

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6082476号
(P6082476)

(45) 発行日 平成29年2月15日(2017.2.15)

(24) 登録日 平成29年1月27日(2017.1.27)

(51) Int.Cl. F I
F O 4 D 29/58 (2006.01)
 F O 4 D 29/58 D
 F O 4 D 29/58 F

請求項の数 11 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2015-546935 (P2015-546935)	(73) 特許権者	515160426
(86) (22) 出願日	平成25年12月2日(2013.12.2)		ザイレム・アイビー・マネジメント・ソシ
(65) 公表番号	特表2015-537160 (P2015-537160A)		エテ・ア・レスポンサビリテ・リミテ
(43) 公表日	平成27年12月24日(2015.12.24)		ルクセンブルク国 1 2 5 9 ゼニンガー
(86) 国際出願番号	PCT/EP2013/075217		ベルク, ブレドゥユ 1 1
(87) 国際公開番号	W02014/090613	(74) 代理人	100140109
(87) 国際公開日	平成26年6月19日(2014.6.19)		弁理士 小野 新次郎
審査請求日	平成27年8月5日(2015.8.5)	(74) 代理人	100075270
(31) 優先権主張番号	1251424-6		弁理士 小林 泰
(32) 優先日	平成24年12月14日(2012.12.14)	(74) 代理人	100101373
(33) 優先権主張国	スウェーデン(SE)		弁理士 竹内 茂雄
		(74) 代理人	100118902
			弁理士 山本 修
		(74) 代理人	100137039
			弁理士 田上 靖子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体圧送用ポンプの冷却構成

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動ユニット(3)と、前記駆動ユニット(3)に接続されたヒートシンク(23)とを含む液体圧送用のポンプであって、前記ヒートシンクは前記ポンプの動作中に前記駆動ユニットで生成された熱を奪い去るように構成され、

前記駆動ユニットが、

径方向においてモータケーシング(22)で画定され、固定子(16)を有する電気モータ(17)を収容するモータ区画(10)、

少なくとも部分的にポンプ上部ケーシング(14)によって画定され、電力供給要素(15)を収容する結合区画(11)、および

前記モータ区画(10)と前記結合区画(11)との間に配置された上部仕切(20)

を含み、

前記モータケーシング(22)が、

前記上部仕切(20)と前記ヒートシンク(23)とに接続され、それらの間で軸方向に延在する外側ジャケット(24)、

前記固定子(16)と前記ヒートシンク(23)との間に延在する内側固定子ハウジング(25)、および

径方向において前記外側ジャケット(24)と前記内側固定子ハウジング(25)とを分離する間隙(26)

を含み、

前記間隙（26）に気体が充填され、前記ヒートシンク（23）が液封室（28）を含むことを特徴とする、ポンプ。

【請求項2】

前記ヒートシンク（23）が、前記駆動ユニット（3）と液圧ユニット（2）内に配置されるポンプ室（8）との間に配置される下部仕切（27）を含む、請求項1に記載のポンプ。

【請求項3】

前記液圧ユニット（2）が、前記ポンプ室（8）を画定するポンプハウジング（5）を含み、前記下部仕切（27）が、前記ポンプハウジング（5）に固定して接続される、請求項2に記載のポンプ。

10

【請求項4】

前記内側固定子ハウジング（25）が、前記下部仕切（27）に当接している、請求項2または3に記載のポンプ。

【請求項5】

前記内側固定子ハウジング（25）が、前記液封室（28）に隣接する、請求項1に記載のポンプ。

【請求項6】

前記ヒートシンク（23）が、前記ポンプ室（8）からみて前記下部仕切（27）の反対側に配置された液封室（28）を含む、請求項2から4のいずれか一項に記載のポンプ。

20

【請求項7】

前記電気モータ（17）に接続され、前記モータ区画（10）から軸方向に延び、前記下部仕切（27）を貫通して前記ポンプ室（8）内に端部を有する駆動軸（9）を含む、請求項2または3に記載のポンプ。

【請求項8】

前記上部仕切（20）が、上部軸受保持器（30）を含む、請求項1から7のいずれか一項に記載のポンプ。

【請求項9】

前記内側固定子ハウジング（25）が、下部軸受保持器（32）を含む、請求項1から8のいずれか一項に記載のポンプ。

30

【請求項10】

前記上部仕切（20）と前記外側ジャケット（24）とが互いに固定して接続される、請求項1から9のいずれか一項に記載のポンプ。

【請求項11】

前記電力供給要素（15）が、前記電気モータ（17）の前記固定子（16）に動作可能に接続される速度制御ユニットによって構成される、請求項1から10のいずれか一項に記載のポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は一般に、排水ポンプのような、液体圧送用のポンプに関する。具体的には、本発明は、駆動ユニットと、駆動ユニットに接続されたヒートシンクとを含むポンプであって、ヒートシンクがポンプの動作中に駆動ユニットで生成された熱を奪い去るように構成されるポンプに関する。駆動ユニットは、モータ区画、結合区画、および上部仕切を含む。モータ区画は、径方向においてモータケーシングによって画定され、固定子を有する電気モータを収容する。結合区画は、少なくとも部分的にポンプ上部ケーシングによって画定され、電力供給要素を収容する。上部仕切は、モータ区画と結合区画との間に配置される。

【背景技術】

50

【0002】

排水ポンプは一般に、1つだけ熱源を有する。ポンプ内の過熱が原因で熱源が損傷したり、従来型の保護装置によって熱源がオフにされたりすることがないように、ポンプの運転中に生成された熱は熱源から奪い去られなければならない。この熱源は、ポンプの駆動ユニットのモータ区画内に配置される電気モータによって構成される。電気モータの固定子は、ポンプのモータケーシング／固定子ハウジング内に押し込まれているため、熱は環境媒体へと奪い去られる。環境媒体は、ポンプが浸される／沈められる場合には液体によって構成され、あるいは、ポンプが乾式設置される場合には気体によって構成される。後者の場合、環境媒体への熱の伝達は不十分であり、ファンを使用した外部空冷、またはモータケーシング／固定子ハウジングを介したポンプのヒートシンクへの熱の伝達によって補強される。ヒートシンクは、ポンプに引き込まれて圧送される液体によって冷却される。

10

【0003】

通常、電気設備は、ヒートシンクからみてモータ区画の反対側、すなわちポンプの頂部に位置する結合区画内に配置される。従来のポンプにおいて、この電気設備は専用の冷却手段を必要としなかった。最も基本的な設計において、電気設備は、引込み電線と内部配線とを接続するように意図された接続ブロックによって構成される。

【0004】

しかし、今後のポンプは、より多くの場合に、結合区画内に配置された内部電力供給要素を含むであろう。そのような電力供給要素は、他の電気設備とは異なり、電力供給要素の過熱が原因で損傷を受けたり、安全装置がポンプをオフにさせたりしないように、専用の冷却手段を必要とするであろう。結合区画が下部のヒートシンクに対してモータ区画の上部に配置されるという事実により、結合区画から中間のモータ区画を通過して下部のヒートシンクまで熱を伝達するためには、結合区画の熱がモータ区画の熱を上回らなければならない。しかし、電気モータは、電力供給要素よりもはるかに多くの熱を生成し、それゆえ結合区画および電力供給要素は、所望のように冷却されるどころかモータによって加熱される。これによって、電力供給要素に悪影響が及ぼされ、望まれないポンプの安全停止がもたらされる。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

本発明は、従前知られたポンプの上述のような欠点および短所を取り除くこと、ならびに改良されたポンプを提供することを目的とする。本発明の基本目的は、結合区画の温度がモータ区画の温度を超えないという事実にもかかわらず、結合区画および電力供給要素に必要な冷却手段が設けられることを確実にする、最初に説明されたタイプの改良されたポンプを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明によれば、少なくとも上記の基本的な目的は、独立請求項で定義された特徴を有する最初に定義されたポンプによって達成される。本発明の好適な実施形態は、従属請求項でさらに定義される。

40

【0007】

本発明によれば、最初に定義されたタイプによるポンプが提供され、このポンプは、ポンプのモータケーシングが、上部仕切およびヒートシンクに接続されそれらの間で軸方向に延在する外側ジャケット、電気モータの固定子とヒートシンクとの間に延在する内側固定子ハウジング、および径方向において外側ジャケットと内側固定子ハウジングとを分離する気体充填間隙を含むことを特徴とする。

【0008】

このように、本発明は、モータ区画および結合区画からそれぞれヒートシンクに通じる、相互に孤立した別個の熱伝導経路を提供することにより、上述のモータ区画と結合区画

50

との間の相互の温度関係によって生じる問題を除外できるという理解に基づく。

【0009】

本発明の好適な一実施形態によれば、ヒートシンクは、駆動ユニットと液圧ユニット内に配置されたポンプ室との間に配置された下部仕切を含む。加えて、液圧ユニットはポンプ室を画定するポンプハウジングを含み、下部仕切はポンプハウジングに固定して接続されることが好ましい。

【0010】

さらに別の好適な実施形態によれば、内側固定子ハウジングは、下部仕切に当接しており、固定子ハウジングと下部仕切との間の直接接触をもたらし、それにより熱伝導能力が増進される。

10

【0011】

好適な一実施形態において、上部仕切および外側ジャケットは、互いに固定して接続される。

【0012】

本発明の他の利点および特徴は、他の従属請求項および以下の好適な一実施形態の詳細な説明から明らかになる。

国際公開第2011/099196号、米国特許第5,616,973号、および独国特許出願公開第42 12 982号は、いずれも、液体圧送用のポンプであって、ポンプの駆動ユニットを囲繞するモータケーシングを有するものを開示している。上記のモータケーシングのそれぞれは、駆動ユニットで生成された熱を奪い去るために、液体冷却剤で充填された空隙を含む。

20

【0013】

本発明の上述および他の特徴および利点のより完全な理解は、添付図面を参照する以下の好適な一実施形態の詳細な説明から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】上から見たポンプの概略的な斜視図である。

【図2】本発明に係るポンプの好適な一実施形態の概略的な側断面図である。

【図3】図2に係るポンプの部分拡大図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0015】

最初に図1を参照する。本発明は、好ましくは排水または固形物を含む他の液体を圧送するのに適切な、全体的に示されたポンプ1に関する。具体的には、本発明は、遠心ポンプに関する。ポンプ1は、全体的に示された液圧ユニット2と、全体的に示された駆動ユニット3とを含む。図示された実施形態では駆動ユニットが液圧ユニット2の上方に配置されているが、このようなポンプ1は、横倒し、または水平面に対する他の任意の角度で配置されうる。以下、本発明のポンプ1は、直立したものとして説明される。ポンプ1は、その上端に、ポンプ1をタンク／槽（図示せず）内に降ろしたり、そこから吊り上げたりするためのリフティングアイ（持ち上げ環部）4などを含む。

【0016】

40

次に図2を参照すると、本発明のポンプ1の好適な一実施形態が開示されている。

【0017】

ポンプ1の液圧ユニット2は、入口6と出口7とを有するポンプハウジング5を含む。ポンプハウジング5は、入口6と出口7とを接続し、ポンプ1の動作中に圧送される液体が通過するポンプ室8を、少なくとも部分的に定義／画定する。ポンプ室8は、液体を出口7から外へと圧送するために、図2からは取り去られているが従来の方法でインペラを収容する。インペラは、適切な方法で駆動軸9の下端に接続され、かつ、駆動軸9とともに回転するように構成される。インペラは、いわゆるクローズ型のものでもよいし、オープン型のものでもよい。

【0018】

50

ポンプ１の駆動ユニット３は、モータ区画１０、および結合区画１１を含む。引込み電気ケーブル１２は、結合区画１１を少なくとも部分的に画定するポンプ上部ケーシング１４に配置されたケーブル引込み貫通孔１３を経由して、結合区画１１内へと延びる。引込み電気ケーブル１２は、電力供給ケーブルであるのみならず、ポンプ１への制御信号などを伝送してもよい。ケーブル引込み貫通孔１３は、ポンプ１が降ろされる液体または任意の他の液体が結合区画に入ってポンプ１に損傷を与えるのを防ぐために、ポンプ上部ケーシング１４を貫通する電気ケーブル１２の液密な引き込み貫通孔を提供する。結合区画１１は、電気設備、特に電気ケーブル１２に直接または間接的に接続される電力供給要素１５を収容する。電力供給要素１５は、好ましくは、例えばＶＦＤ（Variable Frequency Drive：可変周波数駆動装置）という名前でも知られる速度制御ユニットによって構成される。また、電力供給要素１５は、モータ区画１０に収容された電気モータ１７の固定子１６に動作可能に接続される。図示された実施形態では、引出しモータケーブル１８が、電力供給要素１５から、結合区画１１とモータ区画１０との間に配置された上部仕切２０に配置されたケーブル引込み貫通孔１９を経由して、モータ区画１０内へと延びる。また、通常通り、電気モータ１７は駆動軸９に接続された回転子２１を含み、駆動軸９および回転子２１は、ポンプ１の動作中に固定子１６内で共に回転するように構成されている。電力供給要素１５によって、駆動軸９およびインペラの回転速度を制御してポンプ１の動作を最適化するように、電気モータ１７を可変周波数で駆動することができる。上部仕切２０に配置されるケーブル引込み貫通孔１９は、モータ区画１０に入ったあらゆる油または液体が結合区画１１に入って電気設備に損傷を与えるのを防止するとともに、結合区画１１に入った液体がモータ区画１０に入ってモータ１７に損傷を与えるのを防止する。結合区画１１およびモータ区画１０は気体充填され、好ましくはこの気体は空気で構成される。

【００１９】

このように、図示された実施形態において、結合区画１１は、ポンプ上部ケーシング１４および上部仕切２０によって画定される。モータ区画１０は、径方向ではモータケーシング２２によって、また結合区画１１に向かう方向では上部仕切２０によって画定される。駆動ユニット３は、ポンプ１の動作中に駆動ユニット３で生成された熱、より正確には少なくともモータ１７および電力供給要素１５によって生成された熱を奪い去るように構成された、全体的に示されたヒートシンク２３に接続される。ヒートシンク２３は、駆動ユニット３と液圧ユニット２との間の境界面に配置され、ポンプ室８を通じて圧送される液体が、ヒートシンク２３から熱を吸収してその熱をポンプ１から奪い去る。

【００２０】

本発明によれば、駆動ユニット３のモータケーシング２２は、外側ジャケット２４および内側固定子ハウジング２５を含み、これらは径方向において、気体充填間隙２６によって分離されている。外側ジャケット２４は、上部仕切２０およびヒートシンク２３に接続され、かつそれらの間で軸方向に延在する。内側固定子ハウジング２５は、モータ１７の固定子１６とヒートシンク２３との間に延在する。このようにして、結合区画１１およびモータ区画１０のそれぞれからヒートシンク２３への別々の熱伝導経路が得られる。外側ジャケット２４および内側固定子ハウジング２５は、好ましくは同心円状に配置され、中間の気体充填間隙２６は、好ましくは円環体形状とされる。好ましくは、モータケーシング２２の上部仕切２０および外側ジャケット２４は互いに固定して接続され、それにより上部仕切２０から外側ジャケット２４への良好な熱伝導が促進される。

【００２１】

図３も参照すると、図示された好適な実施形態において、モータ１７の固定子１６の駆動軸９に対する正確かつ不変な位置／アライメントを得るために、内側固定子ハウジング２５は、内側固定子ハウジング２５の上端部の領域、および固定子ハウジング２５の下端部の領域で外側ジャケット２４に当接する。しかしながら、言及すべき点として、外側ジャケット２４と内側固定子ハウジング２５との間に上述のガイドが存在する場合、内側固定子ハウジング２５と外側ジャケット２４との間の当接面の面積は、間隙２６によって構

10

20

30

40

50

成される内側固定子ハウジング２５と外側ジャケット２４との間の界面面積に比べると小さく、少なくとも８パーセント未満である。

【００２２】

好ましくは、ヒートシンク２３は、駆動ユニット３と液圧ユニット２のポンプ室８との間に配置された下部仕切２７を含む。モータケーシング２２の外側ジャケット２４は、下部仕切２７に当接する。好ましくは、液圧ユニット２のポンプハウジング５と、下部仕切２７とは、互いに固定して接続される。好ましくは、ヒートシンク２３は、液体、より好ましくは油を含む液封室２８を含む。液封室２８は、ポンプ室８からみて下部仕切２７の反対側に配置される。

【００２３】

内側固定子ハウジング２５は、その下端部の領域において液封室２８に隣接する。内側固定子ハウジング２５内の熱は、液封室２８内の液体によって吸収されて、その液体を介して下部仕切２７へと奪い去られる。好ましくは、内側固定子ハウジング２５は、その下端部の領域に、下部仕切２７に当接する軸方向延長部２９を含む。内側固定子ハウジング２５と下部仕切２７とが直接接触することにより、内側固定子ハウジング２５から下部仕切２７への熱伝導のさらなる向上が促進される。

【００２４】

駆動軸９は、モータ区画１０から軸方向に延び、下部仕切２７を貫通してポンプ室８内に端部を有する。圧送される液体が下部仕切２７を通過するのを防ぐために、従来型のシールが、駆動軸９の通路に関連して下部仕切２７に配置される。さらに、上部仕切２０は、上部軸受３１が中に配置される上部軸受保持器３０を含むことが好ましく、駆動軸９の上端部は上部軸受３１に受容される。また、内側固定子ハウジング２５は、下部軸受３３がその中に配置される下部軸受保持器３２を含むことが好ましく、駆動軸９は、下部軸受３３を通して延びる。

【００２５】

本発明の実行可能な修正

本発明は、上記で記述され、また図面に示された、説明および例示の目的を第一に有する実施形態のみに限定されるものではない。本件特許出願は、本明細書で記述された好適な実施形態のあらゆる修正および変形を含むことを意図されている。それゆえ、本発明は添付の請求の範囲の用語によって定義されるものであり、装置は添付の請求の範囲内であらゆる方法で修正されうる。

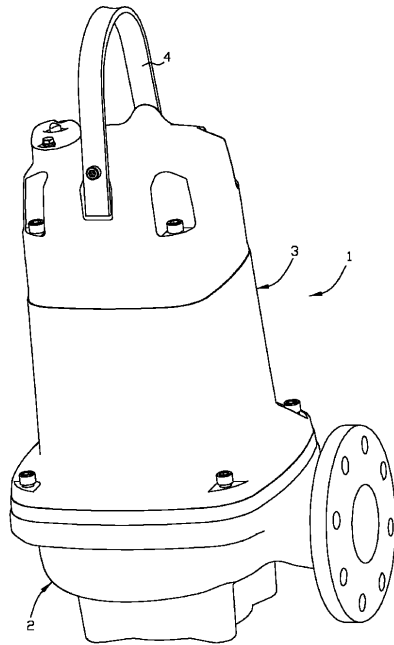
【００２６】

さらに指摘すべきこととして、上方、下方、上部、下部、等の用語に関するあらゆる情報は、図面に従って装置を配向させ、参照が適切に読み取られうるように図面を配向させた上で解釈される／読み取られるものである。したがって、そのような用語は、示された実施形態における相互関係を示すものに過ぎず、この関係は、本発明の装置が別の構造／設計で提供された場合には変更されうる。

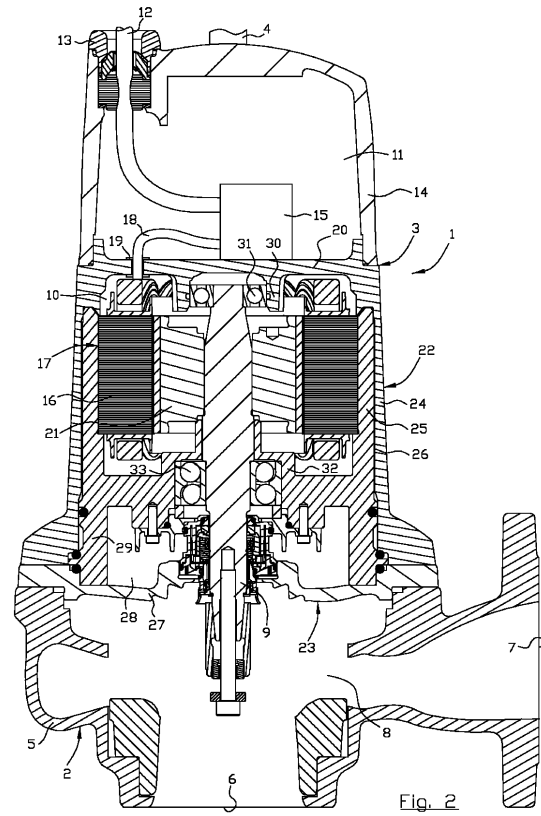
【００２７】

さらに指摘すべきこととして、明確に記述されていなくても、特定の実施形態の特徴は別の実施形態の特徴と組み合わせることができ、その組合せが可能であれば、その組合せは自明であると考えられる。

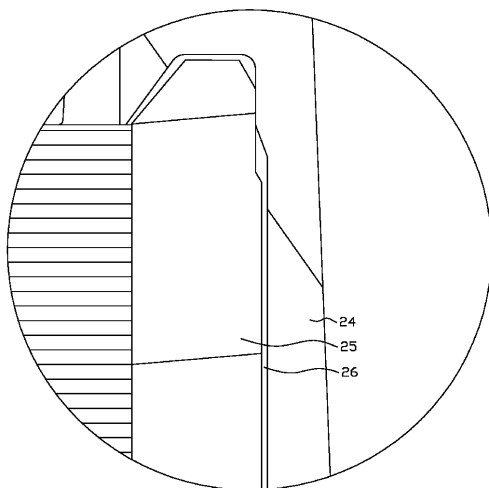
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(74)代理人 100168594

弁理士 安藤 拓也

(72)発明者 ブラットヘル, ヨハン

スウェーデン国 132 37 サルトショー・ブー, ボレヴァーイェン 6

審査官 富永 達朗

(56)参考文献 特開2011-163263 (JP, A)

特開2009-264235 (JP, A)

特開2000-205174 (JP, A)

特開平10-201168 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04D 29/58