

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7213721号
(P7213721)

(45)発行日 令和5年1月27日(2023.1.27)

(24)登録日 令和5年1月19日(2023.1.19)

(51)国際特許分類	F I
F 0 4 C 28/26 (2006.01)	F 0 4 C 28/26 F
F 0 4 C 18/02 (2006.01)	F 0 4 C 18/02 3 1 1 J
F 0 4 C 29/04 (2006.01)	F 0 4 C 29/04 M

請求項の数 5 (全15頁)

(21)出願番号	特願2019-37554(P2019-37554)	(73)特許権者	000001845 サンデン株式会社 群馬県伊勢崎市寿町20番地
(22)出願日	平成31年3月1日(2019.3.1)	(74)代理人	100103850 弁理士 田中 秀 てつ
(65)公開番号	特開2020-139489(P2020-139489 A)	(74)代理人	100066980 弁理士 森 哲也
(43)公開日	令和2年9月3日(2020.9.3)	(72)発明者	前村 好信 群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン ・オートモーティブコンポーネント株式 会社内
審査請求日	令和3年12月17日(2021.12.17)	審査官	丹治 和幸

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 スクロール圧縮機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定端板の一端面に固定渦巻きが形成された固定スクロールと、
前記固定端板の一端側に配置され、可動端板の他端面に前記固定渦巻きに噛み合う可動渦巻きが形成された可動スクロールと、
前記固定端板、前記固定渦巻き、前記可動端板、及び前記可動渦巻きによって囲まれた空間であり、導入された熱媒体を圧縮する圧縮室と、
前記可動端板の一端側に形成され、前記固定スクロールに対して前記可動スクロールを押圧する背圧室と、
圧縮され外部へ排出された前記熱媒体の一部を、インジェクションによって前記圧縮室に導入するインジェクション流路と、
前記固定端板の他端側に形成され、前記圧縮室から前記熱媒体が吐出される吐出室と、
前記圧縮室の圧力、前記背圧室の圧力、及び前記吐出室の圧力を受けて、前記背圧室の圧力を調整し、前記インジェクションのオン時には前記背圧室の圧力を高くし、前記インジェクションのオフ時には前記背圧室の圧力を低くする調整弁と、を備えることを特徴とするスクロール圧縮機。

10

【請求項2】

前記調整弁は、前記吐出室から前記背圧室への経路上に設けられ、前記圧縮室の圧力が高いほど、開度を大きくすることで前記背圧室の圧力を高くすることを特徴とする請求項1に記載のスクロール圧縮機。

20

【請求項 3】

前記熱媒体が吸入される吸入室を備え、

前記背圧室は、オリフィスを介して前記吐出室から圧力が供給され、

前記調整弁は、前記背圧室から前記吸入室への経路上に設けられ、前記圧縮室の圧力が高いほど、開度を小さくすることで前記背圧室の圧力を高くすることを特徴とする請求項 1 に記載のスクロール圧縮機。

【請求項 4】

前記調整弁は、前記吐出室の圧力を受け、前記吐出室の圧力が高いほど、開度を小さくすることで前記背圧室の圧力を高くすることを特徴とする請求項 3 に記載のスクロール圧縮機。

10

【請求項 5】

前記固定端板に形成され、前記圧縮室と前記調整弁とを連通する連通路を備えることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載のスクロール圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スクロール圧縮機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 では、スクロール圧縮機において、吸入圧力及び吐出圧力に連動して開度が調整される調整弁を用いることにより、背圧室の圧力が所定の間圧力となるように自律的に調整することを提案している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2017 - 115762 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

インジェクションにより、圧縮室に対して冷媒の過給を行ない、吐出流量を増加させ、冷凍サイクルの効率化を図る技術がある。特許文献 1 に記載された調整弁は、インジェクションに対応したものではないため、インジェクションにおけるオン/オフの切り替えに応じて背圧を調整することができない。すなわち、インジェクションのオン時に合わせて背圧を設定するとオフ時に背圧が過剰になってしまい、逆にインジェクションのオフ時に合わせて背圧を設定するとオン時に背圧が不足してしまう。

30

本発明の課題は、背圧の過不足を抑制することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一態様に係るスクロール圧縮機は、

固定端板の一端面に固定渦巻きが形成された固定スクロールと、

固定端板の一端側に配置され、可動端板の他端面に固定渦巻きに噛み合う可動渦巻きが形成された可動スクロールと、

40

固定端板、固定渦巻き、可動端板、及び可動渦巻きによって囲まれた空間であり、導入された熱媒体を圧縮する圧縮室と、

可動端板の一端側に形成され、固定スクロールに対して可動スクロールを押圧する背圧室と、

圧縮室の圧力を受けて背圧室の圧力を調整する調整弁と、を備える。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、圧縮室の圧力によって背圧室の圧力が調整される。これにより、例え

50

ばインジェクションのオン/オフが切り替わるようなときでも、背圧の過不足を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】第1実施形態の圧縮機を示す断面図である。

【図2】第1実施形態の調整弁を示す断面図である。

【図3】第1実施形態のブロック図である。

【図4】圧縮室の圧力を示す図である。

【図5】第2実施形態の圧縮機を示す断面図である。

【図6】第2実施形態の調整弁を示す断面図である。

【図7】第2実施形態のブロック図である。

【図8】第2実施形態における変形例2の圧縮機を示す断面図である。

【図9】第2実施形態における変形例2の調整弁を示す断面図である。

【図10】第2実施形態における変形例2のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、各図面は模式的なものであって、現実のものとは異なる場合がある。また、以下の実施形態は、本発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであり、構成を下記のものに特定するものでない。すなわち、本発明の技術的思想は、特許請求の範囲に記載された技術的範囲内において、種々の変更を加えることができる。

【0009】

《第1実施形態》

《構成》

図1は、第1実施形態の圧縮機を示す断面図である。

圧縮機11は、例えばカーエアコンの冷媒回路で用いられる電動型のスクロール圧縮機であり、冷媒（熱媒体）を吸入し、圧縮してから排出する。

以下の説明では、便宜的に、圧縮機11における軸方向の一方側を前側とし、軸方向の他方側を後側とする。

【0010】

圧縮機11は、軸方向に沿って前側から順に並んだ、フロントハウジング12と、センタハウジング13と、リアハウジング14と、によって気密性を保つように一体化されている。フロントハウジング12には、冷媒を吸入する吸入口（図示省略）が形成されており、リアハウジング14には、圧縮された冷媒を排出する排出口（図示省略）が形成されている。

フロントハウジング12は、図示しない吸入口に連通した吸入室21を備え、この吸入室21に電動モータ22が収容されている。電動モータ22の回転軸23は、前側がフロントハウジング12によって回転自在に支持され、後側がセンタハウジング13によって回転自在に支持されている。

【0011】

センタハウジング13には、固定スクロール24と、可動スクロール25と、が収容されている。

固定スクロール24は、フロントハウジング12の後側を閉塞するように固定されており、円板状に形成された固定端板26と、この固定端板26の前面に形成された固定渦巻き27と、を備える。

可動スクロール25は、固定端板26の前側に配置されており、円板状に形成された可動端板28と、この可動端板28の後面に形成され、固定渦巻き27と噛み合う可動渦巻き29と、を備える。

【0012】

固定端板26の前面と可動端板28の後面とが対向し、固定渦巻き27と可動渦巻き2

10

20

30

40

50

9とが噛み合っている。固定渦巻き27の先端は、図示しないチップシールを介して可動端板28の後面に摺動可能に接触し、可動渦巻き29の先端は、図示しないチップシールを介して固定端板26の前面に摺動可能に接触している。固定端板26の前面、固定渦巻き27、可動端板28の後面、及び可動渦巻き29で囲まれた区画によって、冷媒を圧縮するための圧縮室31が形成されている。軸方向から見ると、圧縮室31は、三日月状の密閉空間となる。

【0013】

可動スクロール25の前側には、背圧室32が形成されている。背圧室32には、後述する中間圧力のオイルが供給されることにより、固定スクロール24に対して可動スクロール25を押圧し、圧縮室31の密閉性を高めている。

10

可動端板28の前面には、ボス33が形成され、回転軸23の後端には、偏心させたクランク端部34が形成され、クランク端部34がボス33に回転自在の状態に嵌め込まれている。回転軸23の回転運動は、クランク端部34によって旋回運動として可動スクロール25に伝達される。可動スクロール25は、例えばピン&ホールを介して自転が阻止され、且つ固定スクロール24に対する公転が許容されている。

【0014】

固定端板26の中央には、前後方向に貫通した吐出孔35が形成され、吐出孔35は、固定端板26の後側に形成された吐出室36に連通している。固定端板26の後面には、吐出孔35の後端側を開閉可能な吐出弁37が設けられている。

20

固定スクロール24に対して可動スクロール25が公転すると、圧縮室31は、前後方向から見て、スクロール中心に向かって変位してゆき、且つ容積が縮小してゆく。圧縮室31は、スクロール外側にあるときに、図示しない吸入口と連通して冷媒を吸入し、スクロール中心にあるときに吐出孔35と連通して圧縮した冷媒を吐出する。吐出弁37は、吐出圧を受けるときに、吐出室36に冷媒を吐出させる。吐出された冷媒は、図示しない吐出口から外部へ排出される。

【0015】

吐出室36の底部には、冷媒から分離されたオイルが貯留される。リアハウジング14には、調整弁41を取り付ける取付穴42が形成されている。取付穴42は、リアハウジング14に形成されたオイル戻し流路43を介して吐出室36の底部に連通している。取付穴42は、リアハウジング14に形成されたオイル戻し流路44に連通している。オイル戻し流路44は、センタハウジング13に形成されたオイル戻し流路45を介して背圧室32に連通している。したがって、吐出室36の底部に貯留されたオイルは、吐出室36の圧力 P_d を受けて、オイル戻し流路43、調整弁41、オイル戻し流路44、及びオイル戻し流路45を順に経て、背圧室32に供給される。これにより、可動スクロール25に背圧を与え、軸受を含む各摺動部の潤滑が行なわれる。高圧のオイルは、調整弁41によって中間圧力に減圧される。

30

【0016】

また、回転軸23の内方には、軸方向に沿って延び、前端側が吸入室21に連通し、後端側がオリフィス46を介して背圧室32に連通するオイル戻し流路47が形成されている。したがって、背圧室32に供給されたオイルは、背圧室32の圧力 P_m を受けて、オリフィス46、及びオイル戻し流路47を順に経て、回転軸23の前端側へ供給される。これにより、軸受を含む各摺動部の潤滑が行なわれる。なお、中間圧力のオイルは、オリフィス46によって低圧に減圧される。

40

【0017】

圧縮機11には、一端が固定端板26を貫通して圧縮室31に連通し、他端側がリアハウジング14を貫通して外部に突き出たインジェクションパイプ51が設けられている。インジェクションパイプ51には、圧縮機11から吐出された冷媒の一部がインジェクションによって導入されることで、冷媒が過給される。インジェクションパイプ51が「インジェクション流路」に対応する。

固定端板26には、軸方向に貫通し、圧縮室31に連通した連通路52が形成されてい

50

る。連通路 5 2 は、リアハウジング 1 4 に形成された連通路 5 3 を介して取付穴 4 2 に連
通している。

【 0 0 1 8 】

次に、調整弁 4 1 について説明する。

図 2 は、第 1 実施形態の調整弁を示す断面図である。

ここでは、便宜的に、調整弁 4 1 における軸方向の一方側を上側とし、軸方向の他方側
を下側とする。

調整弁 4 1 は、上側ボディ 6 1 と下側ボディ 6 2 とを接続して構成されている。上側ボ
ディ 6 1 は、略円筒状に形成されており、下端側の内周面に雌ねじ部が形成されている。
下側ボディ 6 2 は、略円筒状に形成されており、上端側の外周面に雄ねじ部が形成されて
いる。これら雌ねじ部と雄ねじ部とが嵌め合わされている。上側ボディ 6 1 と下側ボディ
6 2 との上下方向の間には、ホルダ 6 3 が設けられている。

10

【 0 0 1 9 】

上側ボディ 6 1 には、ポート 6 4 ~ 6 6 が形成されている。ポート 6 4 は、上側ボディ
6 1 の上端に形成されており、オイル戻し流路 4 3 を介して吐出室 3 6 に連通する。ポ
ート 6 4 には、異物の侵入を防ぐために、例えば金属メッシュからなるフィルタ部材 6 7 が
設けられている。ポート 6 5 は、上側ボディ 6 1 の側部に形成されており、オイル戻し流
路 4 4、4 5 を介して背圧室 3 2 に連通する。ポート 6 6 は、上側ボディ 6 1 の側部にお
けるポート 6 5 よりも下側に形成されており、連通路 5 3、5 2 を介して圧縮室 3 1 に連
通する。各ポートは、Oリング等のシール部材によって気密性が保たれている。

20

上側ボディ 6 1 の内部には、上から下に向かって、圧力室 H 1 と、圧力室 H 2 と、圧力
室 H 3 と、圧力室 H 4 と、が順に形成されている。各圧力室は、Oリング等のシール部材
によって気密性が保たれている。

【 0 0 2 0 】

上側ボディ 6 1 の内側には、ポート 6 4 よりも下側で、且つポート 6 5 よりも上側とな
る位置に、略円柱状の弁座部材 6 8 が固定されている。弁座部材 6 8 には、径方向の中心
位置に、軸方向に貫通した弁孔 6 9 が形成されている。上側ボディ 6 1 の内側には、弁座
部材 6 8 よりも下側となる位置に、上下方向に延び、上下方向に進退可能な弁体 7 1 が設
けられている。弁体 7 1 は、弁孔 6 9 よりも太く、その上端部は、先端に向かうほど細く
なる円錐状に形成されている。弁体 7 1 が上昇し、上端部が弁座部材 6 8 に当接する
ときに弁孔 6 9 が閉塞される。一方、弁体 7 1 が下降し、上端部が弁座部材 6 8 から離れる
ときに弁孔 6 9 が開放される。したがって、弁体 7 1 の進退位置によって弁孔 6 9 の開度が
調整される。

30

【 0 0 2 1 】

上側ボディ 6 1 の内側には、ポート 6 5 よりも下側で、ポート 6 6 よりも上側となる位
置に、径方向の内側に向かって突出した隔壁 7 2 が形成されている。隔壁 7 2 は、弁体 7
1 が摺動可能な状態で弁体 7 1 の外周面に接しており、弁体 7 1 の上端側と下端側とを区
画している。弁座部材 6 8 及び隔壁 7 2 によって圧力室 H 1 が形成され、圧力室 H 1 はポ
ート 6 5 を介して背圧室 3 2 に連通する。

弁体 7 1 の外周面には、ポート 6 6 よりも下側となる位置に、径方向の外側に向かっ
て突出する大径部 7 3 が形成されている。隔壁 7 2 及び大径部 7 3 によって圧力室 H 2 が形
成され、圧力室 H 2 はポート 6 6 を介して圧縮室 3 1 に連通する。隔壁 7 2 の下面と大径
部 7 3 の上面との間には、コイルスプリング 7 4 が設けられている。コイルスプリング 7
4 は、弁体 7 1 を下降させる方向に付勢している。

40

【 0 0 2 2 】

弁体 7 1 の内方には、軸方向に沿って延びる内部通路 7 5 が形成されており、上端側及
び下端側には、夫々、径方向の外側と内側とを連通させる連通孔 7 6 が形成されている。
弁体 7 1 の下端には、連結部材 7 7 が嵌め合わされている。

ホルダ 6 3 は、ハウジング 8 1 と、ダイアフラム 8 2 と、作動ピン 8 3 と、を備える。
ハウジング 8 1 は、上端側が閉塞された略円筒状であり、下側ボディ 6 2 の内側に配置さ

50

れている。ハウジング 8 1 の上端には、径方向の外側に突出したフランジ 8 4 が形成されており、このフランジ 8 4 を上側ボディ 6 1 内の段差と下側ボディ 6 2 の上端とで挟み込むことで、ハウジング 8 1 を固定している。ダイヤフラム 8 2 は、円板状の弾性薄膜であり、その外周縁部が上側ボディ 6 1 内の段差とフランジ 8 4 とに挟み込まれることで固定されている。弁体 7 1 が弁座部材 6 8 に当接しているときに、連結部材 7 7 の下端はダイヤフラム 8 2 の上面に接触している。

【 0 0 2 3 】

大径部 7 3 及びダイヤフラム 8 2 によって圧力室 H 3 が形成され、圧力室 H 3 は、下端側の連通孔 7 6、内部通路 7 5、上端側の連通孔 7 6、及びポート 6 5 を介して、背圧室 3 2 に連通する。

ハウジング 8 1 の上端面には、凹部 8 5 が形成され、凹部 8 5 の底面を作動ピン 8 3 が進退可能な状態で貫通している。作動ピン 8 3 が貫通する穴には隙間があり、凹部 8 5 とハウジング 8 1 の内側とは連通している。ダイヤフラム 8 2 及び凹部 8 5 によって圧力室 H 4 が形成され、圧力室 H 4 は大気開放されている。

作動ピン 8 3 における凹部 8 5 の底面よりも上側には、径方向の外側に突出したフランジ状のストッパ 8 6 が形成されている。ストッパ 8 6 が凹部 8 5 の底面に当接すると、作動ピン 8 3 がそれ以上下降することがない。ストッパ 8 6 が凹部 8 5 の底面に当接したときに、作動ピン 8 3 の上端はハウジング 8 1 の上端面よりも下側となる。

【 0 0 2 4 】

作動ピン 8 3 の下端には、ばね受け 8 7 が嵌め合わされている。ハウジング 8 1 の内周面には、略円筒状のアジャスト部材 8 8 が設けられている。ハウジング 8 1 の内周面には雌ねじ部が形成され、アジャスト部材 8 8 の外周面には雄ねじ部が形成されており、これら雌ねじ部と雄ねじ部とが嵌め合わされている。ばね受け 8 7 とアジャスト部材 8 8 との間には、コイルスプリング 8 9 が設けられている。コイルスプリング 8 9 は、作動ピン 8 3 を上昇させる方向に付勢しているため、作動ピン 8 3 の上端がダイヤフラム 8 2 を介して連結部材 7 7 の下端に当接している。アジャスト部材 8 8 のねじ込み位置によって、作動ピン 8 3 に対する押圧力が調整される。

【 0 0 2 5 】

上記の構成により、ポート 6 4 には吐出室 3 6 の圧力 P_d が供給され、弁体 7 1 の先端部が圧力 P_d の受圧面となるため、圧力 P_d は開弁方向に作用する。圧力室 H 2 には、圧縮室 3 1 の圧力 P_c が供給され、弁体 7 1 における大径部 7 3 の上面が圧力 P_c の受圧面となるため、圧力 P_c は開弁方向に作用する。圧力室 H 3 には、背圧室 3 2 の圧力 P_m が供給され、弁体 7 1 における大径部 7 3 の下面が圧力 P_m の受圧面となるため、圧力 P_m は閉弁方向に作用する。圧力室 H 4 には、基準となる大気圧力 P_o が供給され、ダイヤフラム 8 2 は、圧力室 H 3 と圧力室 H 4 との差圧 $P (= P_m - P_o)$ に応じて変形する。すなわち、差圧 P が大きいほど、開弁方向に作用する。したがって、供給される各圧力を考慮し、各受圧面積、及び各スプリングのばね定数を調整することで、所望の特性が得られる。

【 0 0 2 6 】

図 3 は、第 1 実施形態のブロック図である。

第 1 実施形態は、背圧室 3 2 の入口側に設けた調整弁 4 1 により、背圧室 3 2 に供給される圧力 P_m を自律的に調整するものである。

ここでは、冷媒の流れを点線矢印で示し、オイルの流れを実線矢印で示す。なお、冷媒回路を循環するオイルについては説明を省略する。吸入室 2 1 に導入された冷媒は、圧縮室 3 1 で圧縮され、吐出室 3 6 に吐出され、オイルと分離させてから外部へ排出される。外部へ排出された冷媒の一部は、インジェクションによって圧縮室 3 1 に導入されることで、圧縮室 3 1 に対して冷媒の過給が行なわれる。

【 0 0 2 7 】

一方、吐出室 3 6 で分離されたオイルは、調整弁 4 1 により高圧の P_d から中間圧力の P_m まで減圧され、背圧室 3 2 へ供給される。背圧室 3 2 に供給されたオイルは、オリフ

10

20

30

40

50

イス 4 6 により中間圧力の P_m から低圧の P_s まで減圧され、吸入室 2 1 へ供給される。圧縮室 3 1 にはインジェクションの圧力 P_i が供給され、圧縮室 3 1 の圧力 P_c が調整弁 4 1 に取り込まれる。調整弁 4 1 は、圧力 P_c が高いほど、弁孔 6 9 の開度が大きくなるため、背圧室 3 2 へ供給される P_m が高くなる。逆に、圧力 P_c が低いほど、弁孔 6 9 の開度が小さくなるため、背圧室 3 2 へ供給される P_m が低くなる。

【 0 0 2 8 】

《作用》

次に、第 1 実施形態の主要な作用効果について説明する。

インジェクションにおけるオン/オフの切り替えに応じて背圧を調整しないと、背圧に過不足が生じてしまう。すなわち、インジェクションのオン時に合わせて背圧を設定するとオフ時に背圧が過剰になってしまい、逆にインジェクションのオフ時に合わせて背圧を設定するとオン時に背圧が不足してしまう。

10

そこで、圧縮室 3 1 の圧力 P_c によって背圧室 3 2 の圧力 P_m を調整する調整弁 4 1 を設けている。

【 0 0 2 9 】

これにより、インジェクションのオン時には、インジェクションの圧力 P_i を受けて上昇した圧力 P_c が調整弁 4 1 の開度を大きくし、背圧室 3 2 へ供給される圧力 P_m を上昇させる。一方、インジェクションのオフ時には、インジェクションの圧力 P_i を受けていない通常の圧力 P_c が調整弁 4 1 の開度を小さくし、背圧室 3 2 へ供給される圧力 P_m を減少させる。したがって、インジェクションのオン/オフが切り替わっても、背圧の過不足を抑制することができる。

20

【 0 0 3 0 】

図 4 は、圧縮室の圧力を示す図である。

ここでは、クランク角度の増加に伴って圧縮されてゆく圧力を示しており、インジェクションのオン時の特性を太い実線で示し、インジェクションのオフ時の特性を太い点線で示している。また、圧縮室 3 1 でインジェクションパイプ 5 1 と連通路 5 2 とが連通しているクランク角度範囲を連通路角度としている。図中の (a) は、インジェクションがオンとなるとき連通路角度での平均圧力を示す。図中の (b) は、インジェクションがオフとなるとき連通路角度での平均圧力を示す。この図から明らかなように、インジェクションがオフとなるとき平均圧力よりも、インジェクションがオンとなるとき平均圧力が高くなる。したがって、圧縮室 3 1 の圧力 P_c を調整弁 4 1 に取り込むことで、インジェクションのオン/オフに順応して背圧の過不足を抑制することができる。

30

【 0 0 3 1 】

また、調整弁 4 1 は、吐出室 3 6 から背圧室 3 2 への経路上に設けられ、圧縮室 3 1 の圧力 P_c が高いほど、開度を大きくすることで背圧室 3 2 の圧力 P_m を高くするように設定されている。このように、圧縮室 3 1 の圧力 P_c に応じて背圧室 3 2 の圧力 P_m を調整することで、背圧の過不足を確実に抑制することができる。

また、圧縮室 3 1 の圧力 P_c は、固定端板 2 6 に形成された連通路 5 2、及びリアハウジング 1 4 に形成された連通路 5 3 を介して調整弁 4 1 に供給される。このように、簡易な構造で、圧縮室 3 1 の圧力 P_c を容易に調整弁 4 1 に取り込むことができ、圧縮機 1 1 全体に大きな設計変更が求められることもない。

40

【 0 0 3 2 】

《変形例 1 》

本実施形態では、調整弁 4 1 の一例として図 2 のバルブ構造について説明したが、これに限定されるものではない。すなわち、吐出室 3 6 の圧力 P_d を背圧室 3 2 の圧力 P_m まで減圧し、且つ圧縮室 3 1 の圧力 P_c に応じて背圧室 3 2 の圧力 P_m を調整可能なものであれば、任意のバルブ構造を採用することができる。例えば、特開 2 0 1 7 - 1 1 5 7 6 2 号公報に開示された図 4 のバルブ構造を採用してもよく、この場合は吸入室 2 1 の圧力 P_s を取り込む代わりに、圧縮室 3 1 の圧力 P_c を取り込む構成とすればよい。このバルブ構造を採用した場合でも、本実施形態と同様の作用効果が得られる。

50

【 0 0 3 3 】

《 第 2 実施形態 》

《 構成 》

第 2 実施形態は、背圧室 3 2 の出口側に設けた調整弁 1 0 1 により、背圧室 3 2 の圧力 P_m を自律的に調整するものである。

図 5 は、第 2 実施形態の圧縮機を示す断面図である。

ここでは、調整弁の配置、及びオイル戻し流路の経路に変更を加えたことを除いては、前述した第 1 実施形態と同様の構成であり、共通する部分には同一符号を付し、詳細な説明を省略する。

【 0 0 3 4 】

吐出室 3 6 の底部は、リアハウジング 1 4 に形成されたオイル戻し流路 9 1、及びセンタハウジング 1 3 に形成されたオイル戻し流路 9 2 を順に介して背圧室 3 2 に連通している。高圧のオイルは、オイル戻し流路 9 2 に設けられたオリフィス 9 3 によって中間圧力に減圧される。したがって、吐出室 3 6 の底部に貯留されたオイルは、吐出室 3 6 の圧力 P_d を受けて、オイル戻し流路 9 1、及びオイル戻し流路 9 2 を順に経て、背圧室 3 2 に供給される。これにより、可動スクロール 2 5 に背圧を与え、軸受を含む各摺動部の潤滑が行なわれる。

【 0 0 3 5 】

リアハウジング 1 4 には、調整弁 1 0 1 を取り付ける取付穴 1 0 2 が形成されている。取付穴 1 0 2 は、リアハウジング 1 4 に形成された連通路 9 4 を介して吐出室 3 6 に連通している。取付穴 1 0 2 は、リアハウジング 1 4 に形成された連通路 5 3、及び固定端板 2 6 に形成された連通路 5 2 を介して圧縮室 3 1 に連通している。取付穴 1 0 2 は、リアハウジング 1 4 に形成された連通路 9 5、及び固定端板 2 6 に形成された連通路 9 6 を介して吸入室 2 1 に連通している。取付穴 1 0 2 は、リアハウジング 1 4 に形成された連通路 9 7、及びセンタハウジング 1 3 に形成された連通路 9 8 を介して背圧室 3 2 に連通している。したがって、背圧室 3 2 に供給されたオイルは、背圧室 3 2 の圧力 P_m を受けて、調整弁 1 0 1、連通路 9 5、及び連通路 9 6 を順に経て、吸入室 2 1 へ供給される。これにより、軸受を含む各摺動部の潤滑が行なわれる。なお、中間圧力のオイルは、調整弁 1 0 1 によって低圧に減圧される。

【 0 0 3 6 】

次に、調整弁 1 0 1 について説明する。

図 6 は、第 2 実施形態の調整弁を示す断面図である。

ここでは、便宜的に、調整弁 1 0 1 における軸方向の一方側を上側とし、軸方向の他方側を下側とする。

調整弁 1 0 1 は、バルブハウジング 1 1 1 と、エンドハウジング 1 1 2 と、ダイアフラム 1 1 3 と、を備える。バルブハウジング 1 1 1 は、略円筒状に形成され、エンドハウジング 1 1 2 は、バルブハウジング 1 1 1 よりも小さな略円筒状に形成され、バルブハウジング 1 1 1 の上端にエンドハウジング 1 1 2 が固定されている。

【 0 0 3 7 】

バルブハウジング 1 1 1 には、ポート 1 1 4 ~ 1 1 7 が形成されている。ポート 1 1 4 は、バルブハウジング 1 1 1 における下端に形成されており、連通路 9 5、9 6 を介して背圧室 3 2 に連通する。ポート 1 1 5 は、バルブハウジング 1 1 1 の側部に形成されており、連通路 9 7、9 8 を介して背圧室 3 2 に連通する。ポート 1 1 6 は、バルブハウジング 1 1 1 の側部におけるポート 1 1 5 よりも上側に形成されており、連通路 5 3、5 2 を介して圧縮室 3 1 に連通する。ポート 1 1 7 は、バルブハウジング 1 1 1 の側部におけるポート 1 1 6 よりも上側に形成されており、連通路 9 4 を介して吐出室 3 6 に連通する。各ポートは、Oリング等のシール部材によって気密性が保たれている。

【 0 0 3 8 】

バルブハウジング 1 1 1 の内部には、下側から順に、圧力室 H 1 1、圧力室 H 1 2、圧力室 H 1 3、圧力室 H 1 4、及び圧力室 H 1 5 が形成されている。各圧力室は、Oリング

10

20

30

40

50

等のシール部材によって気密性が保たれている。

ポート 1 1 4 に連通した圧力室 H 1 1 には、上側に向かうほど細くなるテーパ状の弁座面 1 2 1 が形成されている。弁座面 1 2 1 には、径方向の中心位置に、圧力室 H 1 2 に連通する弁孔 1 2 2 が形成されている。圧力室 H 1 1 には、弁孔 1 2 2 よりも大きな球体からなる弁体 1 2 3 が設けられている。弁体 1 2 3 は、コイルスプリング 1 2 4 によって上方に付勢されている。弁体 1 2 3 が上昇し、弁座面 1 2 1 に当接するとき弁孔 1 2 2 が閉塞される。一方、弁体 1 2 3 が下降し、弁座面 1 2 1 から離れるときに弁孔 1 2 2 が開放される。したがって、弁体 1 2 3 の進退位置によって弁孔 1 2 2 の開度が調整される。

【 0 0 3 9 】

バルブハウジング 1 1 1 の内部には、上下方向に延び、上下方向に進退可能なシャフト部材 1 3 1 が設けられている。シャフト部材 1 3 1 には、下から上に向かって、大径部 1 3 2 と、小径部 1 3 3 と、中径部 1 3 4 と、が順に形成されている。大径部 1 3 2 は、弁孔 1 2 2 よりも半径が小さく、圧力室 H 1 2 の下部から弁孔 1 2 2 にわたる区間に配置され、下端が弁体 1 2 3 に当接している。小径部 1 3 3 は、大径部 1 3 2 よりも半径が小さく、圧力室 H 1 3 と圧力室 H 1 2 との間の隔壁 1 3 5 を貫通し、圧力室 H 1 3 の下部から圧力室 H 1 2 の上部にわたる区間に配置されている。中径部 1 3 4 は、大径部 1 3 2 よりも半径が小さく、且つ小径部 1 3 3 よりも半径が大きく、圧力室 H 1 4 と圧力室 H 1 3 との間の隔壁 1 3 6 を貫通し、圧力室 H 1 4 の上端から圧力室 H 1 3 の上部にわたる区間に配置されている。大径部 1 3 2 の上面と隔壁 1 3 5 の下面との間には、コイルスプリング 1 3 7 が設けられている。コイルスプリング 1 3 7 は、シャフト部材 1 3 1 を下降させる方向に付勢している。

【 0 0 4 0 】

ダイヤフラム 1 1 3 は、円板状の弾性薄膜であり、その外周縁部がバルブハウジング 1 1 1 内で固定されており、圧力室 H 1 4 と圧力室 H 1 5 とを隔てている。弁体 1 2 3 が弁座面 1 2 1 に当接しているときに、中径部 1 3 4 の上端は、ダイヤフラム 1 1 3 の下面に位置する。圧力室 H 1 5 は、エンドハウジング 1 1 2 を介して大気開放されている。中径部 1 3 4 の上端には、ダイヤフラム 1 1 3 を挟んで作動ピン 1 4 1 が設けられている。作動ピン 1 4 1 の上端には、ばね受け 1 4 2 が嵌め合わされている。ばね受け 1 4 2 とエンドハウジング 1 1 2 との間には、コイルスプリング 1 4 3 が設けられている。コイルスプリング 1 4 3 は、作動ピン 1 4 1 を介してシャフト部材 1 3 1 を下降させる方向に付勢している。

【 0 0 4 1 】

上記の構成により、圧力室 H 1 2 には背圧室 3 2 の圧力 P_m が供給され、弁体 1 2 3 の上面側が受圧面となるため、圧力 P_m は開弁方向に作用する。圧力室 H 1 3 には圧縮室 3 1 の圧力 P_c が供給され、中径部 1 3 4 の下面が受圧面となるため、圧力 P_c は閉弁方向に作用する。圧力室 H 1 4 には吐出室 3 6 の圧力 P_d が供給され、圧力室 H 1 5 には基準となる大気圧力 P_o が供給され、ダイヤフラム 1 1 3 は、圧力室 H 1 4 と圧力室 H 1 5 との差圧 $P (= P_d - P_o)$ に応じて変形する。すなわち、差圧 P が大きいほど、閉弁方向に作用する。したがって、供給される各圧力を考慮し、各受圧面積、及び各スプリングのばね定数を調整することで、所望の特性が得られる。

【 0 0 4 2 】

図 7 は、第 2 実施形態のブロック図である。

第 2 実施形態は、背圧室 3 2 の出口側に設けた調整弁 1 0 1 により、背圧室 3 2 の圧力 P_m を自律的に調整するものである。

ここでは、冷媒の流れを点線矢印で示し、オイルの流れを実線矢印で示す。なお、冷媒回路を循環するオイルについては説明を省略する。吸入室 2 1 に導入された冷媒は、圧縮室 3 1 で圧縮され、吐出室 3 6 に吐出され、オイルと分離させてから外部へ排出される。外部へ排出された冷媒の一部は、インジェクションによって圧縮室 3 1 に導入されることで、圧縮室 3 1 に対して冷媒の過給が行なわれる。

【 0 0 4 3 】

一方、吐出室 3 6 で分離されたオイルは、オリフィス 9 3 によって高圧の P_d から中間圧力の P_m まで減圧され、背圧室 3 2 へ供給される。背圧室 3 2 に供給されたオイルは、調整弁 1 0 1 により中間圧力の P_m から低圧の P_s まで減圧され、吸入室 2 1 へ供給される。圧縮室 3 1 にはインジェクションの圧力 P_i が供給され、圧縮室 3 1 の圧力 P_c 及び吐出室 3 6 の圧力 P_d が調整弁 1 0 1 に取り込まれる。調整弁 1 0 1 は、圧力 P_c が高いほど、且つ圧力 P_d が高いほど、弁孔 1 2 2 の開度が小さくなるため、背圧室 3 2 の圧力 P_m が高くなる。逆に、圧力 P_c が低いほど、且つ圧力 P_d が低いほど、弁孔 1 2 2 の開度が大きくなるため、背圧室 3 2 の圧力 P_m が低くなる。

【 0 0 4 4 】

《作用》

次に、第 2 実施形態の主要な作用効果について説明する。

調整弁 1 0 1 は、背圧室 3 2 から吸入室 2 1 への経路上に設けられ、圧縮室 3 1 の圧力 P_c が高いほど、背圧室 3 2 の圧力 P_m を高くするように設定されている。これにより、インジェクションのオン時には、インジェクションの圧力 P_i を受けて上昇した圧力 P_c が調整弁 1 0 1 の開度を小さくし、背圧室 3 2 の圧力 P_m を上昇させる。一方、インジェクションのオフ時には、インジェクションの圧力 P_i を受けていない通常の圧力 P_c が調整弁 1 0 1 の開度を大きくし、背圧室 3 2 の圧力 P_m を減少させる。したがって、インジェクションのオン/オフが切り替わっても、背圧の過不足を抑制することができる。このように、圧縮室 3 1 の圧力 P_c に応じて背圧室 3 2 の圧力 P_m を調整することで、背圧の過不足を確実に抑制することができる。

【 0 0 4 5 】

前述したように、連通角度、つまり圧縮室 3 1 でインジェクションパイプ 5 1 と連通路 5 2 とが連通しているクランク角度範囲は限られている。連通角度は、図 4 で示したように、低圧域から中圧域に設定されている。このため、圧縮室 3 1 の圧力が高圧となるクランク角度では、圧縮室 3 1 の圧力 P_c に応じて調整弁 1 0 1 の開度を調整するだけでは、背圧の過不足を十分に抑制できない可能性がある。そこで、調整弁 1 0 1 では、吐出室 3 6 の圧力 P_d も取り込み、圧力 P_c 及び圧力 P_d の双方に応じて背圧室 3 2 の圧力 P_m を調整する。すなわち、圧縮室 3 1 の圧力 P_c が高いほど、且つ吐出室 3 6 の圧力 P_d が高いほど、開度を小さくすることで背圧室 3 2 の圧力 P_m を高くする。このように、吐出室 3 6 の圧力 P_d を加味することで、連通角度に関わらず、より広いクランク角度範囲で背圧の過不足を抑制することができる。

その他、前述した第 1 実施形態と共通する部分については、同様の作用効果が得られるものとし、詳細な説明は省略する。

【 0 0 4 6 】

《変形例 1》

本実施形態では、調整弁 1 0 1 の一例として図 6 のバルブ構造について説明したが、これに限定されるものではない。すなわち、背圧室 3 2 の圧力 P_m を吸入室 2 1 の圧力 P_s まで減圧し、且つ圧縮室 3 1 の圧力 P_c 、及び吐出室 3 6 の圧力 P_d の双方に応じて、背圧室 3 2 の圧力 P_m を調整可能なものであれば、任意のバルブ構造を採用することができる。例えば、特開 2 0 1 8 - 2 1 5 2 0 号公報に開示された図 1 5 のバルブ構造を採用してもよく、この場合はインジェクションの圧力 P_i を取り込む代わりに、圧縮室 3 1 の圧力 P_c を取り込む構成とすればよい。このバルブ構造を採用した場合でも、本実施形態と同様の作用効果が得られる。

【 0 0 4 7 】

《変形例 2》

本実施形態では、調整弁 1 0 1 で吐出室 3 6 の圧力 P_d も取り込み、圧力 P_c 及び圧力 P_d の双方に応じて背圧室 3 2 の圧力 P_m を調整しているが、これに限定されるものではない。連通角度は、連通路 5 2 の配置によって変化する。例えば、連通路 5 2 を吐出孔 3 5 に近づけると、連通角度を中圧域から高圧域に設定することができる。このように、連通路 5 2 を中圧域から高圧域となる領域に配置すれば、圧縮室 3 1 の圧力 P_c だけに応じ

10

20

30

40

50

て調整弁 101 の開度を調整するとしても、圧縮室 31 の圧力が高圧となるクランク角度において、背圧の過不足を十分に抑制することができる。この場合、調整弁 101 で吐出室 36 の圧力 P_d を取り込む構成を省略することができる。

【0048】

図 8 は、第 2 実施形態における変形例 2 の圧縮機を示す断面図である。

ここでは、連通路 94 を省略したことを除いては、前述した第 2 実施形態と同様の構成である。

図 9 は、第 2 実施形態における変形例 2 の調整弁を示す断面図である。

ここでは、ポート 116、圧力室 H13、小径部 133、及び隔壁 135 を省略し、ポート 117 を圧縮室 31 に連通させたことを除いては、前述した第 2 実施形態と同様の構成である。

10

図 10 は、第 2 実施形態における変形例 2 のブロック図である。

ここでは、吐出室 36 の圧力 P_d を調整弁 101 に取り込む流路を省略したことを除いては、前述した第 2 実施形態と同様の構成である。

【0049】

以上、限られた数の実施形態を参照しながら説明したが、権利範囲はそれらに限定されるものではなく、上記の開示に基づく実施形態の改変は、当業者にとって自明のことである。

【符号の説明】

【0050】

11 ... 圧縮機、12 ... フロントハウジング、13 ... センタハウジング、14 ... リアハウジング、21 ... 吸入室、22 ... 電動モータ、23 ... 回転軸、24 ... 固定スクロール、25 ... 可動スクロール、26 ... 固定端板、27 ... 固定渦巻き、28 ... 可動端板、29 ... 可動渦巻き、31 ... 圧縮室、32 ... 背圧室、33 ... ボス、34 ... クランク端部、35 ... 吐出孔、36 ... 吐出室、37 ... 吐出弁、41 ... 調整弁、42 ... 取付穴、43 ... オイル戻し流路、44 ... オイル戻し流路、45 ... オイル戻し流路、46 ... オリフィス、47 ... オイル戻し流路、51 ... インジェクションパイプ、52 ... 連通路、53 ... 連通路、61 ... 上側ボディ、62 ... 下側ボディ、63 ... ホルダ、64 ... ポート、65 ... ポート、66 ... ポート、67 ... フィルタ部材、68 ... 弁座部材、69 ... 弁孔、71 ... 弁体、72 ... 隔壁、73 ... 大径部、74 ... コイルスプリング、75 ... 内部通路、76 ... 連通孔、77 ... 連結部材、81 ... ハウジング、82 ... ダイアフラム、83 ... 作動ピン、84 ... フランジ、85 ... 凹部、86 ... ストップ、87 ... ばね受け、88 ... アジャスト部材、89 ... コイルスプリング、91 ... オイル戻し流路、92 ... オイル戻し流路、93 ... オリフィス、94 ... 連通路、95 ... 連通路、96 ... 連通路、97 ... 連通路、98 ... 連通路、101 ... 調整弁、102 ... 取付穴、111 ... バルブハウジング、112 ... エンドハウジング、113 ... ダイアフラム、114 ... ポート、115 ... ポート、116 ... ポート、117 ... ポート、121 ... 弁座面、122 ... 弁孔、123 ... 弁体、124 ... コイルスプリング、131 ... シャフト部材、132 ... 大径部、133 ... 小径部、134 ... 中径部、135 ... 隔壁、136 ... 隔壁、137 ... コイルスプリング、141 ... 作動ピン、142 ... ばね受け、143 ... コイルスプリング、H1 ... 圧力室、H2 ... 圧力室、H3 ... 圧力室、H4 ... 圧力室、H11 ... 圧力室、H12 ... 圧力室、H13 ... 圧力室、H14 ... 圧力室、H15 ... 圧力室、 P_c ... 圧縮室の圧力、 P_d ... 吐出室の圧力、 P_i ... インジェクションの圧力、 P_m ... 背圧室の圧力、 P_o ... 大気圧力、 P_s ... 吸入室の圧力

20

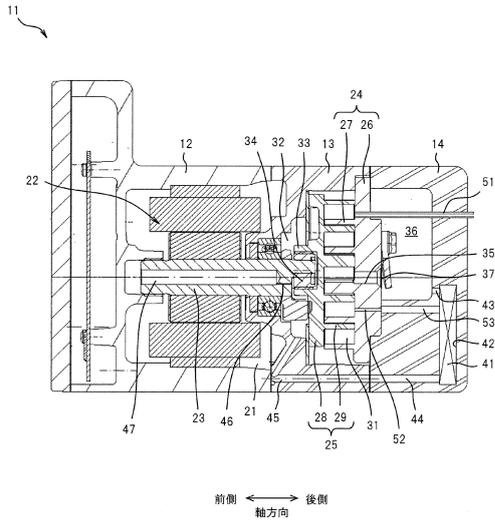
30

40

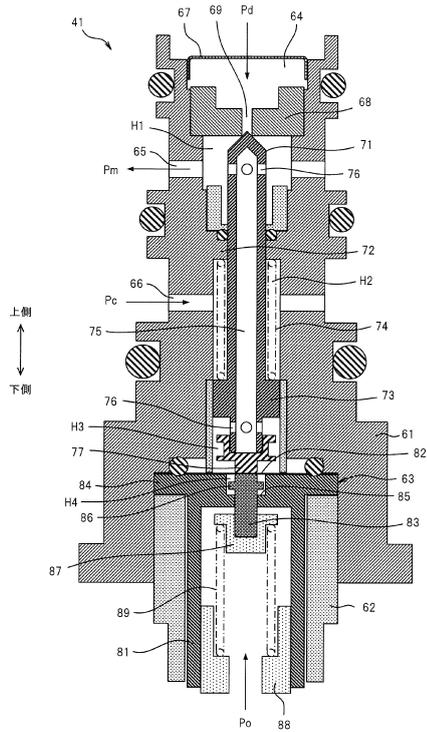
50

【図面】

【図 1】



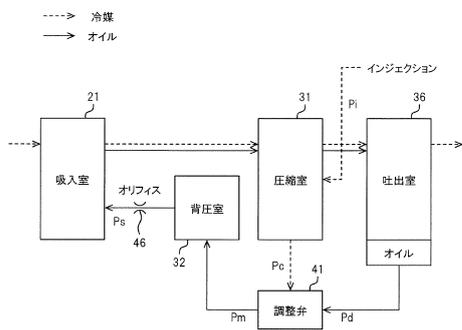
【図 2】



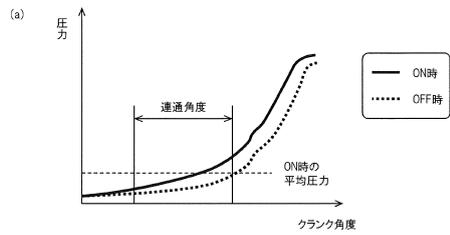
10

20

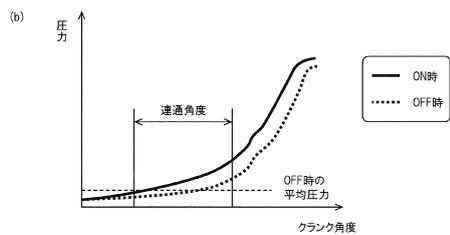
【図 3】



【図 4】



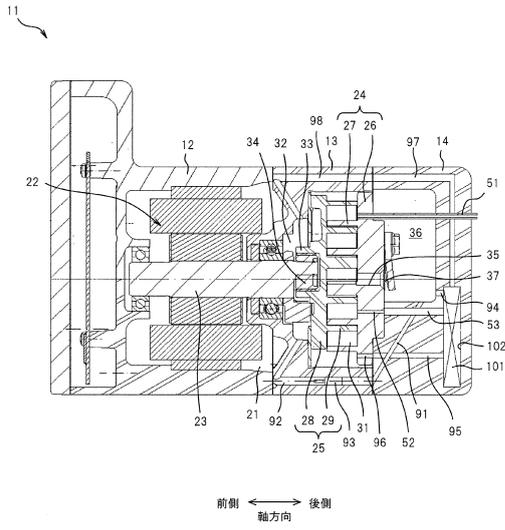
30



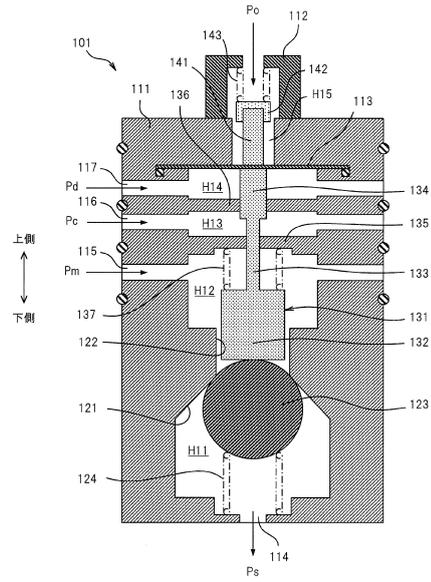
40

50

【図5】



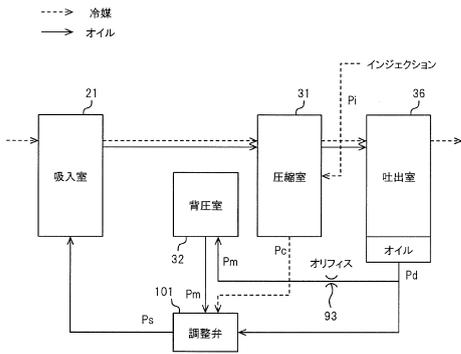
【図6】



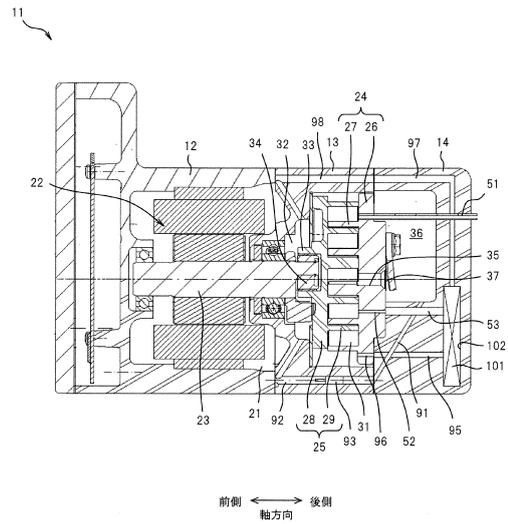
10

20

【図7】



【図8】

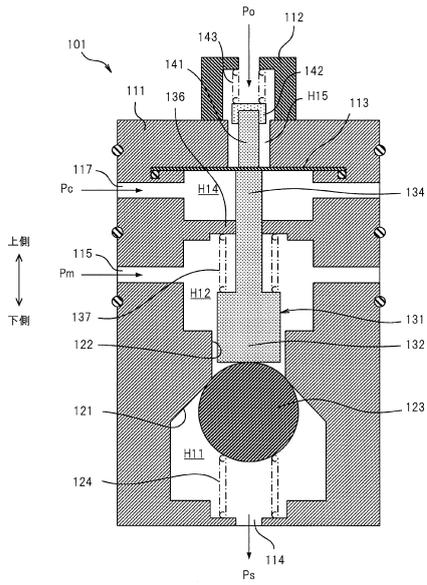


30

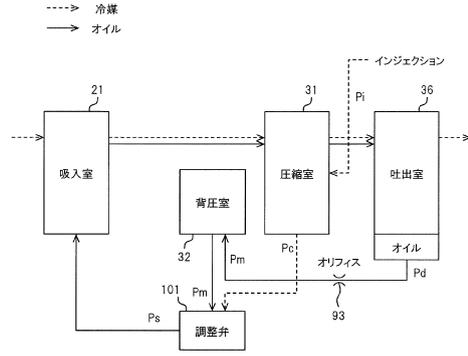
40

50

【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2018/094914(WO,A1)
実開昭64-044385(JP,U)
特開2018-021520(JP,A)
国際公開第2018/096824(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- F04C 28/26
F04C 18/02
F04C 29/04
F04C 29/12