

明 細 書

冷媒圧縮機

技術分野

本発明は、空調システムや冷凍システムに組み込まれて使用され、特に、そのケーシングの内部に吸入冷媒を開放するようにした所謂低圧ドーム形の冷媒圧縮機に関する。

背景技術

従来、この種の低圧ドーム形の冷媒圧縮機は、底部に油溜にもつケーシングの上部に圧縮要素を、その下部にモータをそれぞれ内装している共に、ケーシングの内部に吸入管を開口させている。そして、吸入管からの吸入ガス冷媒の通路構造には、以下の(A)、(B)、(C)に示すようなものがある。

(A) 吸入管を、ケーシング内におけるモータのステータの下部外面に対向状に開口させ、ステータの外周部空隙から上部の圧縮要素側に吸入ガスを導くようにしている(実開昭62-110593号参照)。

(B) 吸入管を、ケーシング内におけるモータの上部空間に開口させ、短い経路で吸入ガスを圧縮要素側に導くようにしている(特開平2-125986号参照)。

(C) モータの下部をカバーで覆い、このカバーの内部に吸入管を開口させて、吸入ガスをモータのエアギャップの中を通して圧縮要素側に導くようにしている(特開昭63-90695号参照)。

しかし、上記(A)の構造では、吸入ガスはモータの外周部のみを通るだけであるから、モータ冷却効果が不十分であるという問題がある。また、吸入ガスと共に液冷媒が吸い込まれた場合、液冷媒はステータ外周部をす

り抜けて油溜に直に落下してしまうから、油を希釈し、油の濃度が低下して潤滑不良を招く問題がある。

上記(B)の構造は、吸入ガスの圧力損失は殆どないが、モータの冷却は極めて不十分であるし、(A)の構造と同様、液冷媒による潤滑不良を招く問題がある。

上記(C)の構造は、吸入ガスをエアギャップに通すため、モータの冷却効果は良好になるが、吸入圧損が大きいという問題がある。また、カバーの内部に液冷媒を溜めることはできるが、その容量が小さいため、特に複数の室内機をもつマルチシステム等の液バックに対応できないと共に、一旦溜まった液を排出し難く、運転不能に陥るおそれがあるという問題がある。

そこで、本発明の目的は、モータの冷却効果を良好に確保できると共に、吸入圧損を低減でき、しかも、液バック時の油の希釈化を防止できて潤滑性能を向上できる冷媒圧縮機を提供することにある。

発明の開示

本発明の冷媒圧縮機は、底部に油溜を形成するケーシングと、前記ケーシング内の上部に配置された圧縮要素と、前記ケーシング内の下部に配置されて前記圧縮要素を駆動するモータと、前記油溜とモータとの間に、吸入管から吸込む液冷媒をモータの周りに溜める上部開放形の吸入プールを画する隔壁とを備えている。

前記発明では、通常運転時、吸入管からの吸入ガス冷媒を、吸入プール内に一旦導入し、この吸入プールからモータのステータコアとロータコアとの間のエアギャップを経て圧縮要素側へと案内できるので、該モータを吸入ガス冷媒により良好に冷却でき、この結果、COP(成績係数)を犠牲にすることなく運転範囲を拡大することができる。さらに、寒冷時の起動

時などに液バックが発生したときには、吸入管から吸込むから吸込む液冷媒を、油溜に対し隔壁で画成された吸入プールに溜めることができるので、液冷媒が油溜内の油に溶け込むことによる油の希釈化を阻止し、油の濃度低下が原因となる摺動部での潤滑不良を防止できて、該摺動部の信頼性を向上させることができ、しかも、吸入プールで液冷媒の油中への溶け込みを阻止することにより、摺動部の軸受隙間での油中発泡を未然に阻止し、つまり、該摺動部での冷媒発泡による油膜破断を未然に阻止することもできるので、この摺動部での潤滑不良を防止して潤滑性能を向上させることができる。

一実施例では、前記隔壁は、前記モータの下部に下部吸入プールを画する底壁と、前記モータの外周部に外周部吸入プールを画する側壁とをもつ有底筒形をしている。

前記構成によれば、前記隔壁を底壁と側壁とを備えた有底筒形となし、これら底壁と側壁とにより、圧縮機モータの下部側に下部吸入プールを、また、圧縮機モータの外周側に外周部吸入プールを画成するようにしているため、これら両吸入プールにより吸入プールの全体容量を簡単な構成で拡大して多量の液冷媒を貯溜することができ、したがって、特に液バック量の多い複数の室内機をもつマルチシステム等に良好に対応できる。さらに、以上の構成では、通常運転時、吸入管から吸入プール内に導入された吸入ガス冷媒の一部は、その下部吸入プールから、モータのステータコアとロータコアとの間のエアギャップを経て圧縮要素側に、また、吸入ガス冷媒の残り一部は、外周部吸入プールを経て圧縮要素側に案内できるので、モータを内外両面から更に良好かつ効果的に冷却することができ、しかも、吸入プールに導入された吸入ガス冷媒を、モータのエアギャップだけではなく、外周部吸入プールからも圧縮要素側に案内することにより、吸入圧

損を低減することもでき、これらのことから、COPを犠牲にすることなく運転範囲を更に良好に拡大できる。

一実施例では、前記側壁の高さを、前記モータのステータコアの上端よりも高くしている。

前記構成によれば、隔壁の側壁の高さがモータにおけるステータコアの上端よりも高くされているため、吸入プールの全体容量を簡単な構成で一層拡大することができて、複数の室内機をもつマルチシステム等に一層良好に対応できる。

一実施例では、前記側壁は、前記モータよりも下側においてケーシング内において横断する横断壁をもつプレート形をしている。

前記実施例では、隔壁がモータの下側においてケーシング内を横断する横断壁をもつプレート形とされているため、隔壁の構成をより簡素化できながら所期の目的を達成することができる。

一実施例では、前記隔壁に、前記モータのシャフトを支持する下側軸受を設けている。

前記実施例では、隔壁にモータのシャフトの下側軸受を設けているため、運転時にモータシャフトの軸振れを招くことなく、所期の目的を達成できる。

一実施例では、前記吸入管の吸入プールに対する開口部を、前記モータのコイルエンドを避けた位置に臨ませている。

前記実施例では、吸入管の吸入プールに対する開口部を、モータのコイルエンドを避けた位置に臨ませているため、吸入管からケーシング内に冷媒が導入されるとき、該冷媒に混じる金属粉等の塵埃がモータのコイルエンドに突き刺さって、そのエナメル皮膜が破損されて漏電事故などが発生するのを未然に防止することができる。

一実施例では、前記モータの上部からの排油管を、前記吸入プールの上部開放端よりも下側に開口させている。

前記実施例では、圧縮機モータの上部側に接続された排油管を吸入プールの上部開放端よりも下側に開口させているため、摺動部を潤滑した後の戻し油が、モータの上部側から圧縮要素へと吸入される吸入ガス冷媒に混じるのを抑制し、この吸入ガス冷媒による戻し油の巻き上げ量を少なくしながら、該戻し油を排油管で油溜側に確実に戻すことができる。

図面の簡単な説明

図1は本発明の一実施例の冷媒圧縮機の縦断面図である。

図2は図1のII-II線方向の断面図である。

図3は隔壁の平面図である。

図4は図3のIV-IV線方向の断面図である。

図5は別の実施例を示す縦断面図である。

図6は別の実施例を示す縦断面図である。

図7は別の実施例を示す縦断面図である。

発明を実施するための最良の形態

図1は、本発明にかかる冷媒圧縮機の好適な実施例として低圧ドーム形の縦型スクロール圧縮機を示しており、この圧縮機は、密閉ケーシング8の内側上部に圧縮要素1を架構2を介して支持すると共に、前記ケーシング8の内側下部には、モータ3を配設している。このモータ3はステータコア31とロータコア32とを備え、該ロータコア32にモータシャフト30を結合している。前記圧縮要素1は、固定スクロール11と公転スクロール12とを備え、これらスクロール11、12は、各平板部11b、12bに夫々突設した各渦巻体11a、12aが互いに噛合うように、上下対接させて前記架構2に支持している。尚、この架構2は、前記ケーシング8

内に軽く圧入してカシメ止めしている。

また、前記公転スクロール12の下部中央には、前記架構2に設けたクランク室20内に突入する筒状ボス部12cを設けている。このボス部12cに前記モータシャフト30の上端側に一体状に設けた偏心部30aを挿嵌して、前記モータ3の回転に伴って偏心部30aを介して前記公転スクロール12を固定スクロール11に対し公転駆動させるようにしている。前記公転スクロール12の公転により、前記ケーシング8内に開口する吸入管4から導入したガス冷媒を前記両渦巻体11a, 12a間の圧縮室で圧縮し、この圧縮されたガス冷媒を、前記固定スクロール11に形成した吐出口13からケーシング8内の上部側の高圧空間に導き、該空間に開口する外部吐出管14を介して外部に取出すようにしている。尚、図中、15は前記両スクロール11, 12間に介装したオルダムリングである。

さらに、前記モータシャフト30の下部側には、前記ケーシング8の底部油溜9に臨むオイルピックアップ装置33を設け、該装置33で汲上げる油溜9中の油を、同図の黒線矢印Rで示すように、前記モータシャフト30と偏心部30aとの内部に形成した給油通路34を経て、前記偏心部30aと筒状ボス部12bとの間に介装した軸受メタル16や前記モータシャフト30の上部側を架構2に支持する上部軸受17等に給油し、給油後の油を前記クランク室20から油溜9に戻すようにしている。

しかして、前記ケーシング8内の下部側でモータ3の回りに、前記吸入管4から吸込む液冷媒を前記油溜9中の油と隔離状に貯溜する上部開放の吸入プール5を画成する隔壁6を設けている。この隔壁6は、図1～図4に示すように、底壁61と、該底壁61の外周囲から上方に一体状に起立された筒状の側壁62とをもつ有底筒形状をしていて、前記底壁61とモータ3の下側との間に下部吸入プール51を画成している。また、図1、

2に示すように、前記側壁62の内面上下方向に上部側に開放された複数の凹部62aを設けて、これら凹部62aと前記ステータコア31の外周一部に設けたコアカット31aとの間に、上部開放の複数の外周部吸入プール52を形成している。前記底壁61には、モータシャフト30を回転自在に支持する下側軸受64を設けている。

また、前記隔壁6における側壁62の各凹部62aを除く内周上部側には、内方側に膨出する複数の第1圧入しろ62bを形成して、該各圧入しろ62bを介して前記ステータコア31と側壁62とを、これら両者間に前記外周部吸入プール52を確保しながら、一体状に圧入により固定している。また、図1, 3に示すように、前記側壁62の外周部で第1圧入しろ62bと対向した箇所の下側には、外方側に膨出する複数の第2圧入しろ62cを形成して、該各圧入しろ62cを前記ケーシング8の内壁面に軽く圧入してカシメ止めすることにより、前記隔壁6の全体をケーシング8に一体結合している。

さらに、図1, 4に示すように、前記側壁62における第1圧入しろ62bの下側で第2圧入しろ62cの形成部位には、前記吸入管4の開口部62dを形成し、該開口部62dに管継手41を介して前記吸入管4を接続すると共に、前記側壁62の内壁面で前記開口部62dの周辺部には、前記吸入管4から導入される冷媒ガスを前記下部吸入プール51及び外周部吸入プール52へと案内する案内路62eを形成している。

そして、通常運転時には、図1, 2の白抜き矢印で示すように、前記吸入管4からの吸入ガス冷媒を、前記側壁62の開口部62d及び案内路62eを経て前記下部吸入プール51へと案内し、さらに、この下部吸入プール51に至ったガス冷媒の一部を、白抜き矢印Sで示すように、前記モータ3のステータコア31とロータコア32との間のエアギャップ35を

通過させ、また、白抜き矢印Tで示すように、残りのガス冷媒を前記ステータコア31と側壁62との間に画成した外周部吸入プール52を通過させて圧縮要素1側へと案内する。このように、外周部吸入プール52及びエアギャップ33を通過するガス冷媒によって、前記モータ3の全体を内外周面から良好かつ効果的に冷却でき、さらに、前記吸入管4からの吸入ガス冷媒を、以上の2つの経路で圧縮要素1側へと案内することによって、吸入圧損も低減させることができる。

このとき、前記吸入管4の開口部62dは第2圧入しろ62cの形成部位に設けられ、この開口部62dに至った冷媒ガスが前記側壁62の外壁面とケーシング8の内壁面との間から上下方向に漏れるのを、前記第2圧入しろ62cで阻止することができ、また、前記案内路62eは第1圧入しろ62bの下側に設けられて、前記開口部62dから案内路62eに至った冷媒ガスが前記側壁62の内壁面とステータコア31の外壁面との間から上方に漏れるのを、前記第1圧入しろ62bで阻止することができるため、前記吸入管4から導入されるガス冷媒を前記開口部62d及び案内路62eから前記両吸入プール51、52に確実に案内することができる。

一方、室温が低い状態での起動時などに液バックが発生したときには、前記吸入管4から吸込まれる液冷媒は、前記油溜9に対し隔壁6により画成され、かつ、前記下部吸入プール51と外周部吸入プール52とで容積拡大された吸入プール5内に貯溜される。したがって、前記油溜9内の油に液冷媒が溶け込むことによる油の希釈化を阻止して、油の濃度低下が原因となる前記軸受メタル16や上側軸受17等の潤滑不良を防止でき、また、前記軸受メタル16や上側軸受17等での油中冷媒発泡を未然に阻止し、つまり、冷媒発泡による油膜破断を未然に阻止して、これら軸受メタル16や上側軸受17などでの潤滑不良を防止して潤滑性能を向上できる。

また、前記吸入管4から吸入プール5の容量以上の液冷媒が導入されたときには、この液冷媒が前記吸入プール5の上側からオーバーフローして、該吸入プール5を画成する隔壁6の側壁62と密閉ケーシング8の内壁との間の隙間から前記油溜9に入り込もうとする。しかし、運転開始に伴い前記ケーシング8の内部温度が徐々に上昇して、液冷媒はガス化されるので、液冷媒が吸入プール5の上部からオーバーフローすることが殆どなくなる。もし、オーバーフローしても昇温した油に液冷媒が溶け込みにくいから、液冷媒の油中へ過大な溶け込みを阻止することができる。

上記実施例では、運転時に前記モータ3に結合したシャフト30が軸振れを起こすことなく、初期目的を達成できるようにするため、前記隔壁6の底壁61の中央部に軸受メタルから成る下側軸受64を設け、この下側軸受64と前記上側軸受17とで前記シャフト30の上下両部位を両持ち状に支持するようにしている。

さらに、上記実施例では、前記吸入管4から密閉ケーシング8内に冷媒が導入されたとき、該冷媒に混じる金属粉等の塵埃が前記モータ3のコイルエンド3aに突き刺さって、そのエナメル皮膜が破損されて漏電事故などが発生するのを未然に防止するため、前記側壁62の開口部62d及び案内路62eを前記モータ3のコイルエンド3aを避けた位置に臨ませている。

また、上記実施例では、前記軸受メタル16や上側軸受17等に給油された後の戻し油が、前記モータ3の上側から圧縮要素1へと吸入される吸入ガス冷媒に混じるのを抑制し、この吸入ガス冷媒による戻し油の巻き上げ量を少なくしながら、該戻し油を排油管7で油溜9側に確実に戻せるようにするため、前記クランク室20に排油管7を接続して、この排油管7の下端側を前記吸入プール5の上部開放端の直ぐ下方側で前記隔壁6の側

壁62とケーシング8との間の隙間に開口させ、前記クランク室20からの戻し油を前記排油管7の下端側から前記隙間を経て油溜9内に戻すようにしている。

図5、6、7は、夫々、他の実施例を示す。これらの実施例の説明において、図1の実施例の構成部品と同一構成部品には同一参照番号を付して説明を省略し、異なる点のみを以下に説明する。

図5の実施例では、吸入プール105の全体容量を簡単な構成でより拡大して、複数の室内機をもつマルチシステム等に一層良好に対応可能とするため、隔壁106における側壁162の高さをモータ3におけるステータコア31の上端よりも高く形成している。

さらに、図6の実施例では、前記隔壁6、106の構成をより簡素化しながら初期目的を達成するため、隔壁206を前記モータ3の下側においてケーシング8を横断する横断壁263をもつ円形プレート形としている。

さらに前記隔壁206の底壁263にOリング211を介して前記排油管7の下部を支持させ、該排油管7の先端側を前記底壁263と隣接して画成される前記油溜9に開口させるときには、前記クランク室20（図1参照）からの戻し油を油溜9内に直接的に確実に良好に戻すことができる。

また、図7の実施例は、図1～4の実施例よりも、芯出し加工の精度を緩和したものである。図1～4に示す実施例では、前記隔壁6における側壁62の内外面に第1及び第2圧入しろ62b、62cを形成して、該各圧入しろ62b、62cを介して前記隔壁6を密閉ケーシング8内に圧入固定している。この場合には、これらケーシング8及び隔壁6に正確な芯出し加工を行う必要があって、コスト高となるばかりか組付作業性も悪くなる。

そこで、図7の実施例では、正確な芯出し加工を必要とすることなく、

隔壁 306 を密閉ケーシング 8 内に強固に一体結合できるようにするため、この隔壁 306 の全体を密閉ケーシング 8 内に挿入可能な大きさに形成して、該隔壁 306 の側壁 362 内にステータコア 31 を圧入した状態で、この側壁 362 を、ステータコア 31 に挿通した複数の固定ボルト 10 を介して架構 302 に宙架状に支持する構造としている。この場合には、ケーシング 8 の内壁と側壁 362 の外壁との間に隙間が発生することになるので、管継手 41 の先端側を前記側壁 362 に形成した開口部 362d の奥内方側にまで挿入して、前記吸入管 4 からの吸入ガス冷媒が前記隙間から漏れるのを阻止するようにしている。

産業上の利用可能性

この発明の冷媒圧縮機は、空気調和機や冷媒装置等に使用される。

請求の範囲



1. 底部に油溜(9)を形成するケーシング(8)と、
前記ケーシング(8)内の上部に配置された圧縮要素(1)と、
前記ケーシング(8)内の下部に配置されて前記圧縮要素(1)を駆動する
モータ(3)と、
前記油溜(9)とモータ(3)との間に、吸入管(4)から吸込む液冷媒をモ
ータ(3)の周りに溜める上部開放形の吸入プール(5)を画する隔壁(6, 1
06, 206, 306)とを備えた冷媒圧縮機。
2. 前記隔壁(6)は、前記モータ(3)の下部に下部吸入プール(51)を画
する底壁(61)と、前記モータ(3)の外周部に外周部吸入プール(52)を
画する側壁(62, 162, 362)とをもつ有底筒形をしている請求項1記
載の冷媒圧縮機。
3. 前記側壁(162)の高さを、前記モータ(3)のステータコア(31)の
上端よりも高くしている請求項2記載の冷媒圧縮機。
4. 前記隔壁(206)は、前記モータ(3)よりも下側においてケーシング
(8)内を横断する横断壁(263)をもつプレート形をしている請求項1記
載の冷媒圧縮機。
5. 前記隔壁(6, 106, 206, 306)に、前記モータ(3)のシャフト(3
0)を支持する下側軸受(64)を設けている請求項1に記載の冷媒圧縮機。
6. 前記吸入管(4)の吸入プール(5)に対する開口部を、前記モータ(3)
のコイルエンド(3a)を避けた位置に臨ませている請求項1に記載の冷媒
圧縮機。
7. 前記モータ(3)の上部からの排油管(7)を、前記吸入プール(5)の上
部開放端よりも下側に開口させている請求項1に記載の冷媒圧縮機。