

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5687012号  
(P5687012)

(45) 発行日 平成27年3月18日 (2015. 3. 18)

(24) 登録日 平成27年1月30日 (2015. 1. 30)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 C 33/66 (2006. 01)

F 1 6 C 33/66 Z

F 1 6 C 33/41 (2006. 01)

F 1 6 C 33/41

F 1 6 C 19/06 (2006. 01)

F 1 6 C 19/06

F 1 6 C 33/78 (2006. 01)

F 1 6 C 33/78 Z

F 1 6 D 23/14 (2006. 01)

F 1 6 D 23/14 A

請求項の数 14 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-196344 (P2010-196344)  
 (22) 出願日 平成22年9月2日 (2010. 9. 2)  
 (65) 公開番号 特開2012-52615 (P2012-52615A)  
 (43) 公開日 平成24年3月15日 (2012. 3. 15)  
 審査請求日 平成25年6月25日 (2013. 6. 25)

(73) 特許権者 000102692  
 N T N株式会社  
 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号  
 (74) 代理人 100107423  
 弁理士 城村 邦彦  
 (74) 代理人 100120949  
 弁理士 熊野 剛  
 (72) 発明者 杉浦 光浩  
 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N  
 株式会社内  
 審査官 瀬川 裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 密封型転がり軸受

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内輪と、外輪と、内輪と外輪との間に介装される転動体と、転動体を保持する保持器とを備え、軸受軸方向の両端開口部がシール部材にてそれぞれ密封されて、軸受空間内にグリースが封入された密封型転がり軸受であって、

保持器の外径面に、転走面へのグリース流動量減少用のグリース溜り溝を周方向に沿って設けるとともに、グリース溜り溝は、周方向に隣り合うポケットを連通し、保持器の軸受軸方向ポケット底を接続する接線よりも軸受軸方向ポケット開口側に位置させたことを特徴とする密封型転がり軸受。

【請求項 2】

グリース封入量を静止空間体積の 6 5 % 以上 8 0 % 以下としたことを特徴とする請求項 1 に記載の密封型転がり軸受。

【請求項 3】

前記保持器は切削加工にて成形されてなることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の密封型転がり軸受。

【請求項 4】

前記保持器は射出成形にて成形されてなることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の密封型転がり軸受。

【請求項 5】

前記保持器の材料がポリアミド樹脂であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記

10

20

載の密封型転がり軸受。

【請求項 6】

前記保持器の材料がポリエーテルエーテルケトン樹脂であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の密封型転がり軸受。

【請求項 7】

前記保持器の材料がポリフェニレンサルファイド樹脂であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の密封型転がり軸受。

【請求項 8】

前記保持器の材料がフェノール樹脂であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の密封型転がり軸受。

10

【請求項 9】

前記シール部材のシールゴム材がニトリルゴムであることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の密封型転がり軸受。

【請求項 10】

前記シール部材のシールゴム材がアクリルゴムであることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の密封型転がり軸受。

【請求項 11】

前記シール部材のシールゴム材がフッ素ゴムであることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の密封型転がり軸受。

【請求項 12】

20

クラッチリリースに用いることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 11 のいずれか 1 項に記載の密封型転がり軸受。

【請求項 13】

プーリに用いることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 11 のいずれか 1 項に記載の密封型転がり軸受。

【請求項 14】

電装補機に用いることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 11 のいずれか 1 項に記載の密封型転がり軸受。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、内輪と外輪の間の軸受空間をシール部材にて密封した密封型転がり軸受に関する。

【背景技術】

【0002】

一般には転がり軸受においては、低トルク化が要求される。低トルク化仕様のものが種々提案されている（特許文献 1 及び特許文献 2）。特許文献 1 および特許文献 2 では、保持器が一对のプレス形成板を締結手段にて締結されてなるものであり、各プレス形成板の内面にポケット用凹部が設けられ、この相対向するポケット用凹部で、転動体としてのボールが嵌合するポケットが形成される。そして、ポケット用凹部の内面に、潤滑剤（グリース）溜りとしての凹部等を設けたものである。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2003 - 13962 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 317775 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記特許文献 1 および特許文献 2 では、ボールと保持器のポケットとの摺接面積を減少

50

させることができ、低トルク化を図ることができる。しかしながら、内輪と外輪の間の軸受空間をシール部材にて密封した密封型転がり軸受では、シール部材のシールリップが相手側に摺動することになるので、この摺動抵抗によって、ポケットに凹部を設けたのみでは、あまり低トルク化を達成できない。また、低トルク化を達成できない要因としてグリースの攪拌抵抗がある。この前記特許文献 1 及び特許文献 2 ではこの攪拌抵抗を低減させることはできなかった。

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は斯かる実情に鑑み、大幅な低トルク化を達成できる密封型転がり軸受を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

10

【 0 0 0 6 】

本発明の密封型転がり軸受は、内輪と、外輪と、内輪と外輪との間に介装される転動体と、転動体を保持する保持器とを備え、軸受軸方向の両端開口部がシール部材にてそれぞれ密封されて、軸受空間内にグリースが封入された密封型転がり軸受であって、保持器の外径面に、転走面へのグリース流動量減少用のグリース溜り溝を周方向に沿って設けるとともに、グリース溜り溝は、周方向に隣り合うポケットを連通し、保持器の軸受軸方向ポケット底を接続する接線よりも軸受軸方向ポケット開口側に位置させたものである。

【 0 0 0 7 】

本発明の密封型転がり軸受によれば、保持器の外径面にグリース溜り溝を設けたことによって、この溝にグリースが溜まって転動体（ボール）の転走面へのグリースの流動を減らすことができる。これによって、グリースの攪拌抵抗を低減できる。

20

【 0 0 1 0 】

グリース封入量を静止空間体積の 6 5 % 以上 8 0 % 以下とするのが好ましい。ここで、静止空間体積とは、内輪と外輪とシール部材の空間体積における軸受回転時に転動体および保持器が通過しない空間の体積である。

【 0 0 1 1 】

グリース封入量が静止空間体積の 6 5 % 未満では、封入グリースの油分のシール部材のシールリップが嵌入するシール溝への到達性の低下がある。また、静止空間体積の 8 0 % を超えて潤滑グリースを充填すると、転がり軸受から潤滑グリースが漏れ出るおそれがある。このため、グリース封入量を静止空間体積の 6 5 % 以上 8 0 % 以下とすることによって、封入グリースの油分がシール溝へ十分到達して、シール部材のシールリップの摺動抵抗を緩和することができ、しかも、潤滑作用は充分に発揮される。

30

【 0 0 1 2 】

前記保持器は切削加工にて成形されてなるものであって、射出成形にて成形されてなるものであってよい。また、保持器の材料がポリアミド樹脂であっても、ポリエーテルエーテルケトン樹脂であっても、ポリフェニレンサルファイド樹脂であっても、フェノール樹脂であってもよい。ポリアミド樹脂は、酸とアミンが反応してできるアミド結合（たんぱく質と同じ結合）を持つ高分子化合物である。ポリエーテルエーテルケトン樹脂は、芳香族ポリエーテルケトン樹脂の一種で、結晶性の熱可塑性樹脂に属する合成樹脂である。エーテル結合とケトン結合を交互に配置した基本的な直鎖状構造を持つものがポリエーテルケトン（PEK）で、エーテル・エーテル・ケトンの順に結合を配置したものが、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）である。ポリフェニレンサルファイド樹脂（PPS）は、熱可塑性の結晶性プラスチックであり、またスーパーエンジニアリングプラスチックという高耐熱樹脂の範疇に分類されている高性能樹脂である。フェノール樹脂は、フェノールとホルムアルデヒドを原料とした熱硬化性樹脂の一つである。

40

【 0 0 1 3 】

シール部材のシールゴム材がニトリルゴムであっても、アクリルゴムであっても、フッ素ゴムであってもよい。密封型転がり軸受は、クラッチリリースに用いたり、プーリに用いたり、電装補機に用いたりできる。

【発明の効果】

50

## 【 0 0 1 4 】

本発明の密封型転がり軸受は、グリースの攪拌抵抗を低減できるので、低トルク化を達成できる。

## 【 0 0 1 5 】

グリース封入量を静止空間体積の 6 5 % 以上 8 0 % 以下とすることによって、シール部材のシールリップの摺動抵抗を緩和することができ、グリースの攪拌抵抗の低減と相まって、大幅な低トルク化を達成できる。しかも、潤滑作用は充分に発揮され、使用耐久時間（寿命）を延長できる。

## 【 0 0 1 6 】

前記保持器は切削加工にて成形されてなるものであって、射出成形にて成形されてなるものであってよく、使用する部位に適応する種々のタイプの保持器を形成することができ、また、保持器の材料としても、ポリアミド樹脂等の種々の樹脂材料を用いることができ、設計自由度が広がる。

10

## 【 0 0 1 7 】

密封型転がり軸受は、クラッチリリースに用いたり、プーリに用いたり、電装補機に用いたりできる。クラッチリリース用軸受、プーリ用軸受、電装補機用軸受は、グリース漏れの防止や、低トルク化、高耐ダスト性が強く要求される。そのため、本発明のような軸受が最適となる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 8 】

20

【 図 1 】 本発明の実施形態を示す密封型転がり軸受の保持器の斜視図である。

【 図 2 】 前記密封型転がり軸受の要部断面図である。

【 図 3 】 本発明の他の実施形態を示す密封型転がり軸受の保持器の斜視図である。

【 図 4 】 クラッチリリース用軸受の要部断面図である。

【 図 5 】 アイドラプーリの要部断面図である。

【 図 6 】 オルタネータの断面図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 9 】

以下、本発明の実施形態を図面に従って説明する。

## 【 0 0 2 0 】

30

図 2 は密封型転がり軸受 1 0 0 の要部断面図を示し、この密封型転がり軸受 1 0 0 は、例えば、アイドラプーリや、オルタネータ等の電装補機等に用いられるものである。密封型転がり軸受は、外周面に内側転走面 1 a が形成された内輪 1 と、内周面に外側転走面 2 a が形成された外輪 2 と、転走面 1 a、2 a 間に介装される転動体としてのボール 3 と、ボール 3 を保持する保持器 4 とを備える。また、内輪 1 と外輪 2 との間の環状空間の軸方向の両端開口部がシール部材 5 にて密封される。

## 【 0 0 2 1 】

シール部材 5 は、環状の芯金 7 とこの芯金 7 に一体に固着されるゴム状部材 8 とで構成され、外輪 2 の内周面に形成されたシール取付溝 9 に外周部が嵌合状態に固定される。内輪 1 は各接触シール 5 の内周部に対応する位置に、円周溝からなるシール溝 1 0 が形成され、シール部材 5 の内周側端に形成されたシールリップ 1 1 が内輪 1 のシール溝 1 0 に摺接する。

40

## 【 0 0 2 2 】

この保持器 4 は、図 1 に示すように、軸方向一端面 1 6 に周方向に沿って所定ピッチで配設される凹部 1 7 を形成した環状の保持器本体 1 5 と、この保持器本体 1 5 の凹部 1 7 の周方向に対向する開口端から突出する爪部 1 8 とを備える。そして、凹部 1 7 と、この開口端から突出する一対の爪部 1 8、1 8 とで、前記ボール 3 が保持されるポケット 1 9 が構成される。

## 【 0 0 2 3 】

保持器本体 1 5 には、図 2 に示すように、軸方向他端面 2 0 に肉ぬすみ用の溝 2 1 が設

50

けられている。肉ぬすみ用の溝 2 1 は、この保持器成形時の冷却速度を均一化してボイド（成形品の内部にできた空洞）やヒケ（成形品の外面に現れる収縮歪）やそり等の発生を防止する等のために設けている。

#### 【 0 0 2 4 】

保持器 4 としては、炭素鋼、ばね鋼、ステンレス鋼等の金属製であっても、ポリアミド樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、フェノール樹脂等の樹脂製であってもよい。金属製の保持器 4 では切削加工等によって成形され、樹脂製の保持器 4 では射出成形等にて成形される。ポリアミド樹脂は、酸とアミンが反応してできるアミド結合（たんぱく質と同じ結合）を持つ高分子化合物である。ポリエーテルエーテルケトン樹脂は、芳香族ポリエーテルケトン樹脂の一種で、結晶性の熱可塑性樹脂に属する合成樹脂である。エーテル結合とケトン結合を交互に配置した基本的な直鎖状構造を持つものがポリエーテルケトン（PEK）で、エーテル・エーテル・ケトンの順に結合を配置したものが、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）である。ポリフェニレンサルファイド樹脂（PPS）は、熱可塑性の結晶性プラスチックであり、またスーパーエンジニアリングプラスチックという高耐熱樹脂の範疇に分類されている高性能樹脂である。フェノール樹脂は、フェノールとホルムアルデヒドを原料とした熱硬化性樹脂の一つである。

10

#### 【 0 0 2 5 】

グリースは、基油、増ちょう剤及び添加剤から成る半固体状の潤滑剤である。潤滑グリースを構成する基油としては、例えば、パラフィン系鉱油、ナフテン系鉱油などの鉱油、ポリブデン、ポリ- $\alpha$ -オレフィン、アルキルベンゼン、アルキルナフタレン、脂環式化合物等の炭化水素系合成油、または、天然油脂やポリオールエステル油、リン酸エステル、ジエステル油、ポリグリコール油、シリコン油、ポリフェニルエーテル油、アルキルジフェニルエーテル油、フッ素化油等の非炭化水素系合成油等、一般に潤滑グリースの基油として使用されている油であれば特に限定することなく使用できる。

20

#### 【 0 0 2 6 】

また、増ちょう剤としては、アルミニウム石けん、リチウム石けん、ナトリウム石けん、複合リチウム石けん、複合カルシウム石けん、複合アルミニウム石けんなどの金属石けん系増ちょう剤、ジウレア化合物、ポリウレア化合物等のウレア系化合物が挙げられる。これらの増ちょう剤は、単独または 2 種類以上組み合わせて用いてもよい。

30

#### 【 0 0 2 7 】

潤滑グリース用の公知の添加剤としては、例えば極圧剤、アミン系、フェノール系等の酸化防止剤、ベンゾトリアゾールなどの金属不活性剤、ポリメタクリレート、ポリスチレン等の粘度指数向上剤、二硫化モリブデン、グラファイト等の固体潤滑剤等が挙げられる。これらを単独または 2 種類以上組み合わせて添加できる。

#### 【 0 0 2 8 】

この保持器 4 においては、図 1 に示すように、その外径面 2 5 に、グリース溜り溝 2 6 を設けている。このグリース溜り溝 2 6 は断面略 V の字状とされている。このグリース溜り溝 2 6 を設けることによって、グリースがこのグリース溜り溝 2 6 に溜まって転走面 1 a、2 a へのグリース流動を減らすことができる。このため、グリースの攪拌抵抗を低減することができる。

40

#### 【 0 0 2 9 】

ところで、このグリース溜り溝 2 6 の大きさとしては、保持器自体の大きさ、使用する材質等に応じて、種々変更することができる。この場合、大きすぎれば、強度的に劣ることになり、小さすぎれば、グリース溜り量が少なく、転走面 1 a、2 a へのグリース流動を減らすことができない。このため、強度的に劣らず、しかもグリース流動を減らすことができる範囲で種々変更することができる。

#### 【 0 0 3 0 】

グリース封入量を静止空間体積の 6 5 % 以上 8 0 % 以下とするのが好ましい。ここで、静止空間体積とは、内輪 1 と外輪 2 とシール部材 5, 5 の空間体積における軸受回転時に

50

転動体 3 および保持器 4 が通過しない空間の体積である。

【 0 0 3 1 】

グリース封入量を静止空間体積の 6 5 % 未満では、封入グリースの油分のシール部材 5 のシールリップ 1 1 が嵌入するシール溝 1 0 への到達性の低下がある。また、静止空間体積の 8 0 % を超えて潤滑グリースを充填すると、転がり軸受から潤滑グリースが漏れ出しておそれがある。このため、グリース封入量を静止空間体積の 6 5 % 以上 8 0 % 以下とすることによって、封入グリースの油分がシール溝 1 0 へ十分に到達して、シール部材 5 のシールリップ 1 1 の摺動抵抗を緩和することができ、しかも、潤滑作用は十分に発揮される。

【 0 0 3 2 】

本発明の密封型転がり軸受では、保持器 4 の外径面 2 5 に、グリース溜り溝 2 6 を設けたことによって、転動体（ボール）の転走面へのグリースの流動を減らすことができる。このため、グリースの攪拌抵抗を低減できるので、低トルク化を達成できる。

【 0 0 3 3 】

しかも、グリース封入量を静止空間体積の 6 5 % 以上 8 0 % 以下とすることによって、シール部材 5 のシールリップ 1 1 の摺動抵抗を緩和することができ、グリースの攪拌抵抗の低減と相まって、大幅な低トルク化を達成できる。しかも、潤滑作用は十分に発揮され、使用耐久時間（寿命）を延長できる。

【 0 0 3 4 】

ところで、保持器 4 としては、図 3 に示すように、ポケット 1 9 の内径側及び外径側のエッジ部に掻き取り抵抗減少用の面取部 3 0、3 1 を形成したものであってもよい。この面取としては、このように、面取部 3 0、3 1 を形成することによって、ポケット 1 9 の内径側及び外径側のエッジ部による掻き取り抵抗を低減できる。また、グリースの攪拌抵抗を低減できる。

【 0 0 3 5 】

ところで、面取部 3 0、3 1 の大きさとしては、掻き取り抵抗を低減でき、しかも、強度的に劣ることにならないとともに、ボールを安定して保持できなくなる範囲で設定する必要がある。また、面取部 3 0、3 1 のエッジ部としても、掻き取り抵抗を減少させるためにはアール状とするのが好ましい。

【 0 0 3 6 】

このため、図 3 に示すような保持器 4 を用いても、図 1 に示す保持器 4 と同様、低トルク化を達成できる。また、図 3 に示すような保持器 4 を用いて密封型転がり軸受を構成する場合、グリース封入量を静止空間体積の 6 5 % 以上 8 0 % 以下とする。このため、シール部材のシールリップの摺動抵抗を緩和することができ、グリースの攪拌抵抗の低減と相まって、大幅な低トルク化を達成できる。しかも、潤滑作用は十分に発揮され、使用耐久時間（寿命）を延長できる。

【 0 0 3 7 】

図 3 に示すような保持器 4 としても、金属製であっても樹脂製であってもよい。すなわち、図 1 に示す保持器 4 と同様の材質を選択できる。

【 0 0 3 8 】

次に図 4 に、本発明に係る密封型転がり軸受 1 0 0 の変形例として、自動車等の車両のクラッチ装置に組み込まれるクラッチレリーズ軸受装置に使用する密封型転がり軸受 2 0 0 を示す。クラッチレリーズ軸受装置は、マニュアル車（MT 車）などにおいて、クラッチペダルを操作することにより、エンジンからトランスミッションへの動力の伝達或いは遮断を行うものであり、エンジンとトランスミッションとの間に介装される。

【 0 0 3 9 】

図 4 において、プッシュタイプのクラッチレリーズ軸受装置に使用される密封型転がり軸受 2 0 0 は、回転輪である外輪 4 4 と、静止輪である内輪 4 5 と、外輪 4 4 と内輪 4 5 との間に介在されたボール 4 6 と、このボール 4 6 を保持する図 1 の保持器 4 とで主要部が構成されている。外輪 4 4 のエンジン側の端部は、径方向内側に延設されて鍔部 4 9 を成し、内輪 4 5 のフロント側端部は、径方向内側に延設されて鍔部 5 0 を成す。外輪 4 4

10

20

30

40

50

の鍔部 49 は、内輪 45 のリア側の端部に取り付けられたカバー部材（図示省略）に内装されている予圧スプリング（図示省略）により、ダイヤフラムスプリング 60 に常時当接された状態である。

【0040】

外輪 44 と内輪 45 との間の軸方向両端に環状のシール部材 47、48 が設けられ、これにより、外輪 44 と内輪 45 との間に密封空間が形成されている。このシール部材 47、48 は、芯金 56、57 にゴム部材 58、59 を加硫溶着して成形されている。この実施形態では、図 1 の保持器を用いた例を示したが、図 3 の保持器を用いても良い。

【0041】

次に、図 5 は本発明に係る密封型転がり軸受 100 をアイドラプーリに設けた断面図を示す。このアイドラプーリ 71 では、軸 70 の外周に同密封型転がり軸受 100 を嵌合し、この転がり軸受 100 によりアイドラプーリ 71 を回転自在に支持している。

10

【0042】

図 6 は、本発明に係る密封型転がり軸受 100 を電装補機であるオルタネータ 72 に設けた断面図を示す。このオルタネータ 72 では、オルタネータ用軸受として用いられる密封型転がり軸受 100 に、シャフト 73 が挿入され、突き出たシャフト 73 の端部にプーリ 74 が取付けられている。プーリ 74 には、図示しない伝動ベルトが掛けられる係合溝 75 が設けられている。

【0043】

このため、図 4 から図 6 に示す各種の装置に用いられる密封型転がり軸受においても、図 1 や図 3 に示すような保持器が使用される。また、グリース封入量を静止空間体積の 65% 以上 80% 以下とする。

20

【0044】

すなわち、図 4 から図 6 に示す各種の装置に用いられる密封型転がり軸受においても、低トルク化を達成できる。しかも、潤滑作用は十分に発揮され、使用耐久時間（寿命）を延長できる。ところで、クラッチレリーズ用軸受、プーリ用軸受、電装補機用軸受は、グリース漏れの防止や、低トルク化、高耐ダスト性が強く要求される。そのため、本発明のような軸受が最適となる。

【0045】

以上、本発明の実施形態につき説明したが、本発明は前記実施形態に限定されることなく種々の変形が可能であって、例えば、保持器において、肉ぬすみ用の溝 21 を有さないものであってもよく、本発明にかかる密封型転がり軸受を構成する場合、その転動体としてのボール数は任意に設定できる。

30

【実施例 1】

【0046】

次に実施例 1 として、封入グリースの油分のシール溝到達確認試験を行った。軸受として NTN 社製の DF06A74 を用い、グリースとして（新日本石油株式会社）の NA302A を用いた。また、回転速度を 5500 r/min とし、ラジアル荷重を 1400 N とし、雰囲気温度として常温とした。また、グリース封入量の静止空間体積比が 80%、65%、及び 59% について調べた。この試験結果を次の表 1 に記載する。

40

【表 1】

| グリース封入量<br>(静止空間体積比) | 封入グリースの油分のシール溝到達状況 |      |      |       |
|----------------------|--------------------|------|------|-------|
|                      | 1 h後               | 2 h後 | 3 h後 | 24 h後 |
| 80%                  | ○                  | —    | —    | —     |
| 65%                  | ×                  | ○    | —    | —     |
| 59%                  | ×                  | ×    | ×    | ×     |

○:到達、×:未到達

10

## 【0047】

この表1からわかるように、グリース封入量の静止空間体積比が65%未満である59%では、24時間回転させてもグリースの油分のシール溝には到達しなかった。すなわち、グリース封入量の静止空間体積比が80%では回転させて1時間後にグリースの油分がシール溝に到達した。グリース封入量の静止空間体積比が65%では回転させて2時間後にグリースの油分がシール溝に到達した。これから、グリース封入量の静止空間体積比が65%以上が好ましいことがわかる。

## 【実施例2】

## 【0048】

20

次に実施例2として、グリース漏れ確認試験を行った。軸受としてNTN社製のDF06A74を用い、グリースとして(新日本石油株式会社)のNA302Aを用いた。また、回転速度を600r/minから9000r/minの間で変化させた。ラジアル荷重を1400Nとし、雰囲気温度として常温とした。運転時間を3時間とした。また、グリース封入量の静止空間体積比が86%、83%、及び78%について調べた。この試験結果を次の表2に記載する。

【表2】

| グリース封入量<br>(静止空間体積比) | グリース漏れ有無 |
|----------------------|----------|
| 86%                  | 有り       |
| 83%                  | 無し       |
| 78%                  | 無し       |

30

## 【0049】

この表2からわかるように、グリース封入量の静止空間体積比が86%であれば、グリース漏れが発生し、グリース封入量の静止空間体積比が83%及び78%であれば、グリース漏れが発生しなかった。このため、グリース封入量の静止空間体積比が83%以下が好ましいことがわかる。

40

## 【実施例3】

## 【0050】

次に実施例3として、回転トルクの測定試験を行った。軸受としてNTN社製の6203T2×3LLBを用い、グリースとして(協同油脂株式会社)のNA206Pを用いた。また、回転速度を1000r/min、3000r/min、5000r/minとした。ラジアル荷重を100Nとし、雰囲気温度として常温とした。また、グリース封入量を0.30gと0.88gとした。なお、グリース封入量が0.30gであれば全空間体積の10%であり、グリース封入量が0.88gであれば静止空間体積の80%である。

50

ここで、全空間体積とは、内輪と外輪の間の空間体積から、転動体（ボール）及び保持器の体積を除いた体積をいう。この試験結果を次の表 3 に記載する。

【表 3】

| グリース封入量               | 1000r/min | 3000r/min | 5000r/min |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|
| 0.30g<br>(全空間体積の10%)  | 5.3mN・m   | 7.4mN・m   | 8.9mN・m   |
| 0.88g<br>(静止空間体積の80%) | 4.6mN・m   | 6.7mN・m   | 8.5mN・m   |

10

【 0 0 5 1 】

この表 3 からわかるように、グリース封入量の静止空間体積比が 8 0 % までなら、トルクの損失は無いといえる。

【 0 0 5 2 】

以上の各試験から、低トルクを図る上での適切なグリース封入量としては、静止空間体積の 6 5 % 以上 8 0 % 以下である。

【符号の説明】

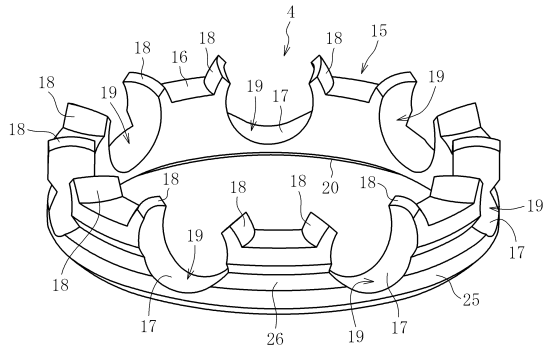
20

【 0 0 5 3 】

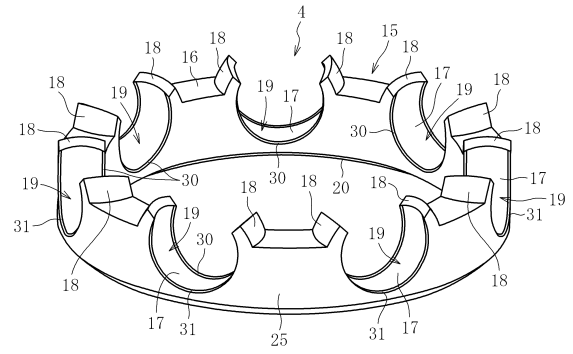
- 1 内輪
- 2 外輪
- 3 ボール
- 4 保持器
- 5 シール部材
- 1 9 ポケット
- 2 5 外径面
- 2 6 グリース溜り溝
- 3 0、3 1 面取部

30

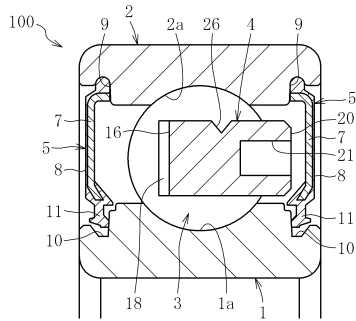
【図 1】



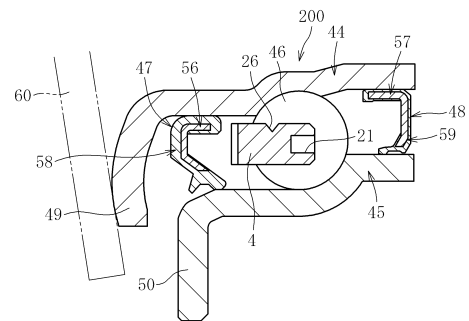
【図 3】



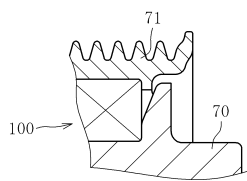
【図 2】



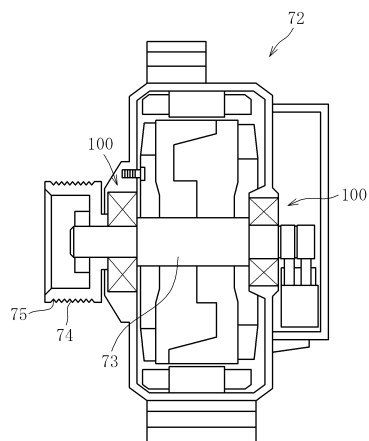
【図 4】



【図 5】



【図 6】



---

 フロントページの続き

|                |              |                  |                |              |          |
|----------------|--------------|------------------|----------------|--------------|----------|
| (51)Int.Cl.    |              |                  | F I            |              |          |
| <i>F 1 6 H</i> | <i>55/36</i> | <i>(2006.01)</i> | <i>F 1 6 H</i> | <i>55/36</i> | <i>Z</i> |
| <i>H 0 2 K</i> | <i>7/08</i>  | <i>(2006.01)</i> | <i>H 0 2 K</i> | <i>7/08</i>  | <i>Z</i> |

(56)参考文献 特表 2 0 0 9 - 5 3 0 5 5 4 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 0 - 0 3 8 3 5 1 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 4 - 2 8 6 0 6 0 ( J P , A )  
 特開平 1 1 - 3 2 5 0 8 0 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 8 - 1 0 6 8 8 4 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 0 - 0 2 5 1 9 9 ( J P , A )  
 特開平 0 8 - 3 3 8 4 3 4 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 8 - 0 3 2 1 5 3 ( J P , A )  
 特開平 1 1 - 0 1 3 7 6 9 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

*F 1 6 C*     *3 3 / 6 6*  
*F 1 6 C*     *1 9 / 0 6*  
*F 1 6 C*     *3 3 / 4 1*  
*F 1 6 C*     *3 3 / 7 8*  
*F 1 6 D*     *2 3 / 1 4*  
*F 1 6 H*     *5 5 / 3 6*  
*H 0 2 K*     *7 / 0 8*