

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-15708

(P2023-15708A)

(43)公開日 令和5年2月1日(2023.2.1)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
F 1 6 C 33/78 (2006.01)	F 1 6 C 33/78 Z	3 J 2 1 6
F 1 6 C 19/38 (2006.01)	F 1 6 C 19/38	3 J 7 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全16頁)

(21)出願番号	特願2021-119649(P2021-119649)	(71)出願人	000004385 N O K 株式会社 東京都港区芝大門1丁目12番15号
(22)出願日	令和3年7月20日(2021.7.20)	(74)代理人	100109380 弁理士 小西 恵
		(74)代理人	100109036 弁理士 永岡 重幸
		(74)代理人	100125335 弁理士 矢代 仁
		(72)発明者	山根 章平 福島県福島市永井川字続堀8番地 N O K 株式会社内
		F ターム(参考)	3J216 AA03 AA14 AB13 BA23 BA24 BA30 CA02 CA04 CB03 CB07 CB12 CB13 最終頁に続く

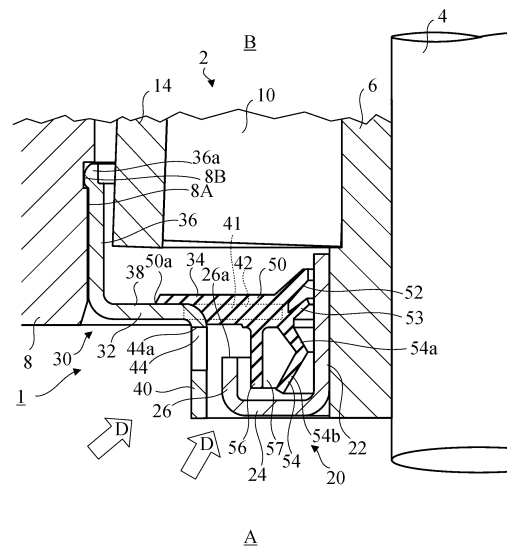
(54)【発明の名称】 密封装置

(57)【要約】

【課題】 転がり軸受から容易に引き抜くことが可能な密封装置を提供する。

【解決手段】 密封装置は、内側部材に固定される環状の内側シール部材と、外側部材の孔の内面に固定される環状の外側シール部材とを備える。内側シール部材は、内側部材に固定される内側スリーブと、内側スリーブの外側に放射状に広がるフランジと、内側スリーブと同心に配置された外側スリーブを有する。外側シール部材は剛性部と弾性部を備える。剛性部は、外側部材の孔に嵌め込まれる円筒部分と、円筒部分の径方向内側に向けて延びる円環部分と、円環部分から大気側に向けて突出する複数の軸線方向突出部分と、各軸線方向突出部分に形成され、指または治具で外側シール部材が引っ張られることを案内する凹部を備える。軸線方向突出部分は、内側シール部材の外側スリーブの径方向外側に、外側スリーブと間隔をおいて配置されている。弾性部は軸線方向突出部分の凹部に充填されていない。

【選択図】 図1



10

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

転がり軸受の相対的に回転する内側部材と外側部材との間に配置され、前記内側部材と前記外側部材との間の間隙を封止する密封装置であって、

前記内側部材に固定される環状の内側シール部材と、

前記外側部材の孔の内面に固定され、前記内側シール部材の径方向外側に配置される環状の外側シール部材とを備え、

前記内側シール部材は、

前記内側部材に固定される内側スリーブと、

前記内側スリーブの大気側の端部に一体に連結されて前記内側スリーブの外側に放射状に広がるフランジと、

前記フランジの外端縁に一体に連結されて前記内側スリーブと同心に配置された外側スリーブとを有しており、

前記外側シール部材は、

剛性材料から形成された剛性部と、

前記剛性部に固定された弾性材料から形成された弾性部とを備え、

前記剛性部は、

前記外側部材の孔に嵌め込まれて前記外側部材に固定される円筒部分と、

前記円筒部分の大気側の端部に一体に連結されて前記円筒部分の径方向内側に向けて延びる円環部分と、

前記円筒部分の径方向内側に配置され、前記円環部分から大気側に向けて前記外側シール部材の軸線方向に突出する複数の軸線方向突出部分と、

各軸線方向突出部分に形成されて、指または治具で前記外側シール部材が引っ張られることを案内する凹部とを備え、

前記弾性部は、

前記剛性部の前記円環部分に固定された固定部分と、

前記固定部分から前記内側シール部材の前記内側スリーブに向けて延びる少なくとも一つのシールリップと、

前記固定部分から前記内側シール部材の前記フランジに向けて延びる少なくとも一つのダストリップとを備え、

前記軸線方向突出部分は、前記内側シール部材の前記外側スリーブの径方向外側に、前記外側スリーブと間隔をおいて配置され、

前記弾性部は、前記剛性部の前記軸線方向突出部分の前記凹部に充填されていないことを特徴とする密封装置。

【請求項 2】

前記凹部は、前記軸線方向突出部分を貫通する貫通孔であり、

前記内側シール部材の前記外側スリーブの前記円環部分側の端部は、前記貫通孔の前記円環部分側の端部よりも大気側に位置することを特徴とする請求項 1 に記載の密封装置。

【請求項 3】

前記シールリップは、前記内側シール部材に接触しないことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の密封装置。

【請求項 4】

前記ダストリップは、前記内側シール部材に接触しないことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の密封装置。

【請求項 5】

前記外側シール部材の前記弾性部は、円環状のラビリンス突起を有し、前記ラビリンス突起は、前記ダストリップの径方向外側、かつ前記内側シール部材の前記外側スリーブの径方向内側に配置され、前記固定部分から前記内側シール部材の前記フランジに向けて延び、前記内側シール部材に接触しない

10

20

30

40

50

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の密封装置。

【請求項 6】

前記外側シール部材の前記円筒部分は、前記外側部材の孔の内周面に形成された周溝に嵌め込まれる複数のフック部を有し、前記フック部は周方向に間隔をおいて配置されている

ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の密封装置。

【請求項 7】

前記密封装置を上または下から見たとき、前記フック部は、前記密封装置の軸線を中心にして、前記軸線方向突出部分とそれぞれ同じ角度位置に配置されている

ことを特徴とする請求項 6 に記載の密封装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、転がり軸受の内部を密封する密封装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、鉄道車両での使用に適した転がり軸受の内部を密封する密封装置が開示されている。この密封装置は、転がり軸受の内側部材に固定される環状の内側シール部材と、転がり軸受の外側部材の孔の内面に固定される環状の外側シール部材を備える。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】国際公開第 2019/074042 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

鉄道車両またはトラック、バスなどの大型自動車の転がり軸受は、大きな荷重を受け、多量のダストにさらされ、大幅な温度変化の影響を受ける。特に鉄道車両の周囲には、鉄道の摩耗により発生した多量の鉄粉が存在する。転がり軸受の補修に伴って、密封装置を交換する必要がある。

30

【0005】

特許文献 1 に開示された密封装置では、外側シール部材の剛性部は、複数の軸線方向突出部分を備える。軸線方向突出部分には、手または治具で外側シール部材が引っ張られ、転がり軸受の外側部材から外側シール部材が引き抜かれるよう案内する凹部が形成されている。

【0006】

密封装置を転がり軸受からさらに容易に引き抜くための改善が要望されている。

【0007】

そこで、本発明は、転がり軸受から容易に引き抜くことが可能な密封装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

40

【0008】

本発明に係るある態様は、転がり軸受の相対的に回転する内側部材と外側部材との間に配置され、前記内側部材と前記外側部材との間の間隙を封止する密封装置を提供する。密封装置は、前記内側部材に固定される環状の内側シール部材と、前記外側部材の孔の内面に固定され、前記内側シール部材の径方向外側に配置される環状の外側シール部材とを備える。前記内側シール部材は、前記内側部材に固定される内側スリーブと、前記内側スリーブの大気側の端部に一体に連結されて前記内側スリーブの外側に放射状に広がるフランジと、前記フランジの外端縁に一体に連結されて前記内側スリーブと同心に配置された外側スリーブとを有する。前記外側シール部材は、剛性材料から形成された剛性部と、前記剛性部に固定された弾性材料から形成された弾性部とを備える。前記剛性部は、前記外側

50

部材の孔に嵌め込まれて前記外側部材に固定される円筒部分と、前記円筒部分の大気側の端部に一体に連結されて前記円筒部分の径方向内側に向けて延びる円環部分と、前記円筒部分の径方向内側に配置され、前記円環部分から大気側に向けて前記外側シール部材の軸線方向に突出する複数の軸線方向突出部分と、各軸線方向突出部分に形成されて、指または治具で前記外側シール部材が引っ張られることを案内する凹部とを備える。前記弾性部は、前記剛性部の前記円環部分に固定された固定部分と、前記固定部分から前記内側シール部材の前記内側スリーブに向けて延びる少なくとも1つのシールリップと、前記固定部分から前記内側シール部材の前記フランジに向けて延びる少なくとも1つのダストリップとを備える。前記軸線方向突出部分は、前記内側シール部材の前記外側スリーブの径方向外側に、前記外側スリーブと間隔をおいて配置されている。前記弾性部は、前記剛性部の前記軸線方向突出部分の前記凹部に充填されていない。

【0009】

この態様においては、外側シール部材の剛性部の円筒部分が孔の内面に嵌め込まれることによって、外側シール部材は孔に固定される。外側シール部材の剛性部の軸線方向突出部分は、指または治具で外側シール部材が引っ張られることを案内する凹部を有しており、凹部を用いて外側シール部材を軸線方向に沿って引っ張ることにより、外側シール部材を、好ましくは内側シール部材と一緒に、転がり軸受の外側部材の孔から抜き出すことができる。

【0010】

剛性部の軸線方向突出部は、内側シール部材の外側スリーブの径方向外側に配置されているので、指または治具を凹部に引っ掛けるのが容易である。内側シール部材の弾性部は凹部に充填されていないので、大気側にいる作業員は凹部を見つけやすい。また、内側シール部材の弾性部は凹部に充填されていないので、指または治具を凹部に引っ掛ける際、弾性部が邪魔にならない。したがって、密封装置を転がり軸受から容易に引き抜くことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】使用状態の本発明の実施形態に係る密封装置の断面図である。

【図2】使用状態の図1の密封装置の他の断面図である。

【図3】非使用状態の図1の密封装置の平面図である。

【図4】図1の密封装置の外側シール部材の斜視図である。

【図5】転がり軸受から取り外される図1の密封装置の断面図である。

【図6】使用状態の本発明の実施形態の変形例に係る密封装置の断面図である。

【図7】転がり軸受から取り外される図6の密封装置の断面図である。

【図8】使用状態の本発明の実施形態の他の変形例に係る密封装置の断面図である。

【図9】使用状態の本発明の実施形態のさらに他の変形例に係る密封装置の断面図である。

【図10】使用状態の本発明の実施形態のさらに他の変形例に係る密封装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、添付の図面を参照しながら本発明に係る様々な実施形態を説明する。図面の縮尺は必ずしも正確ではなく、一部の特徴は誇張または省略されることもある。

【0013】

図1および図2は、本発明の第1実施形態に係る密封装置1が使用される転がり軸受2の一例である鉄道車両の車軸の軸受を示す。但し、本発明の用途は、鉄道車両の軸受には限定されず、トラック、バスなどの大型自動車の車軸の軸受にも本発明は適用可能である。また、図示の転がり軸受2は、RCT (Rotating End Cap Tapered Roller) 軸受であるが、本発明の用途は、RCT軸受には限定されず、他の種類の転動体を有する、RCC (Rotating End Cap Cylindrical Roller) 軸受、玉軸受、針軸受などの他の転

がり軸受にも本発明は適用可能である。

【0014】

図1は図3のI-I線矢視断面図であり、図2は図3のII-II線矢視断面図である。

【0015】

図1および図2に示すように、転がり軸受2は、車軸4が内部に挿入される内輪（内側部材）6と、内輪6の外側に配置された外輪（外側部材）8と、内輪6と外輪8の間に1列に配置された複数のローラー10と、ローラー10を定位置に保持する保持器14とを有する。外輪8が固定されている一方で、内輪6は、車軸4の回転に伴って回転する。保持器14は外輪8に固定されている。

【0016】

密封装置1は、相対的に回転する内輪6と外輪8との間に配置され、内輪6と外輪8との間の間隙を封止する。密封装置1の作用により、転がり軸受2の内部からのグリース、すなわち潤滑剤の流出が防止または低減されるとともに、外部から転がり軸受2の内部への異物（水（泥水または塩水を含む）および/またはダスト（鉄粉を含む））の流入が防止または低減される。図1および図2において、矢印Dは、外部からの異物の流れの方向の例を示す。

【0017】

図1および図2においては、車軸4に対する左側部分のみが示されているが、密封装置1および転がり軸受2は円環形状を有する。図1および図2の上側は、軸受内部側Bであり、下側は大気側Aである。但し、転がり軸受2を挟んで、密封装置1の反対側にも密封装置1と類似の密封装置が設けられる。

【0018】

密封装置1は、環状の内側シール部材20と、環状の外側シール部材30とを備える。内側シール部材20は、内輪6に固定される。外側シール部材30は、外輪8の孔8Aの内面に固定され、内側シール部材20の径方向外側に配置される。

【0019】

内側シール部材20は、剛性材料、例えば金属から形成されている。内側シール部材20は、内側スリーブ22と、フランジ24と、外側スリーブ26とを備える。

【0020】

内側スリーブ22は内輪6に固定される。固定の方式は、例えば締め込み嵌めであってよい。

【0021】

フランジ24は、内側スリーブ22の大気側の端部に一体に連結されて内側スリーブ22の外側に放射状に広がる。

【0022】

外側スリーブ26は、フランジ24の外端縁に一体に連結されて、フランジ24の外端縁から軸受内部側Bに向けて内側シール部材20の軸線方向に延びる。外側スリーブ26はフランジ24に同心である。

【0023】

フランジ24と外側スリーブ26は、大気側Aから軸受内部側Bへの異物の侵入を抑制するとともに、後述する外側シール部材30の弾性部34を異物から保護する。

【0024】

外側シール部材30は、剛性材料、例えば金属から形成された剛性部32と、弾性材料、例えばエラストマーから形成された弾性部34とを備える二重構造を有する。剛性部32は弾性部34を補強する。

【0025】

剛性部32は、外輪8の孔8Aの内面に固定される円筒部分36と、円環部分38と、複数の軸線方向突出部分40と、複数の内側延長部分42とを有する。

【0026】

円筒部分36は、外輪8の孔8Aの内周面に締め込み嵌めによって嵌め込まれ、外輪8に

10

20

30

40

50

固定されている。円筒部分 3 6 の軸受内部側 B の端部には、周方向に間隔をおいて配置された複数のフック部 3 6 a が形成されている。フック部 3 6 a は、円筒部分 3 6 の他の部分よりも径方向外側に広がっている。孔 8 A には凹部すなわち周溝 8 B が形成されており、円筒部分 3 6 のフック部 3 6 a は、周溝 8 B に嵌め込まれる。

【 0 0 2 7 】

図 3 および図 4 に示すように、フック部 3 6 a は等角間隔をおいて配置されるが、角間隔は等しくなくてもよい。この実施形態では、3 つのフック部 3 6 a が設けられているが、フック部 3 6 a の個数は、2 以上の限定されない数であってよい。

【 0 0 2 8 】

円環部分 3 8 は、円筒部分 3 6 の大気側 A の端部に一体に連結されて円筒部分 3 6 の径方向内側に向けて延びる。円環部分 3 8 は、外側シール部材 3 0 の軸線方向に垂直な平面内に延びている。

10

【 0 0 2 9 】

複数の軸線方向突出部分 4 0 は、円筒部分 3 6 の径方向内側に配置され、円環部分 3 8 から大気側 A に向けて外側シール部材 3 0 の軸線方向に突出する。図 3 および図 4 に示すように、円環部分 3 8 のうち周方向に角間隔をおいて離れた複数の箇所（切り欠き 4 1）が設けられ、切り欠き 4 1 に対応する箇所が折り曲げられることによって、軸線方向突出部分 4 0 が形成されている。また、円環部分 3 8 のうち複数の軸線方向突出部分 4 0 が形成されていない複数の箇所（切り欠き 4 1 が形成されていない箇所）は、円環部分 3 8 から径方向内側に向けて連続的に延びた複数の内側延長部分 4 2 を形成している。

20

【 0 0 3 0 】

好ましくは、軸線方向突出部分 4 0 は等角間隔をおいて配置され、内側延長部分 4 2 も等角間隔をおいて配置されるが、これらの角間隔が等しくなくてもよい。この実施形態では、3 つの軸線方向突出部分 4 0 および 3 つの内側延長部分 4 2 が設けられているが、軸線方向突出部分 4 0 の個数および内側延長部分 4 2 の個数は、2 以上の限定されない数であってよい。

【 0 0 3 1 】

密封装置 1 を上または下から見たとき、複数のフック部 3 6 a は、密封装置 1 の軸線を中心にして、複数の軸線方向突出部分 4 0 とそれぞれ同じ角度位置に配置されている。但し、フック部 3 6 a の角度位置は、軸線方向突出部分 4 0 の角度位置と一致していてもよい。

30

【 0 0 3 2 】

軸線方向突出部分 4 0 は、内側シール部材 2 0 の外側スリーブ 2 6 の径方向外側に、外側スリーブ 2 6 と間隔をおいて配置されている。

【 0 0 3 3 】

図 1 に示すように、各軸線方向突出部分 4 0 には、凹部 4 4 が形成されている。この実施形態では、凹部 4 4 は軸線方向突出部分 4 0 を貫通する貫通孔である。後述するように、凹部 4 4 は、指または治具で外側シール部材 3 0 が引っ張られ、転がり軸受 2 の外輪 8 から外側シール部材 3 0 が引き抜かれるよう案内する。軸線方向突出部分 4 0 の凹部 4 4 およびその付近には、弾性部 3 4 が設けられていない。したがって、弾性部 3 4 は、軸線方向突出部分 4 0 の凹部 4 4 に充填されていない。

40

【 0 0 3 4 】

内側シール部材 2 0 の外側スリーブ 2 6 の円環部分 3 8 側の端部 2 6 a は、凹部 4 4 の円環部分 3 8 側の端部 4 4 a よりも大気側 A に位置する。

【 0 0 3 5 】

弾性部 3 4 は、環状の固定部分 5 0 と、シールリップ 5 2 , 5 3 と、ダストリップ 5 4 と、ラビリンス突起 5 6 を有する。

【 0 0 3 6 】

弾性部 3 4 の固定部分 5 0 は、剛性部 3 2 の円環部分 3 8 と複数の軸線方向突出部分 4 0 に固定された円環状の部分である。周方向に連続する円環状の固定部分 5 0 には、周方

50

向に間欠的に配置された複数の内側延長部分 4 2 の全体が埋設されており、円環部分 3 8 と内側延長部分 4 2 は固定部分 5 0 を補強する。大気側 A から軸受内部側 B に異物が侵入しないように、固定部分 5 0 は、剛性部 3 2 の間欠的に形成された内側延長部分 4 2 の間の切り欠き 4 1 に充填されている。このため固定部分 5 0 の外端縁 5 0 a は、軸線方向突出部分 4 0 よりも径方向外側にある。

【 0 0 3 7 】

シールリップ 5 2 , 5 3 は、固定部分 5 0 から内側シール部材 2 0 の内側スリーブ 2 2 かつ軸受内部側 B に向けて斜めに延びる円錐台形の環である。この実施形態では、2 つのシールリップ 5 2 , 5 3 が設けられているが、シールリップの数は 1 でもよいし 3 以上でもよい。

10

【 0 0 3 8 】

シールリップ 5 2 , 5 3 は、軸受内部側 B から大気側 A へのグリースの漏れを防止または低減する。このため、シールリップ 5 2 , 5 3 の先端は、内側シール部材 2 0 の内側スリーブ 2 2 の外周面に全周にわたって摺動可能に接触してもよい。しかし、この実施形態では、シールリップ 5 2 , 5 3 は、内側シール部材 2 0 に接触しない。したがって、シールリップ 5 2 , 5 3 の摩擦に起因する発熱が防止され、シールリップ 5 2 , 5 3 の劣化を低減することができる。シールリップ 5 2 , 5 3 と内側スリーブ 2 2 との間隔を適切に小さく設定することにより、グリースの漏れを防止または低減することができる。

【 0 0 3 9 】

ダストリップ 5 4 は、固定部分 5 0 から内側シール部材 2 0 のフランジ 2 4 に向けて (すなわち大気側 A に向けて) 延びる板状の環である。ダストリップ 5 4 は、ダストリップ 5 4 は、固定部分 5 0 から大気側 A かつ径方向内側に向けて延びる基端部分 5 4 a と、基端部分 5 4 a から大気側 A かつ径方向外側に向けて延びる先端部分 5 4 b とを有する。この実施形態では、1 つのダストリップ 5 4 が設けられているが、ダストリップの数は 2 以上でもよい。

20

【 0 0 4 0 】

ダストリップ 5 4 は、大気側 A から軸受内部側 B への異物の侵入を防止または低減する。このため、ダストリップ 5 4 の先端部分 5 4 b が内側シール部材 2 0 のフランジ 2 4 の軸受内部側 B 側の側面に全周にわたって摺動可能に接触してもよい。しかし、この実施形態では、ダストリップ 5 4 が内側シール部材 2 0 に接触しない。したがって、ダストリップ 5 4 の摩擦に起因する発熱が防止され、ダストリップ 5 4 の劣化を低減することができる。

30

【 0 0 4 1 】

ラビリンス突起 5 6 は、固定部分 5 0 から内側シール部材 2 0 のフランジ 2 4 に向けて (すなわち大気側 A に向けて) 延びる板状の円環である。ラビリンス突起 5 6 は、ダストリップ 5 4 の径方向外側、かつ内側シール部材 2 0 の外側スリーブ 2 6 の径方向内側に配置されている。ラビリンス突起 5 6 は、外側スリーブ 2 6 の端部 2 6 a よりもフランジ 2 4 の近くまで延びるが、内側シール部材 2 0 に接触しない。

【 0 0 4 2 】

この実施形態では、ラビリンス突起 5 6 は、円筒形であるが、円錐台形であってもよい。あるいはラビリンス突起 5 6 は、より複雑な断面形状を有していてもよい。

40

【 0 0 4 3 】

外側スリーブ 2 6 とダストリップ 5 4 の間にラビリンス突起 5 6 が配置されているので、外側スリーブ 2 6 とダストリップ 5 4 の間に、複雑なラビリンス状の空間 5 7 が設けられる。したがって、大気側 A から異物がダストリップ 5 4 に到達しにくく、軸受内部側 B に異物が侵入しにくい。ラビリンス突起 5 6 は内側シール部材 2 0 に接触しないので、摩擦に起因する発熱がなく、ラビリンス突起 5 6 の劣化が低減される。

【 0 0 4 4 】

以上のように、この実施形態では、外側シール部材 3 0 は、密封装置 1 の使用時に内側シール部材 2 0 に接触する部分を有しない。したがって、摩擦に起因する発熱、および車

50

軸 4 のトルクの増加を引き起こさない。

【 0 0 4 5 】

転がり軸受 2 の補修に伴って、密封装置 1 を交換する必要がある。図 5 を参照して、密封装置 1 の取り外し作業を説明する。

【 0 0 4 6 】

まず、1 つ以上の治具 7 4 を準備する。治具 7 4 は、長尺なハンドル部 7 4 a と、ハンドル部 7 4 a に対して屈曲した先端部 7 4 b とを有する L 字形である。作業者はハンドル部 7 4 a を握る。

【 0 0 4 7 】

そして、治具 7 4 の先端部 7 4 b を、密封装置 1 の外側シール部材 3 0 の剛性部 3 2 の軸線方向突出部分 4 0 に形成された凹部 4 4 に挿入することにより、治具 7 4 で軸線方向突出部分 4 0 を捕捉する。

【 0 0 4 8 】

この状態で、治具 7 4 により、外側シール部材 3 0 の軸線方向突出部分 4 0 に対して径方向内側に向かう力 F を与えて、外側シール部材 3 0 を径方向に圧縮することによって、外輪 8 の孔 8 A の内周面から外側シール部材 3 0 の剛性部 3 2 の円筒部分 3 6 を部分的に離す。特に、孔 8 A の周溝 8 B からフック部 3 6 a を取り外す。

【 0 0 4 9 】

一度に複数の治具 7 4 を用いて、孔 8 A の周溝 8 B から複数のフック部 3 6 a を取り外してもよい。あるいは 1 つの治具 7 4 を用いて、孔 8 A の周溝 8 B から 1 つのフック部 3 6 a を取り外すことを繰り返して、周溝 8 B から複数のフック部 3 6 a を取り外してもよい。

【 0 0 5 0 】

次に、凹部 4 4 に先端部 7 4 b が挿入された治具 7 4 を力 S で引くことにより、外側シール部材 3 0 を軸線方向に移動させて、外側シール部材 3 0 を転がり軸受 2 の外輪 8 の孔 8 A から抜き出すことができる。一旦、外輪 8 の孔 8 A の周溝 8 B から複数のフック部 3 6 a を取り外せば、外側シール部材 3 0 の弾性変形を利用して、外側シール部材 3 0 を転がり軸受 2 の外輪 8 の孔 8 A から抜き出すのは容易である。

【 0 0 5 1 】

外側シール部材 3 0 を抜き出すことに伴い、内輪 6 に固定された内側シール部材 2 0 も外側シール部材 3 0 と一緒に抜き出すことができる。凹部 4 4 は、軸線方向突出部分 4 0 を貫通する貫通孔であり、内側シール部材 2 0 の外側スリーブ 2 6 の円環部分 3 8 側の端部 2 6 a は、貫通孔の円環部分 3 8 側の端部 4 4 a よりも大気側に位置する。したがって、治具 7 4 の先端部 7 4 b を凹部 4 4 に挿入すると、先端部 7 4 b は内側シール部材 2 0 の外側スリーブ 2 6 に引っ掛かり、治具 7 4 で内側シール部材 2 0 も大気側 A に引っ張ることができる。このようにして、密封装置 1 を容易に取り外すことが可能である。但し、外側シール部材 3 0 と内側シール部材 2 0 を同時に取り外すことは必須ではなく、内側シール部材 2 0 を内輪 6 から引き抜いた後に、外側シール部材 3 0 を外輪 8 から引き抜いてもよい。

【 0 0 5 2 】

この取り外し作業は、治具 7 4 を用いるが、治具 7 4 の代わりに、作業者の指を用いてもよい。また、治具 7 4 を用いる場合であっても、治具 7 4 は、外側シール部材 3 0 に軸線方向の力 S を与えて外側シール部材 3 0 を外輪 8 の孔 8 A から抜き出すことだけに使用してもよい。すなわち、力 S を外側シール部材 3 0 に与える前に、作業者の指または他の治具を用いて、外側シール部材 3 0 に径方向内側に向かう力 F を与えて外側シール部材 3 0 を径方向に圧縮してもよい。

【 0 0 5 3 】

この実施形態においては、剛性部 3 2 の軸線方向突出部分 4 0 は、内側シール部材 2 0 の外側スリーブ 2 6 の径方向外側に配置されているので、指または治具を凹部 4 4 に引っ掛けるのが容易である。内側シール部材 2 0 の弾性部 3 4 は凹部 4 4 およびその付近には

10

20

30

40

50

設けられず、弾性部 3 4 は凹部 4 4 に充填されていないので、大気側にいる作業員は凹部 4 4 を見つけやすい。また、内側シール部材 2 0 の弾性部 3 4 は凹部 4 4 に充填されていないので、指または治具を凹部 4 4 に引っ掛ける際、弾性部 3 4 が邪魔にならない。したがって、密封装置 1 を転がり軸受 2 から容易に引き抜くことが可能である。

【 0 0 5 4 】

この実施形態によれば、円筒部分 3 6 の複数のフック部 3 6 a は周方向に間隔をおいて配置されているので、周方向に連続した円環状のフック部を有する場合に比べて、外輪 8 の孔 8 A の内周面に形成された周溝 8 B からフック部 3 6 a を小さい力で取り外すことができる。したがって、外側シール部材 3 0 を転がり軸受 2 の外輪 8 の孔 8 A から小さい力で抜き出すことができる。

10

【 0 0 5 5 】

図 3 および図 4 に示すように、複数のフック部 3 6 a は、密封装置 1 の軸線を中心にして、複数の軸線方向突出部分 4 0 とそれぞれ同じ角度位置に配置されている。このため、軸線方向突出部分 4 0 の凹部 4 4 に指または治具を引っ掛けて、外側シール部材 3 0 の一部を径方向内側に圧縮すると、同じ角度位置にあるフック部 3 6 a が径方向内側に圧縮される。したがって、外輪 8 の孔 8 A の内周面に形成された周溝 8 B からフック部 3 6 a を容易に取り外すことができる。

【 0 0 5 6 】

図 6 は、使用状態の本発明の実施形態の変形例に係る密封装置 1 を示す。この変形例では、各軸線方向突出部分 4 0 には、凹部 4 4 の代わりに、貫通孔ではない凹部 8 4 が形成されている。凹部 8 4 は、軸線方向突出部分 4 0 の径方向外側の面で開口する。他の特徴は、上記の実施形態と同じである。

20

【 0 0 5 7 】

図 7 を参照して、図 6 の密封装置 1 の取り外し作業を説明する。

【 0 0 5 8 】

まず、図 5 の治具 7 4 に比べて、短い先端部 7 4 b を有する 1 つ以上の治具 7 4 を準備する。作業者は治具 7 4 のハンドル部 7 4 a を握る。

【 0 0 5 9 】

そして、治具 7 4 の先端部 7 4 b を、密封装置 1 の外側シール部材 3 0 の剛性部 3 2 の軸線方向突出部分 4 0 に形成された凹部 4 4 に挿入することにより、治具 7 4 で軸線方向突出部分 4 0 を捕捉する。

30

【 0 0 6 0 】

この状態で、治具 7 4 により、外側シール部材 3 0 の軸線方向突出部分 4 0 に対して径方向内側に向かう力 F を与えて、外側シール部材 3 0 を径方向に圧縮することによって、外輪 8 の孔 8 A の内周面から外側シール部材 3 0 の剛性部 3 2 の円筒部分 3 6 を部分的に離す。特に、孔 8 A の周溝 8 B からフック部 3 6 a を取り外す。

【 0 0 6 1 】

一度に複数の治具 7 4 を用いて、孔 8 A の周溝 8 B から複数のフック部 3 6 a を取り外してもよい。あるいは 1 つの治具 7 4 を用いて、孔 8 A の周溝 8 B から 1 つのフック部 3 6 a を取り外すことを繰り返して、周溝 8 B から複数のフック部 3 6 a を取り外してもよい。

40

【 0 0 6 2 】

次に、凹部 4 4 に先端部 7 4 b が挿入された治具 7 4 を力 S で引くことにより、外側シール部材 3 0 を軸線方向に移動させて、外側シール部材 3 0 を転がり軸受 2 の外輪 8 の孔 8 A から抜き出すことができる。一旦、外輪 8 の孔 8 A の周溝 8 B から複数のフック部 3 6 a を取り外せば、外側シール部材 3 0 の弾性変形を利用して、外側シール部材 3 0 を転がり軸受 2 の外輪 8 の孔 8 A から抜き出すのは容易である。

【 0 0 6 3 】

外側シール部材 3 0 を抜き出すことに伴い、内輪 6 に固定された内側シール部材 2 0 も外側シール部材 3 0 と一緒に抜き出すことができる。すなわち、外側シール部材 3 0 を抜

50

き出す途中で、外側シール部材 30 の内側延長部分 42 の周囲の弾性部 34 が内側シール部材 20 の外側スリーブ 26 の円環部分 38 側の端部に接触する。つまり、外側シール部材 30 の内側延長部分 42 の周囲の弾性部 34 が内側シール部材 20 の外側スリーブ 26 に引っ掛かる。したがって、治具 74 で内側シール部材 20 も大気側 A に引っ張ることができる。このようにして、密封装置 1 を容易に取り外すことが可能である。但し、外側シール部材 30 と内側シール部材 20 を同時に取り外すことは必須ではなく、内側シール部材 20 を内輪 6 から引き抜いた後に、外側シール部材 30 を外輪 8 から引き抜いてもよい。

【0064】

この取り外し作業は、治具 74 を用いるが、治具 74 の代わりに、作業者の指を用いてもよい。また、治具 74 を用いる場合であっても、治具 74 は、外側シール部材 30 に軸線方向の力 S を与えて外側シール部材 30 を外輪 8 の孔 8A から抜き出すことだけに使用してもよい。すなわち、力 S を外側シール部材 30 に与える前に、作業者の指または他の治具を用いて、外側シール部材 30 に径方向内側に向かう力 F を与えて外側シール部材 30 を径方向に圧縮してもよい。

【0065】

図 8 は、使用状態の本発明の実施形態の他の変形例に係る密封装置 1 を示す。この変形例では、各軸線方向突出部分 40 には、凹部 44 または 84 の代わりに、貫通孔ではない凹部 86 が形成されている。凹部 86 は、軸線方向突出部分 40 の先端 87 が径方向外側に折り曲げられることによって設けられ、軸線方向突出部分 40 の径方向外側で開口する。他の特徴は、上記の実施形態と同じである。

【0066】

当業者であれば、図 7 を参照して説明した手法と同様の手法で密封装置 1 を転がり軸受 2 から取り外すことができるのを理解できるであろう。

【0067】

図 9 は、使用状態の本発明の実施形態のさらに他の変形例に係る密封装置 1 を示す。この変形例では、外側シール部材 30 の剛性部 32 の内側延長部分 42 が環状の円板 88 で覆われており、円板 88 がさらに弾性部 34 の固定部分 50 で覆われている。円板 88 は、外側シール部材 30 の剛性部 32 の円環部分 38 および / または内側延長部分 42 に半田付けまたは溶接で固定されていてもよい。

【0068】

円板 88 は、内側延長部分 42 の間にある図 3 および図 4 に示す切り欠き 41 を覆う。したがって、大気側 A から飛んでくる異物によって、切り欠き 41 に充填された弾性部 34 の固定部分 50 が損傷しても、円板 88 が大気側 A から軸受内部側 B への異物の侵入を防止する。他の特徴は、上記の実施形態と同じである。

【0069】

図 10 は、使用状態の本発明の実施形態のさらに他の変形例に係る密封装置 1 を示す。この変形例では、複数の軸線方向突出部分 40 は、剛性部 32 を折り曲げて形成されるのではなく、剛性部 32 の円環部分 38 に半田付けまたは溶接で固定された板である。

【0070】

図 10 の変形例では、外側シール部材 30 の剛性部 32 の円環部分 38 には、切り欠き 41 が形成されておらず、弾性部 34 の固定部分 50 は円環部分 38 の内側端縁を覆う。したがって、円環部分 38 を覆う弾性部 34 の固定部分 50 が損傷しても、円環部分 38 が大気側 A から軸受内部側 B への異物の侵入を防止する。固定部分 50 の外端縁 50a は、軸線方向突出部分 40 よりも径方向外側にあってもよいが、図示のように軸線方向突出部分 40 よりも径方向内側にあってもよい。他の特徴は、上記の実施形態と同じである。

【0071】

以上、本発明の好ましい実施形態を参照しながら本発明を図示して説明したが、当業者にとって特許請求の範囲に記載された発明の範囲から逸脱することなく、形式および詳細の変更が可能であることが理解されるであろう。このような変更、改変および修正は本発

10

20

30

40

50

明の範囲に包含されるはずである。

【 0 0 7 2 】

例えば、上記の実施形態では、内側部材である内輪 6 が回転部材であり、外側部材である外輪 8 が静止部材である。しかし、本発明は、上記実施形態に限定されず、互いに相対回転する複数の部材の密封に適用されうる。例えば、内側部材が静止し、外側部材が回転してもよいし、これらの部材のすべてが回転してもよい。

【 0 0 7 3 】

上記の変形例は、矛盾しない限り、組み合わせてもよい。

【 0 0 7 4 】

本発明の態様は、下記の番号付けされた条項にも記載される。

【 0 0 7 5 】

条項 1 . 転がり軸受の相対的に回転する内側部材と外側部材との間に配置され、前記内側部材と前記外側部材との間の間隙を封止する密封装置であって、

前記内側部材に固定される環状の内側シール部材と、

前記外側部材の孔の内面に固定され、前記内側シール部材の径方向外側に配置される環状の外側シール部材とを備え、

前記内側シール部材は、

前記内側部材に固定される内側スリーブと、

前記内側スリーブの大気側の端部に一体に連結されて前記内側スリーブの外側に放射状に広がるフランジと、

前記フランジの外端縁に一体に連結されて前記内側スリーブと同心に配置された外側スリーブとを有しており、

前記外側シール部材は、

剛性材料から形成された剛性部と、

前記剛性部に固定された弾性材料から形成された弾性部とを備え、

前記剛性部は、

前記外側部材の孔に嵌め込まれて前記外側部材に固定される円筒部分と、

前記円筒部分の大気側の端部に一体に連結されて前記円筒部分の径方向内側に向けて延びる円環部分と、

前記円筒部分の径方向内側に配置され、前記円環部分から大気側に向けて前記外側シール部材の軸線方向に突出する複数の軸線方向突出部分と、

各軸線方向突出部分に形成されて、指または治具で前記外側シール部材が引っ張られることを案内する凹部とを備え、

前記弾性部は、

前記剛性部の前記円環部分に固定された固定部分と、

前記固定部分から前記内側シール部材の前記内側スリーブに向けて延びる少なくとも 1 つのシールリップと、

前記固定部分から前記内側シール部材の前記フランジに向けて延びる少なくとも 1 つのダストリップとを備え、

前記軸線方向突出部分は、前記内側シール部材の前記外側スリーブの径方向外側に、前記外側スリーブと間隔をおいて配置され、

前記弾性部は、前記剛性部の前記軸線方向突出部分の前記凹部に充填されていないことを特徴とする密封装置。

【 0 0 7 6 】

条項 2 . 前記凹部は、前記軸線方向突出部分を貫通する貫通孔であり、

前記内側シール部材の前記外側スリーブの前記円環部分側の端部は、前記貫通孔の前記円環部分側の端部よりも大気側に位置することを特徴とする条項 1 に記載の密封装置。

【 0 0 7 7 】

この条項によれば、指または治具を凹部である外側シール部材の貫通孔に挿入すると、

指または治具で内側シール部材の外側スリーブを大気側に引っ張ることができる。したがって、内側シール部材を外側シール部材と一緒に、転がり軸受の外側部材から容易に抜き出すことができる。

【0078】

条項3．前記シールリップは、前記内側シール部材に接触しないことを特徴とする条項1または2に記載の密封装置。

【0079】

この条項によれば、シールリップが内側シール部材に接触しないので、シールリップの摩擦に起因する発熱が防止され、シールリップの劣化を低減することができる。

【0080】

条項4．前記ダストリップは、前記内側シール部材に接触しないことを特徴とする条項1から3のいずれか1項に記載の密封装置。

【0081】

この条項によれば、ダストリップが内側シール部材に接触しないので、ダストリップの摩擦に起因する発熱が防止され、ダストリップの劣化を低減することができる。

【0082】

条項5．前記外側シール部材の前記弾性部は、円環状のラビリンズ突起を有し、前記ラビリンズ突起は、前記ダストリップの径方向外側、かつ前記内側シール部材の前記外側スリーブの径方向内側に配置され、前記固定部分から前記内側シール部材の前記フランジに向けて延び、前記内側シール部材に接触しない

ことを特徴とする条項1から4のいずれか1項に記載の密封装置。

【0083】

この条項によれば、外側スリーブとダストリップの間にラビリンズ突起が配置されているので、外側スリーブとダストリップの間に、複雑なラビリンズ状の空間が設けられる。したがって、大気側から異物がダストリップに到達しにくく、軸受に異物が侵入しにくい。

【0084】

条項6．前記外側シール部材の前記円筒部分は、前記外側部材の孔の内周面に形成された周溝に嵌め込まれる複数のフック部を有し、前記フック部は周方向に間隔をおいて配置されている

ことを特徴とする条項1から5のいずれか1項に記載の密封装置。

【0085】

この条項によれば、複数のフック部は周方向に間隔をおいて配置されているので、周方向に連続した円環状のフック部を有する場合に比べて、外側部材の孔の内周面に形成された周溝からフック部を小さい力で取り外すことができる。したがって、外側シール部材を転がり軸受の外側部材の孔から小さい力で抜き出すことができる。

【0086】

条項7．前記密封装置を上または下から見たとき、前記フック部は、前記密封装置の軸線を中心にして、前記軸線方向突出部分とそれぞれ同じ角度位置に配置されている

ことを特徴とする条項6に記載の密封装置。

【0087】

この条項によれば、軸線方向突出部分の凹部に指または治具を引っ掛けて、外側シール部材の一部を径方向内側に圧縮すると、同じ角度位置にあるフック部が径方向内側に圧縮される。したがって、外側部材の孔の内周面に形成された周溝からフック部を容易に取り外すことができる。

【符号の説明】

【0088】

- A 大気側
- B 軸受内部側
- 1 密封装置

10

20

30

40

50

- 2 転がり軸受
- 6 内輪（内側部材）
- 8 外輪（外側部材）
- 8 A 孔
- 8 B 周溝
- 20 内側シール部材
- 30 外側シール部材
- 22 内側スリーブ
- 24 フランジ
- 26 外側スリーブ
- 26 a 端部
- 32 剛性部
- 34 弾性部
- 36 円筒部分
- 36 a フック部
- 38 円環部分
- 40 軸線方向突出部分
- 41 切り欠き
- 42 内側延長部分
- 44, 84, 86 凹部
- 44 a 端部
- 52, 53 シールリップ
- 54 ダストリップ
- 56 ラビリンス突起
- 57 空間
- 74 治具

10

20

30

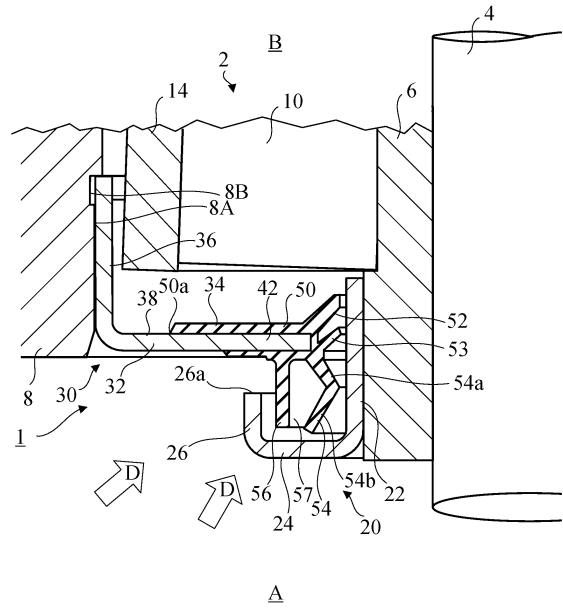
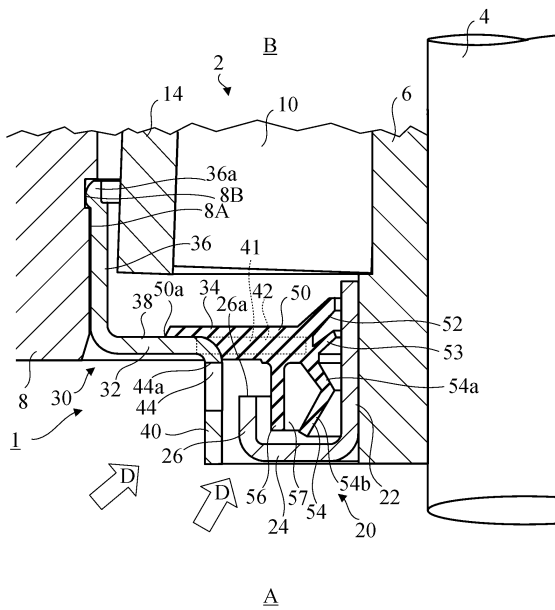
40

50

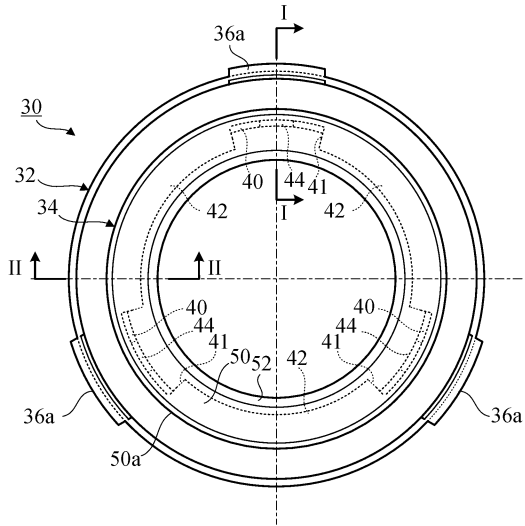
【図面】

【図 1】

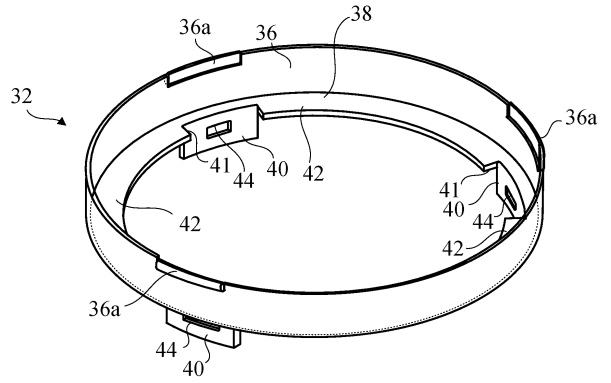
【図 2】



【 図 3 】

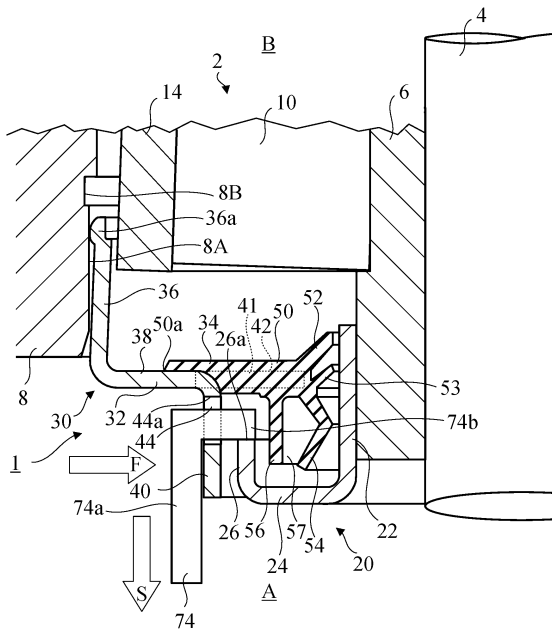


【 図 4 】

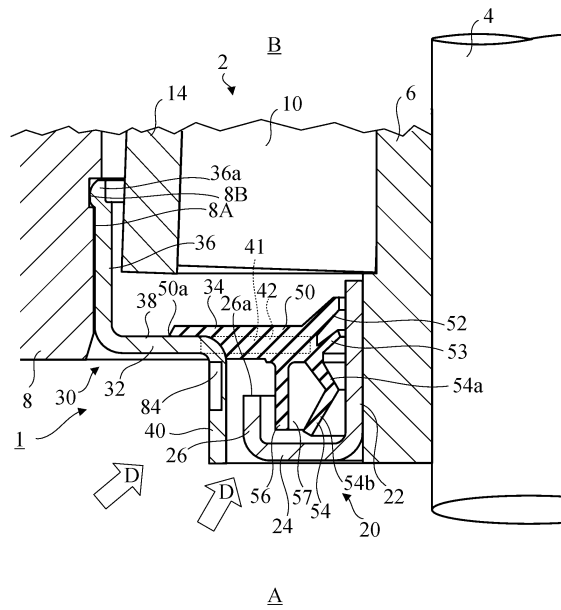


10

【 図 5 】



【 図 6 】



20

30

40

50

フロントページの続き

Fターム(参考) CC03 CC14 CC15 CC35 CC68 FA09 FA10
3J701 AA16 AA25 AA32 AA43 AA54 AA62 BA73 EA63 FA13 FA46
GA02