

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6521838号  
(P6521838)

(45) 発行日 令和1年5月29日(2019.5.29)

(24) 登録日 令和1年5月10日(2019.5.10)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>F 1 6 C 17/00 (2006.01)</b>	F 1 6 C 17/00 Z
<b>F 1 6 C 33/74 (2006.01)</b>	F 1 6 C 33/74 Z

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2015-218670 (P2015-218670)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	平成27年11月6日(2015.11.6)	(73) 特許権者	000143949 株式会社鷺宮製作所 東京都中野区若宮2丁目55番5号
(65) 公開番号	特開2017-89721 (P2017-89721A)	(74) 代理人	110001243 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
(43) 公開日	平成29年5月25日(2017.5.25)	(72) 発明者	安井 潤一郎 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査請求日	平成30年1月12日(2018.1.12)	(72) 発明者	中谷 正和 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転軸の支持構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転軸を、回転可能に液体を介して支持する回転軸の支持構造であって、前記回転軸を回転可能に挿通させる挿通部を有する支持部材を備え、前記支持部材は、前記挿通部の内周面と前記回転軸の外周面との間に供給された液体の供給方向に離隔して対向する第1の側面および第2の側面により形成されて、該挿通部の外部へ液体を排出させる排出口が形成された回収溝を有し、

前記回転軸と共に回転する回転体が、前記第1の側面と前記第2の側面の間に所定の間隔を介して前記回収溝内に配置され、

前記回転体は、前記挿通部における液体の供給方向の上流側に位置する前記第1の側面との対向面に、前記回転軸の回転中心から外周縁に向かうに従って当該第1の側面に近づくように湾曲した曲面部分を有して、前記挿通部から排出される液体を該第1の側面に向けて案内する案内部が形成されていることを特徴とする回転軸の支持構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体を介して回転軸を回転可能に支持する回転軸の支持構造に関する。

【背景技術】

【0002】

回転軸を回転自在に支持する軸受けとしては、回転軸を、流体を介して支持部材によ

て支持する流体軸受がある。流体軸受は、回転中に回転軸と支持部材との間に流体が介在して非接触となるため、摩擦抵抗が極めて低く、回転損失を抑制し得るものとして種々の軸受け部分に用いられている。この流体軸受の支持部には、回転軸と支持部材との間に外部から流体を供給するための供給部と、回転軸と支持部材との間に供給された流体を回収する回収部が形成されている。また、流体が供給されてから回収されるまでの間に、多量の流体が、回収部以外の部分から流出するのを回避するため、回収部まで供給された流体をシールするシール部材が設けられている。このシール部材として、特許文献1には、回転軸に固定され、回収部を構成する溝内で回転軸と共に回転する回転円板を設けた例が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-247837号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、流体として液体を用いた流体軸受けにおいて、前述の回転円板をシール部材として用いた場合には、円板に流れ着いた液体が遠心力で円板の外周部に移動した後、周囲へと飛散するため、液体を効率的に回収できないという問題が生じる。また、供給される液体の圧力を高めた場合には、円板の周縁部と支持部材との間を通過して支持部材の側端部と回転軸との隙間から外部へと流体が噴出することもあり、液体の回収効率はさらに低下する。このため、支持部材に複数の回収溝と回転円板を設けることによって、ラビリンスを形成し、支持部材と回転軸との間からの流体の噴出を防止することも考えられているが、この場合には、支持部材が長大化し、支持構造が大型化するという問題も生じる。

【0005】

本発明は、上記課題を解消すべくなされたものであり、液体を介して回転軸を回転可能に支持する回転軸の支持構造において、回転軸と支持部材との間に供給された液体を支持部材に設けられた排出口へと効率的に回収することができると共に、コンパクトに構成することが可能な回転軸の支持構造の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明は、回転軸を回転可能に支持する回転軸の支持構造であって、前記回転軸を回転可能に挿通させる挿通部を有する支持部材を備え、前記支持部材は、前記挿通部の内周面と前記回転軸の外周面との間に供給された液体を前記挿通部の外部へ排出させる排出口が形成された回収溝を有し、前記回転軸と共に回転する回転体が、前記回収溝を形成する第1の側面と第2の側面の間に所定の間隔を介して配置され、前記回転体は、前記挿通部における液体の供給方向の上流側に位置する前記第1の側面との対向面に、前記挿通部から排出される液体を前記第1の側面に向けて案内する案内部が形成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、液体を介して回転軸を回動自在に支持する回転軸の支持構造において、回転軸と支持部材との間に供給された液体を支持部材に設けられた排出口へと効率的に回収することが可能になる。また、支持部材に複数の回収溝や回転体を設ける必要がなく、コンパクトに構成することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施形態における回転軸の支持構造を示す縦断側面図である。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

## 【0009】

本発明に係る回転軸の支持構造の一実施形態を、図1を参照しつつ詳細に説明する。

## 【0010】

本実施形態における回転軸の支持構造は、回転軸を低摩擦で回転可能に支持させる流体軸受けの全てに適用可能であり、種々の装置に利用可能である。例えば、本実施形態における回転軸の支持構造は、動力循環式による歯車の噛み合い損失測定装置などにおける軸受け等、高精度、低損失を要求される装置の回転軸の支持に好適なものである。

## 【0011】

図1に示すように、本実施形態における回転軸の支持構造1は、内部に挿通孔20（挿通部）が形成された支持部材2と、挿通孔20に挿通された回転軸3とを有する。支持部材2には、その挿通孔20に挿通される回転軸3と、挿通孔20の内周面20aとの間の間隙gにオイルなどの液体を供給するための液体供給部が形成されている。この液体供給部は、支持部材2の壁部2aを貫通するよう形成された貫通孔（以下、供給口という）によって形成されている。供給口22の形成位置および数は種々設定可能であり、単一でも複数でもよい。本実施形態では、中心軸線Lを中心とする円周方向において90度の角度間隔を介して4個の供給口22が形成されている。各供給口22には、不図示の液体貯留部に貯留された液体がポンプによって加圧供給され、供給された液体は間隙gに浸入する。

10

## 【0012】

また、支持部材2には、支持部材2と回転軸3との間に供給された液体30を回収するための環状の回収溝21が形成されている。この回収溝21は、供給口22から供給される液体の供給方向（X方向）における上流側に位置する第1の側面21aと、この第1の側面21aに対向する第2の側面21b、および第1の側面21aと第2の側面21bの外端部を連結する底面21cとにより形成されている。回収溝21には回収溝21に流入した液体30を外部に排出させるための排出口21dが形成されており、排出口21dから排出された液体30は、排出口21dの下方に配置された不図示の樋などを介して液体貯留部へと回収される。

20

## 【0013】

回転軸3には、回転軸3と共に回転する回転体としての回転板40が設けられている。回転板40は回転軸3と別体の部材を締結、溶接、螺着などによって固定してもよいが、回転軸と一体形成してもよい。回転板40は円環状をなし、その一部が回収溝21内に非接触な状態で配置されている。すなわち、回転板40の第1の対向面41は、回収溝21の第1の側面21aに、回転板40の第2の対向面42は回収溝21の第2の側面21bに、回転体の周縁部は回収溝21の底面21cに、それぞれ所定の間隔を介して対向している。

30

## 【0014】

回収溝21における第1の側面21aと対向する回転板40の第1の対向面41には、供給口22から供給され、回転軸3の外周面と挿通孔20の内周面20aとの間を通過して、回転体40の第1の対向面41に達した液体30を回収溝21の第1の側面21aへ向けて案内する案内面としての案内面41Aが形成されている。この案内面41Aは、図1に示すように、回転板40の回転中心（回転軸の回転中心）から外周縁に向かうに従って回収溝21の第1の側面21aに近づくように湾曲した曲面部分を有している。従って、回収溝21の第1の側面21aと回転板40の第1の対向面41との対向間隔は、回転板40の第1の対向面41の外周縁41Bにおいて最小となっている。なお、図1では、回転軸3の一端部側、すなわち、供給口22より右側に設けた回収溝21および回転板40を示しているが、回収溝および回転体は、供給口の左側にも設けられており、両回収溝の間に供給口22が設けられている。

40

## 【0015】

上記構成に基づき、次に本実施形態の作用を説明する。

支持部材2の供給口22には、ポンプによって液体供給源に貯留されている液体が圧送

50

される。これにより、液体は支持部材 2 に形成された挿通孔 2 0 の内周面 2 0 a と回転軸 3 の外周面との間隙 g に加圧供給され、回転軸 3 と支持部材 2 とを非接触な状態に保つ。このため、回転軸 3 の回転時に生じる摩擦損失は、回転軸と支持部材とが接触する他の軸受けに比べ、極めて低い値に抑えられる。

【 0 0 1 6 】

また、間隙 g に供給された液体 3 0 は、支持部材 2 に形成された回収溝 2 1 へと流動し、回収溝 2 1 の第 1 の側面 2 1 a と第 2 の側面 2 1 b の間に配置された回転板 4 0 の第 1 の対向面 4 1 に接触する。液体 3 0 は遠心力により外周縁 4 1 B へ向けて移動するが、案内面 4 1 A の曲面形状に沿って矢印 E 方向に向い、第 1 の側面 2 1 a に接触し、第 1 の側面 2 1 a に沿って流下する。

10

【 0 0 1 7 】

このように、本実施形態では、回転板 4 0 の案内面 4 1 A に導かれた液体および液滴を第 1 の側面 2 1 a に沿って流下させることができるため、下方に配置された回収部へと確実に液体を回収することが可能になる。このため、回収部以外の箇所への液体の漏出、飛散を阻止することができ、液体による周囲の汚損を抑制することができる。

【 0 0 1 8 】

さらに、供給口から供給される液体を受ける回収溝および回転板を、液体の供給方向における 1 箇所に設ければよく、回転軸の軸線方向における軸受け構造のサイズをコンパクトかつ安価に構成することができる。

【 0 0 1 9 】

(他の実施形態)

上記実施形態では、回転体に形成する案内面として、その回転軸を通る断面において回収溝 2 1 の第 1 の側面 2 1 a に近づくように湾曲した曲線部分を有する案内面を設けた例を示した。しかしながら、回転体に形成する案内面は、その回転軸を通る断面において曲面部分を有するものに限定されない。例えば、案内面をその回転軸を通る断面において回収溝の第 1 の側面に近づくような截頭円錐面に形成してもよい。また、案内面は、必ずしも回転体の外周縁に連なるものでなくともよく、第 1 の側面との対向面の中の一部に形成され、回転体の外周縁に連なる面とは連続しない面であってもよい。さらに、回転体に形成する案内面は、回転方向において連続的に形成されたものに限らず、回転方向において断続的あるいは部分的に形成されたものであってもよい。

20

30

【 0 0 2 0 】

回転体を円環状の回転板によって構成した場合を例に採り説明したが、回転板は、多角形やその他の形状を有する部材によって構成することも可能である。また、図 1 に示す回転板はその端縁に円筒面が形成される形状となっているが、端縁部に円筒面を形成せず、先鋭な形状に形成してもよい。また、回転板 4 0 の第 2 の対向面 4 2 に、回収溝 2 1 の第 2 の側面 2 1 b へと液体を案内する案内面を形成してもよい。これによれば、第 2 の対向面 4 2 側に回り込んだ僅かな液体も、回収溝 2 1 の第 2 の側面 2 1 b へと案内することが可能となり、より確実に液体を回収することが可能になる。

【符号の説明】

【 0 0 2 1 】

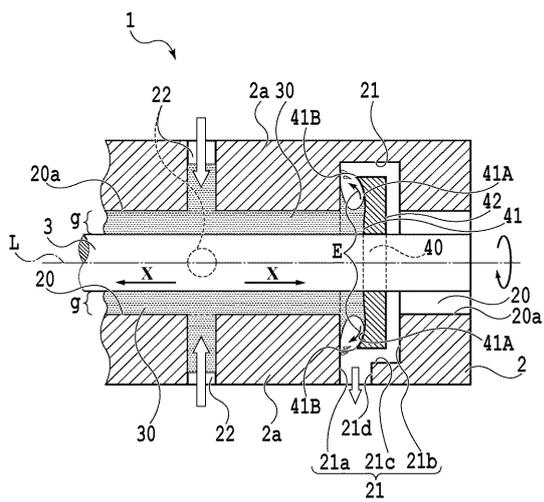
- 1 回転軸の支持構造
- 2 支持部材
- 3 回転軸
- 2 0 挿通孔 (挿通部)
- 2 0 a 内周面
- 2 1 回収溝
- 2 1 a 第 1 の側面
- 2 1 b 第 2 の側面
- 2 1 d 排出口
- 2 2 供給口

40

50

- 3 0 液体
- 4 0 回転体
- 4 1 A 案内面 (案内部)
- 4 1 第 1 の対向面 (対向面)

【 図 1 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 横川 英

埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮製作所 狭山事業所内

審査官 渡邊 義之

(56)参考文献 特開2000-249136(JP,A)

特開2000-310222(JP,A)

特開平11-82486(JP,A)

特開平5-268743(JP,A)

特開昭59-108897(JP,A)

実開昭51-94356(JP,U)

特表2014-533342(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16C 17/00 - 17/26

F16C 32/00 - 32/06

F16C 33/00 - 33/28