

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6410831号
(P6410831)

(45) 発行日 平成30年10月24日 (2018.10.24)

(24) 登録日 平成30年10月5日 (2018.10.5)

(51) Int. Cl.		F I	
FO4D	13/06 (2006.01)	FO4D	13/06 F
FO4D	29/046 (2006.01)	FO4D	13/06 C
HO2K	5/128 (2006.01)	FO4D	29/046 B
HO2K	5/167 (2006.01)	HO2K	5/128 A
		HO2K	5/167 A

請求項の数 7 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2016-548024 (P2016-548024)	(73) 特許権者	311013845
(86) (22) 出願日	平成27年1月14日 (2015.1.14)		ピールブルグ パンプ テクノロジー ゲ
(65) 公表番号	特表2017-505402 (P2017-505402A)		ゼルシャフト ミット ベシュレンクテル
(43) 公表日	平成29年2月16日 (2017.2.16)		ハフツング
(86) 国際出願番号	PCT/EP2015/050559		Pierburg Pump Techn
(87) 国際公開番号	W02015/110326		ology GmbH
(87) 国際公開日	平成27年7月30日 (2015.7.30)		ドイツ連邦共和国 ノイス アルフレート
審査請求日	平成28年9月21日 (2016.9.21)		ーピールブルグーシュトラーセ 1
(31) 優先権主張番号	14152277.1		Alfred-Pierburg-Str
(32) 優先日	平成26年1月23日 (2014.1.23)		asse 1, D-41460 Neus
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		s, Germany
前置審査		(74) 代理人	100114890
			弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
			ンハルト

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気式の自動車用冷媒ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気式の自動車用冷媒ポンプであって、
冷媒をポンピングするポンプロータ (12) と
該ポンプロータ (12) を駆動する電気式の駆動モータ (14) と、
を備え、
該駆動モータは、
複数のモータコイル (15) を有する乾式のモータステータ (16) と、
湿式のモータロータ (18) と、
前記モータステータ (16) と前記モータロータ (18) とを液密に互いに仕切るキャン (20) 10
ン (20) であって、金属薄板ボディ (22) により形成される、キャン (20) と、
を有し、
該金属薄板ボディ (22) は、
前記モータロータ (18) と前記モータステータ (16) との間に $d < 0.5 \text{ mm}$ の材
料厚さを有し、
オーステナイト系ステンレス鋼から成り、
 $HV = 200 \sim 500$ の硬さを有し、
 $> 0.10 \times \text{mm}^2 / \text{m}$ の比抵抗を有し、
 $\mu r < 20$ の比透磁率を有し、
一体的な前記金属薄板ボディ (22) は、前記モータロータ (18) の方向に突出する 20

支持ピン(58)を形成し、該支持ピン(58)の外表面は、前記モータロータ(18)のラジアル軸受用のラジアル滑り軸受(40)の滑り軸受シェルを形成することを特徴とする、電気式の自動車用冷媒ポンプ。

【請求項2】

少なくとも前記滑り軸受シェル(33)の領域で、前記金属薄板ボディ(22)の粗さが $Rz < 3.6 \mu m$ である、請求項1記載の電気式の自動車用冷媒ポンプ。

【請求項3】

前記モータロータ(18)は、炭素製の滑り軸受シェル(44)を有する、請求項1または2記載の電気式の自動車用冷媒ポンプ。

【請求項4】

前記金属薄板ボディ(22)の前記滑り軸受シェル(33)は、中空円筒形に形成されており、中空円筒の室は、金属製である円柱形の熱伝導要素(36)により充填されている、請求項1から3までのいずれか1項記載の電気式の自動車用冷媒ポンプ。

【請求項5】

前記金属薄板ボディ(22)は、深絞り加工されている、請求項1から4までのいずれか1項記載の電気式の自動車用冷媒ポンプ。

【請求項6】

ポット状の前記金属薄板ボディ(22)は、前記ラジアル滑り軸受(40)と、横方向平面内に配置されたポット底部(32)との間に、スラスト滑り軸受(52)として形成された環状段部(50)を有する、請求項1から5までのいずれか1項記載の電気式の自動車用冷媒ポンプ。

【請求項7】

前記駆動モータ(14)は、インナロータとして構成されており、前記モータステータ(16)は、前記モータロータ(18)の半径方向外側に配置されている、請求項1から6までのいずれか1項記載の電気式の自動車用冷媒ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、いわゆるキャンドモータとして構成された電気式の駆動モータにより駆動されるポンプロータを備える電気式の自動車用冷媒ポンプに関する。

【0002】

機械的に駆動される自動車用冷媒ポンプは、機械的に、内燃機関と連結されていて、ゆえに要求通りには駆動されない。これに対して、電気式の自動車用冷媒ポンプは、要求通りに正確に動作することができ、特に自動車が運転中であるが内燃機関が一時的に停止されているときにも冷媒を圧送することができる。常に漏れの原因となり得る軸シールを回避するために、電気式の冷媒ポンプ用の駆動モータとしていわゆるキャンド駆動モータが用いられ、キャンド駆動モータでは、円筒形のキャンが、モータコイルにより形成される乾式のモータステータを、冷媒の中に配置された湿式のモータロータから液密に仕切る。その安価な製造可能性および中性の磁気特性により、実地において、実際には専らプラスチック製キャンが使用される。

【0003】

ただし、実地から、プラスチック製キャンを通り抜ける水または水蒸気の拡散は多大な手間を掛けずには完全には回避できないことが判った。モータコイルは、適切な手段、たとえば封止により、キャンを通り抜けて拡散する湿気に対して十分に防護することができるが、しかし、構造によっては、湿気が、整流素子とパワー半導体とから成るモータ電子装置に至ることを阻止することができない。

【0004】

したがって、独用実用新案第202011051526号明細書、独用特許出願公開第102010011316号明細書および独用実用新案第2007099号明細書において、キャンに対して非磁性の金属薄板または特殊鋼を使用することが提案されている。た

10

20

30

40

50

だし、この共通の提案は、実際には用いられなかった。というも、さらに有利な磁気特性および電気特性を有する耐食性の特殊鋼の要求が矛盾しているとみなされるからである。さらに、このような解決手段を安価に得ることはできなかった。

【0005】

このような背景から、本発明の課題は、絶対的に流体密な非透過性を有する、安価で電氣的に効率的なキャンド駆動モータを備える電気式の自動車用冷媒ポンプを提供することにある。

【0006】

この課題は、本発明によれば、請求項1の特徴部に記載の構成を有する電気式の自動車用冷媒ポンプにより解決される。

10

【0007】

本発明に係る電気式の自動車用冷媒ポンプは、好適には羽根車またはいわゆるインペラとして構成されてよい、冷媒を圧送するポンプロータを備える。ポンプロータは、電気式の駆動モータにより駆動される。電気式の駆動モータは、複数のモータコイルを有する。これらのモータコイルが相俟ってモータステータを形成する。モータステータは、駆動モータの乾式領域に配置されている。モータロータは、湿式領域に配置されていて、好適には永久磁石により励磁されている。モータコイルを制御するために、電子的な整流部が設けられている。モータステータとモータロータとは、キャンにより互いに液密に仕切られている。

【0008】

20

キャンは、金属薄板ボディにより形成される。金属薄板ボディは、モータロータとモータステータとの間の隙間領域において $d < 0.5$ mmの材料厚さを有する。キャンに対して金属を使用することにより、湿気に対する絶対的な不透過性が保証されていて、キャンの材料厚さを小さく保持することができ、これにより、モータロータとモータステータとの間の損失を伴う隙間も同様に小さく保持することができる。これにより、駆動モータの電氣的な効率が改善される。

【0009】

キャンを形成する金属薄板ボディは、オーステナイト系特殊鋼から成る。オーステナイト系特殊鋼は、非強磁性である。比透磁率 μ_r は、20より小さく、特に好適には1.5より小さい。オーステナイト系特殊鋼を使用することにより、モータロータとモータステータとの間の隙間における磁性損失がわずかであることが保証される。

30

【0010】

金属薄板ボディの金属は、さらに、 $0.10 \times \text{mm}^2/\text{m}$ よりも大きな比抵抗を有する。これにより、回転するモータロータにより金属製キャンにおいて誘導される渦流損失がわずかに保持される。

【0011】

キャン-金属薄板ボディの硬さHVは、200~500である。金属薄板ボディは、冷間変形により所望の複雑な形状にすることができる程度に軟らかく、かつ成形可能である。このようにして、貴金属製キャンの比較的安価な製造がはじめて可能となる。ただし、材料コストおよび成形コストは、プラスチック製キャンと比べて割高である。

40

【0012】

したがって、一体型の金属薄板ボディが、さらに、モータロータを半径方向で支持するための滑り軸受の滑り軸受シェルを形成するようになっている。したがって、一体型の金属薄板ボディは、材料選択の実施に基づいて、キャンだけではなくモータロータ-滑り軸受の滑り軸受シェルをも形成することができる。これにより、プラスチック製キャンに対して割高なコストは部分的に補償される。

【0013】

好適な実施の形態によれば、単一の深絞り作業工程により、キャンだけではなく滑り軸受シェルも金属薄板ボディから製造される。

【0014】

50

好適には、金属薄板ボディの粗さRzは、滑り軸受シェルの領域において、 $3.6\mu\text{m}$ より小さい。滑り軸受シェルは、長期的にわずかな軸受摩擦をも保証するために、比較的高い平滑度を有しなければならない。わずかな軸受摩擦により、一面では、材料損傷がないまたはわずかであることが保証され、別の一面では、熱の発生がわずかであることが保証される。特に好適には、モータロータの対応する滑り軸受シェルは、炭素から成る。一方ではわずかな粗さを有するオーステナイト系特殊鋼から、他方では炭素から成る滑り軸受 - 材料対により、わずかな摩擦と高い安定性とを備え、自己潤滑性を有する滑り軸受が生じる。

【0015】

好適な実施の形態によれば、ポット状の金属薄板ボディは、横方向平面内に位置するポット底部の中央に環状段部を有する。環状段部は、特に好適には、スラスト滑り軸受のスラスト軸受輪として構成されている。ポット底部を軸方向でモータロータに向けて折り返した付加的な環状の段部により、傾倒モーメントに対する、金属薄板ボディにより形成されるラジアル滑り軸受シェルの安定性が大幅に改善される。さらに、環状段部の、横方向平面内に位置するリングディスク部により、モータロータに対する片側のスラスト軸受の片側が形成され得る。

【0016】

好適には、駆動モータがインナロータとして構成されているので、モータステータは、モータロータの半径方向外側に配置されている。特に好適には、金属薄板ボディのラジアル滑り軸受シェルは、中空円筒形に形成されており、この場合、中空円筒は、好適には金属製であり、特に好適には銅から成る、円柱形の熱伝導要素により充填されている。ラジアル滑り軸受シェルの領域における薄肉の金属薄板ボディにより、ラジアル滑り軸受の摩擦熱は、不良に分配するまたは導出することしかできない。滑り軸受シェルの形成する金属薄板ボディの内壁に全周および全長にわたって直接に当接する熱伝導要素の導入により、一面では、滑り軸受に、熱ピークを一時貯蔵することができる蓄熱器が形成され、別の一面では、熱導出に関する材料横断面積が大幅に拡大されるので、これにより、滑り軸受の冷却も改善される。滑り軸受の改善された冷却により、温度に大きく依存する軸受摩耗が低減するので、さらに、軸受品質を低く抑えることも可能になる。

【0017】

以下に、本発明の実施の形態を詳しく説明する。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】金属薄板ボディから成るキャンを有するキャンド駆動モータを備える電気式の自動車用冷媒ポンプの縦断面図である。

【図2】図1の冷媒ポンプのキャンの拡大縦断面図である。

【0019】

図1には、電気式の自動車用冷媒ポンプ10が縦断面図で示されている。この自動車用冷媒ポンプ10は、軸方向の冷媒入口11と接線方向の冷媒出口13とを有する。冷媒ポンプ10は、液状の冷媒、たとえば水を、主回路または副回路であってよい冷暖房回路において圧送するのに用いられる。

【0020】

冷媒ポンプ10は、ポンプロータ12を備える。ポンプロータ12は、図示の形態では、羽根車またはいわゆるインペラとして構成されている。ポンプロータ12は、電気式の駆動モータ14により駆動される。電気式の駆動モータ14は、電子的なモータ制御装置28により電子的に整流され、制御される。駆動モータ14は、ブラシレスのキャンドインナロータとして構成されているので、環状のモータステータ16は、モータロータ18の周りに同軸的に配置されている。モータステータ16は、複数のモータコイル15により形成される。永久磁氣的に励磁されるモータロータ18は、ポンプロータ12と相対回転不能に結合されており、この場合、モータロータ18とポンプロータ12との間に過負荷防止クラッチが設けられてよく、過負荷防止クラッチは、ポンプロータ12のブロック

10

20

30

40

50

時に解放することができる。

【 0 0 2 1 】

モータステータ 1 6 は、乾式の室内に配置されている一方、モータロータ 1 8 は、液状の冷媒により充填された湿式の室内に配置されている。湿式の室と乾式の室とは、回転対称の金属薄板ボディ 2 2 により相互に仕切られている。金属薄板ボディ 2 2 は、とりわけモータステータ 1 6 とモータロータ 1 8 との間の環状隙間に円筒形のキャン 2 0 を形成する。円筒形のキャン 2 0 の領域で、金属薄板ボディ 2 2 は、 $d = 0.3 \text{ mm}$ の材料厚さを有する。

【 0 0 2 2 】

金属薄板ボディ 2 2 は、オーステナイト系特殊鋼 1.4303 (X4CrNi18-12) から成る。金属薄板ボディ 2 2 は、ほぼ、 $\mu_r = 1.0$ の比透磁率、 $HV = 300$ の硬さおよび $\rho = 0.73 \text{ x mm}^2 / \text{m}$ の比抵抗を有する。

【 0 0 2 3 】

金属薄板ボディ 2 2 は、深絞り加工により成形された複雑で立体的な形状を有し、複数の機能を有する。一方では、金属薄板ボディ 2 2 は、液体の室から乾式の室を気密かつ液密に遮蔽するのに用いられる。さらに別の一方では、金属薄板ボディ 2 2 は、モータロータ滑り軸受 4 0 の片側を形成する。そのために、ポット状の金属薄板ボディ 2 2 には、ポット底部 3 2 の中央において、円筒形の支持ピン 5 8 が形成されており、その円筒形の外面は、モータロータ 1 8 を半径方向で支持するためのラジアル滑り軸受 4 0 の内側の滑り軸受シェル 3 3 を形成し、 $3.5 \mu\text{m}$ より小さな粗さ R_z を有する。ラジアル滑り軸受 4 0 の外側の滑り軸受シェル 4 4 は、炭素から、好適には黒鉛から成り、モータロータ 1 8 に対応して、相対回動不能に配置されている。このように形成されたラジアル滑り軸受 4 0 は、自己潤滑性を有して構成されている。中空円筒形の支持ピン 5 8 は、内側で、銅製の円柱形の熱伝導要素 3 6 により完全に充填されている。熱伝導要素 3 6 は、軸方向で、少なくとも支持ピン 5 8 と同じ長さを有し、支持ピン 5 8 にクランプ嵌めの態様で載置されている。

【 0 0 2 4 】

環状のポット底部 3 2 の中央に、環状段部 5 0 が設けられており、環状段部 5 0 から支持ピン 5 8 が直接に軸方向に突出している。

【 0 0 2 5 】

モータロータ 1 8 に軸方向で面する、環状段部 5 0 の環状面 5 3 は、スラスト滑り軸受 5 2 の摺動面を形成する。スラスト滑り軸受 5 2 により、モータロータ 1 8 は、軸方向で一方向に軸支されている、または支持されている。

【 0 0 2 6 】

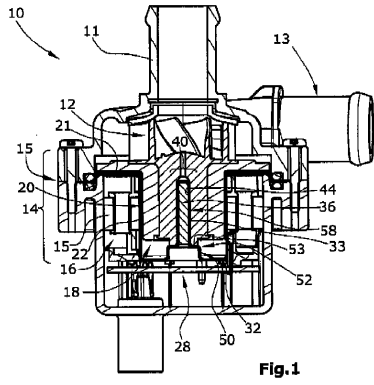
ポット状の金属薄板ボディ 2 2 は、さらにリングディスク状で横方向平面内に位置する鏝リング 2 1 を備え、鏝リング 2 1 は、横方向平面内に位置し、キャン 2 2 から半径方向外方へ突出している。鏝リング 2 1 の外周は、冷媒ポンプ - ケーシング 1 5 に液密に固定されている。

10

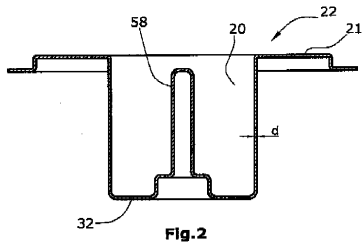
20

30

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
- (72)発明者 ウラディーミル ボポフ
ドイツ連邦共和国 フィリンゲン - シュヴェニンゲン フィリンゲン ヴァルトシュトラーセ 2
- (72)発明者 マイク ヴァベルスキ
ドイツ連邦共和国 ノイシュタット ハーフェルベアガー シュトラーセ 15
- (72)発明者 ロナルト ラートケ
ドイツ連邦共和国 デーベルン ハイデンハイマー リング 21
- (72)発明者 イェンス トイベル
ドイツ連邦共和国 ハータ アウグスト - ベーベル - シュトラーセ 7

審査官 岩田 健一

- (56)参考文献 特開2006 - 257912 (JP, A)
特開2011 - 106323 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04D 13/06
F04D 29/046
H02K 5/128
H02K 5/167