

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5741346号
(P5741346)

(45) 発行日 平成27年7月1日 (2015.7.1)

(24) 登録日 平成27年5月15日 (2015.5.15)

(51) Int. Cl.	F 1
F O 4 B 39/12 (2006.01)	F O 4 B 39/12 I O 1 A
F O 4 B 39/10 (2006.01)	F O 4 B 39/10 E
F O 4 C 29/12 (2006.01)	F O 4 C 29/12 E

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-205448 (P2011-205448)	(73) 特許権者	000003218
(22) 出願日	平成23年9月21日 (2011.9.21)		株式会社豊田自動織機
(65) 公開番号	特開2013-68106 (P2013-68106A)		愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(43) 公開日	平成25年4月18日 (2013.4.18)	(72) 発明者	安谷屋 拓
審査請求日	平成25年10月30日 (2013.10.30)		愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会 社豊田自動織機内
		審査官	山本 崇昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転軸を備える電動モータと、
 前記電動モータの駆動により冷媒の圧縮を行う圧縮機構と、
 前記電動モータおよび前記圧縮機構を収容する金属製のハウジングと、
 前記ハウジングの内部と連通する冷媒の吸入通路と、
 前記ハウジングの内部と連通し、前記圧縮機構から吐出された冷媒を通す吐出通路と、
 を備えた横置き状態にて設置される車載用の電動圧縮機において、
 前記吸入通路および前記吐出通路の少なくとも一方に開閉弁を設け、
 前記開閉弁は、圧縮運転時に開弁し、圧縮運転停止時に閉弁し、
 前記電動モータの近くであって前記回転軸より上側に導電部を設けたことを特徴とする
 電動圧縮機。

【請求項 2】

前記吸入通路および前記吐出通路のうち、前記電動モータに近い通路に前記開閉弁を設けることを特徴とする請求項 1 記載の電動圧縮機。

【請求項 3】

前記開閉弁は前記吸入通路に設けられることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電動圧縮機。

【請求項 4】

前記開閉弁は、前記吸入通路および前記吐出通路のそれぞれに設けられることを特徴と

する請求項 1 又は 2 記載の電動圧縮機。

【請求項 5】

前記吸入通路は、前記ハウジングの前記電動モータが収容されている側と連通し、前記吐出通路は、前記ハウジングの前記圧縮機構が収容されている側と連通することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項記載の電動圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、電動圧縮機に関し、特に、ハウジング内に収容された電動モータと、電動モータの駆動により冷媒の圧縮を行う圧縮機構を備えた電動圧縮機に関する。

10

【背景技術】

【0002】

一般に、電動圧縮機では、金属製のハウジング内に、電動モータおよび電動モータの駆動により冷媒の圧縮を行う圧縮機構が収容されている。

この種の電動圧縮機は外部冷媒回路と接続されており、圧縮運転時においてハウジング内および圧縮機構に冷媒が通過する。

ところが、電動圧縮機が停止した状態では冷媒が冷却されて、ハウジング内に液化した冷媒（以下「液冷媒」と表記する）が貯留する場合がある。

ハウジング内に貯留される液冷媒には潤滑油も含まれており、特定の種類の潤滑油は液冷媒との混合により液冷媒の電気抵抗率を低下させる性質を持つ。

20

ハウジング内の電動モータおよび電動モータの周辺には、配線の端子等、液冷媒に晒されるおそれのある導電部が存在する場合がある。

このような導電部がハウジング内に貯留された液冷媒に浸漬されると、導電部とハウジングとの間の絶縁性が低下するおそれがある。

【0003】

そこで、従来では、導電部とハウジングとの絶縁性を向上する技術として、例えば、特許文献 1 に開示された電動圧縮機が提案されている。

特許文献 1 に開示された電動圧縮機には、電動モータの固定子に三相の導電性巻線によるコイルが形成されており、各相の導電性巻線の終端側をコイルから引き出し、引き出した結束用引出部の先端部を束ねて結束部を形成している。

30

結束部の先端に各導電性巻線の芯線同士を接続して結線接続部が形成され、結線接続部は中性点を形成している。

さらに、結束部を絶縁性チューブに挿入して、結束部において結線接続部とハウジングとの絶縁最短距離を長くした余長部が形成されている。

特許文献 1 に開示された電動圧縮機によれば、ハウジング内に貯留された液冷媒が結線接続部を浸漬しても、結線接続部とハウジングとの絶縁最短距離を長くすることにより、結線接続部とハウジングとの絶縁抵抗を高めるとしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

40

【特許文献 1】特開 2009-264279 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に開示された電動圧縮機は、液冷媒に浸漬された結線接続部とハウジングとの絶縁抵抗を高めることができるものの、余長部を形成するためのスペースがハウジング内に必要となる。このため、余長部を形成することによって電動圧縮機の体格が増大し、例えば、電動圧縮機の車両等への搭載性が悪化する。このように、電動圧縮機の体格の制約を受ける条件下では、液冷媒への対策として余長部を電動圧縮機に形成することができない場合がある。

50

ところで、圧縮運転停止時に、ハウジング内に貯留される液冷媒としては、ハウジング内で冷却されて生じた液冷媒の他に、外部冷媒回路内にて冷却されて生じた液冷媒がハウジング内に浸入して貯留されるものがある。

外部冷媒回路内にて冷却されて生じた液冷媒がハウジング内に浸入すると、多量の液冷媒がハウジング内に貯留されることになる。

特に、余長部を形成することができない電動圧縮機の場合、導電部が液冷媒に浸漬されやすくなり、導電部とハウジングとの絶縁性が悪化するという問題がある。

また、ハウジング内に多量の液冷媒が貯留される状態のまま電動圧縮機を起動すると、起動当初に液圧縮を生じる。

液圧縮の発生は、通常の起動時のトルクと比較して大きなトルクを必要とする等、電動圧縮機に対する負荷が大きくなる。

【0006】

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたもので、本発明の目的は、外部冷媒回路からの液冷媒のハウジング内での貯留を抑制して導電部の絶縁性を確保することができる電動圧縮機の提供にある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するために、本発明は、回転軸を備える電動モータと、前記電動モータの駆動により冷媒の圧縮を行う圧縮機構と、前記電動モータおよび前記圧縮機構を収容する金属製のハウジングと、前記ハウジングの内部と連通する冷媒の吸入通路と、前記ハウジングの内部と連通し、前記圧縮機構から吐出された冷媒を通す吐出通路と、を備えた横置き状態にて設置される車載用の電動圧縮機において、前記吸入通路および前記吐出通路の少なくとも一方に開閉弁を設け、前記開閉弁は、圧縮運転時に開弁し、圧縮運転停止時に閉弁し、前記電動モータの近くであって前記回転軸より上側に導電部を設けたことを特徴とする。

【0008】

本発明によれば、電動圧縮機の圧縮運転時においては、吸入通路および吐出通路の少なくとも一方に設けた開閉弁が開弁している。

このため、冷媒は吸入通路からハウジングの内部を通して圧縮機構へ達し、圧縮機構において圧縮された冷媒が圧縮機構から吐出通路を通じて外部冷媒回路へ達する。

電動圧縮機の運転停止時においては、吸入通路および吐出通路の少なくとも一方に設けた開閉弁が閉弁している。

このため、吸入通路および吐出通路の少なくとも一方からの液冷媒のハウジングの内部への浸入は妨げられる。

その結果、電動圧縮機の運転停止時において、外部冷媒回路からの液冷媒のハウジング内での貯留を抑制して電動モータおよび電動モータの近くに設けられた導電部の絶縁性を確保することができる。

【0009】

また、本発明は、上記の電動圧縮機において、前記吸入通路および前記吐出通路のうち、前記電動モータに近い通路に前記開閉弁を設ける構成としてもよい。

【0010】

この場合、圧縮運転停止時に開閉弁が閉弁されると、電動モータに近い通路からの液冷媒のハウジングの内部への浸入が妨げられることから、ハウジングの内部の電動モータおよび電動モータの近くに設けられた導電部が液冷媒に浸漬され難くなる。

【0011】

また、本発明は、上記の電動圧縮機において、前記開閉弁は前記吸入通路に設けられる構成としてもよい。

【0012】

この場合、吸入通路に開閉弁が設けられることで、圧縮運転停止時に開閉弁が閉弁されると、吸入通路からの液冷媒のハウジング内への浸入を抑制することができる。

電動モータが収容されているハウジングの内部と吸入通路が連通している電動圧縮機の場合、電動モータおよび電動モータの近くに設けられた導電部の液冷媒による浸漬がより抑制される。

【0013】

また、本発明は、上記の電動圧縮機において、前記開閉弁は、前記吸入通路および前記吐出通路のそれぞれに設けられる構成としてもよい。

【0014】

この場合、開閉弁が吸入通路および吐出通路のそれぞれに設けられるから、運転停止時にそれぞれの開閉弁が閉弁されると、吸入通路および吐出通路からの液冷媒のハウジング内への浸入を確実に防止することができる。

10

【0015】

また、本発明は、上記の電動圧縮機において、前記吸入通路は、前記ハウジングの前記電動モータが収容されている側と連通し、前記吐出通路は、前記ハウジングの前記圧縮機構が収容されている側と連通する構成としてもよい。

このような構成の電動圧縮機は、本発明の適用対象として特に好適である。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、外部冷媒回路からの液冷媒のハウジング内での貯留を抑制して導電部の絶縁性を確保することができる電動圧縮機を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る電動圧縮機の縦断面図である。

【図2】第1の実施形態に係る電動圧縮機の吸入側開閉弁の縦断面図である。

【図3】第1の実施形態に係る電動圧縮機の吐出側開閉弁の縦断面図である。

【図4】本発明の第2の実施形態に係る電動圧縮機の縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

(第1の実施形態)

以下、第1の実施形態に係る電動圧縮機10について図面を参照して説明する。

この実施形態に係る電動圧縮機10は、走行用の電動モータと内燃機関を走行駆動源とするハイブリッド車に搭載される車載用の電動圧縮機であり、具体的にはスクロール型の電動圧縮機である。

30

電動圧縮機10は、車両用空調装置における冷媒回路の一部を構成している。

車両用空調装置は、電動圧縮機10のほか、図示はしないが、凝縮器としてのコンデンサと、レシーバと、膨張弁及びエバポレータを備えたクーリングユニットと、これらの機器を接続する配管を備えている。

【0019】

電動圧縮機10は、図1に示すように、流体としての冷媒を圧縮する圧縮機構11と、圧縮機構11を駆動する圧縮機用の電動モータ12が一体化された圧縮機である。

電動圧縮機10のハウジング13は金属製のハウジングであり、本実施形態ではアルミ系金属材料により形成されている。

40

ハウジング13は、第1ハウジング体14と、第2ハウジング体15を有している。

第1ハウジング体14の端面と第2ハウジング体15の端面は接合され、第1ハウジング体14および第2ハウジング体15はボルト16により一体的に固定されている。

因みに、この実施形態の電動圧縮機10は、エンジンルーム内において横置き状態にて設置される。

【0020】

電動圧縮機10の第1ハウジング体14の内部には、圧縮機構11と、圧縮機用の電動モータ12が収容されている。

第1ハウジング体14の電動モータ12側の上部には吸入口17が形成されている。

50

吸入口 17 は外部冷媒回路の配管 18 と接続されており、配管 18 は第 1 ハウジング体 14 の内部と連通する吸入通路 S を形成する。

電動圧縮機 10 の圧縮運転時には、配管 18 を流れる低圧の冷媒は吸入口 17 を通過し、第 1 ハウジング体 14 の内部に送入される。

吸入通路 S を形成する配管 18 は、ハウジング 13 の電動モータ 12 が収容されている側と連通し、後述する吐出通路 D を形成する配管 24 よりも電動モータ 12 に近い通路に相当する。

【0021】

第 2 ハウジング体 15 の内部には圧縮機構 11 と連通する吐出室 19 が形成されている。

10

第 2 ハウジング体 15 の上部には吐出口 20 が形成されており、吐出口 20 は外部冷媒回路と連通する。

第 2 ハウジング体 15 には、吐出室 19 と吐出口 20 との間を連通する連通路 21 が形成されており、連通路 21 にはオイルセパレータ 22 が設置されている。

オイルセパレータ 22 は、圧縮機構 11 から吐出された冷媒に含まれるミスト状のオイルを冷媒から分離する。

オイルセパレータ 22 の下方となる連通路 21 の底部には、オイル戻し通路 23 が形成されており、オイル戻し通路 23 は分離されたオイルを圧縮機構 11 へ戻す通路である。

吐出口 20 は外部冷媒回路の配管 24 と接続されており、配管 24 は吐出圧の冷媒を通す吐出通路 D を形成する。

20

吐出通路 D を形成する配管 24 は、ハウジング 13 の圧縮機構 11 が収容されている側と連通している。

電動圧縮機 10 の圧縮運転時には、圧縮機構 11 から吐出室 19 に吐出された高圧の冷媒は連通路 21 を経て吐出口 20 へ達し、配管 24 を通じて外部冷媒回路へ送出される。

【0022】

圧縮機構 11 は、第 1 ハウジング体 14 内に固定された固定スクロール 25 と、固定スクロール 25 に対して旋回する可動スクロール 26 を備えている。

固定スクロール 25 と可動スクロール 26 との間には圧縮室 27 が形成されている。

【0023】

第 1 ハウジング体 14 内における電動モータ 12 と固定スクロール 25 との間には、軸支部材 28 が設けられている。

30

軸支部材 28 は、圧縮機構 11 の一部を構成し、電動モータ 12 が備える回転軸 29 の一方の端部を軸支する軸受 30 を備えている。

回転軸 29 の他方の端部は、軸受 31 を介して第 1 ハウジング体 14 に軸支されている。

軸支部材 28 には圧縮室 27 と連通する吸入ポート 32 が形成されており、吸入口 17 から第 1 ハウジング体 14 内に取り込まれた冷媒は、吸入ポート 32 を通じて圧縮室 27 へ導入される。

第 1 ハウジング体 14 の内部空間のうち、吸入ポート 32 と連通する空間部は吸入圧雰囲気となる吸入圧空間である。

40

【0024】

可動スクロール 26 は、電動モータ 12 の回転軸 29 に設けられた偏心軸 33 に軸受 34 を介して設けられている。

回転軸 29 の回転により可動スクロール 26 が旋回し、可動スクロール 26 の旋回により圧縮室 27 の容積が増減される。

圧縮室 27 の容積増大により冷媒が吸入ポート 32 を通じて圧縮室 27 へ導入され、圧縮室 27 の容積減少により圧縮室 27 の冷媒は圧縮される。

固定スクロール 25 の中心に吐出室 19 と連通する吐出ポート 35 が形成されており、吐出ポート 35 を開閉する吐出弁 36 が備えられている。

圧縮された冷媒は、吐出ポート 35 を通じて吐出室 19 へ吐出される。

50

第2ハウジング体15の内部空間（吐出室19および連通路21）は、吐出圧雰囲気となる吐出圧空間である。

【0025】

圧縮機用の電動モータ12は、三相交流電力により駆動されるモータである。

電動モータ12は、第1ハウジング体14の内壁に固定されたステータ37と、ステータ37内に挿入され、回転軸29に固定されたロータ38を備えている。

ロータ38は、回転軸29の軸芯方向に設けた複数の挿入孔を備えたロータコア39と、ロータコア39の磁石挿入孔（図示せず）に挿入された永久磁石（図示せず）を有している。

ステータ37はステータコア40とステータコア40に巻線されたU相、V相、W相の各相のコイル41を有する。

各相のコイル41を形成する巻線の一方の端部は電力の供給を受けるリード線47としてコイル41から引き出されている。

また、各相のコイル41を形成する巻線の方の端部は互いに結線されることにより中性点48を形成している。

本実施形態の中性点48はコイル41における圧縮機構11側の上部に位置しており、各相の巻線における他方の端部が互いに接触することにより導電部を形成する。

【0026】

電動モータ12は、第1ハウジング体14の外壁に設けられた電動モータ制御部42の制御を受けて駆動される。

電動モータ制御部42は、第1ハウジング体14の外壁に接合された制御部ケース43を備えている。

制御部ケース43は、インバータ44を保護するケースであり、第1ハウジング体14と同じアルミ系金属材料により形成されている。

第1ハウジング体14と制御部ケース43とにより形成された密閉空間には、インバータ44とインバータ44と電氣的に接続された気密端子45が設置されている。

インバータ44は、外部から電動圧縮機10の駆動に必要な電力の供給を受け、供給される直流電力を交流電力に変換する。

インバータ44は、第1ハウジング体14の外壁に固定されており、インバータ44と第1ハウジング体14との絶縁状態が保たれている。

【0027】

気密端子45はインバータ44側のコネクタを介してインバータ44と電氣的に接続されている。

第1ハウジング体14の内部にはクラスタブロック46が設けられ、気密端子45はクラスタブロック46を介して各相のコイル41から引き出されているリード線47と電氣的に接続されている。

クラスタブロック46は樹脂等の絶縁材料から成る四角形状の箱体で形成されている。

クラスタブロック46の上面には、気密端子45の各端子ピン（図示せず）が挿入される端子挿入孔（図示せず）が穿設されている。

なお、気密端子45の端子ピンと、クラスタブロック46の端子挿入孔に設けたピン接点は導電部を形成している。

このように、電動モータ12とインバータ44は電氣的に接続されており、インバータ44から気密端子45を介して電動モータ12のコイル41に通電されると、ロータ38が回転され、回転軸29と連結された圧縮機構11が作動される。

【0028】

ところで、本実施形態の電動圧縮機10は、吸入口17に接続された配管18に設置された吸入側開閉弁51および吐出口20に接続された配管24に設置された吐出側開閉弁52を備えている。

吸入側開閉弁51および吐出側開閉弁52は開閉弁に相当する。

【0029】

まず、吸入側開閉弁 5 1 について説明すると、図 2 に示すように、吸入側開閉弁 5 1 は、配管 1 8 の吸入通路 S に設置された弁ハウジング 5 3 を備えている。

弁ハウジング 5 3 は、弁ハウジング 5 3 の内部に形成された弁体収容室 5 4 と、弁体収容室 5 4 と吸入通路 S の外部冷媒回路側と連通する弁口 5 5 と、弁体収容室 5 4 と吸入通路 S の吸入口 1 7 側と連通する開口 5 6 を有している。

弁体収容室 5 4 には弁体 5 7 および付勢部材としてのコイルばね 5 8 が収容されている。

【0030】

弁体 5 7 は、弁体収容室 5 4 において往復移動であり、コイルばね 5 8 の付勢力を受けて弁口 5 5 を塞ぎ、吸入通路 S の外部冷媒回路側の圧力が上昇したとき、あるいは吸入通路 S の吸入口 1 7 側の圧力が低下したとき、弁口 5 5 を開く。

10

つまり、弁体 5 7 は、吸入通路 S の外部冷媒回路側と吸入口 1 7 側との圧力差が所定値を超えるときに弁口 5 5 を開き、所定値以下のとき弁口 5 5 を閉じる。

【0031】

コイルばね 5 8 は、弁体 5 7 を弁口 5 5 へ向けて移動させる付勢力が作用するように、弁体収容室 5 4 に配置されている。

コイルばね 5 8 のばね定数は、電動圧縮機 1 0 の圧縮運転停止時に弁体 5 7 による弁口 5 5 を閉塞することができるとともに、電動圧縮機 1 0 の圧縮運転時に弁口 5 5 を開放することができる付勢力となるように設定されている。

20

【0032】

次に、吐出側開閉弁 5 2 について説明する。

吐出側開閉弁 5 2 は、吐出通路 D において吐出口 2 0 側から外部冷媒回路側へ向かう冷媒を通し、外部冷媒回路側から吐出口 2 0 側へ向かう冷媒を遮断する機能を有する。

つまり、吐出側開閉弁 5 2 は冷媒の外部冷媒回路側から吐出口 2 0 側への逆流を防止する逆止弁である。

図 3 に示すように、配管 2 4 の吐出通路 D に設置された弁ハウジング 5 9 を備えている。

弁ハウジング 5 9 は、弁ハウジング 5 9 の内部に形成された弁体収容室 6 0 と、弁体収容室 6 0 と吐出通路 D の吐出口 2 0 側と連通する弁口 6 1 と、弁体収容室 6 0 と吐出通路 D の外部冷媒回路側と連通する開口 6 2 を有している。

30

弁体収容室 6 0 には弁体 6 3 および付勢部材としてのコイルばね 6 4 が収容されている。

【0033】

弁体 6 3 は、弁体収容室 6 0 において往復移動であり、コイルばね 6 4 の付勢力を受けて弁口 6 1 を塞ぎ、電動圧縮機 1 0 の圧縮運転時に弁口 6 1 を開き、電動圧縮機 1 0 の圧縮運転停止時に弁口 6 1 を閉じる。

【0034】

コイルばね 6 4 は、弁体 6 3 を弁口 6 1 へ向けて移動させる付勢力が作用するように、弁体収容室 6 0 に配置されている。

コイルばね 6 4 のばね定数は、電動圧縮機 1 0 の圧縮運転停止時に弁体 6 3 が弁口 6 1 を閉塞し、電動圧縮機 1 0 の圧縮運転時に弁口 6 1 が開かれる付勢力を得ることができるように設定されている。

40

【0035】

次に、本実施形態の電動圧縮機 1 0 の作動について説明する。

電動圧縮機 1 0 が圧縮運転停止の状態では、吸入側開閉弁 5 1 および吐出側開閉弁 5 2 は閉弁状態にある。

電動モータ 1 2 に電力が供給されてロータ 3 8 が回転すると、圧縮機構 1 1 が吸入ポート 3 2 から冷媒を圧縮室 2 7 に吸入して圧縮し、圧縮した冷媒を吐出ポート 3 5 から吐出室 1 9 へ冷媒を吐出する。

第 1 ハウジング体 1 4 の内部における吸入ポート 3 2 と連通する空間の圧力は、起動時

50

の圧縮機構 11 の作動により低下する。

この空間の圧力が所定圧力まで低下すると、吸入側開閉弁 51 の弁体 57 がコイルばね 58 の付勢力に抗して弁口 55 を開く方向へ移動する。

吸入側開閉弁 51 が吸入通路 S を開通することで、冷媒は配管 18 を通じて第 1 ハウジング体 14 の内部に吸入される。

電動圧縮機 10 の圧縮運転が継続される状態では、吸入側開閉弁 51 の開弁状態は維持される。

【0036】

一方、吐出室 19 および連通路 21 の圧力は、電動圧縮機 10 の起動時には圧縮機構 11 から冷媒が吐出されることにより上昇する。

10

吐出室 19 および連通路 21 の圧力が所定圧力まで高くなると、吐出側開閉弁 52 の弁体 63 は、弁口 61 から離れて、吐出側開閉弁 52 は吐出通路 D を開通する開弁状態となり、吐出された冷媒は配管 24 を通じて外部冷媒回路へ送出される。

電動圧縮機 10 の圧縮運転が継続される状態では、吐出側開閉弁 52 の開弁状態は維持される。

また、電動圧縮機 10 が圧縮運転を継続する状態では、冷媒は連続的にハウジング 13 の外部に吐出されるので、ハウジング 13 の内部に多量の液冷媒が貯留することはない。

【0037】

電動モータ 12 が停止して、電動圧縮機 10 が圧縮運転停止状態となると、吸入側開閉弁 51 および吐出側開閉弁 52 は閉弁状態となる。

20

時間の経過とともに車両用空調装置が冷却されると、電動圧縮機 10 内や外部冷媒回路内における冷媒が冷却されて液冷媒が生じる。

圧縮運転停止中では吸入側開閉弁 51 および吐出側開閉弁 52 が共に閉弁状態にあるため、外部冷媒回路の液冷媒は吸入側開閉弁 51 および吐出側開閉弁 52 に遮られ、配管 18、24 を通じてハウジング 13 の内部に導入されることはない。

外部冷媒回路において生じた液冷媒がハウジング 13 の内部に導入されないことから、ハウジング 13 の内部において液冷媒が発生しても、ハウジング 13 の内部に溜まる液冷媒は少量となる。

このため、導電部を持つ気密端子 45、クラスタブロック 46 および中性点 48 が、ハウジング 13 の内部に溜まる液冷媒に浸漬されることはない。

30

【0038】

また、液冷媒がハウジング 13 の内部に発生しても、ハウジング 13 の内部に溜まる液冷媒は少量となることから、電動圧縮機 10 の起動時に発生しがちな液圧縮を防止しやすい。

液圧縮が防止されることにより、液圧縮による圧縮機構 11 の物理的負荷や電動モータ 12 の電力消費量の増大が防止される。

【0039】

本実施形態に係る電動圧縮機 10 は以下の作用効果を奏する。

(1) 電動圧縮機 10 の圧縮運転時には、吸入通路 S に設けた吸入側開閉弁 51 および吐出通路 D に設けた吐出側開閉弁 52 が開弁している。このため、冷媒は吸入通路 S からハウジング 13 の内部を通して圧縮機構 11 へ達し、圧縮機構 11 において圧縮された冷媒が圧縮機構 11 から吐出通路 D を通じて外部冷媒回路へ達する。電動圧縮機 10 の圧縮運転停止時には、吸入側開閉弁 51 および吐出側開閉弁 52 が閉弁している。このため、吸入通路 S および吐出通路 D からの液冷媒のハウジング 13 の内部への浸入は妨げられる。その結果、電動圧縮機 10 の圧縮運転停止時には、ハウジング 13 の内部への液冷媒の貯留を抑制することができる。

40

【0040】

(2) 圧縮運転停止時に吸入側開閉弁 51 が閉弁されると、吸入通路 S および吐出通路 D のうち、電動モータ 12 に近い吸入通路 S からの液冷媒の第 1 ハウジング体 14 の内部への浸入が妨げられることから、第 1 ハウジング体 14 の内部の電動モータ 12 が液冷媒に

50

浸漬され難くなる。また、第1ハウジング体14の内部の冷媒が液冷媒となっても液冷媒は少量で済み、電動モータ12が液冷媒に浸漬される可能性は低い。その結果、電動モータ12および電動モータ12の近くに設けられた導電部を持つ気密端子45、クラスタブロック46および中性点48が、ハウジング13の内部に溜まる液冷媒に浸漬することはなく、金属製のハウジング13と各導電部との絶縁性を保つことができる。

(3) 吸入通路Sおよび吐出通路Dからの液冷媒のハウジング13の内部への浸入は妨げられ、ハウジング13の内部に溜まる液冷媒は少量となることから、電動圧縮機10の起動時に発生しがちな液圧縮を防止しやすい。その結果、液圧縮による圧縮機構11の物理的負荷を低減することができるほか、電動モータ12の電力消費量の増大を防止することができる。

10

【0041】

(4) 液冷媒のハウジング13の内部への浸入は妨げられ、ハウジング13の内部への液冷媒の貯留を抑制することができるので、電動モータ12および電動モータ12の近くに設けられる導電部(気密端子45、クラスタブロック46および中性点48)の設置場所の自由度が高くなる。例えば、従来よりもハウジング13の底部に近い位置に導電部を設置することも可能である。

(5) 外部冷媒回路で生じた液冷媒のハウジング13の内部での貯留が抑制されるから、コイル41の巻線における絶縁性エナメルにピンホールが生じている場合でも、コイル41とハウジング13との絶縁や、コイル41と導電部との絶縁を維持することができる。

【0042】

20

(第2の実施形態)

次に、第2の実施形態に係る電動圧縮機について説明する。

本実施形態に係る電動圧縮機は、吸入通路の配管に吸入側開閉弁を設け、吐出通路に吐出側開閉弁を備えない点で、第1の実施形態の電動圧縮機と異なる。

電動圧縮機の構成は、吐出通路に吐出側開閉弁を備えない点を除き、第1の実施形態と同一であるから第1の実施形態で用いた符号を共通して用いる。

【0043】

図4に示すように、電動圧縮機70は吸入通路Sの配管18に吸入側開閉弁51を備えているが、吐出通路Dの配管24に吐出側開閉弁52を設けていない。

このため、電動圧縮機70の圧縮運転時において圧縮機構11から吐出室19へ吐出された冷媒は、連通路21およびオイルセパレータ22を通じて吐出口20へ達し、吐出口20から外部冷媒回路へ直ちに送出される。

30

電動圧縮機70が圧縮運転を停止して冷却されると、吸入側開閉弁51は閉弁され、閉弁状態の吸入側開閉弁51により、吸入通路Sからハウジング13の内部への液冷媒の浸入が阻止される。

【0044】

吐出通路Dに生じた液冷媒は、吐出口20から第2ハウジング体15へ浸入し、連通路21および吐出室19を通じて圧縮機構11に達する。

本実施形態の圧縮機構11はスクロール式の圧縮機構であるため、吐出口20から浸入した液冷媒は圧縮機構11を通過することができず、第1ハウジング体14(電動モータ12)へ到達することは困難である。

40

つまり、吐出口20から第2ハウジング体15へ浸入した液冷媒の第1ハウジング体14への浸入は圧縮機構11により防止される。

【0045】

本実施形態では、吐出通路Dを形成する配管24に吐出側開閉弁52を設けることなく、吸入通路Sに吸入側開閉弁51を備えるだけで、液冷媒の第1ハウジング体14への浸入を防止することができる。

また、吐出側開閉弁52を設ける必要がないことから、吐出側開閉弁52を設けた電動圧縮機10と比較して部品点数を削減することができる。

【0046】

50

なお、上記の実施形態は、本発明の一実施形態を示すものであり、本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、下記のように発明の趣旨の範囲内で種々の変更が可能である。

【0047】

○ 上記の実施形態では、開閉弁は、コイルばねの付勢力により閉弁し、通路内の圧力の変動により開弁する構成としたが、例えば、開閉弁は電氣的な制御により弁体を開閉する電磁弁であってもよい。この場合、電動圧縮機の圧縮運転時に開弁し、圧縮運転停止時に閉弁となる開閉弁であればよい。また、開閉弁の弁体開閉のための機構・手段は特に限定されない。

○ 上記の実施形態では、電動圧縮機の始動後に開弁する開閉弁としたが、開閉弁が開弁するタイミングは電動圧縮機の始動後に限らない。例えば、開閉弁は電動圧縮機の始動と同時に開弁する開閉弁としてもよい。

○ 上記の実施形態では、吸入通路および吐出通路のそれぞれに開閉弁を設けた例と、吸入通路に開閉弁を設け、吐出通路に開閉弁を設けない例の2例について説明したが、開閉弁は吸入通路および吐出通路の少なくとも一方に設けられるようにすればよい。例えば、吸入通路に開閉弁を設けず、吐出通路に開閉弁を設けるようにしてもよい。

【0048】

○ 上記の実施形態では、ハウジングにおいて吸入圧の冷媒が通過する吸入圧空間に電動モータが収容される構成としたが、ハウジング内において吐出圧の冷媒が通過する吐出圧空間に電動モータを収容した構成としてもよい。この場合、電動モータが収容されたハウジングの内部と吐出通路とが連通しており、吐出通路は吸入通路よりも電動モータに近い通路に相当する。よって、電動モータが収容された空間への液冷媒の浸入を防止するように吐出通路に開閉弁を設けることがより好ましい。

○ 上記の実施形態では、吸入通路および吐出通路がハウジングの外部に形成されるとしたが、吸入通路および吐出通路はハウジングの内部に形成されてもよい。例えば、第2ハウジング体に形成された連通路を吐出通路とし、連通路に開閉弁を設けるようにしてもよい。あるいは、電動モータが収容されている第1ハウジング体の内部へ吸入通路を形成する配管の延設し、第1ハウジング体の内部の吸入通路に開閉弁を設けてもよい。

○ 上記の実施形態では、スクロール型の圧縮機構としたが、圧縮機構はスクロール型に限定されない。例えば、ペーン式の圧縮機構としてもよく、圧縮機構の方式は特に制限されない。

【符号の説明】

【0049】

- 10、70 電動圧縮機
- 11 圧縮機構
- 12 電動モータ
- 13 ハウジング
- 14 第1ハウジング
- 15 第2ハウジング
- 17 吸入口
- 18、24 配管
- 20 吐出口
- 21 連通路
- 25 固定スクロール
- 26 可動スクロール
- 27 圧縮室
- 29 回転軸
- 36 吐出弁
- 37 ステータ
- 38 ロータ

10

20

30

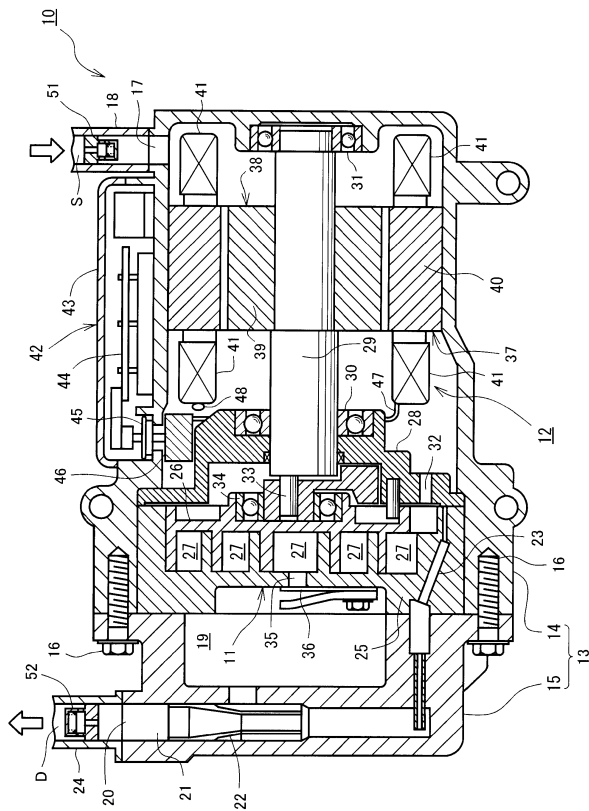
40

50

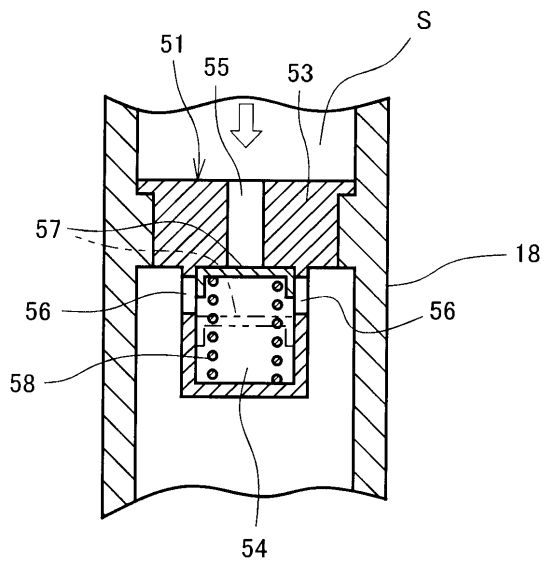
- 4 1 コイル
- 4 2 電動モータ制御部
- 4 4 インバータ
- 4 5 気密端子
- 4 6 クラストブロック
- 5 1 吸入側開閉弁
- 5 2 吐出側開閉弁
- 5 3、5 9 弁ハウジング
- 5 4、6 0 弁体収容室
- 5 5、6 1 弁口
- 5 6、6 2 開口
- 5 7、6 3 弁体
- 5 8、6 4 コイルばね
- S 吸入通路
- D 吐出通路

10

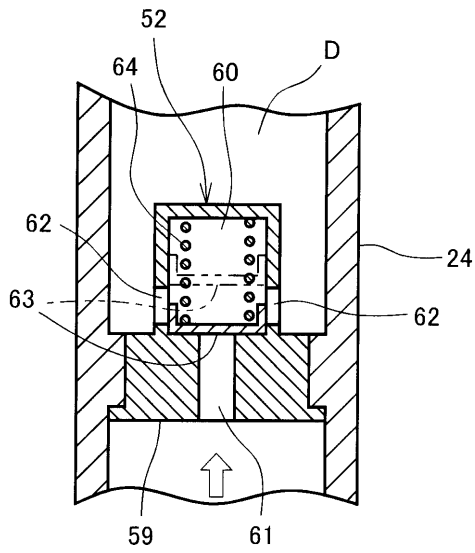
【図 1】



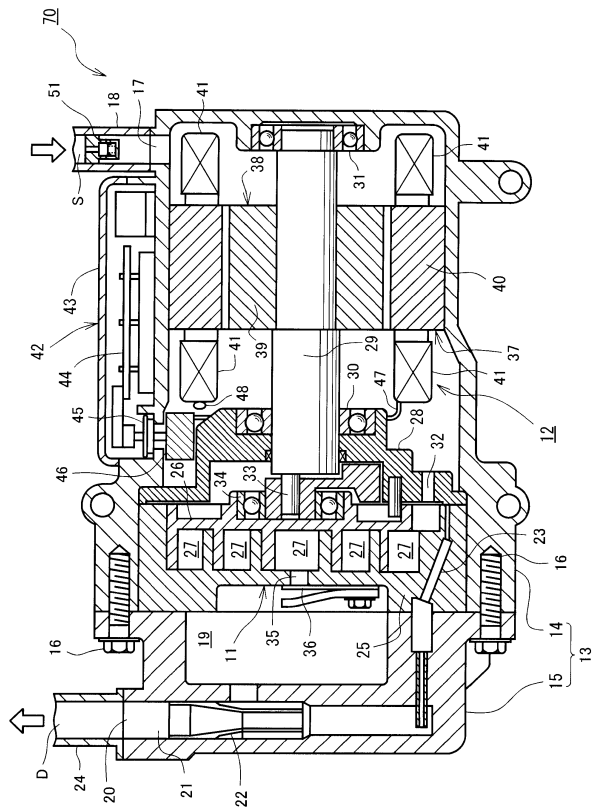
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-010838 (JP, A)
特開平04-231691 (JP, A)
特開昭63-138176 (JP, A)
特開2004-251130 (JP, A)
特開2005-139935 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04B 39/12
F04B 39/10
F04C 29/12