

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6617455号
(P6617455)

(45) 発行日 令和1年12月11日(2019.12.11)

(24) 登録日 令和1年11月22日(2019.11.22)

(51) Int.Cl.	F 1
F 16 C 33/78	(2006.01)
F 16 C 19/38	(2006.01)
F 16 J 15/10	(2006.01)
B 60 B 35/18	(2006.01)
	F 16 C 33/78
	F 16 C 19/38
	F 16 J 15/10
	F 16 J 15/10
	F 16 C 33/78

請求項の数 3 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-140449 (P2015-140449)
 (22) 出願日 平成27年7月14日 (2015.7.14)
 (65) 公開番号 特開2017-20610 (P2017-20610A)
 (43) 公開日 平成29年1月26日 (2017.1.26)
 審査請求日 平成30年6月15日 (2018.6.15)

(73) 特許権者 000001247
 株式会社ジェイテクト
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
 (72) 発明者 上本 隆文
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
 株式会社ジェイテクト内
 (72) 発明者 井上 祐哉
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
 株式会社ジェイテクト内
 審査官 渡邊 義之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車輪用軸受装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

デファレンシャルギアと連結される駆動軸が内挿されたアクスルチューブと、前記アクスルチューブのアウター側端部の外周に形成された段差部に嵌め合わされて、車輪を回転自在に支持する転がり軸受とを備え、前記転がり軸受は、内周に複列の外側軌道面を有する外輪と、外周に前記外側軌道面と径方向に向き合う内側軌道面を有する一対の内輪と、前記外側軌道面と前記内側軌道面との間に配置された複数の転動体を有しており、

前記一対の内輪のうち前記段差部と軸方向に衝合する内輪の大端面の内周側に環状段部が形成され、前記環状段部にシールリングが装着された車輪用軸受装置において、

前記環状段部では、円筒形状の嵌合面と前記嵌合面より大径の逃げ部とが、前記嵌合面の前記大端面から離れた側でつながっており、

前記シールリングでは、弾性体で形成された環状のシール部材と、前記シール部材に沿って略環状で径方向に弾性を有するたわみ部材とが一体に形成されるとともに、前記たわみ部材の外径寸法が、前記嵌合面の内径寸法より大径で、かつ、前記逃げ部の内径寸法より小径であって、

前記アクスルチューブに組付けた状態で、前記たわみ部材が前記逃げ部に装着されている車輪用軸受装置。

【請求項2】

前記たわみ部材では、円周上の1カ所が切断されて周方向のすきまが形成されており、

10

20

前記すきまが閉じたときの外径寸法が、前記嵌合面の内径寸法より小径である、請求項1に記載する車輪用軸受装置。

【請求項3】

デファレンシャルギアと連結される駆動軸が内挿されたアクスルチューブと、

前記アクスルチューブのアウター側端部の外周に形成された段差部に嵌め合わされて、車輪を回転自在に支持する転がり軸受とを備え、

前記転がり軸受は、内周に複列の外側軌道面を有する外輪と、外周に前記外側軌道面と径方向に向き合う内側軌道面を有する一対の内輪と、前記外側軌道面と前記内側軌道面との間に配置された複数の転動体を有しており、

前記一対の内輪のうち前記段差部と軸方向に衝合する内輪の大端面の内周側に環状段部が形成され、前記環状段部にシールリングが装着された車輪用軸受装置において、

前記環状段部では、円筒形状の嵌合面と前記嵌合面より大径の逃げ部とが、前記嵌合面の前記大端面から離れた側でつながって形成されており、

前記シールリングでは、弾性体で形成された環状のシール部材と、前記シール部材に沿って略環状で径方向に弾性を有するたわみ部材とが一体に形成されており、

前記たわみ部材では、前記嵌合面に嵌め合わされる円環部と、前記嵌合面より大径で、かつ、前記逃げ部の内径寸法より小径の切離し部とが一体に形成されており、前記たわみ部材の外周側で、前記円環部と前期切離し部とがつながる位置に切り欠きが形成されており、

前記アクスルチューブに組付けた状態で、前記切離し部が前記逃げ部に装着されている車輪用軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車のリアアクスルに組み込まれて、駆動輪を回転自在に支持する車輪用軸受装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年では、トラックのリアアクスルに組み込まれて駆動輪を回転自在に支持する車輪用軸受装置では、円すいころ軸受を互いに向き合わせてユニットにした形式の転がり軸受が採用されている。その従来構造の一例として、図7に示すような車輪用軸受装置100が知られている（特許文献1参照）。

この車輪用軸受装置100では、転がり軸受101がアクスルチューブ102の外周に嵌め合わされていて、図示しない車輪を取り付けるためのハブ103が、転がり軸受101の外周に嵌め合わされている。アクスルシャフト104は、アクスルチューブ102と同軸に配置されていて、アクスルシャフト104の一端が図示しないデファレンシャルギアに連結されている。アクスルシャフト104の他端には、径方向に拡がるフランジ105が形成されていて、フランジ105とハブ103とがボルト106で締結されている。こうして、デファレンシャルギアの駆動力が車輪に伝達されている。

【0003】

車両の旋回時には図中に矢印Fで示した向きに、デファレンシャルギアケース内にあるデフオイルが、フランジ105の内側の空間Aに流れてくる。一方、トラックのリアアクスルでは、車両を整備するときに、転がり軸受101をアクスルチューブ102から取り外す必要がある。そのため、転がり軸受101はアクスルチューブ102の外周に径方向のすきまをもって嵌め合わされている。このため、フランジ105の内側に流入したデフオイルが、転がり軸受101とアクスルチューブ102との嵌め合い部のすきまを通って白抜き矢印Gで示した向きに流出する。

従来のリアアクスルでは、デフオイルの流出を防止するため、転がり軸受101の内輪108とアクスルチューブ102の間に図8に示すようなシールリング109が装着されている。シールリング109は、弾性体で形成されており、アクスルチューブ102と内

10

20

30

40

50

輪 108 とで軸方向に圧縮することによって、デフォイルの流出を遮断している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2011-251649 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

シールリング 109 の密封性が不良になると、流出したデフォイルがブレーキロータ 10
07 等に付着してブレーキ性能が悪くなるおそれがある。このため、トラックのリアアクスル 10
については、定期的に分解して点検が行われている。この点検時に、シールリング 109 は新品と交換される。

【0006】

従来のシールリング 109 は、ニトリルゴムなどのゴム材で形成されている。軽量で、
容易に変形するので、シールリング 109 の組み替え作業は、一般的には手作業で行われ
ている。しかし、シールリング 109 を組み替える点検作業は、通常、屋内の作業場等で
行われ、十分な照明を確保できない場合がある。また、シールリング 109 の組み付け状
態を測定するために、精密な測定装置を設置することも困難である。そのため、シールリ
ング 109 を正しい位置に装着することが出来たか否かの確認は、もっぱら組み替え作業
をする人の手の感覚によって行われている。 20

上述したように、シールリング 109 の組み付け状態が不良になると、ブレーキ性能に
影響があるため、組み付けにあたっては慎重な作業が要求される。そのため、手で容易に
組み付けることが出来るとともに、正しく装着されたことを明確に認識できるシールリ
ング 109 が要望されていた。

【0007】

本発明の目的は、リアアクスルの車輪用軸受装置において、シールリングを手作業で組
み付けた場合でも、正しく装着されたか否かを手の感覚によって明確に認識することが出来
るようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明にかかる車輪用軸受装置の第 1 の実施形態は、デファレンシャルギアと連結され
る駆動軸が内挿されたアクスルチューブと、前記アクスルチューブのアウター側端部の外
周に形成された段差部に嵌め合わされて、車輪を回転自在に支持する転がり軸受とを備え
、前記転がり軸受は、内周に複列の外側軌道面を有する外輪と、外周に前記外側軌道面と
径方向に向き合う内側軌道面を有する一対の内輪と、前記外側軌道面と前記内側軌道面と
の間に配置された複数の転動体を有しており、前記一対の内輪のうち前記段差部と軸方向
に衝合する内輪の大端面の内周側に環状段部が形成され、前記環状段部にシールリングが
装着された車輪用軸受装置において、前記環状段部では、円筒形状の嵌合面と前記嵌合面
より大径の逃げ部とが、前記嵌合面の前記大端面から離れた側でつながっており、前記シ
ールリングでは、弾性体で形成された環状のシール部材と、前記シール部材に沿って略環
状で径方向に弾性を有するたわみ部材とが一体に形成されるとともに、前記たわみ部材の
外径寸法が、前記嵌合面の内径寸法より大径で、かつ、前記逃げ部の内径寸法より小径で
あって、前記アクスルチューブに組付けた状態で、前記たわみ部材が前記逃げ部に装着さ
れている。 40

【0009】

本発明にかかる車輪用軸受装置の第 2 の実施形態は、デファレンシャルギアと連結され
る駆動軸が内挿されたアクスルチューブと、前記アクスルチューブのアウター側端部の外
周に形成された段差部に嵌め合わされて、車輪を回転自在に支持する転がり軸受とを備え
、前記転がり軸受は、内周に複列の外側軌道面を有する外輪と、外周に前記外側軌道面と
径方向に向き合う内側軌道面を有する一対の内輪と、前記外側軌道面と前記内側軌道面と
50

の間に配置された複数の転動体を有しており、前記一対の内輪のうち前記段差部と軸方向に衝合する内輪の大端面の内周側に環状段部が形成され、前記環状段部にシールリングが装着された車輪用軸受装置において、前記環状段部では、円筒形状の嵌合面と前記嵌合面より大径の逃げ部とが、前記嵌合面の前記大端面から離れた側でつながって形成されており、前記シールリングでは、弾性体で形成された環状のシール部材と、前記シール部材に沿って略環状で径方向に弾性を有するたわみ部材とが一体に形成されており、前記たわみ部材では、前記嵌合面に嵌め合わされる円環部と、前記嵌合面より大径で、かつ、前記逃げ部の内径寸法より小径の切離し部とが一体に形成されており、前記たわみ部材の外周側で、前記円環部と前期切離し部とがつながる位置に切り欠きが形成されており、前記アクスルチューブに組付けた状態で、前記切離し部が前記逃げ部に装着されている。 10

【発明の効果】

【0010】

本発明によると、リアアクスルの車輪用軸受装置において、シールリングを手作業で組み付けた場合でも、正しく装着されたか否かを手の感覚によって明確に認識することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】第1実施形態のリアアクスルの軸方向断面図である。

【図2】第1実施形態のシールリングの組み付け状態を示す要部拡大図である。

【図3】シールリングの径方向断面図である。 20

【図4】シールリングを組み付ける手順を説明する説明図である。

【図5】第2実施形態のシールリングの組み付け状態を示す要部拡大図である。

【図6】第2実施形態のシールリングを組み付ける手順を説明する説明図である。

【図7】従来のリアアクスルの構造図である。

【図8】従来のシールリングの組み付け状態を示す要部拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

(第1実施形態)

本発明の第1実施形態について、図を参照しつつ説明する。図1は、第1実施形態であるリアアクスルの車輪用軸受装置10において、転がり軸受30が組み込まれている部分を拡大した軸方向断面図である。第1実施形態の車輪用軸受装置10は、転がり軸受30とアクスルチューブ12との間を密封するシールリング60に特徴がある。リアアクスルの構造は、図7に示した従来技術に開示されている構造と同等である。このため、リアアクスルの構造については簡単に説明し、その後、図1によって転がり軸受30について詳細に説明する。 30

また、以下の説明では、リアアクスルは、図1の右方が車両外側となるので、以下の説明では、図1における右方を「アウター側」、左方を「インナー側」という。

【0013】

図1に示したように、リアアクスルでは、転がり軸受30によって、ハブ14がアクスルチューブ12に対して回転自在に支持されている。 40

【0014】

アクスルチューブ12は、略円筒形状で、アウター側端部の外周に段差部15が形成されている。段差部15は、軸受装着面16と軸受当接面17とがR面18でつながって形成されている。軸受装着面16は、アクスルチューブ12と同軸の円筒面であり、転がり軸受30の内輪31, 31が嵌め合わされる。軸受当接面17は、径方向に形成された面であり、転がり軸受30の軸方向の動きを制限している。

軸受装着面16と転がり軸受30とは、数10 μm 程度の径方向すきまをもって嵌め合わされている。このため、リアアクスルを定期的に分解点検するときに、転がり軸受30をアクスルチューブ12から容易に取り外すことが出来る。アクスルチューブ12のアウター側の軸端部には雄ねじが形成されている。ナット20を締め付けることによって、転

10

20

30

40

50

がり軸受 3 0 がアクスルチューブ 1 2 に固定される。

【0015】

アクスルシャフト 2 1 は、軸部 2 2 とフランジ部 2 3 を有する。軸部 2 2 は、アクスルチューブ 1 2 と同軸に組み込まれている。軸部 2 2 のインナー側の軸端は、図示しないデファレンシャルギアに連結されている。フランジ部 2 3 は、軸部 2 2 のアウター側の軸端に一体に形成されており、径方向外方に延在している。

【0016】

ハブ 1 4 は、転がり軸受 3 0 の外輪 3 7 の外周に圧入されている。ハブ 1 4 とフランジ部 2 3 とをボルト 2 4 で結合することによって、デファレンシャルギアの動力がハブ 1 4 に伝達されている。同時にブレーキロータ 2 5 が、ハブ 1 4 と締結されている。

10

【0017】

図 1 によって、転がり軸受 3 0 について説明する。

転がり軸受 3 0 は、外輪 3 7 と、一対の内輪 3 1 , 3 1 と、転動体としての複数の円すいころ 3 3 と、保持器 3 4 , 3 4 とを備えている。

【0018】

外輪 3 7 は、軸受鋼などの鋼材で製作される。外周面 3 7 a は、円筒形状である。内周には、複列の外側軌道面 3 6 , 3 6 が形成されている。外側軌道面 3 6 , 3 6 は、軸方向に対称に形成されており、それぞれ両軸端に向かうに従って拡径するテーパ面である。

20

【0019】

一対の内輪 3 1 , 3 1 は、それぞれ軸受鋼などの鋼材で製作され、互いに同一の形状である。ここでは、インナー側の内輪 3 1 について説明し、他の内輪 3 1 の説明を省略する。

内輪 3 1 の内周面 3 1 a は円筒形状である。内周面 3 1 a の直径寸法は、アクスルチューブ 1 2 の軸受装着面 1 6 の外径寸法より 50 μm 程度大きく設定されている。

内輪 3 1 の外周には、内側軌道面 3 8 が形成されている。内側軌道面 3 8 はテーパ面で形成されている。内輪 3 1 の軸方向両端は、軸線に直交する面である。内側軌道面 3 8 の小径側に形成された面を小端面 3 9 、大径側に形成された面を大端面 4 0 という。

一対の内輪 3 1 , 3 1 は、互に小端面 3 9 , 3 9 が向き合うように組み合わされている。内輪 3 1 の内周には、突き合わされた小端面 3 9 , 3 9 を軸方向に跨いで連結環 4 2 が嵌め合わされている。こうして、内輪 3 1 , 3 1 が軸方向に互いに連結されている。また、内輪 3 1 , 3 1 の外周には、突き合わされた小端面 3 9 , 3 9 を軸方向に跨いで、密封部材 4 3 が嵌め合わされている。

30

大端面 4 0 の内周側には、環状段部 5 0 が形成されている。環状段部 5 0 にはシールリング 6 0 が組み付けられる。環状段部 5 0 の詳細については後述する。

【0020】

外側軌道面 3 6 と内側軌道面 3 8 との間には、それぞれ複数の円すいころ 3 3 が転動自在に配置されている。複数の円すいころ 3 3 は、保持器 3 4 によって周方向に所定の間隔で保持されている。外輪 3 7 と一対の内輪 3 1 , 3 1 とで径方向に挟まれた環状空間 C には、グリースが封入されている。環状空間 C の軸方向両側の開口部にはオイルシール 4 4 a , 4 4 b が装着されていて、外部からの異物の侵入を防止している。また、密封部材 4 3 によって、突き合わされた小端面 3 9 , 3 9 からのグリース流出が防止される。

40

【0021】

環状段部 5 0 と、環状段部 5 0 に組み付けられるシールリング 6 0 について説明する。

図 2 は、図 1 の要部拡大図であって、転がり軸受 3 0 が段差部 1 5 に組み付けられた状態を示している。

【0022】

環状段部 5 0 は、大端面 4 0 の内周側に形成された環状の凹部である。環状段部 5 0 は、嵌合面 5 1 と壁面 5 2 を有しており、嵌合面 5 1 と壁面 5 2 との間には逃げ部 5 3 が形成されている。環状段部 5 0 は、内輪 3 1 を熱処理する前に旋削加工によって形成されて

50

おり、熱処理後に、嵌合面 5 1 と壁面 5 2 が研磨加工されている。

嵌合面 5 1 は、転がり軸受 3 0 と同軸の円筒面である。嵌合面 5 1 の大端面 4 0 側の端部には、面取り 5 4 が形成されている。壁面 5 2 は、軸と直交する面である。

逃げ部 5 3 は、軸方向断面が円弧状である。逃げ部 5 3 の径方向の最大寸法 D_5 は、嵌合面 5 1 の内径寸法 D_0 より大きい。

【0023】

次に、図 2 と図 3 によって、シールリング 6 0 について説明する。図 3 は、図 2 における X-X の位置で、シールリング 6 0 を軸と直交する向きに切断したときの断面形状を示している。

【0024】

シールリング 6 0 は、たわみ部材 6 1 とシール部材 6 2 とが一体に形成されている。

【0025】

たわみ部材 6 1 は、金属材料や樹脂材料で形成されている。金属材料として、好ましくは SK材などの炭素工具鋼が使用される。また樹脂材料では、好ましくはグラスファイバーなどで繊維強化されたポリアミド樹脂が使用される。金属材料や樹脂材料は、ここに例示したものに限定されるものではなく、適宜選択することが出来る。

図 2 に示すように、たわみ部材 6 1 の軸方向断面の形状は長方形である。また、図 3 に示すように、軸に直交する向きの断面では、たわみ部材 6 1 は円環状である。円周上の一カ所が切断されており、周方向に所定の大きさですきま 6 3 が設けられている。たわみ部材 6 1 の外周の直径寸法 D_1 は、嵌合面 5 1 の内径寸法 D_0 より大きい。なお、たわみ部材 6 1 の軸方向断面の形状は第 1 実施形態の形状に限定されない。径方向に撓みうる形状であればよく、円形、橢円形など適宜選択できる。

【0026】

シール部材 6 2 は、弾性体で形成されている。その材料として、例えば、ニトリルゴムが使用される。材料は、これらに限定されるものではなく、アクリルゴム、フッ素ゴム、その他のゴム材を適宜選択することが出来る。

シール部材 6 2 は、金型にゴム材を充填して成形される。成形するときに、あらかじめたわみ部材 6 1 が金型に挿入されている。金型に充填した状態で加熱することによって、ゴム材が所定の形状に加硫成形される。また、成形時の熱によってたわみ部材 6 1 とシール部材 6 2 とが加硫接着されている。こうして、たわみ部材 6 1 とシール部材 6 2 とが同軸に形成されている。

【0027】

図 2 に示したように、シール部材 6 2 は、たわみ部材 6 1 の外周を被覆するとともに、たわみ部材 6 1 からほぼ等しい長さで軸方向両側に延在している。以下の説明では、たわみ部材 6 1 から軸方向両側に伸びるシール部材 6 2 の部分を、それぞれ円筒部 6 4 という。

各円筒部 6 4, 6 4 の外径寸法 D_4 は、嵌合面 5 1 の直径寸法 D_0 とほぼ同等である。たわみ部材 6 1 の外径寸法 D_1 は嵌合面 5 1 の直径寸法 D_0 より大径である。これにより、シールリング 6 0 の外周には、全周にわたって径方向に突出した凸部 6 5 が形成されている。各円筒部 6 4, 6 4 の軸方向端部は、軸方向断面の形状が円弧状である。

各円筒部 6 4, 6 4 の内周は、たわみ部材 6 1 の内周より大径である。たわみ部材 6 1 の径方向内方の端部が、全周にわたってシール部材 6 2 の径方向内方に露出している。

こうして、シールリング 6 0 は、たわみ部材 6 1 を中心にして、軸方向に対称な形状に形成されている。

【0028】

図 2 に示したように、シールリング 6 0 が環状段部 5 0 に組み込まれたときには、たわみ部材 6 1 が逃げ部 5 3 と嵌め合わされている。

第 1 実施形態では、逃げ部 5 3 の内径寸法 D_5 は、たわみ部材 6 1 の外径寸法 D_1 より大きい。したがって、たわみ部材 6 1 は径方向に拘束されない。また、円筒部 6 4 の外径寸法 D_4 が嵌合面 5 1 の内径寸法 D_0 とほぼ同等である。このため、シールリング 6 0 は

10

20

30

40

50

、嵌合面 5 1 に案内されて環状段部 5 0 と同軸に組み込まれている。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示したように、シールリング 6 0 のインナー側の円筒部 6 4 は、R 面 1 8 と軸方向に接触している。R 面 1 8 の曲率が大きいときには、円筒部 6 4 は軸受当接面 1 7 と接触する場合がある。アウター側の円筒部 6 4 は、壁面 5 2 と軸方向に接触している。シールリング 6 0 の軸方向の寸法 B_1 は、R 面 1 8 と壁面 5 2 との軸方向寸法 L_1 より大きい。こうして、シールリング 6 0 は、内輪 3 1 および段差部 1 5 と軸方向にシメシロをもつて当接している。

リアアクスルでは、軸部 2 2 とアクスルチューブ 1 2 との間のすきまを通ってデフオイルがフランジ部 2 3 の側の空間 A に流入する（図 7 参照）。さらに、このデフオイルは、内輪 3 1 と軸受装着面 1 6 とのすきまを通ってシールリング 6 0 に向かって流出する。第 1 実施形態では、シールリング 6 0 が、内輪 3 1 と段差部 1 5 とのすきまを遮断しているので、デフオイルの流出を防止できる。

なお、アウター側の環状段部 5 0 ではデフオイルの流出という不具合が想定できない。このため、シールリング 6 0 は、インナー側の環状段部 5 0 にのみ組み込まれており、アウター側の環状段部 5 0 には組み込まれていない。

【 0 0 3 0 】

次に、シールリング 6 0 を環状段部 5 0 に組み付ける手順を説明する。

図 4 は、シールリング 6 0 を組み付けるときの、シールリング 6 0 と環状段部 5 0 との位置関係を表している。図 4 は、(a) から (c) の順で、組み付け作業が進行している状態を示している。

また、シールリング 6 0 の装着作業は、通常、トラックの修理工場等で行われる。このとき、以下の作業は、機械等を使用することなく、もっぱら手作業で行なわれている。

【 0 0 3 1 】

図 4 (a) では、シールリング 6 0 の一方の円筒部 6 4 を、環状段部 5 0 の嵌合面 5 1 に内嵌して、同軸に組み合わせている。円筒部 6 4 の外径寸法 D_4 は嵌合面 5 1 の内径寸法 D_0 とほぼ同等である。そのため、円筒部 6 4 を嵌合面 5 1 に容易に挿入することが出来る。

【 0 0 3 2 】

たわみ部材 6 1 の外径寸法 D_1 は、嵌合面 5 1 の内径寸法 D_0 より大きい。このため、図 4 (b) では、シールリング 6 0 を更に環状段部 5 0 に押し込んで、嵌合面 5 1 の内周に嵌め合わせている。たわみ部材 6 1 は、周方向のすきま 6 3 (図 3 参照) を有しているので、径方向内方に容易に撓むことが出来る。

すきま 6 3 が小さくなることによってたわみ部材 6 1 の直径が縮小する。すきま 6 3 が閉じたときのたわみ部材 6 1 の直径寸法の変化量 D は、すきま 6 3 の当初の大きさを L_0 とした場合には、 $D = L_0 / \pi$ で求めることが出来る。なお、すきま 6 3 が閉じたときの外径寸法を D_3 としたとき、 $D = D_1 - D_3$ である。 π は円周率である。

すきま 6 3 が閉じたときの外径寸法 D_3 を、嵌合面 5 1 の内径寸法 D_0 より小さくなるように設定することによって、組み換え作業をする人は、シールリング 6 0 を嵌合面 5 1 の内周に容易に押し込むことが出来る。

【 0 0 3 3 】

シールリング 6 0 が嵌合面 5 1 に内嵌しているときには、たわみ部材 6 1 が弾性をもつて径方向に収縮している。この弾性によって、たわみ部材 6 1 が元の外径寸法 D_1 に復元しようとしているので、シールリング 6 0 が嵌合面 5 1 に押し付けられている。したがって、シールリング 6 0 を軸方向に押し込むときには、シールリング 6 0 と嵌合面 5 1 との間に矢印で示す向きのすべり摩擦力 P が生じる。

【 0 0 3 4 】

図 4 (c) では、たわみ部材 6 1 が逃げ部 5 3 の位置に到達している。たわみ部材 6 1 の外径寸法 D_1 は、逃げ部 5 3 の内径寸法 D_5 より小さい。したがって、たわみ部材 6 1 は元の外径寸法 D_1 に復元している。このときは、たわみ部材 6 1 を径方向内方に付勢す

10

20

30

40

50

る力が作用しないので、すべり摩擦力 P が生じない。

【0035】

すなわち、シールリング 60 を手作業で環状段部 50 に挿入する過程において、シールリング 60 が嵌合面 51 に内嵌しているときには、組み換え作業をする人は、すべり摩擦力 P に応じた力を手に感じている。そして、シールリング 60 のたわみ部材 61 が逃げ部 53 と嵌合した瞬間に、すべり摩擦力 P が軽減したことを感じることが出来る。

こうして、シールリング 60 を手作業で組み付けた場合に、図 4 (c) に示すように、たわみ部材 61 が逃げ部 53 に装着されたことを、手の感覚によって明確に認識することが出来る。

【0036】

第 1 実施形態の効果を明確にするために、比較例として、図 8 に示した従来構造のシールリング 109 を組み込むときの状態を説明する。

比較例では、環状段部 114 の形態は第 1 実施形態の環状段部 50 と同等である。比較例においては、逃げ部 112 に、シールリング 109 の外周に設けた凸部 111 を嵌め合わせることによって、シールリング 109 の抜け止めがされている。シールリング 109 の凸部 111 が逃げ部 112 に嵌め合わされていないときは、シールリング 109 の姿勢がずれるので密封性能が低下する。

比較例では、シールリング 109 の全体がゴム材等の弾性体のみで構成されている。ゴム材料のヤング率は 0.1 GPa 程度であり、シールリング 109 を嵌合面 113 に嵌め合わせたときに、弾性によって元の外径寸法に復元しようとする力が極めて小さい。このため、シールリング 109 を軸方向に押し込むときのすべり摩擦力 P が極めて小さい。この結果、シールリング 109 が逃げ部 112 に嵌め合わされたとしても、軸方向に押し込むときの力はほとんど変化しない。

こうして、比較例のシールリング 109 を手作業で環状段部 114 に組み込む場合には、その組み込み作業をする人にとって、凸部 111 が逃げ部 112 に装着されたか否かを認識することが困難である。

【0037】

これに対して、第 1 実施形態のシールリング 60 では、たわみ部材 61 の外周が、嵌合面 51 の内径寸法 D_0 より大径に設定されている。このため、シールリング 60 が嵌合面 51 の内周にはめ込まれたときには、たわみ部材 61 自体が径方向内方に撓む（図 4 (b) 参照）。たわみ部材 61 は、金属材料又は樹脂材料で形成されており、そのヤング率は、金属材料の場合は 206 GPa 程度であり、樹脂材料の場合は 20 ~ 50 GPa 程度である。このため、嵌合面 51 の内周に沿って押し込まれているときのすべり摩擦力 P は、比較例に比べて 200 ~ 2000 倍程度の大きさになる。

【0038】

この結果、シールリング 60 が嵌合面 51 の内周に嵌め合わされている状態から、逃げ部 53 に嵌め合わされたときには、すべり摩擦力 P が大きく変化する。

第 1 実施形態の車両用軸受装置では、このすべり摩擦力 P の変化量が大きいことによって、シールリング 60 を手作業で組み付けた場合でも、図 4 (c) に示すように、たわみ部材 61 が確実に逃げ部 53 に装着されたことを、手の感覚によって明確に認識することが出来る。

【0039】

また、第 1 実施形態のシールリング 60 は、軸方向に対称な形状である。したがって、環状段部 50 に嵌め合わせるときに、軸方向のいずれの側を嵌め合わせても、同一の効果を得ることが出来る。したがって、リアアクスルの分解点検時において、シールリング 60 を交換するときに、シールリング 60 の向きを確認する必要がない。この結果、誤組込を確実に防止することが出来る。

【0040】

また、第 1 実施形態のシールリング 60 では、たわみ部材 61 の外周をシール部材 62 で被覆しており、たわみ部材 61 の内周がシール部材 62 から露出している。これに対し

て、たわみ部材 6 1 の外周がシール部材 6 2 から露出して、たわみ部材 6 1 の内周をシール部材 6 2 で被覆してもよい。

この場合には、嵌合面 5 1 とたわみ部材 6 1 とが直接接触するので、たわみ部材 6 1 が逃げ部 5 3 と嵌合したときに、すべり摩擦力 P の変化を更に明確に把握することが出来る。

【0041】

(第2実施形態)

本発明の第2実施形態について、図を参照しつつ説明する。図5は、図2と同様の要部拡大図であって、環状段部80にシールリング72が装着されて、転がり軸受30が段差部15に組み付けられた状態を示している。

10

第2実施形態は、第1実施形態と比較して、環状段部の逃げ部の形態と、シールリングの形態が異なる。その他の、リアアクスルの構造、及び、転がり軸受30の形態は同等であるので、これらの説明を省略する。なお、第1実施形態と同一の形態については、同一の番号を付して説明する。

【0042】

環状段部80は、嵌合面81と壁面82を有しており、嵌合面81と壁面82との間に逃げ部83が形成されている。嵌合面81は、転がり軸受30と同軸の円筒面である。嵌合面81の大端面76側の端部には、面取り54が形成されている。壁面82は、軸と直交する面である。

逃げ部83は、軸方向断面が円弧状である。逃げ部83の径方向の最大寸法 D_6 は、嵌合面81の内径寸法 D_7 より大きい。

20

【0043】

同じく、図5によって、シールリング72について説明する。

【0044】

シールリング72は、たわみ部材86とシール部材87とが一体に形成されている。

【0045】

たわみ部材86は、樹脂材料で形成されている。樹脂材料では、好ましくはグラスファイバーなどで纖維強化されたポリアミド樹脂が使用されるが、これに限定されるものではなく、適宜選択することが出来る。（熱硬化性樹脂の方がよい？）

たわみ部材86は環状であって、円環部88と切離し部89とが一体となっている。円環部88は、円筒形状であって、外径寸法 D_8 は嵌合面81の内径寸法 D_0 と同等である。切離し部89は、円環部88の軸方向の一方の端部に一体に形成されており、軸方向断面の形状が略円形である。その外径寸法 D_9 は、嵌合面81の内径寸法 D_7 より大きく、逃げ部83の径方向の最大寸法 D_6 より小さい。

30

軸方向断面において、切離し部89と円環部88とは、径方向外方ではV字状の切り欠き90でつながっており、径方向内方では円弧状のつなぎ部91でつながっている。切り欠き90は、円環部88の外周面95が切離し部89の径方向内方に入り込むことによって形成されている。円環部88の外周面95が切離し部89とつながる部分に、切離し部89に向かうにしたがって直径寸法が小さくなる傾斜面92が形成されている。傾斜面92の傾斜角度を適宜選択することによって、円環部88と切離し部89とをつなぐ部分の板厚Cを小さくすることができる。これによって、シールリング72を環状段部80から引き抜くときに、切離し部89を容易に切除できる。引き抜き時の状態については後述する。

40

【0046】

シール部材87は、弾性体で形成されている。その材料として、例えば、ニトリルゴムが使用される。材料は、これらに限定されるものではなく、アクリルゴム、フッ素ゴム、その他のゴム材を適宜選択することが出来る。

シール部材87は、金型にゴム材を充填して成形される。成形するときに、あらかじめたわみ部材86が金型に挿入されている。

（シール部材87（ゴム）とたわみ部材86（樹脂）の接合方法は記載していません）

50

図5に示したように、シール部材87は、たわみ部材86の内周に一体に形成されている。シール部材87には、軸方向の一方に突出する突起93が形成されている。軸方向の他方には、径方向の平面で、ガイド面94が形成されている。

【0047】

シールリング72が、環状段部80に組み込まれたときには、切離し部89が、逃げ部83と嵌め合う位置に組み込まれている。

逃げ部83の内径寸法D₆は、切離し部89の外径寸法D₉より大径である。したがって、逃げ部83と切離し部89とが径方向で当接しない。また、円環部88の外径寸法D₈は、嵌合面81の内径寸法D₇とほぼ同等である。このため、シールリング72は、嵌合面81に案内されて環状段部80と同軸に組み込まれている。

10

【0048】

シールリング72は、ガイド面94が環状段部80の壁面82と当接する向きに組み込まれており、突起93が軸方向のインナー側に突出している。図5では、突起93は、段差部15のR面18と軸方向に接触している。R面18の曲率が大きいときには、軸受当接面17と接触する場合がある。ガイド面94は、環状段部80の壁面82と軸方向に接触している。シール部材87の軸方向の寸法B₂は、R面18と壁面82との軸方向寸法L₂より大きい。したがって、シール部材87は、内輪73および段差部15と軸方向にシメシロをもって当接している。

こうして、第2実施形態の車輪用軸受装置70では、デフオイルがシールリング72を通り越して外部に流出することがない。なお、第2実施形態においても、シールリング72は、インナー側の環状段部80にのみ組み込まれており、アウター側の環状段部80には組み込まれていない。

20

【0049】

図6は、シールリング72を組み付けるとき、及び組み付けたシールリング72を取り外すときの、シールリング72と環状段部80との位置関係を表している。図6(a)から図6(c)は、組み付け作業の順にシールリング72の状態を示している。図6(d)は、組み付けられたシールリング72を、軸方向に矢印Yの向きに引き抜くときの状態を示している。

【0050】

まず、図6(a)から(c)によって、シールリング72を環状段部80に組み付ける手順を説明する。なお、第2実施形態においても、シールリング72装着作業は、すべて手作業で行なわれている。

30

【0051】

図6(a)では、切離し部89が環状段部80と向き合うように、シールリング72と環状段部80とが同軸に組み合わされている。

【0052】

図6(b)では、シールリング72を更に環状段部80に押し込んでいる。切離し部89の外径寸法D₉は、嵌合面81の内径寸法D₇より大きい。たわみ部材86は、樹脂製で、弾性体である。嵌合面81の内周に嵌め合わせたときには、たわみ部材86は、弾性変形して縮径している。この弾性によって、たわみ部材86が元の外径寸法D₉に復元しようとする。このため、たわみ部材86が嵌合面81に押し付けられている。したがって、シールリング72を軸方向に押し込むときには、シールリング72と嵌合面81との間に図中に矢印で示した向きのすべり摩擦力Pが生じる。

40

【0053】

図6(c)では、切離し部89が逃げ部83に到達している。切離し部89の外径寸法D₉は、逃げ部83の内径寸法D₆より小径である。このため、たわみ部材86を径方向内方に付勢する力が作用しない。したがって、シールリング72にはすべり摩擦力Pが生じない。

【0054】

すなわち、シールリング72を手作業で環状段部80に挿入する過程において、シール

50

リング72が嵌合面81に内嵌しているときには、組み付け作業をする人は、すべり摩擦力Pに応じた力を手に感じている。そして、切離し部89が逃げ部83と嵌合した瞬間に、すべり摩擦力Pが軽減したことが出来る。

こうして、シールリング72を手作業で組み付けた場合に、図6(c)に示すように、切離し部89が逃げ部83に装着されたことを、組み付け作業をする人の手の感覚によって明確に認識することが出来る。

【0055】

次に、図6(d)によって、シールリング72を環状段部80から取り外す時の手順を説明する。シールリング72を軸方向に矢印Yの向きに移動させたときには、切離し部89が逃げ部83と軸方向に当接する。このとき、切離し部89が、矢印Yと逆向きに付勢される。円環部88と切離し部89とをつなぐ部分の長さC(図5参照)を適宜選択することによって、切離し部89を容易に切除できる。

シールリング72を取り外す時には、円環部88と切離し部89とをつなぐ部分では、円環部88の外周側で引張応力が高くなる。シールリング72では、円環部88の外周側に切り欠き90を形成している(図5参照)ので、応力集中によってさらに高い応力が生じる。このため、円環部88と切離し部89とをつなぐ部分が容易に破断するので、切離し部89を容易に切除できる。この結果、シールリング72では、嵌合面81より大径の部分が切除されるので、環状段部80から容易に取り外すことが出来る。

また、切除された切離し部89は、シール部材87と一体に形成されているので、シールリング72と一体として取り外される。したがって、環状段部80の中に残留しない。

【0056】

なお、図6(b)において、切離し部89が径方向内方に付勢された場合には、円環部88の内周側で応力が高くなる。円環部88の内周側では、円環部88と切離し部89が円弧状のつなぎ部91(図5参照)で滑らかにつながっているので応力集中が生じない。したがって、シールリング72を組付けるときであって、切離し部89が径方向内方に縮径した状態のときには、切離し部89が切除されることがない。

【0057】

また、第2実施形態のシールリング72では、たわみ部材86は円環状であって、全周にわたって周方向につながっている。しかし、この形状に限定されない。たとえば、切離し部89の側から円環部88の軸方向中央まで、1以上の径方向のスリットを設けてよい。これによって、切離し部89を周方向に分離することができる。この場合には、円環部88の板厚を大きくした場合でも、切離し部89を径方向内方に容易に撓ませることが出来る。したがって、シールリング72を、容易に嵌合面81に嵌め合わせることが出来る。

【0058】

こうして、第2実施形態の車輪用軸受装置70では、シールリング72が嵌合面81の内周に嵌め合わされている状態から、逃げ部83に嵌め合わされたときのすべり摩擦力Pの変化が大きくなる。このすべり摩擦力Pの変化量が大きいことによって、組み付け作業をする人は、切離し部89が逃げ部83に装着されたことを、手の感覚によって明確に認識することが出来る。

さらに、切離し部89を設けたので、車両の定期点検時にシールリング72を交換するときに、古いシールリング72を容易に取り外すことが出来る。このため、定期点検の作業をより効率よく実施できる。

【符号の説明】

【0059】

(第1実施形態)

10：車輪用軸受装置、12：アクスルチューブ、14：ハブ、15：段差部、16：軸受装着面、17：軸受当接面、18：R面、21：アクスルシャフト、22：軸部、23：フランジ部、25：ブレーキロータ、30：転がり軸受、31：内輪、33：円すいころ、34：保持器、36：外側軌道面、37：外輪、38：内側軌道面、39：小端面、

10

20

30

40

50

4 0 : 大端面、4 2 : 連結環、4 3 : 密封部材、5 0 : 環状段部、5 1 : 嵌合面、5 2 : 壁面、5 3 : 逃げ部、6 0 : シールリング、6 1 : たわみ部材、6 2 : シール部材、6 3 : すきま、6 4 : 円筒部、6 5 : 凸部、

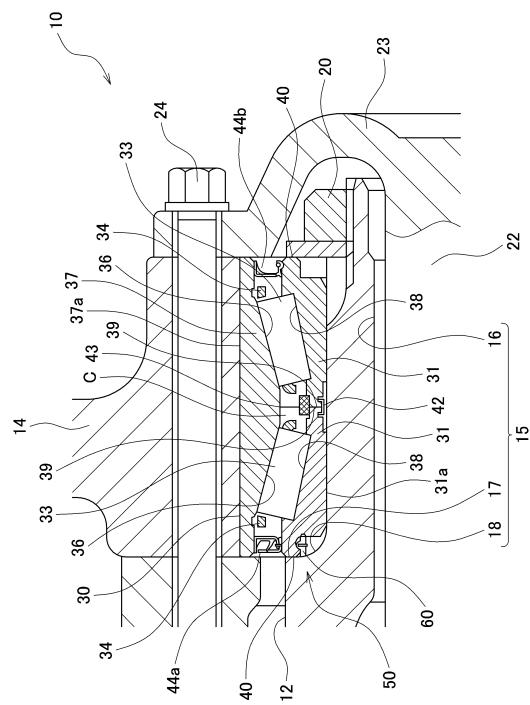
(第 2 実施形態)

70：車輪用軸受装置、72：シールリング、73：内輪、76：大端面、80：環状段部、81：嵌合面、82：壁面、83：逃げ部、86：たわみ部材、87：シール部材、88：円環部、89：切離し部、90：切り欠き、91：つなぎ部、92：傾斜面、93：突起、94：ガイド面、

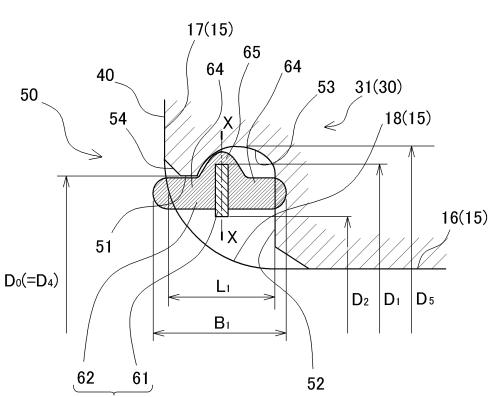
(従来技術)

100：車輪用軸受装置、101：転がり軸受、102：アクスルチューブ、103：ハブ、104：アクスルシャフト、105：フランジ、106：ボルト、107：ブレーキロータ、108：内輪、109：シールリング、111：凸部、112：逃げ部、113：嵌合面、114：環状段部

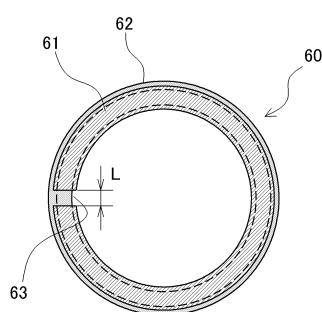
【 四 1 】



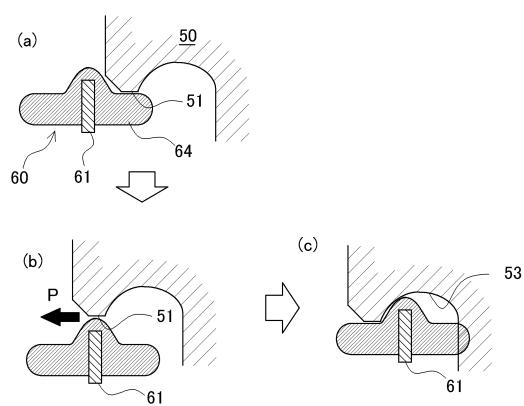
【 図 2 】



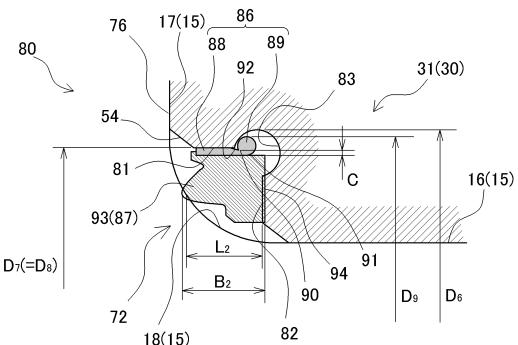
【 図 3 】



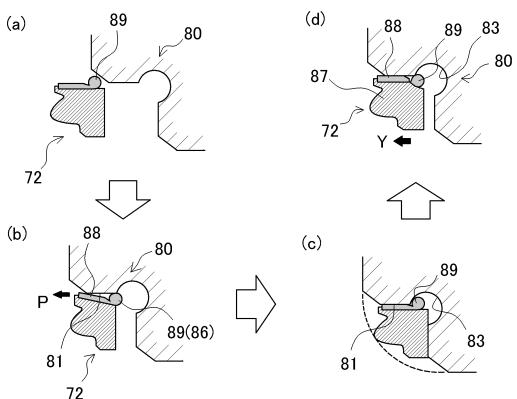
【図4】



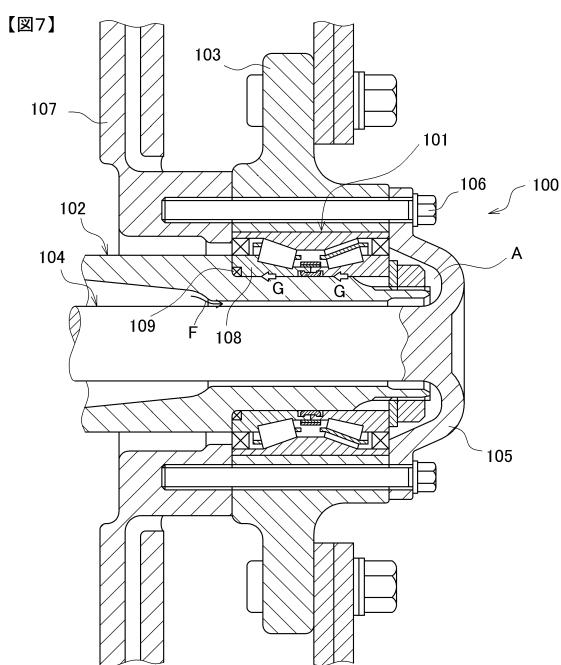
【図5】



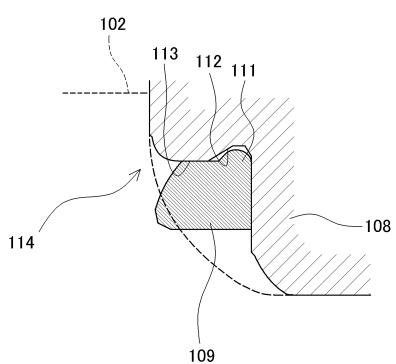
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

B 6 0 B 35/18

B
C

(56)参考文献 特開2015-16778 (JP, A)

英国特許出願公開第2185076 (GB, A)

特開2010-25216 (JP, A)

特開2011-251649 (JP, A)

特開2011-148409 (JP, A)

特表2005-525518 (JP, A)

独国特許出願公開第102007020008 (DE, A1)

米国特許第2883224 (US, A)

特開2012-197882 (JP, A)

特開2003-262230 (JP, A)

特開平11-325089 (JP, A)

特開2011-252557 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 C 19 / 00 - 19 / 56

F 16 C 33 / 30 - 33 / 66

F 16 C 33 / 72 - 33 / 82

F 16 J 15 / 00 - 15 / 14