

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5944708号
(P5944708)

(45) 発行日 平成28年7月5日(2016.7.5)

(24) 登録日 平成28年6月3日(2016.6.3)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 C 33/78 (2006.01)	F 1 6 C 33/78 Z
F 1 6 C 33/66 (2006.01)	F 1 6 C 33/78 C
	F 1 6 C 33/66 Z

請求項の数 6 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2012-64675 (P2012-64675)	(73) 特許権者	000102692
(22) 出願日	平成24年3月22日 (2012. 3. 22)		N T N株式会社
(65) 公開番号	特開2012-211690 (P2012-211690A)		大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号
(43) 公開日	平成24年11月1日 (2012. 11. 1)	(74) 代理人	100130513
審査請求日	平成26年11月6日 (2014. 11. 6)		弁理士 鎌田 直也
(31) 優先権主張番号	特願2011-65524 (P2011-65524)	(74) 代理人	100074206
(32) 優先日	平成23年3月24日 (2011. 3. 24)		弁理士 鎌田 文二
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100112575
			弁理士 田川 孝由
		(74) 代理人	100084858
			弁理士 東尾 正博
		(74) 代理人	100130177
			弁理士 中谷 弥一郎
		(74) 代理人	100167380
			弁理士 清水 隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 転がり軸受

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外側軌道輪(11)と内側軌道輪(12)との間に転動体(13)を組み込み、前記外側軌道輪(11)と前記内側軌道輪(12)との間に形成された軸受空間の少なくとも一端の開口をシールリング(20)で覆い、そのシールリング(20)に形成された通油孔(22)を覆うフィルタ(23)により潤滑オイルに含まれる異物を捕捉するようになっており、前記シールリング(20)は、少なくとも前記内側軌道輪(12)に係止される係止部(21)と、その係止部(21)から外径側に向かって立ち上がる壁部(25)とを備え、前記シールリング(20)は前記係止部(21)が前記内側軌道輪(12)に設けた凹部に入り込むことによって前記内側軌道輪(12)に対して熱膨張時に径方向へ移動可能に係止され、前記凹部は前記内側軌道輪(12)に形成された周方向のシール溝(30)であり、前記係止部(21)は前記シール溝(30)に入り込む突出部(24)を備え、

前記突出部(24)に軸方向へ突出する係止凸部(29a)を設け、前記シール溝(30)内に係止凹部(29b)を設け、前記係止凸部(29a)が前記係止凹部(29b)に入り込むことで、前記シールリング(20)は、その半径方向及び周方向への動きが規制されることを特徴とする転がり軸受。

【請求項 2】

前記転がり軸受は円すいころ軸受であり、前記シール溝(30)は、前記内側軌道輪(12)の大つば外径面に開口して形成されていることを特徴とする請求項1に記載の転が

り軸受。

【請求項 3】

前記転がり軸受は深溝玉軸受又は円筒ころ軸受であり、前記シール溝(30)は、その転がり軸受の前記内側軌道輪(12)の端部外径面に開口して形成されていることを特徴とする請求項1に記載の転がり軸受。

【請求項 4】

外側軌道輪(11)と内側軌道輪(12)との間に転動体(13)を組み込み、前記外側軌道輪(11)と前記内側軌道輪(12)との間に形成された軸受空間の少なくとも一端の開口をシールリング(20)で覆い、そのシールリング(20)に形成された通油孔(22)を覆うフィルタ(23)により潤滑オイルに含まれる異物を捕捉するようになっており、前記シールリング(20)は、少なくとも前記内側軌道輪(12)に係止される係止部(21)と、その係止部(21)から外径側に向かって立ち上がる壁部(25)とを備え、前記シールリング(20)は前記係止部(21)が前記内側軌道輪(12)に設けた凹部に入り込むことによって前記内側軌道輪(12)に対して熱膨張時に径方向へ移動可能に係止され、前記凹部は前記内側軌道輪(12)に形成された周方向のシール溝(30)であり、前記係止部(21)は前記シール溝(30)に入り込む突出部(24)を備え、

前記突出部(24)は、前記転動体(13)に近い側の内側突出部(24a)と遠い側の外側突出部(24b)とを備え、前記シール溝(30)は、前記内側突出部(24a)が入り込む内側シール溝(30a)と、前記外側突出部(24b)が入り込み前記内側シール溝(30a)よりも深い外側シール溝(30b)とを備え、前記内側突出部(24a)が前記内側シール溝(30a)に入り込む深さは、前記外側突出部(24b)が前記外側シール溝(30b)に入り込む深さよりも浅く設定されていることを特徴とする転がり軸受。

【請求項 5】

前記内側突出部(24a)と前記外側突出部(24b)とは、周方向に沿って交互配置されていることを特徴とする請求項4に記載の転がり軸受。

【請求項 6】

少なくとも前記外側突出部(24b)は、前記外側シール溝(30b)内において軸方向へ移動可能であることを特徴とする請求項4又は5に記載の転がり軸受。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、オイル潤滑される転がり軸受に係り、詳しくは、フィルタを通して流入するオイルで潤滑される転がり軸受に関するものである。

【背景技術】

【0002】

自動車や各種建設用機械等のトランスミッションやディファレンシャル、減速機等の動力伝達機構や、あるいは、それらを備えた走行装置には転がり軸受が組み込まれている。

この種の装置では、転がり軸受が、動力伝達機構を潤滑するオイルと共通のオイルで潤滑される構造となっているものがある。

【0003】

しかし、トランスミッションやディファレンシャル、減速機等の動力伝達機構のケース内に収容されたオイルには、ギヤの摩耗粉(鉄粉等)等の異物が比較的多く含まれている。その異物が転がり軸受の内部に侵入すると、異物の噛み込みによって軌道面や転動面に剥離が生じて、転がり軸受の耐久性を低下させることになる。

【0004】

このため、その異物の侵入を防止するため、転がり軸受に取付けるシールリングにフィルタを設けたフィルタ付き転がり軸受が提案されている。このフィルタ付き転がり軸受は、シールリングに設けたオイル流通用の通油孔に、異物を捕捉するためのフィルタを取付

10

20

30

40

50

けたものである（例えば、特許文献 1，2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 6 - 3 2 3 3 3 5 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 2 5 0 3 5 4 公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記特許文献 1，2 に記載されたフィルタ付き転がり軸受では、シールリングに設けた通油孔に対して、フィルタを接着剤や嵌め込み等により固定していると考えられる。フィルタを構成する極細かいメッシュ部材を、相対的に厚いシールリングの成型と同時に同一の型枠で一体に樹脂等で形成することは困難だからである。

10

【0007】

このため、シールリングが熱膨張で変形することにより、フィルタの固定部分の一部がシールリングから外れたり、あるいは、フィルタがシールリングから完全に外れてしまう等、フィルタの脱落を生じさせることがある。

【0008】

フィルタが脱落すると、そのままでは異物が転がり軸受の内部に侵入しやすくなるので、シールリングの交換が必要となる。シールリングの交換は、少なくとも動力伝達機構の分解を伴う作業となるので、いつでも容易にできるものではない。このため、フィルタは脱落しにくい構造であることが望ましい。

20

【0009】

また、フィルタをより強固に固定できるように、予め製作されたフィルタをシールリングにインサート成型する手法が考えられる。フィルタをシールリングにインサート成型すれば、フィルタの外周部は、シールリングの素材である樹脂やゴムに埋め込まれた状態に保持される。このため、フィルタの脱落は生じにくくなる。

【0010】

しかし、フィルタをシールリングにインサート成型しても、シールリングの熱膨張の度合いが大きくなると、フィルタがその熱膨張に追従できず、メッシュが破れたり穴が明くなどして損傷してしまうことがある。フィルタが損傷すると、異物は、その損傷箇所を通じて転がり軸受側に侵入するので、もはやシールリングは異物を捕捉する機能を発揮することができない。

30

【0011】

また、シールリングの熱膨張の度合いが大きくなると、シールリングそのものが外径側へ膨らんで、内側軌道輪から完全に脱落してしまうこともある。このような状態になると、異物は、その脱落箇所の隙間を通じて転がり軸受側に侵入するので、同じく、もはやシールリングは異物を捕捉する機能を発揮することができない。

【0012】

そこで、この発明は、フィルタ付きのシールリングが熱膨張した際に、異物を捕捉する機能が維持できるようにすることを課題とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記の課題を解決するため、この発明は、外側軌道輪と内側軌道輪との間に転動体を組み込み、前記外側軌道輪と前記内側軌道輪との間に形成された軸受空間の少なくとも一端の開口をシールリングで覆い、そのシールリングに形成された通油孔を覆うフィルタにより潤滑オイルに含まれる異物を捕捉するようになっており、前記シールリングは、少なくとも前記内側軌道輪に係止される係止部と、その係止部から外径側に向かって立ち上がる壁部とを備え、前記シールリングは前記係止部が前記内側軌道輪に設けた凹部に入り込むことによって前記内側軌道輪に対して熱膨張時に径方向へ移動可能に係止されている構成

50

を採用した。

【0014】

この構成によれば、シールリングは、係止部が内側軌道輪の凹部に入り込むことによって、その内側軌道輪に対して熱膨張時に径方向へ移動可能な状態で係止されている。このため、シールリングに想定される温度環境下で、常に、シールリングの内径側に設けた係止部が、内側軌道輪の凹部に入り込んだ状態に維持されるようにできる。すなわち、熱膨張後も、なお、シールリングと内側軌道輪との間に異物が入り込む隙間を生じさせない。したがって、シールリングが熱膨張した際に、異物を捕捉する機能を継続して発揮できる。

【0015】

すなわち、転がり軸受内のシールリングの使用環境下において、オイル等の温度上昇とともに、そのシールリングは主に外径側に向かって熱膨張する。そして、使用環境下で想定される最高の温度、すなわち、最大の熱膨張量となった状態のシールリングが、その膨張状態でもなお、内側軌道輪との間に有害な異物が入り込む隙間が生じていないことが求められる。シールリングに想定される温度環境下では、常に、係止部が凹部に入り込んだ状態が維持されるので、熱膨張後もなお、内側軌道輪との間に有害な異物が入り込む隙間が生じない。

【0016】

この構成において、係止部は、内側軌道輪の凹部に入り込んで係止されることで、そのシールリングと内側軌道輪との間から有害な異物が入り込まないようにすればよく、その凹部は、例えば、内側軌道輪の端面であっても外径面であってもよい。

【0017】

また、前記凹部は前記内側軌道輪に形成された周方向のシール溝であり、前記係止部は前記シール溝に入り込む突出部を備える構成を採用することができる。

すなわち、係止部を構成する突出部は、壁部の内径側端部に設けることができる。突出部がシール溝に入り込むことにより、シールリングは前記内側軌道輪に対して熱膨張時に径方向へ移動可能に係止されている構成である。

【0018】

なお、互いに係止する係止部と凹部とは、周方向に沿って断続的に配置されていてもよいし、全周に亘って連続的であってもよい。

【0019】

また、このシールリングを取付ける転がり軸受の種別は自由であり、例えば、転動体として円すいころを用いた円すいころ軸受であってもよいし、その他、転動体としてボールを用いた深溝玉軸受や、円筒ころを用いた円筒ころ軸受、あるいは、球面ころを用いた自動調心ころ軸受等であってもよい。

【0020】

転がり軸受が円すいころ軸受である場合には、前記シール溝は、前記内側軌道輪の大つば外径面に開口して形成されている構成とすることができる。また、転がり軸受が深溝玉軸受、円筒ころ軸受、又は、自動調心ころ軸受である場合には、前記シール溝は、その転がり軸受の前記内側軌道輪の端部外径面に開口して形成されている構成とすることができる。

【0021】

また、前記係止部として突出部を備えた構成において、前記突出部は、前記転動体に近い側の内側突出部と遠い側の外側突出部とを備え、前記シール溝は、前記内側突出部が入り込む内側シール溝と、前記外側突出部が入り込む外側シール溝とを備えた構成を採用することができる。

この構成によれば、シールリングの係止部は、軸方向に沿って二つの突出部を備えるので、その軸方向位置の異なる二つの突出部によって、シールリングをより確実に内側軌道輪に係止できる。

【0022】

10

20

30

40

50

また、その内側突出部が前記内側シール溝に入り込む深さは、前記外側突出部が前記外側シール溝に入り込む深さよりも浅く設定されている構成を採用することができる。

この構成によれば、シールリングを軸受空間の開口に押し込んで固定する際に、より奥側に位置する内側突出部を弾性変形又は加熱変形させ、容易にシール溝に嵌め込みできる。また、手前側に位置する外側突出部のシール溝に対する入り込み深さは深いので、大きな外径方向への熱膨張に対しても、シールリングと内側軌道輪との係止を維持できる。

【0023】

なお、前記内側突出部と前記外側突出部とは、それぞれ周方向全周に亘って連続的に設けてもよいし、それぞれ、周方向に沿って断続的に設けてもよい。すなわち、前記内側突出部を周方向に沿って断続的に、前記外側突出部を周方向に沿って連続的としてもよい。あるいは、前記内側突出部を周方向に沿って連続的に、前記外側突出部を周方向に沿って断続的としてもよい。また、その両方を連続的又は断続的とすることもできる。

また、前記内側突出部と前記外側突出部とを周方向に沿って交互配置とすることもできる。内側突出部と外側突出部とが周方向に交互配置であれば、シールリングを軸受空間の開口に押し込んで固定する際に、内側突出部が外側突出部の死角に入りにくい。このため、奥側の内側突出部がシール溝に嵌まっていることを目視で確認しやすい。

【0024】

この内側突出部と外側突出部とを備えた構成において、少なくとも前記外側突出部は、前記外側シール溝内において軸方向へ移動可能である構成を採用することができる。外側突出部が外側シール溝内で軸方向へ移動可能であれば、シールリングが熱膨張する際に、外側突出部がそのシール溝内で円滑に径方向へ移動できる。このため、外側突出部がシール溝内で拘束されず、そのシールリングに熱膨張に伴う外径方向への引っ張り力が作用することを防止し、フィルタの損傷を回避し得る。

【0025】

これらの構成において、前記突出部に軸方向へ突出する係止凸部を設け、前記シール溝内に係止凹部を設け、前記係止凸部が前記係止凹部に入り込むことで、前記シールリングは、その半径方向又は周方向への動き、あるいは、その両方向への動きが規制される構成を採用することができる。

【0026】

この構成によれば、シールリングが熱膨張した際、その熱膨張したシールリングの径方向への所定量以上の移動（特に、冷間状態から外径方向への膨張による移動）を規制しつつ、同時に、シールリングが内側軌道輪に対して周方向に回転することを防止することができる。

【0027】

これらの構成において、前記外側シール溝は、前記内側軌道輪の端面に開口して形成されている構成を採用することができる。シール溝への入り込み深さが深い外側突出部は、そのシール溝への嵌め込みが容易でない場合（外側突出部がシール溝内で折れ曲がってしまうような状態）も想定されるが、この構成のように、外側シール溝を内側軌道輪の端面に開口させれば、その嵌め込みは容易である。

【0028】

このとき、前記内側軌道輪の端面に、その内側軌道輪の内径に嵌め合いで固定される軸肩が当接するようにし、前記外側シール溝の前記端面の開口は、前記軸肩によって塞がれる構成を採用することができる。この構成によれば、外側突出部は外側シール溝内に確実に保持されるようになる。すなわち、外側突出部を外側シール溝へ嵌め込んだ後、軸肩で外側シール溝の端面の開口を塞ぐことができる。

【0029】

また、他の手段として、この発明は、外側軌道輪と内側軌道輪との間に転動体を組み込み、前記外側軌道輪と前記内側軌道輪との間に形成された軸受空間の少なくとも一端の開口をシールリングで覆い、そのシールリングに形成された通油孔を覆うフィルタにより潤滑オイルに含まれる異物を捕捉するようにし、前記シールリングは樹脂で構成され、前記

10

20

30

40

50

フィルタと前記シールリングとはインサート成型により一体であり、前記フィルタの素材は、前記シールリングと同一の素材であるか、ほぼ同じ線膨張係数の素材、又は、前記シールリングの線膨張係数以上の線膨張係数を有する素材である構成を採用した。

【0030】

フィルタとシールリングとを同一の素材、ほぼ同じ線膨張係数の素材、又は、そのフィルタを、前記シールリングの線膨張係数以上の線膨張係数を有する素材としたことから、シールリングが熱膨張しても、フィルタがそのシールリングの熱膨張に追従して同程度膨張するか、あるいは、フィルタがシールリングの膨張量よりも大きく膨張する。このため、フィルタのメッシュが破れたり穴が明くななどの損傷を生じさせない。

【0031】

なお、そのフィルタやシールリングの素材として、例えば、ポリアミド樹脂を採用することができる。また、フィルタとシールリングとが異なる素材である場合、それらの素材同士は、想定される温度環境での熱膨張の際に、フィルタに損傷を生じさせない程度に近似したほぼ同じ線膨張係数の素材であることが必要である。このとき、その素材同士は、同一の線膨張係数の材料であればさらに好ましい。

【0032】

このフィルタとシールリングとをインサート成型により一体とし、且つ、そのフィルタとシールリングとは同一の素材、ほぼ同じ線膨張係数の素材、又は、そのフィルタは前記シールリングの線膨張係数以上の線膨張係数を有する素材とした構成において、シールリングの軌道輪に対する係止構造、係止方法は、種々の構成を採用することができる。また、シールリングの軌道輪に対する係止構造、係止方法として、前述のシールリングの係止部及び内側軌道輪の凹部に係る各構成を採用することもできる。

【0033】

すなわち、前記係止部は、前記壁部の内径側端部に設けられた突出部を備え、前記凹部は、前記内側軌道輪に形成された周方向のシール溝であり、その突出部が前記シール溝に入り込むことにより、前記シールリングは前記内側軌道輪に対して熱膨張時に径方向へ移動可能に係止されている構成を採用することができる。

【0034】

また、前記シールリングの外側の端部に、外側軌道輪に当接する、又は、隙間をもって対向するリップ部を備えた構成を採用することができる。リップ部は、シールリングと別体に成型して、両者を接着、嵌合等により固定することができる。シールリングとリップ部とが別体であれば、例えば、シールリングにはガラス繊維強化樹脂等の比較的変形しにくい素材を、また、リップ部にはゴム等、シールリングよりも柔らかい素材を採用することができる。

【0035】

また、前記シールリングは、前記壁部から伸びて前記外側軌道輪に微小間隙をおいて対向するラビリンスシール形成部を備えた構成とすることもできる。前記ラビリンスシール形成部は、前記壁部から軸方向に伸びる円環部材であり、その円環部材の先端が前記外側軌道輪の端面に微小間隙をおいて対向し、その外径面が前記外側軌道輪を保持するハウジングに微小間隙をおいて対向する構成とできる。ラビリンスシール形成部は、シールリングと一体に成型することもできるし、シールリングと別体に成型して、両者を接着、嵌合等により固定してもよい。

【0036】

この構成では、シールリングは、外径側に、外側軌道輪に微小間隙をおいて対向するラビリンスシール形成部を備えているから、そのラビリンスシールを通じたオイルの流通は許容される。且つ、その間隙は微小であるから、転がり軸受側への有害な異物の侵入は阻止されている。また、シールリングの熱膨張によって、そのラビリンスシールの微小間隙が狭くなったり、あるいは閉じたりすることは差し支えない。

【0037】

このラビリンスシール形成部は、外側軌道輪に微小間隙をおいて対向していればよく、

10

20

30

40

50

そのラビリンスシールは、シールリングのラビリンスシール形成部と、外側軌道輪の端面、内径面、あるいは、その外側軌道輪を保持する回転ハウジングの内径面との間に形成されている構成が考えられる。

【0038】

例えば、ラビリンスシール形成部が、前記壁部から軸方向に伸びる円環部材であり、その円環部材の先端が前記外側軌道輪の端面に微小間隙をおいて対向し、その外径面が前記外側軌道輪を保持するハウジングに微小間隙をおいて対向する構成とすることができる。

この構成では、円筒状を成すラビリンスシール形成部の外径面が、外側軌道輪を保持する回転ハウジングに微小間隙をおいて対向し、ラビリンスシール形成部の先端が外側軌道輪の端面に微小間隙をおいて対向する。このため、シールリングの熱膨張の際に、その回転ハウジング側の微小間隙を縮小する方向（外径方向）への熱膨張が許容されやすい。このようなラビリンスシール構造を備えたシールリングでは、従来、熱膨張による脱落が生じやすかったので、本構造とする効果がより高い。なお、このラビリンスシール形成部を構成する円環部材は、例えば、円筒部材であってもよいし、外面又は内面にテーパ面を有する部材であってもよい。

【発明の効果】

【0039】

この発明は、シールリングに想定される温度環境下で、常に、シールリングの内径側に設けた係止部が、内側軌道輪の凹部に入り込んだ状態に維持されるようにしたので、熱膨張後もなお、シールリングと内側軌道輪との間に有害な異物が入り込む隙間を生じさせない。このため、シールリングが熱膨張した際に、異物を捕捉する機能を継続して発揮できる。

【0040】

また、この発明は、フィルタとシールリングとを同一の素材、ほぼ同じ線膨張係数の素材、又は、そのフィルタを、前記シールリングの線膨張係数以上の線膨張係数を有する素材としたことから、シールリングが熱膨張しても、フィルタのメッシュが破れたり穴が明くななどの損傷を生じさせない。このため、シールリングが熱膨張した際に、異物を捕捉する機能を継続して発揮できる。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】この発明の第一の実施形態を示す要部拡大断面図

【図2】(a)(b)は、図1の要部拡大図

【図3】シールリングの詳細を示し、(a)は要部拡大側面図、(b)は要部拡大平面図

【図4】(a)(b)は、シールリングの詳細を示す斜視図

【図5】この発明の第二の実施形態を示す要部拡大断面図

【図6】図5において、寸法調整用部材を挿入した状態を示す要部拡大図

【図7】この発明の第三の実施形態を示す要部拡大断面図

【図8】この発明の第四の実施形態を示す要部拡大断面図

【図9】この発明の第五の実施形態を示す要部拡大断面図

【図10】(a)(b)はフィルタのメッシュサイズの説明図

【図11】(a)は圧痕の大きさと寿命低下率との関係を示すグラフ図、(b)はメッシュサイズと圧痕の大きさとの関係を示すグラフ図

【図12】走行装置の縦断面図

【図13】鉱山用ダンプトラックの全体図

【発明を実施するための形態】

【0042】

以下、この発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、この発明に係る転がり軸受10の要部拡大断面図を示す。

【0043】

この転がり軸受10は、図13に示す鉱山用ダンプトラック（建設用機械）1の走行装

10

20

30

40

50

置 4 に、動力伝達機構 T とともに組み込まれるものである。鉱山用ダンプトラック 1 は、荷台と運転台を支えるシャーシ 2 が、複数の駆動輪（タイヤ）3 によって支持されている。走行装置 4 は、この駆動輪 3 に動力を伝達する。

【 0 0 4 4 】

走行装置 4 の構成は、図 1 2 に示すように、駆動源である走行モータ 5 と、この走行モータ 5 の回転軸に接続されるシャフト 6 を備える。そのシャフト 6 の先端部の外側には、動力伝達機構 T として減速機が配置されている。

また、シャフト 6 の外側には、固定の車軸を形成するスピンドル 7 が配置されている。このスピンドル 7 の外側には、その転がり軸受 1 0 を介してホイール 9 が配置されている。ホイール 9 の回転は、リム 8 を介して駆動輪 3 に伝達される。

10

【 0 0 4 5 】

この走行装置 4 では、減速機として遊星歯車機構 5 0 を採用している。遊星歯車機構 5 0 は、第一遊星歯車機構 5 0 a と第二遊星歯車機構 5 0 b とを備え、この 2 つの遊星歯車機構 5 0 a , 5 0 b を介して、シャフト 6 の回転を減速してホイール 9 に伝達する。ただし、減速機の構成はこの例に限定されず、他の構成からなる遊星歯車機構を用いた減速機構や、あるいは、遊星歯車機構以外の周知の減速機構を採用することができる。

【 0 0 4 6 】

この走行装置 4 では、スピンドル 7 とホイール 9 との間の転がり軸受 1 0 として、複列の円すいころ軸受を採用している。この複列の円すいころ軸受を介して駆動輪 3 を車軸に支持している。この種の建設用機械では、大きなラジアル荷重に耐え得る構造とするため、転がり軸受 1 0 として円すいころ軸受が用いられることが多い。

20

【 0 0 4 7 】

転がり軸受 1 0 の構成は、図 1 2 に示すように、外側軌道輪 1 1 と内側軌道輪 1 2 の各軌道面 1 1 a , 1 2 a の間に、転動体 1 3 として円すいころが組み込まれている。転動体 1 3 は、保持器 1 4 によって周方向に保持されている。

【 0 0 4 8 】

並列する転がり軸受 1 0 は、円すいころの小径側端面同士が背面合わせになるように配置されている。すなわち、内側軌道輪 1 2 の軌道面 1 2 a と外側軌道輪 1 1 の軌道面 1 1 a とは、2 列の転がり軸受 1 0 , 1 0 の軸方向外側から、その 2 列の転がり軸受 1 0 , 1 0 間の中央部へ向かう側に向かって互いの距離が狭まるように設けられている。

30

【 0 0 4 9 】

また、その距離が狭まる方向へ向かって外側軌道輪 1 1 に対して内側軌道輪 1 2 を押圧することにより、各転動体 1 3 に予圧が付与されている。この予圧は、図 1 2 に示す軸受押え部品 1 7 を、スピンドル 7 に対してボルト 1 7 a で締め付けることにより、両内側軌道輪 1 2 , 1 2 に対して、対側の軸受押え部品 1 8 との間で軸方向に圧縮力を作用させることで付与することができる。

【 0 0 5 0 】

この動力伝達機構 T と転がり軸受 1 0 とは、共通の潤滑用のオイルで潤滑されるようになっている。すなわち、走行装置 4 のケーシング内には一定のレベルまでオイルが貯留されているので、動力伝達機構 T や転がり軸受 1 0 の少なくとも下部は、そのオイルに浸かった状態である。これにより、動力伝達機構 T や転がり軸受 1 0 の構成部品が、潤滑されるようになっている。

40

【 0 0 5 1 】

なお、内側軌道輪 1 2 は、非回転軸である車軸（前記スピンドル 7）に装着され回転不能である。また、外側軌道輪 1 1 は、回転ハウジング H と一体に回転するように装着される。回転ハウジング H は、駆動輪 3 の前記ホイール 9 と一体の部材として形成されるか、あるいは、前記ホイール 9 と一体に回転可能に結合される。

【 0 0 5 2 】

また、ケーシング内において、転がり軸受 1 0 の動力伝達機構 T に近い側に、その動力伝達機構 T 側から転がり軸受 1 0 側へのオイルの流路を備える。すなわち、動力伝達機

50

構 T と転がり軸受 10 とは共通のオイルで潤滑されるから、その動力伝達機構 T と転がり軸受 10 との間が、相互間のオイルの流通路となっている。

この実施形態では、転がり軸受 10 は軸方向に並列して 2 つ設けられているので、オイルの流通路は、動力伝達機構 T に近い側の転がり軸受 10 の動力伝達機構 T 側の開口、すなわち、外側軌道輪 11 と内側軌道輪 12 との間に形成された軸受空間の動力伝達機構 T 側の開口である。図 1 及び図 2 は、この動力伝達機構 T に近い側の転がり軸受 10 の要部を示し、いずれも、図中左側がその動力伝達機構 T 側の開口である。

【 0 0 5 3 】

この動力伝達機構 T 側の転がり軸受 10 に、シール部材 S が取付けられる。シール部材 S は、図 1 2 に示すように、動力伝達機構 T 側の転がり軸受 10 の軸受空間における動力伝達機構 T 側の開口を覆うように取付けられる。

10

なお、必要であれば、動力伝達機構 T から遠い側の転がり軸受 10 においても、その動力伝達機構 T の反対側の開口に、同様なシール部材 S を取付けてもよい。

【 0 0 5 4 】

シール部材 S の構成は、図 1 に示すように、転がり軸受 10 の内側軌道輪 12 に係止される係止部 21 と、その係止部 21 から外径側に向かって立ち上がる壁部 25 と、その壁部から伸びるラビリンスシール形成部 26 とを有する断面 L 字状のシールリング 20 (シールリングの本体) を備える。

【 0 0 5 5 】

シールリング 20 は樹脂で構成され、そのシールリング 20 の壁部 25 に形成された通油孔 22 を覆うように、同一の樹脂からなるフィルタ 23 がインサート成型により一体とされたものである。

20

フィルタ 23 は、通油孔 22 の長さ方向 (シールリング 20 の厚さ方向) のほぼ中央部に位置する。そのフィルタ 23 の周縁部が、通油孔 22 の周囲においてシールリング 20 の樹脂に埋め込まれて固定されている。

【 0 0 5 6 】

フィルタ 23 の素材とシールリング 20 の素材とを同一の樹脂素材としたことから、フィルタ 23 の素材とシールリング 20 の素材とは同一の熱膨張率である。このため、転がり軸受 10 内の潤滑用のオイルの温度上昇により、シールリング 20 が熱膨張しても、フィルタ 23 がそのシールリング 20 の熱膨張に追従して同程度膨張する。したがって、フィルタ 23 のメッシュが破れたり穴が明くななどの損傷を生じさせない。

30

【 0 0 5 7 】

なお、このフィルタ 23 やシールリング 20 の素材としては、この実施形態では、ポリアミド樹脂等を採用しているが、他の樹脂を採用してもよい。他の樹脂としては、例えば、ポリアセタール (POM)、ポリカーボネート (PC)、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリブチレンテレフタレート (PBT)、ポリエーテルエーテルケトン (PEEK)、ポリフェニレンスルファイド (PPS)、ポリテトラフロロエチレン (PTFE)、ポリスルホン (PSF)、ポリエーテルサルフォン (PES)、ポリイミド (PI)、ポリエーテルイミド (PEI) などがある。また、それらの樹脂を用いたガラス繊維強化樹脂としてもよい。ガラス繊維強化樹脂としては、例えば、PA (ポリアミド) 46 + GF、あるいは、PA (ポリアミド) 66 + GF といったものを採用できる。

40

【 0 0 5 8 】

ガラス繊維の配合割合は、樹脂の収縮率と必要強度から最適化され、例えば、15 ~ 35%、より好ましくは 25 ~ 30% とすることが望ましい。一般に、ガラス繊維配合割合が多いと、収縮率は小さくなり、成型後の寸法管理が容易になる。逆に、ガラス繊維配合割合が小さいと、樹脂の強度が低下し、変形しやすくなるため、収縮率と強度のバランスが最適な配合割合は 25 ~ 30% である。

また、これらのフィルタ 23 やシールリング 20 の素材として、ガラス繊維強化樹脂の他、炭素繊維強化樹脂やポリエチレン繊維強化樹脂、又は、アラミド繊維強化樹脂等でも適用できる。

50

【 0 0 5 9 】

なお、この実施形態では、フィルタ 2 3 とシールリング 2 0 とを同一の素材とし、それらをインサート成型により一体としているが、フィルタ 2 3 の素材は、シールリング 2 0 と同一の素材には限定されず、そのシールリング 2 0 の素材とほぼ同じ線膨張係数の素材や、シールリング 2 0 の線膨張係数以上の線膨張係数を有する素材としてもよい。

このような構成においても、フィルタ 2 3 は、シールリング 2 0 の熱膨張に追従して同程度膨張するか、あるいは、フィルタ 2 3 がシールリング 2 0 の膨張量よりも大きく膨張するので、フィルタ 2 3 が過度に引張られることがなく、その損傷を防止できる。

【 0 0 6 0 】

また、シールリング 2 0 の熱膨張時におけるフィルタの損傷を危惧する必要がない場合には、線膨張係数の数値に関係なく、フィルタ 2 3 とシールリング 2 0 とに任意の素材を採用することができる。

10

【 0 0 6 1 】

なお、この実施形態の通油孔 2 2 は、図 3 に示すように、側面視長方形の長孔を成す。この通油孔 2 2 が、シールリング 2 0 の周方向に沿って間隔をおいて複数設けられている。通油孔 2 2 の形状や数、配置間隔は適宜設定することができる。なお、通油孔 2 2 の形状は、側面視長方形の長孔以外の形状であってもよく、例えば、側面視円弧状の長孔等であってもよい。

【 0 0 6 2 】

フィルタ 2 3 の構成としては、メッシュサイズが 0 . 1 ~ 1 mm 程度の網目状の樹脂を採用し得る。ここでは、メッシュサイズが 0 . 5 mm の網目状の樹脂を採用しているが、フィルタ 2 3 のメッシュサイズは、捕捉しようとする異物の径に応じて適宜設定することができる。なお、軸受寿命を長く確保し得る最適なメッシュサイズについては後述する。

20

【 0 0 6 3 】

シールリング 2 0 は、その内径側に設けた係止部 2 1 が、内側軌道輪 1 2 に設けた周方向のシール溝（凹部） 3 0 に入り込むことによって、その熱膨張の際に、内側軌道輪 1 2 に対して径方向へ移動可能となるように係止されている。

【 0 0 6 4 】

また、ラビリンスシール形成部 2 6 は、壁部 2 5 の外径側端縁から軸方向内側に伸びる円筒部材であり、その円筒部材の先端が、外側軌道輪 1 1 の端面に微小間隙をおいて対向している。また、その円筒部材の外径面が、外側軌道輪 1 1 を保持する回転ハウジング H の内径面に微小間隙をおいて対向している。このラビリンスシール形成部 2 6 と、外側軌道輪 1 1 の端面及び回転ハウジング H の内径面との間の微小間隙がラビリンスシールとなっている。

30

【 0 0 6 5 】

このラビリンスシールによって、転がり軸受 1 0 側へのオイルの流通は許容され、且つ、その間隙は微小であるから、転がり軸受 1 0 側への有害な異物の侵入は阻止されている。なお、図 1 では、理解がしやすいように、ラビリンスシールの前記微小間隙を比較的広く描いている。

【 0 0 6 6 】

なお、このラビリンスシール形成部 2 6 は円筒部材に限られず、軸周り円環形状を成すものであれば他の形状であってもよい。例えば、外面又は内面にテーパ面を有する部材であってもよい。このとき、その円環部材を、ラビリンス側の面が軸方向一方に向かうにつれて徐々に広がる円錐形状とすることも可能である。その場合、オイル及び異物がラビリンス部（ラビリンスシール）から入りにくくなる作用もある。

40

【 0 0 6 7 】

係止部 2 1 とシール溝 3 0 の構成について詳しく説明すると、図 2 ~ 図 4 に示すように、シールリング 2 0 の係止部 2 1 は、壁部 2 5 の内径側端部に設けられた内径側に向く突出部 2 4 を備えている。

【 0 0 6 8 】

50

突出部 2 4 は、転動体 1 3 に近い側の内側突出部 2 4 a と遠い側の外側突出部 2 4 b とを備える。また、シール溝 3 0 は、内側突出部 2 4 a が入り込む内側シール溝 3 0 a と、外側突出部 2 4 b が入り込む外側シール溝 3 0 b とを備える。

【 0 0 6 9 】

この突出部 2 4 がシール溝 3 0 に入り込むことにより、シールリング 2 0 は、内側軌道輪 1 2 に対して熱膨張時に径方向へ移動可能に係止されている。

また、突出部 2 4 が、軸方向に沿って二つの突出部 2 4 a , 2 4 b で構成されているので、その軸方向位置の異なる二つの突出部 2 4 a , 2 4 b によって、シールリング 2 0 をより確実に内側軌道輪 1 2 に係止できるようになっている。

【 0 0 7 0 】

転がり軸受 1 0 の潤滑用のオイルが温度上昇する前の状態（定常状態）において、図 2（a）に示すように、内側突出部 2 4 a が内側シール溝 3 0 a に入り込む深さ h 1 は、外側突出部 2 4 b が外側シール溝 3 0 b に入り込む深さ h 2 よりも相対的に浅く設定されている。

このため、シールリング 2 0 を軸受空間の開口に押し込んで固定する際に、奥側の内側突出部 2 4 a は、その押し込み時の弾性変形又は加熱変形により、容易に内側シール溝 3 0 a に嵌め込みできる。

【 0 0 7 1 】

また、外側突出部 2 4 b の外側シール溝 3 0 b に対する入り込み深さ h 2 は相対的に深いので、図 2（b）に示す温度上昇後の状態（膨張状態）のように、シールリング 2 0 により大きな外径方向への熱膨張量に対しても、外側突出部 2 4 b と外側シール溝 3 0 b とは係止を維持できる。すなわち、シールリング 2 0 と内側軌道輪 1 2 との係止を維持でき、この膨張状態においても、転がり軸受 1 0 内に有害な異物が入り込む隙間を生じさせない。

【 0 0 7 2 】

このとき、その転がり軸受 1 0 において想定される最高の温度、すなわち、最大の熱膨張量となった状態のシールリング 2 0 が、その膨張状態でもなお、内側軌道輪 1 2 との間に有害な異物が入り込む隙間が生じていないように、外側突出部 2 4 b の外側シール溝 3 0 b への入り込み深さ h 2 が設定されている（図 2（b）参照）。

このため、シールリング 2 0 に想定される温度環境下では、常に、外側突出部 2 4 b が外側シール溝 3 0 b に入り込んだ状態が維持され、内側軌道輪 1 2 との間に有害な異物が入り込む隙間を生じさせない。

【 0 0 7 3 】

また、この実施形態では、図 3 及び図 4 に示すように、内側突出部 2 4 a と外側突出部 2 4 b とを周方向に沿って交互配置としている。

このように、内側突出部 2 4 a と外側突出部 2 4 b とが周方向に交互配置であれば、シールリング 2 0 を軸受空間の開口に押し込んで固定する際に、内側突出部 2 4 a が外側突出部 2 4 b の死角に入りにくい。このため、奥側の内側突出部 2 4 a が内側シール溝 3 0 a に嵌まっていることを目視で確認しやすい。なお、図 1 及び図 2 では、図 3（b）に示すシールリング 2 0 の I I - I I 断面に対応する断面図を記載し、内側突出部 2 4 a と外側突出部 2 4 b との位置関係及び突出高さを比較できるようにしている。

【 0 0 7 4 】

また、この実施形態では、内側突出部 2 4 a と外側突出部 2 4 b とは、周方向に重複部分が生じないような配置となっている。すなわち、各内側突出部 2 4 a の周方向両端の位置する軸周り方位が、周方向に隣り合う外側突出部 2 4 b の周方向端の位置する軸周り方位に一致している。

ただし、内側突出部 2 4 a と外側突出部 2 4 b の配置は、この実施形態には限定されず、内側突出部 2 4 a と外側突出部 2 4 b とを、互いに周方向に重複部分が生じるように配置してもよい。

【 0 0 7 5 】

10

20

30

40

50

また、この実施形態では、図2(a)に示すように、外側突出部24bは、外側シール溝30b内においてその端壁との間に軸方向隙間w1を有している。すなわち、外側シール溝30bの軸方向幅は、外側突出部24bの幅よりも前記軸方向隙間w1だけ広がっている。このため、この軸方向隙間w1の範囲内において、外側突出部24bは外側シール溝30b内で軸方向へ移動可能である。

【0076】

このように、外側突出部24bが外側シール溝30b内で軸方向へ移動可能であれば、シールリング20が熱膨張する際に、外側シール溝30b内で外側突出部24bが拘束されることなく、その熱膨張に伴って円滑に径方向へ移動できる。このため、シールリング20に、その熱膨張に伴う外径方向への引っ張り力が作用することを防止し、フィルタ23の損傷を回避し得る。

10

【0077】

なお、外側シール溝30bは、図2(a)に示すように、内側軌道輪12の端面に開口して形成されている。また、内側軌道輪12の端面には、その内側軌道輪12の内径に嵌め合いで固定される軸肩(車軸の肩部)Aが当接するようになっている。このため、外側突出部24bを外側シール溝30bへ嵌め込んだ後、軸肩Aで外側シール溝30bの端面の開口を塞ぐことができる。

このように、外側シール溝30bを内側軌道輪12の端面に開口させれば、その嵌め込みは容易である。また、その端面の開口は軸肩Aで塞ぐことができるので、外側シール溝30bからの外側突出部24bの離脱が防止されている。

20

【0078】

このシールリング20の作用について説明すると、走行装置4の使用時、動力伝達機構Tや転がり軸受10の回転に伴って、オイルの一部は、動力伝達機構T側から転がり軸受10の側面に向けて飛散する。

【0079】

このとき、転がり軸受10の軸受空間における動力伝達機構T側の開口にはシールリング20が装着されているので、そのオイルはシールリング20に向かって飛散する。そして、シールリング20に当たったオイルのうち、その一部は、通油孔22のフィルタ23に衝突する。

【0080】

フィルタ23に衝突したオイルは、そのフィルタ23のメッシュを透過する際、オイルに含まれる異物のうち、フィルタ23のメッシュサイズより大きい異物はそのメッシュで捕捉される。フィルタ23を透過したオイルは、軸受空間内に流入して転がり軸受10を潤滑する。

30

このため、動力伝達機構Tから排出される有害な異物が、転がり軸受10の内部に侵入することを防止できる。

【0081】

また、フィルタ23が異物によって目詰まりした場合には、そのシールリング20を新しいシールリング20と交換することで対応することができる。

【0082】

図5に、この発明の第二の実施形態を示す。この実施形態は、シールリング20の外側側端部に、外側軌道輪11に当接するリップ部41を設けた構成である。リップ部41は、シールリング20とは別体に成型されたゴム製の円環部材40が、そのシールリング20に固定されて構成されている。それ以外の主たる構成は、前述の実施形態と同様であるので、以下、その差異点を中心に説明する。

40

【0083】

この実施形態において、シール部材Sの構成は、図5に示すように、転がり軸受10の内側軌道輪12に係止される係止部21と、その係止部21から外径側に向かって立ち上がる壁部25と、その壁部の外径側端部に設けたリップ取付部27とを一体に有するシールリング20(シールリングの本体)を備える。

50

【 0 0 8 4 】

シールリング 2 0 のリップ取付部 2 7 には、図 5 に示すように、円環部材 4 0 が固定されている。円環部材 4 0 はゴム製であり、シールリング 2 0 の素材よりも柔らかい素材となっている。円環部材 4 0 は、リップ取付部 2 7 の外周に嵌め込んで固定され、その弾性によってリップ取付部 2 7 に密着している。この円環部材 4 0 の素材としては、例えば、合成ゴムでは、ニトリルゴム、アクリルゴム、ウレタンゴム、フッ素ゴム等を採用することができる。

【 0 0 8 5 】

リップ取付部 2 7 に固定された円環部材 4 0 は、外側軌道輪 1 1 に当接するリップ部 4 1 を構成する。リップ部 4 1 の先端に設けた当接部 4 1 d が外側軌道輪 1 1 に当接し、そのリップ部 4 1 は、シールリング 2 0 が熱膨張しても、その素材の弾性によって、外側軌道輪 1 1 への当接が維持される。

10

【 0 0 8 6 】

内側軌道輪 1 2 に固定されるシールリング 2 0 は、リップ部 4 1 を構成する円環部材 4 0 に比べて相対的に硬い素材であるので、外力に対する変形に強く、すなわち、外力に対して変形しにくい。このため、フィルタ 2 3 は、その変形しにくい素材であるシールリング 2 0 の本体にしっかりと固定され、また、柔らかくて相対的に損傷しやすいリップ部 4 1 を構成する円環部材 4 0 のみを、そのシールリング 2 0 の本体に対して交換可能とすることができる。したがって、結果的にシール部材 S 及びそのシール部材 S を用いた軸受を長寿命化することができる。

20

【 0 0 8 7 】

また、リップ部 4 1 を構成する円環部材 4 0 と、内側軌道輪 1 2 に固定されるシールリング 2 0 とを別体としたことにより、その円環部材 4 0 のシールリング 2 0 に対する軸受幅方向の位置を調整可能とすることもできる。この調整は、例えば、図 6 に示すように、円環部材 4 0 の軸方向外側端面 4 0 a とリップ取付部 2 7 の内側端面 2 7 a との間に、寸法調整用部材 2 8 を挿入することで可能である。この寸法調整用部材 2 8 を板状の部材（シム）とすれば、板厚の異なる様々な部材を用意しておくことで、調整寸法の設定が容易である。

【 0 0 8 8 】

このように、円環部材 4 0 のシールリング 2 0 に対する位置を調整可能とすれば、シール部材 S のリップ締代を容易に調整することができる。これにより、リップ部 4 1 が摩耗した場合のリップ締代の再調整ができることに加え、幅寸法が異なる別の型番の軸受にも、シールリング 2 0 や円環部材 4 0 を兼用することができる。

30

【 0 0 8 9 】

さらに、別体に成型されたシールリング 2 0 と円環部材 4 0 とを、接着や回り止め機構により周方向への回り止めを施すことで、そのシールリング 2 0 と円環部材 4 0 間の相対滑りによる摩耗によって、シール性が低下することを防止することもできる。シールリング 2 0 に円環部材 4 0 を接着固定する場合は、例えば、一般的な接着剤が使用できる他、加硫接着による手法を採用することもできる。接着面は、円環部材 4 0 の軸方向外側端面 4 0 a とリップ取付部 2 7 の内側端面 2 7 a との間、及び、円環部材 4 0 の内周面 4 0 b とリップ取付部 2 7 の外周面 2 7 b との間とすることが望ましい。

40

また、円環部材 4 0 は、径方向へは接着のみならず締代を持った嵌合いとし、回転方向の滑りをより確実に防止できる構造とすることが望ましい。ただし、回り止め機構を用いて接着を省略すれば、円環部材の交換が容易である。

【 0 0 9 0 】

図 7 に、この発明の第三の実施形態を示す。この実施形態は、シールリング 2 0 の係止部 2 1 と内側軌道輪 1 2 のシール溝 3 0 に、そのシールリング 2 0 の径方向への動きを規制する係止手段 2 9 を設けた構成である。

【 0 0 9 1 】

係止手段 2 9 は、図 7 に示すように、シールリング 2 0 の係止部 2 1 に設けられる係止

50

凸部 29 a と、シール溝 30 内に設けられる係止凹部 29 b とで構成される。

係止凸部 29 a は、係止部 21 を構成する内側突出部 24 a と外側突出部 24 b のうち、外側突出部 24 b の突出方向中ほどに軸方向へ突出して設けられる。また、係止凹部 29 b は、その係止凸部 29 a が入り込むことができるように、外側シール溝 30 b の内面に軸方向へ凹むように設けられる。

【0092】

軸受の半径方向に対する係止凹部 29 b の長さは、軸受の半径方向に対する係止凸部 29 a の長さよりも、寸法 w_2 だけ長くなっている。このため、係止凸部 29 a が係止凹部 29 b に入り込んだ状態で、その係止凸部 29 a は、係止凹部 29 b 内を軸受の半径方向に沿って移動可能である。

10

なお、この実施形態では、軸受の周方向に対する係止凹部 29 b の長さは、軸受の半径方向に対する係止凸部 29 a の長さと同じとしているが、その周方向への係止凹部 29 b の長さを係止凸部 29 a の長さよりもやや長くすることもできる。これにより、係止凸部 29 a は、係止凹部 29 b 内を軸受の周方向に沿って移動可能となる。

【0093】

シールリング 20 の係止部 21 を、内側軌道輪 12 のシール溝 30 内に収容した状態で、シールリング 20 の係止凸部 29 a が、シール溝 30 内の係止凹部 29 b に入り込むことで、シールリング 20 は、その軸受の半径方向への所定量以上の動きが規制され、また、軸受の周方向への動きが規制される。

このため、シールリング 20 が熱膨張した際、その熱膨張したシールリング 20 の径方向への所定量以上の移動（特に、冷間状態から外径方向への膨張による移動）を規制しつつ、同時に、シールリング 20 が内側軌道輪 12 に対して周方向に回転することを防止することができる。

20

【0094】

また、軸受の半径方向に対する係止凹部 29 b の長さが、軸受の半径方向に対する係止凸部 29 a の長さよりもやや長くなっているため、シールリング 20 を軸受に取付ける際に、そのシールリング 20 が加熱された状態であっても、係止凸部 29 a を係止凹部 29 b にスムーズに入り込ませることができる。

【0095】

図 8 に、この発明の第四の実施形態を示す。この実施形態は、リップ部 41 を構成する円環部材 40 の内径部に、位置決め用の段部 41 c を設けたものである。この段部 41 c は、シールリング 20 のリップ取付部 27 に設けた段部 27 c に噛み合っており、シールリング 20 に対して円環部材 40 を軸方向へ位置決めをする。

30

【0096】

また、この実施形態では、係止部 21 の内側突出部 24 a と外側突出部 24 b の間のシールリング嵌合部 31 と、内側シール溝 30 a と外側シール溝 30 b の間の内側軌道輪嵌合部 32 とが、締代をもって圧入嵌合されている。これはいずれの実施形態でも同様である。この圧入は、前述のように、樹脂製のシールリング 20 を加熱して膨張させ、その状態で内側軌道輪 12 に嵌め込むことで、所定の締代に設定される。締代があることで、シールリング 20 のシール性が向上する。

40

【0097】

図 9 に、この発明の第五の実施形態を示す。この実施形態は、シールリング 20 のリップ取付部 27 の断面形状をコの字状にしたものである。

【0098】

リップ取付部 27 が断面コの字状であるので、シールリング 20 に対する外周側からの外力に対して、円環部材 40 の保護効果がある。また、リップ取付部 27 が断面コの字状であるので、円環部材 40 の固定に接着剤や充填材を用いる場合は、その接着剤や充填材の漏洩防止効果も期待できる。

【0099】

これらの各実施形態において、フィルタ 23 の素材としては、例えば、ポリアミド等の

50

合成樹脂や、あるいは、ステンレス等の金属を採用することができる。フィルタ 2 3 の素材を合成樹脂とした場合、錆防止及び軽量化に対して有効である。また、フィルタ 2 3 の素材を金属とした場合、金属等の硬い異物に対する強度、耐久性の向上が図ることができる。

【 0 1 0 0 】

また、これらの各実施形態において、フィルタ 2 3 を構成する網目状部材は、そのメッシュサイズを 0 . 3 mm ~ 0 . 7 mm とすることが望ましい。また、特に、そのメッシュサイズを 0 . 5 mm とすることが望ましい。

ここで、メッシュサイズとは、図 1 0 (a) (b) に寸法 w 3 に示すように、網目構造のメッシュの目開き (オープニング) のことを言う。

10

【 0 1 0 1 】

すなわち、シールリング 2 0 に設けたフィルタ 2 3 のメッシュが大きすぎると、大きな異物が軸受内へ侵入し、軸受の寿命に影響を与える大きな圧痕が、軸受の軌道面や転動面に形成されてしまうことになる。また、逆に、メッシュを小さくしすぎると、異物でメッシュが目詰まりし、潤滑油が軸受に供給されなくなることがある。

そこで、寿命試験を行うことにより、軸受の軌道面や転動面に生じた圧痕の大きさと、その圧痕に伴う軸受の寿命の低下率を調べ、ある大きさ以下の圧痕は、寿命に影響を与えないことを確認した。また、実験により、メッシュサイズと、そのメッシュを通過した異物によって形成される圧痕の大きさの関係を確認した。

【 0 1 0 2 】

20

図 1 1 (a) (b) にその実験結果を示す。図 1 1 (a) は、軸受の軌道面や転動面に生じた圧痕の大きさと、その圧痕に伴う軸受の寿命の低下率との関係を、図 1 1 (b) は、メッシュサイズと、そのメッシュを通過した異物によって形成される圧痕の大きさの関係を示す。

【 0 1 0 3 】

試験条件は、転がり軸受として、主要寸法 (内径、外径、幅) が、 3 0 mm x 6 2 mm x 1 7 . 2 5 mm の円錐ころ軸受を用い、ラジアル荷重 1 7 . 6 5 k N、アキシアル荷重 1 . 4 7 k N、軸回転速度 2 0 0 0 m i n ⁻¹ としている。

【 0 1 0 4 】

実験では、軸受の軌道面や転動面に形成される圧痕の大きさが 1 mm を超えると、軸受の寿命は急激に低下することが確認できた。また、大きさ 1 mm を超える圧痕を生じさせるような異物の侵入を阻止できるメッシュサイズは、0 . 5 mm 以下であることが確認できた。このため、メッシュサイズが 0 . 5 mm 以下であれば、軸受の寿命は特に良好である。なお、フィルタサイズを 0 . 7 mm 以下とすることにより、生じ得る圧痕は 1 . 3 mm 以下となる。圧痕が 1 . 3 mm 以下であれば、転がり軸受の寿命の低下をある程度のレベル (圧痕の無いものに対して寿命比 0 . 6) に抑えることが可能である。なお、目詰まり防止のため、メッシュサイズは 0 . 3 mm 以上とすることが望ましい。

30

【 0 1 0 5 】

これらの実施形態は、大型の建設用機械に用いられる走行装置 4 内の転がり軸受 1 0 であり、外側軌道輪 1 1 は回転側、内側軌道輪 1 2 は静止側である。また、シールリング 2 0 は静止側である内側軌道輪 1 2 に係止されている。このため、フィルタ 2 3 は軸周り方向へは動かず、そのフィルタ 2 3 に捕捉された異物が飛散しにくい構成となっている。

40

【 0 1 0 6 】

このシールリング 2 0 を取付ける転がり軸受 1 0 の種別は自由であり、例えば、転動体 1 3 として円すいころを用いた円すいころ軸受であってもよいし、その他、転動体 1 3 としてボールを用いた深溝玉軸受や、円筒ころを用いた円筒ころ軸受や、球面ころを用いた自動調心ころ軸受等であってもよい。

【 符号の説明 】

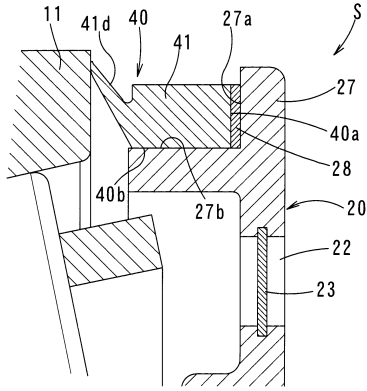
【 0 1 0 7 】

1 建設機械 (鉱山用ダンプトラック)

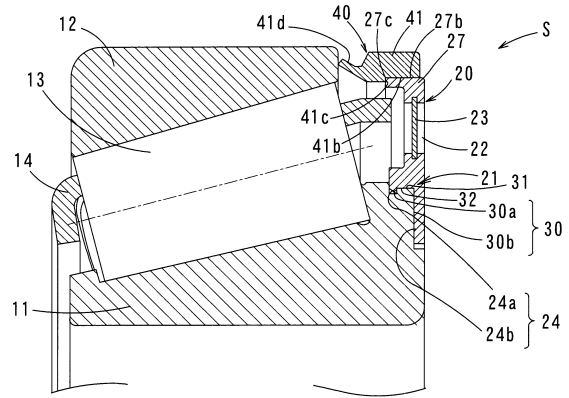
50

2	シャーシ	
3	駆動輪（タイヤ）	
4	走行装置	
5	駆動源（走行モータ）	
6	シャフト	
7	スピンドル	
8	リム	
9	ホイール	
10	転がり軸受	
11	外輪（外側軌道輪）	10
11a	軌道面	
12	内輪（内側軌道輪）	
12a	軌道面	
12b	大つば	
12c	小つば	
13	円すいころ（転動体）	
14	保持器	
20	シールリング	
21	係止部	
22	通油孔	20
23	フィルタ	
24	突出部	
24a	内側突出部	
24b	外側突出部	
25	壁部	
26	ラビリンスシール形成部	
27	リップ取付部	
27a	内側端面	
27b	外周面	
27c	段部	30
28	寸法調整用部材	
29	係止手段	
29a	係止凸部	
29b	係止凹部	
30	シール溝	
30a	内側シール溝	
30b	外側シール溝	
31	シールリング嵌合部	
32	内側軌道輪嵌合部	
40	円環部材	40
41	リップ部	
41a	外側端面	
41b	内周面	
41c	段部	
41d	当接部	
50	遊星歯車機構	

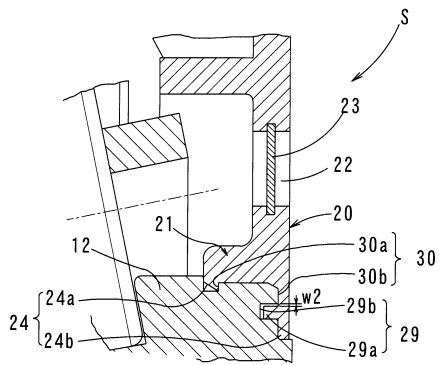
【図6】



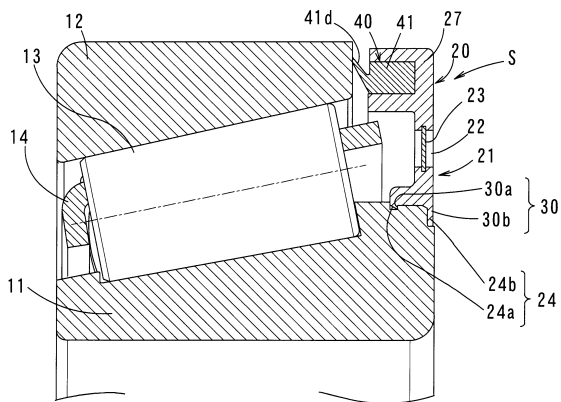
【図8】



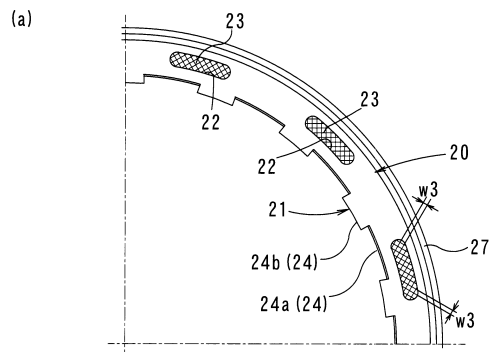
【図7】



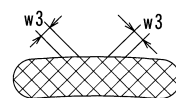
【図9】



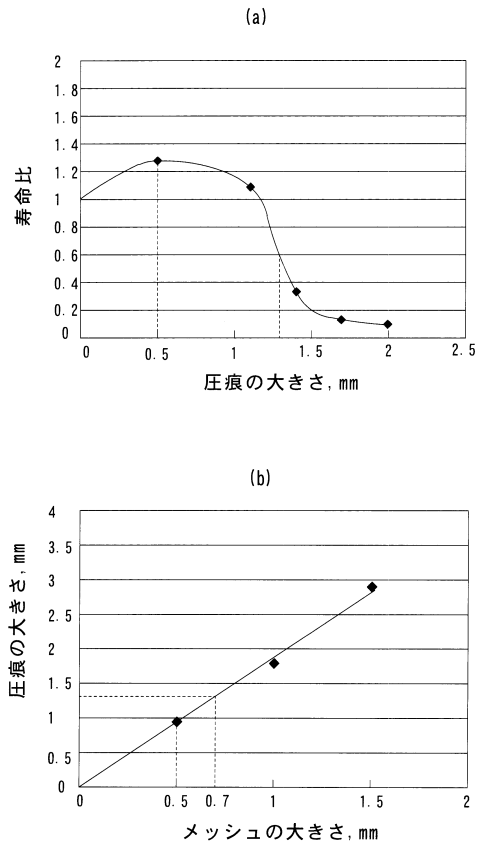
【図10】



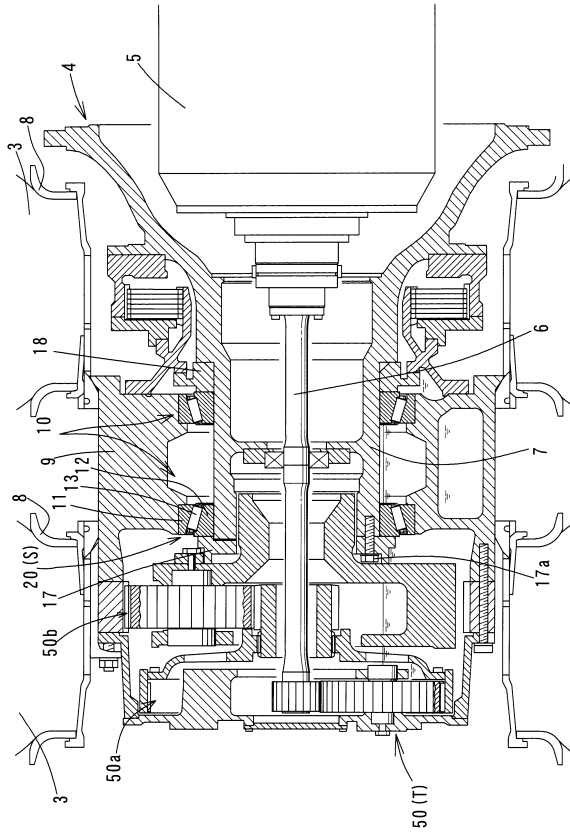
(b)



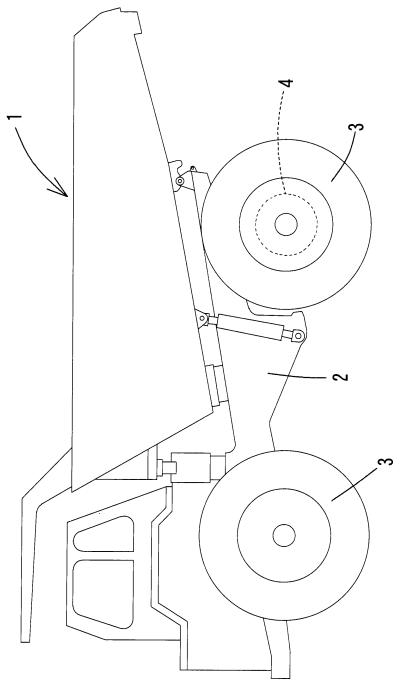
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

- (72)発明者 曾根 克典
三重県桑名市大字東方字尾弓田3066番地 NTN株式会社内
- (72)発明者 山本 直太
三重県桑名市大字東方字尾弓田3066番地 NTN株式会社内
- (72)発明者 山内 清茂
三重県桑名市大字東方字尾弓田3066番地 NTN株式会社内
- (72)発明者 宮崎 宏之
三重県桑名市大字東方字尾弓田3066番地 NTN株式会社内
- (72)発明者 伊藤 崇
三重県桑名市大字東方字尾弓田3066番地 NTN株式会社内

審査官 増岡 亘

- (56)参考文献 実公昭43-24167(JP, Y1)
実開平5-79048(JP, U)
特開平8-303473(JP, A)
特公昭46-9083(JP, B1)
特開平9-196066(JP, A)
特開2000-55064(JP, A)
実開昭62-126617(JP, U)
特開2006-322538(JP, A)
特開2002-227974(JP, A)
特開2010-174950(JP, A)
特開2006-10478(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16C 33/78
F16C 33/66