

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-299523

(P2009-299523A)

(43) 公開日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 0 4 C 18/02 (2006.01)	F 0 4 C 18/02 3 1 1 U	3 H 0 2 9
F 0 4 C 29/00 (2006.01)	F 0 4 C 29/00 D	3 H 0 3 9
		3 H 1 2 9

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2008-152876 (P2008-152876)	(71) 出願人	000001845
(22) 出願日	平成20年6月11日 (2008.6.11)		サンデン株式会社
			群馬県伊勢崎市寿町20番地
		(74) 代理人	100090022
			弁理士 長門 侃二
		(74) 代理人	100116447
			弁理士 山中 純一
		(72) 発明者	根岸 正美
			群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株
			式会社内
		Fターム(参考)	3H029 AA02 AA12 AA14 AB03 BB01
			BB16 BB22 BB43 CC05 CC06
			CC14 CC24 CC34

最終頁に続く

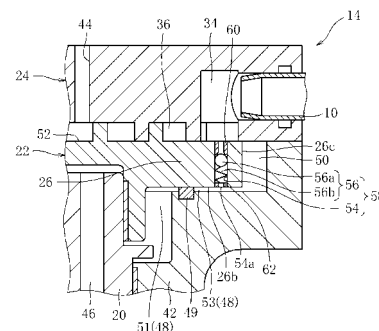
(54) 【発明の名称】 スクロール型流体機械

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】吸入室の圧力上昇により生じる可動スクロールの転覆を迅速に防止し、可動スクロールの公転旋回運動を安定的に行うことができるスクロール型流体機械を提供する。

【解決手段】スクロール型流体機械は、作動流体の吸入圧が作用する吸入室34と、可動スクロール22の鏡板26の背面26bとフレーム42とで形成される背圧室48と、背圧室を各鏡板26, 28の径方向中央部側に位置して潤滑油の吐出圧が作用する高圧室51と各鏡板の径方向外周部側に位置して高圧室よりも減圧された中間圧室53とに仕切る環状の仕切り部材49とを備え、吸入室の圧力が中間圧室の圧力よりも大となるときのみ吸入室の圧力を中間圧室へ逃がす圧力逃がし手段58を具備する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各鏡板の各鏡板面に渦巻状のラップが対をなしてそれぞれ立設される固定スクロール及び可動スクロールから構成され、前記固定スクロールに対し前記可動スクロールがフレーム上を公転旋回運動することにより、前記各ラップ間に作動流体の圧縮室を形成し、該圧縮室が前記各鏡板の径方向中央部に向けてその容積を減少させながら移動するスクロールユニットと、

前記固定スクロールの前記鏡板と前記可動スクロールの前記鏡板面とで形成され、作動流体の吸入圧が作用する吸入室と、

前記可動スクロールの前記鏡板の背面と前記フレームとで形成される背圧室と、

前記背圧室を前記径方向中央部側に位置して作動流体の吐出圧が作用する高圧室と前記各鏡板の径方向外周部側に位置して該高圧室よりも減圧された中間圧室とに仕切る環状の仕切り部材とを備え、

前記吸入室の圧力が中間圧室の圧力よりも大となるときのみ吸入室の圧力を中間圧室へ逃がす圧力逃がし手段を具備することを特徴とするスクロール型流体機械。

【請求項 2】

圧力逃がし手段は、可動スクロールの鏡板を貫通して形成され、吸入室と中間圧室とを連通する連通路と、吸入室の圧力が中間圧室の圧力よりも大となるときは連通路を連通するリリーフ弁とからなることを特徴とする請求項 1 に記載のスクロール型流体機械。

【請求項 3】

連通路の吸入室側の開口部は、可動スクロールの 1 公転旋回運動に要する時間のうちの少なくとも半分以上の時間は吸入室に開口する位置に設けられることを特徴とする請求項 2 に記載のスクロール型流体機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スクロール型流体機械に係り、詳しくは、冷凍空調機やヒートポンプ式給湯機に組み込まれて好適なスクロール型流体機械に関する。

【背景技術】

【0002】

この種のスクロール型流体機械は、例えば密閉型スクロール圧縮機は、各鏡板の各鏡板面に渦巻状のラップが対をなしてそれぞれ立設される固定及び可動スクロールからなるスクロールユニットを備え、固定スクロールに対し可動スクロールがフレーム上を公転旋回運動することにより、これら各ラップ間に作動流体の圧縮室を形成し、この圧縮室が各鏡板の径方向中央部に向けてその容積を減少させながら移動する。

【0003】

そして、固定スクロールの鏡板と可動スクロールの鏡板面とで形成され、作動流体の吸入圧が作用する吸入室と、可動スクロールの鏡板の背面とフレームとで形成される背圧室とを備え、可動スクロールの鏡板に、吸入室と背圧室とを連通する複数の貫通孔を設ける技術が開示されている（例えば特許文献 1 参照）。

また、上記背圧室を各鏡板の径方向中央部側に位置して作動流体の吐出圧が作用する高圧室と各鏡板の径方向外周部側に位置して高圧室よりも減圧された中間圧室とに仕切る環状の仕切り部材を備えたスクロール圧縮機が知られている（例えば特許文献 2 参照）。

【特許文献 1】特開 2002-213370 号公報

【特許文献 2】特開 2008-8161 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、可動スクロールは主として中間圧室の背圧により吸入室の圧力に抗して固定スクロール側へ押圧されている。しかし、圧縮機が組み込まれた、例えば冷凍機の除霜運

10

20

30

40

50

転時に冷凍回路の絞り手段の開度を変更したり、或いは、いわゆる液バック現象によってミスト状の作動流体を吸入室に吸入し、吸入室の高温となる外壁に付着した液状作動流体が気化することによって、吸入室の圧力が急激に上昇し、中間圧室の圧力より大きくなることもある。これにより、可動スクロールが固定スクロールとは反対側に押圧されて傾く転覆現象が発生し、ひいては圧縮室の作動流体が漏洩し、正常に圧縮機を運転できなくなり、更に、可動スクロールの公転旋回運動が不安定に行われることにより、圧縮機における圧縮不良や騒音を招くおそれがある。

【0005】

そこで、上記特許文献1に記載されるように、吸入室と背圧室とを連通する貫通孔を設けることが考えられるが、これでは背圧室と吸入室との圧力が同じになり、スクロールユニットに背圧構造を形成することができず、可動スクロールを背圧室の背圧によって固定スクロール側へ押圧することができないため、可動スクロールの公転旋回運動を安定的に行うことができない。

10

【0006】

また、上記特許文献1では、可動スクロールの転覆現象を防止するためには各鏡板の径方向外周部側に位置する中間圧室の圧力が問題になるものの、上記特許文献2の如く背圧室を高圧室と中間圧室とに仕切る背圧構造については格別な配慮がなされていないため、可動スクロールの転覆現象を効果的に防止することはできない。

本発明は、このような課題に鑑みてなされたもので、吸入室の圧力上昇により生じる可動スクロールの転覆を迅速に防止し、可動スクロールの公転旋回運動を安定的に行うことができるスクロール型流体機械を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の目的を達成するべく、請求項1記載のスクロール型流体機械は、各鏡板の各鏡板面に渦巻状のラップが対をなしてそれぞれ立設される固定スクロール及び可動スクロールから構成され、固定スクロールに対し可動スクロールがフレーム上を公転旋回運動することにより、各ラップ間に作動流体の圧縮室を形成し、該圧縮室が各鏡板の径方向中央部に向けてその容積を減少させながら移動するスクロールユニットと、固定スクロールの鏡板と可動スクロールの鏡板面とで形成され、作動流体の吸入圧が作用する吸入室と、可動スクロールの鏡板の背面とフレームとで形成される背圧室と、背圧室を各鏡板の径方向中央部側に位置して作動流体の吐出圧が作用する高圧室と各鏡板の径方向外周部側に位置して高圧室よりも減圧された中間圧室とに仕切る環状の仕切り部材とを備え、吸入室の圧力が中間圧室の圧力よりも大となるときのみ吸入室の圧力を中間圧室へ逃がす圧力逃がし手段を具備することを特徴としている。

30

【0008】

また、請求項2記載の発明では、請求項1において、圧力逃がし手段は、可動スクロールの鏡板を貫通して形成され、吸入室と中間圧室とを連通する連通路と、吸入室の圧力が中間圧室の圧力よりも大となるときは連通路を連通するリリーフ弁とからなることを特徴としている。

更に、請求項3記載の発明では、請求項2において、連通路の吸入室側の開口部は、可動スクロールの1公転旋回運動に要する時間のうちの少なくとも半分以上の時間は吸入室に開口する位置に設けられることを特徴としている。

40

【発明の効果】

【0009】

請求項1記載の本発明のスクロール型流体機械によれば、吸入室の圧力が中間圧室の圧力よりも大となるときのみ吸入室の圧力を中間圧室へ逃がす圧力逃がし手段を具備する。これにより、吸入室の圧力が中間圧室の圧力よりも大きくなるときのみ吸入室の圧力上昇分を中間圧室に付与することができるため、可動スクロールの転覆を迅速に防止し、可動スクロールの公転旋回運動を安定的に行うことができる。

【0010】

50

具体的には、請求項２記載の発明によれば、圧力逃がし手段は、可動スクロールの鏡板を貫通して形成され、吸入室と中間圧室とを連通する連通路と、吸入室の圧力が中間圧室の圧力よりも大となるときは連通路を連通するリリーフ弁とからなり、簡易な構成にて可動スクロールの転覆を効果的に防止することができる。

更に、請求項３記載の発明によれば、連通路の吸入室側の開口部は、可動スクロールの１公転旋回運動に要する時間のうちの半分以上の時間は吸入室に開口する位置に設けられることにより、可動スクロールの公転旋回運動によって連通路が固定スクロールにより一時的に閉塞されても可動スクロールの転覆を確実に防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１１】

10

以下、図面により本発明の一実施形態について説明する。

図１は、本実施形態に係るスクロール型流体機械の一例として、密閉型スクロール圧縮機の縦断面図を示しており、この圧縮機１は冷凍空調機やヒートポンプ式給湯機などの冷凍回路に組み込まれている。当該回路は作動流体の一例である二酸化炭素冷媒（以下、冷媒と称する）が循環する経路を備え、圧縮機１は経路から冷媒を吸入し、圧縮して経路に向けて吐出する。

【００１２】

圧縮機１はシェル２を備え、シェル２の円筒胴部をなすセンターシェル４は、その上側及び下側がトップシェル６及びボトムシェル８によってそれぞれ気密に嵌合され、センターシェル４の内部は密閉されて冷媒の吐出圧が作用している。センターシェル４に形成される冷媒の吸入室には上記回路から取り込んだ冷媒を吸入する吸入管１０が接続され、トップシェル６の適宜位置には、シェル２内の圧縮冷媒を上記回路へ送出する吐出管１２が接続されている。

20

【００１３】

センターシェル４には、上から順にスクロールユニット１４、電動モータ１６、ポンプユニット１８が収容され、電動モータ１６内には回転軸２０が配置されており、回転軸２０は電動モータ１６への通電によって回転駆動される。

回転軸２０は、その上端側がスクロールユニット１４に、その下端側がポンプユニット１８に連結されており、回転軸２０が電動モータ１６によって回転駆動されることにより、スクロールユニット１４は、冷媒の吸入、圧縮及び吐出の一連のプロセスを実施する。

30

【００１４】

詳しくは、スクロールユニット１４は非対称となる可動スクロール２２及び固定スクロール２４から構成され、可動スクロール２２は鏡板２６を備え、この鏡板２６の鏡板面（正面）２６ａには固定スクロール２４の鏡板２８に向けて延びる渦巻き状のラップ３０が立設され、一方、固定スクロール２４の鏡板２８の鏡板面２８ａにも鏡板２６に向けて延びる渦巻き状のラップ３２が立設されている。

【００１５】

そして、これらラップ３０、３２は所定のインボリュート曲線に基づいて形成され、これらを互いに対をなして配置し協働させることにより、鏡板２８において吸入管１０が接続された冷媒の吸入室３４から冷媒を吸入してラップ３０、３２の間に圧縮室３６を形成する。

40

吸入室３４は、固定スクロール２４の鏡板２８と可動スクロール２２の鏡板面２６ａとで形成され、冷媒の吸入圧 P_s が作用し、一方、圧縮室３６は、固定スクロール２４に対する可動スクロール２２の公転旋回運動により、鏡板２６、２８の径方向中央部側に向けてその容積を減少させながら移動する。

【００１６】

可動スクロール２２に公転旋回運動を付与するため、鏡板２６の背面２６ｂ側にはボス３８が形成され、ボス３８は軸受を介して回転軸２０の上端側に一体形成される偏心軸４０に回転自在に支持されている。なお、可動スクロール２２の自転は図示しない自転阻止ピンにより阻止されている。

50

これに対し固定スクロール 24 は、センターシェル 4 の内側に固定されるメインフレーム 42 に支持、固定されており、固定スクロール 24 の中央部分には圧縮室 36 に連通可能な吐出孔 44 が穿設されている。

【0017】

一方、ポンプユニット 18 は、ボトムシェル 8 の内側に貯油された潤滑油を吸引し、吸引された潤滑油は回転軸 20 内に穿孔された油路 46 を経て回転軸 20 の上端から電動モータ 16 やスクロールユニット 14 等に供給され、各摺動部分や軸受等の潤滑、並びに、摺動面のシールや潤滑に寄与する。

詳しくは、図 2 のスクロールユニット 14 の要部拡大図に示されるように、油路 46 を経た潤滑油は回転軸 20 の上端から回転軸 20 に沿って電動モータ 16 側に流下される一方、可動スクロール 22 の鏡板 26 の背面 26b とメインフレーム 42 との間に形成される背圧室 48 に供給され、背圧室 48 から鏡板 26 の外周面 26c とメインフレーム 42 との間の間隙 50 を経た潤滑油は可動スクロール 22 の鏡板 26 に固定スクロール 24 に対し摺動する摺動面 52 に供給される。

【0018】

ここで、背圧室 48 は、メインフレーム 42 に固定された環状のシールリング（仕切り部材）49 により、鏡板 26, 28 の径方向中央部側に位置して油路 46 を経た潤滑油の冷媒の吐出圧が作用する高圧室 51 と、鏡板 26, 28 の径方向外周部側に位置して高圧室 51 よりも減圧された中間圧室 53 とに仕切られている。そして、このような背圧構造を形成することにより、主として中間圧室 53 の圧力によって可動スクロール 22 が固定スクロール 24 に対して適切に押圧され、可動スクロール 22 の円滑な公転旋回運動が実現される。

【0019】

上述した圧縮機 1 によれば、回転軸 20 の回転に伴って可動スクロール 22 が自転することなく公転旋回運動することにより、吸入管 10 を介してスクロールユニット 14 に吸入された冷媒は圧縮室 36 を形成し、圧縮室 36 内の冷媒はスクロールユニット 14 の中心に向けて移動されながら圧縮された後に吐出孔 44 よりシェル 2 内に吐出され、シェル 2 内を循環した後に吐出管 12 を介して圧縮機 1 外へ送出される。

【0020】

ところで、本実施形態は、可動スクロール 22 の鏡板 26 を貫通して形成され、吸入室 34 と中間圧室 53 とを連通する連通路 54 と、吸入室 34 の圧力が中間圧室 53 の圧力よりも大となるときは連通路 54 を連通するリリーフ弁 56 とからなる圧力逃がし機構（圧力逃がし手段）58 を備えている。

リリーフ弁 56 は、鋼球 56a と鋼球 56a に一端が接続されたばね 56b とからなる逆止弁であって吸入室 34 から中間圧室 53 への冷媒の移動を許容し、中間圧室 53 から吸入室 34 への冷媒の移動は阻止している。

【0021】

連通路 54 には、その吸入室 34 側に鋼球 56a を支持する鋼球支持部 60 が形成され、ばね 56b により鋼球 56a が鋼球支持部 54a に押圧付勢されることにより、吸入室 34 と中間圧室 53 とが完全に遮断可能になっている。一方、連通路 54 の中間圧室 53 側にばね 56b の他端を支持するばね押さえ 62 が形成されている。

ばね 56b は、所定の弾性係数を有するものが選定され、吸入室 34 の圧力、すなわち吸入圧 P_s が中間圧室 53 の圧力、すなわち背圧 P_b よりも大きくなる時にのみ、鋼球 56a がばね 56b の弾性力に抗して鋼球支持部 60 を離間し、吸入室 34 から中間圧室 53 への冷媒の移動を許容し、吸入室 34 の圧力上昇分 P_r を中間圧室 53 へ逃がすように構成されている。具体的には、吸入室 34 と中間圧室 53 との差圧 ΔP ($\Delta P = P_b - P_s$) は通常は例えば 0.5MPa 程度であり、このとき差圧 ΔP が 0.5MPa を超えると、その超えた分の圧力上昇分 P_r ($P_r = \Delta P - 0.5MPa$) を吸入室 34 から中間圧室 53 へ逃がす。

【0022】

10

20

30

40

50

また、図 2 中では、連通路 5 4 の吸入室 3 4 側の開口部 5 4 a は、吸入室 3 4 に面する位置に位置づけられているが、開口部 5 4 a は、可動スクロール 2 2 の公転旋回運動によっても吸入室 3 4 から吸入室 3 4 近傍に形成される圧縮室 3 6 にかからない位置であって、可動スクロール 2 2 の 1 公転旋回運動に要する時間のうちの少なくとも半分以上の時間は吸入室 3 4 に開口する位置に設けられる。

【0023】

以上のように、本実施形態では、吸入室 3 4 の圧力が中間圧室 5 3 の圧力よりも大となる時のみ吸入室 3 4 の圧力を中間圧室 5 3 へ逃がす圧力逃がし機構 5 8 を備えている。これにより、吸入圧 P_s が背圧 P_b よりも大きくなる時のみ吸入室 3 4 の圧力上昇分 P_r を中間圧室 5 3 に付与することができるため、可動スクロール 2 2 の転覆を迅速に防止し、可動スクロール 2 2 の公転旋回運動を安定的に行うことができる。

10

【0024】

具体的には、圧縮機 1 が組み込まれた、例えば冷凍機の除霜運転時に冷凍回路の絞り手段の開度を変更したり、或いは、いわゆる液バック現象によってミスト状の冷媒を吸入室 3 4 に吸入し、吸入室 3 4 の高温となる外壁に付着した液冷媒が気化することによって、吸入圧 P_s が急激に上昇し、吸入圧 P_s が背圧 P_b より大きくなっても、可動スクロール 2 2 の転覆を迅速に防止し、これに伴う圧縮室 3 6 からの冷媒漏洩、圧縮不良ひいては騒音を防止することができる。

【0025】

また、圧力逃がし機構 5 8 は、連通路 5 4 とリリーフ弁 5 6 とからなる簡易な構成にて可動スクロール 2 2 の転覆を効果的に防止することができる。

20

更に、連通路 5 4 の吸入室 3 4 側の開口部 5 4 a は、可動スクロール 2 2 の 1 公転旋回運動に要する時間のうちの半分以上の時間は吸入室 3 4 に開口する位置に設けられることにより、可動スクロール 2 2 の公転旋回運動によって連通路 5 4 が固定スクロール 2 4 により一時的に閉塞されても可動スクロール 2 2 の転覆を確実に防止することができる。

【0026】

以上で本発明の一実施形態についての説明を終えるが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更ができるものである。

例えば、上記実施形態では、連通路 5 4 とリリーフ弁 5 6 からなる圧力逃がし機構 5 8 を形成しているが、これに限らず、例えば連通路 5 4 にオリフィスを設けることにより吸入室 3 4 と中間圧室 5 3 との差圧 ΔP を所定値に保持する圧力逃がし機構を形成しても、上記と同様に可動スクロール 2 2 の転覆を効果的に防止することができる。

30

【0027】

また、上記実施形態では、冷凍空調機やヒートポンプ式給湯機などの冷凍回路に組み込まれる二酸化炭素冷媒を使用した密閉型スクロール圧縮機について説明しているが、本発明はこれに限らず種々の作動流体を使用した、種々の分野における圧縮機または膨脹機等の流体機械に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図 1】本発明の一実施形態に係る密閉型スクロール圧縮機を示した縦断面図である。

40

【図 2】図 1 のスクロールユニットの要部拡大図である。

【符号の説明】

【0029】

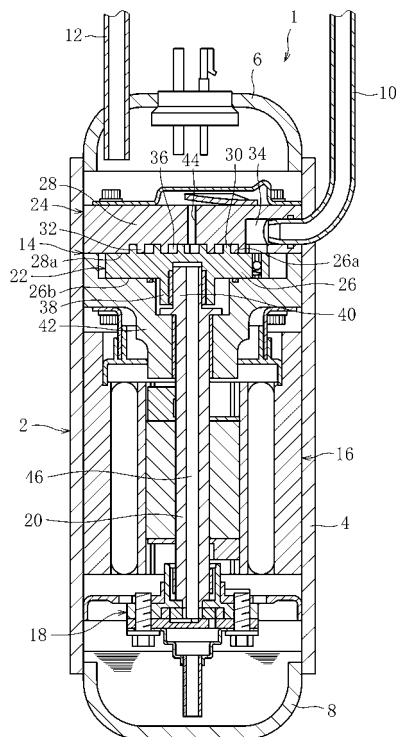
- 1 密閉型スクロール圧縮機（スクロール型流体機械）
- 1 4 スクロールユニット
- 2 2 可動スクロール
- 2 4 固定スクロール
- 2 6 鏡板
- 2 6 a 鏡板面
- 2 6 b 背面

50

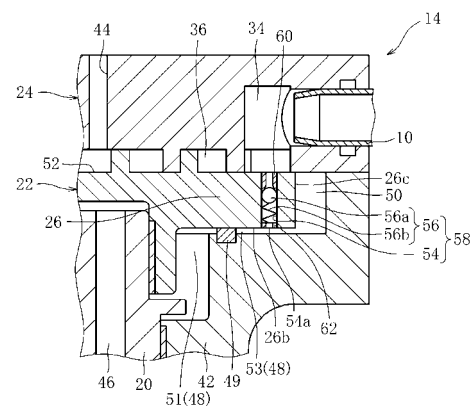
- 2 8 鏡板
- 2 8 a 鏡板面
- 3 0 ラップ
- 3 2 ラップ
- 3 4 吸入室
- 3 6 圧縮室
- 4 2 メインフレーム（フレーム）
- 4 8 背圧室
- 4 9 シールリング（仕切り部材）
- 5 1 高圧室
- 5 3 中間圧室
- 5 4 連通路
- 5 4 a 開口部
- 5 6 リリーフ弁
- 5 8 圧力逃がし機構（圧力逃がし手段）

10

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3H039 AA03 AA06 AA12 BB02 BB07 BB11 BB15 CC08 CC24 CC30
CC40 CC44
3H129 AA02 AA12 AA14 AB03 BB01 BB16 BB22 BB43 CC05 CC06
CC14 CC24 CC34