

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6642019号
(P6642019)

(45) 発行日 令和2年2月5日(2020.2.5)

(24) 登録日 令和2年1月8日(2020.1.8)

(51) Int. Cl.		F I			
FO4D	29/44	(2006.01)	FO4D	29/44	C
HO2K	7/14	(2006.01)	HO2K	7/14	B
FO4D	13/00	(2006.01)	FO4D	13/00	A

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-5226 (P2016-5226)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成28年1月14日 (2016.1.14)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2017-125454 (P2017-125454A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成29年7月20日 (2017.7.20)	(74) 代理人	110001519
審査請求日	平成30年10月15日 (2018.10.15)		特許業務法人太陽国際特許事務所
		(74) 代理人	100079049
			弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	五十嵐 景一
			静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動ウォーターポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ポンプ室と、前記ポンプ室とそれぞれ連通するインレット及びアウトレットとを有するポンプケースと、

前記ポンプ室に回転可能に收容され、回転に伴い前記インレットから前記アウトレットへ液体を搬送させるインペラと、

前記インペラと一体に回転するロータと、

前記ロータに回転磁界を形成するステータと、

前記インペラの軸心部から前記ポンプ室内に延びるシャフトと、

前記シャフトに設けられたウォームと、

前記ウォームと噛合し前記ウォームの回転力を前記ウォームの軸方向に沿う方向の力に変換するギア部を有し、前記ウォームから前記ギア部への回転力の伝達に伴い前記ウォームの軸方向に沿ってスライドして前記インレットを開閉するスライド弁と、

を備え、

前記アウトレットは、前記インレットよりも前記ポンプ室の軸方向一方側に形成され、

前記インペラは、前記ポンプ室の軸方向一方側の端部に配置され、

前記ウォームは、前記インレットよりも前記ポンプ室の軸方向他方側に配置されている

電動ウォーターポンプ。

【請求項2】

前記スライド弁は、前記ポンプケースの内側の側面に沿って設けられている、
請求項 1 に記載の電動ウォータポンプ。

【請求項 3】

前記シャフトと前記ウォームとの間には、クラッチが設けられている、
請求項 1 又は請求項 2 に記載の電動ウォータポンプ。

【請求項 4】

前記インペラは、正回転に伴い前記インレットから前記アウトレットへ液体を搬送させ

、
前記スライド弁は、前記インレットを閉止している状態で前記インペラと共に前記ウォームが正回転すると、前記ウォームの軸方向に沿ってスライドして前記インレットを開放し、前記インレットを開放している状態で前記インペラと共に前記ウォームが逆回転すると、前記ウォームの軸方向に沿ってスライドして前記インレットを閉止する、
請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか一項に記載の電動ウォータポンプ。

10

【請求項 5】

前記スライド弁は、前記インレットよりも前記ポンプ室の軸方向他方側にスライドすることで前記インレットを開放する、

請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか一項に記載の電動ウォータポンプ。

【請求項 6】

前記シャフトに設けられ、前記ポンプ室を、前記インレット及び前記アウトレットの間の液体搬送空間と、前記ウォーム及び前記ギア部を収容するギア収容空間とに区画する区画部材を備える、

20

請求項 5 に記載の電動ウォータポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動ウォータポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ポンプ室を有するポンプケースと、ポンプ室に回転可能に収容されたインペラと、インペラと一体回転可能に設けられたロータと、ロータに対して回転磁界を形成するステータとを備える電動ウォータポンプが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【0003】

このような電動ウォータポンプでは、ステータによって回転磁界が形成されると、ロータと共にインペラが回転し、ポンプケースに形成されたインレットからポンプ室に液体が吸入されると共に、この液体がポンプケースに形成されたアウトレットから吐出される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許 4011654 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、このような電動ウォータポンプを用いたシステムにおいては、電動ウォータポンプの停止時に、電動ウォータポンプを通じて電動ウォータポンプの上流側から下流側に液体が流れないようにすることが望まれる場合がある。

【0006】

このように電動ウォータポンプを通じて電動ウォータポンプの上流側から下流側に液体が流れないようにする技術としては、例えば、電動ウォータポンプの上流側と電動ウォータポンプのインレットとの間に電動バルブ等の駆動部を介在させることが考えられる。

【0007】

50

しかしながら、このように電動バルブ等の駆動部を用いた場合には、部品点数が増加し、コストアップになる。したがって、電動バルブ等の駆動部を用いずに電動ウォータポンプの停止時にインレットからアウトレットへの液体の流れを制限できることが望まれる。

【0008】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、電動バルブ等の駆動部を用いずに電動ウォータポンプの停止時にインレットからアウトレットへの液体の流れを制限できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

請求項1に記載の電動ウォータポンプは、ポンプ室と、前記ポンプ室とそれぞれ連通するインレット及びアウトレットとを有するポンプケースと、前記ポンプ室に回転可能に收容され、回転に伴い前記インレットから前記アウトレットへ液体を搬送させるインペラと、前記インペラと一体に回転するロータと、前記ロータに回転磁界を形成するステータと、前記インペラの軸心部から前記ポンプ室内に延びるシャフトと、前記シャフトに設けられたウォームと、前記ウォームと噛合し前記ウォームの回転力を前記ウォームの軸方向に沿う方向の力に変換するギア部を有し、前記ウォームから前記ギア部への回転力の伝達に伴い前記ウォームの軸方向に沿ってスライドして前記インレットを開閉するスライド弁と、を備え、前記アウトレットは、前記インレットよりも前記ポンプ室の軸方向一方側に形成され、前記インペラは、前記ポンプ室の軸方向一方側の端部に配置され、前記ウォームは、前記インレットよりも前記ポンプ室の軸方向他方側に配置されている。

【0010】

請求項1に記載の電動ウォータポンプによれば、インペラの軸心部からポンプ室に延びるシャフトには、ウォームが設けられており、スライド弁は、このウォームと噛合するギア部を有している。そして、ギア部にウォームの回転力が伝達されると、この回転力がギア部によってウォームの軸方向に沿う方向の力に変換され、スライド弁がウォームの軸方向に沿ってスライドしてインレットを開閉する。したがって、スライド弁によってインレットが閉じられた状態で電動ウォータポンプを停止させれば、電動バルブ等の駆動部を用いずに電動ウォータポンプの停止時にインレットからアウトレットへの液体の流れを制限することができる。

また、請求項1に記載の電動ウォータポンプによれば、ウォームは、インレットよりもポンプ室の軸方向他方側、すなわち、インレットよりもアウトレットと反対側に配置されている。したがって、インレットからアウトレットへの液体の流れがウォームと干渉することを抑制することができる。

【0011】

請求項2に記載の電動ウォータポンプは、請求項1に記載の電動ウォータポンプにおいて、前記スライド弁が、前記ポンプケースの内側の側面に沿って設けられたものである。

【0012】

請求項2に記載の電動ウォータポンプによれば、スライド弁は、ポンプケースの内側の側面に沿って設けられているので、ポンプケースの外側へのスライド弁の張り出しを抑制して、電動ウォータポンプを小型化することができる。

【0013】

請求項3に記載の電動ウォータポンプは、請求項1又は請求項2に記載の電動ウォータポンプにおいて、前記シャフトと前記ウォームとの間に、クラッチが設けられたものである。

【0014】

請求項3に記載の電動ウォータポンプによれば、シャフトとウォームの間には、クラッチが設けられている。したがって、ウォームとギア部とが噛合した状態でスライド弁が開位置（スライド限）にスライドした場合でも、クラッチによってシャフトとウォームとの接続が遮断されることにより、シャフト及びインペラの回転を継続させることができる。これにより、スライド弁によって開放されたインレットからアウトレットへの液体の流

10

20

30

40

50

れを確保することができる。

【0015】

請求項4に記載の電動ウォータポンプは、請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の電動ウォータポンプにおいて、前記インペラが、正回転に伴い前記インレットから前記アウトレットへ液体を搬送させ、前記スライド弁が、前記インレットを閉止している状態で前記インペラと共に前記ウォームが正回転すると、前記ウォームの軸方向に沿ってスライドして前記インレットを開放し、前記インレットを開放している状態で前記インペラと共に前記ウォームが逆回転すると、前記ウォームの軸方向に沿ってスライドして前記インレットを閉止する構成である。

【0016】

請求項4に記載の電動ウォータポンプによれば、スライド弁がインレットを閉止している状態からウォームがインペラと共に正回転した場合には、スライド弁がウォームの軸方向に沿ってスライドしてインレットを開放する。また、そのままインペラが正回転することにより、インレットからアウトレットへ液体が搬送される。このように、スライド弁によってインレットを開放させるときと、インレットからアウトレットへ液体を搬送させるときのインペラの回転方向がいずれも正回転で同じであるので、スライド弁によってインレットを開放させてから、インレットからアウトレットへ液体を搬送させるまでの動作を連続して円滑に行うことができる。

【0017】

また、スライド弁によってインレットを閉止させるためには、インペラと共にロータを逆回転させれば良いので、インレットを閉止させるための動作を簡素化することができる。

【0020】

請求項5に記載の電動ウォータポンプは、請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の電動ウォータポンプにおいて、前記スライド弁が、前記インレットよりも前記ポンプ室の軸方向他方側にスライドすることで前記インレットを開放する構成である。

【0021】

請求項5に記載の電動ウォータポンプによれば、スライド弁は、インレットよりもポンプ室の軸方向他方側、すなわち、インレットよりもアウトレットと反対側にスライドすることでインレットを開放する。したがって、開位置にあるスライド弁がインレット及びアウトレットの間の液体搬送空間に配置されることを回避することができるので、インレットからアウトレットへの液体の流れがスライド弁と干渉することを抑制することができる。

【0022】

請求項6に記載の電動ウォータポンプは、請求項5に記載の電動ウォータポンプにおいて、前記シャフトに設けられ、前記ポンプ室を、前記インレット及び前記アウトレットの間の液体搬送空間と、前記ウォーム及び前記ギア部を収容するギア収容空間とに区画する区画部材を備える。

【0023】

請求項6に記載の電動ウォータポンプによれば、シャフトには、区画部材が設けられており、この区画部材によって、ポンプ室は、インレット及びアウトレットの間の液体搬送空間と、ウォーム及びギア部を収容するギア収容空間とに区画されている。したがって、インレットからポンプ室に吸入された液体がギア収容空間に流れ込んで圧力損失が生じることを区画部材によって抑制することができる。これにより、インレットからポンプ室に吸入された液体をアウトレット側に円滑に搬送することができるので、液体搬送効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の一実施形態に係る電動ウォータポンプにおいて、スライド弁によってインレットが開放された状態を示す縦断面図である。

10

20

30

40

50

【図2】本発明の一実施形態に係る電動ウォータポンプにおいて、スライド弁によってインレットが閉止された状態を示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

はじめに、本発明の一実施形態に係る電動ウォータポンプの構成について説明する。

【0026】

図1、図2に示されるように、本発明の一実施形態に係る電動ウォータポンプ10は、ポンプケース12と、モータケース14と、基板ケース16と、回路基板18と、インペラ20と、ロータ22と、ステータ24と、シャフト26と、ウォーム28と、クラッチ30と、スライド弁32とを備える。

10

【0027】

ポンプケース12は、概略有天円筒状に形成されている。このポンプケース12の内側の空間は、ポンプ室34として形成されている。図1、図2において、矢印A1は、ポンプケース12及びポンプ室34の軸方向一方側を示しており、矢印A2は、ポンプケース12及びポンプ室34の軸方向他方側を示している。

【0028】

ポンプケース12の側壁部には、ポンプケース12の径方向外側に向けて延びるインレット36及びアウトレット38が形成されている。このインレット36及びアウトレット38は、ポンプ室34とそれぞれ連通されている。アウトレット38は、インレット36よりもポンプ室34の軸方向一方側に形成されており、後述するインペラ20の径方向外側に位置する。ポンプケース12の天壁部には、ポンプ室34内に延びるスラスト軸受部40が形成されている。スラスト軸受部40は、ポンプ室34の軸線上に位置する。

20

【0029】

モータケース14は、外壁42及び内壁44を有する概略二重の円筒状に形成されている。このモータケース14は、ポンプケース12の軸方向一方側の端部に固定されている。外壁42及び内壁44におけるポンプケース12側の端部は、連結壁46によって連結されており、内壁44におけるポンプケース12と反対側の端部には、底壁部48が形成されている。

【0030】

底壁部48の中心部には、ポンプ室34側に開口する凹状の支持部50が形成されており、この支持部50には、回転シャフト52の一端部が固定されている。回転シャフト52は、ポンプ室34と同軸上に配置されており、底壁部48からポンプ室34に向けて延びている。内壁44の内側には、ロータ22が回転可能に收容されている。ロータ22は、回転シャフト52を中心に円環状を成しており、軸受部材54を介して回転シャフト52に回転可能に支持されている。ロータ22の外周部には、円環状のロータマグネット56が設けられている。

30

【0031】

外壁42と内壁44との間には、ステータ24が收容されている。このステータ24は、環状に形成されており、ロータ22の径方向外側にロータ22と同心状に配置されている。このステータ24は、内壁44を介してロータマグネット56と対向しており、ロータ22に回転磁界を形成する。

40

【0032】

基板ケース16は、モータケース14におけるポンプケース12と反対側の端部に固定されている。基板ケース16とモータケース14との間には、回路室58が形成されており、この回路室58には、回路基板18が收容されている。回路基板18は、ロータ22に回転磁界が形成されるようにステータ24の励磁を制御する。基板ケース16には、回路基板18と電気的に接続されたコネクタ60や、防水性を備える通気機構62等が設けられている。回路基板18は、コネクタ60を通じて例えばECUなどの外部制御装置に接続され、この外部制御装置から出力された信号は、回路基板18に入力される。

【0033】

50

インペラ 20 は、ポンプ室 34 の軸方向一方側の端部に配置されており、ポンプ室 34 に回転可能に収容されている。インペラ 20 は、ロータ 22 と一体に形成されており、ロータ 22 と一体に回転する。インペラ 20 には、複数の羽根 64 が形成されている。この複数の羽根 64 は、インペラ 20 の軸心部を中心に放射状に伸びており、インペラ 20 の正回転に伴いインレット 36 からアウトレット 38 へ液体を搬送させる。

【0034】

シャフト 26 は、インペラ 20 の軸心部からポンプ室 34 の軸方向に沿ってポンプ室 34 内に伸びている。このシャフト 26 の先端部には、後述するクラッチ 30 を介してウォーム 28 が設けられている。ウォーム 28 は、ポンプ室 34 の軸線上に配置されている。このウォーム 28 は、インレット 36 よりもポンプ室 34 の軸方向他方側、すなわち、インレット 36 よりもアウトレット 38 と反対側に配置されている。ウォーム 28 におけるシャフト 26 と反対側の端部は、スラスト軸受部 40 によって支持されている。

10

【0035】

クラッチ 30 は、シャフト 26 とウォーム 28 との間に設けられている。このクラッチ 30 は、シャフト 26 側に固定された円板 66 と、ウォーム 28 側に固定された円板 68 とを有するトルクリミッタにより構成されている。クラッチ 30 は、シャフト 26 とウォーム 28 との間に作用するトルクが規定値を超えた場合には、一对の円板 66、68 の間にすべりが生じ、シャフト 26 とウォーム 28 との接続を遮断する。

【0036】

このクラッチ 30 を構成する一对の円板 66、68 は、本発明における「区画部材」の一例であり、シャフト 26 と同軸上に配置されている。この一对の円板 66、68 は、シャフト 26 の先端部に設けられることにより、ポンプ室 34 を軸方向に区画している。すなわち、一对の円板 66、68 に対するポンプ室 34 の軸方向一方側は、インレット 36 及びアウトレット 38 の間に位置する液体搬送空間 70 とされており、一对の円板 66、68 に対するポンプ室 34 の軸方向他方側は、ウォーム 28 及び後述するギア部 78 を収容するギア収容空間 72 とされている。

20

【0037】

スライド弁 32 は、ポンプケース 12 の内側の側面 74 に沿って設けられている。このスライド弁 32 は、板状部 76 と、ギア部 78 とを有する。板状部 76 は、ウォーム 28 の軸方向に沿って伸びる長尺状に形成されており、ギア部 78 は、複数の歯 80 を有するラックギアによって形成されている。複数の歯 80 は、板状部 76 の長さ方向に沿って配列されている。

30

【0038】

ギア部 78 は、ウォーム 28 と噛合されており、ウォーム 28 の回転力をウォーム 28 の軸方向に沿う方向の力に変換可能に形成されている。ウォーム 28 からギア部 78 へ回転力が伝達されると、スライド弁 32 がウォーム 28 の軸方向に沿ってスライドしてインレット 36 を開閉する。

【0039】

具体的には、図 2 に示されるように、スライド弁 32 が閉位置にある状態からウォーム 28 が正回転すると、スライド弁 32 がポンプ室 34 の軸方向他方側に向けてスライドする。そして、図 1 に示されるように、スライド弁 32 が開位置に位置すると、インレット 36 が開放される。

40

【0040】

一方、図 1 に示されるように、スライド弁 32 が開位置にある状態からウォーム 28 が逆回転すると、スライド弁 32 がポンプ室 34 の軸方向一方側に向けてスライドする。そして、図 2 に示されるように、スライド弁 32 が閉位置に位置すると、インレット 36 が閉止される。

【0041】

板状部 76 には、ギア部 78 に対してポンプ室 34 の軸方向一方側に伸びる弁本体部 82 が形成されており、インレット 36 は、より具体的には、スライド弁 32 のうちの弁本

50

体部 8 2 によって開閉される。また、図 1 に示されるように、スライド弁 3 2 によってインレット 3 6 が開放された状態にあるときには、スライド弁 3 2 がインレット 3 6 よりもポンプ室 3 4 の軸方向他方側に位置するように、スライド弁 3 2 の長さやスライド量が設定されている。

【 0 0 4 2 】

さらに、ポンプケース 1 2 の天壁部及びインレット 3 6 の出口部におけるアウトレット 3 8 側の部分は、それぞれストッパ 8 4、8 6 として形成されている。図 1 に示されるように、ポンプケース 1 2 の天壁部によって形成されたストッパ 8 4 は、スライド弁 3 2 が開位置に位置した状態においてスライド弁 3 2 (板状部 7 6 における弁本体部 8 2 と反対側の端部) と当接する。

10

【 0 0 4 3 】

一方、図 2 に示されるように、インレット 3 6 の出口部におけるアウトレット 3 8 側の部分によって形成されたストッパ 8 6 は、スライド弁 3 2 が閉位置に位置した状態においてスライド弁 3 2 (弁本体部 8 2 の先端部) と当接する。

【 0 0 4 4 】

また、図 1 に示されるように、スライド弁 3 2 がストッパ 8 4 に当接して開位置に位置しているときには、ギア部 7 8 がウォーム 2 8 に対してポンプ室 3 4 の軸方向他方側に配置されるように、ウォーム 2 8 及びギア部 7 8 は構成されている。さらに、スライド弁 3 2 が開位置に位置しているときには、ギア部 7 8 における最もウォーム 2 8 側の噛合面が、ウォーム 2 8 のネジ山における最もギア部 7 8 側の噛合面にポンプ室 3 4 の軸方向一方側から接するように、ウォーム 2 8 及びギア部 7 8 は構成されている。

20

【 0 0 4 5 】

次に、本発明の一実施形態に係る電動ウォータポンプ 1 0 の動作について説明する。

【 0 0 4 6 】

まず、インレット 3 6 を開放してから、液体をインレット 3 6 からアウトレット 3 8 へ搬送する動作について説明する。図 2 に示されるように、スライド弁 3 2 が閉位置にある状態で、外部制御装置からポンプ作動信号が出力されると、回路基板 1 8 によってステータ 2 4 が正方向に励磁される。そして、ステータ 2 4 が正方向への回転磁界を形成し、ロータ 2 2 が正回転する。ロータ 2 2 が正回転すると、このロータ 2 2 と共にインペラ 2 0 及びシャフト 2 6 が正回転する。

30

【 0 0 4 7 】

また、シャフト 2 6 が正回転することにより、シャフト 2 6 の正方向の回転力がクラッチ 3 0 を介してウォーム 2 8 に伝達されてウォーム 2 8 が正回転する。さらに、このウォーム 2 8 と噛合するギア部 7 8 がウォーム 2 8 の回転力をウォーム 2 8 の軸方向に沿う方向の力に変換し、スライド弁 3 2 がポンプ室 3 4 の軸方向他方側に向けてスライドする。

【 0 0 4 8 】

そして、図 1 に示されるように、ポンプケース 1 2 の天壁部によって形成されたストッパ 8 4 に、スライド弁 3 2 (板状部 7 6 における弁本体部 8 2 と反対側の端部) が当接し、スライド弁 3 2 が開位置に位置される。また、スライド弁 3 2 が開位置に位置されると、スライド弁 3 2 がインレット 3 6 よりもポンプ室 3 4 の軸方向他方側に位置し、インレット 3 6 が開放される。

40

【 0 0 4 9 】

スライド弁 3 2 がストッパ 8 4 に当接して開位置に位置しているときには、ギア部 7 8 がウォーム 2 8 に対してポンプ室 3 4 の軸方向他方側に配置される。また、このとき、ギア部 7 8 における最もウォーム 2 8 側の噛合面が、ウォーム 2 8 のネジ山における最もギア部 7 8 側の噛合面にポンプ室 3 4 の軸方向一方側から接する。そして、これにより、スライド弁 3 2 がウォーム 2 8 によってポンプ室 3 4 の軸方向他方側に向けて押し込まれた状態となり、スライド弁 3 2 がストッパ 8 4 に当接した状態で開位置に保持される。

【 0 0 5 0 】

また、インレット 3 6 が開放された後においても、回路基板 1 8 によるステータ 2 4 の

50

正方向への励磁が継続される。そして、ロータ 22 と共にインペラ 20 及びシャフト 26 が正回転する。このとき、ギア部 78 によってウォーム 28 の回転が規制される場合には、シャフト 26 とウォーム 28 との間に作用するトルクが規定値を超えるため、クラッチ 30 によるシャフト 26 とウォーム 28 との接続が遮断される。

【0051】

そして、ウォーム 28 の回転が停止された状態で、ロータ 22 と共にインペラ 20 が正回転することにより、インレット 36 からアウトレット 38 へ液体が搬送される。

【0052】

続いて、インレット 36 を閉止する動作について説明する。図 1 に示されるように、スライド弁 32 が開位置にある状態で、外部制御装置からバルブ閉止信号（ポンプ停止信号）が出力されると、回路基板 18 によってステータ 24 が逆方向に励磁される。そして、ステータ 24 が逆方向への回転磁界を形成し、ロータ 22 が逆回転する。ロータ 22 が逆回転すると、このロータ 22 と共にインペラ 20 及びシャフト 26 が逆回転する。

【0053】

また、シャフト 26 が逆回転することにより、シャフト 26 の逆方向の回転力がクラッチ 30 を介してウォーム 28 に伝達されてウォーム 28 が逆回転する。さらに、このウォーム 28 と噛合するギア部 78 がウォーム 28 の回転力をウォーム 28 の軸方向に沿う方向の力に変換し、スライド弁 32 がポンプ室 34 の軸方向一方側に向けてスライドする。

【0054】

そして、図 2 に示されるように、インレット 36 の出口部におけるアウトレット 38 側の部分によって形成されたストッパ 86 に、スライド弁 32（弁本体部 82 の先端部）が当接し、スライド弁 32 が閉位置に位置される。また、スライド弁 32 が閉位置に位置されると、スライド弁 32 の弁本体部 82 によってインレット 36 が閉止される。

【0055】

外部制御装置は、スライド弁 32 が開位置から閉位置にスライドするまでの間、バルブ閉止信号を出力し、スライド弁 32 が閉位置にスライドしたタイミングでバルブ閉止信号の出力を停止する。外部制御装置がバルブ閉止信号を出力する時間は、ウォーム 28 及びギア部 78 のギア比やスライド弁 32 のスライド量等に応じて予め設定される。

【0056】

次に、本発明の一実施形態に係る電動ウォータポンプ 10 の作用及び効果について説明する。

【0057】

以上詳述したように、本発明の一実施形態に係る電動ウォータポンプ 10 によれば、インペラ 20 の軸心部からポンプ室 34 に延びるシャフト 26 には、ウォーム 28 が設けられており、スライド弁 32 は、このウォーム 28 と噛合するギア部 78 を有している。そして、ギア部 78 にウォーム 28 の回転力が伝達されると、この回転力がギア部 78 によってウォーム 28 の軸方向に沿う方向の力に変換され、スライド弁 32 がウォーム 28 の軸方向に沿ってスライドしてインレット 36 を開閉する。

【0058】

したがって、スライド弁 32 によってインレット 36 が閉じられた状態で電動ウォータポンプ 10 を停止させれば、電動バルブ等の駆動部を用いずに電動ウォータポンプ 10 の停止時にインレット 36 からアウトレット 38 への液体の流れを制限することができる。これにより、電動ウォータポンプ 10 の小型化、低コスト化、及び、低消費電力化を図ることができる。

【0059】

また、スライド弁 32 は、ポンプケース 12 の内側の側面 74 に沿って設けられているので、ポンプケース 12 の外側へのスライド弁 32 の張り出しを抑制して、電動ウォータポンプ 10 を小型化することができる。

【0060】

また、シャフト 26 とウォーム 28 との間には、クラッチ 30 が設けられている。した

10

20

30

40

50

がって、ウォーム 28 とギア部 78 とが噛合した状態でスライド弁 32 が開位置（スライド限）にスライドした場合でも、クラッチ 30 によってシャフト 26 とウォーム 28 との接続が遮断されることにより、シャフト 26 及びインペラ 20 の回転を継続させることができる。これにより、スライド弁 32 によって開放されたインレット 36 からアウトレット 38 への液体の流れを確保することができる。

【0061】

また、スライド弁 32 がインレット 36 を閉止している状態からウォーム 28 がインペラ 20 と共に正回転した場合には、スライド弁 32 がウォーム 28 の軸方向に沿ってスライドしてインレット 36 を開放する。また、そのままインペラ 20 が正回転することにより、インレット 36 からアウトレット 38 へ液体が搬送される。このように、スライド弁 32 によってインレット 36 を開放させるときと、インレット 36 からアウトレット 38 へ液体を搬送させるときのインペラ 20 の回転方向がいずれも正回転で同じであるので、スライド弁 32 によってインレット 36 を開放させてから、インレット 36 からアウトレット 38 へ液体を搬送させるまでの動作を連続して円滑に行うことができる。

10

【0062】

また、スライド弁 32 によってインレット 36 を閉止させるためには、インペラ 20 と共にロータ 22 を逆回転させれば良いので、インレット 36 を閉止させるための動作を簡素化することができる。

【0063】

また、ウォーム 28 は、インレット 36 よりもポンプ室 34 の軸方向他方側、すなわち、インレット 36 よりもアウトレット 38 と反対側に配置されている。したがって、インレット 36 からアウトレット 38 への液体の流れがウォーム 28 と干渉することを抑制することができる。

20

【0064】

同様に、スライド弁 32 は、インレット 36 よりもポンプ室 34 の軸方向他方側、すなわち、インレット 36 よりもアウトレット 38 と反対側にスライドすることでインレット 36 を開放する。したがって、開位置にあるスライド弁 32 がインレット 36 及びアウトレット 38 の間の液体搬送空間 70 に配置されることを回避することができるので、インレット 36 からアウトレット 38 への液体の流れがスライド弁 32 と干渉することを抑制することができる。

30

【0065】

また、クラッチ 30 を構成する一对の円板 66、68 は、ポンプ室 34 を、インレット 36 及びアウトレット 38 の間の液体搬送空間 70 と、ウォーム 28 及びギア部 78 を収容するギア収容空間 72 とに区画している。したがって、インレット 36 からポンプ室 34 に吸入された液体がギア収容空間 72 に流れ込んで圧力損失が生じることを一对の円板 66、68 によって抑制することができる。これにより、インレット 36 からポンプ室 34 に吸入された液体をアウトレット 38 側に円滑に搬送することができるので、液体搬送効率を向上させることができる。

【0066】

次に、本発明の一実施形態に係る電動ウォータポンプ 10 の変形例について説明する。

40

【0067】

上記実施形態では、スライド弁 32 が開位置にあるときに、シャフト 26 とウォーム 28 との接続がクラッチ 30 によって遮断されることにより、インペラ 20 及びロータ 22 の回転が確保される。しかしながら、ギア部 78 における最もウォーム 28 側の噛合面に、ウォーム 28 のネジ山における最もギア部 78 側の噛合面が摺接（空回り）することにより、インペラ 20 及びロータ 22 の回転が確保されても良い。

【0068】

また、シャフト 26 とウォーム 28 との接続がクラッチ 30 によって遮断されることと、ギア部 78 における最もウォーム 28 側の噛合面に、ウォーム 28 のネジ山における最もギア部 78 側の噛合面が摺接することの両方により、インペラ 20 及びロータ 22 の回

50

転が確保されても良い。

【 0 0 6 9 】

また、ギア部 7 8 における最もウォーム 2 8 側の噛合面に、ウォーム 2 8 のネジ山における最もギア部 7 8 側の噛合面を摺接させることで、インペラ 2 0 及びロータ 2 2 の回転を確保できる場合には、クラッチ 3 0 が省かれても良い。

【 0 0 7 0 】

また、上記実施形態では、スライド弁 3 2 が開位置にあるときに、ギア部 7 8 における最もウォーム 2 8 側の噛合面が、ウォーム 2 8 のネジ山における最もギア部 7 8 側の噛合面にポンプ室 3 4 の軸方向一方側から接した状態になる。しかしながら、スライド弁 3 2 が開位置にあるときに、ギア部 7 8 を構成する複数の歯 8 0 がウォーム 2 8 のネジ山と噛合された状態とされても良い。そして、上記実施形態と同様に、シャフト 2 6 とウォーム 2 8 との接続がクラッチ 3 0 によって遮断されることにより、インペラ 2 0 及びロータ 2 2 の回転が確保されても良い。

10

【 0 0 7 1 】

また、上記実施形態では、外部制御装置におけるバルブ閉止信号の出力時間が予め設定されており、スライド弁 3 2 が閉位置にスライドしたタイミングで、外部制御装置からのバルブ閉止信号の出力が停止される。しかしながら、例えば、スライド弁 3 2 が閉位置にてストッパ 8 6 に当接することにより、シャフト 2 6 の回転がロックされて、ステータ 2 4 に過負荷電流が生じ、この過負荷電流が回路基板 1 8 で検出された場合に、外部制御装置からのバルブ閉止信号の出力が停止されても良い。

20

【 0 0 7 2 】

また、スライド弁 3 2 が閉位置にてストッパ 8 6 に当接することにより、クラッチ 3 0 を構成する一対の円板 6 6、6 8 の間にすべりが生じて、ステータ 2 4 に過負荷電流が生じ、この過負荷電流が回路基板 1 8 で検出された場合に、外部制御装置からのバルブ閉止信号の出力が停止されても良い。

【 0 0 7 3 】

このように、ステータ 2 4 に過負荷電流が生じたことに伴い外部制御装置からのバルブ閉止信号の出力を停止するように構成されていると、外部制御装置におけるバルブ閉止信号の出力時間を予め設定することを不要にすることができる。

【 0 0 7 4 】

また、上記実施形態では、クラッチ 3 0 を構成する一対の円板 6 6、6 8 により、ポンプ室 3 4 が液体搬送空間 7 0 とギア収容空間 7 2 とに区画されているが、一対の円板 6 6、6 8 以外の区画部材により、ポンプ室 3 4 が液体搬送空間 7 0 とギア収容空間 7 2 とに区画されても良い。

30

【 0 0 7 5 】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、上記に限定されるものでなく、上記以外にも、その主旨を逸脱しない範囲内において種々変形して実施可能であることは勿論である。

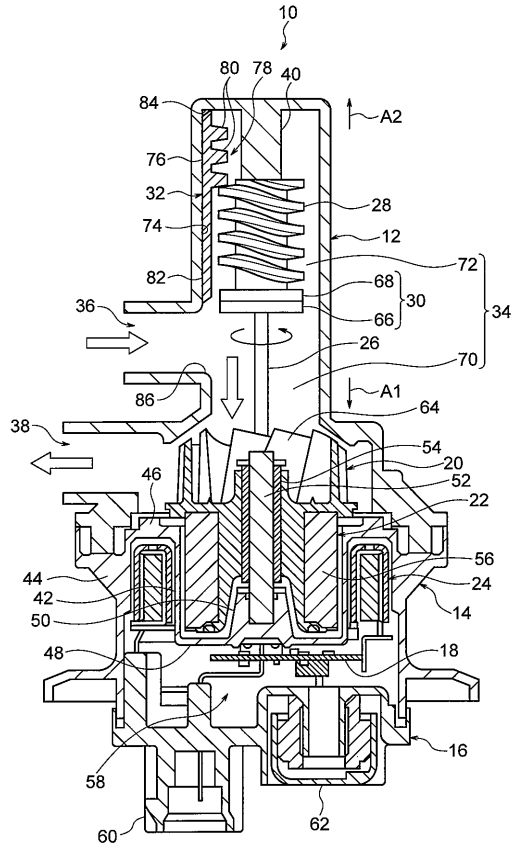
【 符号の説明 】

【 0 0 7 6 】

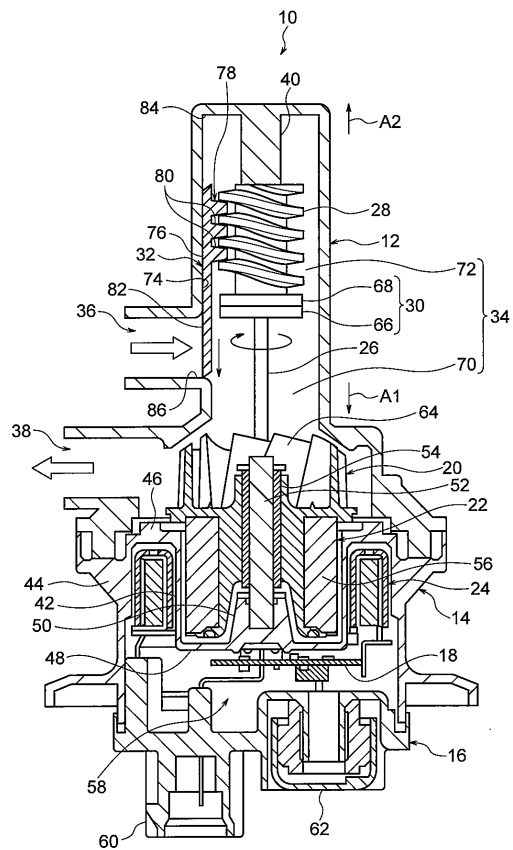
1 0 ... 電動ウォータポンプ、1 2 ... ポンプケース、2 0 ... インペラ、2 2 ... ロータ、2 4 ... ステータ、2 6 ... シャフト、2 8 ... ウォーム、3 0 ... クラッチ、3 2 ... スライド弁、3 4 ... ポンプ室、3 6 ... インレット、3 8 ... アウトレット、5 6 ... ロータマグネット、6 4 ... 羽根、6 6、6 8 ... 円板（区画部材の一例）、7 0 ... 液体搬送空間、7 2 ... ギア収容空間、7 4 ... ポンプケースの内側の側面、7 6 ... 板状部、7 8 ... ギア部、8 0 ... 歯、8 2 ... 弁本体部、8 4 ... ストッパ、8 6 ... ストッパ

40

【図1】



【図2】



フロントページの続き

審査官 岸 智章

(56)参考文献 特開2005-315224(JP,A)
実開昭57-105862(JP,U)
特公昭46-012863(JP,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04D 13/00
F04D 29/44
H02K 7/14