

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4654726号
(P4654726)

(45) 発行日 平成23年3月23日 (2011. 3. 23)

(24) 登録日 平成23年1月7日 (2011. 1. 7)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 6 C 33/78 (2006.01)	F 1 6 C 33/78 Z
F 1 6 C 33/80 (2006.01)	F 1 6 C 33/80

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-88775 (P2005-88775)	(73) 特許権者	000004204
(22) 出願日	平成17年3月25日 (2005. 3. 25)		日本精工株式会社
(65) 公開番号	特開2006-266451 (P2006-266451A)		東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号
(43) 公開日	平成18年10月5日 (2006. 10. 5)	(74) 代理人	100105647
審査請求日	平成20年3月24日 (2008. 3. 24)		弁理士 小栗 昌平
		(74) 代理人	100105474
			弁理士 本多 弘徳
		(74) 代理人	100108589
			弁理士 市川 利光
		(72) 発明者	柏倉 洋平
			神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号
			日本精工株式会社内
		審査官	久保 克彦
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 密封装置付き転がり軸受

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内周面に外輪軌道面を有する、固定輪である外輪と、外周面に内輪軌道面を有するとともに前記外周面の軸方向両端部に周溝が形成される、回転輪である内輪と、前記外輪軌道面と前記内輪軌道面との間に転動自在に設けられる複数の転動体と、円環板状の芯金及び前記芯金に被覆される弾性材を有して円環板状に形成され、前記外輪の軸方向両端部に取付けられるシール部材と、を備えて、歯車変速機に使用される密封装置付き転がり軸受であって、

前記シール部材の前記弾性材の内周縁部には、前記内輪の前記外周面に向かって延び且つ前記周溝に非接触の状態で挿入されるシールリップが設けられるとともに、

前記シール部材の軸方向の外側に前記シール部材を覆う円環板状のスリングが所定の間隙を存して対向配置されて、前記スリングと前記周溝と前記シール部材と、の間にラビリンスシールが形成され、且つ

前記スリングは前記内輪に取り付けられて前記内輪と一体的に回転するとともに、前記スリングの外周縁部は前記外輪の前記内周面に近接しており、

前記外周縁部の軸方向の対向面に、前記シール部材に摺接し、前記内輪が高速に回転する際に所定の遠心力により径方向外方に開いて前記シール部材との摺接を解除する弾性リップが少なくとも一つ設けられることを特徴とする密封装置付き転がり軸受。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

【 0 0 0 1 】

本発明は、例えば、歯車変速機等に組み込まれる転がり軸受に関し、特に防塵性および低トルク特性が要求される転がり軸受に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

歯車変速機には、複数本の回転軸や多くの歯車が組み込まれており、これらの回転軸や歯車は玉軸受や円筒ころ軸受等の転がり軸受によりハウジングや支持軸に対し回転自在に支持されている。

【 0 0 0 3 】

ところで、一般的に、歯車変速機に使用される転がり軸受には軸受空間を密封しない開放型が使用されるが、このような変速機の内部には、運転時に歯車のかみ合い部分で発生する摩耗粉等の異物が多く存在しているため、このような異物が転がり軸受内に浸入すると、この異物により転がり軸受の転がり接触面に圧痕が形成され、この圧痕によりこの転がり接触面が疲労、剥離（フレーキング）して破損する可能性がある。

10

【 0 0 0 4 】

そこで、従来においては、このような破損を防止するために、外輪の両端部内周面に接触型の密封板を装着した密封板付転がり軸受（例えば、特許文献 1 参照）や、転がり軸受の密封性をより向上させるため、外輪の両端部内周部に接触型のシールリングを装着すると共に、密封装置の軸方向の外側に該密封装置を覆う円環状のスリングを所定のすき間を存して対向配置したシールリング付転がり軸受が提案されている（例えば特許文献 2 参照）。

20

【 0 0 0 5 】

この特許文献 2 のシールリング付転がり軸受 1 0 0 は、図 6 に示すように、外輪 1 0 2 の外輪軌道面 1 0 7 と内輪 1 0 3 の内輪軌道面 1 0 8 との間に転動体としての複数の玉 1 0 4 が保持器 1 0 5 を介して周方向に転動可能に配設されており、外輪 1 0 2 の軸方向の両端部内周部にはそれぞれ接触型のシールリング 1 0 6 , 1 0 6 が装着されている。シールリング 1 0 6 , 1 0 6 は、円環板状の芯金 1 1 2 とエラストマー等の弾性材 1 1 3 とを一体に成形することによって全体が円環板状に形成され、弾性材 1 1 3 の外周縁部を外輪 1 0 2 の軸方向の両端部内周面に形成される嵌合溝 1 0 9 に嵌合させることで固定されている。

30

【 0 0 0 6 】

また、シールリング 1 0 6 , 1 0 6 の軸方向の外側には、該シールリング 1 0 6 , 1 0 6 を覆うスリング 1 1 5 , 1 1 5 が配置されている。このスリング 1 1 5 は、内輪 1 0 3 の外周端部に嵌合される円筒部 1 1 7 と、円筒部 1 1 7 の軸方向外側の端部から径方向外方に延びる円輪部 1 1 6 とを備える。この円輪部 1 1 6 は、シールリング 1 0 6 の軸方向の外側に所定のすき間を存して対向配置され、その外周縁部を外輪 1 0 2 の端部内周面に近接させている。これにより、円輪部 1 1 6 の外周縁部と外輪 1 0 2 の端部内周面との間に環状のラビリンス隙間 1 1 9 が形成される。また、円筒部 1 1 7 の外周面にはシールリング 1 1 6 の弾性材 1 1 3 の内周部に設けられるシールリップ 1 1 1 が接触する。

【 0 0 0 7 】

40

このように構成されたシールリング付転がり軸受 1 0 0 においては、スリング 1 1 5 の円輪部 1 1 6 によって、歯車で巻き上げられて転がり軸受 1 0 0 に降りかかる金属粉等の異物が、シールリング 1 0 6 のシールリップ 1 1 1 とスリング 1 1 5 の円筒部 1 1 7 との摺接部に直接かかることを防止でき、さらに、軸受使用時には、内輪 1 0 3 と共にスリング 1 1 5 が回転するので、スリング 1 1 5 に付着した異物が遠心力により振り飛ばされて、スリング 1 1 5 とシールリング 1 0 6 との間に異物が入り込むのを防止できる。この結果、シールリング 1 0 6 のシールリップ 1 1 1 とスリング 1 1 5 の円筒部 1 1 7 との摺接部に浸入する異物の量を抑制するので、軸受空間内への異物の浸入を長時間に亘って有効に防止できる。

【 0 0 0 8 】

50

【特許文献１】特開２００２－３２７７６１号公報

【特許文献２】特開２０００－１８２６０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

しかしながら、上記特許文献１及び特許文献２においては、軸受内部の密封性を高めるために接触型の密封板又はシールリングを使用しているため、シールリップと内輪（円筒部）の外周面との接触による摩擦が軸受トルクを増大させ、結果として、歯車変速機のエネルギー効率が低下するという問題がある。

【００１０】

本発明はこのような問題を改善するためになされたものであり、その目的は、軸受内部の密封性を維持しつつ、シールトルクを排除することにより、軸受トルクを増大を回避できる密封装置付き転がり軸受を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

本発明の上記目的は、下記の構成によって達成される。

（１） 内周面に外輪軌道面を有する、固定輪である外輪と、外周面に内輪軌道面を有するとともに前記外周面の軸方向両端部に周溝が形成される、回転輪である内輪と、前記外輪軌道面と前記内輪軌道面との間に転動自在に設けられる複数の転動体と、円環板状の芯金及び前記芯金に被覆される弾性材を有して円環板状に形成され、前記外輪の軸方向両端部に取り付けられるシール部材と、を備えて、歯車変速機に使用される密封装置付き転がり軸受であって、前記シール部材の前記弾性材の内周縁部には、前記内輪の前記外周面に向かって延び且つ前記周溝に非接触の状態に挿入されるシールリップが設けられるとともに、前記シール部材の軸方向の外側に前記シール部材を覆う円環板状のスリングが所定の間隙を存して対向配置されて、前記スリングと前記周溝と前記シール部材と、の間にラビリンスシールが形成され、且つ前記スリングは前記内輪に取り付けられて前記内輪と一体的に回転するとともに、前記スリングの外周縁部は前記外輪の前記内周面に近接しており、前記外周縁部の軸方向の対向面に、前記シール部材に摺接し、前記内輪が高速に回転する際に所定の遠心力により径方向外方において前記シール部材との摺接を解除する弾性リップが少なくとも一つ設けられることを特徴とする密封装置付き転がり軸受。

【発明の効果】

【００１２】

本発明の密封装置付き転がり軸受によれば、シール部材を非接触型としているので、軸受トルクを増大を回避できる。さらに、シール部材の軸方向の外側にシール部材を覆うスリングを所定の間隙を存して対向配置し、且つスリングを内輪に設けるので、シール部材とスリングと内輪との間にラビリンスシールを形成して、軸受内部の密封性を良好に維持できると共に、防塵性を向上できる。

【００１３】

また、本発明の密封装置付き転がり軸受によれば、スリングの軸方向の対向面に、シール部材に摺接し、所定の遠心力により径方向外方においてシール部材との摺接を解除する弾性リップを少なくとも一つ設けるので、転がり軸受が停止及び低速回転する場合、弾性リップがシール部材に摺接するため、外部の塵や摩耗粉等が軸受内部に浸入することを防止でき、軸受寿命を向上できる。また、転がり軸受が高速回転する場合、所定の遠心力により弾性リップが径方向外方においてシール部材との摺接を解除するため、弾性リップとシール部材との摩擦による軸受トルクを増大を回避できる。

【００１４】

さらに、本発明の密封装置付き転がり軸受によれば、スリングは内輪と一体的に回転するので、シール部材とスリングとの間に異物が浸入しようとしても、スリング自体の遠心力により異物が軸受外部に飛ばされるため、外部の塵や摩耗粉等が軸受内部に浸入することを防止できる。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】**【0015】**

以下、本発明に係る密封装置付き転がり軸受の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

図1は本発明に係る密封装置付き転がり軸受の第1実施形態を説明するための拡大断面図、図2は弾性リップの動作を説明するための要部拡大断面図、図3は本発明に係る密封装置付き転がり軸受の第2実施形態を説明するための拡大断面図、図4は本発明に係る密封装置付き転がり軸受の第3実施形態を説明するための拡大断面図、図5は本発明に係る密封装置付き転がり軸受の変形例を説明するための拡大断面図である。

【0016】

10

(第1実施形態)

まず、図1及び図2を参照して、本発明の第1実施形態である密封装置付き転がり軸受10について説明する。

【0017】

本発明の第1実施形態である密封装置付き転がり軸受10は、図1に示すように、内周面に外輪軌道面11aを有し、固定輪である外輪11と、外周面に内輪軌道面12aを有し、回転輪である内輪12と、外輪軌道面11aと内輪軌道面12aとの間に転動自在に設けられる複数の玉(転動体)13と、玉13を円周方向に等間隔に保持する保持器14と、外輪11の軸方向両端部に取り付けられる一対のシール部材15、15と、から構成される。

20

【0018】

シール部材15は、一枚の円環板状体を所要の形状に加工してなる芯金15aに、ゴムやエラストマー等の弾性材15bを被覆して成形され、全体が円環板状に形成されている。このシール部材15は、弾性材15bの外周縁部を、外輪11の内周面の軸方向両端部に形成される係止溝11bに嵌合することによって、外輪11の内周面両端部に支持固定される。一方、弾性材15bの内周縁部には、内輪12の外周面に向かって延びるシールリップ15cが形成され、このシールリップ15cは、内輪12の外周面の軸方向両端部に形成される周溝12bに非接触で挿入される。

【0019】

また、シール部材15の軸方向外側には、シール部材15を覆うように円環板状のスリング16が配置される。このスリング16は、ステンレス鋼板、亜鉛メッキ鋼板等の金属板からなり、内輪12の軸方向両端面にそれぞれ取り付けられ、内輪12と一体的に回転する。また、スリング16は、その外周縁部を外輪11の内周面に近接させると共に、側面をシール部材15に所定の間隙を存して対向配置させている。これにより、このスリング16と、内輪12の周溝12bと、シール部材15と、の間にラビリンスシール17を形成する。

30

【0020】

そして、スリング16の軸方向の対向面には、シール部材15の軸方向外側面に向かって延びる弾性リップ18が全周に亘って設けられている。この弾性リップ18は、ゴムやエラストマー等の弾性を有する素材からなるもので、シール部材15の軸方向外側面に摺接するように配置される。また、弾性リップ18は、内輪が高速回転する際に、所定の遠心力により弾性リップ18が径方向外方に開いてシール部材15との摺接を解除するように構成されている(図2参照)。

40

【0021】

従って、本実施形態の密封装置付き転がり軸受10によれば、シール部材15を非接触型としているので、接触型のシール部材を使用する場合と比較して、軸受トルクの増大を回避できる。さらに、シール部材15の軸方向の外側にシール部材15を覆うスリング16を所定の間隙を存して対向配置するので、シール部材15とスリング16と内輪12との間にラビリンスシール17を形成して、軸受内部の密封性を良好に維持できると共に、防塵性を向上できる。

50

【 0 0 2 2 】

また、密封装置付き転がり軸受 1 0 によれば、スリング 1 6 の軸方向の対向面に、シール部材 1 5 の軸方向外側面に摺接し、所定の遠心力により径方向外方に開いてシール部材 1 5 との摺接を解除する弾性リップ 1 8 を設けるので、転がり軸受が停止及び低速回転する場合、弾性リップ 1 8 がシール部材 1 5 に摺接するため、外部の塵や摩耗粉等が軸受内部に浸入することを防止でき、軸受寿命を向上できる。また、転がり軸受が高速回転する場合、所定の遠心力により弾性リップ 1 8 が径方向外方に開いてシール部材 1 5 との摺接を解除するため、弾性リップ 1 8 とシール部材 1 5 との摩擦による軸受トルクの増大を回避できる。

【 0 0 2 3 】

10

さらに、密封装置付き転がり軸受 1 0 によれば、スリング 1 6 は内輪 2 2 と一体的に回転するので、シール部材 1 5 とスリング 1 6 との間に異物が浸入しようとしても、スリング 1 6 自体の遠心力により異物が軸受外部に飛ばされるため、外部の塵や摩耗粉等が軸受内部に浸入することを防止できる。

【 0 0 2 4 】

(第 2 実施形態)

次に、図 3 を参照して、本発明の第 2 実施形態である密封装置付き転がり軸受 2 0 について説明する。なお、第 1 実施形態と重複する部分については、図に同一符号を付してその説明を省略あるいは簡略化する。

【 0 0 2 5 】

20

本発明の第 2 実施形態である密封装置付き転がり軸受 2 0 は、図 3 に示すように、シール部材 1 5 とスリング 1 6 とのそれぞれの対向面に少なくとも一つの突起 2 1 を周方向に亘って設けている（図ではシール部材 1 5 及びスリング 1 6 にそれぞれ 4 つの突起 2 1 を径方向に交互に設けている。）。なお、突起 2 1 は、シール部材 1 5 及びスリング 1 6 の両方に設ける方が好ましいが、どちらか一方に設けてもよい。

【 0 0 2 6 】

従って、本実施形態の密封装置付き転がり軸受 2 0 によれば、シール部材 1 5 とスリング 1 6 と内輪 1 2 との間に形成されるラビリンスシール 1 7 の構造を複雑にすることができるので、特に、高速回転時において、弾性リップ 1 8 が開いているときの軸受内部の密封性を更に向上できる。

30

その他の構成及び作用効果は上記第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 2 7 】

(第 3 実施形態)

次に、図 4 を参照して、本発明の第 3 実施形態である密封装置付き転がり軸受 3 0 について説明する。なお、第 1 実施形態と重複する部分については、図に同一符号を付してその説明を省略あるいは簡略化する。

【 0 0 2 8 】

本発明の第 3 実施形態である密封装置付き転がり軸受 3 0 は、図 4 に示すように、上記第 1 実施形態の内輪 1 2 の代わりに、内輪 1 2 よりも軸方向の幅が狭い内輪 3 2 を使用するもので、スリング 1 6 の軸方向の外側面と外輪 1 1 の軸方向の外側面とを略面一になるように構成している。

40

【 0 0 2 9 】

従って、本実施形態の密封装置付き転がり軸受 3 0 によれば、スリング 1 6 を転がり軸受から軸方向に突出させないので、転がり軸受を薄型化することができる。これにより、軸受周辺の構造を大幅に変更する必要がなく、内輪及び外輪の幅方向の形状を変更するだけでよいので、大幅なコストダウンを図ることができる。

【 0 0 3 0 】

また、密封装置付き転がり軸受 3 0 によれば、スリング 1 6 の軸方向の外側面と外輪 1 1 の軸方向の外側面とが略面一になるので、シール部材 1 5 とスリング 1 6 と内輪 1 2 との間に形成されるラビリンスシール 1 7 の構造を、スリング 1 6 の外周縁部と外輪 1 1 の

50

内周面との間において複雑にすることができるので、ラビリンス効果を向上でき、軸受内部の密封性を更に向上できる。

その他の構成及び作用効果は上記第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 3 1 】

なお、本発明は上記各実施形態に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において適宜変更可能である。

例えば、上記各実施形態では、スリング 1 6 を内輪 1 2 に取り付けた場合を例示したが、これに限定されず、スリング 1 6 を外輪 1 1 或いは外輪 1 1 及び内輪 1 2 の両方に取り付けてもよい。

また、スリング 1 6 は、図 5 に示すように、内輪 1 2 の外周面の軸方向両端部に形成される加締め溝 1 2 c に加締められることにより、内輪 1 2 に取り付けられてもよい。なお、外輪 1 1 にもスリング 1 6 を取り付ける場合は、外輪 1 1 の内周面の軸方向両端部に加締め溝を形成する。

また、スリング 1 6 は、回転軸に嵌合されることにより、内輪 1 2 に取り付けられてもよい。

また、シール部材 1 5 は非接触型のものであれば、その材質は特に限定されず、例えば、ゴム製、金属製、プラスチック製等を使用してもよい。

さらに、上記各実施形態では、スリング 1 6 の材質にステンレス鋼板、亜鉛メッキ鋼板等の金属板を使用した、これに限定されず、その他の金属、プラスチック等を使用することができる。

【 0 0 3 2 】

その他、上記各実施形態において例示した外輪、外輪軌道面、内輪、内輪軌道面、保持器、転動体、シール部材、スリング、弾性リップ等の材質、形状、寸法、形態、数、配置個所等は本発明を達成できるものであれば任意であり、限定されない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 3 】

【図 1】本発明に係る密封装置付き転がり軸受の第 1 実施形態を説明するための拡大断面図である。

【図 2】弾性リップの動作を説明するための要部拡大断面図である。

【図 3】本発明に係る密封装置付き転がり軸受の第 2 実施形態を説明するための拡大断面図である。

【図 4】本発明に係る密封装置付き転がり軸受の第 3 実施形態を説明するための拡大断面図である。

【図 5】本発明に係る密封装置付き転がり軸受の変形例を説明するための拡大断面図である。

【図 6】従来の密封装置付き転がり軸受の一例を示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 4 】

1 0 , 2 0 , 3 0	密封装置付き転がり軸受
1 1	外輪
1 1 a	外輪軌道面
1 1 b	係止溝
1 2 , 3 2	内輪
1 2 a	内輪軌道面
1 2 b	周溝
1 3	玉（転動体）
1 4	保持器
1 5	シール部材
1 5 a	芯金
1 5 b	弾性材

10

20

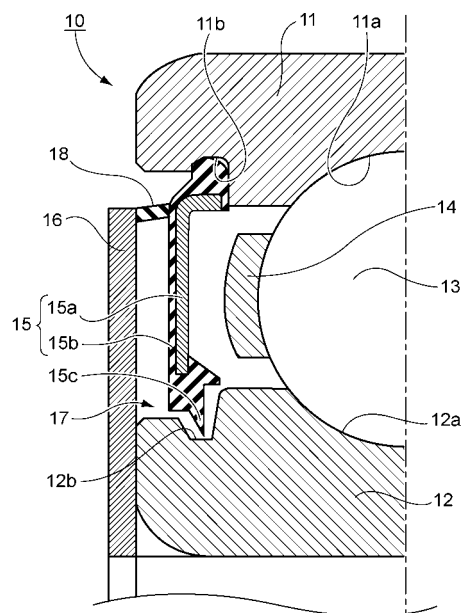
30

40

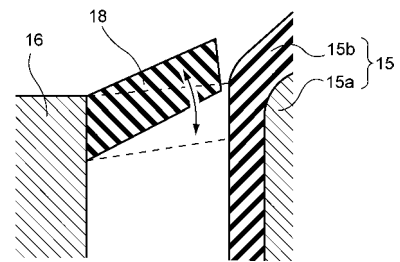
50

15 c	シールリップ
16	スリング
17	ラビリンスシール
18	弾性リップ
21	突起

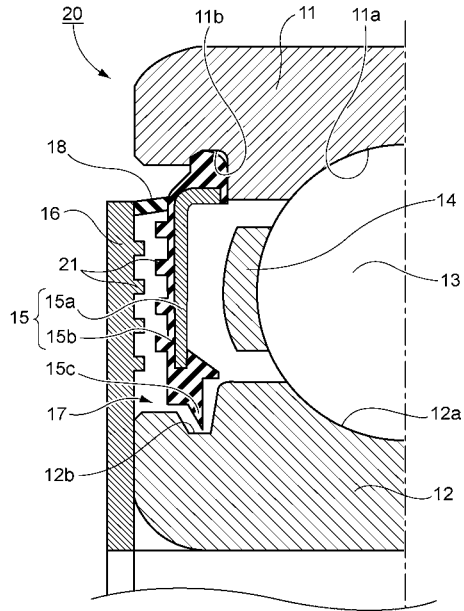
【図1】



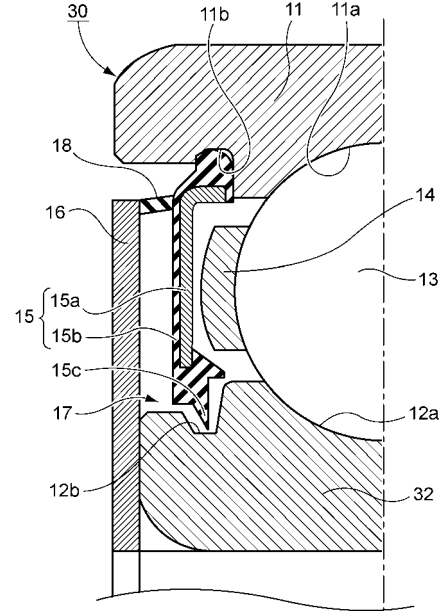
【図2】



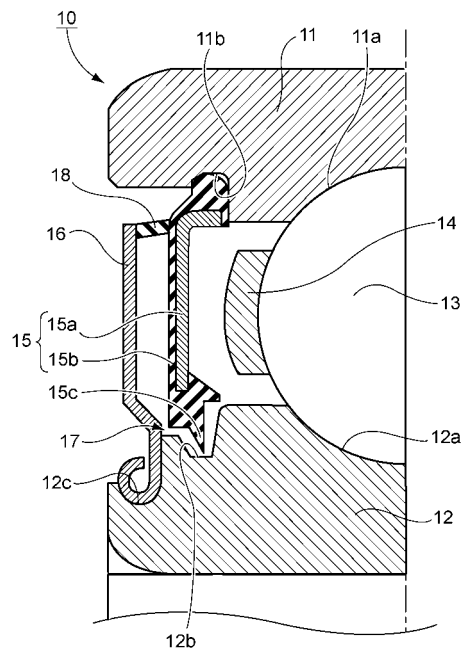
【図 3】



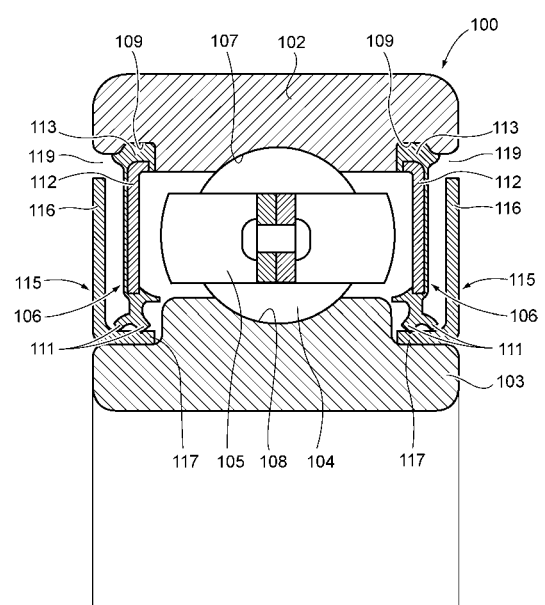
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 1 6 C 3 3 / 7 8
F 1 6 C 3 3 / 8 0