

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3750397号
(P3750397)

(45) 発行日 平成18年3月1日(2006.3.1)

(24) 登録日 平成17年12月16日(2005.12.16)

(51) Int.C1.

F 1

FO4B 27/14 (2006.01)
FO4B 49/00 (2006.01)FO4B 27/08
FO4B 49/00 361

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願平11-52494

(22) 出願日

平成11年3月1日(1999.3.1)

(65) 公開番号

特開2000-249050(P2000-249050A)

(43) 公開日

平成12年9月12日(2000.9.12)

審査請求日

平成16年7月23日(2004.7.23)

(73) 特許権者 000003218

株式会社豊田自動織機

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(74) 代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣

(72) 発明者 水藤 健

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機製作所 内

(72) 発明者 太田 雅樹

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機製作所 内

(72) 発明者 倉掛 浩隆

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機製作所 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】可変容積型圧縮機用の容積制御弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吸入圧領域とクランク室とを連通する抽気通路及びクランク室と吐出圧領域とを連通する給気通路を開閉して吐出容量を変更するようにした可変容積型圧縮機用の容積制御弁であって、

バルブハウジングに区画形成され、抽気通路上に設けられた第1弁室と、

第1弁室に収容され、第1弁孔を開閉する第1弁体と、

バルブハウジングに区画形成され、給気通路上に設けられた第2弁室と、

第2弁室に収容され、第2弁孔を開閉する第2弁体と、

第1弁孔を形成し、バルブハウジングにおいて第1弁体の移動方向と同方向へ移動可能に保持された可動弁座と、10

バルブハウジングに設けられ、可動弁座の第1弁室側での位置を当接規定する弁座規定部と、

可動弁座を第1弁室側に付勢する弁座付勢部材と、

可動弁座の変位を第2弁体に伝達する伝達部材と、

第1弁体に作動連結され、吸入圧領域の圧力に応じて第1弁体を作動させる感圧部材と、外部信号によって制御されることで、感圧部材の動作の基準となる設定吸入圧力を変更する設定吸入圧力変更手段とを備え、

前記第2弁体は可動弁座が弁座規定部に当接した状態では第2弁孔を閉塞し、第1弁体が第1弁孔を閉塞した状態にて可動弁座とともに弁座付勢部材の付勢力に抗して移動するこ20

とで、第2弁孔を開放する構成の容量制御弁。

【請求項2】

前記設定吸入圧力変更手段は、固定吸引子と、第1弁体に作動連結されたプランジャと、入力電流値に応じて固定吸引子とプランジャとの間の吸引力を変更するコイルとからなるソレノイド部により構成され、ソレノイド部は、コイルへの入力電流値が小さくなるに連れて設定吸入圧力を高くし、コイルの無通電時には設定吸入圧力を最高値とする構成である請求項1に記載の容量制御弁。

【請求項3】

前記抽気通路において第1弁体の開閉位置とクランク室との間と、給気通路において第2弁体の開閉位置とクランク室との間は、一部が共通の通路で構成されている請求項1又は2に記載の容量制御弁。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、車両空調装置に用いられる可変容量型圧縮機用の容量制御弁に関する。

【0002】

【従来の技術】

この種の可変容量型圧縮機（以下、単に圧縮機と呼ぶ）としては、例えば、吸入圧領域と斜板を収容するクランク室とを連通する抽気通路と、クランク室と吐出圧領域とを連通する給気通路とを備え、クランク室の圧力を調節することにより斜板の傾斜角を変更して、吐出容量を調節する構成のものが知られている。クランク室の圧力調節は、容量制御弁によって抽気通路及び給気通路を開閉することで、クランク室から吸入圧領域への冷媒ガスの排出量、及び吐出圧領域からクランク室への高圧冷媒ガスの供給量が変更されて行われている。

20

【0003】

この従来の圧縮機用の容量制御弁としては、例えば、特開平5-99136号公報において開示されたもののが存在する。すなわち、図6及び図7に示すように、第1弁室101は、第1弁孔102及び抽気通路201の上流側を介してクランク室202に連通されるとともに、抽気通路201の下流側を介して吸入圧領域203に連通されている。第1弁体103は第1弁孔102を開閉する。第2弁室104は、給気通路204の上流側を介して吐出圧領域205に連通されるとともに、第2弁孔105及び給気通路204の下流側を介してクランク室202に連通されている。第2弁体106は第2弁孔105を開閉する。第1バネ107は、第2弁孔105を閉塞する方向に第2弁体106を付勢する。

30

【0004】

第1ロッド108は、第1弁体103に摺動可能に内挿されている。第2ロッド109は、下端部が第1ロッド108に固定されるとともに、上端部が第2弁孔105に挿入されている。第2バネ111は、第1ロッド108に固定された止め輪110と第1弁体103との間に介在され、第1弁体103を第1ロッド108のストップ部108a（図6において拡大円中に示す）に常時当接させるように付勢する。第3バネ112は、第1ロッド108、第2ロッド109、第1弁体103、止め輪110及び第2バネ111が結合された結合系を、ダイヤフラム113に常時押し付ける。ダイヤフラム113は、第1弁室101に連通された感圧室114の吸入圧力と大気圧とのバランスで上下に変位される。第1弁体103はダイヤフラム113の上下変位に応じて動作し、第1弁孔102を開閉する。

40

【0005】

例えば、前記感圧室114の吸入圧力が設定値（設定吸入圧力）より上昇すると、ダイヤフラム113が下方に変位して第1弁体103が第1弁孔102を開放する方向に移動される。従って、クランク室202から吸入圧領域203への冷媒ガスの排出量が増大し、クランク室202の圧力が低下して圧縮機の吐出容量が増大される。また、感圧室114の吸入圧力が設定吸入圧力より低下するとダイヤフラム113が上方に変位して、第1弁体103が第1弁孔10

50

2 を閉塞する方向に移動される。従って、クランク室202 から吸入圧領域203 への冷媒ガスの排出量が減少し、クランク室202 の圧力が上昇して圧縮機の吐出容量が減少される。

【0006】

ソレノイド部115 は、コイル116 への入力電流値に応じて固定吸引子118 とプランジャ117 との間の吸引力を変更可能である。固定吸引子118 とプランジャ117 との間の吸引力は、第3ロッド119 を介してダイヤフラム113 に上方への付勢力として作用する。この固定吸引子118 とプランジャ117 との間に生じる吸引力によって、前述したダイヤフラム113 の変位の基準となる設定吸入圧力が高い側にずれることとなる。設定吸入圧力は、コイル116 への入力電流値が大きくなつて、固定吸引子118 とプランジャ117 との間の吸引力が強くなると高くなつてゆく。逆に、コイル116 への入力電流値が小さくなつて、固定吸引子118 とプランジャ117 との間の吸引力が弱くなると設定吸入圧力は低くなつてゆく。10

【0007】

さて、上記構成の容量制御弁においては、例えば、図6に示す状態から、設定吸入圧力を最高値とすべくコイル116 への入力電流値を最大とすると、固定吸引子118 とプランジャ117 との間の吸引力が最大となり、ダイヤフラム113 に作用される上方への付勢力が増大する。従って、ダイヤフラム113 が上方側へ変位して、第1ロッド108 及び第2ロッド109 が上方へ移動し、第2バネ111 を介して第1弁体103 が第1弁孔102 を閉塞する位置まで移動される。

【0008】

コイル116 への入力電流値を最大とした直後においては、クランク室202 の圧力はわずかに上昇するが、吸入圧領域203 の圧力は変化しない。固定吸引子118 とプランジャ117 との間の吸引力に基づく力は、吐出圧力に基づき第2弁体106 に作用される第2弁孔105 を閉塞する方向の付勢力と、第1バネ107 の付勢力及び第2バネ111 の付勢力より大きい。従って、図7に示すように、第1ロッド108 及び第2ロッド109 は、第1弁体103 により第1弁孔102 を閉塞させたままの状態でさらに上方へ移動し、第2ロッド109 が第2弁体106 を突き上げて第2弁孔105 を開放する。その結果、吐出圧領域205 からクランク室202 へ高圧冷媒ガスが多量に供給され、クランク室202 の圧力が急激に上昇して圧縮機の吐出容量が速やかに小さくされる。20

【0009】

吐出容量が減少するとやがては感圧室114 の吸入圧力が上昇して、ダイヤフラム113 に作用される下方への付勢力が増大する。従って、第1ロッド108 及び第2ロッド109 が下方へ移動して、第2弁体106 は第2弁孔105 の開度を減少させる。そして、感圧室114 の吸入圧力が設定吸入圧力となった場合には、第2弁体106 により第2弁孔105 が閉塞されて、第1弁体103 のみによりクランク室202 の圧力が制御される。30

【0010】

以上のように、第1弁体103 と第2弁体106 の作動領域は完全に分離され、両弁体103, 106 が同時に開弁することはない。従って、第1弁体103 の作動領域において、第2弁体106 は第2弁孔105 を閉塞しており、第2弁室104 において第2弁体106 に作用する吐出圧力が第1弁体103 に作用されることはない。その結果、設定吸入圧力の設定に吐出圧力が直接影響されることなく、設定吸入圧力はソレノイド部115 からの付勢力のみにより決定される。吐出圧力は、外気温度の変化等による凝縮器の凝縮能力の変化により変化する。つまり、設定吸入圧力の決定因子から外気温度等の外乱を排除することができ、外部信号による安定した設定吸入圧力の設定を行ひ得る。40

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、特開平5-99136号公報の容量制御弁においては、第1弁体103 と第2弁体106 とが同時に開弁しない構成を具体化するために、第1ロッド108 が第1弁体103 に摺動可能に内挿されている。従って、第1弁体103 が第1弁孔102 を閉塞した状態において、高圧側である第1弁孔102 側の冷媒ガスが、第1弁体103 の内周面と第1ロッド108 の外周面との間隙を介して低圧側である第1弁室101 側に漏れ、クランク室202 を所望の50

圧力に調節することができない、つまり、容量制御性が悪化する問題を生じていた。

【0012】

このような問題を解決するためには、第1弁体103の内周面と第1ロッド108の外周面との間のシール区間の距離を長く確保できれば良いが、これは第1弁体103の大型化（大重量化）につながる。容量制御時において吸入圧力に応じて頻繁に作動する第1弁体103の大重量化は、第1弁孔102の開閉の遅延につながり、ひいては容量制御の応答性が悪化する問題を生じていた。

【0013】

本発明は、上記従来技術に存在する問題点に着目してなされたものであって、その目的は、第1弁体と第2弁体とが同時に開弁しない構成において、良好な容量制御性及び容量制御の良好な応答性を達成することが可能な可変容量型圧縮機用の容量制御弁を提供することにある。10

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項1の発明では、吸入圧領域とクランク室とを連通する抽気通路及びクランク室と吐出圧領域とを連通する給気通路を開閉して吐出容量を変更するようにした可変容量型圧縮機用の容量制御弁であって、バルブハウジングに区画形成され、抽気通路上に設けられた第1弁室と、第1弁室に収容され、第1弁孔を開閉する第1弁体と、バルブハウジングに区画形成され、給気通路上に設けられた第2弁室と、第2弁室に収容され、第2弁孔を開閉する第2弁体と、第1弁孔を形成し、バルブハウジングにおいて第1弁体の移動方向と同方向へ移動可能に保持された可動弁座と、バルブハウジングに設けられ、可動弁座の第1弁室側での位置を当接規定する弁座規定部と、可動弁座を第1弁室側に付勢する弁座付勢部材と、可動弁座の変位を第2弁体に伝達する伝達部材と、第1弁体に作動連結され、吸入圧領域の圧力に応じて第1弁体を作動させる感圧部材と、外部信号によって制御されることで、感圧部材の動作の基準となる設定吸入圧力を変更する設定吸入圧力変更手段とを備え、前記第2弁体は可動弁座が弁座規定部に当接した状態では第2弁孔を閉塞し、第1弁体が第1弁孔を閉塞した状態にて可動弁座とともに弁座付勢部材の付勢力に抗して移動することで、第2弁孔を開放する構成の容量制御弁である。20

【0015】

請求項2の発明では、前記設定吸入圧力変更手段は、固定吸引子と、第1弁体に作動連結されたプランジャと、入力電流値に応じて固定吸引子とプランジャとの間の吸引力を変更するコイルとからなるソレノイド部により構成され、ソレノイド部は、コイルへの入力電流値が小さくなるに連れて設定吸入圧力を高くし、コイルの無通電時には設定吸入圧力を最高値とする構成である。30

【0016】

請求項3の発明では、前記抽気通路において第1弁体の開閉位置とクランク室との間と、給気通路において第2弁体の開閉位置とクランク室との間は、一部が共通の通路で構成されている。

【0017】

（作用）

上記構成の請求項1の発明においては、例えば、吸入圧領域の圧力（吸入圧力）が設定値（設定吸入圧力）より上昇すると、感圧部材の動作によって第1弁体が第1弁孔を開放する方向に移動される。従って、クランク室から吸入圧領域へのガスの排出量が増大し、クランク室の圧力が低下して圧縮機の吐出容量が増大される。また、吸入圧力が設定吸入圧力より低下すると、感圧部材の動作によって第1弁体が第1弁孔を閉塞する方向に移動される。従って、クランク室から吸入圧領域へのガスの排出量が減少し、クランク室の圧力が上昇して圧縮機の吐出容量が減少される。40

【0018】

設定吸入圧力変更手段は、外部信号により制御されることで第1弁体に作用させる付勢力を変更し、感圧部材の動作の基準となる設定吸入圧力を変更する。50

さて、設定吸入圧力が高く設定される等して、第1弁体に作用される第1弁孔を閉塞する方向の力が所定値よりも大きくなると、第1弁体は第1弁孔を閉塞した状態にて、さらに可動弁座とともに弁座付勢部材の付勢力に抗して移動する。従って、可動弁座が弁座規定部との当接状態から離脱し、第2弁体が可動弁座の変位を伝達部材を介して受けることで移動して第2弁孔を開放する。その結果、吐出圧領域からクランク室へ高圧ガスが供給され、クランク室が速やかに昇圧して吐出容量が応答性良く減少される。

【0019】

この状態から、第1弁体に作用される第1弁孔を閉塞する方向の力が所定値よりも小さくなると、第1弁体が第1弁孔を閉塞したまま、第1弁体、可動弁座及び伝達部材の結合系が共に移動して、第2弁体は第2弁孔の開度を減少させる。そして、可動弁座が弁座規定部に当接されるとともに、第2弁体により第2弁孔が閉塞されて、第1弁体のみによりクランク室の圧力が制御される。10

【0020】

請求項2の発明においては、ソレノイド部のコイルへの入力電流値が小さくなり、固定吸引子とプランジャとの間の吸引力が小さくなると設定吸入圧は高くなつてゆき、コイルの無通電時には設定吸入圧力が最高値となる。従って、何らかの理由によりコイルが断線する等して通電不能な状態となつた場合、設定吸入圧力が最高値に固定され、圧縮機の吐出容量は最小側に調節される。その結果、圧縮機の圧縮負荷は常に小さくされ、例えば、圧縮機の駆動源が過回転状態となつた場合においても、圧縮機が過負荷状態に陥る危惧は解消されるとともに、空調装置の最低限の冷房能力は確保される。20

【0021】

請求項3の発明においては、抽気通路と給気通路とを別個に形成する場合と比較して、圧縮機内部でのスペース効率が良好となる。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明を車両空調装置に用いられる可変容量型圧縮機の容量制御弁において具体化した一実施形態について説明する。

【0023】

先ず、可変容量型圧縮機（以下、単に圧縮機と呼ぶ）の構成について説明する。

図1に示すように、フロントハウジング11はシリンダブロック12の前端に接合固定されている。リヤハウジング13は、シリンダブロック12の後端に弁・ポート形成体14を介して接合固定されている。クランク室15は、フロントハウジング11とシリンダブロック12とに囲まれて区画形成されている。30

【0024】

駆動軸16は、クランク室15を通るようにフロントハウジング11とシリンダブロック12との間で回転可能に架設支持されている。駆動軸16は、外部駆動源としての車両エンジンEngに、電磁クラッチ等のクラッチ機構Cを介して連結されている。従って、駆動軸16は、車両エンジンEngの起動時において、クラッチ機構Cの接続により回転駆動される。

【0025】

回転支持体17は、クランク室15において駆動軸16に止着されている。斜板18は、駆動軸16に対してその軸線L方向へスライド移動可能かつ傾動可能に支持されている。ヒンジ機構19は回転支持体17と斜板18との間に介在されている。斜板18はヒンジ機構19により、駆動軸16の軸線Lに対して傾動可能かつ駆動軸16と一体回転可能となっている。斜板18は、その半径中心部が回転支持体17側に移動すると傾斜角が増大され、逆にシリンダブロック12側に移動すると傾斜角が減少される。40

【0026】

シリンダボア21はシリンダブロック12に貫設形成されている。片頭型のピストン22はシリンダボア21に収容されている。ピストン22は、シュー23を介して斜板18の外周部に係留されており、斜板18の回転運動によりシリンダボア21内で前後往復運動

される。

【0027】

吸入圧領域を構成する吸入室24、及び吐出圧領域を構成する吐出室25は、リヤハウジング13にそれぞれ区画形成されている。吸入ポート26、吸入弁27、吐出ポート28及び吐出弁29は、それぞれ弁・ポート形成体14に形成されている。そして、吸入室24の冷媒ガスは、ピストン22の復動動作により吸入ポート26及び吸入弁27を介してシリンドボア21に吸入される。シリンドボア21に吸入された冷媒ガスは、ピストン22の往動動作により所定の圧力にまで圧縮された後、吐出ポート28及び吐出弁29を介して吐出室25へ吐出される。

【0028】

抽気通路30はクランク室15と吸入室24とを連通する。給気通路31は吐出室25とクランク室15とを連通する。本実施形態の容量制御弁32は、抽気通路及び給気通路を開閉可能となっている。

【0029】

車両の車室内の温度を設定するための車室温度設定器33、車室の温度を検出するための車室温度センサ34、容量制御弁32に接続された駆動回路35、及び前記クラッチ機構Cは、制御コンピュータXに接続されている。

【0030】

次に、前記容量制御弁32の構成について説明する。

図2及び図3に示すように、容量制御弁32は、バルブハウジング38と、設定吸入圧力変更手段としてのソレノイド部39とを中央付近において接合することで構成されている。感圧室を兼ねる第1弁室40は、バルブハウジング38の基端部に区画形成されている。第1弁室40は、抽気通路30の下流側を介して吸入室24に連通されている。第1弁体41は、第1弁室40においてバルブハウジング38の軸線方向(図面の上下方向)に移動可能に収容されている。

【0031】

弁座収容室42は、バルブハウジング38において第1弁室40の上方に形成され、第1弁室40に空間続きとなっている。可動弁座43は、中心部に貫通孔を有して円筒状をなしている。この貫通孔が第1弁孔46をなしている。弁座面43aは可動弁座43の下端面が形成し、この下端面において弁座面43aの周囲には段差部43bが形成されている。可動弁座43は、弁座収容室42においてバルブハウジング38の軸線方向に移動可能に収容されている。可動弁座43は、外周面を以って弁座収容室42の内周面に環状領域で接触され、この外周面の幅方向(バルブハウジング38の軸線方向)のシール区間によるシール作用によって、第1弁孔46以外における第1弁室40と弁座収容室42との連通を遮断している。

【0032】

弁座規定部44はサークリップよりなり、弁座収容室42の内周面に第1弁室40側で嵌合固定されている。弁座規定部44は、可動弁座43の第1弁室40側での位置を段差部43bとの当接により規制する。弁座付勢部材としての弁座付勢バネ45はコイルバネよりなり、弁座収容室42に収容されて可動弁座43を第1弁室40側に付勢する。

【0033】

第2弁室47はバルブハウジング38の先端部に区画形成されている。第2弁室47は、給気通路31の上流側を介して吐出室25に連通されている。第2弁体48は、第2弁室47においてバルブハウジング38の軸線方向に移動可能に収容されている。第2弁孔49は、第2弁室47において第2弁体48と対向するように開口されている。第1バネ50は第2弁室47に収容され、第2弁孔49を閉塞する方向に第2弁体48を付勢する。

【0034】

プランジャ室51はソレノイド部39に区画形成され、その下方開口部には固定吸引子52が嵌合固定されている。プランジャ53は、プランジャ室51においてバルブハウジング38の軸線方向に移動可能に収容されている。円筒状のコイル54は、プランジャ室51

10

20

30

40

50

1の外周側において、固定吸引子52及びプランジャ53を跨ぐように配置されている。前記駆動回路35はコイル54に接続されている。

【0035】

ロッドガイド孔55aは、第1弁室40とプランジャ室51とを区画する区画壁55に貫設されている。第1ロッド56は、ロッドガイド孔55aに摺動可能に挿通されている。第1ロッド56の下端部はプランジャ53に固定されるとともに、上端部は第1弁室40内に延出配置されている。感圧部材としてのベローズ57は第1弁室40に収容され、バルブハウジング38の軸線方向上下に伸縮可能である。設定バネ58はベローズ57内に配置されている。設定バネ58はベローズ57の初期長さを設定するためのものである。ベローズ57は、上端部が第1弁体41に嵌合固定されるとともに、下端部が第1ロッド56の上端部に嵌合されている。従って、プランジャ53と第1弁体41は、第1ロッド56及びベローズ57を介して作動連結されている。10

【0036】

前記第1弁孔46と第2弁孔49は同一直線上に配置されるとともに、弁座収容室42を介して連通されている。第2ロッド59は、第1弁孔46及び第2弁孔49に挿通されている。第2ロッド59の外径は、両弁孔46, 49の内径よりも小さい。第2ロッド59は下端部が第1弁体41に固定されている。

【0037】

前記第2ロッド59の長さは、例えば、図2に示す状態から、第1弁体41が可動弁座43の弁座面43aに着座すると、上端部が第2弁孔49内で第2弁体48に当接する程度である。つまり、可動弁座43が弁座規定部44に当接した状態では、第2弁体48は第2弁孔49を閉塞した状態を維持する。しかし、第1弁体41が弁座面43aに着座した状態で、さらに可動弁座43及び第2ロッド59とともに上方側へ移動すると、第2ロッド59が第2弁体48を押し上げて第2弁孔49を開放する。つまり、第2弁体48は、可動弁座43が弁座規定部44に非当接状態となると、可動弁座44の変位が伝達部材としての第1弁体41及び第2ロッド59を介して伝達されて第2弁孔49を開放する。20

【0038】

ポート60は、バルブハウジング38において弁座収容室42と第2弁室47との間に、第2弁孔49と直交して形成されている。ポート60は、制御通路61を介してクランク室15に連通されている。前記第1弁室40、第1弁孔46、弁座収容室42、第2弁孔49の一部、ポート60及び制御通路61は、抽気通路30を構成する。前記第2弁室47、第2弁孔49、ポート60及び制御通路61は、給気通路31を構成する。つまり、抽気通路30において第1弁体41の開閉位置（第1弁孔46）とクランク室15との間と、給気通路31において第2弁体48の開閉位置（第2弁孔49）とクランク室15との間は、一部が共通の通路（ポート60及び制御通路61）で構成されている。30

【0039】

調整室62は、ソレノイド部39において固定吸引子52の下方に区画形成されている。調整プランジャ63は調整室62に収容されている。ロッドガイド孔52aは固定吸引子52に貫設されている。第3ロッド64はロッドガイド孔52aに摺動可能に挿通され、上端部がプランジャ室51に、下端部が調整室62にそれぞれ突出されている。第3バネ65は調整室62に収容され、調整プランジャ63を上方側に付勢する。従って、第3バネ65は、調整プランジャ63、第3ロッド64、プランジャ53、第1ロッド56及びベローズ57を介することで、第1弁体41に対して上方への付勢力を作用させている。第3バネ65の付勢力は、調節室62に螺入された調整ネジ66を上下させることで調整可能となっている。40

【0040】

次に、前記容量制御弁32の作用について説明する。

車両エンジンEgの起動時に、車両空調装置の図示しない作動スイッチのオン状態のもとで、車室温度センサ34からの検出温度が車室温度設定器33の設定温度以上となると、制御コンピュータXによりクラッチ機構Cが接続されて圧縮機が起動される。この状態で50

容量制御弁 3 2 のベローズ 5 7 は、第 1 弁室 4 0 の吸入圧力に応じて伸縮しようとし、この伸縮により第 1 弁体 4 1 には第 1 弁孔 4 6 を開放又は閉塞する方向の付勢力が作用される。

【 0 0 4 1 】

クラッチ機構 C が接続された状態で、制御コンピュータ X は、車室温度設定器 3 3 によって設定された室温、及び車室温度センサ 3 4 から得られる検出温度等の外部信号に基づいて、入力電流値を駆動回路 3 5 に指令する。駆動回路 3 5 は、指令された入力電流値を容量制御弁 3 2 のコイル 5 4 に対して出力する。駆動回路 3 5 からコイル 5 4 に電流が入力されると、固定吸引子 5 2 とプランジャ 5 3 との間には入力電流値に応じた吸引力（電磁力）が生じる。この吸引力は、ソレノイド部 3 9 が第 1 弁体 4 1 に対して作用させる、第 3 バネ 6 5 による第 1 弁孔 4 6 を閉塞する方向の付勢力を弱める方向に作用される。10

【 0 0 4 2 】

容量制御弁 3 2 は、上述した、ベローズ 5 7 からの付勢力及びソレノイド部 3 8 からの付勢力により第 1 弁孔 4 6 の開度が決定される。

例えば、冷房負荷が大きい場合には、車室温度センサ 3 4 からの検出温度と車室温度設定器 3 3 の設定温度との差が大きくなる。制御コンピュータ X は、検出温度と設定室温との大きな差に基づいて、ベローズ 5 7 の伸縮動作の基準となる設定吸入圧力を低くするように入力電流値を制御する。すなわち、制御コンピュータ X は、駆動回路 3 5 に対して、この温度差が大きいほどコイル 5 4 への入力電流値を大きくして、固定吸引子 5 2 とプランジャ 5 3 との間の吸引力を強くするように指令する。従って、ソレノイド部 3 9 は、第 1 弁体 4 1 に作用させる第 1 弁孔 4 6 を閉塞する方向への付勢力を小さくする。その結果、ベローズ 5 7 は、より低い吸入圧力を維持すべく第 1 弁体を動作させて第 1 弁孔 4 6 を開閉する。20

【 0 0 4 3 】

第 1 弁孔 4 6 の開度が大きくなれば、クランク室 1 5 から抽気通路 3 0 を経由して吸入室 2 4 へ排出される冷媒ガス量が多くなり、クランク室 1 5 の圧力が低下する。また、冷房負荷が大きい状態では、吸入圧力も高くて、クランク室 1 5 の圧力とシリンダボア 2 1 の圧力とのピストン 2 2 を介した差が小さくなる。このため、斜板 1 8 の傾斜角が大きくなつて、圧縮機の吐出容量が大きくなる。第 1 弁体 4 1 が第 1 弁孔 4 6 を全開した状態となると、クランク室 1 5 の圧力が吸入室 2 4 の圧力とほぼ同一となり、斜板 1 8 の傾斜角が最大となって圧縮機の吐出容量は最大となる。30

【 0 0 4 4 】

逆に、冷房負荷が小さい場合には、車室温度センサ 3 4 によって検出された温度と車室温度設定器 3 3 の設定温度との差は小さくなる。制御コンピュータ X は、検出温度と設定室温との小さな差に基づいて、設定吸入圧力を高くするように容量制御弁 3 2 のコイル 5 4 に対する入力電流値を制御する。すなわち、制御コンピュータ X は駆動回路 3 5 に対して、この温度差が小さいほどコイル 5 4 への入力電流値を小さくして、固定吸引子 5 2 とプランジャ 5 3 との間の吸引力を弱くするように指令する。従って、ソレノイド部 3 9 は、第 1 弁体 4 1 に作用させる第 1 弁孔 4 6 を閉塞する方向への付勢力を強くする。その結果、ベローズ 5 7 は、より高い吸入圧力を維持すべく第 1 弁体 4 1 を動作させて第 1 弁孔 4 6 を開閉する。40

【 0 0 4 5 】

第 1 弁孔 4 6 の開度が小さくなれば、クランク室 1 5 から抽気通路 3 0 を経由して吸入室 2 4 へ排出される冷媒ガス量が少なくなり、クランク室 1 5 の圧力が上昇する。また、冷房負荷が小さい状態では、吸入室 2 4 の圧力が低くて、クランク室 1 5 の圧力とシリンダボア 2 1 の圧力とのピストン 2 2 を介した差が大きくなる。このため、斜板 1 8 の傾斜角が小さくなつて、圧縮機の吐出容量が小さくなる。第 1 弁体 4 6 が第 1 弁孔 4 6 を完全に閉塞した状態となると、クランク室 1 5 から吸入室 2 4 へ冷媒ガスが排出されなくなり、クランク室 1 5 の圧力が大きく上昇して斜板 1 8 の傾斜角が最小となり、圧縮機の吐出容量が最小となる。50

【0046】

ここで、上述したような、容量制御弁32のコイル54へ駆動回路35から電流が入力されている時、固定吸引子52とプランジャ53との間の吸引力は、第3バネ65が第1弁体41に対して作用させる、第1弁孔46を閉塞する方向の付勢力を弱める方向に作用されている。従って、第1弁室41の吸入圧力が設定吸入圧力よりも低くなり、第1弁体41が弁座面43aに着座して第1弁孔46を完全に閉塞したとしても、第1弁体41が可動弁座43とともに弁座付勢バネ45及び第1バネ50の付勢力に抗して第2弁体48側に移動されることはない。つまり、容量制御弁32のコイル54へ駆動回路35から電流が入力されている時には、第2弁体48は常に第2弁孔49を閉塞した状態にある。

【0047】

さて、冷房負荷が殆ど無く、車室温度センサ34によって検出された温度と車室温度設定器33の設定温度との差がほとんど無い場合には、制御コンピュータXは駆動回路35に対して、コイル54への入力電流値をゼロとして、固定吸引子52とプランジャ53との間の吸引力を消失させ、設定吸入圧力を最高値とするように指令する。従って、固定吸引子52とプランジャ53との間の吸引力が消失し、第1弁体41には第3バネ65による第1弁孔46を閉塞する方向の大きな付勢力が作用される。また、コイル54への入力電流値をゼロとした直後においては、クランク室15の圧力はわずかに上昇するが、吸入室24の圧力は変化しない。第3バネ65の付勢力は、吐出圧力に基づき第2弁体48に作用される第2弁孔49を閉塞する方向の付勢力と、第1バネ50の付勢力及び弁座付勢バネ45の付勢力より大きい。従って、図3に示すように、第1弁体41は第1弁孔46を閉塞したままの状態で可動弁座43とともにさらに上方へ移動し、第2ロッド59が第2弁体48を突き上げて第2弁孔49が開放される。その結果、吐出室25からクランク室15へ高圧冷媒ガスが多量に供給され、クランク室15の圧力が急激に上昇して圧縮機の吐出容量が応答性良く小さくされる。

【0048】

吐出容量が減少するとやがては第1弁室40の吸入圧力が上昇して、ベローズ57に作用される収縮方向への付勢力が増大する。従って、第1弁体41が第1弁孔46を閉塞したままの状態で、第1弁体41、可動弁座43及び第2ロッド59の結合系が下方へ移動して、第2弁体48は第2弁孔49の開度を減少させる。そして、第1弁室40の吸入圧力が設定吸入圧力となった場合には、可動弁座43が弁座規定部44に当接されるとともに、第2弁体48により第2弁孔49が閉塞されて、第1弁体41のみによりクランク室15の圧力が制御される。このように、第2弁体48は、コイル54への入力電流値をゼロとした場合にのみ動作可能であり、言い換えれば設定吸入圧力を最高値とするような過渡的な状態にのみ動作する。

【0049】

以上のように本実施形態の容量制御弁32は、図4に示すように、第1弁体41と第2弁体48の作動領域が、可動弁座43が弁座規定部44に当接した状態(第1弁体41)と非当接状態(第2弁体48)とで完全に分離され、両弁体41, 48が同時に開弁することはない。従って、第1弁体41の作動領域において、第2弁体48は第2弁孔49を閉塞しており、第2弁室47において第2弁体48に作用する吐出圧力が第1弁体41に作用することはない。その結果、設定吸入圧力の設定に吐出圧力が直接影響されることはなく、設定吸入圧力はソレノイド部39からの付勢力のみにより決定される。吐出圧力は、外気温度の変化等による凝縮器の凝縮能力の変化により変化する。つまり、設定吸入圧力の決定因子から外気温度等の外乱を排除することができ、外部信号による安定した設定吸入圧力の設定を行い得る。

【0050】

上記構成の本実施形態においては次のような効果を奏する。

(1) 第1弁体41と第2弁体48とが同時に開弁しない構成を具体化するために、第1弁孔46を形成する弁座43を可動構成とした。ここで、弁座43を可動構成としたために、弁座収容室42の内周面と可動弁座43の外周面との間からの冷媒ガスの漏れについ

て配慮する必要が新たに生じる。この部分からの冷媒ガスの漏れを回避するためには、可動弁座43をバルブハウジング38の軸線方向に長くし、弁座収容室42の内周面と可動弁座43の外周面との間のシール区間を長く確保すれば良い。可動弁座43は、設定吸入圧を最高値とするような過渡的な状況にのみ作動する部材である。従って、可動弁座43が大型化（大重量化）したとしても、吸入圧力に応じた第1弁体41による第1弁孔46の開閉動作に影響を与えることはない。つまり、本実施形態においては、特開平5-99136号公報の容量制御弁では一方が犠牲とならざるを得なかつた、良好な容量制御性と容量制御の良好な応答性とを両立することが可能となる。

【0051】

(2) 容量制御弁32は、設定吸入圧力を最高値とする場合、コイル54への入力電流値をゼロとする構成である。従って、何らかの理由によりコイル54が断線する等して通電不能な状態となった場合、設定吸入圧力が最高値に固定され、圧縮機の吐出容量は最小側に調節される。その結果、圧縮機の圧縮負荷は常に小さくされ、車両エンジンEgが過回転状態となった場合においても、圧縮機が過負荷状態に陥る危惧は解消されるとともに、車両空調装置の最低限の冷房能力は確保される。

【0052】

(3) 抽気通路30において第1弁体41の開閉位置（第1弁孔46）とクランク室15との間と、給気通路31において第2弁体48の開閉位置（第2弁孔49）とクランク室15との間は、一部が共通の通路（ポート60及び制御通路61）で構成されている。従って、互いに完全に独立した両通路30, 31を形成する場合と比較して、圧縮機内部におけるスペース効率が良好となる。

【0053】

なお、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で、例えば、以下の態様でも実施できる。

図5に示すように、伝達部材としての第2ロッド59を可動弁座43に固定し、可動弁座43の変位を第2弁体48に直接伝達させる構成とすること。このようにすれば、第1弁体41はその作動領域において重量物である第2ロッド59とともに移動する必要がなくなり、第1弁孔46の開閉の応答性、つまり、容量制御の応答性が良好となる。

【0054】

例えば、図5において仮想線にて示すように、弁座収容室42の内周面と可動弁座43の外周面との間に、Oリング等のシール部材71を介在させること。このようにすれば、両者間42, 43のシール性が良好となり、可動弁座43の小型化、ひいては容量制御弁32の小型化を達成できる。

【0055】

感圧部材として、ベローズ57ではなくダイヤフラムを用いること。

抽気通路30と給気通路31とを互いに完全に独立した通路とすること。

容量制御弁32においてソレノイド部39を、コイル54への入力電流値が大きくなるに連れて設定吸入圧力を高くし、コイル54への入力電流値が最高値の時には設定吸入圧力を最高値とする構成とすること。このようにすれば、コイル54が断線する等して通電不能となった場合には、圧縮機の吐出容量が最大に固定され、空調装置の大きな冷房負荷にも対応できる。

【0056】

ソレノイド部39を流体圧アクチュエータに変更し、例えば、プランジャ53に作用される油圧や空圧等の流体圧を変更することで設定吸入圧力を変更する構成とすること。

【0057】

上記実施形態から把握できる技術的思想について記載する。

(1) 前記設定吸入圧力変更手段は、固定吸引子52と、第1弁体41に作動連結されたプランジャ53と、入力電流値に応じて固定吸引子52とプランジャ53との間の吸引力を変更するコイル54とからなるソレノイド部39により構成され、ソレノイド部39は、コイル54への入力電流値が大きくなるに連れて設定吸入圧力を高くし、コイル54への入力電流値が最高値の時には設定吸入圧力を最高値とする構成である請求項1に記載の

10

20

40

50

容量制御弁。

【0058】

このようにすれば、コイル 5 4 が断線する等して通電不能となった場合には、圧縮機の吐出容量が最大に固定され、例えば、空調装置の大きな冷房負荷にも対応できる。

【0059】

(2) 前記バルブハウジング 3 8 と可動弁座 4 3との摺動面間にはシール部材 7 1 が介在されている請求項 1 ~ 3 又は前記(1)のいずれかに記載の容量制御弁。

【0060】

このようにすれば、バルブハウジング 3 8 と可動弁座 4 3との間のシール性が良好となる。
10

(3) 前記伝達部材 5 9 は可動弁座 4 3 に固定されている請求項 1 ~ 3 、前記(1)又は(2)のいずれかに記載の容量制御弁。

【0061】

このようにすれば、第 1 弁体 4 1 はその作動領域において重量物である伝達部材 5 9 とともに移動する必要がなくなり、第 1 弁孔 4 6 の開閉の応答性、つまり、容量制御の応答性が良好となる。

【0062】

【発明の効果】

上記構成の本発明によれば、第 1 弁体と第 2 弁体とが同時に開弁しない構成を具体化するために、第 1 弁孔を形成する弁座を可動構成とした。ここで、弁座を可動構成としたために、新たにバルブハウジングと可動弁座との摺動面間からのガス漏れについて配慮する必要が生じる。このガス漏れを回避するには、可動弁座を大型化してバルブハウジングとの摺動面間のシール区間を長く確保すれば良い。可動弁座が大型化(大重量化)したとしても、吸入圧力に応じた第 1 弁体による第 1 弁孔の開閉動作に影響を与えることはない。つまり、本発明においては、特開平 5 - 99136 号公報の容量制御弁では一方が犠牲とならざるを得なかった、良好な容量制御性と容量制御の良好な応答性とを両立することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 可変容量型圧縮機の縦断面図。

【図 2】 容量制御弁の拡大断面図。

【図 3】 容量制御弁の動作を説明する図。

【図 4】 容量制御弁の動作特性を説明するチャート。

【図 5】 別例を示す容量制御弁の要部拡大断面図。

【図 6】 従来の容量制御弁の拡大断面図。

【図 7】 容量制御弁の動作を説明する図。

【符号の説明】

1 5 ... クランク室、2 4 ... 吸入圧領域としての吸入室、2 5 ... 吐出圧領域としての吐出室、3 0 ... 抽気通路、3 1 ... 給気通路、3 2 ... 容量制御弁、3 8 ... バルブハウジング、3 9 ... 設定圧力変更手段としてのソレノイド部、4 0 ... 第 1 弁室、4 1 ... 伝達部材を構成する第 1 弁体、4 3 ... 可動弁座、4 4 ... 弁座規定部、4 5 ... 弁座付勢部材としての弁座付勢バネ、4 6 ... 第 1 弁孔、4 7 ... 第 2 弁室、4 8 ... 第 2 弁体、4 9 ... 第 2 弁孔、5 7 ... 感圧部材としてのベローズ、5 9 ... 伝達部材を構成する第 2 ロッド。

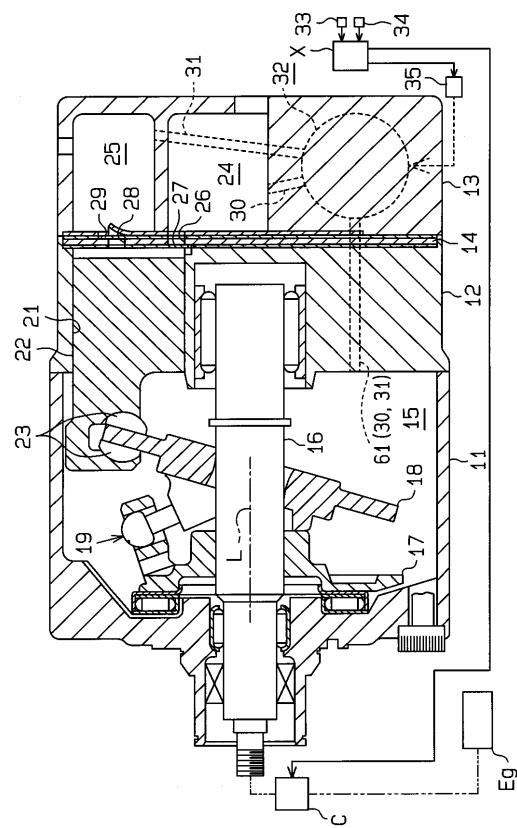
10

20

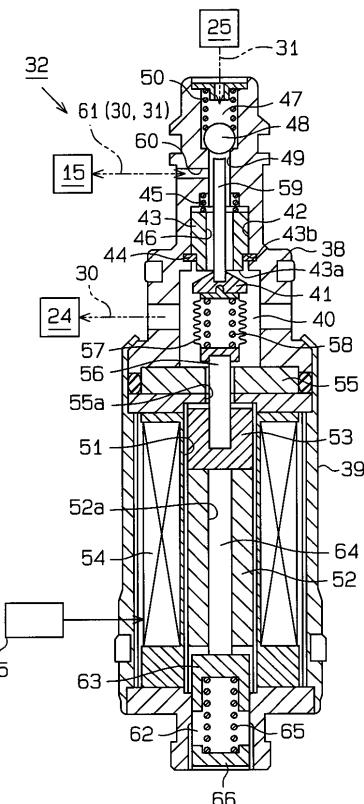
30

40

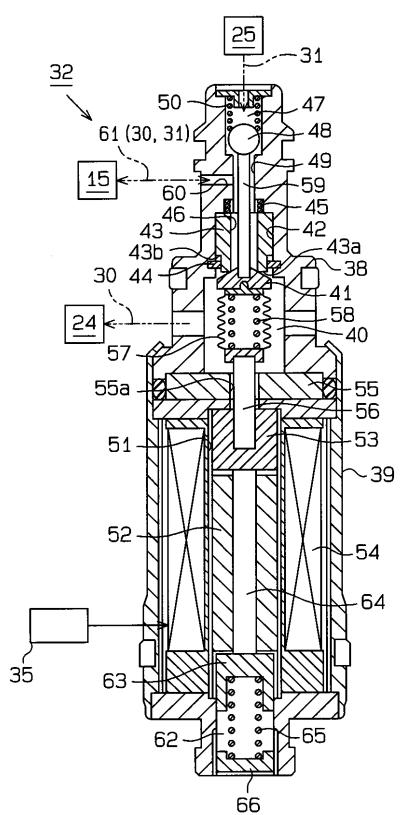
【図1】



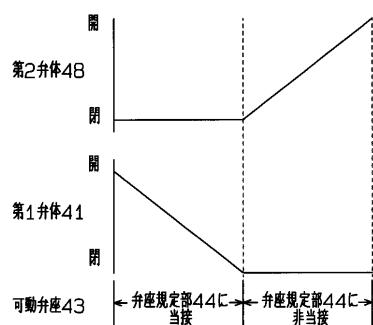
【図2】



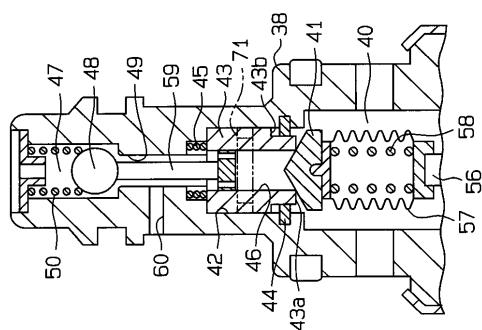
【図3】



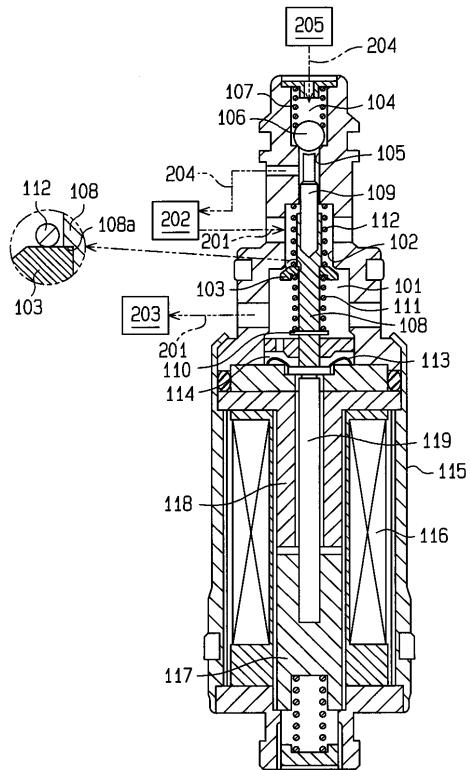
【図4】



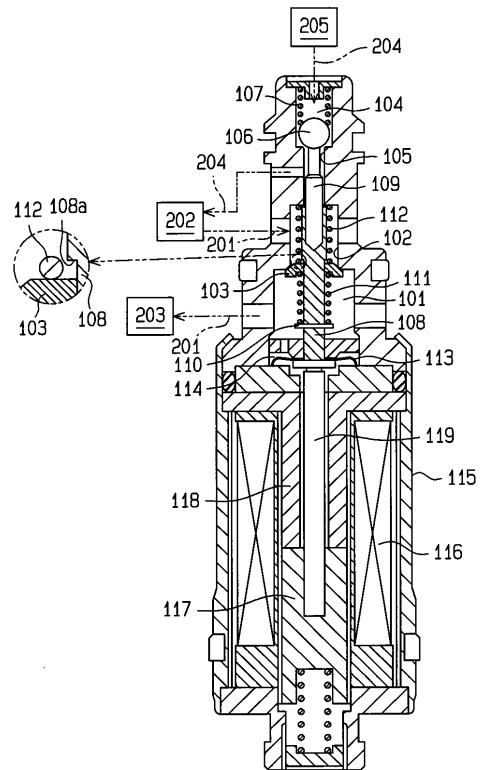
【図5】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 西村 健太
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機製作所 内

審査官 尾崎 和寛

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04B 27/08 ~ 27/14

F04B 49/00 361