

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-207764
(P2005-207764A)

(43) 公開日 平成17年8月4日(2005.8.4)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO 1 M 13/04	GO 1 M 13/04	2 G O 2 4
F 1 6 C 33/76	F 1 6 C 33/76	2 G O 6 7
GO 1 M 3/00	GO 1 M 3/00	3 J O 1 6

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-11912 (P2004-11912)	(71) 出願人	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
(22) 出願日	平成16年1月20日 (2004. 1. 20)	(74) 代理人	100074206 弁理士 鎌田 文二
		(74) 代理人	100084858 弁理士 東尾 正博
		(74) 代理人	100087538 弁理士 鳥居 和久
		(72) 発明者	川瀬 達夫 三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 N T N株式会社内
		F ターム (参考)	2G024 AC01 BA12 BA21 CA13 DA09 DA20 EA01 FA04 FA06 2G067 AA38 DD13 3J016 AA02 BB02 BB15 CA04

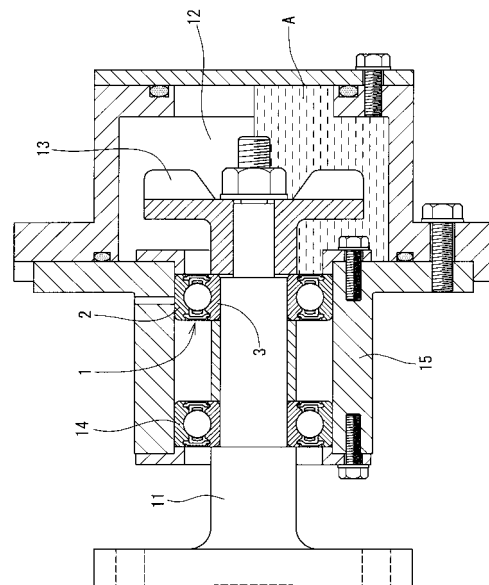
(54) 【発明の名称】 軸受のシール性能評価方法

(57) 【要約】

【課題】 シール軸受の防水性を容易に精度よく定量評価できる軸受のシール性能評価方法を提供することである。

【解決手段】 回転軸 1 1 に取り付けられた試験軸受 1 の一端面の下半分を泥水槽 1 2 の泥水 A に浸漬した状態で所定時間回転させる耐泥水試験を行って、軸受空間に水と一緒に微小な泥分を侵入させ、試験軸受 1 の外輪 2 を固定して内輪 3 を所定の回転速度で回転させ、外輪 2 の振動変位を測定するアンデロンメータを用いて、耐泥水試験前後におけるアンデロン値の比を求めることにより、水の浸入量に比例して増加する泥分の侵入に伴う外輪の振動変位の変化で、軸受の防水性を容易に精度よく定量評価できるようにした。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

グリースが封入された軌道輪間の軸受空間をシールした転がり軸受のシール性能を評価する軸受のシール性能評価方法において、前記転がり軸受を微小な異物を混入した液体に触れる状態で所定時間回転させたのち、前記軌道輪の一方を固定して他方を所定の回転速度で回転させ、前記固定した軌道輪の振動変位を測定して、この測定した振動変位に基づく評価値で前記転がり軸受のシール性能を評価するようにしたことを特徴とする軸受のシール性能評価方法。

【請求項 2】

前記微小な異物を混入した液体を泥水とした請求項 1 に記載の軸受のシール性能評価方法。 10

【請求項 3】

前記評価値をアンデロン値とした請求項 1 または 2 に記載の軸受のシール性能評価方法。

【請求項 4】

前記アンデロン値を、300～1800 Hz の周波数帯域、または 1800～10000 Hz の周波数帯域で測定するようにした請求項 3 に記載の軸受のシール性能評価方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、グリースが封入された軸受空間をシールした転がり軸受のシール性能を評価する方法に関し、特に、外部から軸受空間への液体の浸入を防止する防水性を評価する方法に関する。 20

【背景技術】

【0002】

自動車や各種産業機械に用いられる転がり軸受には、グリースが封入された軸受空間をシールしたシール軸受が多く用いられている。このようなシール軸受に要求される主なシール性能としては、封入されたグリースを密封するグリース密封性、外部からの微小な塵の浸入を防止する防塵性、および外部からの水の浸入を防止する防水性がある。これらのシール性能の評価方法を確立することは、シール機構の開発や製品の工程管理をする上で重要であり、各シール性能を比較的容易に定量評価できる方法が望まれている。 30

【0003】

上述したシール性能のうちグリース密封性に関しては、軸受を所定時間回転させたときに漏洩するグリースの重量を測定する評価方法が、容易に定量評価できる方法として定着している。また、防塵性に関しては、アルミナ粉等を浮遊させたダスト環境で軸受を回転させて、その音色や音圧の変化を測定する方法が多く採用されている（例えば、非特許文献 1 参照。）。非特許文献 1 に記載された方法では、音色や音圧の測定精度を高めるために、ダスト環境で回転させた軸受を数時間毎に取り出し、音響室で回転時の音色や音圧の変化を測定して、音圧が 2～3 dB 上昇したときをもって有効防塵時間としている。

【0004】

一方、防水性の評価方法に関しては、噴霧状水滴を発生させた環境で軸受を所定時間回転させたときの重量変化で軸受内部への浸水量を測定する方法（例えば、非特許文献 2 参照。）、回転する軸受に水を吹きつけて、水の浸入による潤滑油膜の厚さ変化を軌道輪間の電気抵抗で測定する方法（例えば、非特許文献 3 参照。）、回転する軸受の軸方向に注水ノズルから水を噴出させて、軸受を貫通する水量を測定する方法（例えば、特許文献 1 参照。）等、様々な方法が提案されている。 40

【0005】

【非特許文献 1】小野繁，「密封軸受」，潤滑，養賢堂，1963 年 4 月，第 8 巻，第 4 号，p. 213 - 218

【非特許文献 2】川上善久，「高密封性能玉軸受とその用途」，機械設計，日刊工業新聞 50

社，1983年6月，第27巻，第7号，p. 73 - 77

【非特許文献3】A.G.Herraty&E.De Blic,「シールの性能試験に関する見解」,月刊ト
ライボロジー,新樹社,1989年9月,p. 36 - 39

【特許文献1】特開2001-304280号公報(第3頁、第3-4図)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述した防水性に対する従来の評価方法のうち、軸受の重量変化で浸水量を測定する方
法や、電気抵抗で潤滑油膜の厚さを測定する方法は、測定値がグリースの漏洩による重量
変化や潤滑油膜の厚さ変化の影響を受けるので、防水性を単独で精度よく評価できない問
題がある。また、軸受を貫通する水量を測定する方法は、他の噴出水が混ざらないように
軸受を貫通する水を抽出するのに手間がかかり、精度のよい測定が難しい問題がある。

10

【0007】

そこで、本発明の課題は、シール軸受の防水性を容易に精度よく定量評価できる軸受の
シール性能評価方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するために、本発明は、グリースが封入された軌道輪間の軸受空間を
シールした転がり軸受のシール性能を評価する軸受のシール性能評価方法において、前記
転がり軸受を微小な異物を混入した液体に触れる状態で所定時間回転させたのち、前記軌
道輪の一方を固定して他方を所定の回転速度で回転させ、前記固定した軌道輪の振動変位
を測定して、この測定した振動変位に基づく評価値で前記転がり軸受のシール性能を評価
する方法を採用した。

20

【0009】

すなわち、転がり軸受を微小な異物を混入した液体に触れる状態で所定時間回転させて
、軸受空間に液体と一緒に微小な異物を侵入させ、この異物を侵入させた軸受軌道輪の一
方を固定して他方を所定の回転速度で回転させ、固定した軌道輪の振動変位を測定するこ
とにより、液体の浸入量に比例して増加する異物の侵入に伴う固定軌道輪の振動変位の
変化で、軸受の防水性を精度よく定量評価できるようにした。また、固定軌道輪の振動変位
は、音色や音圧の測定のように音響室等に入れなくても精度よく測定できるので、従来行
われている防塵性の評価方法よりも容易に行うことができる。

30

【0010】

前記微小な異物を混入した液体を泥水とすることにより、異物混入液体を容易に準備す
ることができる。なお、泥水の泥分には関東ローム等の成分が調整されたものを用い、使
用中の泥水は泥分が沈殿しないように攪拌することが望ましい。

【0011】

前記評価値をアンデロン値とすることにより、固定軌道輪の振動変位を精度よく評価す
ることができる。アンデロン値はベアリングメーカーが品質管理のために使用している標準
単位(MIL規格)で、内輪を1800rpmで回転させたときの外輪(固定軌道輪)の
半径方向の振動変位(inch)を内輪の回転速度(rad)で微分した量の実効値を、
測定した周波数帯域のオクターブ数の平方根で割ったものである。オクターブ数は、測定
した周波数帯域が $f_1 \sim f_2$ のとき、 $\log(f_1/f_2)/\log 2$ で表される。

40

【0012】

前記アンデロン値は、300~1800Hzの周波数帯域、または1800~10000
0Hzの周波数帯域で測定するのが好適である。

【発明の効果】

【0013】

本発明の軸受のシール性能評価方法は、転がり軸受を微小な異物を混入した液体に触れ
る状態で所定時間回転させて、軸受空間に液体と一緒に微小な異物を侵入させ、この異物
を侵入させた軸受軌道輪の一方を固定して他方を所定の回転速度で回転させ、固定した軌

50

道輪の振動変位を測定するようにしたので、液体の浸入量に比例して増加する異物の侵入に伴う固定軌道輪の振動変位の変化で、軸受の防水性を精度よく定量評価することができる。また、固定軌道輪の振動変位は、音色や音圧の測定のように音響室等に入れなくても精度よく測定できるので、従来行われている防塵性の評価方法よりも容易に行うことができる。

【0014】

前記微小な異物を混入した液体を泥水とすることにより、異物混入液体を容易に準備することができる。

【0015】

前記評価値をアンデロン値とすることにより、固定軌道輪の振動変位を精度よく評価することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面に基づき、本発明の実施形態を説明する。図1は、本発明に係る軸受のシール性能評価方法を適用した試験軸受1を示す。この試験軸受は、外輪2と内輪3の間の軸受空間に複数のボール4を保持器5で保持した玉軸受であり、グリースを封入した軸受空間の両側がシール部材6でシールされている。

【0017】

図2は、本発明に係る軸受のシール性能評価方法に用いた内輪回転耐泥水試験機を示す。この試験機は、試験軸受1が取り付けられる水平な回転軸11と泥水槽12とからなり、泥水槽12に挿入された回転軸11の先端部には、泥水Aを攪拌する攪拌羽根13が取り付けられている。回転軸11は、試験軸受1と別の軸受14とでケーシング15に支持され、試験軸受1は、一方の軸端面の下半分が泥水Aに浸漬されるように、内輪3が回転軸11に取り付けられ、外輪2はケーシング15に固定される。なお、図示は省略するが、外輪を回転軸の筒部内面に取り付け、内輪を固定するようにした外輪回転耐泥水試験機もある。

20

【実施例】

【0018】

前記試験軸受のシール部材のシール形式が異なるものを15種類(A~O)用意し、本発明に係る軸受のシール性能評価方法を実施した。実施例の評価方法は、前記内輪回転耐泥水試験機を用いて耐泥水試験を行い、耐泥水試験前後における各試験軸受のアンデロン値をアンデロンメータを用いて測定して、耐泥水試験前後のアンデロン値の比で軸受の防水性を評価したものである。なお、耐泥水試験を行うに際しては、グリースの初期封入状態の影響をなくすために、別途の回転試験機を用いて、各試験軸受を所定時間回転させる慣らし運転を行った。

30

【0019】

前記アンデロンメータは、アンデロン値の説明で述べたように、内輪を1800rpmで回転させたときの外輪の半径方向の振動変位を測定し、これを内輪の回転速度で微分した量の実効値を、測定した周波数帯域のオクターブ数の平方根で割ってアンデロン値を算出するものである。本実施例では、測定周波数帯域を300~1800Hzと1800~10000Hzの2種類とした。

40

【0020】

また、前記耐泥水試験の試験条件は、以下の通りとした。

- ・泥水：試験用ダストJIS8種（関東ローム）を5質量%含むもの
- ・回転数：2000rpm
- ・試験時間：2.5時間
- ・荷重：無負荷（泥水槽の自重のみ）
- ・繰り返し数：4回

【比較例】

【0021】

50

比較例として、実施例と同じ15種類の試験軸受について、前記耐泥水試験を同じ条件で行ったものの重量増分を測定し、泥水の浸水量で評価する方法（比較例1）と、同じ耐泥水試験前後の各試験軸受を音響室に入れて、JIS B 1548に準ずる方法で騒音レベルを測定し、騒音レベルの増分で評価する方法（比較例2）とを行った。

【0022】

図3(a)は、比較例1の評価方法による各試験軸受の重量増分を、図3(b)は、比較例2の評価方法による騒音レベル増分を示す。比較例2の評価方法は、試験軸受の騒音レベルを音響室に入れて測定する手間がかかるが、防塵性の評価方法として精度のよい定量評価ができる実績がある。したがって、防塵性の評価方法とは水分が浸入している違いはあるが、泥分（塵）の侵入量をおる程度精度よく評価しているものと思われる。これに対して、比較例1の評価方法は、容易に軸受の重量増分を測定できるが、グリースの漏洩が外乱となるので評価精度が悪く、防水性に対する各試験軸受の優劣の順位が、比較例2の評価方法とあまり合致していない。

10

【0023】

図4(a)、(b)は、実施例の評価方法による各試験軸受のアンデロン値の比を示す。図4(a)は、アンデロン値の測定周波数帯域を300～1800Hzとした場合、図4(b)は、測定周波数帯域を1800～10000Hzとした場合である。両者における各試験軸受の防水性に対する優劣順位はよく一致しており、これらの優劣順位は比較例2の評価方法ともよく合致している。したがって、本発明に係る軸受のシール性能評価方法は、防水性を容易に精度よく定量評価できることが分かる。なお、図示は省略するが、前記外輪回転耐泥水試験機を用いて耐泥水試験を行った各試験軸受についても、実施例の評価方法を適用したが、図4(a)、(b)の結果とよく一致する防水性の優劣順位が確認された。

20

【0024】

上述した実施例では、試験軸受を泥水に浸漬させて泥水を軸受空間へ浸入させるようにしたが、泥水を試験軸受に噴射して泥水を浸入させるようにしてもよく、泥水の替りに他の微小な異物を混入させた液体を用いてもよい。

【0025】

また、固定軌道輪の振動変位の測定方法は、必ずしもアンデロンメータでアンデロン値を測定する方法に限定されることはなく、例えば、一般的な回転試験機を用いて試験軸受の内輪または外輪を回転させ、加速度計等を用いて固定軌道輪の振動変位を測定することもできる。実施例で用いた内輪回転耐泥水試験機または外輪回転耐泥水試験機の泥水を排出して、そのまま振動変位測定用の回転試験機とすることもできる。

30

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明に係る軸受のシール性能評価方法を適用した試験軸受を示す縦断面図

【図2】本発明に係る軸受のシール性能評価方法に用いた内輪回転耐泥水試験機を示す縦断面図

【図3】a、bは、それぞれ比較例の評価方法による試験軸受の評価結果を示すグラフ

【図4】a、bは、それぞれ実施例の評価方法による試験軸受の評価結果を示すグラフ

40

【符号の説明】

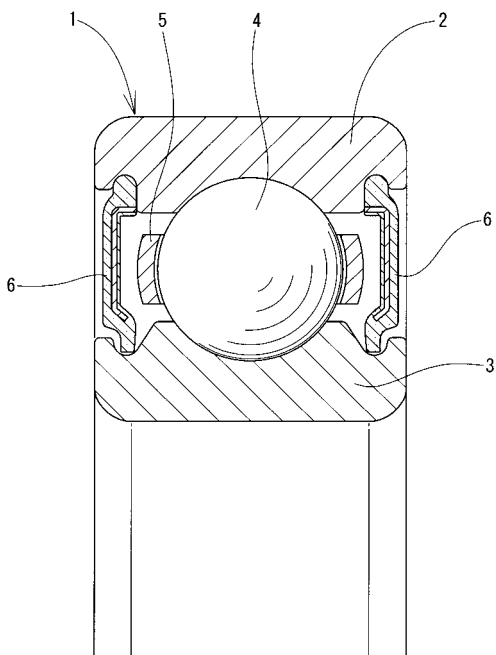
【0027】

- 1 試験軸受
- 2 外輪
- 3 内輪
- 4 ボール
- 5 保持器
- 6 シール部材
- 11 回転軸
- 12 泥水槽

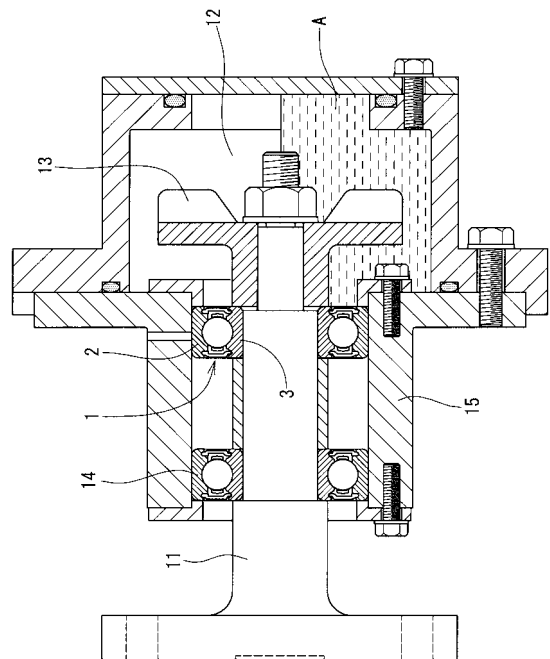
50

- 1 3 攪拌羽根
- 1 4 軸受
- 1 5 ケーシング

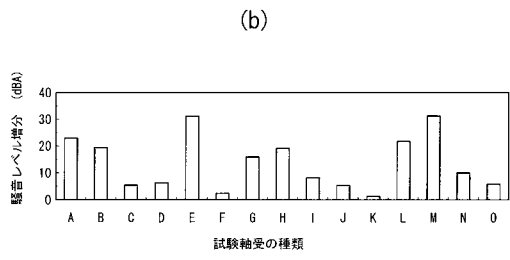
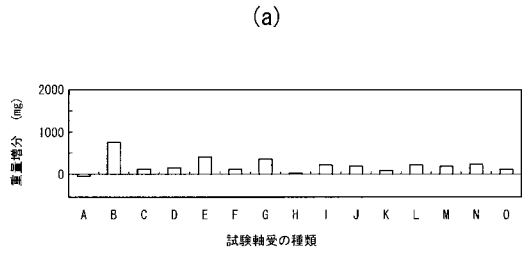
【図 1】



【図 2】



【 図 3 】



【 図 4 】

