

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6302279号
(P6302279)

(45) 発行日 平成30年3月28日(2018.3.28)

(24) 登録日 平成30年3月9日(2018.3.9)

(51) Int.Cl. F I
FO4D 29/60 (2006.01) FO4D 29/60 B
FO4D 29/00 (2006.01) FO4D 29/00 Z

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2014-31932(P2014-31932)	(73) 特許権者	000000239
(22) 出願日	平成26年2月21日(2014.2.21)		株式会社荏原製作所
(65) 公開番号	特開2015-158139(P2015-158139A)		東京都大田区羽田旭町11番1号
(43) 公開日	平成27年9月3日(2015.9.3)	(74) 代理人	100140109
審査請求日	平成28年11月16日(2016.11.16)		弁理士 小野 新次郎
		(74) 代理人	100106208
			弁理士 宮前 徹
		(74) 代理人	100114487
			弁理士 山崎 幸作
		(74) 代理人	100146710
			弁理士 鐘ヶ江 幸男
		(74) 代理人	100117411
			弁理士 串田 幸一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転機器であって、

開口部が形成された第1のケーシング面と、該第1のケーシング面に隣接する第2のケーシング面であって、前記第1のケーシング面と角度 1 で交差する第2のケーシング面と、を有するケーシングと、

前記開口部を塞ぐためのプロテクタであって、第1のプロテクタ面と、該第1のプロテクタ面に隣接する第2のプロテクタ面であって、前記第1のプロテクタ面と角度 2 で交差する第2のプロテクタ面と、を有するプロテクタと

を備え、

前記プロテクタは、前記第2のケーシング面のみ固定されるように構成され、

前記プロテクタが前記ケーシングから取り外された状態において、前記角度 2 は、前記角度 1 よりも大きく、

前記プロテクタは、前記第2のプロテクタ面が前記第2のケーシング面に固定され、前記第1のプロテクタ面が弾性変形して、該第1のプロテクタ面の前記第2のプロテクタ面と反対側の縁部が前記第1のケーシング面に密着した状態で前記ケーシングに取り付けられるように構成された

回転機器。

【請求項2】

回転機器であって、

開口部が形成された第 1 のケーシング面と、該第 1 のケーシング面に隣接する第 2 のケーシング面であって、前記第 1 のケーシング面と角度 1 で交差する第 2 のケーシング面と、を有するケーシングと、

前記開口部を塞ぐためのプロテクタであって、第 1 のプロテクタ面と、該プロテクタ面に隣接する第 2 のプロテクタ面であって、前記第 1 のプロテクタ面と角度 2 で交差する第 2 のプロテクタ面と、を有するプロテクタと

を備え、

前記プロテクタは、前記第 1 のケーシング面および前記第 2 のケーシング面のうちの前記第 2 のケーシング面のみに、固定されるように構成され、

前記プロテクタは、弾性を有する材料によって形成されており、

前記角度 1 および前記角度 2 は、前記プロテクタが前記ケーシングから取り外された状態において、 $1 + 5 < 2 < 1 + 15$ を満たす

回転機器。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の回転機器であって、

前記第 2 のプロテクタ面には、雄ネジを挿入するための孔部が、前記第 1 のプロテクタ面と反対の側が切り欠かれて形成されている

回転機器。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項に記載の回転機器であって、

前記プロテクタは、1 つの雄ネジのみによって前記ケーシングに固定される

回転機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転機器のケーシングに形成された開口部を塞ぐための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

回転機器のケーシングには、保守・点検の目的で開口部が設けられることがある。かかる開口部は、通常時は、人の上肢（例えば手）が挿入されて回転部分に接触することから保護するために、着脱可能なプロテクタによって塞がれており、保守・点検が必要となったときに、プロテクタが取り外される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】実開昭 58 - 92495 号公報

【特許文献 2】特開平 7 - 247986 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述したプロテクタは、JIS に規定された安全距離の基準を満たす必要があることは勿論であるが、それに加えて、着脱作業が容易に行えることが望まれる。また、回転機器の運転に伴うプロテクタの振動・騒音を極力抑制することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、例えば、以下の形態として実現することが可能である。

【0006】

本発明の第 1 の形態によれば、回転機器が提供される。この回転機器は、開口部が形成された第 1 のケーシング面と、第 1 のケーシング面に隣接する第 2 のケーシング面であっ

10

20

30

40

50

て、第1のケーシング面と角度 1 で交差する第2のケーシング面と、を有するケーシングと、開口部を塞ぐためのプロテクタであって、第1のプロテクタ面と、第1のプロテクタ面に隣接する第2のプロテクタ面であって、第1のプロテクタ面と角度 2 で交差する第2のプロテクタ面と、を有するプロテクタと、を備える。プロテクタは、第2のケーシング面のみに固定されるように構成される。プロテクタがケーシングから取り外された状態において、角度 2 は、角度 1 よりも大きい。プロテクタは、第2のプロテクタ面が第2のケーシング面に固定され、第1のプロテクタ面が弾性変形して、第1のプロテクタ面の第2のプロテクタ面と反対側の縁部が第1のケーシング面に密着した状態でケーシングに取り付けられるように構成される。

【0007】

10

かかる回転機器によれば、ケーシングの第2のケーシング面のみにプロテクタを固定することによって、プロテクタをケーシングに取り付けることができる。したがって、ケーシングの複数の面でプロテクタを固定する場合と比べて、プロテクタの着脱作業が非常に容易である。しかも、プロテクタは、弾性変形によって第1のプロテクタ面の縁部が第1のケーシング面に密着した状態でケーシングに取り付けられる。つまり、プロテクタは、第1のプロテクタ面が弾性変形の復元力によって第1のケーシング面を押圧した状態で、ケーシングに取り付けられることができる。したがって、回転機器の運転に伴って生じるプロテクタの振動・騒音を抑制できる。

【0008】

20

本発明の第2の形態によれば、回転機器が提供される。この回転機器は、開口部が形成された第1のケーシング面と、第1のケーシング面に隣接する第2のケーシング面であって、第1のケーシング面と角度 1 で交差する第2のケーシング面と、を有するケーシングと、開口部を塞ぐためのプロテクタであって、第1のプロテクタ面と、プロテクタ面に隣接する第2のプロテクタ面であって、第1のプロテクタ面と角度 2 で交差する第2のプロテクタ面と、を有するプロテクタと、を備える。プロテクタは、第1のケーシング面および第2のケーシング面のうちの第2のケーシング面のみに、固定されるように構成される。プロテクタは、弾性を有する材料によって形成されている。角度 1 および角度 2 は、 $\theta_1 + 5^\circ < \theta_2 < \theta_1 + 15^\circ$ を満たす。かかる回転機器によれば、第1の形態と同様の効果を奏する。

【0009】

30

本発明の第3の形態によれば、第1または第2の形態において、第2のプロテクタ面には、雄ネジを挿入するための孔部が、第1のプロテクタ面と反対の側が切り欠かれて形成されている。かかる形態によれば、ケーシングに雄ネジを仮締めした後に、プロテクタをケーシング上に位置決めできるので、位置決め作業が容易になる。また、第2のプロテクタ面が第2のケーシング面に対して傾いた状態でプロテクタを位置決めし、その後、雄ネジを本締めすれば、第1のプロテクタ面が自然に弾性変形するので、プロテクタの取り付け作業がいっそう容易になる。

【0010】

本発明の第4の形態によれば、第1ないし第3の形態のいずれかにおいて、プロテクタは、1つの雄ネジのみによってケーシングに固定される。かかる形態によれば、プロテクタを1点留めでケーシングに固定することができるので、プロテクタの取り付け作業がいっそう容易になる。

40

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の一実施例としてのポンプシステムの概略構成を示す説明図である。

【図2】軸受ケーシングにプロテクタが取り付けられた状態を示す説明図である。

【図3】軸受ケーシングの開口部にプロテクタが取り付けられる前後の開口部の周辺を示す拡大図である。

【図4】取り外されたプロテクタを示す図である。

【図5】プロテクタの2つの面の交差角度についての評価試験結果を示す図表である。

50

【図6】第2実施例としての軸受ケーシングの開口部およびプロテクタの構成を示す拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

A. 実施例：

【0013】

図1は、本発明の一実施例としてのポンプシステム10の概略構成を示す。図示するように、ポンプシステム10は、モータ11とカップリング12とポンプ20とを備えている。モータ11とポンプ20とは、カップリング12（図1では、ガード内に収容されている）を介して連結されている。ポンプ20には、ポンプ軸受（図示省略）を取り囲む軸受ケーシング30が設けられている。軸受ケーシング30は、鉛直方向に延在する第1のケーシング面31と、第1のケーシング面31と隣接し（交わり）、水平方向（鉛直方向と直交する方向）に延在する第2のケーシング面32と、を備えている。第1のケーシング面31には、開口部33が形成されている。この開口部33は、軸受ケーシング30に収容されたポンプ軸封部分の保守・点検を行うために設けられている。

10

【0014】

図2は、図1に示す軸受ケーシング30にプロテクタ50が取り付けられた状態を示す。図示するように、軸受ケーシング30の開口部33は、プロテクタ50によって完全に塞がれている。通常、軸受ケーシング30には、図2に示すようにプロテクタ50が取り付けられており、軸封部分の保守・点検が必要な際にのみプロテクタ50が取り外される。

20

【0015】

図3は、プロテクタ50が取り付けられる前後の開口部33の周辺を示す拡大図である。図3(a)は、プロテクタ50の取付前の状態を示し、図3(b)は、取付後の状態を示す。図4は、軸受ケーシング30から取り外された状態のプロテクタ50を示す。図3(a)に示すように、第1のケーシング面31と第2のケーシング面32とは、角度1（本実施例では90°）で交わっている。第1のケーシング面31の開口部33は、略矩形形状を有しており、その下端は、第1のケーシング面31の下端、すなわち、第1のケーシング面31と第2のケーシング面32との交差線のところで終端している。第2のケーシング面32には、第1のケーシング面31の近傍に1つのボルト孔36が形成されている。なお、開口部33の形状および第1のケーシング面31上の位置は、任意の形状および位置とすることができる。また、ボルト孔36の位置は、第1のプロテクタ面51に撓みを生じさせるために（詳細は後述する）、第1のケーシング面31と第2のケーシング面32との交差線に近いほど望ましい。

30

【0016】

図4に示すように、プロテクタ50は、略L字形状を有しており、第1のプロテクタ面51と第2のプロテクタ面52とを有している。第1のプロテクタ面51と第2のプロテクタ面52とは、隣接しており、角度2で交わっている。角度2は、角度1よりも若干大きく、 $\theta_2 = \theta_1 + \delta$ 、 δ は、本実施例では、次式(1)を満たす関係にある。角度1が90°の場合、角度2は、95°以上かつ105°以下で設定される。本実施例では、角度2は、98°である。

40

$$\theta_2 = \theta_1 + \delta \quad (1)$$

【0017】

図4に示すように、第2のプロテクタ面52には、雄ネジ（本実施例ではボルト60）を挿入するための孔部53が形成されている。この孔部53は、第1のプロテクタ面51と反対の側が第2のプロテクタ面52の縁部まで切り欠かれて、略U字状に形成されている。孔部53の第1のプロテクタ面51側の端部の位置は、第1のプロテクタ面51に撓みを生じさせるために（詳細は後述する）、第1のプロテクタ面51と第2のプロテクタ面52との交差線に近いほど望ましい。このプロテクタ50は、弾性を有する材料によって形成されている。本実施例では、プロテクタ50の材料は、金属であるが、弾性を有す

50

る任意の材料、例えば、樹脂などであってもよい。

【0018】

かかるプロテクタ50は、例えば、以下のようにして、軸受ケーシング30に取り付けることができる。まず、ボルト孔36にボルト60が仮締めされる。次に、ボルト60が孔部53の第1のケーシング面31側の端部付近に位置するように、プロテクタ50が配置される。このとき、第1のプロテクタ面51と第2のプロテクタ面52とが交差する角度2は、第1のケーシング面31と第2のケーシング面32とが交差する角度1よりも大きいので、第2のプロテクタ面52は、その第1のプロテクタ面51側が第2のケーシング面32に対して隙間が生じた状態になる。この状態でボルト60が本締めされるにしたがって、上記隙間が徐々に低減される。これによって、第1のプロテクタ面51の第2のプロテクタ面52と反対側の縁部が、第1のケーシング面31に当接し、第1のプロテクタ面51が、角度2が小さくなる方向に撓んで弾性変形し、角度2は、図3(b)に示すように最終的におよそ1まで弾性変形する。このとき、第1のプロテクタ面51の第2のプロテクタ面52と反対側の縁部は、第1のプロテクタ面51の弾性変形に対する復元力によって、第1のケーシング面31と密着する。

10

【0019】

以上説明したポンプシステム10によれば、第2のケーシング面32のみにプロテクタ50を固定することによって、プロテクタ50を軸受ケーシング30に取り付けることができる。したがって、軸受ケーシング30の第1のケーシング面31および第2のケーシング面32の両方でプロテクタ50を固定する場合と比べて、プロテクタ50の着脱作業が非常に容易である。しかも、プロテクタ50は、第1のプロテクタ面51が弾性変形の復元力によって第1のケーシング面31を押圧した状態で、軸受ケーシング30に取り付けられる。したがって、ポンプシステム10の運転に伴って生じるプロテクタ50の振動・騒音を抑制できる。

20

【0020】

また、ポンプシステム10によれば、孔部53が切り欠き形状を有していることによって、ボルト孔36にボルト60を仮締めした後に、プロテクタ50を第2のケーシング面32上に位置決めできるので、位置決め作業が容易になる。また、第2のプロテクタ面52が第2のケーシング面32に対して傾いた状態でプロテクタ50を位置決めし、その後、ボルト60を本締めすることによって、第1のプロテクタ面51が自然に弾性変形するので、プロテクタ50の取り付け作業がいっそう容易になる。

30

【0021】

さらに、ポンプシステム10によれば、1つのボルト60のみで、すなわち、1点留めでプロテクタ50を軸受ケーシング30に固定することができるので、プロテクタ50の取り付け作業がいっそう容易になる。

【0022】

図5は、プロテクタ50について、第1のプロテクタ面51と第2のプロテクタ面52とが交差する角度2についての評価試験結果を示す。本試験では、厚み1mmのSUS304製のプロテクタ50と、第1のケーシング面31と第2のケーシング面32とが交差する角度1が90°の軸受ケーシング30と、を用いて、複数の角度2の各々について、密着条件と弾性条件について評価を行った。密着条件および弾性条件は、以下の通りである。

40

密着条件：プロテクタ50が軸受ケーシング30にネジ固定された状態において、第1のプロテクタ面51の第2のプロテクタ面52と反対側の縁部が第1のケーシング面31に密着すること。

弾性条件：プロテクタ50が軸受ケーシング30にネジ固定された状態において、第1のプロテクタ面51が弾性変形していること（弾性範囲内で変形が生じており、塑性変形が生じていないこと）。

【0023】

図示するように、角度2が95°以上、かつ、105°以下の場合に、換言すれば、

50

角度 2 が角度 1 よりも $5^\circ \sim 15^\circ$ の任意の角度だけ大きい場合に、密着条件および弾性条件の両方を満たす結果が得られた。この結果は、角度 1 が 90° の場合に限らず、概して、任意の角度 1 について適用される。

【0024】

B. 変形例：

B-1. 変形例 1：

軸受ケーシング 30 の開口部は、2つの面に亘って形成されていてもよい。この場合、開口部は、プロテクタの2つの面によって塞がれてもよい。図6は、連続する2つの開口部をプロテクタで塞ぐ場合の実施形態を示す。図示するように、軸受ケーシング 130 は、第1のケーシング面 131 と第2のケーシング面 132 とを有している。第1のケーシング面 131 には、開口部 133 が形成されており、第2のケーシング面 132 には、開口部 134 が形成されている。第2のケーシング面 132 の開口部 134 の両脇には、第1のケーシング面 131 に近接した位置にボルト孔 137, 138 が形成されている。開口部 133 と開口部 134 とは、連続的に形成されている。かかる開口部 133, 134 を塞ぐためのプロテクタ 150 は、第1のプロテクタ面 151 と第2のプロテクタ面 152 とを有している。第2のプロテクタ面 152 には、開口部 134 の両脇に2つの孔部 156, 157 が形成されている。かかるプロテクタ 150 は、上述した手順によって、ボルト 161, 162 によって、軸受ケーシング 130 に固定される。その結果、開口部 133 が第1のプロテクタ面 151 によって塞がれ、開口部 134 が第2のプロテクタ面 152 によって塞がれる。

【0025】

B-2. 変形例 2：

上述したプロテクタ 50, 150 は、種々の回転機器に使用可能である。こうした回転機器としては、例えば、液体用攪拌機、遠心送排風機、軽荷重用コンベア、発電機、ウォームギア減速機、コンベア、ホイスト、エレベータ、ラインシャフト、ホールミル、レシプロ式コンプレッサ、ハンマーミル、クラッシャ、船用プロペラなどを例示できる。

【0026】

以上、いくつかの実施例に基づいて本発明の実施の形態について説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の任意の組み合わせ、または、省略が可能である。

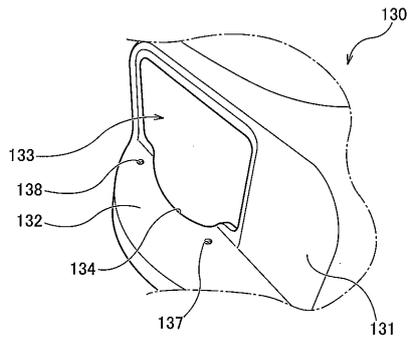
【符号の説明】

【0027】

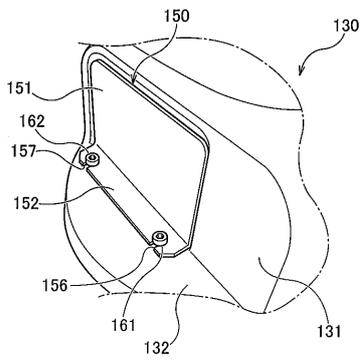
- 10 ... ポンプシステム
- 11 ... モータ
- 12 ... カップリング
- 20 ... ポンプ
- 30, 130 ... 軸受ケーシング
- 31, 131 ... 第1のケーシング面
- 32, 132 ... 第2のケーシング面
- 33, 133, 134 ... 開口部
- 36, 137, 138 ... ボルト孔
- 50, 150 ... プロテクタ
- 51, 151 ... 第1のプロテクタ面
- 52, 152 ... 第2のプロテクタ面
- 53, 156, 157 ... 孔部
- 60, 161, 162 ... ボルト

【 図 6 】

(a)



(b)



フロントページの続き

- (72)発明者 姜 世ゴ
東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内
- (72)発明者 中村 陽一
東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内
- (72)発明者 川畑 潤也
東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

審査官 所村 陽一

- (56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 0 7 4 7 6 8 (U S , A 1)
特開 2 0 0 4 - 0 6 1 0 2 2 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 3 3 0 4 7 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 0 4 D 2 9 / 6 0
F 0 4 D 2 9 / 0 0