

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6050000号
(P6050000)

(45) 発行日 平成28年12月21日(2016.12.21)

(24) 登録日 平成28年12月2日(2016.12.2)

(51) Int.Cl.

F I

F 1 6 C 33/78 (2006.01)

F 1 6 C 33/78 D

F 1 6 C 19/16 (2006.01)

F 1 6 C 19/16

F 1 6 C 33/58 (2006.01)

F 1 6 C 33/58

F 1 6 J 15/44 (2006.01)

F 1 6 J 15/44 Z

F 1 6 J 15/3204 (2016.01)

F 1 6 J 15/3204

請求項の数 4 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-6915 (P2012-6915)
 (22) 出願日 平成24年1月17日(2012.1.17)
 (65) 公開番号 特開2013-148115 (P2013-148115A)
 (43) 公開日 平成25年8月1日(2013.8.1)
 審査請求日 平成26年11月4日(2014.11.4)

(73) 特許権者 000102692
 NTN株式会社
 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
 (74) 代理人 100074206
 弁理士 鎌田 文二
 (74) 代理人 100130513
 弁理士 鎌田 直也
 (74) 代理人 100130177
 弁理士 中谷 弥一郎
 (74) 代理人 100167380
 弁理士 清水 隆
 (72) 発明者 佐々木 克明
 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN
 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 深みぞ玉軸受および軸受装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内径面に軌道溝を有する外方軌道輪と、外径面に軌道溝を有する内方軌道輪と、外方軌道輪の軌道溝と内方軌道輪の軌道溝間に組込まれたボールと、そのボールを保持する保持器とからなり、前記外方軌道輪における軌道溝の一侧の肩と前記内方軌道輪における軌道溝の他側の肩の少なくとも一方の肩の高さを、外方軌道輪の他側の肩と前記内方軌道輪の一侧の肩の高さより高くし、その高さの高い肩の肩高さを $H1$ 、ボールの球径を d としたとき、ボールの球径 d に対する肩高さ $H1$ の比率 $H1/d$ を $0.25 \sim 0.50$ の範囲とし、前記外方軌道輪と内方軌道輪の一方が固定側とされ、他方が回転側として使用される深みぞ玉軸受において、

10

前記外方軌道輪と前記内方軌道輪の対向面間に形成された軸受空間の両端開口部内にシール部材を組込んで固定側の軌道輪で支持し、そのシール部材には回転側の軌道輪に弾性接触して軸受空間の両端開口を密閉するシールリップを設け、そのシールリップの少なくとも先端部を、回転側の軌道輪との接触により摩耗して非接触となるか、または、接触圧が零とみなせる程度の軽接触となる高摩耗材で形成し、前記シールリップが、回転側軌道輪の円筒状周面に弾性接触するラジアル接触とされたことを特徴とする深みぞ玉軸受。

【請求項 2】

前記高摩耗材が、ゴムからなる請求項 1 に記載の深みぞ玉軸受。

【請求項 3】

前記高摩耗材が、合成樹脂からなる請求項 1 に記載の深みぞ玉軸受。

20

【請求項 4】

ヘリカルギヤが設けられたシャフトを油浴に一部が浸かる一対の転がり軸受で回転自在に支持した軸受装置において、

前記一対の転がり軸受が、請求項 1 乃至 3 のいずれかの項に記載の深みぞ玉軸受からなることを特徴とする軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、深みぞ玉軸受およびその深みぞ玉軸受を用いた軸受装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

インプットシャフトとアウトプットシャフトを同軸上に配置し、その両軸に平行にカウンタシャフトを設け、その平行する 2 軸の相互間に変速比の異なる複数の歯車式減速部を設けて、インプットシャフトの回転を複数段に変速してアウトプットシャフトから出力するようにしたトランスミッションにおいては、一般的に、歯車式減速部にヘリカルギヤを採用しているため、インプットシャフトからアウトプットシャフトへの回転トルクの伝達時、インプットシャフト、アウトプットシャフトおよびカウンタシャフトのそれぞれにスラスト力が負荷されることになる。

【0003】

このため、インプットシャフト、アウトプットシャフトおよびカウンタシャフトを支持する軸受には、ラジアル荷重とスラスト荷重の両方の荷重を支持することができる軸受を用いる必要がある。

20

【0004】

円すいころ軸受においては、負荷容量が大きく、スラスト荷重およびラジアル荷重の両方を受けることができるため、トランスミッション用軸受に好適である。しかし、円すいころ軸受においては、回転トルクが大きく、燃料の消費量が多くなるという問題が生じる。その省燃費化を図るため、回転トルクの小さい深みぞ玉軸受が使用されるケースが多くなってきている。

【0005】

ところで、標準の深みぞ玉軸受においては、過大なスラスト荷重が負荷された際に、そのスラスト荷重を受ける負荷側の肩にボールが乗り上げて、肩のエッジが損傷する懸念がある。

30

【0006】

そのような不都合を解消するため、特許文献 1 に記載された深みぞ玉軸受においては、外輪の軌道溝および内輪の軌道溝のそれぞれ両側に形成された肩のうち、スラスト荷重を受ける側の肩を高くして、ボールの乗り上げを阻止し、軸受の耐久性の低下を抑制して、大きなスラスト荷重を受けることができるようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

40

【特許文献 1】特開 2011 - 7286 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、上記特許文献 1 に記載された深みぞ玉軸受においては、大きなスラスト荷重を受けることができるものの、開放型の軸受であるため、トランスミッションに採用した場合に、次のような不都合が生じる。すなわち、軸受は、ミッションケース内の貯留オイルによって潤滑され、その潤滑オイルにはギヤ摩耗粉等の異物が混入しているため、潤滑オイルと共に異物が軸受内部に侵入し、その異物の噛み込みによって転動面や転走面が損傷し、軸受寿命を低下させることになる。

50

【 0 0 0 9 】

上記のような不都合は、シール部材の組込みによって軸受空間を密閉することにより解消することができるが、回転側の軌道輪はシール部材が弾性接触する状態で回転するため、回転抵抗が大きく、トルク損失が多くなるという問題が発生する。

【 0 0 1 0 】

この発明の課題は、トルク損失を増大させることなく異物の侵入を防止することができるようにしたスラスト負荷容量の大きな深みぞ玉軸受および軸受装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記の課題を解決するために、この発明に係る深みぞ玉軸受においては、内径面に軌道溝を有する外方軌道輪と、外径面に軌道溝を有する内方軌道輪と、外方軌道輪の軌道溝と内方軌道輪の軌道溝間に組込まれたボールと、そのボールを保持する保持器とからなり、前記外方軌道輪における軌道溝の一侧の肩と前記内方軌道輪における軌道溝の他側の肩の少なくとも一方の肩の高さを、外方軌道輪の他側の肩と前記内方軌道輪の一侧の肩の高さより高くし、その高さの高い肩の肩高さを $H1$ 、ボールの球径を d としたとき、ボールの球径 d に対する肩高さ $H1$ の比率 $H1/d$ を $0.25 \sim 0.50$ の範囲とし、前記外方軌道輪と内方軌道輪の一方が固定側とされ、他方が回転側として使用される深みぞ玉軸受において、前記外方軌道輪と前記内方軌道輪の対向面間に形成された軸受空間の両端開口部にシール部材を組込んで固定側の軌道輪で支持し、そのシール部材には回転側の軌道輪に弾性接触して軸受空間の両端開口を密閉するシールリップを設け、そのシールリップの少なくとも先端部を、回転側の軌道輪との接触により摩耗して非接触となるか、または、接触圧が零とみなせる程度の軽接触となる高摩耗材で形成した構成を採用したのである。

【 0 0 1 2 】

ここで、高摩耗材とは、オイル潤滑下において、 4000 rpm の回転速度でもって軸受を回転させた場合に、回転開始から 60 分以内のならし運転程度で摩耗するものをいい、ゴムであってもよく、あるいは、合成樹脂であってもよい。

【 0 0 1 3 】

この発明に係る深みぞ玉軸受において、シールリップは、回転側軌道輪の周面に形成されたシール溝の内壁面に弾性接触するアキシアル接触とされたものであってもよく、あるいは、回転側軌道輪の円筒状周面に弾性接触するラジアル接触とされたものであってもよい。

【 0 0 1 4 】

上記のように、シールリップの少なくとも先端部を高摩耗材で形成することにより、運転初期に接触タイプであったシールリップが、回転側軌道輪との接触により早期に摩耗して、内輪との間に微細なラビリンス隙間を形成する非接触の状態または接触圧が零とみなせる程度の軽接触の状態となり、トルク損失を低減する状態で異物の侵入を防止することができる。

【 0 0 1 5 】

この発明に係る軸受装置においては、ヘリカルギヤが設けられたシャフトを油浴に一部が浸かる一對の転がり軸受で回転自在に支持した軸受装置において、前記一對の転がり軸受として、この発明に係る上記の深みぞ玉軸受を用いた構成としたのである。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

この発明に係る深みぞ玉軸受においては、上記のように、シール部材の組込みによって軸受内部への異物の侵入を防止することができ、そのシール部材に形成されたシールリップは回転側軌道輪との接触により早期に摩耗して、微細なラビリンス隙間を形成する非接触の状態または接触圧が零とみなせる程度の軽接触の状態となるため、トルク損失を増大させることなく異物の侵入を防止することができ、スラスト負荷容量の大きな深みぞ玉軸受の耐久性の低下を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】この発明に係る深みぞ玉軸受の実施の形態を示す縦断面図

【図 2】図 1 の一部を拡大して示す断面図

【図 3】図 2 示すシールリップの摩耗状態を示す断面図

【図 4】この発明に係る深みぞ玉軸受の他の実施の形態を示す縦断面図

【図 5】この発明に係る軸受装置の実施の形態を示す概略図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図 1 に示すように、深みぞ玉軸受 A は、外方軌道輪としての外輪 1 1 と、内方軌道輪としての内輪 2 1 と、外輪 1 1 の内径面に形成された軌道溝 1 2 と内輪 2 1 の外径面に設けられた軌道溝 2 2 間に組み込まれたボール 3 1 と、そのボール 3 1 を保持する保持器 4 0 とを有している。

10

【 0 0 1 9 】

外輪 1 1 の軌道溝 1 2 の両側に形成された一对の肩 1 3 a、1 3 b のうち、軌道溝 1 2 の一側方に位置する肩 1 3 a の高さは他側方に位置する肩 1 3 b の高さよりも高くなっている。一方、内輪 2 1 の軌道溝 2 2 の両側に形成された一对の肩 2 3 a、2 3 b のうち、軌道溝 2 2 の他側方に位置する肩 2 3 b の高さは一側方に位置する肩 2 3 a の高さより高くなっている。

【 0 0 2 0 】

20

ここで、高さの低い肩 1 3 b および 2 3 a の肩の高さは、標準型深みぞ玉軸受の肩と同じ高さとしてあるが、標準型深みぞ玉軸受の肩の高さより低くしてもよい。

【 0 0 2 1 】

なお、説明の都合上、高さの高い肩 1 3 a、2 3 b をスラスト負荷側の肩 1 3 a、2 3 b といい、高さの低い肩 1 3 b、2 3 a をスラスト非負荷側の肩 1 3 b、2 3 a という。

【 0 0 2 2 】

スラスト負荷側の肩 1 3 a、2 3 b の肩高さを H_1 とし、ボール 3 1 の球径を d とすると、ボール 3 1 の球径 d に対する肩高さ H_1 の比率 H_1 / d は、 $H_1 / d = 0.25 \sim 0.50$ の範囲とされている。

【 0 0 2 3 】

30

保持器 4 0 は、第 1 分割保持器 4 1 と、第 2 分割保持器 4 2 とからなる。第 1 分割保持器 4 1 および第 2 分割保持器 4 2 のそれぞれは、複数の半球状のポケット部 4 3 と平板状の結合板部 4 4 とを周方向に交互に設けた波形分割保持器からなり、第 1 分割保持器 4 1 の外径は第 2 分割保持器 4 2 の外径より小径とされている。

【 0 0 2 4 】

また、第 1 分割保持器 4 1 は、外輪 1 1 の高さの高い肩 1 3 a から軸受内部に挿入可能とされている。一方、第 2 分割保持器 4 2 は、外輪 1 1 の高さの低い肩 1 3 b から軸受内部に挿入可能とされている。

【 0 0 2 5 】

第 1 分割保持器 4 1 と第 2 分割保持器 4 2 は、半球状ポケット部 4 3 が軸方向で対向して球状のポケットを形成する組み合わせとされ、互いに衝合する結合板部 4 4 を貫通するリベット 4 5 の端部の加締めによって互いに結合されている。

40

【 0 0 2 6 】

外輪 1 1 と内輪 2 1 の対向面間に形成された軸受空間の両端の開口部内にはシール部材 5 0 が組み込まれている。シール部材 5 0 は、弾性部材からなり、芯金 5 1 により補強されている。

【 0 0 2 7 】

図 2 に示すように、シール部材 5 0 は、固定輪としての外輪 1 1 の肩内径面に形成されたシール取付溝 1 4 内に外周部が嵌合されて外輪 1 1 により支持されている。シール部材 5 0 の内周部には、内向きのシールリップ 5 2 と外向きのシールリップ 5 3 が設けられ、

50

内向きシールリップ 5 2 の先端部は、内輪 2 1 の肩外径面に形成されたシール溝 2 4 の内壁面 2 5 にアキシャル接触し、一方、外向きシールリップ 5 3 の先端部は、シール溝 2 4 の軸方向外方に形成された円筒面 2 6 にラジアル接触して、軸受空間を密閉している。

【 0 0 2 8 】

シールリップ 5 2、5 3 のそれぞれは、回転側の内輪 2 1 との接触により早期に摩耗する高摩耗材で形成されている。

【 0 0 2 9 】

ここで、高摩耗材とは、深みぞ玉軸受 A を、鉱油系オイルによるオイル潤滑状態において、回転速度；4 0 0 0 r p m、軸受温度；3 0、回転トルク；0 . 0 7 5 N・m の運転条件下で回転させ、その回転開始から 6 0 分以内のならし運転程度で摩耗して、内輪 2 1 に対して非接触となるか、または、接触圧が零とみなせる程度の軽接触となる材料をいい、ゴムからなるものであってもよく、合成樹脂からなるものであってもよい。

【 0 0 3 0 】

図 2 では、シールリップ 5 2、5 3 の全体を高摩耗材で形成しているが、先端部のみを高摩耗材で形成するようにしてもよい。

【 0 0 3 1 】

実施の形態で示す深みぞ玉軸受のように、軸受空間の開口部内にシール部材 5 0 を組み、そのシール部材 5 0 の内周に形成された内向きシールリップ 5 2 の先端部をシール溝 2 4 の内壁面 2 5 に弾性接触させ、外向きシールリップ 5 3 をシール溝 2 4 の軸方向外方に形成された円筒状周面としての円筒面 2 6 に弾性接触させて、軸受空間の開口部を密閉することにより、そのシール部材 5 0 によって潤滑オイルに混入するギヤ摩耗粉等の異物が軸受内部に侵入するのを防止することができる。

【 0 0 3 2 】

ここで、シールリップ 5 2、5 3 が内輪 2 1 と常に弾性接触する状態にあると、その接触抵抗が回転抵抗となってトルク損失が生じることになる。しかし、実施の形態においては、シールリップ 5 2、5 3 のそれぞれを高摩耗材により形成しているため、運転初期に接触タイプであったシールリップ 5 2、5 3 の先端部は、内輪 2 1 との接触により早期に摩耗することになる。図 3 は、シールリップ 5 2、5 3 が摩耗して、シール溝 2 4 の内壁面 2 5 との間、および円筒面 2 6 との間で微細なラビリンス隙間 5 5 を形成する非接触の状態を示しているが、接触圧が零とみなせる程度の軽接触の状態となる場合もある。

【 0 0 3 3 】

このように、シールリップ 5 2、5 3 は、運転初期に早期に摩耗して非接触の状態となり、あるいは、接触圧が零とみなせる程度の軽接触の状態となるため、トルク損失を低減する状態で異物の侵入を防止することができ、異物の噛み込みによる損傷の発生を防止し、大きなスラスト力を受けることができる深みぞ玉軸受の寿命の低下を抑制することができる。

【 0 0 3 4 】

図 2 では、シール部材 5 0 の内周に形成された内向きシールリップ 5 2 をシール溝 2 4 の内壁面 2 5 にアキシャル接触させるようにしたが、図 4 に示すように、内向きシールリップ 5 2 および外向きシールリップ 5 3 のそれぞれ先端部を内輪 2 1 の円筒状周面としての肩外径面 2 7 に弾性接触させるようにしてもよい。

【 0 0 3 5 】

図 5 は、実施の形態で示す深みぞ玉軸受 A を用いて従動側のヘリカルギヤ 6 0 を支持するシャフト 6 1 を回転自在に支持した軸受装置を示す。この場合、深みぞ玉軸受 A は、内輪 2 1 のスラスト負荷側の肩 2 3 b がヘリカルギヤ 6 0 側に位置する組付けとする。また、深みぞ玉軸受 A は、一部が油浴に浸かる組付けとする。

【 0 0 3 6 】

上記軸受装置において、駆動側ヘリカルギヤ 6 2 から従動側ヘリカルギヤ 6 0 に回転を伝達すると、シャフト 6 1 にスラスト力が負荷され、そのスラスト力は深みぞ玉軸受 A における内輪 2 1 のスラスト負荷側の肩 2 3 b と外輪 1 1 のスラスト負荷側の肩 1 3 a で支

10

20

30

40

50

持される。

【 0 0 3 7 】

このとき、ボール 3 1 にもスラスト力が負荷され、内輪 2 1 のスラスト負荷側の肩 2 3 b と外輪 1 1 のスラスト負荷側の肩 1 3 a が必要以上に低い場合、ボール 3 1 が肩 1 3 a 、 2 3 b に乗り上がり、肩 1 3 a 、 2 3 b のエッジを損傷させる可能性がある。

【 0 0 3 8 】

実施の形態では、ボール 3 1 の球径 d に対する肩高さ H_1 の比率 H_1 / d を 0 . 2 5 以上としているため、ボール 3 1 の乗り上げを確実に阻止することができる。

【 0 0 3 9 】

実施の形態では、深みぞ玉軸受が内輪回転使用のものであるため、シールリップ 5 2 、 5 3 を内輪 2 1 に弾性接触させるようにしたが、外輪回転使用の深みぞ玉軸受においては、シールリップ 5 2 、 5 3 を外輪 1 1 に弾性接触させるようにする。

10

【 符号の説明 】

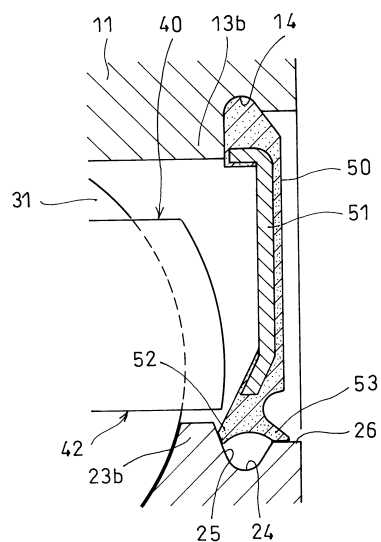
【 0 0 4 0 】

- 1 1 外輪（外方軌道輪）
- 1 2 軌道溝
- 1 3 a 肩
- 1 3 b 肩
- 2 1 内輪（内方軌道輪）
- 2 2 軌道溝
- 2 3 a 肩
- 2 3 b 肩
- 2 4 シール溝
- 2 5 内壁面
- 2 6 円筒面（円筒状周面）
- 2 7 肩外径面（円筒状周面）
- 3 1 ボール
- 4 0 保持器
- 5 0 シール部材
- 5 2 内向きシールリップ
- 5 3 外向きシールリップ
- 6 0 ヘリカルギヤ
- 6 1 シャフト
- A 深みぞ玉軸受

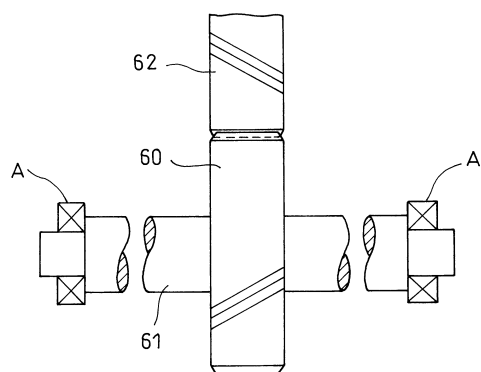
20

30

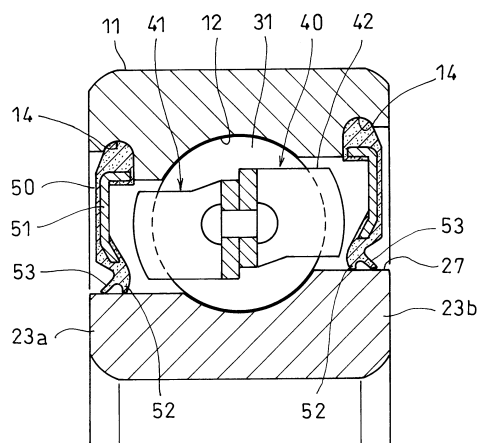
【圖 2】



【 図 5 】



【圖 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 1 6 H 57/021 (2012.01) F 1 6 H 57/021

(72)発明者 魚住 朋久
静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内

審査官 佐々木 訓

(56)参考文献 特開2011-007288(JP,A)
特開2010-019296(JP,A)
特開2011-127702(JP,A)
特開2004-211862(JP,A)
特開2011-163395(JP,A)
実開平5-62728(JP,U)
特開2000-145795(JP,A)
特開2003-287040(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 1 6 C 33/30 - 33/82
F 1 6 C 19/16
F 1 6 H 57/021
F 1 6 J 15/3204
F 1 6 J 15/44