

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4333116号  
(P4333116)

(45) 発行日 平成21年9月16日(2009.9.16)

(24) 登録日 平成21年7月3日(2009.7.3)

(51) Int.Cl. F I  
**F 1 6 J 15/32 (2006.01)** F 1 6 J 15/32 3 1 1 P  
**F 1 6 C 33/78 (2006.01)** F 1 6 C 33/78 D  
**F 1 6 C 19/18 (2006.01)** F 1 6 C 19/18

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-314246 (P2002-314246)	(73) 特許権者	000001247 株式会社ジェイテクト
(22) 出願日	平成14年10月29日(2002.10.29)		大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
(65) 公開番号	特開2004-150484 (P2004-150484A)	(74) 代理人	100086737 弁理士 岡田 和秀
(43) 公開日	平成16年5月27日(2004.5.27)	(72) 発明者	武田 喜重 大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋精工株式会社内
審査請求日	平成17年9月26日(2005.9.26)	審査官	藤村 泰智

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 転がり軸受の密封装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外輪部材と、この外輪部材に転動体を介して配置される内輪部材との間に配置されて前記外輪部材と内輪部材との間の環状空間を密封するための転がり軸受の密封装置であって、

前記内輪部材に形成された円筒面とこの円筒面から軸方向に離隔した位置で径方向に突出する環状面とを連続する湾曲面に弾性的に接触するシールリップが、前記外輪部材の内周面側に取付けられる環状の本体部に一体的に形成され、

このシールリップは、前記本体部側の基部と、前記内輪部材の湾曲面に接触する接触部と、前記基部と前記接触部との間の中間部とを含み、前記基部から前記接触部に向けて拡径する形状に形成されるとともに、前記中間部から前記接触部に向けて径方向の厚みが薄くなる形状に形成されており、

前記中間部の径方向の厚みに比べて前記基部の径方向の厚みが薄く形成された、ことを特徴とする転がり軸受の密封装置。

【請求項2】

請求項1記載の転がり軸受の密封装置において、前記内輪部材の円筒面に接触するラジアルリップおよび環状面に接触するアキシシャルリップを有した、ことを特徴とする転がり軸受の密封装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、車軸用転がり軸受装置に用いられる密封装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来の車軸用転がり軸受装置に用いられる密封装置には、円筒面に接触するラジアルリップ、径方向に沿う環状面に接触するアキシャルリップ、ラジアルリップ、アキシャルリップの中間に配置されて湾曲面に接触する中間リップとを備えたものがある（例えば、特許文献1参照）。

## 【0003】

以下、図4および図5に基づいて、従来の車軸用転がり軸受装置に用いられる密封装置について説明する。図4は、車軸用転がり軸受装置の全体構成を示す断面図、図5は密封装置の拡大断面図である。

10

## 【0004】

車軸用転がり軸受装置100は、車体側に非回転に支持される外輪部材101と、この外輪部材101に2列の玉102, 103を介して軸心回りに回転自在に支持される内輪部材104と、外輪部材101と内輪部材104との間の環状空間105内の潤滑剤が外部に漏れるのを防止するとともに、泥水等が環状空間105内に侵入するのを防止するための密封装置106とを備えている。

## 【0005】

内輪部材104は、車両アウト側の外周部に、径方向外向きに突出して形成されたハブフランジ107を有する。内輪部材104は、一方列の玉102の内輪軌道面に連続する肩部108に円筒面109を有し、ハブフランジ107の側面110と円筒面109とは、湾曲面111を介して連続している。

20

## 【0006】

図5に示すように、密封装置106は、外輪部材101の車両アウト側内周面に嵌着される芯金112と、この芯金112に一体的に形成される弾性シール部材113とから構成される。

## 【0007】

この弾性シール部材113は、芯金112に固着される本体部114と、この本体部114に一体に形成されてハブフランジ107の側面110に接触するサイドリップ（アキシャルリップ）115と、肩部の円筒面に接触する主リップ（ラジアルリップ）116と、サイドリップ115と主リップ116の間に配置されて湾曲面111に接触する補助リップ117とを備えている。

30

## 【0008】

これらリップのうち補助リップ117は、本体部114側の基部117aにおける径方向の厚みが最も厚く、先端接触部117bは径方向外向きに傾斜するとともに、厚みは基部117aから次第に薄くなるように形成されている。この構成により、内輪部材104を外輪部材101に組込んだ際に、先端接触部117bが湾曲面111に接触し、環状空間105を密封するものである。

## 【0009】

40

## 【特許文献1】

特開平11-210770号（第3頁，第1図，第2図）

## 【0010】

## 【発明が解決しようとする課題】

上記従来の密封装置106において、補助リップ117は、サイドリップ115と主リップ116の間に配置されて湾曲面111に接触するものであるため、径方向および軸方向双方の位置管理が必要となる。

## 【0011】

加えて、補助リップ117は、本体部114側の基部117aの厚みに比べて先端接触部117bの厚みは薄く形成されている。このため、湾曲面111に接触する際、場合によ

50

っては図5の仮想線に示すように、補助リップ117の先端接触部117bが基部117aとの境界部分で湾曲して、湾曲面111に必要以上の大きな面積をもって面当たりし、適切なシール性能が得られないことが考えられる。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明における転がり軸受の密封装置は、外輪部材と、この外輪部材に転動体を介して配置される内輪部材との間に配置されて前記外輪部材と内輪部材との間の環状空間を密封するために、前記内輪部材に形成された円筒面とこの円筒面から軸方向に離隔した位置で径方向に突出する環状面とを連続する湾曲面に弾性的に接触するシールリップが、前記外輪部材の内周面側に取付けられる環状の本体部に一体的に形成され、このシールリップは、前記本体部側の基部と、前記内輪部材の湾曲面に接触する接触部と、前記基部と前記接触部との間の中間部とを含み、前記基部から前記接触部に向けて拡径する形状に形成されるとともに、前記中間部から前記接触部に向けて径方向の厚みが薄くなる形状に形成されており、前記中間部の径方向の厚みに比べて前記基部の径方向の厚みが薄く形成されている。

10

【0013】

上記構成のように、中間部の径方向の厚みに比べて基部の径方向の厚みを薄く形成したことによれば、シールリップの接触部が湾曲面に接触する際に、湾曲面との接触に伴う圧力がシールリップに働くと、本体部側の、剛性の低い基部に前記圧力が集中し易くなり、このためシールリップは、基部を中心に折曲がるように弾性変形する。このため、接触部が湾曲面に必要以上に大きな面積で面当たりすることでシール性能を低下させてしまうといった状態を回避できる。

20

【0014】

特に湾曲面は、軸方向と径方向の面圧管理が必要となり、このため適度な面圧をもって接触部を湾曲面に接触させることは難しかったが、本発明では、シールリップが湾曲面に接触する際の圧力が、剛性の低い接触部に集中し易くなって、接触部が湾曲面に必要以上に大きな面積で面当たりするのを防止できるため、多少の組付け誤差があったとしても、面圧の管理が容易となる。

【0015】

また、本発明の密封装置は、前記内輪部材の円筒面に接触するラジアルリップおよび環状面に接触するアキシアルリップを有している。

30

【0016】

この構成によれば、3個のシールリップによって環状空間を確実に密封することができる。

【0017】

本発明の密封装置が用いられる転がり軸受は、主として内輪回転型の転がり軸受である。そして本発明の密封装置は、転がり軸受の内輪部材に、円筒面と、この円筒面から軸方向に離隔した位置で径方向に突出する環状面、および円筒面と環状面とを連続する湾曲面を有する転がり軸受であれば、適用可能である。

40

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の第1の実施形態に係る密封装置を、車軸用転がり軸受装置に付設した場合を例に、図面に基づいて説明する。

【0019】

図1は駆動側に設けられる車軸用転がり軸受装置の全体構成を示す断面図、図2はシール装置の拡大半断面図である

まず、車軸用転がり軸受装置1の全体構成を説明すると、これは、車体側に非回転に組込まれる外輪部材2と、この外輪部材2に、冠形保持器3a, 4aによって円周方向等配置にそれぞれ保持された2列の玉(転動体の一例)3, 4を介して軸心5回りに回転自在に支持される内輪部材6とを備えている。

50

## 【 0 0 2 0 】

外輪部材 2 の外周面途中には、径方向外向きに突出する支持フランジ 7 が形成され、この支持フランジ 7 が、車体側に組込まれた図示しないナックルに結合されることで、外輪部材 2 が車体に非回転（軸心 5 回りに非回転）に支持される。外輪部材 2 の内周面に、軸方向に離隔して両列の玉 3 , 4 の外輪軌道面 2 a , 2 b が形成されている。

## 【 0 0 2 1 】

内輪部材 6 は、外周面に一方列（車両アウト側）の玉 3 の内輪軌道面 8 a が形成された筒状のハブホイール 8 と、このハブホイール 8 の中心穴にスプライン 8 b を介して挿通する中空断面状の軸部 9 を一体形成した不図示の等速ジョイントの椀形外輪部材 1 0 とから構成されている。この椀形外輪部材 1 0 の外周面に、他方列の玉 4 の内輪軌道面 1 0 a が形成されている。

10

## 【 0 0 2 2 】

椀形外輪部材 1 0 の軸部 9 の車両アウト側端部は、径方向外向きに拡径されるようハブホイール 8 の車両アウト側端面に対してかしめられ、玉 3 , 4 に対して所定量の予圧が付与されている。

## 【 0 0 2 3 】

ハブホイール 8 は、その外周面途中に、ブレーキディスク 1 1 およびタイヤホイール 1 2 を重ねて取付けるための、径方向外向きに突出形成したハブフランジ 1 3 が形成されている。なお前記等速ジョイントは、不図示の駆動軸の回転を車輪（ブレーキディスク 1 1 およびタイヤホイール 1 2 ）に伝達するものである。

20

## 【 0 0 2 4 】

外輪部材 2 と内輪部材 6 の間の環状空間 1 4 を、その車両インナ側および車両アウト側でそれぞれ密封するための密封装置 1 5 , 1 6 が設けられている。これら密封装置 1 5 , 1 6 は、環状空間 1 4 内の潤滑剤が外部に漏れるのを防止するとともに、泥水等が環状空間 1 4 内に侵入するのを防止する機能を有する。

## 【 0 0 2 5 】

車両インナ側の密封装置 1 5 は、外輪部材 2 の車両インナ側内周面に嵌着された芯金 1 7 と、この芯金 1 7 に一体的に形成されて、椀形外輪部材 1 0 の外周曲面に 3 箇所接触するリップ部 1 8 a , 1 8 b , 1 8 c を有する弾性シール体 1 9 とを有する。芯金 1 7 の外周部は軸方向（車両インナ側）に延長されて延長部 2 0 が形成されている。

30

## 【 0 0 2 6 】

椀形外輪部材 1 0 の外周面に断面コ字形の環体 2 1 が嵌着され、この環体 2 1 が延長部 2 0 を囲繞することで、環体 2 1 と延長部 2 0 との間でラビリンス隙間、すなわちシール用隙間が形成されている。リップ部 1 8 a , 1 8 b は椀形外輪部材 1 0 の斜面に接触するものであり、リップ部 1 8 c は、椀形外輪部材 1 0 の、ほぼ円筒面とみなすことができる緩やかな曲面に接触するものである。なお、これらリップ部 1 8 a , 1 8 b , 1 8 c は、それぞれ椀形外輪部材 1 0 の回転によって、椀形外輪部材 1 0 の外周面に接触した状態で摺動するものである。

## 【 0 0 2 7 】

次に、車両アウト側の密封装置 1 6 の構成を説明する。図 2 に示すように、この密封装置 1 6 は、外輪部材 2 の車両アウト側内周面に装着される芯金 2 5 を有する。この芯金 2 5 は、外輪部材 2 の内周面に嵌着する筒状の嵌着部 2 6 と、この嵌着部 2 6 の車両アウト側端部から径方向内方に向けて延長された環状の取付け部 2 7 とから構成されている。この取付け部 2 7 は、嵌着部 2 6 側の第一環状部 2 8 と、この第一環状部 2 8 の内径側端部から段付部 2 9 を介して一体的に形成される第二環状部 3 0 とから構成される。

40

## 【 0 0 2 8 】

また、この密封装置 1 6 は、芯金 2 5 に取付けられる合成ゴム製の弾性シール体 3 1 を有する。この弾性シール体 3 1 は、芯金 2 5 の取付け部 2 7 に一体的に形成される環状の本体部 3 2 と、この本体部 3 2 の別々の箇所一体的に形成される 3 個のシールリップから形成されている。

50

## 【0029】

すなわちこのシールリップは、ハブフランジ13における車両インナ側の径方向側面(軸心5に対して垂直方向に沿う面)35に接触するサイドリップ(「アキシアルリップ」とも呼ぶ)36と、ハブホイール8において一方列の内輪軌道面8bに連続する肩部37の円筒面(軸心5に平行な円筒面)38に接触する主リップ(「ラジアルリップ」とも呼ぶ)39と、サイドリップ36と主リップ39の間に配置される補助リップ40とを備えている。

## 【0030】

サイドリップ36、主リップ39および補助リップ40は、それぞれ所定の径方向の厚みを有して円筒状(円錐台状)に形成されている。なお、これらサイドリップ36、主リップ39および補助リップ40は、ハブホイール8の回転によって、ハブホイール8の周面に接触して摺動するものである。

10

## 【0031】

サイドリップ36は、弾性シール体31の径方向中間部位に形成され、弾性シール体31側の基部36aと、径方向側面35に接触する接触部36bとを備える。主リップ39は、弾性シール体31の径方向内方部位に形成され、弾性シール体31側の基部39aと、円筒面38に接触する接触部39bとを備える。

## 【0032】

サイドリップ36における基部36aと接触部36bとの径方向の厚みを比較した場合、基部36aの厚みの方が接触部36bの厚みよりも大きい値に形成されている。これにより、基部36aの剛性に比べて接触部36bの剛性の方が低い。

20

## 【0033】

主リップ39における基部39aと接触部39bとの径方向の厚みを比較した場合、基部39aの厚みの方が接触部39bの厚みより大きい値に形成されされている。これにより、基部39aの剛性に比べて接触部39bの剛性の方が低い。

## 【0034】

次に、補助リップ40の構成を詳細に説明する。この補助リップ40は、弾性シール体31上のサイドリップ36と主リップ39との間に配置して形成される。また補助リップ40は、径方向側面35および円筒面38を連続する円弧状の湾曲面41に接触する接触部43を有する。また補助リップ40は、本体部32の径方向内方部位に、基部44が一体的に形成される。接触部43と基部44との間には中間部45を有する。

30

## 【0035】

未だ外輪部材2とハブホイール8との間に密封装置16を組込んでいない状態、あるいは外輪部材2にハブホイール8を組込んでいない状態、すなわち補助リップ40に弾性応力が働いていないときには、補助リップ40は仮想線(図2参照)の状態を保持している。この状態で、基部44の径方向厚み $t_1$ 、中間部45の径方向厚み $t_3$ 、接触部43の径方向厚み $t_2$ は、 $t_2 < t_1 < t_3$ の関係を満足している。すなわちこの関係により、各部の剛性は、接触部43 < 基部44 < 中間部45の関係を満たしている。

## 【0036】

上記構成において、密封装置16は、車軸用転がり軸受装置1を組立てるにあたり、両列の玉3,4を組込んだ後に外輪部材2の車両アウト側内周面に芯金25の嵌着部26を嵌込むようにして装着する。勿論この状態においては、密封装置16のサイドリップ36、主リップ39、および補助リップ40は無負荷の状態であって、弾性応力が発生しておらず、図2の仮想線で示すように、それぞれ変形前の状態にある。

40

## 【0037】

次に、外輪部材2に軸方向(車両アウト側)からハブホイール8を所定位置まで挿入するように装着すると、ハブホイール8の円筒面38に主リップ39の接触部39bが接触し、ハブホイール8の湾曲面41に補助リップ40の接触部43が接触し、ハブフランジ13の径方向側面35にサイドリップ36の接触部36bが接触する。

## 【0038】

50

主リップ39では、円筒面38すなわち径方向での接触状態の管理が必要であり、サイドリップ36では径方向側面35すなわち軸方向での接触状態の管理が必要である。しかし、主リップ39およびサイドリップ36では、上記のように径方向あるいは軸方向どちらか一方の管理が主となるので、その接触状態の管理は比較的容易である。

【0039】

ところで、上述したように、主リップ39における基部39aと接触部39bとでは、基部39aの厚みの方が接触部39bの厚みより大きい値に形成されされていることから、基部39aの剛性に比べて接触部39bの剛性の方が低くなっている。このため、ハブホイール8を外輪部材2に軸方向から所定位置まで挿入した場合、主リップ39は、基部39aを起点として全体が軸心5に向けて湾曲するように撓んで、接触部39bの先端部が適度な面圧（緊縛力）をもって円筒面38に接触する。

10

【0040】

また、上述したように、サイドリップ36における基部36aと接触部36bとでは、基部36aの厚みの方が接触部36bの厚みよりも大きい値に形成されていることから、基部36aの剛性に比べて接触部36bの剛性の方が低くなっている。このため、ハブホイール8を外輪部材2に軸方向から所定位置まで挿入し、椀形外輪部材10の軸部9の車両アウト側端部を、ハブホイール8の車両アウト側端面に対してかしめた場合、サイドリップ36は、基部36aを起点として全体が径方向に沿う方向に湾曲するように撓んで、接触部36bの先端部が適度な面圧をもって、径方向側面35に適度な面圧をもって接触する。

20

【0041】

ところで補助リップ40は、湾曲面41に接触するものであるため、径方向ならびに軸方向双方の接触状態の管理が必要であり、その接触状態の管理は一般に難しい。すなわち、図4で示した従来の補助リップ117では、基部117aの径方向の厚みが最も厚く、接触部117bの厚みは基部117aから次第に薄くなるように形成されて、接触部117b側の剛性が基部117a側の剛性に比べて低い。このため、内輪部材104を外輪部材101に組込んだ際に、補助リップ117全体が大きく湾曲して接触部117bの径方向側面110に接触する。

【0042】

しかし、本発明の実施形態における補助リップ40は、基部44の厚み $t_1$ が、中間部45の厚み $t_2$ に比べて薄く、剛性が低い。さらに補助リップ40において、基部44は径方向側面35からは中間部45、接触部43よりも遠い位置にある。加えて、補助リップ40は、基部44から接触部43に向けて全体として拡径するような形状に形成されている。

30

【0043】

このため、ハブホイール8を外輪部材2に軸方向から所定位置まで挿入して、椀形外輪部材10の軸部9の車両アウト側端部を、ハブホイール8の車両アウト側端面に対してかしめた場合、補助リップ40は、基部44を中心（支点）として直線的に拡径するよう弾性変形することになる。このため、接触部43の先端部が必要以上に大きな面積をもって湾曲面41に接触することなく、接触部43の先端隅部近傍が適度な面圧（面積）をもって湾曲面4に接触する。

40

【0044】

このように、補助リップ40が基部44を中心として直線的に拡径するよう弾性変形することによれば、補助リップ40が湾曲面41に接触する際の面圧が定圧的になるので、面圧の管理が容易となり、製品（車軸用転がり軸受装置1）ごとのシール性能のばらつきを抑えることができる。

【0045】

加えて、接触部43の先端部が適度な面圧をもって湾曲面41の所定位置に接触することで、内輪部材6の回転トルクを必要以上に高くしてしまうこともない。

【0046】

50

図 3 に基づいて、第 2 の実施形態を説明する。上記実施形態では駆動輪側に用いる車軸用転がり軸受装置 1 を例にシール装置 16 の説明したが、本発明のシール装置 16 は、従動輪側に用いられる車軸用転がり軸受装置 50 にも適用可能である。

【 0 0 4 7 】

同図に示す車軸用転がり軸受装置 50 は、車体側に非回転に支持される外輪部材 51 と、この外輪部材 51 の内周面に形成された外輪軌道面 51a, 51b それぞれに複数個の玉 52, 53 を介して軸心 54 回りに回転自在に支持された内輪部材 55 と、外輪部材 51 の車両インナ側に嵌着される保護キャップ 56 とを備えている。

【 0 0 4 8 】

内輪部材 55 は、ハブ軸 57 と、このハブ軸 57 の車両インナ側の環状凹部 58 に嵌着する筒状部材 59 とから構成される。ハブ軸 57 は、外周面途中に一方列の玉 52 の内輪軌道面 57a が形成され、筒状部材 59 の外周面に他方列の玉 53 の内輪軌道面 59a が形成されている。

【 0 0 4 9 】

内輪軌道面 57a に連続するハブ軸 57 の肩部 60 に円筒面 61 が形成されている。この円筒面 61 よりも車両アウト側の外周面に、ハブフランジ 62 が形成されている。このハブフランジ 62 の車両インナ側の径方向側面 63 と前記円筒面 61 とは、湾曲面 64 で連続している。また、ハブ軸 57 の車両インナ側端部にねじ部 65 が形成され、このねじ部 65 にナット部材 66 が螺着されて筒状部材 59 に圧接されることで、所定の予圧が付与されている。

【 0 0 5 0 】

密封装置 16 の構成は上記第 1 の実施形態と同様であり、シールリップは、ハブフランジ 62 における車両インナ側の径方向側面 63 に接触するサイドリップ 36 と、肩部 60 の円筒面 61 に接触する主リップ 39 と、サイドリップ 36 と主リップ 39 の間に配置される補助リップ 40 とを備えている。サイドリップ 36、主リップ 39 および補助リップ 40 の構成は、上記実施形態と同様である。また芯金 25 の構成も上記実施形態と同様であり、これは、外輪部材 51 の車両アウト側内周面に嵌着される。

【 0 0 5 1 】

上記のような構成の車軸用転がり軸受装置 50 の密封装置 16 においても、上記実施形態と同様に、補助リップ 40 が湾曲面 64 に接触する際の面圧の管理が容易となり、製品（車軸用転がり軸受装置 50）ごとのシール性能のばらつきを抑えることができる。

【 0 0 5 2 】

上記各実施形態では、径方向および軸方向の面圧管理を要する補助リップ 40 の形状を工夫して、シール性能のばらつきを抑えるようにした。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、場合によっては、主リップ 39 およびサイドリップ 36 も補助リップ 40 と同様の形状に形成してもよい。この場合は、さらに確実にシール性能のばらつきを抑えることができる。

【 0 0 5 3 】

【発明の効果】

以上の説明から明らかな通り、本発明の密封装置によれば、径方向と軸方向双方の接触面圧を管理しなければならない場合であっても、その管理を容易に行い得る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態を示す車軸用転がり軸受装置の全体構成を示す断面図である。

【図 2】 同じく車軸用転がり軸受装置に用いられる密封装置の拡大断面図である。

【図 3】 他の実施形態を示す車軸用転がり軸受装置の半断面図である。

【図 4】 従来の車軸用転がり軸受装置の全体構成を示す断面図である。

【図 5】 同じく車軸用転がり軸受装置に用いられる密封装置の拡大断面図である。

【符号の説明】

1 車軸用転がり軸受装置

10

20

30

40

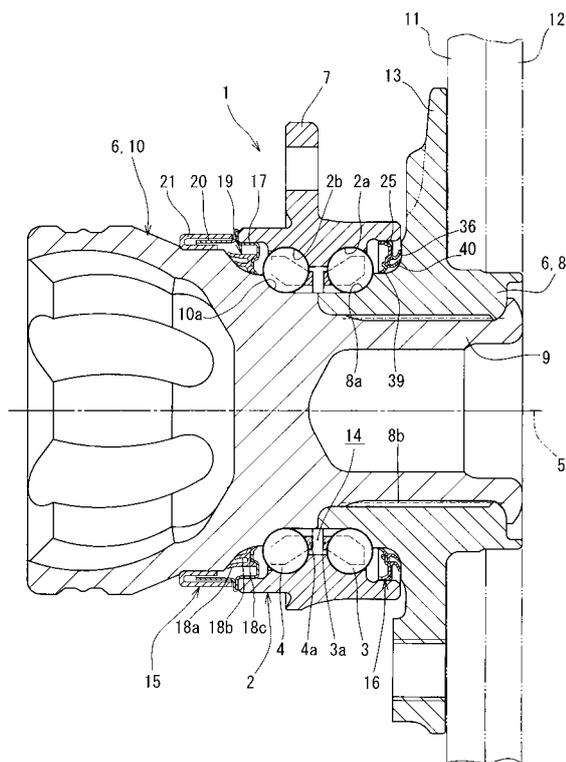
50

- 2 外輪部材
- 6 内輪部材
- 8 ハブホイール
- 9 軸部
- 10 椀形外輪部材
- 13 ハブフランジ
- 14 環状空間
- 15, 16 密封装置
- 25 芯金
- 27 取付け部
- 28 第一環状部
- 29 段付部
- 30 第二環状部
- 31 弾性シール体
- 32 本体部
- 35 径方向側面
- 36 サイドリップ
- 38 円筒面
- 39 主リップ
- 40 補助リップ
- 41 湾曲面
- 43 接触部
- 44 基部
- 45 中間部

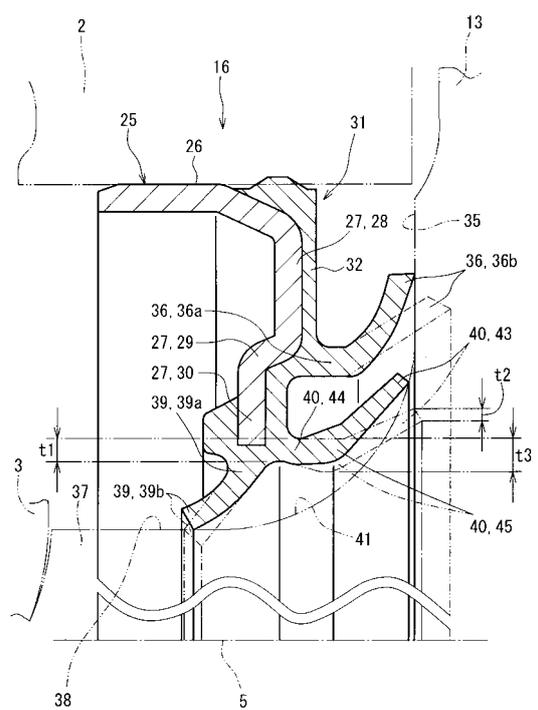
10

20

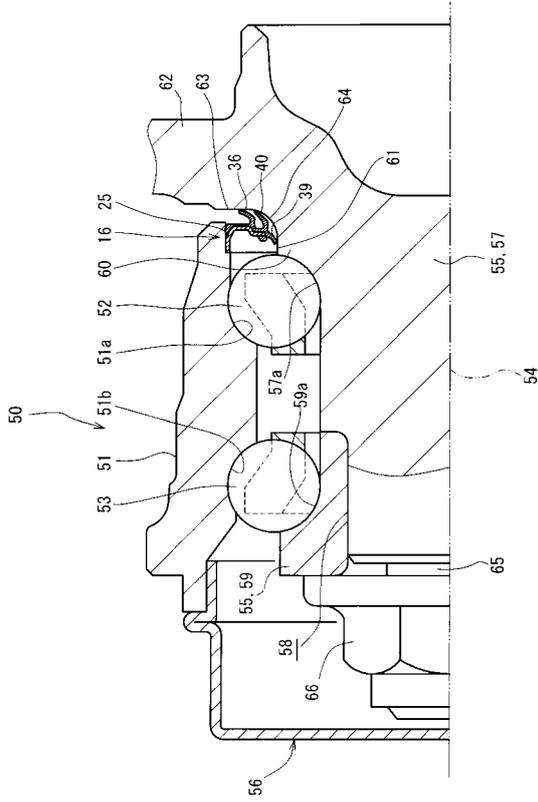
【図1】



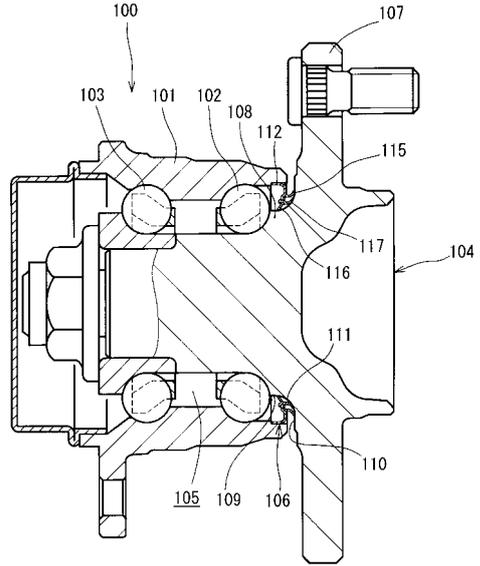
【図2】



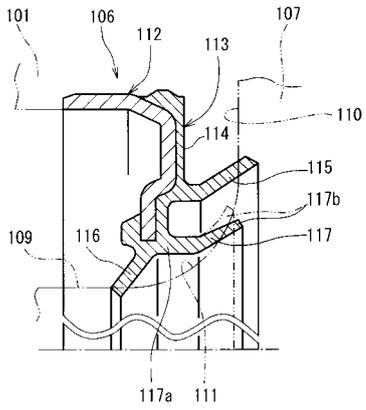
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 2 1 0 7 7 0 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 2 1 1 3 1 0 ( J P , A )  
実開平 0 4 - 0 1 4 8 1 7 ( J P , U )  
実開平 0 5 - 0 7 3 3 6 5 ( J P , U )  
特開平 0 9 - 2 8 7 6 1 9 ( J P , A )  
実開平 0 4 - 0 8 8 7 7 3 ( J P , U )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F16J 15/32

F16C 33/78