシールするシール部材が配設されている、請求項7に記載の可変容量型斜板式圧縮機。

[請求項9] 前記回転軸には、前記回転軸と一体回転可能なスペーサが設けられ、

前記シリンダブロックと前記スペーサとによって、前記制御圧室に連通する圧力作用室が区画され、

前記スペーサと前記シリンダブロックとの間には、前記圧力作用室と前記斜板室との間をシールするシール部材が配設されている、請求項7に記載の可変容量型斜板式圧縮機。

[請求項10] 前記スペーサは、前記回転軸の軸方向に位置する前記シリンダブロ

ック近傍に、前記シリンダブロックと当接する当接部を有している、請求項 8 又は請求項 9 に記載の可変容量型斜板式圧縮機。

[請求項11]

前記ハウジングは、一对のシリンダブロックを有し、

前記一对のシリンダブロックのそれぞれには、対となるシリンダボアが形成され、

前記対となるシリンダボアのそれぞれには、前記ピストンとしての両頭ピストンが往復動可能に収納され、

前記両頭ピストンによって、前記対となるシリンダボアの一方に第 1 圧縮室が区画され、前記対となるシリンダボア他方に第 2 圧縮室が区画され、

前記回転軸と前記斜板との間には、前記回転軸の軸線に直交する方向に対する前記斜板の傾角の変更を許容するリンク機構が設けられ、

前記リンク機構は、前記斜板の傾角の変更に伴い、前記第 2 圧縮室における前記両頭ピストンの上死点位置が前記第 1 圧縮室における前記両頭ピストンの上死点位置よりも大きく変位するように配置され、

前記第 1 圧縮室での前記両頭ピストンから前記斜板に作用する圧縮反力の向きが、前記制御圧室の圧力と前記斜板室の圧力との差圧に基づき前記回転軸に付与される荷重の向きと同じである、請求項 7 ～請求項 10 のいずれか一項に記載の可変容量型斜板式圧縮機。

[請求項12]

前記対となるシリンダボアの一方に収納される前記両頭ピストンの頭部の外径は、前記対となるシリンダボア他方に収納される前記両頭ピストンの頭部の外径よりも大きい、請求項 11 に記載の可変容量型斜板式圧縮機。

補正された請求の範囲

[2016年7月26日 (26.07.2016) 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であって、

吐出室、及び一対のシリンダブロックを有し、前記一対のシリンダブロックのそれぞれには、対となるシリンダボアが形成されているハウジングと、

前記ハウジングにより回転可能に支持される回転軸と、

前記回転軸の軸線に沿って配列された前記シリンダブロックと前記回転軸との間に設けられるとともに前記回転軸の軸方向へ作用するスラスト力を支持するスラスト軸受と、

前記ハウジング内に形成されるとともに外部から冷媒を取り込む斜板室と、

前記斜板室に收容され、前記回転軸から駆動力を得て回転し、前記回転軸の軸線に直交する方向に対して傾動可能な斜板と、

前記対となるシリンダボアのそれぞれに往復動可能に収納される両頭ピストンと、

前記斜板室内に配置されるとともに前記斜板の傾角を変更可能なアクチュエータとを備え、

前記アクチュエータは、

前記回転軸に設けられる区画体と、

前記斜板室内に設けられると共に前記回転軸の軸線に沿って移動可能な移動体と、

前記区画体と前記移動体とによって区画される制御圧室であって、前記制御圧室の内部の圧力によって前記移動体を移動させる制御圧室とを備え、

前記回転軸の軸線に沿った前記移動体の移動に伴い、前記斜板の傾角が変更されて、前記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し、

前記回転軸には、前記吐出室の圧力と前記斜板室の圧力との差圧に基づく荷重が前記スラスト軸受に向けて付与され、

前記両頭ピストンによって、前記対となるシリンダボア的一方に第

1 圧縮室が区画され、前記対となるシリンダボアの他方に第2圧縮室が区画され、

前記回転軸と前記斜板との間には、前記回転軸の軸線に直交する方向に対する前記斜板の傾角の変更を許容するリンク機構が設けられ、

前記リンク機構は、前記斜板の傾角の変更に伴い、前記第2圧縮室における前記両頭ピストンの上死点位置が前記第1圧縮室における前記両頭ピストンの上死点位置よりも大きく変位するように配置され、

前記第1圧縮室での前記両頭ピストンから前記斜板に作用する圧縮反力の向きが、前記吐出室の圧力と前記斜板室の圧力との差圧に基づき前記回転軸に付与される荷重の向きと同じである、可変容量型斜板式圧縮機。

[請求項2] 前記回転軸の軸線に沿って配列された前記シリンダブロックと前記回転軸との間には、前記回転軸に対して回転不能に支持されるとともに前記回転軸の軸線に沿って移動可能なスペーサが設けられ、

前記シリンダブロックと前記スペーサとによって、前記吐出室に連通する圧力作用室が区画され、

前記スペーサと前記シリンダブロックとの間には、前記圧力作用室と前記斜板室との間をシールするシール部材が配設されている、請求項1に記載の可変容量型斜板式圧縮機。

[請求項3] 前記回転軸には、前記回転軸と一体回転可能なスペーサが設けられ、前記シリンダブロックと前記スペーサとによって、前記吐出室に連通する圧力作用室が区画され、

前記スペーサと前記シリンダブロックとの間には、前記圧力作用室と前記斜板室との間をシールするシール部材が配設されている、請求項1に記載の可変容量型斜板式圧縮機。

[請求項4] 前記スペーサは、前記回転軸の軸方向に位置する前記シリンダブロック近傍に、前記シリンダブロックと当接する当接部を有している、請求項2又は請求項3に記載の可変容量型斜板式圧縮機。

[請求項5] (削除)

[請求項 6] (補正後) 前記対となるシリンダボアの一方に収納される前記両頭ピストンの頭部の外径は、前記対となるシリンダボア他方に収納される前記両頭ピストンの頭部の外径よりも大きい、請求項 1 に記載の可変容量型斜板式圧縮機。

[請求項 7] (補正後) 可変容量型斜板式圧縮機であって、

吐出室、及び複数のシリンダボアが形成されたシリンダブロックを有するハウジングと、

前記ハウジングにより回転可能に支持される回転軸と、

前記回転軸の軸線に沿って配列された前記シリンダブロックと前記回転軸との間に設けられるとともに前記回転軸の軸方向へ作用するスラスト力を支持するスラスト軸受と、

前記ハウジング内に形成されるとともに外部から冷媒を取り込む斜板室と、

前記斜板室に收容され、前記回転軸からの駆動力を得て回転し、前記回転軸の軸線に直交する方向に対して傾動可能な斜板と、

前記シリンダボアに往復動可能に収納されるピストンと、

前記斜板室内に配置されるとともに前記斜板の傾角を変更可能なアクチュエータとを備え、

前記アクチュエータは、

前記回転軸に設けられる区画体と、

前記斜板室内に設けられると共に前記回転軸の軸線に沿って移動可能な移動体と、

前記区画体と前記移動体とによって区画される制御圧室であって、前記制御圧室の内部の圧力によって前記移動体を移動させる制御圧室とを備え、

前記回転軸の軸線に沿った前記移動体の移動に伴い、前記制御圧室の圧力が高くなると前記斜板の傾角が大きくなり、前記制御圧室の圧力が低くなると前記斜板の傾角が小さくなるように、前記斜板の傾角が変更されて、前記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し、

前記回転軸には、前記制御圧室の圧力と前記斜板室の圧力との差圧に基づく荷重が前記スラスト軸受に向けて付与されている、可変容量型斜板式圧縮機。

[請求項 8] 前記回転軸の軸線に沿って配列された前記シリンダブロックと前記回転軸との間には、前記回転軸に対して回転不能に支持されるとともに前記回転軸の軸線に沿って移動可能なスペーサが設けられ、

前記シリンダブロックと前記スペーサとによって、前記制御圧室に連通する圧力作用室が区画され、

前記スペーサと前記シリンダブロックの間には、前記圧力作用室と前記斜板室との間をシールするシール部材が配設されている、請求項 7 に記載の可変容量型斜板式圧縮機。

[請求項 9] 前記回転軸には、前記回転軸と一体回転可能なスペーサが設けられ、

前記シリンダブロックと前記スペーサとによって、前記制御圧室に連通する圧力作用室が区画され、

前記スペーサと前記シリンダブロックの間には、前記圧力作用室と前記斜板室との間をシールするシール部材が配設されている、請求項 7 に記載の可変容量型斜板式圧縮機。

[請求項 10] 前記スペーサは、前記回転軸の軸方向に位置する前記シリンダブロック近傍に、前記シリンダブロックと当接する当接部を有している、請求項 8 又は請求項 9 に記載の可変容量型斜板式圧縮機。

[請求項 11] 前記ハウジングは、一対のシリンダブロックを有し、

前記一対のシリンダブロックのそれぞれには、対となるシリンダボアが形成され、

前記対となるシリンダボアのそれぞれには、前記ピストンとしての両頭ピストンが往復動可能に収納され、

前記両頭ピストンによって、前記対となるシリンダボアの一方に第 1 圧縮室が区画され、前記対となるシリンダボア他方に第 2 圧縮室が区画され、

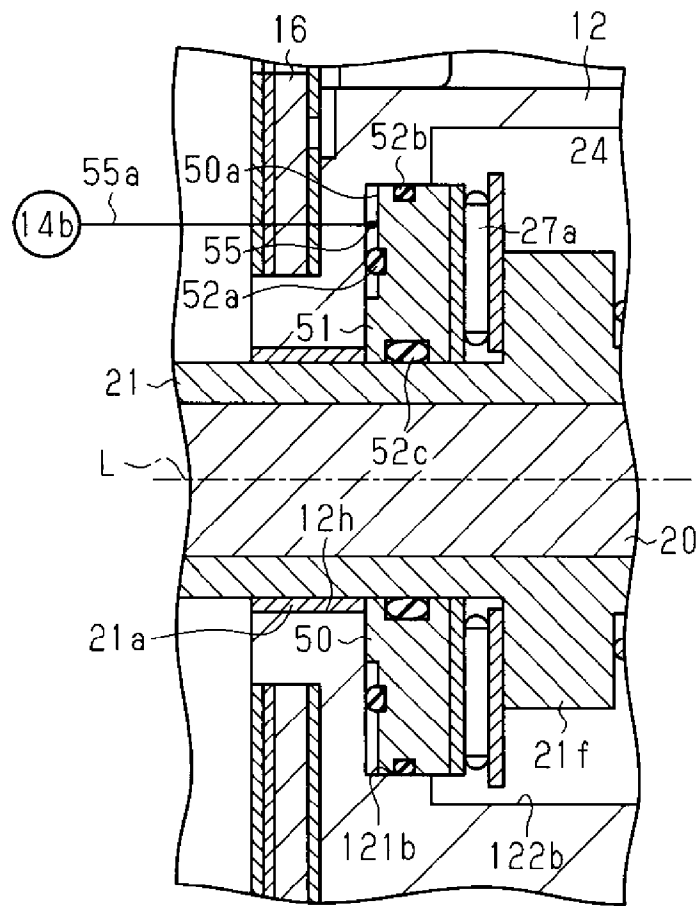
前記回転軸と前記斜板の間には、前記回転軸の軸線に直交する方向に対する前記斜板の傾角の変更を許容するリンク機構が設けられ、

前記リンク機構は、前記斜板の傾角の変更に伴い、前記第 2 圧縮室における前記両頭ピストンの上死点位置が前記第 1 圧縮室における前記両頭ピストンの上死点位置よりも大きく変位するように配置され、

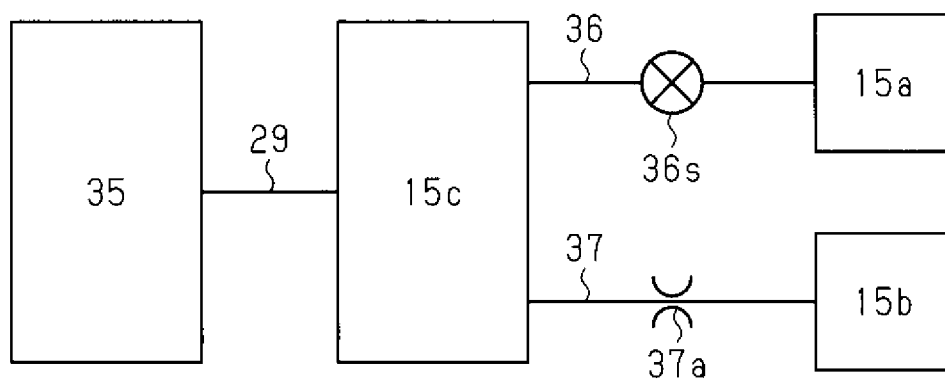
前記第 1 圧縮室での前記両頭ピストンから前記斜板に作用する圧縮反力の向きが、前記制御圧室の圧力と前記斜板室の圧力との差圧に基づき前記回転軸に付与される荷重の向きと同じである、請求項 7 ～ 請求項 10 のいずれか一項に記載の可変容量型斜板式圧縮機。

[請求項 12] 前記対となるシリンダボアの一方に収納される前記両頭ピストンの頭部の外径は、前記対となるシリンダボアの方々に収納される前記両頭ピストンの頭部の外径よりも大きい、請求項 11 に記載の可変容量型斜板式圧縮機。

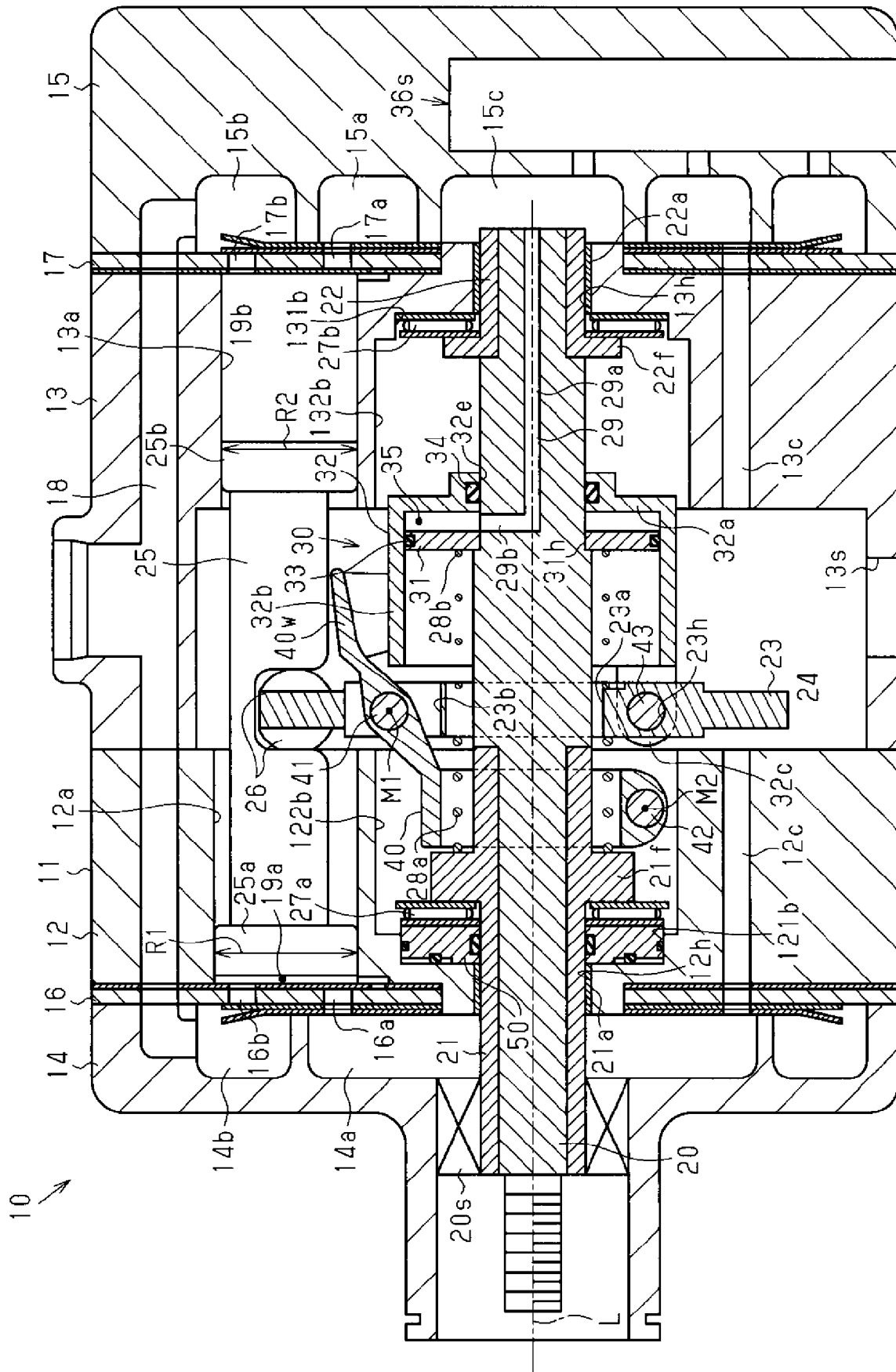
[図2]



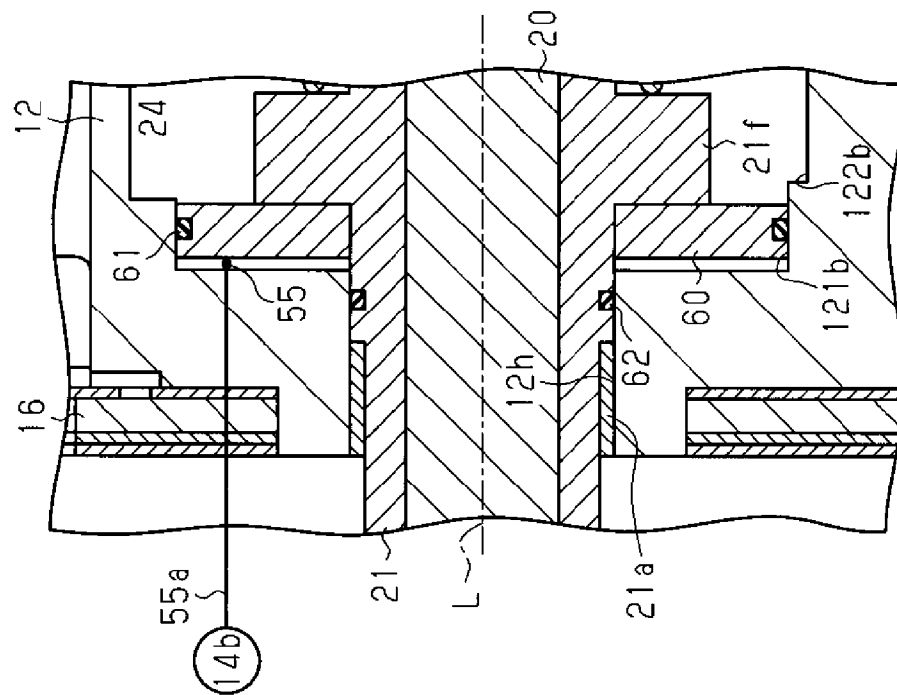
[図3]



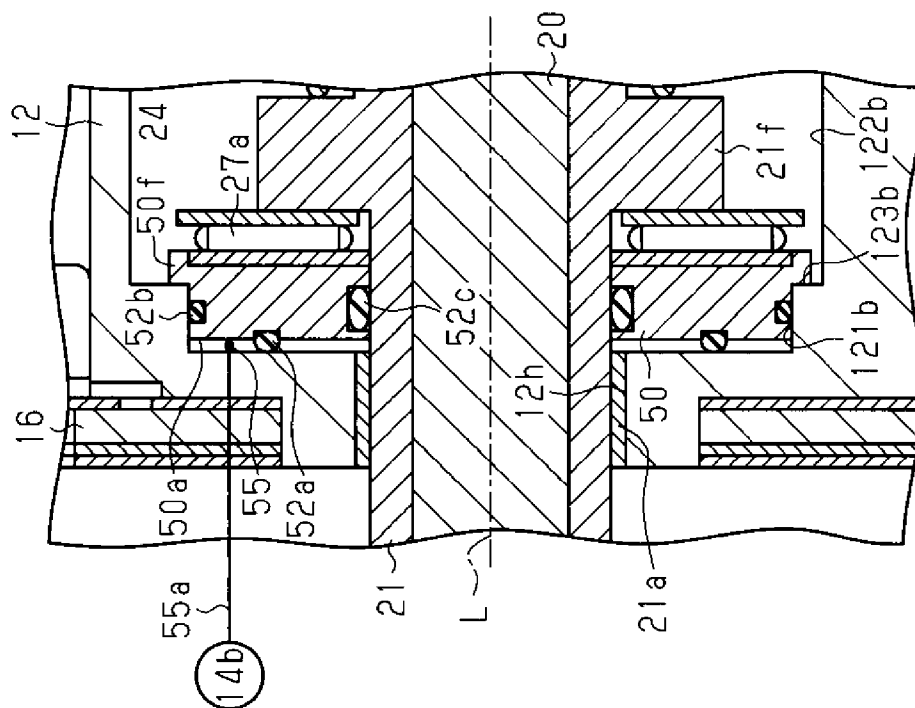
[図4]



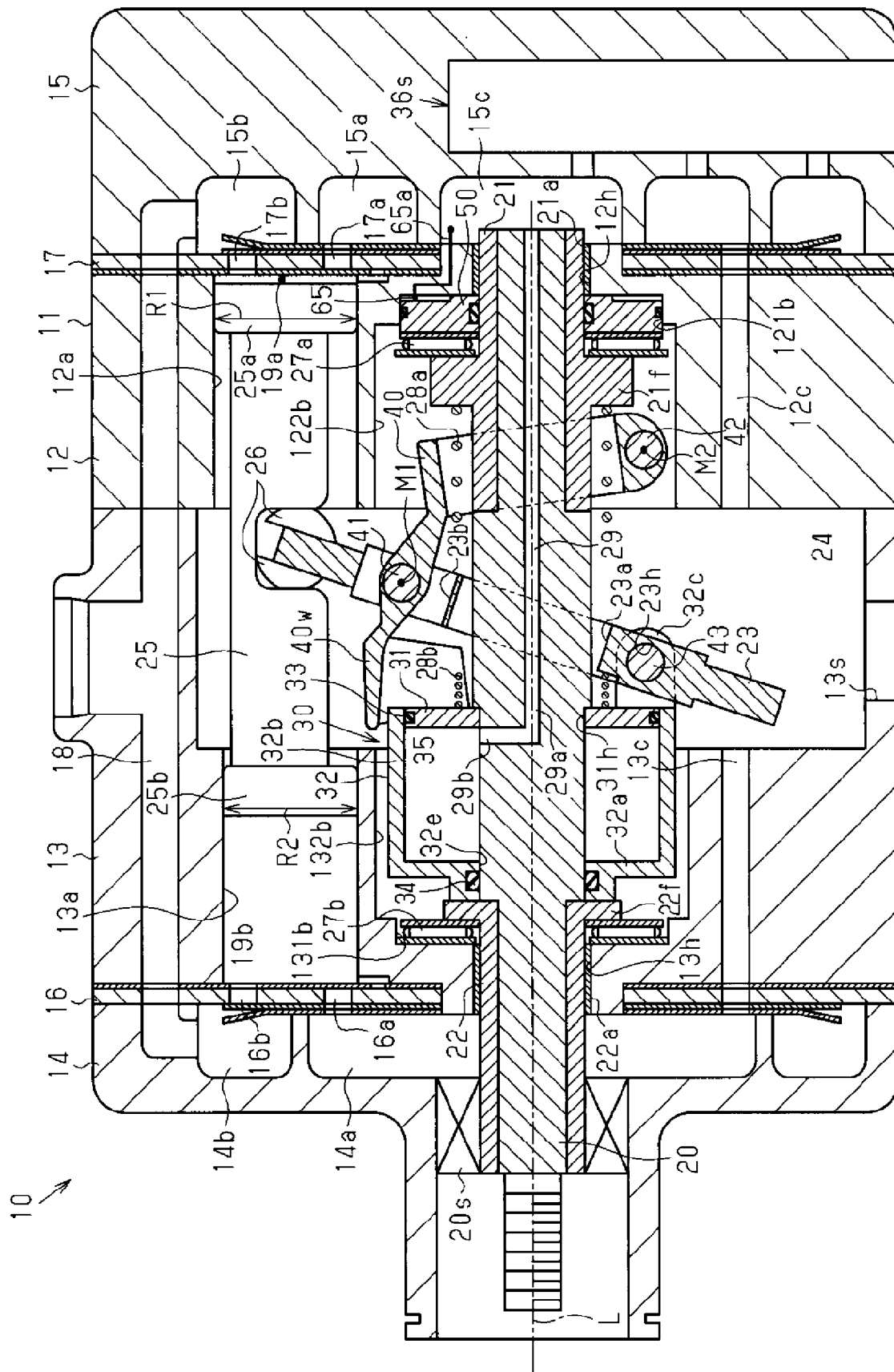
【図5】



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/055241

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04B27/12(2006.01)i, F04B27/14(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)

F04B27/12, F04B27/14

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	WO 2014/157209 A1 (Toyota Industries Corp.), 02 October 2014 (02.10.2014), paragraphs [0021] to [0102]; fig. 1 to 5 & EP 2784319 A2 paragraphs [0019] to [0069]; fig. 1 to 5	1-12
Y	JP 7-279839 A (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), 27 October 1995 (27.10.1995), paragraphs [0013] to [0052]; fig. 1 to 11 & US 5765996 A column 3, line 8 to column 11, line 20; fig. 1 to 18	1-12

☒ 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
19 May 2016 (19.05.16)

Date of mailing of the international search report
31 May 2016 (31.05.16)

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/JP2016/055241

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 9-151847 A (Nippon Soken, Inc.), 10 June 1997 (10.06.1997), paragraphs [0004] to [0032]; fig. 1 to 6 & US 5921756 A column 1, line 30 to column 7, line 41; fig. 1 to 6	6, 12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F04B27/12(2006.01)i, F04B27/14(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. F04B27/12, F04B27/14

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	WO 2014/157209 A1 (株式会社豊田自動織機) 2014.10.02, 段落 [0021] - [0102], 図1-5 & EP 2784319 A2, 段落 [0019] - [0069], 図1-5	1-12
Y	JP 7-279839 A (株式会社豊田自動織機製作所) 1995.10.27, 段落 [0013] - [0052], 図1-11 & US 5765996 A, 第3欄第8行-第11欄第20行, 図1-18	1-12

☒ 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

19.05.2016

国際調査報告の発送日

31.05.2016

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)

新井 浩士

30

4485

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 9-151847 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 1997. 06. 10, 段落 [0 0 0 4] - [0 0 3 2], 図 1 - 6 & US 5921756 A, 第 1 欄第 3 0 行 - 第 7 欄第 4 1 行, 図 1 - 6	6 , 1 2