

(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2014-9707

(P2014-9707A)

(43) 公開日 平成26年1月20日(2014.1.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 C 33/80 (2006.01)	F 1 6 C 33/80	3 J 0 1 6
F 1 6 C 19/06 (2006.01)	F 1 6 C 19/06	3 J 7 0 1
F 1 6 C 19/16 (2006.01)	F 1 6 C 19/16	
F 1 6 C 33/66 (2006.01)	F 1 6 C 33/66	A

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2012-144549 (P2012-144549)
 (22) 出願日 平成24年6月27日 (2012. 6. 27)

(71) 出願人 000102692
 NTN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 100087538
 弁理士 鳥居 和久
 (74) 代理人 100085213
 弁理士 鳥居 洋
 (72) 発明者 有鼻 美葵
 三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 番
 地 NTN株式会社内
 (72) 発明者 辻 直明
 三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 番
 地 NTN株式会社内
 Fターム(参考) 3J016 AA01 BB16 BB17 CA01
 3J701 AA02 AA52 AA54 AA62 BA73
 CA14 EA53 FA13

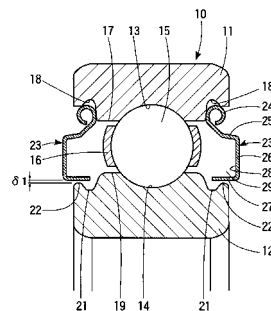
(54) 【発明の名称】 固体潤滑転がり軸受

(57) 【要約】

【課題】 固体潤滑転がり軸受において、固体潤滑剤の摩耗粉を軸受内部に閉じ込めることにより、外部への飛散を防止又は抑制することを課題とする。

【解決手段】 固体潤滑転がり軸受 1 0 の内部において発生する固体潤滑剤の摩耗粉の軸受外部への飛散を防止又は抑制するために、前記転がり軸受 1 0 の外輪 1 1 にシールド板 2 3 の外周縁部 2 4 を取り付け、そのシールド板 2 3 の内周縁部 2 7 を内輪 1 2 側に接近又は接触させた固体潤滑転がり軸受 1 0 において、前記シールド板 2 3 の外周縁部 2 4 と内周縁部 2 7 の間の部分を屈曲して軸受内方に向けて開放し、底面を軸受幅外部に突き出した周溝 2 8 を形成し、その周溝 2 8 により摩耗粉の滞留部 2 9 を形成した。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

固体潤滑転がり軸受の内部において発生する固体潤滑剤の摩耗粉の軸受外部への飛散を防止又は抑制するために、前記転がり軸受のいずれか一方の軌道輪の肩部に環状のシールド板の固定側周縁部を取り付け、そのシールド板の自由側周縁部を他方の軌道輪の肩部に接近又は接触させた固体潤滑転がり軸受において、前記シールド板の固定側周縁部と自由側周縁部の間の部分を屈曲して軸受内方に向けて開放された周溝を形成し、前記周溝により摩耗粉の滞留部を形成したことを特徴とする固体潤滑転がり軸受。

【請求項 2】

前記周溝を形成する内向きに屈曲された自由側周縁部の先端に浅い折返し屈曲部を設け、その屈曲部を含む前記周溝により摩耗粉の滞留部を形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の固体潤滑転がり軸受。

10

【請求項 3】

前記折返し屈曲部の先端にさらに深く折り返した折返し屈曲部を設けたことを特徴とする請求項 2 に記載の固体潤滑転がり軸受。

【請求項 4】

固体潤滑転がり軸受の内部において発生する固体潤滑剤の摩耗粉の軸受外部への飛散を防止又は抑制するために、前記転がり軸受のいずれか一方の軌道輪の肩部に環状のシールド板の固定側周縁部を取り付け、そのシールド板の自由側周縁部を他方の軌道輪の肩部に接近又は接触させた固体潤滑転がり軸受において、前記シールド板と軌道輪の協同によって摩耗粉の滞留部を形成したことを特徴とする固体潤滑転がり軸受。

20

【請求項 5】

前記シールド板と軌道輪の協同によって形成される前記滞留部の構成は、前記シールド板を金属製の外周部材とこれに一体化された耐熱性軟質素材製の内周部材とによって構成し、前記外周部材を前記一方の軌道輪に取り付けるとともに、前記内周部材を対向する他方の軌道輪のシールド溝に摺接させることにより、前記シールド板の内側に当該滞留部を形成する構成であることを特徴とする請求項 4 に記載の固体潤滑転がり軸受。

【請求項 6】

前記シールド板と軌道輪の協同によって形成される前記滞留部の構成は、前記シールド板の自由側周縁部を対向する軌道輪のシールド溝上に臨ませ、前記自由側周縁部の軸方向外側面に所要の軸方向のすき間をおいて対向する環状の蓋部材を当該軌道輪の肩部に設けることにより、前記シールド板と蓋部材の内側に当該滞留部を形成する構成であることを特徴とする請求項 4 に記載の固体潤滑転がり軸受。

30

【請求項 7】

前記シールド板と軌道輪の協同によって形成される前記滞留部の構成は、前記自由側周縁部を軸方向内向きに屈曲し、その屈曲部の先端部を対向した軌道輪の肩部外側面に設けられた溝に臨ませることによりラビリンス構造を形成し、そのシールド板とラビリンス構造部の内側に当該滞留部を形成する構成であることを特徴とする請求項 4 に記載の固体潤滑転がり軸受。

【請求項 8】

前記シールド板と軌道輪の協同によって形成される前記滞留部の構成は、前記軌道輪に設けられたシールド溝の底面に凹入溝を設け、前記シールド板と前記軌道輪の肩部外周縁との間にラビリンスシールを設け、前記シールド板とラビリンスシールの内側の前記凹入溝を含んだ部分によって当該滞留部を形成する構成であることを特徴とする請求項 4 に記載の固体潤滑転がり軸受。

40

【請求項 9】

前記自由側周縁部を軸方向内向きに屈曲し、その屈曲部の先端部を対向した軌道輪の肩部外側面に設けられたラビリンス溝に臨ませることによりラビリンスシールを形成したことを特徴とする請求項 8 に記載の固体潤滑転がり軸受。

【請求項 10】

50

前記転がり軸受が、深溝玉軸受又は複列アンギュラ玉軸受のいずれかであることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれかに記載の固体潤滑転がり軸受。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、固体潤滑剤によって軸受内部を潤滑するようにした転がり軸受、即ち固体潤滑転がり軸受に関し、例えばフィルム延伸機のテンタクリップを支持する軸受に利用される。

【背景技術】

【0002】

フィルム延伸機はビニールなどの延伸材を加熱溶融し薄く引き延ばす機械であり、その延伸材を挟むクリップがテンタクリップである（特許文献 1）。延伸ラインの両側に進行方向に向かって次第に間隔が広くなるようにガイドレールが設置され、そのガイドレールにそれぞれガイドローラーを介してテンタクリップが走行自在に搭載される。両側のテンタクリップにより延伸材の両側縁を挟んだ状態で走行させると、延伸材が幅方向に薄く引き延ばされる。前記のガイドローラーには外輪をローラーとして使用する転がり軸受が用いられる。

【0003】

前記テンタクリップが使用される雰囲気温度が 150 ~ 250 である場合は、転がり軸受の潤滑には、耐熱性のあるグリース、例えばフッ素グリースが用いられ、シールド材として鋼板製のシールド板やフッ素ゴムが用いられる。

【0004】

延伸材が PEEK（ポリエーテル・エーテル・ケトン）樹脂、PI（ポリイミド）樹脂等の場合は、雰囲気温度が超高温（~400）となるので、転がり軸受の潤滑には固体潤滑方式が採用される（特許文献 2）。

【0005】

固体潤滑方式の転がり軸受、即ち固体潤滑転がり軸受は、例えば、保持器の表面を固体潤滑剤又はそれを含む複合材によって形成したもの、転動体間に固体潤滑剤によって形成されたセパレータを介装したものがある。この場合の固体潤滑剤としては、グラファイト、二硫化タングステン、二硫化モリブデンなどがある。

【0006】

転がり軸受には、外部からの塵埃や異物の侵入を防止するために、内外輪の間にシールド板が設けられる。その構造は添付の図 19 に示したようなものであり、シールド板 1 はその外周縁部 2 を外輪 3 の内径面に設けられた取付け溝 4 に嵌合固定される。

【0007】

シールド板 1 の内周縁部 5 が内向に屈曲され、その内周縁部 5 が内輪 6 の外径面に設けられたシールド溝 7 に対し所定のすき間をおいて臨む。内輪 6 と外輪 3 の各軌道溝間に多数の転動体 8 が介在され、保持器 9 によって所定の間隔に保持される。内周縁部 5 とシールド溝 7 とのすき間、内周縁部 5 と肩部外周部 6 a との間のすき間 等によってラビリンスシールドが形成される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献 1】特開 2007 - 232089 号公報

【特許文献 2】特開 2009 - 281532 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、固体潤滑転がり軸受は、軸受の運転と共に固体潤滑剤の摩耗粉が発生するので

10

20

30

40

50

、その摩耗粉がシールド板 1 のすき間 を通って軸受外部に飛散することが避けられない。

【 0 0 1 0 】

フィルム延伸機においては、延伸材であるフィルムに異物が付着することは厳禁とされるが、従来のシールド板 1 は非接触タイプでありすき間 が存在するため、摩耗粉の飛散を防止又は抑制する効果が不十分である問題があった。

【 0 0 1 1 】

そこで、この発明は、固体潤滑転がり軸受において、固体潤滑剤の摩耗粉を軸受内部に閉じ込めることにより、外部への飛散を防止又は抑制することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

前記の課題を解決するために、この発明に係る固体潤滑転がり軸受は、固体潤滑転がり軸受の内部において発生する固体潤滑剤の摩耗粉の軸受外部への飛散を防止又は抑制するために、前記転がり軸受のいずれか一方の軌道輪の肩部に環状のシールド板の固定側周縁部を取り付け、そのシールド板の自由側周縁部を他方の軌道輪の肩部に接近又は接触させた固体潤滑転がり軸受において、前記シールド板の固定側周縁部と自由側周縁部の間の部分を屈曲して軸受内方に向けて開放され、底面が軸受幅外部に突き出した周溝を形成し、前記周溝により摩耗粉の滞留部を形成したものである。

【 0 0 1 3 】

シールド板に深い周溝を形成することにより容積の大きな滞留部が形成されるので、軸受内部で発生する摩耗粉を十分に滞留させことができ、外部への飛散を防止又は抑制する。

【 0 0 1 4 】

また、前記の課題を解決するために、この発明に係る固体潤滑転がり軸受は、固体潤滑転がり軸受の内部において発生する固体潤滑剤の摩耗粉の軸受外部への飛散を防止又は抑制するために、前記転がり軸受のいずれか一方の軌道輪の肩部に環状のシールド板の固定側周縁部を取り付け、そのシールド板の自由側周縁部を他方の軌道輪の肩部に接近又は接触させた固体潤滑転がり軸受において、前記シールド板の固定側周縁部と自由側周縁部の間の部分を屈曲して軸受内部方向に向けて開放された周溝を形成し、前記周溝を形成する自由側周縁部の先端に浅い折返し屈曲部を設け、その屈曲部を含む前記周溝により摩耗粉の滞留部を形成したものである。

【 0 0 1 5 】

この場合は、周溝の深さは問わないが、周溝の自由側周縁部の先端に浅い折返し屈曲部を設け、その屈曲部を含む周溝により摩耗粉の滞留部を形成するものである。折返し屈曲部により周溝の容積の増大が図られ、同時に滞留部に留まった摩耗粉の逸脱を防止する。

【 0 0 1 6 】

前記の折返し屈曲部の先端にさらに深く折り返した折返し屈曲部を設けた構成や、周溝の底面が軸受幅外部に突き出している構成をとることにより、周溝の容積の増大、摩耗粉の逸脱防止を一層確実に図ることができる。

【 0 0 1 7 】

さらに、前記の課題を解決するために、この発明に係る固体潤滑転がり軸受は、固体潤滑転がり軸受の内部において発生する固体潤滑剤の摩耗粉の軸受外部への飛散を防止又は抑制するために、前記転がり軸受のいずれか一方の軌道輪の肩部に環状のシールド板の固定側周縁部を取り付け、そのシールド板の自由側周縁部を他方の軌道輪の肩部に接近又は接触させた固体潤滑転がり軸受において、前記シールド板と軌道輪の協同によって摩耗粉の滞留部を形成した構成をとることもできる。

【 0 0 1 8 】

前記シールド板と軌道輪の協同によって形成される前記滞留部としては以下の構成がある。

【 0 0 1 9 】

10

20

30

40

50

(1) 前記シールド板を金属製の外周部材とこれに一体化された耐熱性軟質素材製の内周部材とによって構成し、前記外周部材を前記一方の軌道輪に取り付けるとともに、前記内周部材を対向する他方の軌道輪のシール溝に摺接させることにより、前記シールド板の内側に当該滞留部を形成する構成。

【0020】

(2) 前記シールド板の自由側周縁部を対向する軌道輪のシール溝上に臨ませ、前記自由側周縁部の軸方向外側面に所要の軸方向のすき間をおいて対向する環状の蓋部材を当該軌道輪の肩部に設けることにより、前記シールド板と蓋部材の内側に当該滞留部を形成する構成。

【0021】

(3) 前記自由側周縁部を軸方向内向きに屈曲し、その屈曲部の先端部を対向した軌道輪の肩部外側面に設けられた溝に臨ませることによりラビリンス構造を形成し、そのシールド板とラビリンス構造部の内側に当該滞留部を形成する構成。

【0022】

(4) 前記軌道輪に設けられたシール溝の底面に凹入溝を設け、この凹入部に摩耗粉を滞留させる構成。

【0023】

前記シールド板は、ステンレス鋼や、フェライト系やオーステナイト系、Fe基超合金、Co又はNi基合金、金属間化合物(FeAl等)などの耐熱鋼、セラミックスによって形成することができるが、コストや錆、延性などを考慮した場合、SUS301や304がより好ましい。

【0024】

前記固体潤滑転がり軸受の内輪、外輪、転動体のうち少なくともいずれかは、軸受用鋼、セラミックス等によって成形することができる。軸受用鋼としては、高炭素クロム軸受鋼、浸炭鋼、耐熱鋼、ステンレス鋼、合金工具鋼、高速度工具鋼、クロム鋼、クロムモリブデン鋼等が採用できる。ステンレス鋼は、マルテンサイト系ステンレス鋼等が採用できる。セラミックスとしては、窒化ケイ素やサイアロン、ジルコニア、炭化ケイ素等が採用できる。また、ステンレス鋼や軸受用鋼を母材として軸受構成部品の表層に適当な硬化層を形成しても良い。硬化層としては浸炭、浸炭窒化、窒化層等などが採用できる。

【発明の効果】

【0025】

以上のように、この発明によれば、固体潤滑転がり軸受の内部で発生する固体潤滑剤の摩耗粉をシールド板自体に設けた滞留部又はシールド板と軌道輪との協同によって形成された滞留部に閉じ込めることにより、摩耗粉の外部への飛散を防止又は抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】図1は、実施形態1の固体潤滑転がり軸受の一部省略断面図である。

【図2】図2は、実施形態2の固体潤滑転がり軸受の一部省略断面図である。

【図3】図3は、実施形態2の変形例の一部省略断面図である。

【図4】図4は、実施形態3の固体潤滑転がり軸受の一部省略断面図である。

【図5】図5は、実施形態3の変形例の一部省略断面図である。

【図6】図6は、実施形態4の固体潤滑転がり軸受の一部省略断面図である。

【図7】図7は、実施形態5の固体潤滑転がり軸受の一部省略断面図である。

【図8】図8は、実施形態6の固体潤滑転がり軸受の一部省略断面図である。

【図9】図9は、実施形態6の変形例の一部省略断面図である。

【図10】図10は、実施形態6の他の変形例の一部省略断面図である。

【図11】図11は、実施形態7の固体潤滑転がり軸受の一部省略断面図である。

【図12】図12は、実施形態7の変形例1の一部省略断面図である。

【図13】図13は、実施形態7の変形例2の一部省略断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 4】図 1 4 は、実施形態 7 の変形例 3 の一部省略段面図である。

【図 1 5】図 1 5 は、実施形態 7 の変形例 4 の一部省略段面図である。

【図 1 6】図 1 6 は、実施形態 7 の変形例 5 の一部省略段面図である。

【図 1 7】図 1 7 は、実施形態 7 の変形例 6 の一部省略段面図である。

【図 1 8】図 1 8 は、実施形態 8 の固体潤滑転がり軸受の一部省略断面図である。

【図 1 9】図 1 9 は、従来例の一部省略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

[実施形態 1]

【0028】

図 1 に示した実施形態 1 に係る転がり軸受 10 は、使用時に固定輪となる外輪 11、その外輪 11 に対向した内輪 12、両者の軌道溝 13、14 の間に介在された多数の転動体 15、各転動体 15 の間を所定の間隔に保持する保持器 16 により構成される。

【0029】

外輪 11 の内径面両側の肩部 17 にそれぞれ取付け溝 18 が全周に渡り設けられ、これに対向した内輪 12 の外径面の肩部 19 にシール溝 21 が全周に渡り設けられる。シール溝 21 の軸方向外側にシール溝 21 の底面より高く（半径が大きく）、肩部 19 より低い（半径の小さい）肩部外周縁 22 が設けられる。

【0030】

図示を省略しているが、この転がり軸受 10 の潤滑は、固体潤滑方式であり、保持器 16 の転動体 15 との接触面に固体潤滑剤又はこれを含んだ複合体による固体潤滑層が設けられる。固体潤滑剤としては、グラファイト、二硫化タンゲステン又は二硫化モリブデンが使用される。

【0031】

前記の取付け溝 18 にシールド板 23 の外周縁部 24（特許請求の範囲では「固定側周縁部」と称している。）が嵌合固定される。その外周縁部 24 に連続した部分が軸方向外向きに屈曲され屈曲部 25 となっている。その屈曲部 25 は軸受幅の外方まで延び出し、その先端が内径方向に屈曲され中間部 26 が形成される。中間部 26 の内径側の先端が軸方向内向きに屈曲され内周縁部 27（特許請求の範囲では「自由側周縁部」と称している。）となっている。

【0032】

その内周縁部 27 が内輪 12 の前記肩部外周縁 22 上を経てシール溝 21 の上方に達する。内周縁部 27 と肩部外周縁 22 の間の径方向のすき間 1 は、ラビリンスシールを形成する。すき間 1 は、シールド板 23 が内輪 12 に接触することを防止する一方、外部から異物が侵入したり、内部から摩耗粉が外部に飛散したりすることを防止又は抑制する。

【0033】

前記の屈曲部 25、中間部 26 及び内周縁部 27 によって、軸受外方に向け軸受幅よりも外方に突き出した周溝 28 が全周にわたり形成される。周溝 28 は前記の中間部 26 が底面となり、その反対側の軸受内方に向けて開放された形状をなしている。この周溝 28 の内部が摩耗粉の滞留部 29 となる。滞留部 29 の容積は、軸受内部において使用される固体潤滑剤の分量を考慮して適宜決定される。

【0034】

なお、転がり軸受 10 としては、図示の場合深溝玉軸受を示しているが、複列アンギュラ玉軸受であってもよい。また、使用時において外輪 11 が固定側軌道輪、内輪 12 が回転側軌道輪となる構成を示しているが、その反対であってもよい。内輪回転の場合も外輪回転の場合も、シールド板 23 は外輪 11 に固定される。

【0035】

実施形態 1 の転がり軸受 10 は以上のようなものであり、テンタクリップの軸受として

10

20

30

40

50

使用された場合、その潤滑は固体潤滑方式であるので、超高温下であっても潤滑作用に支障を来すことはない。また軸受の運転に伴って発生する固体潤滑剤の摩耗粉は、前記の滞留部 29 に受け止められ滞留する。また、シール溝 21 の部分にも滞留する。

【0036】

ラビリンスシールを形成するすき間 1 から外部へ抜け出す摩耗粉を完全に防止することは難しいが、すき間 1 の大きさを十分小さくすることにより、その抜け出しを防止又は抑制することができる。

【0037】

以上のように、実施形態 1 の固体潤滑転がり軸受 10 においては、固体潤滑剤の摩耗粉の大部分を軸受内部の滞留部 29 に、一部をシール溝 21 に滞留させることにより、軸受外部への飛散を防止又は抑制することができる。

10

[実施形態 2]

【0038】

図 2 に示した実施形態 2 の固体潤滑転がり軸受 10 は、前記の実施形態 1 の場合に比べ、シールド板 23 の外周縁部 24 と内周縁部 27 の間に屈曲形成される周溝 28 の底面が軸受の幅内にあり、前記の実施形態 1 の周溝 28 に比べて浅く形成される。内向きに屈曲された内周縁部 27 の先端部に浅い折返し屈曲部 31 が設けられている。

【0039】

折返し屈曲部 31 は、内輪 12 のシール溝 21 から肩部 19 に至る傾斜面 32 に対し小さいすき間 2 をおいて対向する。すき間 2 はすき間 1 と共にラビリンスシールを形成する。

20

【0040】

屈曲部 25、中間部 26、内周縁部 27 及び折返し屈曲部 31 によって全周に渡る周溝 28 が形成され、その内側が滞留部 29 となっている。折返し屈曲部 31 を設けることにより滞留部 29 の容積が増え、同時に滞留部 29 内に留まった摩耗粉の逸脱が防止又は抑制される。その他の構成は実施形態 1 の場合と同様である。

【0041】

前記図 2 の変形例として図 3 に示したように、前記の折返し屈曲部 31 の先端部にさらに深く折り返したカエリ状の折返し屈曲部 33 を設けることができる。これにより、滞留部 29 の容積の一層の増大を図ることができるとともに、摩耗粉の逸脱を一層効果的に防止又は抑制することができる。

30

[実施形態 3]

【0042】

図 4 に示した実施形態 3 は、前記の実施形態 1 の構成に実施形態 2 の構成を適用したものである。即ち、実施形態 1 (図 1 参照) と同様に、シールド板 23 の屈曲部 25 は軸受幅の外方まで延び出し、それに応じて内周縁部 27 も大きく内方に屈曲されている。これにより周溝 28 の底面は軸受幅よりも外方に突き出し、滞留部 29 の容積が拡大されている。さらに、実施形態 2 (図 2 参照) と同様に内周縁部 27 の先端に浅く折り返した折返し屈曲部 31 を設けている。その他の構成は実施形態 1 の場合と同様である。

【0043】

図 5 に示した変形例のように、折返し屈曲部 31 の先端にカエリ状の深い折返し屈曲部 33 を設けることができる。図 3 の場合と同様に、滞留部 29 の容積の一層の増大を図ることができるとともに、摩耗粉の逸脱を一層効果的に防止又は抑制することができる。

40

[実施形態 4]

【0044】

図 6 に示した実施形態 4 の固体潤滑転がり軸受 10 のシールド板 23 は、鉄等の金属製の外周部材 34 と耐熱性軟質素材製の内周部材 35 とによって構成される。外周部材 33 はパイプ状に巻き曲げられた外周縁部 36 と軸方向に対向した 2 枚の挟着片 37、38 とからなる。外側の挟着片 37 は外周縁部 36 に連続して形成される。内側の挟着片 38 は別部材を溶接によって接合される。

50

【 0 0 4 5 】

前記の内周部材 3 5 の外径側のおよそ半分が挟着片 3 7、3 8 間で強固に挟み付けられ、外周部材 3 4 と内周部材 3 5 が一体化されている。内周部材 3 5 の内径側の周縁部は内輪 1 2 のシール溝 2 1 の底面と肩部外周縁 2 2 との間の傾斜面 3 9 に接触され、接触型シールを構成する。

【 0 0 4 6 】

内周部材 3 5 を構成する耐熱性軟質素材としては、例えば耐熱性、吸音性に優れたセラミックファイバー等の繊維系断熱材がある。

【 0 0 4 7 】

このように実施形態 4 のシールド板 2 3 は、鉄等の金属製の外周部材 3 4 と耐熱性軟質素材の内周部材 3 5 とによって構成されるものであるから、超高温下において使用可能である。また、シールド板 2 3 と、その内周部材 3 5 を摺接させた内輪 1 2 との協同によって接触型シールが構成されるので、外部に対して閉鎖された滞留部 2 9 が形成される。このため、軸受内部で発生する摩耗粉をその滞留部 2 9 内に閉じ込めることができ、外部への飛散を確実に防止することができる。

10

[実施形態 5]

【 0 0 4 8 】

図 7 に示した実施形態 5 のシールド板 2 3 は、前述の従来例（図 1 8 参照）のものと同様に、外周縁部 2 4 が外輪 1 1 の肩部 1 7 に設けられた取付け溝 1 8 に嵌合固定される。シールド板 2 3 の内周縁部 2 7 が内向きに屈曲される。その内周縁部 2 7 が内輪 1 2 の外径面の肩部外周縁 2 2 に対し、径方向の所定のすき間 3 をおいて臨む。シールド板 2 3 の全体は軸受の幅内にある。

20

【 0 0 4 9 】

従来の場合には屈曲部 2 5、中間部 2 6 及び内周縁部 2 7 によって形成される周溝 2 8 が浅いこと、及び前記のすき間 3（図 1 8 のすき間 に相当）の存在が摩耗粉の飛散原因となっていた。

【 0 0 5 0 】

これに対しこの実施形態 5 の場合は、シールド板 2 3 の外側において、内輪 1 2 の肩部外周縁 2 2 に環状の蓋部材 4 1 を嵌合固定している。蓋部材 4 1 の径方向の幅は、シールド板 2 3 の径方向の幅の半分程度であり、シールド板 2 3 との間に軸方向に小さいすき間 3 をおいて対向している。そのすき間 3 によってラビリンズシールが構成される。

30

【 0 0 5 1 】

このように実施形態 5 の場合は、シールド板 2 3 と、内輪 1 2 に取り付けられた蓋部材 4 1 及びラビリンズシールを構成するすき間 3 との協同により所要の容積をもった滞留部 2 9 が構成される。軸受内部において発生した摩耗粉はその滞留部 2 9 に閉じ込められる。すき間 4 の大きさを適当に設定することにより、摩耗粉の外部への飛散を防止又は抑制することができる。

[実施形態 6]

【 0 0 5 2 】

図 8 に示した実施形態 6 のシールド板 2 3 は、前述の従来例（図 1 8 参照）のものと同様に、外周縁部 2 4 が外輪 1 1 の肩部 1 7 に設けられた取付け溝 1 8 に嵌合固定される。シールド板 2 3 の内周縁部 2 7 が内向きに屈曲される。その内周縁部 2 7 が内輪 1 2 の外径面の肩部外周縁 2 2 に対し、径方向の所定のすき間 3 をおいて臨む。シールド板 2 3 の全体は軸受の幅内にある。

40

【 0 0 5 3 】

従来の場合（図 1 8 参照）は、周溝が浅いこと、及びすき間 の存在が摩耗粉の飛散原因となっていたが、この実施形態 6 の場合は、内輪 1 2 の肩部 1 9 の外側面にラビリンズ溝 4 2 が設けられ、内周縁部 2 7 の先端部がそのラビリンズ溝 4 2 に径方向、周方向に所要のすき間をおいて挿入される。

【 0 0 5 4 】

50

内周縁部 27 の先端部とラビリンス溝 42 のとの間にすき間 5、6 によって代表されるすき間が形成される。また、内周縁部 27 と肩部外周縁 22 との間には前述のすき間 3 が存在するので、これらのすき間 3、5、6 等によってラビリンスシールが構成される。

【0055】

このように実施形態 6 の場合は、シールド板 23 と、内輪 12 側のすき間 3、5、6 等によるラビリンスシールとの協同により所要の容積をもった滞留部 29 が構成され、軸受内部において発生した摩耗粉がその滞留部 29 に閉じ込められる。すき間 3、5、6 等の大きさを適当に設定することにより、摩耗粉の外部への飛散を防止又は抑制することができる。

10

【0056】

図 9 に示した変形例は、図 8 の場合において、周溝 28 の底面が軸受幅の外方に突き出すように深く形成したもの（図 1 参照）であり、滞留部 29 の容積が一層大きくなっている。

【0057】

図 10 に示した他の変形例は、図 8 の場合において、内輪 12 の肩部外周縁 22 に環状の蓋部材 41 を嵌合固定している（図 7 参照）。蓋部材 41 の径方向の幅は、シールド板 23 の径方向の幅の半分程度であり、シールド板 23 との間に軸方向に小さいすき間 4 をおいて対向している。そのすき間 4 によってラビリンスシールが構成される。図 8 の場合に比べ、すき間 4 が増えるのでラビリンスシールによるシールの効果が増大する。

20

[実施形態 7]

【0058】

図 11 に示した実施形態 7 の固体潤滑転がり軸受 10 は内輪 12 のシール溝 21 の形状を除き、シールド板 23 の部分を含めその他の構造は前記の従来例（図 18 参照）の場合と同様である。

【0059】

この実施形態 7 の場合は、シール溝 21 の底面にさらに深く凹入した凹入溝 43 が設けられる。シールド板 23 は、前述の従来例（図 18 参照）のものと同様に、外周縁部 24 が外輪 11 の肩部 17 に設けられた取付け溝 18 に嵌合固定される。シールド板 23 の内周縁部 27 が内向きに屈曲される。その内周縁部 27 が内輪 12 の外径面の肩部外周縁 22 に対し、径方向の所定のすき間 3 をおいて臨む。シールド板 23 の全体は軸受の幅内にある。

30

【0060】

この実施形態 7 の場合は、シール溝 21 の底面には前述の凹入溝 43 が設けられているので、軸受内部からシールド板 23 側へ移動した摩耗粉は凹入溝 43 に落下して滞留し、落下しなかった摩耗粉はすき間 3 のラビリンスシールによって外部への飛散が規制される。

【0061】

前記シールド板 23 とすき間 3 の内側の凹入溝 43 を含む部分が滞留部 29 となり、軸受内部において発生した摩耗部が凹入溝 43 を含んだ滞留部 29 に閉じ込められる。これにより摩耗粉の外部への飛散を抑制することができる。

40

【0062】

図 12 から図 17 は、図 11 に示した実施形態 7 の変形例であり、それぞれ図 11 の構成を基本にして以下の構成を適用したものである。

【0063】

図 12 に示した変形例 1 は図 1 の構成を、図 13 に示した変形例 2 は図 4 の構成を、図 14 に示した変形例 3 は図 5 の構成を、図 15 に示した変形例 4 は図 6 の構成を、図 16 に示した変形例 5 は図 7 の構成を、図 17 に示した変形例 6 は図 8 の構成をそれぞれ適用したものである。いずれの場合も両方の構成の効果を併有する。

[実施形態 8]

50

【 0 0 6 4 】

図 1 8 に示した実施形態は、内外輪間に複数の転動体を配列し、固体潤滑剤によって形成されたセパレータ 4 4 を転動体間に周方向に複数介装した転がり軸受であり、固体潤滑剤によって形成されたセパレータ 4 4 によって徐々に潤滑剤を軌道面に供給するようにしたものである。前記セパレータ 4 4 の外面のうち、転動体 1 5 と接触する周方向の面を除く内外輪の対向面の少なくとも一面に、セパレータ 4 4 の周方向の幅よりも幅の狭い帯金 4 5 を一体化している。帯金 4 5 を設けることにより、セパレータ 4 4 が摩耗しても、転動体 1 5 の内外輪からの脱落を防止できる。

【 0 0 6 5 】

以上の各実施形態におけるシールド板 2 3 は、ステンレス鋼や、フェライト系やオーステナイト系、F e 基超合金、C o 又は N i 基合金、金属間化合物 (F e A l 等) などの耐熱鋼、セラミックスによって形成することができるが、コストや錆、延性などを考慮した場合、S U S 3 0 1 や 3 0 4 がより好ましい。

10

【 0 0 6 6 】

また、前記固体潤滑転がり軸受 1 0 の内輪 1 2、外輪 1 1、転動体 1 5 のうち少なくともいずれかは、軸受用鋼、セラミックス等によって成形することができる。軸受用鋼としては、高炭素クロム軸受鋼、浸炭鋼、耐熱鋼、ステンレス鋼、合金工具鋼、高速度工具鋼、クロム鋼、クロムモリブデン鋼等が採用できる。ステンレス鋼は、マルテンサイト系ステンレス鋼等が採用できる。セラミックスとしては、窒化ケイ素やサイアロン、ジルコニア、炭化ケイ素等が採用できる。また、ステンレス鋼や軸受用鋼を母材として軸受構成部品の表層に適当な硬化層を形成しても良い。硬化層としては浸炭、浸炭窒化、窒化層等などが採用できる。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 6 7 】

- 1 ~ 6 すき間
- 1 0 転がり軸受
- 1 1 外輪
- 1 2 内輪
- 1 3、1 4 軌道溝
- 1 5 転動体
- 1 6 保持器
- 1 7 肩部
- 1 8 取付け溝
- 1 9 肩部
- 2 1 シールド溝
- 2 2 肩部外周縁
- 2 3 シールド板
- 2 4 外周縁部
- 2 5 屈曲部
- 2 6 中間部
- 2 7 内周縁部
- 2 8 周溝
- 2 9 滞留部
- 3 1 折返し屈曲部
- 3 2 傾斜面
- 3 3 折返し屈曲部
- 3 4 外周部材
- 3 5 内周部材
- 3 6 外周縁部
- 3 7、3 8 挟着片

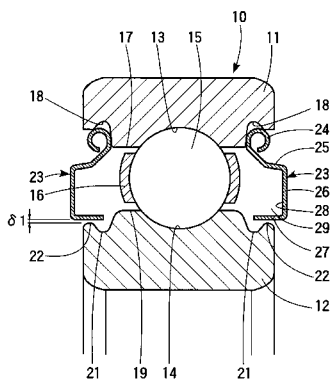
30

40

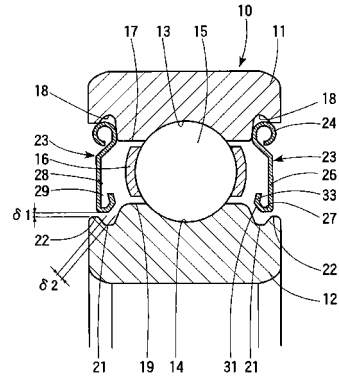
50

- 3 9 傾斜面
- 4 1 蓋部材
- 4 2 ラビリンス溝
- 4 3 凹入溝
- 4 4 セパレータ
- 4 5 帯金

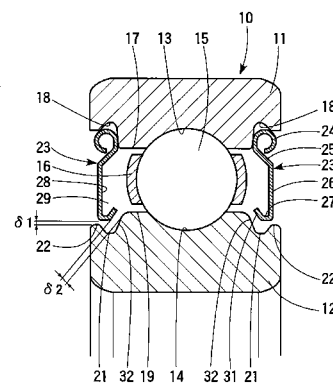
【 図 1 】



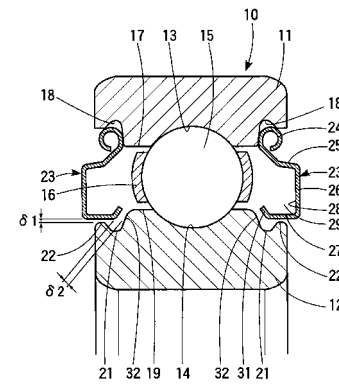
【 図 3 】



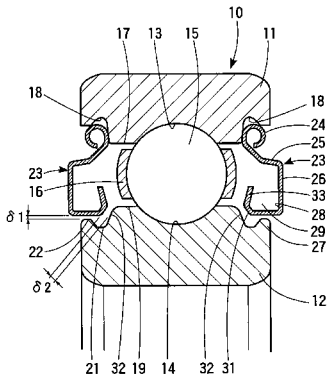
【 図 2 】



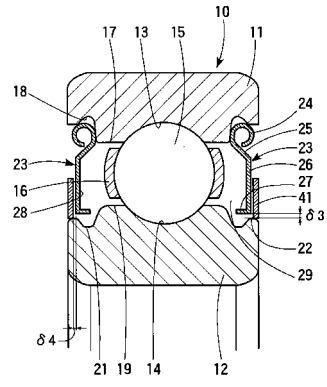
【 図 4 】



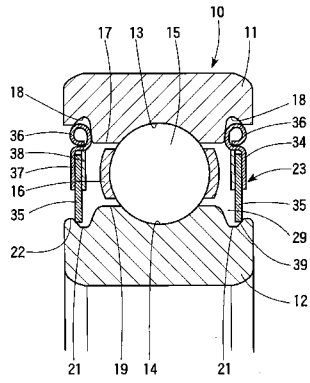
【 図 5 】



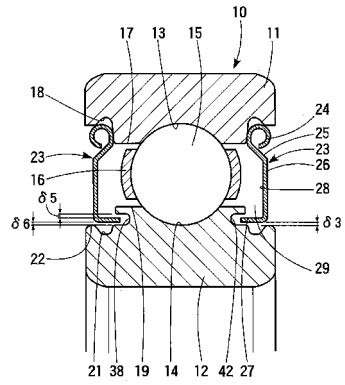
【 図 7 】



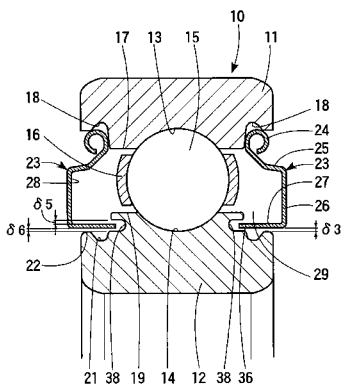
【 図 6 】



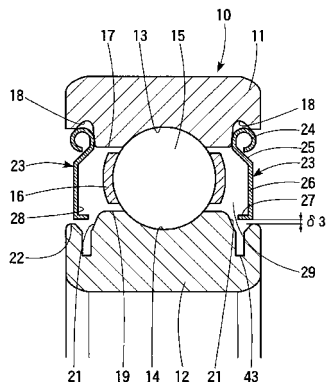
【 図 8 】



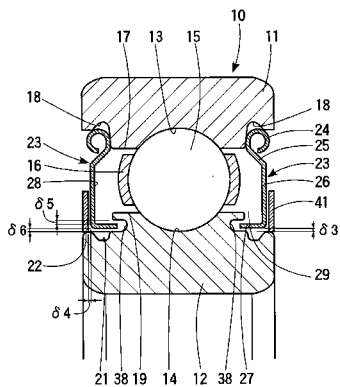
【 図 9 】



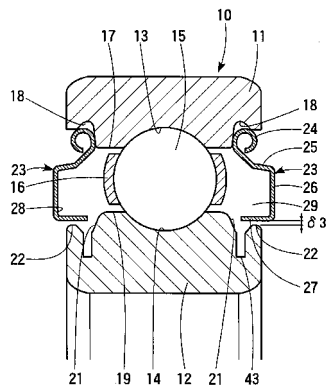
【 図 1 1 】



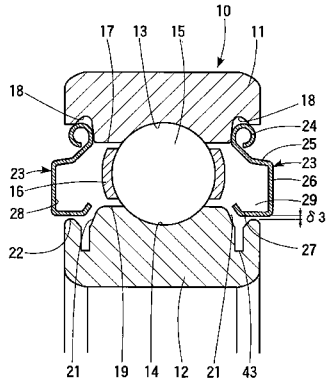
【 図 1 0 】



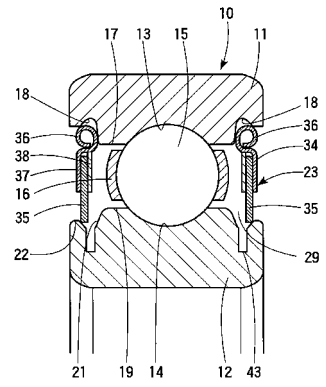
【 図 1 2 】



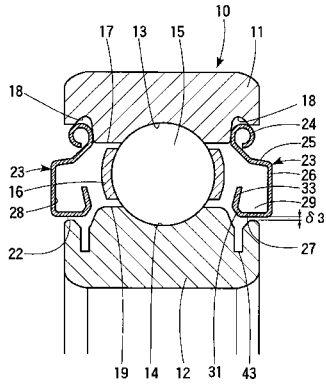
【 図 1 3 】



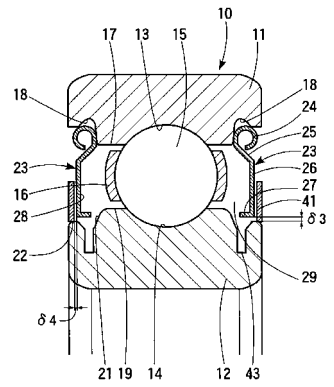
【 図 1 5 】



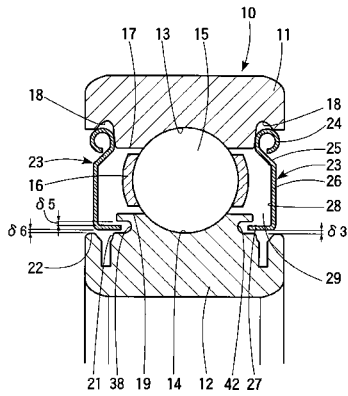
【 図 1 4 】



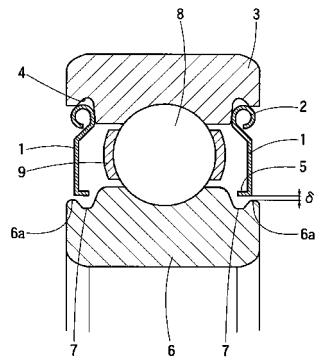
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 9 】



【 図 1 8 】

