

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6178354号  
(P6178354)

(45) 発行日 平成29年8月9日(2017.8.9)

(24) 登録日 平成29年7月21日(2017.7.21)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 C 33/08 (2006.01)

F 1 6 C 33/08

F 1 6 C 17/02 (2006.01)

F 1 6 C 17/02

Z

F 1 6 C 33/10 (2006.01)

F 1 6 C 33/10

Z

F 1 6 C 9/02 (2006.01)

F 1 6 C 9/02

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2015-39115 (P2015-39115)  
 (22) 出願日 平成27年2月27日(2015.2.27)  
 (65) 公開番号 特開2016-161015 (P2016-161015A)  
 (43) 公開日 平成28年9月5日(2016.9.5)  
 審査請求日 平成29年6月21日(2017.6.21)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000207791  
 大豊工業株式会社  
 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地  
 (74) 代理人 100080621  
 弁理士 矢野 寿一郎  
 (72) 発明者 関 大輔  
 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊  
 工業株式会社内  
 (72) 発明者 ▲高▼木 裕史  
 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊  
 工業株式会社内

審査官 日下部 由泰

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 すべり軸受

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円筒を軸方向と平行に二分割した半割部材を上下に配置したすべり軸受であって、前記下側の半割部材の軸方向端部に、回転方向下流側において円周方向に細溝を設け、前記細溝の軸方向外側に前記すべり軸受の軸との当接面よりも低くなるように形成した周縁部を設け、

前記細溝の長手方向に平行な断面視において、前記細溝の底面に山部と谷部とが交互に配置され、

前記半割部材の内周面にコーティング層を設け、前記コーティング層は、前記細溝の少なくとも軸方向内側側面の内周側端部から中途部までを含む範囲に設けられることを特徴とするすべり軸受。

【請求項 2】

前記谷部を、長手方向に平行な断面視において、円弧状となるように形成したことを特徴とする請求項 1 に記載のすべり軸受。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、すべり軸受の技術に関し、円筒を軸方向と平行に二分割した半割部材を上下に配置したすべり軸受の技術に関する。

【背景技術】

## 【 0 0 0 2 】

従来、エンジンのクランクシャフトを軸支するための軸受であって、円筒形状を二分割した二つの部材を合わせる半割れ構造のすべり軸受が公知となっているが、冷間時に油の粘度が高いためフリクションが大きいという課題がある。そこで、前記軸受の軸方向両端部に、全周に逃げ部分（細溝）を形成した軸受が公知となっている（例えば、特許文献 1 参照）。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特表 2 0 0 3 - 5 3 2 0 3 6 号 公 報

10

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 4 】

しかし、従来の細溝を形成した軸受では、油の引き込み量増加と軸方向両端部からの油の漏れ量抑制を両立することができず、更なるフリクション低減効果が期待できなかった。

## 【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は係る課題に鑑み、総和の流出油量を抑えることができ、更なるフリクション低減効果を得ることができるすべり軸受を提供する。

## 【 課題を解決するための手段 】

20

## 【 0 0 0 6 】

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

## 【 0 0 0 7 】

即ち、請求項 1 においては、円筒を軸方向と平行に二分割した半割部材を上下に配置したすべり軸受であって、前記下側の半割部材の軸方向端部に、回転方向下流側において円周方向に細溝を設け、前記細溝の軸方向外側に前記すべり軸受の軸との当接面よりも低くなるように形成した周縁部を設け、

前記細溝の長手方向に平行な断面視において、前記細溝の底面に山部と谷部とが交互に配置され、

30

前記半割部材の内周面にコーティング層を設け、前記コーティング層は、前記細溝の少なくとも軸方向内側側面の内周側端部から中途部までを含む範囲に設けられるものである。

## 【 0 0 0 8 】

請求項 2 においては、前記谷部を、長手方向に平行な断面視において、円弧状となるように形成したものである。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 0 9 】

本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

40

## 【 0 0 1 0 】

すなわち、油膜圧力の発生を妨げない程度の細溝を設けることで、摺動面積を減らしつつ、フリクション低減効果を得ることができ、かつ、総和の流出油量を抑えることができる。また、細溝の底面に山部と谷部とが交互に配置されることにより、潤滑油がスムーズに引き込まれ、吸い戻し油量が増加し、フリクション低減効果を得ることができ、かつ、総和の流出油量を抑えることができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係るすべり軸受を示す正面図。

【 図 2 】 ( a ) 本発明の実施形態に係るすべり軸受を構成する半割部材を示す平面図。 (

50

b) 同じく A - A 線断面図。(c) 同じく B - B 線断面図。

【図 3】(a) 本発明の実施形態に係る細溝を示す A - A 線断面拡大図。(b) 同じく細溝を示す斜視一部断面図。

【図 4】本発明の実施形態に係る細溝及び刃具を示す A - A 線断面拡大図。

【図 5】本発明の別実施形態に係る半割部材を示す B - B 線断面図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

次に、発明の実施の形態を説明する。なお、図 1 はすべり軸受 1 の正面図であり、画面の上下を上下方向、画面の手前方向及び奥方向を軸方向（前後方向）とする。

【0013】

まず、本発明の実施形態に係るすべり軸受 1 を構成する半割部材 2 について図 1 及び図 2 を用いて説明する。

すべり軸受 1 は円筒状の部材であり、図 1 に示すように、エンジンのクランクシャフト 11 のすべり軸受構造に適用される。すべり軸受 1 は、二つの半割部材 2・2 で構成されている。二つの半割部材 2・2 は、円筒を軸方向と平行に二分割した形状であり、断面が半円状となるように形成されている。本実施形態においては、半割部材 2・2 は上下に配置されており、左右に合わせ面が配置されている。クランクシャフト 11 をすべり軸受 1 で軸支する場合、所定の隙間が形成され、この隙間に対し図示せぬ油路から潤滑油が供給される。

【0014】

図 2 (a) においては、上側および下側の半割部材 2 を示している。なお、本実施形態においては、クランクシャフト 11 の回転方向を図 1 の矢印に示すように正面視時計回り方向とする。また、軸受角度  $\theta$  は、図 2 (b) における右端の位置を 0 度とし、図 2 (b) において、反時計回り方向を正とする。すなわち、図 2 (b) において、左端の位置の軸受角度  $\theta$  が 180 度となり、下端の位置の軸受角度  $\theta$  が 270 度となるように定義する。

【0015】

上側の半割部材 2 の内周には円周方向に溝が設けられており、中心に円形の孔が設けられている。また、上側の半割部材 2 の左右に合わせ面が配置されている。半割部材 2 は、図 2 (c) に示すように、コーティング層 23 を有する。

下側の半割部材 2 の内周において、その軸方向の端部に細溝 3 が形成されている。

また、細溝 3 の軸方向外側面を形成する周縁部 2a は、半割部材 2 の外周面からの高さ  $h$  が、半割部材 2 の外周面から当接面までの高さ  $D$  よりも低くなるように形成されている。すなわち、軸方向外側の周縁部 2a が周囲のクランクシャフト 11 との当接面よりも一段低くなるように形成されている。

【0016】

細溝 3 について図 2 (b) 及び図 2 (c) を用いて説明する。

細溝 3 は下側の半割部材 2 に設けられる。本実施形態においては、細溝 3 は軸方向に並列して二本設けられている。詳細には、細溝 3 は、クランクシャフト 11 の回転方向下流側合わせ面（軸受角度  $\theta$  が 180 度）と離間した位置（軸受角度  $\theta$  が 1）から軸受角度  $\theta$  が正となる方向（反時計回り方向）に向けて、軸受角度  $\theta$  2 まで円周方向に設けられる。下側の半割部材 2 においては、図 2 (b) の右側の合わせ面が回転方向上流側合わせ面、図 2 (b) の左側の合わせ面が回転方向下流側合わせ面となる。

細溝 3 の幅は、図 2 (c) に示すように、 $w$  となるように形成されている。

また、細溝 3 の深さ  $d$  は、半割部材 2 の外周面から当接面までの高さ  $D$  よりも短くなるように形成されている。また、細溝 3 の深さ  $d$  は、図 3 (a) に示すように、細溝 3 の長手方向一端から他端に向かうにつれて変化する。

細溝 3 の底面 3a には、図 3 (a) に示すように、長手方向に平行な断面である A - A 線断面視において、山部 3b と谷部 3c とが交互に配置されるように形成されている。

山部 3b は、谷部 3c と谷部 3c との間に設けられている。山部 3b は、谷部 3c より

10

20

30

40

50

も内周側に突出するように形成されている。

谷部 3 c は、A - A 線断面視において、円弧状となるように構成されている。谷部 3 c の円弧状の端部と隣接する谷部 3 c の円弧状の端部は連続しており、谷部 3 c と谷部 3 c との連続する部分が山部 3 b となるように形成されている。

【 0 0 1 7 】

細溝 3 の底面 3 a に、山部 3 b と谷部 3 c とが交互に配置されるように形成されていることで、吸い戻される潤滑油の流れが図 3 ( b ) の矢印に示すようになるので、細溝 3 に流入してきた潤滑油が細溝 3 の側面を乗り越えて半割部材 2 の軸方向内側へ流入しやすくなる。すなわち、潤滑油が、谷部 3 c から山部 3 b に沿って移動することで半割部材 2 の内周面側への流れを作り出して細溝 3 の側面を乗り越えやすくするものである。

10

このように構成することにより、潤滑油の吸い戻し量が多くなり、総和の流出油量を抑えることができる。

【 0 0 1 8 】

また、周縁部 2 a が細溝 3 の底面 3 a よりも一段高くなるように形成されていることにより、摺動面から軸方向端部に漏れる油や吸い戻した油が再度漏れないための壁となり、漏れ油量を抑制できる。これにより、特に冷間時の引き込み油量が増加し、早期昇温による低フリクション効果を増大することができる。

【 0 0 1 9 】

また、周縁部 2 a が周囲のクランクシャフト 1 1 との当接面よりも一段低くなるように形成されていることにより、クランクシャフト 1 1 が傾いて軸方向片側端部にのみ接触する状態 ( 片当たりする状態 ) となったときに、周縁部 2 a とクランクシャフト 1 1 との接触機会を減らすことができるため、周縁部 2 a の損傷を防止することができる。

20

【 0 0 2 0 】

本実施形態に係る細溝 3 を設けたことにより、F M E P 軽減量が増加する。特に、エンジン回転数が低い領域において、F M E P 軽減量が増加する。ここで、F M E P とは、フリクションの傾向を見るための値であり、F M E P 軽減量が増加するとフリクションが低減する。例えば、エンジンが冷間始動する際などにおいて、F M E P 軽減量が増加し、フリクションが低減する。

【 0 0 2 1 】

次に、細溝 3 の形成方法について説明する。

30

細溝 3 は、例えば、切削加工により形成されている。

切削加工においては、刃具により半割部材 2 の内周面を切削する。本実施形態においては、刃具として丸鋸 1 0 0 を用いている。

より詳しくは、図 4 に示すように、丸鋸 1 0 0 を細溝 3 の長手方向と平行に移動することで、半割部材 2 の内周面を切削するものである。

このように構成することにより、丸鋸 1 0 0 を移動させることにより、丸鋸 1 0 0 の外周 ( 円弧 ) に合わせて、細溝 3 の底面 3 a に、谷部 3 c が円弧状に形成され、谷部 3 c と谷部 3 c との間に山部 3 b が設けられる。

【 0 0 2 2 】

コーティング層 2 3 は、半割部材 2 の内周面上に塗布されることにより形成される。この際、コーティング層 2 3 は、図 2 ( c ) に示すように、細溝 3 の軸方向内側端部を覆うように形成されており、より詳しくは、細溝 3 の軸方向内側の側面の中途部まで塗布されている。このように構成することにより、細溝 3 の軸方向内側端部をコーティング層 2 3 で覆うことにより、クランクシャフト 1 1 が傾いて軸方向片側端部にのみ接触する状態 ( 片当たりする状態 ) となったときに、細溝 3 の軸方向内側端部とクランクシャフト 1 1 との摩擦を軽減させることができる。

40

【 0 0 2 3 】

また、図 5 に示すように、コーティング層 2 3 は、細溝 3 全体を覆うように形成することもできる。このように構成することにより、クランクシャフト 1 1 が傾いて軸方向片側端部にのみ接触する状態 ( 片当たりする状態 ) となったときに、細溝 3 の軸方向内側端部及

50

び軸方向外側端部と、クランクシャフト 1 1 との摩擦を軽減させることができる。

【 0 0 2 4 】

以上のように、円筒を軸方向と平行に二分割した半割部材 2・2 を上下に配置したすべり軸受 1 であって、下側の半割部材 2 の軸方向端部に、回転方向下流側において円周方向に細溝 3 を設け、細溝 3 の軸方向外側にすべり軸受 1 のクランクシャフト 1 1 との当接面よりも低くなるように形成した周縁部 2 a を設け、細溝 3 の長手方向に平行な断面視において、細溝 3 の底面 3 a に山部 3 b と谷部 3 c とが交互に配置される。

このように構成することにより、油膜圧力の発生を妨げない程度の細溝 3 を設けることで、摺動面積を減らしつつ、フリクション低減効果を得ることができ、かつ、総和の流出油量を抑えることができる。また、細溝 3 の底面 3 a に山部 3 b と谷部 3 c とが交互に配置されることにより、潤滑油がスムーズに半割部材 2 の内周面に引き込まれ、吸い戻し油量が増加し、フリクション低減効果を得ることができ、かつ、総和の流出油量を抑えることができる。

10

【 0 0 2 5 】

また、谷部 3 c を、長手方向に平行な断面視 ( A - A 線断面視 ) において、円弧状となるように形成したものである。

このように構成することにより、潤滑油が、細溝 3 の底面 3 c の谷部 3 c に沿って移動することで半割部材 2 の内周面に引き込まれやすくなり、スムーズに軸方向内側へ潤滑油を送ることができる。

20

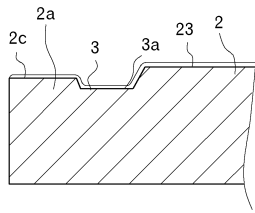
【 符号の説明 】

【 0 0 2 6 】

- 1      すべり軸受
- 2      半割部材
- 2 a    周縁部
- 3      細溝
- 3 a    底面
- 3 b    山部
- 3 c    谷部
- 1 1    クランクシャフト



【図 5】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2014 - 224601 (JP, A)  
特開 2013 - 194830 (JP, A)  
特開 2005 - 337396 (JP, A)  
特開 2009 - 257370 (JP, A)  
国際公開第 2007 / 104288 (WO, A1)  
国際公開第 2011 / 098290 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F16C 33/08  
F16C 9/02  
F16C 17/02  
F16C 33/10