

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6686664号
(P6686664)

(45) 発行日 令和2年4月22日(2020.4.22)

(24) 登録日 令和2年4月6日(2020.4.6)

| | | | | | |
|-------------------|------------------|------|-------|---|--|
| (51) Int.Cl. | | F I | | | |
| FO4D 13/06 | (2006.01) | FO4D | 13/06 | J | |
| FO4D 29/70 | (2006.01) | FO4D | 13/06 | E | |
| | | FO4D | 29/70 | G | |

請求項の数 4 (全 8 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2016-84297 (P2016-84297) | (73) 特許権者 | 000004260 |
| (22) 出願日 | 平成28年4月20日 (2016.4.20) | | 株式会社デンソー |
| (65) 公開番号 | 特開2017-194003 (P2017-194003A) | | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 |
| (43) 公開日 | 平成29年10月26日 (2017.10.26) | (74) 代理人 | 110001519 |
| 審査請求日 | 平成31年1月21日 (2019.1.21) | | 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 | 青山 健一 |
| | | | 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】 電動ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ステータと、該ステータの磁界を受けて回転するロータと、該ロータの軸心部に配置されたシャフトと、を支持するモータハウジングと、

液体が流入する流入部と、該液体が流出する流出部と、前記流入部と前記流出部との間に設けられ前記ロータによって回転されるインペラが配置されたポンプ室と、前記シャフトの一方側の端部を覆う被覆部と、前記被覆部の内部と外部とを連通する連通孔と、を有するポンプハウジングと、

を備え、

前記連通孔は、前記被覆部における前記シャフトの一方側の端部と前記ロータの回転軸方向に離間した位置に形成されている電動ポンプ。

10

【請求項2】

前記連通孔における前記シャフトとは反対側は、前記インペラの軸心部側に開放されている請求項1記載の電動ポンプ。

【請求項3】

前記被覆部は、前記ロータの回転軸方向への移動を規制する規制面を備えており、前記連通孔は、前記被覆部における前記規制面とは異なる位置に形成されている請求項1又は請求項2記載の電動ポンプ。

【請求項4】

前記被覆部は、周方向に沿って間隔をあけて配置された複数の支持リブを介して前記流

20

入部に支持されており、

前記被覆部には、複数の前記連通孔が形成されており、

複数の前記連通孔は、周方向に隣り合う一対の支持リブの周方向の中間部にそれぞれ配置されている請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の電動ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動ポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献 1 には、エンジンの内部等を通る冷却水を循環させる電動ポンプが開示されている。この電動ポンプは、ケーシングと、ケーシングに固定された軸部材と、軸部材の外側に挿入される筒状の軸受部と、軸受部とは別部材で構成されていると共に軸受部と一体回転するロータと、ロータの一端に固定されることによりロータと一体回転可能とされたインペラと、を備えている。また、軸受部とロータの間には、インペラの外周側から流出してケーシングの内部で循環する流体をインペラの側に戻すための排出路が形成されている。これにより、冷却水に混入した異物が排出路を介して排出されることで当該異物がケーシングの内部に滞留することが抑制されて、当該ケーシング内に配置されたロータの回転が異物によって阻害されることが抑制されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2016 - 23635 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記特許文献 1 に記載されているように、電動ポンプの作動の安定性等の観点では、液体の内部に混入した異物が電動ポンプの内部に滞留することを抑制することが肝要である。

【0005】

本発明は上記事実を考慮し、液体の内部に混入した異物が内部に滞留することを抑制することができる電動ポンプを得ることが目的である。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項 1 記載の電動ポンプは、ステータと、該ステータの磁界を受けて回転するロータと、該ロータの軸心部に配置されたシャフトと、を支持するモータハウジングと、液体が流入する流入部と、該液体が流出する流出部と、前記流入部と前記流出部との間に設けられ前記ロータによって回転されるインペラが配置されたポンプ室と、前記シャフトの一方側の端部を覆う被覆部と、前記被覆部の内部と外部とを連通する連通孔と、を有するポンプハウジングと、を備え、前記連通孔は、前記被覆部における前記シャフトの一方側の端部と前記ロータの回転軸方向に離間した位置に形成されている。

【0007】

請求項 1 記載の電動ポンプによれば、ステータが磁界を発生させると、ロータがシャフトまわりに回転する。また、ロータが回転すると、インペラが回転されて、ポンプハウジングの流入部から流入した液体がポンプ室で昇圧されて流出部から流出する。ここで、請求項 1 記載の電動ポンプでは、シャフトの一方側の端部を覆う被覆部の内部と外部とを連通する連通孔が、当該被覆部に形成されている。これにより、被覆部の内部に浸入した液体内の異物を連通孔を通じて被覆部の外側に排出させることができる。すなわち、被覆部の内部に浸入した液体内の異物が被覆部の内側に滞留することを抑制することができる。

【0008】

10

20

30

40

50

請求項 2 記載の電動ポンプは、請求項 1 記載の電動ポンプにおいて、前記連通孔における前記シャフトとは反対側は、前記インペラの軸心部側に開放されている。

【0009】

請求項 2 記載の電動ポンプによれば、連通孔におけるシャフトとは反対側を流体の流れのあるインペラの軸心部側に開放させることにより、被覆部の内部に浸入した液体内の異物の連通孔を通じた排出を促すことができる。

【0010】

請求項 3 記載の電動ポンプは、請求項 1 又は請求項 2 記載の電動ポンプにおいて、前記被覆部は、前記ロータの回転軸方向への移動を規制する規制面を備えており、前記連通孔は、前記被覆部における前記規制面とは異なる位置に形成されている。

10

【0011】

請求項 3 記載の電動ポンプによれば、ロータやロータと共に回転する部材が摺接することがある規制面とは離れた位置に連通孔を形成することにより、すなわち、連通孔が規制面に形成されていない構成とすることにより、ロータやロータと共に回転する部材が摺接することによる規制面の摩耗を抑制することができる。

請求項 4 記載の電動ポンプは、請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の電動ポンプにおいて、前記被覆部は、周方向に沿って間隔をあけて配置された複数の支持リブを介して前記流入部に支持されており、前記被覆部には、複数の前記連通孔が形成されており、複数の前記連通孔は、周方向に隣り合う一対の支持リブの周方向の中間部にそれぞれ配置されている。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図 1】本実施形態に係る電動ポンプを示す断面図である。

【図 2】(A) は、ポンプハウジングを示す平面図であり、(B) は、ポンプハウジングにおけるロータ軸受押え部を入口管の開放方向から見た拡大平面図である。

【図 3】(A) は、ポンプハウジングを示す底面図であり、(B) は、ポンプハウジングにおけるロータ軸受押え部をポンプ室側から見た拡大底面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

図 1 ~ 図 3 を用いて、本発明の実施形態に係る電動ポンプについて説明する。

30

【0014】

図 1 に示されるように、本実施形態の電動ポンプ 10 は、車両のエンジン等の内部に冷却水を圧送するためのウォータポンプである。具体的には、電動ポンプ 10 は、流入した冷却水の圧力が高められるポンプ室 12 の外郭を形成するポンプハウジング 14 と、インペラ 16 を回転させることによりポンプ室 12 に流入した冷却水を昇圧させるロータ 18 と、を備えている。また、電動ポンプ 10 は、回転磁界を発生させることによってロータ 18 を回転させるステータ 20 と、このステータ 20 等を支持するモータハウジング 22 と、を備えている。さらに、電動ポンプ 10 は、ステータ 20 への通電を制御するための回路装置 24 を備えている。なお、図中に適宜示す矢印 Z 方向、矢印 R 方向及び矢印 C 方向は、ロータ 18 の回転軸方向、回転径方向及び回転周方向をそれぞれ示すものとする。また以下、単に軸方向、径方向、周方向を示す場合は、特に断りのない限り、ロータ 18 の回転軸方向、回転径方向、回転周方向を示すものとする。

40

【0015】

以下、先ず電動ポンプ 10 の概略の構成について説明し、次いで本実施形態の要部であるポンプハウジング 14 の細部の構成について説明する。

【0016】

(電動ポンプ 10 の概略の構成)

図 1 に示されるように、ポンプハウジング 14 は、冷却水が流入する流入部としての入口管 26 及び冷却水が流出する流出部としての出口管 28 (図 2 (A) 参照) と、略渦牛状 (略渦巻状) に形成されていると共に後述するインペラ 16 が内部に配置されるポンプ

50

室 1 2 の外郭を形成するポンプ室形成部 3 0 と、を備えている。入口管 2 6 は、ポンプ室形成部 3 0 の軸心部から軸方向一方側へ延出されており、また出口管 2 8 は、ポンプ室形成部 3 0 の外周部から径方向外側へ延出されている。また、ポンプハウジング 1 4 の軸心部には、後述するロータ軸受 4 6 の軸方向一方側への移動を規制すると共にシャフト 4 0 の端部を被う被覆部 3 2 が設けられている。以上説明したポンプハウジング 1 4 の外周部が、後述するモータハウジング 2 2 に接合されることで、ポンプハウジング 1 4 がモータハウジング 2 2 に固定されている。

【 0 0 1 7 】

モータハウジング 2 2 は、軸方向一方側にロータ 1 8 が配置されるロータ收容凹部 3 4 が形成されていると共に軸方向他方側にステータ 2 0 が配置されるステータ收容凹部 3 6 が形成された一体成型品である。ロータ收容凹部 3 4 の底の軸心部には、軸方向一方側へ向けて突出する筒状のシャフト固定部 3 8 が立設されている。このシャフト固定部 3 8 には、円柱状のシャフト 4 0 が圧入等により固定されている。また、ステータ收容凹部 3 6 は、ロータ收容凹部 3 4 の径方向外側に形成された環状の空間であり、このステータ收容凹部 3 6 内にステータ 2 0 が配置されることで、ステータ 2 0 とロータ 1 8 とが径方向に対向して配置されている。

10

【 0 0 1 8 】

ロータ 1 8 は、インペラ 1 6 と一体に構成されることにより当該インペラ 1 6 と一体回転可能とされている。このロータ 1 8 は、厚肉円筒状に形成されたロータマグネット支持部 4 2 を備えており、ロータマグネット支持部 4 2 の外周部には、ロータマグネット 4 4 が固定されている。また、ロータマグネット支持部の内周部には、その内径がシャフト 4 0 の外径と対応する内径に設定されたロータ軸受 4 6 が固定されている。このロータ軸受 4 6 がシャフト 4 0 に挿入されることで、ロータ 1 8 がシャフト 4 0 まわりに回転することが可能となっている。

20

【 0 0 1 9 】

インペラ 1 6 は、径方向に延在すると共に円盤状に形成された第 1 円盤部 4 8 と第 2 円盤部 5 0 との間に複数の羽根 5 2 が立設されることによって形成されている。このインペラ 1 6 の軸心部には、すなわち、第 1 円盤部 4 8 及び第 2 円盤部 5 0 の軸心部には、後に詳述する被覆部 3 2 が配置されている。

【 0 0 2 0 】

ステータ 2 0 は、環状に形成されたステータコア 5 4 と、導電性の巻線 5 6 と、を主要な要素として構成されている。ステータコア 5 4 には、径方向外側に向けて延びると共に巻線 5 6 が巻回される複数のティース部 5 4 A が形成されている。そして、巻線 5 6 がそれぞれのティース部 5 4 A に巻回されることによって、当該ティース部 5 4 A に沿ってコイル 5 6 A が形成されている。さらに、コイル 5 6 A を形成した巻線 5 6 の端末部は、後述する回路基板 6 0 に接続されている。なお、ステータ 2 0 は、ステータ支持部材 5 8 に支持されている。

30

【 0 0 2 1 】

回路装置 2 4 は、径方向に延在する円盤状に形成された回路基板 6 0 と、この回路基板 6 0 に取付けられた複数の回路素子 6 2 と、を主要な要素として構成されている。また、回路基板 6 0 は、ステータ支持部材 5 8 にビス 6 4 を介して固定されている。これにより、回路装置 2 4 がステータ支持部材 5 8 に支持されている。なお、回路装置 2 4 は、カバー部材 6 6 に覆われている。

40

【 0 0 2 2 】

(ポンプハウジング 1 4 の細部の構成)

次に、本実施形態の要部であるポンプハウジング 1 4 の被覆部 3 2 の構成について説明する。

【 0 0 2 3 】

図 1 に示されるように、被覆部 3 2 は、シャフト 4 0 の軸方向一方側において当該シャフト 4 0 と同軸上に配置された浅底の有底円柱状に形成されている。図 1、図 2 (A) 及

50

び(B)に示されるように、この被覆部32は、周方向に沿って等間隔に配置された3つの支持リブ68を介して入口管26に支持されている。

【0024】

また、被覆部32の軸方向他方側(シャフト40側)の端部の軸心部には、シャフト40側が開放されていると共にその内部にシャフト40の軸方向一方側の端部40Aが配置される窪み部70が形成されている。

【0025】

また、被覆部32における軸方向他方側の端面は、当該被覆部32とロータ軸受46との間に介装されたワッシャ72が当接することによりロータ18(ロータ軸受46)の軸方向一方側への移動を規制する規制面74とされている。この規制面74は、軸方向視でワッシャ72の軸方向一方側の端面72Aと対応する平面状に形成されている。すなわち、この規制面74には、スリットや凹凸加工等が施されていない。

10

【0026】

また、被覆部32の軸方向一方側(シャフト40とは反対側)の端部には、当該被覆部32の内部と外部とを連通する複数の(本実施形態では3つの)連通孔76が軸方向に沿って形成されている。これにより、被覆部32に形成された窪み部70の内側の空間とポンプ室12側とが、連通孔76を介して繋がれるようになっている。図2(A)及び(B)並びに図3(A)及び(B)に示されるように、3つの連通孔76は、軸方向視で周方向に沿って等間隔に配置されている。また、図2(A)及び(B)に示されるように、3つの連通孔76は、周方向に隣り合う一对の支持リブ68の周方向の中央部にそれぞれ配置されている。

20

【0027】

各々の連通孔76におけるシャフト40側は、シャフト40の軸方向一方側の端部40Aにおける径方向外側の部分に向けて開放されている。さらに、各々の連通孔76におけるシャフト40とは反対側は、インペラ16の軸心部側(インペラ16の回転中心側)に開放されている。詳述すると、各々の連通孔76におけるシャフト40とは反対側の端は、インペラ16の羽根52に対して径方向内側に配置されている。

【0028】

(本実施形態の作用並びに効果)

次に、本実施形態の作用並びに効果について説明する。

30

【0029】

図1に示されるように、本実施形態の電動ポンプ10によれば、回路装置24によってステータ20の巻線56への通電が制御されると、ステータ20のまわりには回転磁界が発生する。この回転磁界によってロータ18が回転する。

【0030】

また、ロータ18が回転すると、当該ロータ18と一体に構成されたインペラ16が回転する。これにより、ポンプハウジング14の入口管26から流入した冷却水の圧力がポンプ室12内で昇圧されて出口管28から流出する。

【0031】

ここで、モータハウジング22とポンプハウジング14との間に形成された空間は、冷却水で満たされ、シャフト40を覆う被覆部32の窪み部70の内部も冷却水で満たされる。そのため、連通孔76が被覆部32に形成されていない構成では、冷却水に混入した異物が、被覆部32の窪み部70の内部に滞留し易い。しかしながら、本実施形態では、前述の連通孔76が被覆部32に形成されていることにより、被覆部32の窪み部70の内部に浸入した異物を連通孔76を通じてポンプ室12側へ排出することができる。なお、冷却水に混入した異物とは、エンジンのウォータジャケットや配管の内部に残留していた残留物や冷却水が劣化することによって析出した析出物等のことである。

40

【0032】

また、本実施形態では、連通孔76におけるシャフト40とは反対側が、インペラ16の軸心部側に開放されている。このように、連通孔76におけるシャフト40とは反対側

50

を冷却水の流速が高い空間に開放させることにより、被覆部 32 の窪み部 70 の内部に浸入した異物の連通孔 76 を通じた排出を促すことができる。

【0033】

さらに、本実施形態では、ロータ 18 と共に回転するワッシャ 72 が摺接することがある規制面 74 とは離れた位置に連通孔 76 を形成することにより、すなわち、連通孔 76 が規制面 74 に形成されていない構成とすることにより、ワッシャ 72 と規制面 74 とが摺接することによる規制面 74 の摩耗を抑制することができる。

【0034】

なお、本実施形態では、連通孔 76 におけるシャフト 40 とは反対側を、インペラ 16 の軸心部側へ開放させた例について説明したが、本発明はこれに限定されない。連通孔 76 におけるシャフト 40 とは反対側を、インペラ 16 の軸心部側へ開放させるか否かについては、想定される異物の寸法や連通孔 76 の内径等を考慮して適宜設定すればよい。

10

【0035】

また、本実施形態では、連通孔 76 を軸方向に沿って形成した例について説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、連通孔 76 を軸方向に対して交差する方向に沿って形成してもよい。このように、連通孔 76 を軸方向に沿って形成するか否かについては、ポンプハウジング 14 を形成する金型の抜き方向等を考慮して適宜設定すればよい。

【0036】

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、その主旨を逸脱しない範囲内において上記以外にも種々変形して実施することが可能

20

であることは勿論である。

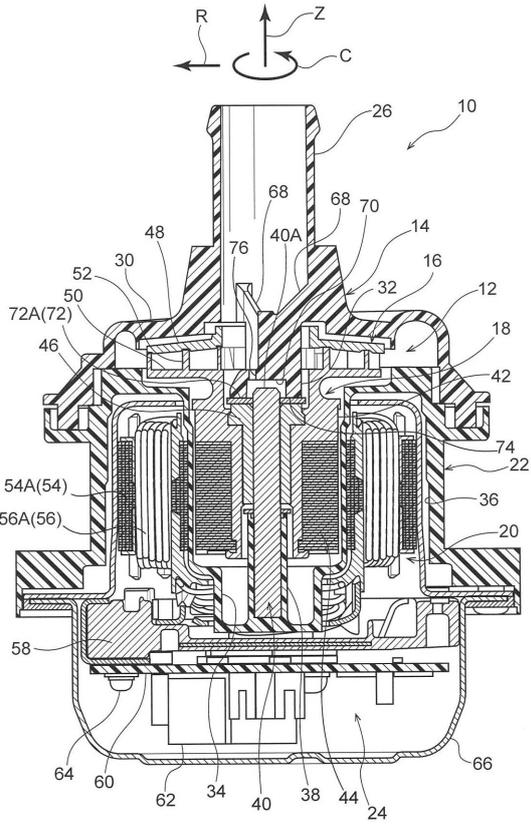
【符号の説明】

【0037】

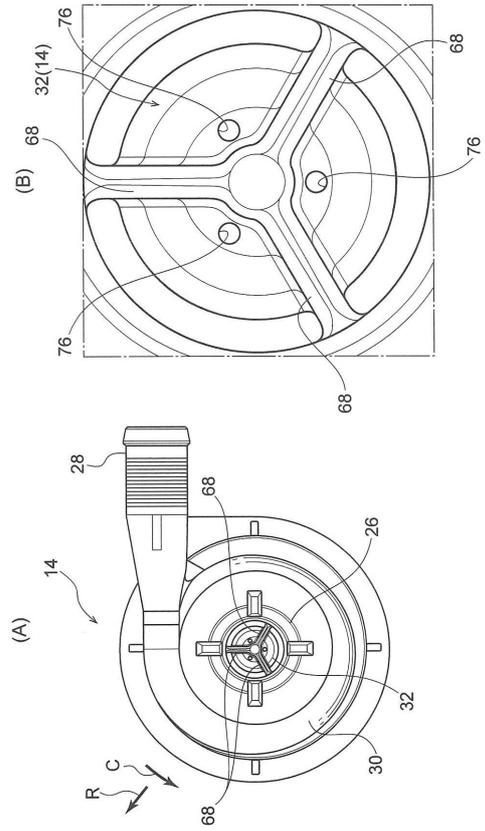
- 10 電動ポンプ
- 12 ポンプ室
- 14 ポンプハウジング
- 16 インペラ
- 18 ロータ
- 20 ステータ
- 22 モータハウジング
- 26 入口管（流入部）
- 28 出口管（流出部）
- 40 シャフト
- 40 A シャフトの一方側の端部
- 74 規制面
- 76 連通孔

30

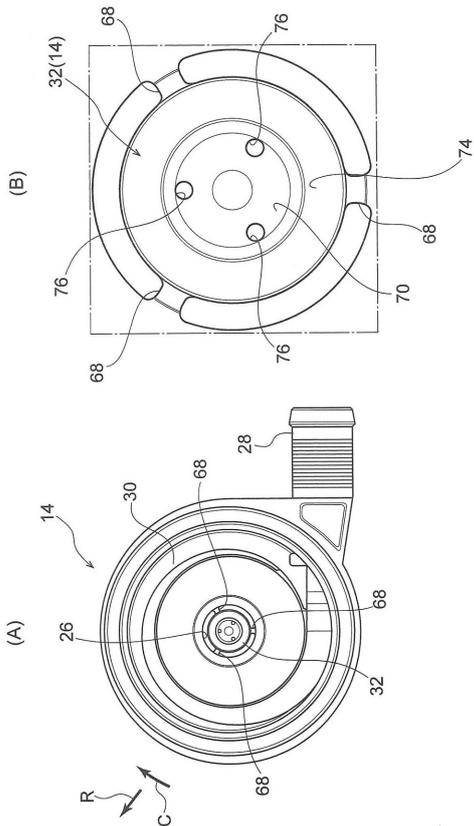
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

審査官 大瀬 円

(56)参考文献 特開2008-121431(JP,A)
特開2009-150223(JP,A)
特開2009-68444(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04D 13/06
F04D 29/70