

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6794271号
(P6794271)

(45) 発行日 令和2年12月2日 (2020.12.2)

(24) 登録日 令和2年11月13日 (2020.11.13)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 6 C 33/76 (2006.01)	F 1 6 C 33/76 A
F 1 6 C 19/38 (2006.01)	F 1 6 C 19/38
F 1 6 C 33/58 (2006.01)	F 1 6 C 33/58
B 6 1 F 15/22 (2006.01)	B 6 1 F 15/22

請求項の数 13 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2017-1845 (P2017-1845)	(73) 特許権者	000102692 N T N株式会社
(22) 出願日	平成29年1月10日 (2017.1.10)		大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
(65) 公開番号	特開2018-112220 (P2018-112220A)	(73) 特許権者	000211695 中西金属工業株式会社
(43) 公開日	平成30年7月19日 (2018.7.19)		大阪府大阪市北区天満橋3丁目3番5号
審査請求日	令和1年12月26日 (2019.12.26)	(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	上野 正典 三重県桑名市大字東方字尾弓田3066 N T N株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スペーサ部材およびこれを備える車軸用軸受装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

鉄道車両の車軸を回転自在に支持する転がり軸受と、転がり軸受の軸方向外側に配置される筒状部材とを備えた車軸用軸受装置のうち、転がり軸受の内輪と前記筒状部材の間に配置される環状のスペーサ部材であって、

互いに対向する前記内輪及び前記筒状部材の端面にそれぞれ当接する第1及び第2当接面を有する環状の芯金と、芯金の外周縁部に設けられ、前記内輪と前記筒状部材の間の開口部を密封する環状の弾性シール材とを備え、前記芯金の軸方向両側にそれぞれ設けられた弾性シール材を構成する第1及び第2シール部のうち、第1シール部が内輪の前記端面に圧接される圧接面を有するスペーサ部材において、

前記芯金が、前記第1当接面よりも前記圧接面との軸方向の離間距離が大きい環状の段差面を有し、該段差面の少なくとも一部が前記第1シール部で被覆され、

前記圧接面の全域が前記芯金よりも外径側に設けられ、前記第1シール部が、前記内輪と前記芯金との間で挟み潰される部分を有していないことを特徴とするスペーサ部材。

【請求項 2】

内輪の前記端面に対する前記第1シール部の潰し代を a 、前記第1シール部の軸方向寸法を b としたとき、 $a/b < 0.5$ の関係式を満たす請求項1に記載のスペーサ部材。

【請求項 3】

前記第1シール部の軸方向寸法を b 、前記第1シール部の内径寸法を d 、前記芯金の外径寸法を e としたとき、 $e - d > b$ の関係式を満たす請求項1又は2に記載のス

ペーサ部材。

【請求項 4】

前記第 2 シール部が、前記筒状部材に設けられた軸方向に延びる円筒状外周面に圧入される円筒状内周面を有する請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載のスペーサ部材。

【請求項 5】

鉄道車両の車軸を回転自在に支持する転がり軸受と、転がり軸受の軸方向外側に配置される筒状部材とを備えた車軸用軸受装置のうち、転がり軸受の内輪と前記筒状部材の間に配置される環状のスペーサ部材であって、

互いに対向する前記筒状部材及び前記内輪の端面にそれぞれ当接する第 1 及び第 2 当接面を有する環状の芯金と、芯金の外周縁部に設けられ、前記筒状部材と前記内輪の間の開口部を密封する環状の弾性シール材とを備え、前記芯金の軸方向両側にそれぞれ設けられた弾性シール材を構成する第 1 及び第 2 シール部のうち、第 1 シール部が筒状部材の前記端面に圧接される圧接面を有するスペーサ部材において、

前記芯金が、前記第 1 当接面よりも前記圧接面との軸方向の離間距離が大きい環状の段差面を有し、該段差面の少なくとも一部が前記第 1 シール部で被覆され、

前記圧接面の全域が前記芯金よりも外径側に設けられ、前記第 1 シール部が、前記筒状部材と前記芯金との間で挟み潰される部分を有していないことを特徴とするスペーサ部材。

【請求項 6】

筒状部材の前記端面に対する前記第 1 シール部の潰し代を a 、前記第 1 シール部の軸方向寸法を b としたとき、 $a / b < 0.5$ の関係式を満たす請求項 5 に記載のスペーサ部材。

【請求項 7】

前記第 1 シール部の軸方向寸法を b 、前記第 1 シール部の内径寸法を d 、前記芯金の外径寸法を e としたとき、 $e - d > b$ の関係式を満たす請求項 5 又は 6 に記載のスペーサ部材。

【請求項 8】

前記第 2 シール部が、前記内輪に設けられた軸方向に延びる円筒状外周面に圧入される円筒状内周面を有する請求項 5 ～ 7 の何れか一項に記載のスペーサ部材。

【請求項 9】

前記段差面の外径側の一部領域が前記第 1 シール部で被覆されている請求項 1 ～ 8 の何れか一項に記載のスペーサ部材。

【請求項 10】

前記段差面の全域が前記第 1 シール部で被覆されている請求項 1 ～ 8 の何れか一項に記載のスペーサ部材。

【請求項 11】

前記段差面が、前記第 1 当接面を構成する前記芯金の一端面を部分的に肉取りすることで形成され、

前記第 2 当接面の全域が同一平面上に位置している請求項 1 ～ 10 の何れか一項に記載のスペーサ部材。

【請求項 12】

前記芯金が、潤滑剤を保持可能な潤滑剤保持部を有する請求項 1 ～ 11 の何れか一項に記載のスペーサ部材。

【請求項 13】

鉄道車両の車軸を回転自在に支持する転がり軸受と、転がり軸受の軸方向外側に配置された筒状部材と、転がり軸受の内輪と筒状部材の間に配置された請求項 1 ～ 12 の何れか一項に記載のスペーサ部材とを備える車軸用軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スペーサ部材およびこれを備える車軸用軸受装置に関する。

【背景技術】

【0002】

下記の特許文献1には、鉄道車両の車軸用軸受装置が開示されている。この車軸用軸受装置は、鉄道車両の車軸を回転自在に支持する転がり軸受と、転がり軸受の軸方向外側に配置され、車軸に対する転がり軸受の軸方向の相対的な位置決めを行う（転がり軸受の軸方向移動を規制する）一組の筒状部材とを備える。一組の筒状部材のうち、車軸の自由端側に配置される第1の筒状部材は“油切り”と、また、車軸の軸方向中央側に配置される第2の筒状部材は“後蓋”とも称され、両筒状部材は、炭素鋼等の機械的強度に優れた鉄系金属材料で形成されるのが一般的である。

10

【0003】

大きなラジアル荷重（曲げモーメント）が繰り返し作用する車軸を支持する上記の車軸用軸受装置において、転がり軸受の内輪と筒状部材とを直接接触させた場合、両者の接触部では、両者の微小な相対滑り振動（フレットング）が繰り返されることに起因する金属の摩耗粉（フレットング摩耗粉）が生じ易い。この摩耗粉が転がり軸受の内部空間に侵入すると、転がり軸受の内部空間に充填された潤滑剤の早期劣化、ひいては転がり軸受の短寿命化を招来する。このため、特許文献1の車軸用軸受装置は、内輪と筒状部材の間に配置された環状のスペーサ部材をさらに備える。

【0004】

図9（a）に、特許文献1の車軸用軸受装置の部分拡大図を示し、図9（b）に、同車軸用軸受装置を構成するスペーサ部材の部分拡大図を示す。図9（a）（b）に示すように、特許文献1のスペーサ部材103は、銅合金等の軟質金属で形成された環状の芯金104と、芯金104の外周縁部に設けられた環状の弾性シール材105とを備える。芯金104は、互いに対向する内輪101の端面101a及び後蓋102の内径側端面102aにそれぞれ当接する第1及び第2の当接面104a, 104bを有し、内輪101と後蓋102の直接接触に起因したフレットング摩耗粉の発生を抑制する。また、弾性シール材105は、芯金104の軸方向両側にそれぞれ設けられた第1及び第2シール部105A, 105Bを有し、第1シール部105A及び第2シール部105Bの端面は、内輪101の端面101a及び後蓋102の外径側端面102bにそれぞれ密着して（圧接されて）内輪101と後蓋102の間の開口部を密封する。これにより、仮にフレットング摩耗粉が発生した場合でも、この摩耗粉が転がり軸受の内部空間に侵入するのを可及的に防止することができる。

20

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2004-332905号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

鉄道車両の運転中、車軸はラジアル荷重を受けて撓みながら回転するため、スペーサ部材103には、その軸方向両側に配置された内輪101及び後蓋102から、図9（b）中に白抜き矢印で示すような軸方向の圧縮荷重（変動圧縮荷重）が繰り返し入力される。このような圧縮荷重がスペーサ部材103に入力された場合、弾性シール材105は、芯金104よりも低剛性の材料で形成されているため、芯金104よりも軸方向に大きく圧縮変形する。このため、スペーサ部材103に軸方向の圧縮荷重が繰り返し入力されると、弾性シール材105のうち特に軸方向の肉厚が薄い部分（第1シール部105Aの内径側領域106）は、内輪101と芯金104とで繰り返し挟まれることによって過大圧縮ひずみが生じ、この過大圧縮ひずみが生じた部分を起点として弾性シール材105が破損等し易くなる。弾性シール材105が破損した場合、弾性シール材105のシール機能（フレットング摩耗粉の流出防止機能）が損なわれ、その結果、車軸用軸受装置の短寿命

40

50

化を招来する。

【 0 0 0 7 】

上記の問題は、以上で説明したように、弾性シール材 1 0 5 の第 1 シール部 1 0 5 A を内輪 1 0 1 に隣接配置した場合のみならず、図 9 (b) に示す弾性シール材 1 0 5 の左右を反転させ、第 1 シール部 1 0 5 A を後蓋 1 0 2 に隣接配置した場合にも同様に生じ得る。

【 0 0 0 8 】

以上の実情に鑑み、本発明の課題は、シール機能（フレット磨耗粉の流出防止機能）を長期間に亘って安定的に発揮することができるシール付スペーサ部材を提供し、これにより、鉄道車両の車軸用軸受装置の耐久性及び信頼性向上に寄与することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記の課題を解決するために創案された本願の第 1 発明は、鉄道車両の車軸を回転自在に支持する転がり軸受と、転がり軸受の軸方向外側に配置される筒状部材とを備えた車軸用軸受装置のうち、転がり軸受の内輪と筒状部材の間に配置される環状のスペーサ部材であって、互いに対向する内輪及び筒状部材の端面にそれぞれ当接する第 1 及び第 2 当接面を有する環状の芯金と、芯金の外周縁部に設けられ、内輪と筒状部材の間の開口部を密封する環状の弾性シール材とを備え、芯金の軸方向両側にそれぞれ設けられた弾性シール材を構成する第 1 及び第 2 シール部のうち、第 1 シール部が内輪の前記端面に圧接される圧接面を有するスペーサ部材において、芯金が、第 1 当接面よりも圧接面との軸方向の離間距離が大きい環状の段差面を有し、段差面の少なくとも一部が第 1 シール部で被覆されていることを特徴する。なお、ここでいう「内輪の前記端面」とは、詳細には、芯金の第 1 当接面が当接する内輪の端面、である。

【 0 0 1 0 】

上記の構成によれば、スペーサ部材を含む車軸用軸受装置を車軸の外周に取り付けた状態において、内輪とスペーサ部材の芯金との間に介在する弾性シール材の第 1 シール部の軸方向寸法（第 1 シール部の軸方向の肉厚。以下同様。）を、図 9 (a) (b) に示す構成に比べて増すことができる。そのため、スペーサ部材に軸方向の圧縮荷重が繰り返し入力されても、弾性シール材（特に第 1 シール部）に圧縮ひずみが生じ難くなり、弾性シール材のシール機能を長期間に亘って安定的に維持することができる。

【 0 0 1 1 】

弾性シール材の第 1 シール部に圧縮ひずみが生じる可能性を効果的に低減する上では、内輪の端面に対する第 1 シール部の潰し代（締め代）を a 、第 1 シール部の軸方向寸法を b としたとき、 $a / b < 0.5$ の関係式を満たすようにするのが好ましく、 $a / b < 0.2$ の関係式を満たすようにするのが一層好ましい。

【 0 0 1 2 】

また、内輪の端面と第 1 シール部の圧接面とを全周に亘って適切に密着させるため、第 1 シール部の軸方向寸法を b 、第 1 シール部の内径寸法（内径面の直径寸法）を d 、芯金の外径寸法（最大外径寸法）を e としたとき、 $e - d > b$ の関係式を満たすようにするのが好ましく、 $e - d > 2b$ の関係式を満たすようにするのが一層好ましい。

【 0 0 1 3 】

上記の第 1 発明は、第 2 シール部が、筒状部材に設けられた軸方向に延びる円筒状外周面に圧入される円筒状内周面を有する場合に好ましく適用することができる。

【 0 0 1 4 】

また、上記の課題を解決するために創案された本願の第 2 発明は、鉄道車両の車軸を回転自在に支持する転がり軸受と、転がり軸受の軸方向外側に配置される筒状部材とを備えた車軸用軸受装置のうち、転がり軸受の内輪と筒状部材の間に配置される環状のスペーサ部材であって、互いに対向する筒状部材及び内輪の端面にそれぞれ当接する第 1 及び第 2 当接面を有する環状の芯金と、芯金の外周縁部に設けられ、筒状部材と内輪の間の開口部を密封する環状の弾性シール材とを備え、芯金の軸方向両側にそれぞれ設けられた弾性シ

ール材を構成する第1及び第2シール部のうち、第1シール部が筒状部材の前記端面に圧接される圧接面を有するスペーサ部材において、芯金が、第1当接面よりも圧接面との軸方向の離間距離が大きい環状の段差面を有し、段差面の少なくとも一部が第1シール部で被覆されていることを特徴とする。なお、ここでの「筒状部材の前記端面」とは、詳細には、芯金の第1当接面が当接する筒状部材の端面、である。

【0015】

このような構成によれば、第1発明と同様の作用効果を享受することができる。

【0016】

第2発明の構成においても、筒状部材の端面に対する第1シール部の潰し代（締め代）を a 、第1シール部の軸方向寸法を b としたとき、 $a/b < 0.5$ の関係式を満たすようにするのが好ましく、 $a/b < 0.2$ の関係式を満たすようにするのが一層好ましい。また、第1シール部の軸方向寸法を b 、第1シール部の内径寸法を d 、芯金の外径寸法を e としたとき、 $e - d > b$ の関係式を満たすようにするのが好ましく、 $e - d > 2b$ の関係式を満たすようにするのが一層好ましい。

【0017】

第2発明は、第2シール部が、内輪に設けられた軸方向に延びる円筒状外周面に圧入される円筒状内周面を有する場合に好ましく適用することができる。

【0018】

以上の構成において、第1シール部は、段差面の外径側の一部領域を被覆するように設けても良いし（例えば、図2）、段差面の全域を被覆するように設けても良い（例えば、図5）。

【0019】

また、以上の構成において、第1シール部の圧接面の全域は、芯金よりも外径側に設けることができる（例えば、図5）。このようにすれば、第1シール部に圧縮ひずみが生じる可能性を一層効果的に低減することができる。

【0020】

芯金には、潤滑剤を保持可能な潤滑剤保持部を設けることができる。潤滑剤保持部を設け、この潤滑剤保持部に潤滑剤を保持させておけば、内輪と筒状部材間の潤滑性が向上する他、芯金自体の摩耗も抑制することができるので、摩耗粉の発生を抑制する上で有利となる。

【0021】

鉄道車両の車軸を回転可能に支持する転がり軸受と、転がり軸受の軸方向外側に配置された筒状部材とを備え、転がり軸受の内輪と筒状部材の間に本発明に係るスペーサ部材を配置してなる車軸用軸受装置は、本発明に係るスペーサ部材が前述したような作用効果を奏し得ることから、耐久性及び信頼性に富むものとなる。なお、転がり軸受は、ラジアル荷重およびアキシャル荷重の双方を支持することができ、かつこれらの荷重負荷能力に優れた複列円すいころ軸受とするのが好ましい。

【発明の効果】

【0022】

以上より、本発明によれば、弾性シール材に圧縮ひずみが生じ難くなり、弾性シール材の耐久性を高めることができるので、フレッシング摩耗粉の流出防止機能（シール機能）に優れたスペーサ部材（弾性シール付のスペーサ部材）を提供することができる。これにより、耐久性及び信頼性に富む車軸用軸受装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の実施形態に係る車軸用軸受装置の全体構造を示す断面図である。

【図2】図1に示す車軸用軸受装置を構成するスペーサ部材の部分拡大図である。

【図3】図1の部分拡大図である。

【図4】（a）図および（b）図は、変形例に係るスペーサ部材の部分拡大図である。

【図5】本願の第1発明の第2実施形態に係る車軸用軸受装置を構成するスペーサ部材の

10

20

30

40

50

部分拡大図である。

【図 6】図 5 に示すスペーサ部材を備えた車軸用軸受装置の部分拡大図である。

【図 7】本願の第 2 発明の第 1 実施形態に係る車軸用軸受装置の部分拡大図である。

【図 8】本願の第 2 発明の第 2 実施形態に係る車軸用軸受装置の部分拡大図である。

【図 9】(a) 図は、従来の車軸用軸受装置の全体構造を示す断面図、(b) 図は、(a) 図に示す車軸用軸受装置を構成するスペーサ部材の部分拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0025】

図 1 に、本発明の実施形態に係る車軸用軸受装置 1 の全体構造を示す。同図に示す車軸用軸受装置 1 は、鉄道車両の車軸 2 を回転自在に支持する転がり軸受 3 と、一对のシール装置 10、10 と、転がり軸受 3 の軸方向両側にそれぞれ配置された第 1 及び第 2 の筒状部材としての油切り 8 及び後蓋 9 と、転がり軸受 3 と後蓋 9 の間に配置された環状のスペーサ部材 20 とを備える。

【0026】

転がり軸受 3 は、複列の内側軌道面 4a、4a を有し、車軸 2 の外周に装着された内輪 4 と、複列の外側軌道面 5a、5a を有し、図示外の軸箱の内周に装着された外輪 5 と、対をなす軌道面 4a、5a 間に配置された複数の円すいころ 6 と、円すいころ 6 の各列を周方向所定間隔で保持する一对の保持器 7、7 とを備えた、いわゆる複列円すいころ軸受である。図示例では、転がり軸受 3 の軸方向中央部で突き合わされた一对の分割内輪で内輪 4 を構成しているが、内輪 4 として、一对の分割内輪の間に間座を介在させたものや、単一部材で構成されたものを用いることもできる。

【0027】

転がり軸受 3 の内部空間にはグリース等の潤滑剤が充填されており、該潤滑剤の外部漏洩及び軸受内部空間への異物侵入は、一对のシール装置 10、10 によって可及的に防止される。各シール装置 10 は、シール部材 11 と、外径側の端部が外輪 5 に固定され、内径側の端部が筒状部材に近接配置された段付き円筒状のシールカバー 12 とを備え、シール部材 11 はシールカバー 12 の内径面に取り付け固定される。シール部材 11 は、いわゆる接触タイプ又は非接触タイプの何れでも構わない。

【0028】

油切り 8 は、車軸 2 の先端に締結される図示外のナットにより車軸 2 に固定され、転がり軸受 3 の内輪 4 と軸方向で係合している。後蓋 9 は、車軸 2 に設けた肩面 2b と軸方向で係合することによって車軸 2 に固定され、スペーサ部材 20 を介して転がり軸受 3 の内輪 4 と軸方向で係合している。このような構成から、車軸 2 に対する転がり軸受 3 の軸方向の相対移動が規制され、転がり軸受 3 の軸方向の位置決めがなされる。

【0029】

図 3 にも示すように、本実施形態の転がり軸受 3 において、スペーサ部材 20 に隣接する内輪 4 の端面 M は、軸方向と直交する方向の平坦面に形成されている。また、スペーサ部材 20 に隣接する後蓋 9 の端面は、軸方向と直交する方向の平坦面に形成された内径側端面 N1 と、内径側端面 N1 よりも車軸 2 の軸方向中央側にシフトした位置に設けられ、軸方向と直交する方向の平坦面に形成された外径側端面 N2 とに区分され、両端面 N1、N2 は、軸方向に延びる円筒状外周面 N3 を介して連続している。

【0030】

図 2 に、単体（取付け前）のスペーサ部材 20 の部分拡大図を示す。スペーサ部材 20 は、環状の芯金 21 と、芯金 21 の外周縁部に設けられた環状の弾性シール材 22 とからなる。

【0031】

芯金 21 は、内径側環状部 21a と、内径側環状部 21a よりも車軸 2 の軸方向中央側に位置する外径側環状部 21b とを一体に有する段付き円環状をなし、スペーサ部材 20

10

20

30

40

50

を含む車軸用軸受装置 1 を車軸 2 に取り付けた状態（図 1 及び図 3 参照）では、内径側環状部 2 1 a が内輪 4 と後蓋 9 とで軸方向両側から挟持される。従って、内径側環状部 2 1 a の一端面 2 1 a 1 及び他端面 2 1 a 2 は、それぞれ、本願の第 1 発明でいう第 1 当接面 A 1 及び第 2 当接面 A 2 を構成する。また、外径側環状部 2 1 b が上記態様で設けられていることにより、外径側環状部 2 1 b の一端面 2 1 b 1 は、第 1 当接面 A 1 としての内径側環状部 2 1 a の一端面 2 1 a 1 よりも弾性シール材 2 2 の第 1 シール部 2 3 の圧接面 C（詳細は後述する）との軸方向の離間距離が大きい。従って、外径側環状部 2 1 b の一端面 2 1 b 1 が本願の第 1 発明でいう段差面 B を構成する。

【0032】

以上の構成を有する芯金 2 1 は、内輪 4 及び後蓋 9 よりも軟質の金属材料（例えば銅合金）で形成された薄板にプレス加工を施すことによって所定形状に成形された、いわゆるプレス成形品とされる。

【0033】

弾性シール材 2 2 は、芯金 2 1 の軸方向両側にそれぞれ設けられた第 1 及び第 2 シール部 2 3, 2 4 と、芯金 2 1 の外径側に設けられ、両シール部 2 3, 2 4 を接続する接続部 2 5 とを一体に有する。第 1 シール部 2 3 は、芯金 2 1 の外径側環状部 2 1 b の一端面 2 1 b 1（段差面 B）のうち、外径側の一部領域を被覆するように設けられ、第 2 シール部 2 4 は、芯金 2 1 の外径側環状部 2 1 b の他端面 2 1 b 2 全域を被覆するように設けられている。第 1 シール部 2 3 の端面 2 3 a は、芯金 2 1 の内径側環状部 2 1 a の一端面 2 1 a 1（第 1 当接面 A 1）よりも車軸 2 の自由端側に位置しており、スペーサ部材 2 0 を車軸 2 に取り付けた状態（図 3 参照）では、芯金 2 1 の第 1 当接面 A 1 が当接する内輪 4 の端面 M の外径側領域に対して圧接される。従って、第 1 シール部 2 3 の端面 2 3 a が本願の第 1 発明でいう圧接面 C を構成する。

【0034】

以上の構成を有する弾性シール材 2 2 は、例えば、ニトリルゴム、アクリルゴムおよびフッ素ゴムの群から選択される何れか一種を主成分とするゴム材料で形成され、本実施形態では、芯金 2 1 をインサート部品とした加硫成形によって芯金 2 1 と一体成形される。

【0035】

以上の構成を有するスペーサ部材 2 0 は、図 3 に拡大して示すように、円筒面状に形成された弾性シール材 2 2 の第 2 シール部 2 4 の内周面（円筒状内周面）2 4 b を後蓋 9 の円筒状外周面 N 3 に圧入することによって車軸 2 の外周に取り付けられる。そして、車軸用軸受装置 1 を車軸 2 に取り付けた状態では、芯金 2 1 の内径側環状部 2 1 a の一端面 2 1 a 1（第 1 当接面 A 1）が内輪 4 の端面 M（の内径側領域）に当接すると共に、芯金 2 1 の内径側環状部 2 1 a の他端面 2 1 a 2（第 2 当接面 A 2）が後蓋 9 の内径側端面 N 1 に当接する。これにより、車軸 2 がラジアル荷重を受けて撓みながら回転する状況下においても、内輪 4 と後蓋 9 の直接接触が回避されるため、両者の直接接触が繰り返されることに由来するフレッシング摩耗粉の発生が可及的に防止される。

【0036】

また、車軸用軸受装置 1 を車軸 2 に取り付けた状態では、第 1 シール部 2 3 の端面 2 3 a が内輪 4 の端面 M（の外径側領域）に、また、第 2 シール部 2 4 の端面 2 4 a が後蓋 9 の外径側端面 N 2 に対してそれぞれ圧接されるようにして、弾性シール材 2 2 が軸方向に圧縮変形した状態で内輪 4 と後蓋 9 の間に介在する。これにより、内輪 4 と後蓋 9 の間の開口部が密封されるため、仮に内輪 4 と芯金 2 1 の接触部や、後蓋 9 と芯金 2 1 の接触部で摩耗粉が発生した場合でも、その摩耗粉が、内輪 4 の外径側に流出して転がり軸受 3 の内部空間に侵入する可能性が効果的に低減される。

【0037】

本実施形態において、スペーサ部材 2 0 の芯金 2 1 は、内輪 4 の端面 M に当接する第 1 当接面 A 1 よりも、圧接面 C との軸方向の離間距離が大きい環状の段差面 B を有し、段差面 B の少なくとも一部が弾性シール材 2 2 を構成する第 1 シール部 2 3 で被覆されている。このような構成によれば、内輪 4 とスペーサ部材 2 0 の芯金 2 1 との間に介在する弾性

シール材 22 の第 1 シール部 23 の軸方向寸法を、図 9 (b) に示す従来構成に比べて増すことができる。そのため、車軸 2 の回転に伴ってスペーサ部材 20 に軸方向の圧縮荷重が繰り返し入力されても、弾性シール材 22 の第 1 シール部 23 に圧縮ひずみが生じ難くなり、弾性シール材 22 のシール機能を長期間に亘って安定的に維持することができる。従って、長寿命で信頼性に富む車軸用軸受装置 1 を実現することができる。

【 0 0 3 8 】

なお、シール機能を担保する上では、内輪 4 の端面 M に対する弾性シール材 22 の第 1 シール部 23 の潰し代 (締め代) a、すなわち、図 2 中に示す軸方向寸法 a (スペーサ部材 20 単体の状態における、芯金 21 の第 1 当接面 A1 と弾性シール材 22 の圧接面 C の軸方向離間距離) は 0.05 mm 以上 ($a \geq 0.05\text{ mm}$) とするのが好ましい。

10

【 0 0 3 9 】

また、弾性シール材 22 の第 1 シール部 23 に圧縮ひずみが生じる可能性を効果的に低減する上では、内輪 4 の端面 M に対する弾性シール材 22 の潰し代 a と、第 1 シール部 23 の軸方向寸法 b (図 2 参照) との間に、 $a/b < 0.5$ の関係式が成立するように、より好ましくは $a/b < 0.2$ の関係式が成立するように、段差面 B の軸方向位置を設定する。

【 0 0 4 0 】

また、本実施形態では、弾性シール材 22 が、芯金 21 をインサート部品とした加硫成形によって芯金 21 と一体に型成形される。この場合、弾性シール材 22 の成形過程において、シール材成形用のゴム材料が芯金 21 の第 1 当接面 A1 に流出して硬化すると、図 9 (a) (b) を参照して説明した従来技術と同様の問題が生じるおそれもある。

20

【 0 0 4 1 】

そのため、本実施形態では、弾性シール材 22 の第 1 シール部 23 を、芯金 21 の段差面 B のうち、外径側の一部領域のみを被覆するように設けた。このような形状を有する弾性シール材 22 を確実に成形可能とするため、芯金 21 の内径側環状部 21 a の外径寸法 c (図 2 参照)、および第 1 シール部 23 の内径寸法 d (図 2 参照) の値は、 $(d - c)/2 > 0.5\text{ mm}$ の関係式が成立するように設定するのが好ましく、 $(d - c)/2 > 0.8\text{ mm}$ の関係式が成立するように設定するのが一層好ましい。

【 0 0 4 2 】

さらに、内輪 4 の端面 M と弾性シール材 22 の第 1 シール部 23 の端面 23 a (圧接面 C) とを全周に亘って適切に密着させるため、芯金 21 の外径寸法を e (図 2 参照) としたとき、第 1 シール部 23 の軸方向寸法 b および内径寸法 d との間に、 $e - d > b$ の関係式、より好ましくは $e - d > 2b$ の関係式が成立するように、各部の寸法を設定する。

30

【 0 0 4 3 】

以上で説明したスペーサ部材 20 を構成する芯金 21 のうち、内輪 4 の端面 M 及び後蓋 9 の内径側端面 N1 とそれぞれ当接する第 1 及び第 2 当接面 A1, A2 には、グリース等の潤滑剤を保持可能な潤滑剤保持部を設けることができる。図 4 (a) 及び図 4 (b) はその具体例であり、図 4 (a) では、両当接面 A1, A2 に設けた溝部 28 で潤滑剤保持部を構成し、図 4 (b) では、両当接面 A1, A2 に設けた凹部 (ディンプル) 29 で潤滑剤保持部を構成している。潤滑剤保持部は、これ以外にも、例えば両当接面 A1, A2 に開口する貫通穴で構成することも可能である。

40

【 0 0 4 4 】

上記のような潤滑剤保持部を設け、この潤滑剤保持部に適宜の潤滑剤 (例えば、潤滑油) を保持させておけば、内輪 4 と芯金 21 の間及び後蓋 9 と芯金 21 の間の潤滑性を高めることができるので、フレッティング摩耗粉の発生を防止する上で有利となる。上述した潤滑剤保持部は、芯金 21 を所定形状に型成形 (プレス成形) するのと同時に型成形することができ、また、後述する他の実施形態に係るスペーサ部材 20 においても採用することができる。

【 0 0 4 5 】

50

図 5 に、本願の第 1 発明の第 2 実施形態に係るスペーサ部材 20 の部分拡大図を示し、図 6 に、このスペーサ部材 20 を構成部品とする車軸用軸受装置 1 の部分拡大図を示す。図 5 及び図 6 に示すように、この実施形態では、スペーサ部材 20 を構成する芯金 21 及び弾性シール材 22 の形状が、図 2 等を参照して説明した第 1 実施形態のスペーサ部材 20 とは異なる。具体的に説明すると、この実施形態では、芯金 21 が、環状部（内径側環状部）21a と、内径側環状部 21a の外径端部から軸方向に延びた筒状部 21c とからなり、弾性シール材 22 は、芯金 21 の筒状部 21c 全体を被覆するように芯金 21 と一体的に設けられている。

【0046】

この実施形態においても、スペーサ部材 20 の芯金 21 は、第 1 当接面 A1（内径側環状部 21a の一端面 21a1）よりも圧接面 C との軸方向の離間距離が大きい段差面 B を有し、段差面 B の少なくとも一部（本実施形態では段差面 B の全域）が弾性シール材 22 の第 1 シール部 23 で被覆されている。従って、図 6 に示す、車軸用軸受装置 1 を車軸 2 に取り付けた状態において、内輪 4 の端面 M と芯金 21 との間に介在する弾性シール材 22 の第 1 シール部 23 の軸方向寸法を、図 9（a）（b）に示す従来構成よりも増すことができる。これにより、第 1 シール部 23 に圧縮ひずみが生じ難くなり、弾性シール材 22 のシール機能を長期間に亘って安定的に維持することができる。なお、本実施形態では、芯金 21 の内径側環状部 21a の一端面 21a1 の外径端部を肉取りすることで段差面 B を形成している。

【0047】

また、本実施形態のスペーサ部材 20 において、内輪 4 の端面 M に対して圧接される弾性シール材 22 の第 1 シール部 23 の端面 23a（圧接面 C）は、その全域が芯金 21 の外径側に設けられている。すなわち、図 5 に示すように、第 1 シール部 23 のうち端面が圧接面 C として機能する突出部の内径寸法を d' とし、芯金 21 の外径寸法を e' としたとき、 $d' > e'$ の関係式が成立する。この場合、車軸 2 の回転に伴って、スペーサ部材 20 に対して軸方向の圧縮荷重が繰り返し入力されても、第 1 シール部 23 には、内輪 4 と芯金 21 との間で挟み潰される部分が実質的になくなる。このため、第 1 シール部 23 に圧縮ひずみが生じる可能性は一層効果的に減じられる。

【0048】

この実施形態においても、弾性シール材 22 のシール機能を担保する上では、内輪 4 の端面 M に対する第 1 シール部 23 の潰し代（締め代） a' 、すなわち図 5 中に示す軸方向寸法 a' は 0.05 mm 以上（ $a' \geq 0.05 \text{ mm}$ ）とするのが好ましい。

【0049】

また、第 1 シール部 23 に圧縮ひずみが生じる可能性を効果的に低減する上では、内輪 4 の端面 M に対する弾性シール材 22（第 1 シール部 23）の潰し代 a' と、第 1 シール部 23 の軸方向寸法 b' （図 5 参照）との間に、 $a' / b' < 0.5$ の関係式が成立するようにするのが好ましく、 $a' / b' < 0.2$ の関係式が成立するようにするのが一層好ましい。

【0050】

この実施形態の弾性シール材 22 も、芯金 21 をインサート部品とした加硫成形により、芯金 21 と一体に型成形される。このシール材 22 の成形時に、シール材 22 成形用のゴム材料が芯金 21 の第 1 当接面 A1 及び第 2 当接面 A2 に流出しないようにするため、第 1 シール部 23 の内径寸法を c' とし、第 2 シール部 24 の円筒状内周面 24b の内径寸法を f' としたとき（図 5 参照）、 $c' = f'$ に設定するのが好ましい。

【0051】

以下、本願の第 2 発明の実施形態に係る車軸用軸受装置 1 を説明する。簡単に説明すると、第 2 発明の実施形態に係る車軸用軸受装置 1 は、スペーサ部材 20 を介して対向する内輪 4 の端面と筒状部材としての後蓋 9 の端面の形状が、第 1 発明の実施形態に係る車軸用軸受装置 1 とは反対となっている。

【0052】

すなわち、第２発明の第１及び第２実施形態に係る車軸用軸受装置１では、図７及び図８にそれぞれ示すように、スペーサ部材２０に隣接する後蓋９の端面Ｎが軸方向と直交する方向の平坦面に形成される一方で、スペーサ部材２０に隣接する転がり軸受３の内輪４の端面が、軸方向と直交する方向の平坦面に形成された内径側端面Ｍ１と、内径側端面Ｍ１よりも車軸２の自由端側にシフトした位置に設けられ、軸方向と直交する方向の平坦面に形成された外径側端面Ｍ２とに区分される。内輪４の内径側端面Ｍ１と外径側端面Ｍ２とは、軸方向に延びた円筒状外周面Ｍ３を介して連続しており、この円筒状外周面Ｍ３に対してスペーサ部材２０の弾性シール材２２を構成する第２シール部２４の円筒状内周面２４ｂが圧入される。

【００５３】

10

図７に示す第２発明の第１実施形態に係る車軸用軸受装置１では、第１発明の第１実施形態に係る車軸用軸受装置１を構成するスペーサ部材２０（図２参照）が、左右を反転させた状態で取り付けられる。このため、この車軸用軸受装置１を車軸２に取り付けた状態において、スペーサ部材２０を構成する芯金２１は、その内径側環状部２１ａの一端面２１ａ１（第１当接面Ａ１）及び他端面２１ａ２（第２当接面Ａ２）が後蓋９の端面Ｎ（の内径側領域）及び内輪４の内径側端面Ｍ１にそれぞれ当接し、スペーサ部材２０を構成する弾性シール材２２は、第１シール部２３の端面２３ａ（圧接面Ｃ）及び第２シール部２４の端面２４ａが後蓋９の端面Ｎ（の外径側領域）及び内輪４の外径側端面Ｍ２に対してそれぞれ圧接されて、内輪４と後蓋９の間の開口部を密封する。

【００５４】

20

この実施形態において、スペーサ部材２０の芯金２１は、第１当接面Ａ１よりも圧接面Ｃとの軸方向の離間距離が大きい環状の段差面Ｂを有し、段差面Ｂの外径側領域が弾性シール材２２の第１シール部２３で被覆されている。従って、図３に示す第１発明の第１実施形態に係る車軸用軸受装置１と同様に、長寿命で信頼性に富む車軸用軸受装置１を実現することができる。なお、この実施形態のスペーサ部材２０のその他の特徴的構成は、図２に示すスペーサ部材２０に準ずるので詳細説明を省略する。

【００５５】

図８に示す第２発明の第２実施形態に係る車軸用軸受装置１では、図５に示すスペーサ部材２０が左右を反転させた状態で取り付けられる。このため、この車軸用軸受装置１を車軸２に取り付けた状態においても、スペーサ部材２０を構成する芯金２１は、その内径側環状部２１ａの一端面２１ａ１（第１当接面Ａ１）及び他端面２１ａ２（第２当接面Ａ２）が後蓋９の端面Ｎ（の内径側領域）及び内輪４の内径側端面Ｍ１にそれぞれ当接し、スペーサ部材２０を構成する弾性シール材２２は、第１シール部２３の端面２３ａ（圧接面Ｃ）及び第シール部２４の端面２４ａが後蓋９の端面Ｎ（の外径側領域）及び内輪４の外径側端面Ｍ２に対してそれぞれ圧接されて、内輪４と後蓋９の間の開口部を密封する。

【００５６】

30

この実施形態においても、スペーサ部材２０の芯金２１は、第１当接面Ａ１よりも圧接面Ｃとの軸方向の離間距離が大きい環状の段差面Ｂを有し、段差面Ｂの全域が弾性シール材２２の第１シール部２３で被覆されている。従って、図６に示す第１発明の第２実施形態に係る車軸用軸受装置１と同様に、長寿命で信頼性に富む車軸用軸受装置１を実現することができる。なお、この実施形態のスペーサ部材２０のその他の特徴的構成は、図５に示すスペーサ部材２０に準ずるので詳細説明を省略する。

【００５７】

40

以上では、本発明に係るスペーサ部材２０を、転がり軸受３の内輪４と第２の筒状部材としての後蓋９との間にのみ配置した車軸用軸受装置１を説明したが、本発明に係るスペーサ部材２０は、内輪４と第１の筒状部材としての油切り８との間に配置することももちろん可能である。すなわち、本発明は、内輪４と油切り８との間にのみスペーサ部材２０が配置される車軸用軸受装置１や、内輪４と油切り８との間、および内輪４と後蓋９との間のそれぞれにスペーサ部材２０が配置される車軸用軸受装置１にも適用することができる。

50

【 0 0 5 8 】

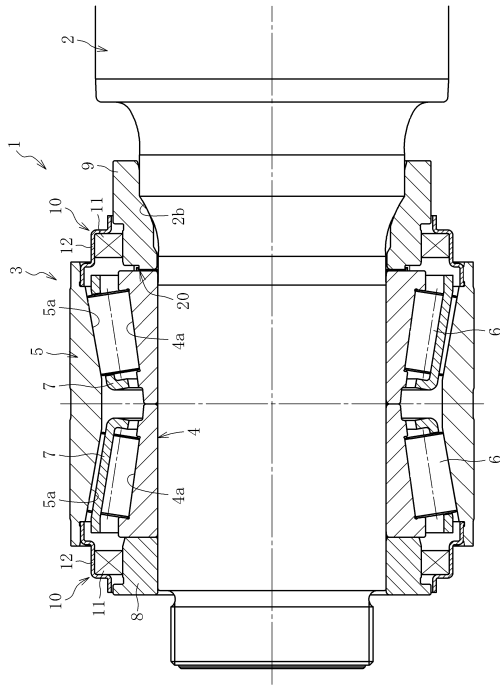
本発明は前述した実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、さらに種々の形態で実施し得ることは勿論のことである。本発明の範囲は、特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲に記載の均等の意味、および範囲内のすべての変更を含む。

【 符号の説明 】

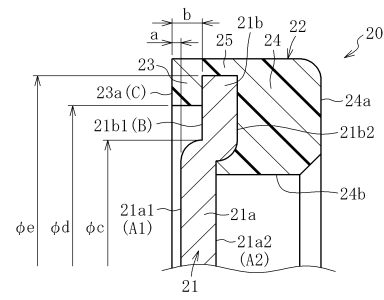
【 0 0 5 9 】

1	車軸用軸受装置	
2	車軸	
3	転がり軸受	10
4	内輪	
5	外輪	
8	油切り（第1の筒状部材）	
9	後蓋（第2の筒状部材）	
10	シール装置	
20	スペーサ部材	
21	芯金	
22	弾性シール材	
23	第1シール部	
24	第2シール部	20
28	溝部（潤滑剤保持部）	
28	凹部（潤滑剤保持部）	
A1	第1当接面	
A2	第2当接面	
B	段差面	
C	圧接面	

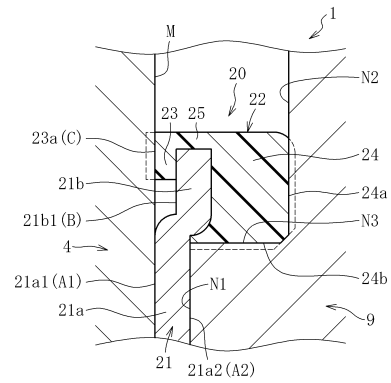
【 図 1 】



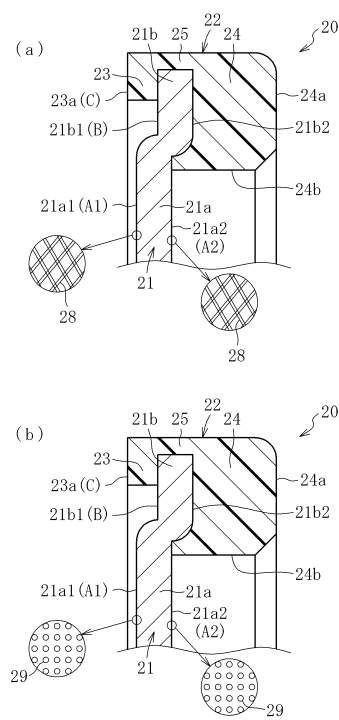
【 図 2 】



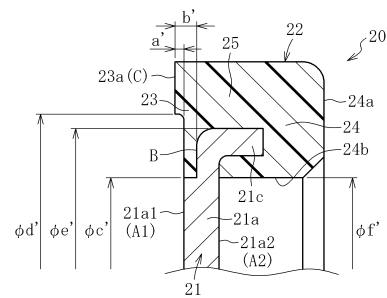
【 図 3 】



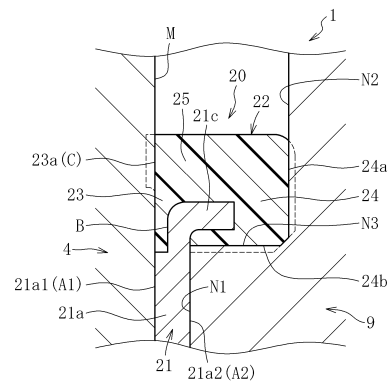
【圖 4】



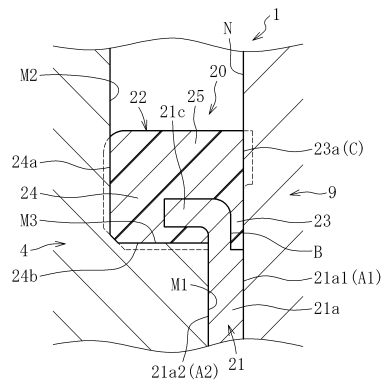
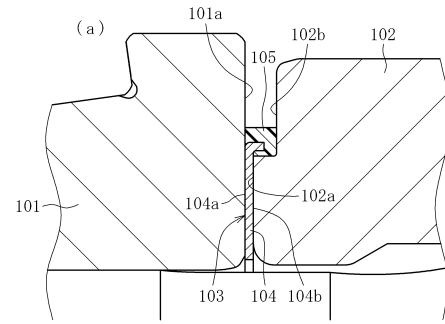
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 健吾
三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 NTN株式会社内
- (72)発明者 浦上 英一
大阪府大阪市北区天満橋 3 丁目 3 番 5 号 中西金属工業株式会社内
- (72)発明者 川竹 義雄
大阪府大阪市北区天満橋 3 丁目 3 番 5 号 中西金属工業株式会社内

審査官 渡邊 義之

- (56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 3 3 7 3 0 2 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 3 2 9 0 5 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| F 1 6 C | 3 3 / 7 6 |
| F 1 6 C | 1 9 / 3 8 |
| F 1 6 C | 3 3 / 5 8 |
| F 1 6 J | 1 5 / 1 2 |
| B 6 1 F | 1 5 / 2 2 |