

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4422512号  
(P4422512)

(45) 発行日 平成22年2月24日(2010.2.24)

(24) 登録日 平成21年12月11日(2009.12.11)

(51) Int.Cl. F I  
**FO4B 27/14 (2006.01)** FO4B 27/08 S  
**FO4B 49/00 (2006.01)** FO4B 49/00 361

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2004-59372 (P2004-59372)	(73) 特許権者	391002166 株式会社不二工機
(22) 出願日	平成16年3月3日(2004.3.3)		東京都世田谷区等々力7丁目17番24号
(65) 公開番号	特開2004-324641 (P2004-324641A)	(74) 代理人	100091096 弁理士 平木 祐輔
(43) 公開日	平成16年11月18日(2004.11.18)	(74) 代理人	100105463 弁理士 関谷 三男
審査請求日	平成19年3月1日(2007.3.1)	(74) 代理人	100099128 弁理士 早川 康
(31) 優先権主張番号	特願2003-105652 (P2003-105652)	(74) 代理人	100105382 弁理士 伴 正昭
(32) 優先日	平成15年4月9日(2003.4.9)	(72) 発明者	沖井 俊樹 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変容量型圧縮機用の制御弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

吸入管路に通じる吸入室から吸入した冷媒を圧縮して吐出管路に通じる吐出室に吐出させると共にソレノイド励磁部を具備する制御弁により冷媒圧制御させるようにした可変容量型圧縮機用の制御弁であって、

前記制御弁は、制御弁本体と、クランク室内の冷媒圧を制御するためのソレノイド励磁部と、感圧部とで形成されており、前記ソレノイド励磁部は、制御弁の下部位置に配置され、該ソレノイド励磁部の内側には前記感圧部が配置され、更にソレノイド励磁部の上部には前記制御弁本体が配置されると共に、前記ソレノイド励磁部、ペローズの反力及び吸入冷媒圧のバランスにより、前記吐出管路と前記クランク室との間に配置された給気弁体と、クランク室と吸入管路との間に配置された抽気弁体と、を開閉制御させ、

前記制御弁本体は、上下に長い筒状体で、その軸芯部に形成される孔部は、上方から下方に順次、クランク室連通ポートに連通する給気弁室、給気弁孔、吐出連通ポート、弁棒支持部、吸入連通ポートに連通する抽気弁孔、クランク室連通ポートに連通する抽気弁室、として連通して形成され、且つ、前記軸芯部の孔部には、上下に長い弁棒が配置され、

該弁棒は、給気弁室に位置する給気弁体と、前記給気弁孔及び吐出連通ポートに形成される細径部と、前記弁棒支持部に支持される支持受部と、前記抽気弁孔内に位置するストッパ部と、前記抽気弁室内に位置する抽気弁体案内部と、を具備すると共に、前記抽気弁体案内部には前記抽気弁体が摺動可能で抽気弁孔側に弾圧されて配置されると共に、前記抽気弁体はストッパ部により位置決めされ、

前記抽気弁体の抽気弁座部対向面に切り欠きを設けて、前記抽気弁体が全閉位置にあるときに該抽気弁体の最小流路面積を確保することを特徴とする可変容量型圧縮機用の制御弁。

【請求項 2】

前記抽気弁体と抽気弁座部との互いの対向面は、前記弁棒の軸に対して直角方向に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の可変容量型圧縮機用の制御弁。

【請求項 3】

前記弁棒に作用するクランク室冷媒圧と吸入冷媒圧との差圧による力を、抽気弁体に作用するクランク室冷媒圧と吸入冷媒圧との差圧による力に、略等しくさせるべく、

A A を前記弁棒の抽気弁体案内部の横断面積、A B を前記抽気弁孔の横断面積、及び、A C を前記給気弁体の横断面積、としたとき、

式：A A = A B - A C、を満たすように、A A , A B , 及び、A C が設定されていることを特徴とする請求項 1 記載の可変容量型圧縮機用の制御弁。

【請求項 4】

前記弁棒の抽気弁体案内部を、前記制御弁本体に気密状に固定されたバネ受け部により支持させ、該バネ受け部により、前記抽気弁体を閉方向に付勢する抽気閉弁バネを支持させることを特徴とする請求項 1 記載の可変容量型圧縮機用の制御弁。

【請求項 5】

前記抽気弁体は、前記抽気弁体案内部に沿って外嵌される筒状部と、該筒状部の弁座側に形成される径大部と、該径大部の弁座側外周に形成される傾斜部と、から構成されることを特徴とする請求項 4 記載の可変容量型圧縮機用の制御弁。

【請求項 6】

吸入管路に通じる吸入室から吸入した冷媒を圧縮して吐出管路に通じる吐出室に吐出せると共にプランジャを含むソレノイド励磁部を具備する制御弁により冷媒圧制御させるようにした可変容量型圧縮機用の制御弁であって、

前記制御弁は、制御弁本体と、クランク室内の冷媒圧を制御するためのソレノイド励磁部と、感圧部とで形成されており、前記ソレノイド励磁部は制御弁の下部位置に配置され、該ソレノイド励磁部の内側には前記感圧部が配置され、更にソレノイド励磁部の上部には前記制御弁本体が配置されると共に、前記ソレノイド励磁部、ペローズの反力及び吸入冷媒圧のバランスにより、前記吐出管路と前記クランク室との間に配置された給気弁体とクランク室と吸入管路との間に配置された抽気弁体とを開閉制御させ、

前記制御弁本体は、上下に長い筒状体でその軸芯部に形成される孔部は、上方から下方に順次、クランク室連通ポートに連通する給気弁室、給気弁孔、吐出連通ポート、弁棒支持部、クランク室連通ポートに連通する抽気弁室、及び、吸入連通ポートに連通するプランジャ室として形成され、且つ、前記軸芯部の孔部には上下に長い弁棒が配置され、該弁棒は、給気弁室に位置する給気弁体と前記給気弁孔及び吐出連通ポートに形成される細径部と前記弁棒支持部に支持される支持受部とからなる一体物と、前記抽気弁室内に位置し前記一体物とは別体で前記プランジャと一体の抽気弁体案内部とからなり、

該抽気弁体案内部には、前記抽気弁体が摺動可能で前記一体物側に弾圧されて配置されると共に、前記抽気弁体は、抽気弁プレートにより位置決めされると共にクランク室連通ポートから吸入連通ポートに連通する溝が形成され、前記抽気弁体案内部に対する前記抽気弁体の上下位置により、前記溝を流れる冷媒量が制御されることを特徴とする可変容量型圧縮機用の制御弁。

【請求項 7】

前記抽気弁体はパイプ状に形成され、前記溝は、前記パイプの内外面に内溝及び外溝として形成されることを特徴とする請求項 6 記載の可変容量型圧縮機用の制御弁。

【請求項 8】

前記抽気弁体には、そのパイプの上下縁部にそれぞれ鏢状のフラットが形成されると共に、上縁部に形成される抽気弁上フラットの周部は、前記抽気弁室の側壁に摺接させ、下縁部に形成される抽気弁下フラットの上面は、抽気弁が上動したとき吸入連通ポートの内

10

20

30

40

50

壁面に当接するように構成されていることを特徴とする請求項7記載の可変容量型圧縮機用の制御弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、可変容量型圧縮機に適用される冷凍サイクルの制御弁に係り、特に、必要に応じて吐出圧領域からクランク室内における冷媒ガスの供給と、クランク室内における冷媒ガスの吸込側領域への排出を制御する可変容量型圧縮機用の制御弁に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車用空調装置の冷凍サイクルに用いられる圧縮機は、エンジンにベルトで直結されていることから回転数制御を行うことができない。そこで、エンジンの回転数に制約されることなく適切な冷房能力を得るために圧縮容量（吐出量）を変えることができる可変容量型圧縮機が用いられている。

【0003】

該可変容量型圧縮機は、一般的に吸入管路に通じる吸入室から吸入した冷媒を圧縮して吐出管路に通じる吐出室に吐出し、制御弁で冷媒圧制御される調圧室（クランク室）の冷媒圧変化により冷媒の吐出量を変化させる構成となっている。下記特許文献1には、可変容量型圧縮機の吸入冷媒圧 $P_s$ とペローズの反力との冷媒圧バランスにより吸気側に配置される弁を開閉して、吐出通路（吐出冷媒圧 $P_d$ ）からクランク室（クランク室冷媒圧 $P_c$ ）に吐出冷媒を流動（吸気）させてクランク室冷媒圧 $P_c$ を制御する冷凍サイクル用の制御弁が開示されている。この手段によれば、可変容量型圧縮機のクランク室冷媒圧 $P_c$ の調整が可能である。

【0004】

【特許文献1】特開2002-303262号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記の可変容量型圧縮機のクランク室冷媒圧 $P_c$ の調整制御には吸入冷媒圧 $P_s$ の変動から制御終了まで所定の時間がかかる等、その応答性に限界があることから、応答性を更に向上させた機能を有する制御弁の実現が要望されていた。したがって、本発明の目的は、一層の応答性の高い制御を実現することで時間的・エネルギー的に無駄のない制御弁を実現することにある。また、更なる目的は、 $P_c - P_s$ 差圧に伴う抽気弁体の振動の発生を回避することにある。

【0006】

また、更なる目的として、制御弁の加工性を容易にし、且つ、制御弁のソレノイド励磁部に対する冷媒温度の影響を少なくして、制御弁の耐久性を向上させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は上記課題を達成するために、下記的手段を講じた。即ち、  
請求項1記載の可変容量型圧縮機用の制御弁は、吸入管路に通じる吸入室から吸入した冷媒を圧縮して吐出管路に通じる吐出室に吐出させると共にソレノイド励磁部を具備する制御弁により冷媒圧制御させるようにした可変容量型圧縮機用の制御弁であって、前記制御弁は、制御弁本体と、クランク室内の冷媒圧を制御するためのソレノイド励磁部と、感圧部とで形成されており、前記ソレノイド励磁部は、制御弁の下部位置に配置され、該ソレノイド励磁部の内側には前記感圧部が配置され、更にソレノイド励磁部の上部には前記制御弁本体が配置されると共に、前記ソレノイド励磁部、ペローズの反力及び吸入冷媒圧のバランスにより、前記吐出管路と前記クランク室との間に配置された給気弁体と、クランク室と吸入管路との間に配置された抽気弁体と、を開閉制御させ、前記制御弁本体は、上下に長い筒状体で、その軸芯部に形成される孔部は、上方から下方に順次、クランク室

10

20

30

40

50

連通ポートに連通する給気弁室、給気弁孔、吐出連通ポート、弁棒支持部、吸入連通ポートに連通する抽気弁孔、及び、クランク室連通ポートに連通する抽気弁室、として連通して形成され、且つ、前記軸芯部の孔部には、上下に長い弁棒が配置され、

該弁棒は、給気弁室に位置する給気弁体と、前記給気弁孔及び吐出連通ポートに形成される細径部と、前記弁棒支持部に支持される支持受部と、前記抽気弁孔内に位置するストッパ部と、前記抽気弁室内に位置する抽気弁体案内部と、を具備すると共に、前記抽気弁体案内部には前記抽気弁体が摺動可能で抽気弁孔側に弾圧されて配置されると共に、前記抽気弁体はストッパ部により位置決めされ、前記抽気弁体の抽気弁座部対向面に切り欠きを設けて、前記抽気弁体が全閉位置にあるときに該抽気弁体の最小流路面積を確保することを特徴とする。

10

## 【0011】

請求項2記載の可変容量型圧縮機用の制御弁は、請求項1記載の可変容量型圧縮機用の制御弁において、前記抽気弁体と抽気弁座部との互いの対向面は、前記弁棒の軸に対して直角方向に形成されていることを特徴とする。

## 【0012】

請求項3記載の可変容量型圧縮機用の制御弁は、請求項1記載の可変容量型圧縮機用の制御弁において、前記弁棒に作用するクランク室冷媒圧と吸入冷媒圧との差圧による力を、抽気弁体に作用するクランク室冷媒圧と吸入冷媒圧との差圧による力に、略等しくさせるべく、 $A = \frac{A_1}{A_2} = \frac{A_3}{A_4} - \frac{A_5}{A_6}$ 、を満たすように、 $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6$ が設定されていることを特徴とする。

20

## 【0014】

請求項4記載の可変容量型圧縮機用の制御弁は、請求項1記載の可変容量型圧縮機用の制御弁において、前記弁棒の抽気弁体案内部を、前記制御弁本体に気密状に固定されたパネ受け部により支持させ、該パネ受け部により、前記抽気弁体を閉方向に付勢する抽気閉弁パネを支持させることを特徴とする。

## 【0015】

請求項5記載の可変容量型圧縮機用の制御弁は、請求項4記載の可変容量型圧縮機用の制御弁において、前記抽気弁体は、前記抽気弁体案内部に沿って外嵌される筒状部と、該筒状部の弁座側に形成される径大部と、該径大部の弁座側外周に形成される傾斜部と、から構成されることを特徴とする。

30

## 【0016】

請求項6記載の可変容量型圧縮機用の制御弁は、吸入管路に通じる吸入室から吸入した冷媒を圧縮して吐出管路に通じる吐出室に吐出させると共にプランジャを含むソレノイド励磁部を具備する制御弁により冷媒圧制御させるようにした可変容量型圧縮機用の制御弁であって、前記制御弁は、制御弁本体と、クランク室内の冷媒圧を制御するためのソレノイド励磁部と、感圧部とで形成されており、前記ソレノイド励磁部は制御弁の下部位置に配置され、該ソレノイド励磁部の内側には前記感圧部が配置され、更にソレノイド励磁部の上部には前記制御弁本体が配置されると共に、前記ソレノイド励磁部、ペローズの反力及び吸入冷媒圧のバランスにより、前記吐出管路と前記クランク室との間に配置された給気弁体とクランク室と吸入管路との間に配置された抽気弁体とを開閉制御させ、前記制御弁本体は、上下に長い筒状体でその軸芯部に形成される孔部は、上方から下方に順次、クランク室連通ポートに連通する給気弁室、給気弁孔、吐出連通ポート、弁棒支持部、クランク室連通ポートに連通する抽気弁室、及び、吸入連通ポートに連通するプランジャ室として形成され、且つ、前記軸芯部の孔部には上下に長い弁棒が配置され、該弁棒は、給気弁室に位置する給気弁体と前記給気弁孔及び吐出連通ポートに形成される細径部と前記弁棒支持部に支持される支持受部とからなる一体物と、前記抽気弁室内に位置し前記一体物とは別体で前記プランジャと一体の抽気弁体案内部とからなり、該抽気弁体案内部には、前記抽気弁体が摺動可能で前記一体物側に弾圧されて配置されると共に、前記抽気弁体は、抽気弁プレートにより位置決めされると共にクランク室連通ポートから吸入連通ポート

40

50

に連通する溝が形成され、前記抽気弁体案内部に対する前記抽気弁体の上下位置により、前記溝を流れる冷媒量が制御されることを特徴とする。

【0017】

請求項7記載の可変容量型圧縮機用の制御弁は、請求項6記載の可変容量型圧縮機用の制御弁において、前記抽気弁体はパイプ状に形成され、前記溝は、前記パイプの内外面に内溝及び外溝として形成されることを特徴とする。

【0018】

請求項8記載の可変容量型圧縮機用の制御弁は、請求項7記載の可変容量型圧縮機用の制御弁において、前記抽気弁体には、そのパイプの上下縁部にそれぞれ鍔状のフラットが形成されると共に、上縁部に形成される抽気弁上フラットの周部は、前記抽気弁室の側壁に摺接させ、下縁部に形成される抽気弁下フラットの上面は、抽気弁が上動したとき吸入連通ポートの内壁面に当接するように構成されていることを特徴とする。

10

【0019】

そして、上記発明により、制御弁は、吸気弁及び抽気弁を配置し、可変容量型圧縮機の吸入冷媒圧を感知することで、上記2つの弁体を作動させて吐出管路の冷媒（吐出冷媒圧）をクランク室（クランク室冷媒圧）に流動させて給気側のクランク室冷媒圧を調整すると共に、クランク室の冷媒を流出させて抽気側のクランク室冷媒圧を調整させるものである。上記抽気弁室側にクランク室冷媒を導入することで、クランク室冷媒圧の調整制御の応答性を向上させ、吐出管路からクランク室への冷媒の無駄な流動を低減し、制御効率の向上を図るものである。更に、吸気弁体には、冷媒圧の作用をキャンセルさせ、且つ、流動圧の作用を少なくして吸気弁体の振動を抑制させることもできる。

20

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、吐出管連通路（吐出冷媒圧  $P_d$ ）からクランク室連通路（クランク室冷媒圧  $P_c$ ）へのクランク室冷媒圧制御用の冷媒流量を速やかに増減できるに至った。また、弁棒に対して、ストッパ部を上下位置変更可能に配置させることで、抽気弁体の開弁タイミングを容易に変更できるので、給気弁体も最適なチューニングが可能となった。

【0021】

また、抽気弁体の開閉において、流路面積の拡大・縮小を一気に行わせることで、可変容量型圧縮機の制御作用を迅速に行わせることができると共に、弁棒とプランジャの構成を簡単にすることができ、且つ、抽気弁体の振動を発生させないという効果もある。

30

【0022】

更に、吸気弁体には、冷媒圧の作用をキャンセルさせ、且つ、流動圧の作用を少なくする形状を採用することで、吸気弁体の振動を抑制する効果がある。また、弁棒にストッパ部を形成していても冷媒の流動損失を減少でき、更に、冷媒の流動に伴う騒音の発生を更に減少させることも可能になる。

【0023】

また、制御弁本体に均圧孔を形成しない発明（請求項10乃至12の場合）においては、均圧孔を形成する必要がなくて制御弁本体の加工が容易になり、比較的加工が容易な抽気弁体の周面の加工で済むから、全体として、制御弁の加工が容易になる。更に、吐出連通ポートの位置をソレノイド励磁部から離し、吸入連通ポートを近接した位置に配置させることで、ソレノイド励磁部への冷媒温度の影響を少なくすることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

【実施例1】

【0025】

以下、本発明の実施例1を図面を用いて説明する。図1は本実施例1の可変容量型圧縮機に用いられる制御弁の縦断面図、図2は上記可変容量型圧縮機の概略説明図、図3は上記可変容量型圧縮機内に配置された状態の制御弁の縦断面図、図4は同制御弁の作用を説明する要部断面図である。なお、以下の説明において、上・下・左・右の表現を用いるが

50

、これは図面上で説明するための便宜上のものであり、実際の位置関係はこれに限るものではない。

先ず、実施例 1 の制御弁を適用する可変容量型圧縮機について説明する。図 2 において、符号 20 は斜板式の可変容量型圧縮機であり、例えば、自動車の空調用冷凍サイクルに用いられているものである。冷媒としてはフロンガスが用いられるが、二酸化炭素を冷媒とする冷凍サイクルに適用してもよく、冷媒についてその種類を限定するものではない。この可変容量型圧縮機 20 は、フロントハウジング 5 と、該フロントハウジング 5 と一体のリヤハウジング 6 に支持されている。

【0026】

図 2 において、符号 11 は気密に構成されたクランク室 12 (調圧室) 内に配置された回転軸であり、エンジンに直結された駆動ベルト 13a によって回転駆動されるプーリ 13 の軸位置に連結されていて、回転軸 11 の回転に従って、回転軸 11 に対して傾斜してクランク室 12 内に配置された揺動板 14 が揺動する。クランク室 12 内の周辺部に配置されたシリンダ 15 内には、ピストン 17 が往復動自在に配置されており、ロッド 18 によってピストン 17 と揺動板 14 とが連結されている。

10

【0027】

その結果、揺動板 14 が回転・揺動すると、ピストン 17 がシリンダ 15 内で往復動して、吸入室 3 からシリンダ 15 内に低圧 (吸入冷媒圧  $P_s$ ) の冷媒が吸入され、その冷媒がシリンダ 15 内で圧縮されて、高圧 (吐出冷媒圧  $P_d$ ) になり、その冷媒が吐出室 4 に吐出される。吸入室 3 には、上流側の蒸発器 40 側から吸入管路 1 を経由して冷媒が送り込まれ、吐出室 4 からはその下流側の凝縮器 50 側へ吐出管路 2 を経由して高圧冷媒が送り出される。

20

【0028】

上記揺動板 14 の傾斜角度はクランク室 12 内の冷媒圧 (クランク室冷媒圧  $P_c$ ) によって変化し、その揺動板 14 の傾斜角度によってピストン 17 のストロークの長さが変化し、シリンダ 15 からの冷媒の吐出量 (即ち、圧縮容量) が変化する。吐出量は揺動板 14 が実線で示されるように傾斜している時が多く、二点鎖線で示されるように傾斜していない時は少ない。そして、揺動板 14 が回転軸 11 に対して垂直になれば吐出量はゼロになる。ただし、揺動板 14 が次第に傾斜のない状態 (二点鎖線に近づく状態) に移行するにしたがって、回転軸 11 を囲んで装着された最低流量保持バネ 19 が揺動板 14 によって次第に圧縮される。

30

【0029】

その結果、最低流量保持バネ 19 から揺動板 14 への反力が次第に大きくなって、揺動板 14 が回転軸 11 に対して垂直の向きまでは到達せず、吐出量が最大吐出量の例えば 3 ~ 5 % 程度より少なくならないようになっている。

【0030】

次に、上記可変容量型圧縮機 20 に適用される制御弁 100 について詳細に説明する。

図 1, 図 3 及び図 4 に示す制御弁 100 は、図 2 に示す可変容量型圧縮機 20 のリヤハウジング 6 側に設けられ、該リヤハウジング 6 に形成された制御弁用空間 8 内に、リング  $s_1, s_2, s_3, s_4, s_5, s_6, s_7$  を介して気密性を保った状態で配設される。

40

【0031】

図 1 に示すように、制御弁 100 は、制御弁本体 120 と、クランク室 12 内の冷媒圧  $P_c$  を制御して可変圧縮容量制御を行うためのソレノイド励磁部 130 と、感圧部 145 とで形成されており、前記ソレノイド励磁部 130 は、制御弁 100 の下部に配置され、該ソレノイド励磁部 130 の内側には前記感圧部 145 が配置され、更にソレノイド励磁部 130 の上部には前記制御弁本体 120 が配置されている。

【0032】

ソレノイド励磁部 130 は、制御弁本体 120 の下部にソレノイド部支持筒 135 を介して装着されているソレノイドハウジング 131 を備え、該ソレノイドハウジング 131 の内部には、ソレノイド 130b と、該ソレノイド 130b の励磁によって上下方向に移

50

動するプランジャ133と、吸引子141と、を備え、前記プランジャ133を配置したプランジャ室130aは、前記制御弁本体120に備えられた吸入連通ポート128と均圧孔129を介して連通している。また、前記ソレノイド130bには、制御部(図示なし)によって制御される励磁電流を供給できるリード線161がコイルアセンブリ160を介して接続されている。

#### 【0033】

制御弁本体120の下部に連結されるソレノイドハウジング131の内部にプランジャ133が配設され、該プランジャ133は、前記制御弁本体120の端部にOリングs3を介して密接状態に接するソレノイド部支持筒135に摺動可能に支持されている。

プランジャ133の下部に形成される収容孔137には、弁棒132下部を構成する支持部132iが挿通されるとともに、その下部は吸引子141に形成された孔に摺動可能に貫通状態で支持され、感圧室145aに突き出る状態で配置され、この下端はペローズ146上部のストッパ147に当接している。前記プランジャ133と前記吸引子141との間には、プランジャ133を吸引子141側から離す方向に付勢するプランジャバネ133aが設けられている(プランジャバネ133aの付勢力の大きさは後述)。

#### 【0034】

即ち、弁棒132の下方をフランジ149に当接するまで延設しており、そして、延設部分をプランジャ133の支持部132iとし、カシメ固定(かしめ部132k)すると共に、更に、吸引子摺接部132jとしている。また、上記吸引子141にはプランジャ室130aと感圧室145aとを結ぶ均圧孔141aが穿設されている。

#### 【0035】

上記構成により、弁棒132とプランジャ133との構成が簡単になり、また、吸引子141による吸引子摺接部132jの支持が確実になる。また、吸引子摺接部132jの下部には、感圧室145a内に配設されるペローズ146の上部のストッパ147及び下部のストッパ148のうち、ストッパ147側が接離自在に装着され、該ストッパ147と一体のフランジ149と前記吸引子141側の下部収容孔143との間には、ストッパ147を吸引子141側から離す方向に付勢する弱い付勢力のバネ159aが設けられている。

#### 【0036】

前記感圧部145は、ソレノイド130bの内部に配置され、その内部に感圧室145aを備え、該感圧室145aには、吸引子摺接部132j等を介して前記プランジャ133を作動するペローズ146とペローズ支持バネ159とが配設されている。そして、前記感圧室145aには、均圧孔129及びプランジャ室130aを介して吸入冷媒圧Psが導入される。換言すれば、吸入冷媒圧Psの大小に応じてペローズ146は伸縮し、吸引子摺接部132j及びプランジャ133を介して弁棒132を上下動することになる。

#### 【0037】

前記制御弁本体120は、図1に示すように、上下に長く異径の筒状体で、その軸芯部には孔部、即ち、上方から下方に順次、クランク室連通ポート126、給気弁室121、給気弁孔122、吐出連通ポート123、弁棒支持部124、吸気連通ポート128に連通する抽気弁孔125、及び、クランク室連通ポート126に連通する抽気弁室127が連通して形成されている。

また、制御弁本体120の上記軸芯部の孔部には、上下に長い弁棒132が配置され、該弁棒132は、給気弁室121に配置される給気弁体132aと、上記給気弁孔122及び吐出連通ポート123の位置に形成される細径部132bと、支持受部132cと、抽気弁孔125内に位置する抽気孔部132dと、該抽気孔部132dに装着されるストッパ部132eと、抽気弁体案内部132fと、プランジャ133の支持部132iと、吸引子摺接部132jと、からなる。抽気弁体案内部132fは、制御弁本体120に気密状に固定されたバネ受け部132lに嵌合・支持されている。したがって、このバネ受け部132lの上部は抽気弁室127を、また、その下部はプランジャ室130aをそれぞれ構成する。

10

20

30

40

50

## 【0038】

即ち、給気弁室121内には前記給気弁体132aが配置されると共に、既述のように、給気弁室121の上部にはクランク室12に連通するクランク室連通ポート126が形成され、低圧のクランク室の冷媒ガスが導かれ、また、上記給気弁室121の底面には高圧の吐出冷媒圧Pdの冷媒ガスが吐出管連通路10及び吐出連通ポート123を介して導かれる給気弁孔122が形成され、該給気弁孔122の周部には給気弁座部121bが構成される。また、前記給気弁室121内において、制御弁本体120（給気バネ受部121a）と前記給気弁体132aとの間には、給気閉弁バネ121cが縮装・配置されている。

## 【0039】

更に、上記抽気弁室127には、低圧のクランク室（冷媒圧Pc）の冷媒ガスがクランク室連通路9a、及び、クランク室連通ポート126を介して導かれる。即ち、抽気弁室127の底面（図1では上底面）には抽気弁座部127bが形成されると共に、クランク室の冷媒ガスが、吸入連通ポート128から、抽気弁室127、抽気弁座部127b及び抽気弁孔125を介して、吸込管連通路9に流動するよう構成されている。

## 【0040】

そして、この抽気弁室127には抽気弁体132gが配置される。該抽気弁体132gは、筒状体でその軸芯部に形成されている孔を介して抽気弁体案内部132fに案内されて上下に摺動可能に支持されている。また、この抽気弁体132gの下面と上記バネ受け部132lの上面の間には抽気閉弁バネ132hが介装されており、抽気弁体132gを上方に付勢している。

なお、上記抽気弁体132gの上面（抽気弁座部127b当接面）は弁棒132の軸線に対して直角面となっている。また、抽気弁座部127bも弁棒132の軸線に対して直角面となっており、したがって、抽気弁体132gの上面と、抽気弁座部127bの下面とは平行な面として対向し、当接（弁閉）・離間（弁開）することになる。なお、上記「軸線に対して直角面」に代えてテーパ状の傾斜面も可能であり、また、一方が「軸線に対して直角面」であって、他方が傾斜面であってもよい。

## 【0041】

その結果、抽気弁体132gの開閉作用において、流路面積の拡大・縮小が一気に行われることになり、抽気弁体132gの開閉に伴う可変容量型圧縮機の制御作用が迅速に行われることになる。

## 【0042】

また、上記のように弁棒132における抽気弁孔125に対応する部分には、抽気弁体案内部132fの径より径大のストッパ部132eが形成されており、抽気弁体132gはこのストッパ部132eに弾接していることになる。

## 【0043】

なお、上記実施例では、ストッパ部132eは弁棒132と一体であるが、このストッパ部132eを弁棒132に対して上下位置調整可能に形成すれば、給気弁体132aに対して抽気弁体132gの開閉のタイミングを調整することが可能である。また、弁棒132は、適宜個所、例えば、支持受部132cと抽気孔部132dとの境界部分で分割構成してもよい。

また、上記実施例1では、弁棒132に対してストッパ部132eの位置を変更することで、給気弁体132aの全開リフトを変えることなく、給気弁体132aに対する抽気弁体132gの開弁タイミングを変更できる。また、抽気弁体132gが全閉位置にあるとき、抽気弁体132g上面（抽気弁座部127bの対向面）に切り欠きを設けたことで、最小流路面積を確保できる構造となっている。なお、抽気弁体132g上面に代えて、抽気弁座部127b下面（抽気弁体132gの対向面）に切り欠きを設けることもできるが、抽気弁体132g上面に設ける方が加工の容易性から好ましい。

## 【0044】

次に、制御弁100の作用について可変容量型圧縮機20の作動と共に説明する。可変

10

20

30

40

50

容量型圧縮機 20 が運転状態において、ソレノイド励磁部 130 への通電がオフの状態では、図 1 に示すように、給気弁体 132 a は「全開」、抽気弁体 132 g は「全閉」、の状態にある。したがって、この状態では、吐出冷媒圧  $P_d$  及び吸入冷媒圧  $P_s$  の変動に伴うクランク室冷媒圧  $P_c$  の冷媒圧制御はなされていない。

【0045】

リード線 161 からソレノイド励磁部 130 へ通電されて制御が開始されると、通電量に応じて弁棒 132 が所定長さ下動し、給気弁体 132 a は「全開」から「開」へ、また、抽気弁体 132 g は「全閉」から「開状態」又は「全閉」の状態のままとなる。

【0046】

そして、電流値が一定でソレノイド励磁部 130 の電磁力が一定の状態（制御状態）では、給気弁体 132 a は吸入冷媒圧  $P_s$  の変動に伴って開度が調整され、また、同時に、抽気弁体 132 g も弁棒 132 を介して給気弁体 132 a（開閉）と同じ上下動による開度調整（閉開）が行われる。この間において、吸入冷媒圧  $P_s$  が上昇するとストッパ 147 は下降し、給気弁体 132 a は「閉」方向に移動し、同時に抽気弁体 132 g も弁棒 132 を介して「開」方向に移動するから、給気弁体 132 a と抽気弁体 132 g との共動的な作用により、速やかなクランク室冷媒圧  $P_c$  の下降が実現する。

【0047】

また、逆に、この間において、吸入冷媒圧  $P_s$  が下降するとストッパ 147 は上昇し、給気弁体 132 a は「開」方向に移動し、同時に抽気弁体 132 g も弁棒 132 を介して「閉」方向に移動するから、給気弁体 132 a と抽気弁体 132 g との共動的な作用により、速やかなクランク室冷媒圧  $P_c$  の上昇が実現する。

そして、ソレノイド 130 b への通電電流値を変化させて制御弁 100 の電磁力を変えると、それに対応して、クランク室冷媒圧  $P_c$  が変化し、それによって圧縮容量（吐出量）が変更され、吸入冷媒圧  $P_s$  が異なるレベルで一定に維持された状態になる。

【0048】

即ち、制御弁 100 の電磁力が小さくなると、プランジャ 133 がプランジャバネ 133 a のバネ力及びペローズ 146 の反力により所定量上動することから弁棒 132 が上動し、給気弁体 132 a が上動する（一層、「開」となる）結果、吐出連通ポート 123 から給気弁室 121 への冷媒流量が増大し、且つ、抽気弁体 132 g が上動する（一層、「閉」となる）結果、クランク室連通ポート 126 から吸入連通ポート 128 への冷媒流量が減少し、この給気弁体 132 a と抽気弁体 132 g との共動的な動作により、クランク室冷媒圧  $P_c$  が速やかに上昇し、揺動板 14 が回転軸 11 に対して垂直になる方向に近づいて冷媒の吐出量が速やかに少なくなる。

【0049】

逆に、制御弁 100 の電磁力が大きくなると、プランジャ 133 が吸引子 141 の吸引力により所定量下動することから弁棒 132 が下動し、給気弁体 132 a が下動する（一層、「閉」となる）結果、吐出連通ポート 123 から給気弁室 121 への冷媒流量が減少し、且つ、抽気弁体 132 g が下動する（一層、「開」となる）結果、クランク室連通ポート 126 から吸入連通ポート 128 への冷媒流量が増大し、この給気弁体 132 a と抽気弁体 132 g との共動的な動作により、クランク室冷媒圧  $P_c$  が速やかに下降し、揺動板 14 が回転軸 11 に対して傾斜角度が小さくなり冷媒の吐出量が速やかに多くなる。

【0050】

なお、ソレノイド 130 b に通電する電流値の制御は、エンジン、車室内外の温度、蒸発器センサ、その他各種条件を検知する複数のセンサからの検知信号が、CPU 等を内蔵する制御部に入力され、その演算結果に基づく制御信号が制御部からソレノイド 130 b に送られて行われる。ソレノイド 130 b の駆動回路は、図示が省略されている。

【0051】

そして、ソレノイド 130 b への通電が停止された状態では、制御弁 100 の弁棒 132 を付勢する給気閉弁バネ 121 c とプランジャバネ 133 a の付勢力の差から、給気弁体 132 a が給気弁座部 121 b から離れて全開状態になる。

10

20

30

40

50

## 【0052】

すると、クランク室冷媒圧  $P_c$  が上昇し、揺動板 14 が回転軸 11 に対して垂直の向きになろうとするが、その手前で、抽気弁体 132g が全閉位置にあるとき、抽気弁体 132g 上面に切り欠きを設けたことで、最小流路面積を確保できる構造となっていることから、揺動板 14 の傾斜状態が最低流量保持バネ 19 の弾力とバランスして、可変容量型圧縮機 20 は最低流量運転を維持する状態になる。

## 【0053】

このように、ソレノイド励磁部 130 のソレノイド 130b への通電を止めれば可変容量型圧縮機 20 が最低流量運転状態になるので、可変容量型圧縮機 20 を運転する必要がない場合でも回転軸 11 を回転駆動させた状態のままにしておくことができ、本発明は、

10

クラッチレスの可変容量型圧縮機 20 においても適用が可能である。  
そして、上記給気閉弁バネ 121c の付勢力は、給気弁体 132a を制御オフ時に「開」とするために、プランジャバネ 133a の付勢力よりも小とするが、これらの付勢力の設計は、上記機能が実現するように適宜設定すれば良い。

## 【0054】

ところで、上記実施例 1 の制御弁は、可変容量型圧縮機の吸入冷媒圧  $P_s$  を感知することで、2つの弁体を作動させて吐出管路の冷媒（吐出冷媒圧  $P_d$ ）をクランク室（クランク室冷媒圧  $P_c$ ）に流動させて（給気側）クランク室冷媒圧  $P_c$  を調整すると共に、クランク室の冷媒を吸入管路（吸入冷媒圧  $P_s$ ）に流出させて（抽気側）クランク室冷媒圧  $P_c$  を調整させるものであり、上記両調整により、クランク室冷媒圧  $P_c$  の調整制御の応答性を向上させ、吐出管路からクランク室への冷媒の無駄な流動を低減し、制御効率の向上を図るものである。

20

## 【0055】

この実施例 1 においては、上記抽気弁体 132g に作用するクランク室冷媒圧  $P_c$  と吸入冷媒圧  $P_s$  との差圧（ $P_c - P_s$ ）により、クランク室の冷媒を吸入管路に流出させている状態において、抽気弁体 132g が振動するという不都合が発生することがある。そこで、上記の抽気弁体 132g の振動（ハンチング）を防止するために、下記の技術を施した。

## 【0056】

即ち、図 4 に示すように、弁棒 132 及び抽気弁体 132g に対する冷媒圧の作用状態を考察すると、弁棒 132 に対しては、上方から下方へは、 $P_c \cdot A_C$ （なお、 $A_C$  は、直径  $C$  mm（給気弁支持受部 132c の外径）の横断面積である。）が作用し、下方から上方へは、 $P_s \cdot A_C$  が作用するから、弁棒 132 全体には、 $(P_c - P_s) \cdot A_C$  が作用する。

30

## 【0057】

また、抽気弁体 132g に対しては、上方から下方へは、 $P_s \cdot (A_B - A_A)$  が作用し、下方から上方へは、 $P_c \cdot (A_B - A_A)$  が作用するから、抽気弁体 132g 全体には、 $(P_c - P_s) \cdot (A_B - A_A)$  が作用する。なお、 $A_A$  は、直径  $A$  mm（抽気弁体 132a の横断面積）、 $A_B$  は直径  $B$  mm（抽気弁孔 125 の径）の横断面積である。

40

## 【0058】

抽気弁体 132g の振動は、抽気弁体 132g に作用する冷媒圧と、弁棒 132 に作用する冷媒圧との差に起因する、との知見から、前記差をゼロとすることにより、抽気弁体 132g の振動をなくすことができる。したがって、

## 【式 1】

## 【0059】

$$(P_c - P_s) \cdot A_C - (P_c - P_s) \cdot (A_B - A_A) = 0、即ち、$$

$$A_A = A_B - A_C、$$

## 【0060】

を満たすように、 $B$ 、 $A$ 、及び  $C$ 、を決定すればよい。実施例 1 は、上記構成に

50

より、抽気弁体 132g 及び弁棒 132 の振動を抑制することができるに至った。また、実施例 1 では、抽気弁体 132g がクランク室冷媒圧 P<sub>c</sub> 側にあるので、冷媒圧を受けやすく振動防止を円滑に行わせることができる。

【実施例 2】

【0061】

次に本発明の実施例 2 について説明する。実施例 2 は図 5 及び図 6 に示されており、図 1 に示した実施例 1 を改良したものである。以下、図 5, 6 を用いて実施例 2 に説明をするが、その説明において実施例 1 と同一構成部分については、図 1, 2 に付した符号と同一符号を付すことによって、その説明を省略する。

【0062】

実施例 2 は、抽気弁体 139 にかかる冷媒圧の差圧ができるだけ小さくなる形状として、上下からの冷媒圧がキャンセルされるようにすることを基本としている。そこで、抽気弁体 139 は、特に図 6 に示すように、上下に長く抽気弁体案内部 132f に外嵌される筒状部 139a と、該筒状部 139a の上端に形成される径大部 139b と、該径大部 139b の上面外周に形成される傾斜部 139c と、から構成されている。また、上記筒状部 139a の下部は、バネ受け部 132l' の内周面と抽気弁案内部 132f との間に摺接可能に嵌合され、その下端はプランジャ室 130a に臨んで、吸入冷媒圧 P<sub>s</sub> の作用を受けるように構成される。また、上記径大部 139b の下部とバネ受け部 132l' の間には、抽気閉弁バネ 132h が縮装されている。なお、上記バネ受け部 132l' の下部は小径部 132m となっており、この小径部 132m の肩部に制御弁本体 120 が係合している。

【0063】

上記構成において、抽気弁体 139 の上面（径大部 139b の上面）には抽気弁孔 125 から吸入冷媒圧 P<sub>s</sub> が作用し、抽気弁体 139 の下方部にも吸入冷媒圧 P<sub>s</sub> の均圧孔 129 を介して吸入冷媒圧 P<sub>s</sub> が作用するから、抽気弁体 139 の上下から吸入冷媒圧 P<sub>s</sub> が作用することで相殺され、キャンセルされる。

また、抽気弁体径大部 139b の上方（傾斜部 139c）と下方（バネ受け部）は、抽気弁室 127 内にあることから、クランク室冷媒圧 P<sub>c</sub> が上下から作用して、クランク室冷媒圧 P<sub>c</sub> は相殺され、キャンセルされる。更に、抽気弁体径大部 139b の上方の傾斜部 139c では冷媒が流動しやすいから、抽気弁体 132a に作用する流動圧の影響少ない。また、上記傾斜部 139c により、抽気弁体 132a と抽気弁座 127b との接触面積は少ないから、異物等が詰まり難いという効果もある。

【0064】

実施例 2 では、上記構成により、吸気弁体・抽気弁体共に、作用する冷媒圧がキャンセルされるか或いは影響を受け難い形状となっているから、抽気弁体の振動発生が抑制され、ソレノイド励磁部 130 による制御が正確になるという効果がある。

【実施例 3】

【0065】

次に本発明の実施例 3 について説明する。実施例 3 は図 7 に示されており、図 2 に示した実施例 1 を変形したものである。以下、図 7 を用いて実施例 2 に説明をするが、その説明において実施例 2 と同一構成部分については、図 5, 6 に付した符号と同一符号を付すことによって、その説明を省略する。

【0066】

実施例 3 の特徴について述べると、実施例 2 では弁棒 132 にストッパ部 132e が形成されているが、実施例 3 では冷媒の流動抵抗をより小さくするためにこれを抽気弁室 127 の位置で抽気弁体 139' の内部に収納したこと、及び、実施例 2 では径大部 139b の下部とバネ受け部 132l' の上面の間に抽気閉弁バネ 132h が縮装されているが、実施例 3 では、抽気閉弁バネ 132h' は円筒状の抽気弁体 139' の切り欠き下部面 139' a とプランジャ 133 の上面との間に縮装されていることにある。

上記構成により、実施例 3 においては、実施例 2 と比べて、径大部 139b を設けない

10

20

30

40

50

ことから、抽気弁体 139' 部の冷媒の流れが円滑になり、冷媒の流動損失を減少でき、更に、冷媒の流動に伴う騒音の発生を更に減少させることも可能になる。

【実施例 4】

【0067】

ところで、上記実施例 1 乃至 3 においては、制御弁本体 120 に均圧孔 129 をドリル加工で穿設して形成している。しかしながら、制御弁本体 120 の加工を簡略化して加工の手間を一層省きたいとする要望がある。そこで、実施例 4 では上記均圧孔に代えて抽気弁 139" にスリット状の溝を設けることを特徴とし、以下、図 8 乃至図 9 を参照して説明する。図 8 はその実施例 4 の縦断面図、図 9 はその作用の説明図で、第 1 状態 (A)、第 2 状態 (B) 及び第 3 状態 (C) を示す。なお、実施例 4 において、実施例 1 乃至 3 と同一の構成要素については、図 8 乃至図 9 (A - C) に図 1 乃至図 7 に付した符号と同一の符号を付すことで、その構成の説明を省略している。

10

【0068】

実施例 4 の可変容量型圧縮機用の制御弁は、図 2、図 8 及び図 9 (A) に示すように、吸入管路 1 に通じる吸入室 3 から吸入した冷媒を圧縮して吐出管路 2 に通じる吐出室 4 に吐出させると共にプランジャ 133 を含むソレノイド励磁部 130 を具備する制御弁 100 により冷媒圧制御させるようにしたものである。

上記制御弁 100 は、制御弁本体 120 と、クランク室 12 内の冷媒圧を制御するためのソレノイド励磁部 130 と、感圧部 145 とで形成されており、ソレノイド励磁部 130 は制御弁 100 の下部位置に配置され、ソレノイド励磁部 130 の内側には前記感圧部 145 が配置され、更にソレノイド励磁部 130 の上部には前記制御弁本体 120 が配置される。そして、上記ソレノイド励磁部 130、ペローズ 146 の反力及び吸入冷媒圧のバランスにより、吐出管路 2 とクランク室 12 との間に配置された給気弁体 132a とクランク室 12 と吸入管路 1 との間に配置された抽気弁体 139" とを開閉制御させるものである。

20

【0069】

制御弁本体 120 は、上下に長い筒状体でその軸芯部に形成される孔部は、上方から下方に順次、クランク室連通ポート 126 に連通する給気弁室 121、給気弁孔 122、吐出連通ポート 123、弁棒支持部 124、クランク室連通ポート 126 に連通する抽気弁室 127 として形成され、ソレノイドハウジング 131 側に形成され吸入連通ポート 128 に連通するプランジャ室 130a に連通している。

30

【0070】

また、上記軸芯部の孔部には上下に長い弁棒 132 が配置され、該弁棒 132 は、給気弁室 121 に位置する給気弁体 132a と上記給気弁孔 122 及び吐出連通ポート 123 に形成される細径部 132b と上記弁棒支持部 124 に支持される支持受部 132c とからなる一体物と、上記抽気弁室 127 内に位置し前記一体物とは別体でプランジャ 133 と一体の抽気弁体案内部 132f とからなる。

そして、前記上下部分の相対する両端部は、抽気弁体案内部 132f の上端部に固定されたリング板状の抽気弁プレート 139" e を介して当接している。該抽気弁体案内部 132f には、上記抽気弁体 139" a が摺動可能で上記一体物側に弾圧されて配置されると共に、抽気弁プレート 139" e により位置決めされる。

40

【0071】

また、抽気弁体 139" a には、クランク室連通ポート 126 から吸入連通ポート 128 に連通する溝 139" a, 139" b がその軸方向に形成され、抽気弁体案内部 132f に対する抽気弁体 139" a の上下位置により、上記溝 139" a, 139" b を流れる冷媒量が制御される。上記抽気弁体 139" a はパイプ状に形成され、上記溝 139" a, 139" b は、前記パイプの内外面に内溝 139" a 及び外溝 139" b として形成される。上記抽気弁体 139" a には、その上下縁部にそれぞれ鏝状のフラット 139" c, 139" d が形成されると共に、上縁部に形成される抽気弁上フラット 139" c の周部は上記抽気弁室 127 の側壁に摺接させ、下縁部に形成される抽気弁下フラット 13

50

9 " dの上面は、抽気弁が上動したときプランジャ室130 aの上面に当接するように構成されている。また、前記抽気弁体139 "は、抽気閉弁バネ132 h'によりプランジャ133に対して上方(支持受部132 c側)に付勢されている。

【0072】

換言すれば、吐出冷媒(P d)が流入する吐出連通ポート123側(上方側)にクランク室冷媒(P c)が流入するクランク室連通ポート126が形成され、その下方のプランジャ133側(下方側)には吸入連通ポート128が形成される。また、弁棒132は上下に分割され、上部分は給気弁体132 a、細径部132 bと一体の支持受部132 cを構成し、下部分はプランジャ133に固定された抽気弁体案内部132 fを構成する。そして、該抽気弁体案内部132 fに、パイプ状の抽気弁体139 "が摺動可能に嵌合され、この抽気弁体139 "は、上下の両端部に鍔状のフラット部(抽気弁上フラット139 " cと抽気弁下フラット139 " d)が形成され、抽気弁上フラット139 " cと抽気弁下フラット139 " dを含めてその内外面の周部には、軸方向にスリット状の溝(抽気弁内溝139 " aと抽気弁外溝139 " b)が形成される。

10

【0073】

上記構成により、図9(A)に示すように、ソレノイド励磁部130に電流が流されない状態(第1状態という)では、弁棒132を構成する支持受部132 cは上部位置にあり、給気弁体132 aは「開」となり、抽気弁体案内部132 fも上部位置にあり、抽気弁プレート139 " eの作用もないから(抽気弁室127の上底部に当接状態)により、抽気弁体139 "も上部位置にある。

20

【0074】

その結果、抽気弁上フラット139 " cが抽気弁室127の内壁に当接した状態で、抽気弁下フラット139 " dの上面とプランジャ室130 aの上面とは、抽気閉弁バネ132 h'の弾発力により圧接状態にあり、クランク室連通ポート126の冷媒(P c)は、矢印で示すように抽気弁上フラット139 " cが抽気弁室127の内壁に当接した隙間、及び、抽気弁内溝139 " aを通過して吸入連通ポート128(p s)に至る。換言すれば、第1状態では、クランク室連通ポート126と吸入連通ポート128との間は、僅かな冷媒の流動があるものの「閉」状態となる。

【0075】

図9(B)に示すように、ソレノイド励磁部130に所定量以下の電流が流された状態(第2状態という)では、弁棒132を構成する支持受部132 cは下動状態で給気弁体132 aは「開」のままであり、プランジャ133の更なる下動(第1状態より僅か)に伴って、抽気弁体案内部132も下動し、抽気弁プレート139 " eの下動により、抽気弁139 "も下方に押圧されて僅かに下動する。

30

【0076】

その結果、抽気弁上フラット139 " cが抽気弁室127の内壁に当接した状態で、抽気弁下フラット139 " dと抽気弁室127の内壁との間には僅かな隙間が形成されている(流路あり)から、クランク室連通ポート126の冷媒(P c)は、矢印で示すように抽気弁外溝139 " bを通過して、吸入連通ポート128(P s)に至る。換言すれば、第2状態では、クランク室連通ポート126と吸入連通ポート128との間は開状態となる(後述の第3状態のように「全開」ではない。 )。

40

【0077】

図9(C)に示すように、ソレノイド励磁部130に所定量の電流が流された状態(第3状態という)では、弁棒132を構成する支持受部132 cは下動状態で給気弁体132 aは「閉」となり、プランジャ133の更なる下動に伴って抽気弁体案内部132 fは更に下動し、抽気弁プレート139 " eの下動により、抽気弁体139 "も下方に押圧されて下動する。

【0078】

その結果、抽気弁上フラット139 " cは抽気弁室127の内壁に当接した状態で、抽気弁下フラット139 " dと抽気弁室127の内壁との間には隙間が形成されている(流

50

路形成)から、クランク室連通ポート126の冷媒(Pc)は、矢印で示すように、抽気弁外溝139"bを通過して、吸入連通ポート128(Ps)に至る。換言すれば、給気弁体132aは「閉」で、クランク室連通ポート126と吸入連通ポート128との間は全開状態となる。

【0079】

上記のように実施例4のスリット状の溝(抽気弁内溝139"aと抽気弁外溝139"b)の基本作用は他の実施例の均圧孔と同じであるが、その流量制御が行われる点で相違しているといえる。この実施例4は、プラスチック製の抽気弁体139"に好適であり、部品が作りやすく、スペース的にも好ましい。また、この実施例4は、吸入連通ポート128(Ps)をソレノイド励磁部130の近傍に配置できるから、圧縮機の全体構造のニ

10

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図1】実施例1に係る可変容量型圧縮機に用いられる制御弁の縦断面図。

【図2】同可変容量型圧縮機の概略説明図。

【図3】同可変容量型圧縮機内に配置された状態の制御弁の縦断面図。

【図4】同制御弁の作用を説明する要部断面図。

【0081】

【図5】実施例2に係る制御弁の縦断面図。

【図6】実施例2に係る制御弁の作用を説明する要部断面図。

【図7】実施例3に係る制御弁の縦断面図。

【0082】

【図8】実施例4に係る制御弁の縦断面図。

【図9】実施例4に係る制御弁の作用の説明図で、第1状態(A)、第2状態(B)及び第3状態(C)を示す。

20

【符号の説明】

【0083】

- Pd・・・吐出冷媒圧    Pc・・・クランク室冷媒圧    Ps・・・吸入冷媒圧
- 1・・・吸入管路    2・・・吐出管路    3・・・吸入室    4・・・吐出室
- 5・・・フロントハウジング    6・・・リヤハウジング    8・・・制御弁用空間
- 9・・・吸込管連通路    9a・・・クランク室連通路    10・・・吐出管連通路
- 11・・・回転軸    12・・・クランク室    13・・・プーリ
- 13a・・・駆動ベルト    14・・・揺動板    15・・・シリンダ
- 17・・・ピストン    18・・・ロッド    19・・・最低流量保持バネ
- 20・・・可変容量型圧縮機    40・・・蒸発器    50・・・凝縮器

30

【0084】

- 100・・・(可変容量型圧縮機用の)制御弁    120・・・制御弁本体
- 121・・・給気弁室    121a・・・給気バネ受部    121b・・・給気弁座部
- 121c・・・給気閉弁バネ    122・・・給気弁孔    123・・・吐出連通ポート
- 124・・・弁棒支持部    125・・・抽気弁孔    126・・・クランク室連通ポート
- 127・・・抽気弁室    127b・・・抽気弁座部    128・・・吸入連通ポート
- 129・・・均圧孔    130・・・ソレノイド励磁部    130a・・・プランジャ室

40

【0085】

- 130b・・・ソレノイド    131・・・ソレノイドハウジング
- 132, 132'・・・弁棒    132a・・・上部(給気弁体)    132b・・・細径部
- 132c・・・支持受部    132d・・・抽気孔部    132e・・・ストッパ部
- 132f・・・下部(抽気弁体案内部)    132g・・・抽気弁体(実施例1)
- 132h・・・抽気閉弁バネ(実施例1, 2)
- 132h'・・・抽気閉弁バネ(実施例3, 4)
- 132i・・・支持部    132j・・・吸引子摺接部

50

- 1 3 2 k・・・かしめ部            1 3 2 1 , 1 3 2 1 '・・・バネ受け部
- 1 3 2 m・・・小径部    1 3 3・・・プランジャ            1 3 3 a・・・プランジャバネ
- 1 3 3 b・・・抽気弁体配置凹部    1 3 5・・・ソレノイド部支持筒
- 1 3 7・・・収容孔

【 0 0 8 6 】

- 1 3 9・・・抽気弁体 ( 実施例 2 )
- 1 3 9 a・・・筒状部    1 3 9 b・・・径大部    1 3 9 c・・・傾斜部
- 1 3 9 '・・・抽気弁体 ( 実施例 3 )    1 3 9 ' a・・・切り欠き下部面 ( 実施例 3 )

【 0 0 8 7 】

- 1 3 9 ''・・・抽気弁体 ( 実施例 4 )    1 3 9 '' a・・・抽気弁体内溝 ( 実施例 4 )
- 1 3 9 '' b・・・抽気弁外溝 ( 実施例 4 )
- 1 3 9 '' c・・・抽気弁上フラット ( 実施例 4 )
- 1 3 9 '' d・・・抽気弁下フラット ( 実施例 4 )
- 1 3 9 '' e・・・抽気弁プレート ( 実施例 4 )

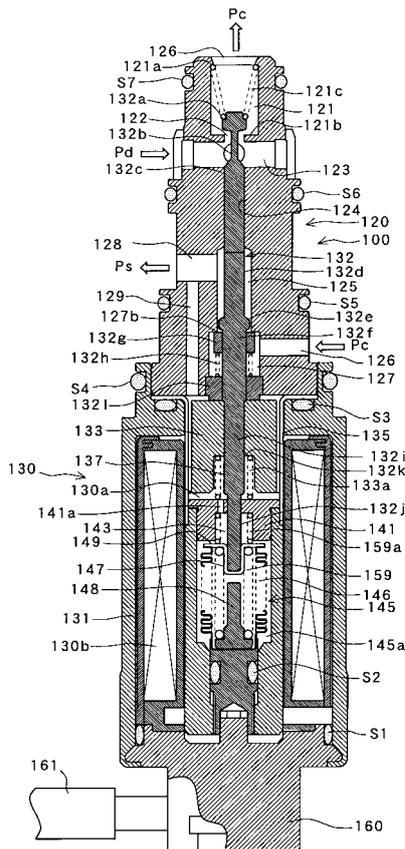
10

【 0 0 8 8 】

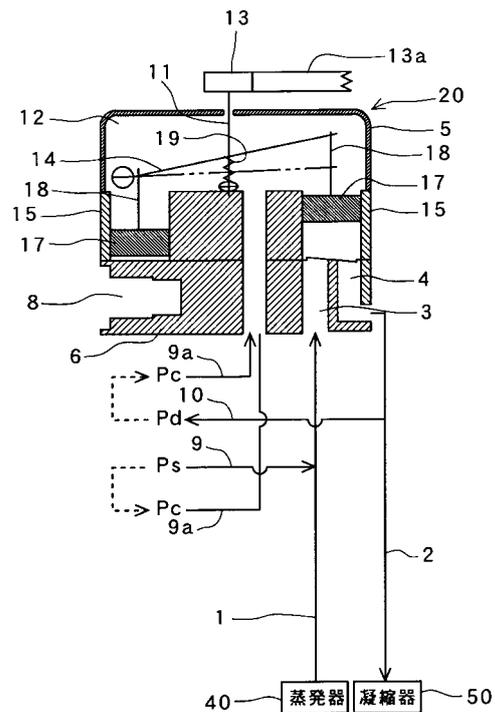
- 1 4 1・・・吸引子            1 4 1 a・・・均圧孔            1 4 3・・・下部収容孔
- 1 4 5・・・感圧部            1 4 5 a・・・感圧室            1 4 6・・・ベローズ
- 1 4 7・・・ストッパ            1 4 9・・・フランジ            1 5 9・・・ベローズ支持バネ
- 1 5 9 a・・・バネ            1 6 0・・・コイルアセンブリ            1 6 1・・・リード線
- A A・・・抽気弁体案内部の横断面積            A B・・・抽気弁孔の横断面積
- A C・・・給気弁体の横断面積            s1,s2,s3,s4,s5,s6,s7・・・Oリング

20

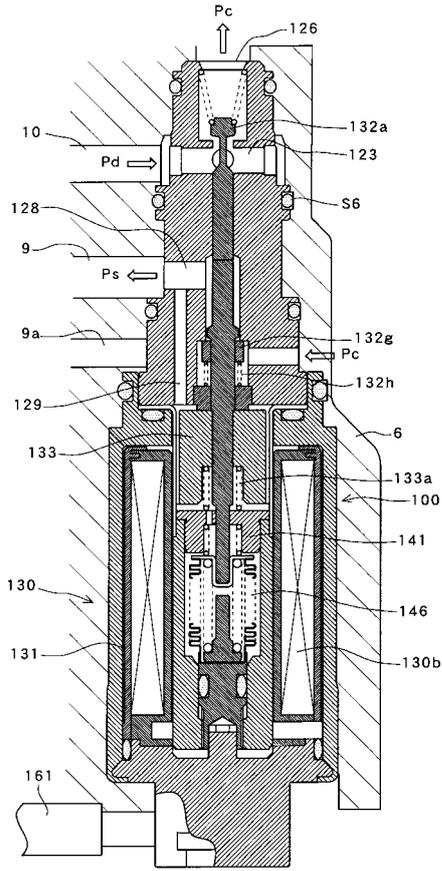
【 図 1 】



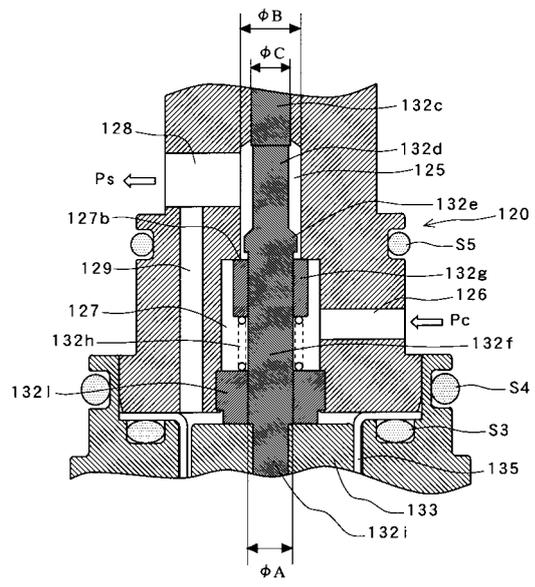
【 図 2 】



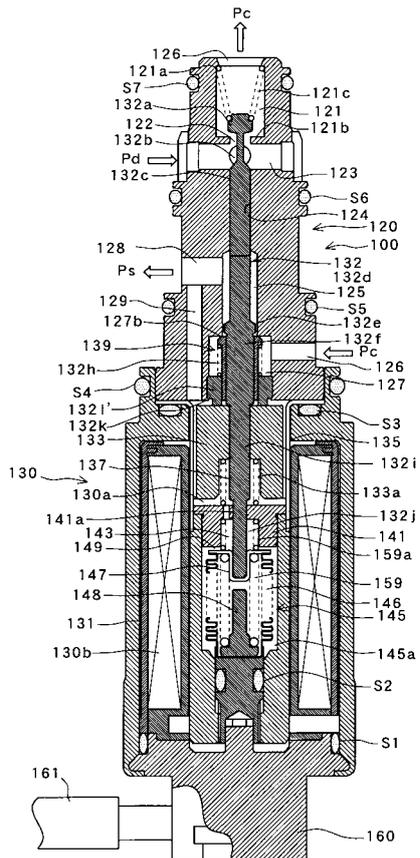
【図3】



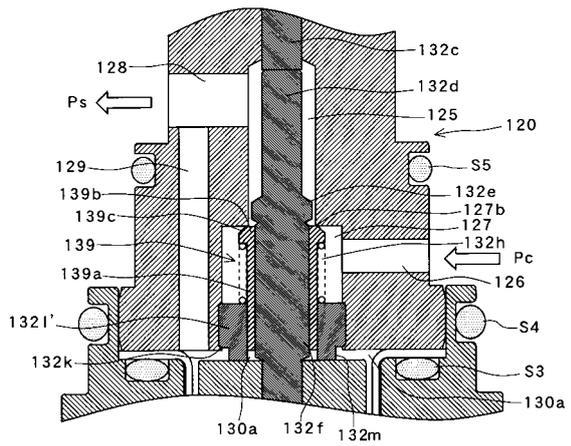
【図4】



【図5】



【図6】





## フロントページの続き

- (72)発明者 久米 義之  
東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内
- (72)発明者 渡貫 徹  
東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内

審査官 種子 浩明

- (56)参考文献 特開平05 - 099136 (JP, A)  
特開2003 - 035269 (JP, A)  
特開2002 - 303262 (JP, A)  
特開平11 - 280660 (JP, A)  
特開平10 - 281060 (JP, A)  
特開2001 - 012358 (JP, A)  
特開2002 - 021721 (JP, A)  
特開2002 - 250278 (JP, A)  
特開2000 - 220763 (JP, A)  
特開平02 - 011869 (JP, A)  
特開平01 - 182581 (JP, A)  
特開2000 - 249050 (JP, A)  
特開2002 - 122070 (JP, A)  
特開2001 - 153256 (JP, A)  
特開2000 - 120912 (JP, A)  
特開2001 - 132632 (JP, A)  
特開平10 - 318155 (JP, A)  
特開2001 - 289165 (JP, A)  
特開2000 - 291542 (JP, A)  
特開2001 - 342946 (JP, A)  
実開平02 - 113075 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04B 27/14  
F04B 49/00