

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3726501号
(P3726501)

(45) 発行日 平成17年12月14日(2005.12.14)

(24) 登録日 平成17年10月7日(2005.10.7)

(51) Int. Cl.⁷

F04C 18/02

F I

F04C 18/02 311X

請求項の数 15 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平10-186241 (22) 出願日 平成10年7月1日(1998.7.1) (65) 公開番号 特開2000-18181(P2000-18181A) (43) 公開日 平成12年1月18日(2000.1.18) 審査請求日 平成16年8月31日(2004.8.31)</p>	<p>(73) 特許権者 000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 (74) 代理人 100096998 弁理士 碓氷 裕彦 (72) 発明者 脇阪 剛史 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内 (72) 発明者 岩波 重樹 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内 (72) 発明者 宇野 慶一 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(54) 【発明の名称】 可変容量式スクロール型圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

平板状の基板とこの基板より突設された渦巻状部とからなる固定スクロールと、
 平板状の基板とこの基板より突設された渦巻状部とからなり、前記固定スクロールと係合
 して一对の圧縮室を形成する可動スクロールと、
 前記固定スクロール及び前記可動スクロールの外周側に設けられ、前記一对の圧縮室に被
 圧縮ガスを供給する吸入口と、
 前記固定スクロールの中央部に形成され、前記一对の圧縮室で圧縮されたガスを突出する
 吐出口と、
 前記固定スクロール基板に設けられ、前記一对の圧縮室のうち一方の圧縮室と、
 前記吸入口側とを連通する第1バイパスポートと、
 前記固定スクロール基板に設けられ、前記一对の圧縮室のうち他方の圧縮室と前記吸入口
 側とを連通する第2バイパスポートと、
 前記第1バイパスポート及び前記第2バイパスポートをそれぞれ開閉するスプールとを備
 え、
 前記第1バイパスポートを、前記一方の圧縮室が所定容積まで容積減少したときにはじめ
 て前記可動スクロールの渦巻部にて閉塞される位置のうち、前記固定スクロール渦巻部の
 内壁面に隣接する部位に形成し、
 前記第2バイパスポートを、前記他方の圧縮室が略前記所定容積に容量減少したときはじ
 めて前記可動スクロールの渦巻部により閉塞される部位のうち、前記第1バイパスポート

10

20

と、前記吐出口を挟んで反対側の部位で、かつ、前記第 1 バイパスポートと前記第 2 バイパスポートを結ぶ線が、前記吐出口から外れる位置に形成したことを特徴とする可変容量式スクロール型圧縮機。

【請求項 2】

前記第 2 バイパスポートは、前記第 1 バイパスポートと前記吐出口とを結んだ線より、前記可動スクロールの移動方向前側に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の可変容量式スクロール型圧縮機。

【請求項 3】

前記第 2 バイパスポートは、前記第 1 バイパスポートと前記吐出口とを結んだ線より、前記可動スクロールの移動方向後側の位置に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の可変容量式スクロール型圧縮機。

10

【請求項 4】

前記第 1 バイパスポートに可動スクロール渦巻部が対向することにより前記圧縮室が閉塞される状態における前記一方の圧縮室の圧縮比と、前記第 2 バイパスポートに前記可動スクロール渦巻部が対向することにより前記圧縮室が閉塞される状態における前記他方の圧縮室の圧縮比とが一致していることを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれか記載の可変容量式スクロール型圧縮機。

【請求項 5】

前記第 1 バイパスポートに前記可動スクロール渦巻部が対向することにより前記圧縮室が閉塞される状態の前記一方の圧縮室の圧縮比と、前記第 2 バイパスポートに、前記可動スクロール渦巻部が対向することによって前記圧縮室が閉塞される状態の前記他方の圧縮室の圧縮比とが、微小な範囲で異なっていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれか記載の可変容量式スクロール型圧縮機。

20

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 いずれか記載の可変容量式スクロール型圧縮機において、前記固定スクロール基板のうち、前記固定スクロール渦巻部を挟んで前記第 1 バイパスポートと反対側の位置であって、かつ前記スプールにより閉塞可能な位置に、前記圧縮室と前記吸入口側とを連通する第 3 バイパスポートを形成したことを特徴とする。

【請求項 7】

前記第 3 バイパスポートの開口面積は、前記第 1 バイパスポートの開口面積より小であることを特徴とする請求項 6 記載の可変容量式スクロール型圧縮機。

30

【請求項 8】

前記第 1 バイパスポート及び前記第 2 バイパスポートが丸穴よりなることを特徴とする請求項 1 ないし 7 いずれか記載の可変容量式スクロール型圧縮機。

【請求項 9】

前記第 1 バイパスポート若しくは前記第 2 バイパスポートの少なくともいずれか一方は、複数の穴よりなることを特徴とする請求項 1 ないし 8 いずれか記載の可変容量式スクロール型圧縮機。

【請求項 10】

前記第 1 バイパスポート若しくは前記第 2 バイパスポートの少なくともいずれか一方は、前記可動スクロール渦巻部形状に沿った円弧形状からなることを特徴とする請求項 1 ないし 7 いずれか記載の可変容量式スクロール型圧縮機。

40

【請求項 11】

前記可動スクロール渦巻部先端には、チップシール部材が配設されており、このチップシールにより、前記可動スクロール渦巻部と前記固定スクロール基板との間のシールを行い、

かつ前記第 1 バイパスポート及び前記第 2 バイパスポートの幅は、このチップシール部材の幅より大きく、かつ前記可動スクロール渦巻部の幅より狭いことを特徴とする請求項 1 ないし 10 いずれか記載の可変容量式スクロール型圧縮機。

【請求項 12】

50

平板状の基板とこの基板より突設された渦巻状部とからなる固定スクロールと、
 平板状の基板とこの基板より突設された渦巻状部とからなり、前記固定スクロールと共に
 一对の圧縮室を形成する可動スクロールと、
 前記固定スクロールの前記可動スクロールとは反対側の部位に配設されたリアハウジング
 と、
 前記可動スクロールの外周側に形成され、前記一对の圧縮室に被圧縮流体を供給する吸入
 口と、
 前記固定スクロールの中心部に形成され、前記一对の圧縮室で圧縮されたガスを吐出する
 吐出口と、
 前記固定スクロール基板のうち、前記一对の圧縮室のうち一方の圧縮室が所定容量比とな
 ったとき前記可動スクロール渦巻状部によって閉塞される部位に開口する第1バイパスポ
 ートと、
 前記固定スクロール基板のうち、前記一对の圧縮室のうちの他方の圧縮室の容量が所定容
 量となったときに前記可動スクロール渦巻状部により閉塞される部位に開口する第2バイ
 パスポートと、
 この第1バイパスポート及び第2バイパスポートと連通し、内部にスプールを摺動自在に
 保持するバイパス通路と、
 このバイパス通路を前記吸入口側と連通するバイパス帰路とを備え、
 前記バイパス通路を前記固定スクロール基板内部に直線上に形成すると共に、
 前記バイパス帰路を前記固定スクロールと前記リアハウジングとの間に形成されるべく、
 前記固定スクロール基板及び前記リアハウジングの少なくともいずれか一方に溝状に形成
 したことを特徴とする可変容量式スクロール型圧縮機。

10

20

【請求項13】

請求項12記載の可変容量式スクロール型圧縮機において、前記バイパス帰路は前記リア
 ハウジングに形成され、その通路方向断面積が、前記第1バイパスポート及び前記第2バ
 イパスポートの開口面積よりも大となっていることを特徴とする。

【請求項14】

前記バイパス通路には、前記第1バイパスポート及び前記第2バイパスポートを開閉する
 スプールが配設されており、かつこのスプールは円筒状部を少なくとも二か所有し、その
 円筒状部により前記第1バイパスポート及び前記第2バイパスポートを開閉することを特
 徴とする請求項12もしくは13いずれか記載の可変容量式スクロール型圧縮機。

30

【請求項15】

請求項14記載の可変容量式スクロール型圧縮機において、前記スプールは前記円筒状部
 の間に小径部が形成されており、この小径部が前記バイパスポートと対向可能な位置に形
 成されていることを特徴とする。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は可変容量式スクロール型圧縮機に関し、例えば自動車空調装置用の冷媒圧縮機と
 して用いて有効である。

40

【0002】

【従来の技術】

従来固定スクロールと可動スクロールとを係合させて、両者の間に生ずる一对の圧縮室で
 冷媒の圧縮を行うスクロール型圧縮機は知られている。また、このスクロール型圧縮機に
 バイパスポートを設け、バイパスポートの開閉により容量を可変にするものも知られてい
 る。例えば、特開平9-296787号公報に開示されたスクロール型圧縮機では、容量
 可変時、一对の圧縮室が同等な位置でバイパスポートの開閉がなされる旨開示がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、このように一对の圧縮室をバイパスポートの開閉により容量可変するタイプの

50

スクロール型圧縮機において、バイパスポートの開口する位置を最適位置に選定せんとするものである。すなわち、上述の特開平9-296787号公報には、単にバイパスポートを同等な位置に配置するとあるのみで、一对の圧縮室が所定容量時同時にバイパスポートが閉じられるようにするためのバイパスポート位置についての開示はなされていない。同公報に図示されたバイパスポートの位置は、いずれも固定スクロールの渦巻状壁近傍にバイパスポートが開口している為、実際の作動においては、一对の圧縮室が同時にバイパスポートの開閉がなされるような位置関係とはなっていない。

【0004】

次に、このバイパスポートの開口位置について説明する。図1(a)ないし(f)は、スクロール型圧縮機的一对の圧縮室300及び301の容量変化状態を示す図である。この図1において、(f)の圧縮室300及び301は、吸入行程時の圧縮室300及び301(図1(a)図示)の容積に比べて50%の容積となっている。そのため、例えば容積が50%にまで減少した時に初めて閉じる位置にバイパスポートを設けておけば、このバイパスポートを開閉することにより、スクロール型圧縮機の容量を100%と50%とに切り替えることが出来る。この位置とは、図1(f)状態で可動スクロールの渦巻壁201によって閉じられる位置にあればよく、図1(f)中斜線Aで示す領域が該当する。そこで、図1では、固定側渦巻壁101と可動側渦巻壁201との接点に隣接した位置にバイパスポート401を開口させている。

10

【0005】

圧縮室301とバイパスポート401との関係に注目して図1(a)ないし(f)を説明すると、(a)の段階では、圧縮室301に対しバイパスポート401は開口している。同様に(b)ないし(e)においても、圧縮室301に対しバイパスポート401はいずれも開口している。従って、この状態では、バイパスポート401を開いておけば、圧縮室301内で圧縮された冷媒は、バイパスポート401より外部へ流出することになる。換言すれば、これらの状態では、バイパスポート401を開いておくことにより、圧縮室301は冷媒の圧縮が出来ないことになる。

20

【0006】

そして、図1(f)の状態、初めてバイパスポート401は可動スクロールの渦巻壁201によって閉じられる。従って、この状態からはいくらバイパスポート401を開いていたとしても、圧縮室301内の冷媒はバイパスポート401側より流出することは出来ないことになる。

30

図1(f)の状態より更に容積が減少した状態を図1(a)に圧縮室301として示す。この図1(a)より明らかなように、圧縮室301の容積が更に減少した状態では、バイパスポート401側へは機構的にもありえなくなる。

更に圧縮室301の容積減少が進み図1(b)の状態になると吐出弁が開かれ、圧縮冷媒が吐出口501より吐出されることになる。

【0007】

従って、一方の圧縮室301に注目すれば、所定容量の状態となった時の固定スクロール渦巻壁101と可動スクロール渦巻壁201との接点のうち、固定スクロール渦巻壁101の内側の位置に、可動スクロール渦巻壁201によって閉塞可能なように設ければ、そのバイパスポート401の開閉により、一方の圧縮室301の容量は制御できることになる。

40

【0008】

上述の例で、図1(f)の領域Aに注目し、他の位置にバイパスポートを設けても、同様の作用が可能であるか吟味する。図2は、図1と同様にスクロール型圧縮機の圧縮室300及び301の容量変化状態を示す。(f)がこの例でも50%容量時である。そこで、領域Aのうち、進角した位置にバイパスポート401aを開口させている。

【0009】

この図2の例で、圧縮室301に注目すると、(b)の状態バイパスポート401aは圧縮室301に開口しており、(c)ないし(e)の状態、継続してバイパスポート4

50

01aは圧縮室301に開口している。そして(f)の状態、初めてバイパスポート401aは可動スクロール渦巻壁201により閉じられ、圧縮室301から離れる。

【0010】

従って、圧縮室301のみに注目すれば、バイパスポート401aの開口位置は、必ずしも、固定スクロール渦巻壁101と可動スクロール渦巻壁201との接点の近傍のみでなく、図2に示すようにその点より進角した状態であってもよいこととなる。

しかしながら、図2(a)に示すように、この状態では、バイパスポート401aは圧縮室301及び301からは離れているものの、圧縮室300と連通してしまうことになる。この圧縮室300の容量は、図2(f)で示される圧縮室300の容量(50%)よりも小容量の状態であり、これでは、圧縮室301の圧縮は行われるものの、圧縮室300では依然冷媒がバイパスポート401aより洩れてしまい圧縮が出来ないことになる。

10

【0011】

すなわち、この状態では圧縮室300が圧縮を行えず、圧縮室301のみにより圧縮が行われることとなって、一对の圧縮室300、301の間で圧力バランスが生じ、所定容量での圧縮運動が出来ないことになる。

従って、バイパスポート401aの位置は、固定スクロール渦巻壁101と可動スクロール渦巻壁201との接点Xよりあまり進角した状態では望ましくないことが確認できる。

【0012】

次に、バイパスポート401bを領域Aのうち、固定スクロール渦巻壁101と可動スクロール渦巻壁201との接点Xより遅角させた位置に開口した場合を説明する。

20

図3は、バイパスポート401bを接点Xより遅角した状態に開口したものである。図3(f)で示すように、401bは、圧縮室301が所定容量(50%)となった時圧縮室301から分離しかつ可動スクロール渦巻壁201によって閉じられている。

【0013】

図3に基づき各作動を説明すると、(a)ないし(d)の状態では、圧縮室301はいずれもバイパスポート401bとつながっている。従ってこれらの状態では、バイパスポート401bを開くことにより、圧縮室300の圧縮が防止できる。

しかしながら、バイパスポート401bを、固定スクロール渦巻壁101と可動スクロール渦巻壁201との接点Xより遅角させた位置に開口すれば、圧縮室301の容量が図3(f)まで減少する前に、図3(e)の状態、バイパスポート401bは圧縮室301から可動スクロール渦巻壁201により分離されてしまう。

30

【0014】

換言すれば、バイパスポート401bを接点Xより遅角させると、所定の容量、例えば図3(f)の50%となる以前の段階から圧縮を開始してしまうことになり、圧縮機の容量を当初の狙い通りの値に制御できないことになる。

以上説明したように、バイパスポート401の開口位置は、所望の容量の時の、固定スクロール渦巻壁101と可動スクロール渦巻壁201との接点Xの近傍が望ましいことが確かめられる。

【0015】

40

ここで、一对の圧縮室300及び301は、点对称の動きをすることに鑑みれば、他方の圧縮室300に対するバイパスポート402の位置は、バイパスポート401と点对称となる位置が望ましい。

しかしながら、バイパスポート402とバイパスポート401とを点对称位置に形成するとすれば、両バイパスポート401及び402を結ぶ線は、スクロールの渦巻壁の中心を通ることになる。ここで、固定スクロール渦巻壁101の中心部には、吐出口501が開口されているので、両バイパスポート401及び402を一本のスプールで開閉しようとするれば、そのスプールは吐出口501と対向せざるを得なくなる。これは、吐出口501からの吐出冷媒の流れがバイパスポート401及び402を開閉するスプールにより阻害されることになり望ましくない。

50

【 0 0 1 6 】

そこで、本発明では、点対称位置よりずらした位置に他方のバイパスポート 4 0 2 を開口させている。

図 1 に基づきバイパスポート 4 0 2 の位置を説明する。図 1 (f) では、圧縮室 3 0 0 及び 3 0 1 が所定容量 (5 0 %) の状態を示し、可動スクロール渦巻壁 2 0 1 内面と固定スクロール渦巻壁 1 0 1 外面との接触点 Y に隣接する領域を斜線 B で示す。図 1 では、バイパスポート 4 0 2 は領域 B のうち接触点 Y から進角した位置に開口している。圧縮室 3 0 0 とバイパスポート 4 0 2 との関係を注目すると、図 1 (c) ないし (e) の状態では、圧縮室 3 0 0 にバイパスポート 4 0 2 は開口している。従って、バイパスポート 4 0 2 が開かれていると、この状態では圧縮室 3 0 0 内の冷媒がバイパスポート 4 0 2 より流出することになり、圧縮室 3 0 0 での圧縮は行われぬ。そして、図 1 (f) の状態で、初めて圧縮室 3 0 0 とバイパスポート 4 0 2 との連通は、固定スクロール壁 2 0 1 によって閉じられることになる。

10

【 0 0 1 7 】

圧縮室 3 0 0 はその後更に圧縮され図 1 (a) ないし (c) で 3 0 0 との数字で示されるように容量が減少する。この間圧縮室 3 0 0 は、バイパスポート 4 0 2 と連通することなく、更に冷媒の圧縮が行われ、図 1 (c) の状態で吐出口 5 0 1 より外部に吐出される。

すなわち、図 1 に示す圧縮機の状態では、バイパスポート 4 0 2 は、その後圧縮が進んだ圧縮室 3 0 0 もしくは 3 0 1 と再度連通するような不具合 (図 2 図示バイパスポート 4 0 1 a の不具合) は生じない。ただ、バイパスポート 4 0 2 は図 1 (a) 及び (b) の状態では、圧縮室 3 0 0 と連通していないことになる。従って、このバイパスポート 4 0 2 のみに注目すると、図 1 (c) の状態で、初めて圧縮室 3 0 0 と連通し、圧縮室 3 0 0 内で多少昇圧した冷媒がバイパスポート 4 0 2 側に一気に流出することになる。

20

【 0 0 1 8 】

このように、一旦多少昇圧した冷媒が、バイパスポート 4 0 2 に流出したとしても、圧縮機の吐出容量を制御する意味では、圧縮室 3 0 0 内の冷媒は、図 1 (f) の状態以降圧縮が開始されることになるので、容量制御の上では問題はない。ただ、冷媒圧力の脈動を生ずることになるので、その圧力脈動を緩和するためには、補助ポート 4 0 3 を設けることが望ましい。この補助ポート 4 0 3 は、図 1 (a) 及び (b) の状態で圧縮室 3 0 0 と連通する位置に開口している。これにより、図 1 (c) の状態となった時にも圧縮室 3 0 0 内の冷媒は昇圧しておらず、バイパスポート 4 0 2 からの冷媒の排出は連続的なスムーズなものとする事ができる。

30

【 0 0 1 9 】

図 1 では、バイパスポート 4 0 2 を接触点 Y より進角側に開口させた状態を示したが、図 4 の例では逆に、バイパスポート 4 0 2 a を圧縮室 3 0 0 が所定容量 (5 0 %) となった状態での可動スクロール渦巻壁 2 0 1 によって規定される領域 B のうち、可動スクロール渦巻壁 2 0 1 内面と固定スクロール渦巻壁 1 0 1 との接触点 Y より遅角させた状態にバイパスポート 4 0 2 a を開口させている。

【 0 0 2 0 】

この時の圧縮室 3 0 0 とバイパスポート 4 0 2 a との関係を注目すると、図 4 (a) ないし (e) のいずれの状態であっても、圧縮室 3 0 0 にバイパスポート 4 0 2 a は開口している。従って、この状態でバイパスポート 4 0 2 a が開かれていれば、冷媒は圧縮室からバイパスポート 4 0 2 a 側に流出することになる。そして図 4 (f) の状態で初めてバイパスポート 4 0 2 a が可動スクロール渦巻壁 2 0 1 によって閉じられ、圧縮が開始することになる。

40

【 0 0 2 1 】

尤も、図 4 (e) で示されるように、バイパスポート 4 0 2 a の開口面積は、他方のバイパスポート 4 0 1 に比べ、小さくなっている。すなわち、圧縮室 3 0 0 との連通が、図 4 (f) で示す所定の状態よりも早い状態から阻害されることになる。ただ、図 3 で示した

50

バイパスポート401bを接点Xより遅角させた状態に比べれば、その影響はわずかなものとなっている。

【0022】

【課題を解決するための手段】

本発明は以上説明した、本発明者らの検討結果に基づいて成されたもので、一对の圧縮室を一本のスプールの移動により、バイパスポートを開閉させて容量を可変する可変容量式スクロール型圧縮機において、特にバイパスポートを特定の位置に開口させることを特徴とする。

【0023】

具体的には、容量制御したい状態における圧縮室を構成する固定スクロール渦巻壁内側と可動スクロール渦巻壁外側との接点(X)の近傍の位置で、固定スクロール渦巻壁の内周側の位置に、第1のバイパスポートを設ける。

そして、この第1のバイパスポートと吐出口を挟んで反対側の位置で、かつ第2のバイパスポートと第1のバイパスポートとを結んだ線上に吐出口が存在しない位置に、第2のバイパスポートを開口する。勿論この第2のバイパスポートの開口位置は、上記所定容量となった状態での圧縮室を規定する可動スクロール渦巻壁に閉じられる位置とする。

【0024】

本発明の請求項2に係わる発明では、第2のバイパスポートが、固定スクロール渦巻壁外面と可動スクロール渦巻壁内面との接触点(Y)よりも進角した位置に形成されていることを特徴とする。

本発明の請求項3に係わる発明では、逆に第2のバイパスポートが、接触点(Y)より遅角した位置に形成されていることを特徴とする。

本発明の請求項4に係わる発明では、第1のバイパスポートと第2のバイパスポートとが殆ど同時に可動スクロール渦巻壁によって閉じられることを特徴としている。

【0025】

また本発明の請求項5に係わる発明では、第1のバイパスポートと第2のバイパスポートとが可動スクロールにより圧縮室との導通を妨げられるタイミングにおいて、多少ずれていることを特徴としている。

本発明の請求項6に係わる発明では、請求項2の発明の様に、第2のバイパスポートを接触点(Y)より進角させた位置に設けた場合に有用であるが、圧縮室の圧縮開始初期のみに導通する第3のバイパスポートを形成することを特徴とする。

【0026】

本発明の請求項7の発明は、この第3のバイパスポートが、他の第1第2のバイパスポートに比べて開口面積が小さなものであることを特徴とする。

本発明の請求項8に係わるものでは、バイパスポートを丸穴として、加工が容易とすることを特徴とする。

本発明の請求項9に係わる発明では、バイパスポートを複数形成することを特徴とする。これにより、バイパスポート全体の開口面積を大きくし、圧縮室よりバイパスポートへの冷媒流出を容易とする。

【0027】

本発明の請求項10に係わる発明では、バイパスポートの形状を可動スクロール渦巻壁のインポリュート曲線に沿った円弧状とすることを特徴とする。これにより、バイパスポートの開口面積を大きくし、冷媒の流出を容易としている。

また本発明の請求項11の発明では、バイパスポートの径が可動スクロール渦巻壁の幅以下であることを特徴としている。これにより、バイパスポートが、可動スクロール渦巻壁により確実に遮断できるようにしている。

【0028】

また本発明の請求項12以降の発明では、上記バイパスポートを開閉するスプール及びバイパス通路の位置や形状について具体的に特定している。特に、請求項13の発明では、バイパス通路が、バイパスポートに比べ大きな断面積を有する通路とし、ここでバイパス

10

20

30

40

50

された冷媒流れにバッファ効果を与え圧力脈動が生じないようにしている。

【0029】

【発明の実施の形態】

次に本発明の実施例を図に基づいて説明する。

図5はスクロール型圧縮機の断面を示し、図中600は、アルミニウム合金製のフロントハウジングで、内部にシャフト601を軸受602によって回転自在に保持している。シャフト601は図示しない電磁クラッチを介して自動車走行用エンジンの回転駆動力を受け、ハウジング600内で回転する。従って、シャフト601の回転速度は自動車走行用エンジンの回転数に応じて変動する。

【0030】

603は、ハウジング内部の気密を保つシャフトシールでハウジング600に保持されている。

シャフト601は軸受602に対向する部位で大径部604となり、更に大径部604の後ろ側に偏心部605が形成されている。606は偏心部605の偏心に伴う回転アンバランスを是正するためのバランサーである。偏心部605は可動スクロール200のボス部202に軸受203を介して回転自在に係合している。

【0031】

また可動スクロールの基板204にはピン205が圧入されている。一方、このピン205と隣接してピン607がハウジング600に圧入されている。そして2つのピン205及び607はリング608により拘束されている。このリング608及び2つのピン205、607により、可動スクロール200が自転するのが防止される。換言すれば、ピン205、607及びリング608により可動スクロール200の自転防止機構が形成される。

【0032】

従って、シャフト601の偏心部605の回転は、可動スクロール200の公転運動として伝達され、可動スクロール200は自転を伴わない公転を行うことになる。

100は、可動スクロール200の渦巻壁201に係合する固定スクロールである。この固定スクロールの渦巻壁101と可動スクロールの渦巻壁201との係合状態は、前述の図1に示した通りである。この固定スクロール100もアルミニウム合金により形成され、ハウジング600との間はリング609によってシールされている。

【0033】

固定スクロール100の中心位置には吐出口501が開口している。またこの吐出口501を覆うように吐出弁502が配置され、吐出弁502はバネ押さえ503によって多大な変形が防止されるよう保持されている。なお、504は吐出弁502のシール性を高めるための環状溝である。固定スクロール100の背面にはリアハウジング610が配置され、このリアハウジングに、吐出口501より吐出した冷媒の通路をなす吐出室611が形成されている。

【0034】

図6は図5のVI-VI線に沿う断面図で、上述の如く固定スクロール100の中心に吐出口501が開口している。そしてこの吐出口501を取り囲むように固定スクロールの渦巻壁101が形成されている。なお、図6において可動スクロールの渦巻壁201は破線で示してある。この状態は、圧縮室300及び圧縮室301が所定容量として例えば50%となった状態での可動スクロール201状態を示す。図1の例では、(f)に相当する。

【0035】

第1のバイパスポート401は、この圧縮室300及び301が所定容量となった状態における固定スクロール渦巻壁内面と可動スクロール渦巻壁201外面との接触点Xの近傍で、かつ固定スクロール渦巻壁101の内側となる位置に、可動スクロール渦巻壁201によって閉塞可能な位置に形成されている。本例では、第1バイパスポート401は加工が容易な様、丸穴となっており、かつ第1バイパスポート401の径は可動スクロール渦巻壁201の幅以下となっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

なお可動スクロール渦巻壁 2 0 1 の先端には、固定スクロール 1 0 0 との間のシールを行うためのチップシール 2 0 6 が配設されている（図 5 図示）。そして、第 1 バイパスポート 4 0 1 の径は、そのチップシール 2 0 6 の幅よりは多少大きくなっている。

これは、バイパスポートの径を少しでも大きくすることで、バイパスポートより吸入口側へ押し出される冷媒流れの流通抵抗を減少させ、動力損失を小さくする為である。尤も、圧縮機の特長上、バイパスポートからの洩れをなくすことが要求される場合には、バイパスポートの径をチップシール 2 0 6 の幅と同一乃至は若干小さめに設定する。

【 0 0 3 7 】

第 2 バイパスポート 4 0 2 は、上述の接点 X と吐出口 5 0 1 を挟んで点対称となる位置 Y 10 より所定量進角した位置に形成されている。本例では、3 0 度程度進角している。なお点対称となる位置 Y は、圧縮室 3 0 0 及び 3 0 1 が所定容量となった時の固定スクロール渦巻壁 1 0 1 外面と可動スクロール渦巻壁 2 0 1 内面との接点でもある。

【 0 0 3 8 】

そして、本例では、第 2 バイパスポート 4 0 2 が接点 Y より所定角進角している結果、第 1 バイパスポート 4 0 1 と第 2 バイパスポート 4 0 2 とを結ぶ線は、吐出口 5 0 1 から外れることとなる。

また、本例では第 3 バイパスポート 4 0 3 が、固定スクロール渦巻壁 1 0 1 を挟んで第 1 バイパスポート 4 0 1 とは反対側の部位に形成されている。

【 0 0 3 9 】

なお、この図 6 図示例では、第 1 バイパスポート 4 0 1、第 2 バイパスポート 4 0 2 及び第 3 バイパスポート 4 0 3 は全て同径の丸穴となっている。

そして、これら第 1 ないし第 3 バイパスポート 4 0 1、4 0 2、4 0 3 と対向する位置にバイパス通路 4 1 0 が形成されている。このバイパス通路 4 1 0 は断面円形の長穴として形成され、内部にスプール 4 2 0 が摺動自在に配置されている。図 6 中符号 4 2 1 はバイパス通路 4 1 0 の開口端をシールするキャップである。図 7 は図 6 の VII - VII 線に沿う断面図であるが、図に示す様に、スプール 4 2 0 はバイパス通路 4 1 0 と同径の円柱状をしており、その中央部に小径部 4 2 2 を有している。

【 0 0 4 0 】

また固定スクロール 1 0 0 には、バイパスポート 4 0 2 とバイパス通路 4 1 0 を介して連 30 通するバイパス口 4 0 5、バイパスポート 4 0 1 とバイパス通路 4 1 0 を介して連通するバイパス口 4 0 6、及び図 7 には図示されないがバイパスポート 4 0 3 とバイパス通路 4 1 0 を介して連通するバイパス口が開口しており、それらの各バイパス口 4 0 5、4 0 6 はそれぞれ固定スクロール 1 0 0 とリアハウジング 6 1 0 との間に形成されたバイパス帰路 4 3 0 と連通している。更にバイパス帰路 4 3 0 は、固定スクロール 1 0 0 の通路 4 3 1 を介して、固定スクロール渦巻壁 1 0 1 の最外周に位置する吸入圧室部位 4 3 2 に連通している。

なお、本例では、図 6 に示すように通路 4 3 1 の位置は、可動スクロール壁 2 0 1 の最外端より更に外周方向にずれた位置に開口している。

【 0 0 4 1 】

図 7 に示すように、スプール 4 2 0 とキャップ 4 2 1 とで区画されるコントロール圧室 4 4 0 には、制御弁 4 5 0 によりコントロールされた制御圧力が供給される。またスプール 4 2 0 の、コントロール圧室 4 4 0 を挟んで反対側にはコイルバネ 4 6 0 が配置されており、このコイルバネ 4 6 0 によりスプール 4 2 0 はコントロール圧室 4 4 0 側に押圧されている。

【 0 0 4 2 】

スプール 4 2 0 には、コイルバネ 4 6 0 を支持できるように円筒状の穴 4 2 3 が形成されており、コイルバネ 4 6 0 の一端 4 6 1 はこの穴 4 2 3 に保持されている。また、バイパス通路 4 1 0 の端部にも小径部 4 1 1 が形成されており、コイルバネ 4 6 0 の他端 4 6 2 は、この小径部 4 1 1 に保持されている。

10

20

30

40

50

上述した制御弁450は、圧縮機の吸入圧と吐出圧とを適宜制御してコントロール圧室440内の圧力を可変するものである。すなわち、図7に示すように、コントロール圧室440と吐出圧室611とは絞り612を介して連通している。これにより、吐出圧室611からの高圧がコントロール圧室440へ供給されることになる。一方、絞り612とコントロール圧室440とを結ぶ通路は、また制御弁450を介して吸入圧室432に連通している。従って、制御弁450が開かれた場合には、吐出室611からの圧力は、吸入圧室432側に流れることになる。特に絞り612により、吐出室611からの圧力洩れは小さくなっているため、制御弁450を開いた時には、吐出圧室611よりも吸入圧室432側からの圧力の影響の方が、コントロール圧室440に大きく及ぼすことになる。そのため、制御弁450を開いた時には、コントロール圧室440内の圧力は、吸入圧に

10

【0043】

尚、制御弁は図12に示すように固定スクロール100の側面に、ハウジング600とリアハウジング610に挟持される形で配置されている。図12では制御弁450に信号圧力を導く通路をリアハウジング610に形成しているが、信号圧通路は固定スクロール100とリアハウジング610との間に介在するガスケットに溝状に形成してもよい。

【0044】

図7に示されるように、スプール420の他端側は、バイパス口405、バイパス帰路430及び通路431を介して吸入圧室432側の圧力を受けるようになっているため、制御弁450が開かれた状態では、スプール420の前後差圧は小さなものとなる。また、スプール420はコイルバネ460による付勢を受けているため、従ってこの均圧した状態では、図7に示すようにスプール420はコイルバネ460の付勢力を受けてコントロール圧室440側へ最も変移する。そしてこの状態では、スプール420の後端がバイパスポート402を開き、かつバイパスポート401にはスプール420中央の小径部422が対向することとなる。そのため、第1バイパスポート401は、スプール小径部422の周囲の空間を介してバイパス口406と連通し、バイパス帰路430、通路431を介して吸入室432と連通する。同様に第2バイパスポート402も、バイパス通路410内の空間を介してバイパス口405と連通し、バイパス帰路430、通路431を介して吸入側と連通する。

20

【0045】

このように、制御弁450が開かれた状態では、第1バイパスポート401、第2バイパスポート402及び図7では図示されていないが第3バイパスポート403のいずれもが開くこととなる。

30

図8は、制御弁450を閉じた状態を示す。この場合には、コントロール圧室440と吸入圧室432との連通は遮断される。そのため、圧縮室611の圧力が、絞り612を介して、漸次コントロール圧室440側に供給され、やがてコントロール圧室440内の圧力が上昇する。コントロール圧室440内の圧力がコイルバネ460の付勢力より大きくなると、スプール420はコイルバネ460を押し縮め第8図中上方に変移する。これにより第1バイパスポート401、第2バイパスポート402及び図8には示されないが第3バイパスポート403がいずれもスプール420によって閉じられる。

40

【0046】

なお、上述の図7及び図8ではバイパス帰路430を、固定スクロール100とリアハウジング610との間に形成された溝状通路として図示したが、図9に示すように、このバイパス側連通路をバッファ室435として活用できるような大きな空間を有するものとしてもよい。この図9に示すバッファ室435は、リアハウジング410の幅ほぼ全長にわたっており、この通路断面積はバイパス口405やバイパス口406に比べて格段に大きなものとなっている。

【0047】

従って、制御弁450が開かれて、スプール420がコイルバネ460の押圧力を受けて変移し、第1バイパスポート401、第2バイパスポート402及び図示しない第3バイ

50

パスポート403が開かれた時には、これら各バイパスポートからバイパス帰路を介して吸入圧室432側へ向かう流れは、一旦バッファ室435に溜められることになる。

【0048】

図1に説明した様に、バイパスポートは圧縮室に常時開口していることになるが、圧縮室内の容積が可動スクロール200の公転を受けて順次変化する結果、バイパスポート401、402を介して吸入圧室432側へ流れる冷媒の流れも脈動を伴うものとなる。それに対し、図9に示すようにバッファ室435をバイパス帰路にしているものにあつては、このバッファ室435によってバイパスされる冷媒流れの脈動を減衰することができる。

【0049】

尚、上述の例では、第1バイパスポート401及び第2バイパスポート402をいずれも丸穴で形成したが、図10に示すように、両バイパスポート401及び402を長穴にて形成してもよい。この場合、長穴の形状は、可動スクロールの渦巻壁201の幅とほぼ同等とし、また長穴形状も可動スクロール渦巻壁のインボリュート曲線に沿った円弧形状とする。

【0050】

図10に示す例では、長穴401、402の長手方向の幅は、バイパス通路410の幅内に規定しているが、図11に示すように、バイパスポート401、402をバイパス通路410より多少ずらしてもよい。この場合であってもスプール420がバイパスポート401、402に対向すれば、バイパスポート401、402は閉じられる。

【0051】

いずれにせよ、バイパスポート401及び402を長穴で形成することで、バイパスポートの開口面積を大きくすることが出来る。そのため、圧縮室からバイパス通路410側へ流れる冷媒流れの流通抵抗を少なくでき、圧縮機の容量が小容量運転をしている時の内部圧縮が低減出来る。

勿論、バイパスポート401は、図6に示すような丸穴や、図10に示すような長穴に限られることなく、例えば、複数の丸穴を組み合わせてバイパスポートとしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1(a)ないし(f)は本発明に係わるスクロール型圧縮機の可動スクロール変移状態を示し、特にバイパスポートの開口位置を説明する。

【図2】 図2(a)ないし(f)は図1と同様可動スクロールの変移状況を示し、特にバイパスポートの開口位置を説明する。

【図3】 図3は図1と同様可動スクロールの変移状況を示し、特にバイパスポートの開口状況を説明する。

【図4】 図4(a)ないし(a)は、図1と同様可動スクロールの変移状態を示し、特にバイパスポートの開口状況を説明する。

【図5】 図5は本発明に係わるスクロール型圧縮機の実施例を示す縦断面図。

【図6】 図6は図5のVI-VI線に沿う断面図。

【図7】 図7は図6のVII-VII線に沿う断面図。

【図8】 図8は図7と同一断面を示す断面図で、スプールの変移状態を説明する。

【図9】 図9は本発明の他の例に係わるバイパス通路を示す断面図。

【図10】 図10は本発明の他の例に係わるバイパスポート形状を示す断面図で、図6と同一の断面位置を説明する。

【図11】 図11は本発明の更に他の例に係るバイパスポート形状を示す断面図で、図6と同一の断面位置を説明する。

【図12】 図12は本発明に係る制御弁の配置状態を示す断面図。

【符号の説明】

- 100 固定スクロール
- 101 固定渦巻壁
- 200 可動スクロール
- 201 可動渦巻壁

10

20

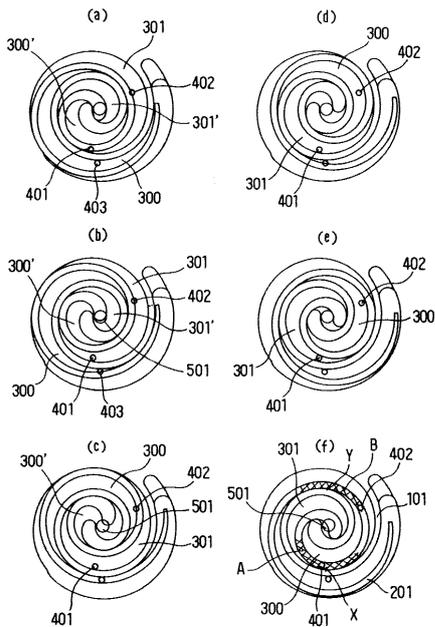
30

40

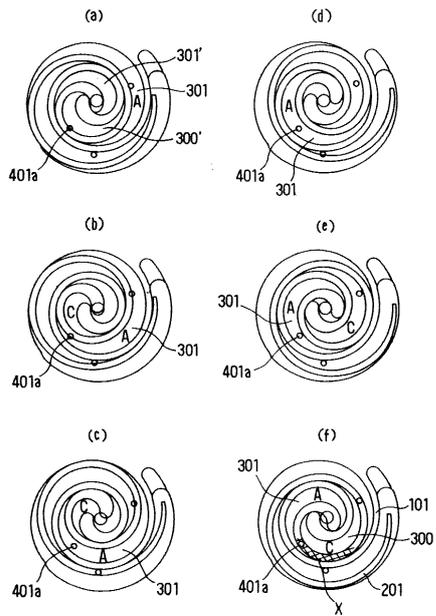
50

- 4 0 1 第 1 バイパスポート
- 4 0 2 第 2 バイパスポート
- 4 0 3 第 3 バイパスポート
- 4 1 0 バイパス通路
- 4 2 0 スプール
- 4 3 0 バイパス帰路
- 4 3 2 吸入圧室
- 4 3 5 パッファ室
- 5 0 1 吐出口

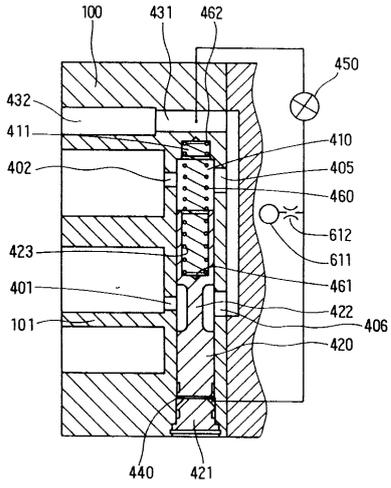
【 図 1 】



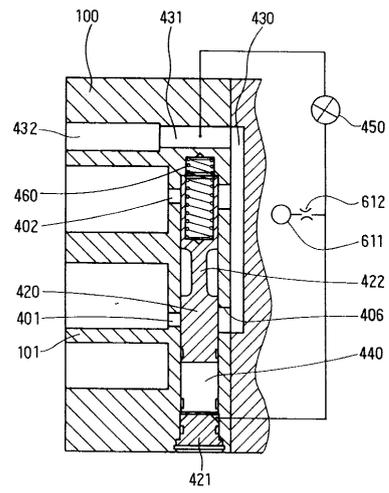
【 図 2 】



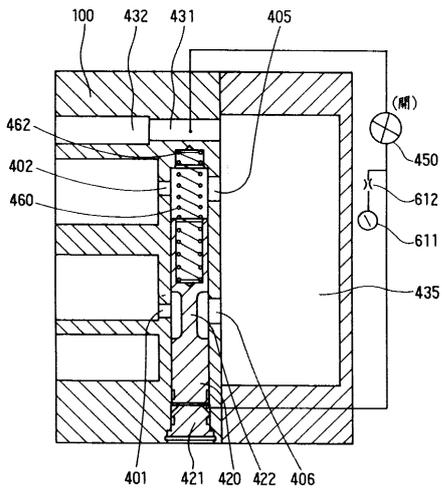
【 図 7 】



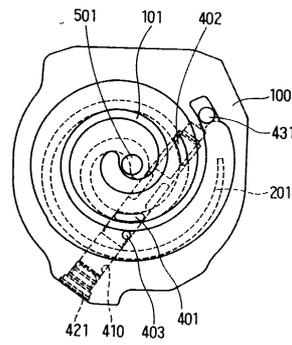
【 図 8 】



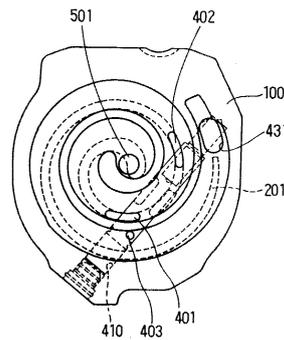
【 図 9 】



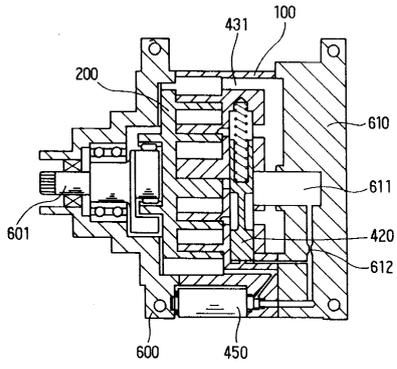
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

審査官 尾崎 和寛

(56)参考文献 特開平9 - 296787 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F04C 18/02 311