

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6565366号
(P6565366)

(45) 発行日 令和1年8月28日 (2019.8.28)

(24) 登録日 令和1年8月9日 (2019.8.9)

(51) Int.Cl.	F 1	
F 1 6 C 33/60	(2006.01)	F 1 6 C 33/60
F 1 6 C 19/16	(2006.01)	F 1 6 C 19/16
F 1 6 C 33/76	(2006.01)	F 1 6 C 33/76 A
F 1 6 C 33/80	(2006.01)	F 1 6 C 33/80
F 1 6 C 33/66	(2006.01)	F 1 6 C 33/66 Z

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-124023 (P2015-124023)	(73) 特許権者	000004204
(22) 出願日	平成27年6月19日 (2015.6.19)		日本精工株式会社
(65) 公開番号	特開2017-9016 (P2017-9016A)		東京都品川区大崎1丁目6番3号
(43) 公開日	平成29年1月12日 (2017.1.12)	(74) 代理人	110002000
審査請求日	平成30年4月19日 (2018.4.19)		特許業務法人栄光特許事務所
		(72) 発明者	前島 武始
			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	中島 亮

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンギュラ玉軸受

(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外輪と、
外周面に内輪軌道面を有する内輪と、
前記外輪軌道面及び前記内輪軌道面間に接触角を持って配置された複数の玉と、
前記外輪の軸方向両端部に配置された一対のシール部材と、
を備え、内輪回転、且つ、グリースが封入された状態で使用されるアンギュラ玉軸受であって、
前記一対のシール部材は、前記内輪の外周面に形成されたシール溝との間で、ラビリン
スシールを構成し、
かかり代が設けられた前記外輪及び前記内輪のいずれか一方は、前記かかり代が形成さ
れると共に、前記接触角の延長線が通過する軌道面を有する接触角側部材と、前記接触角
側部材に隣接して配置され、前記接触角側部材の肩部と略等しい径方向寸法の肩部を有す
る反接触角側部材と、を備え、
前記接触角側部材と前記反接触角側部材の当接面間に設けられた切欠きによって環状凹
部が形成され、該環状凹部にリングが設置されていることを特徴とするアンギュラ玉軸
受。

【請求項2】

前記反接触角側部材は、断面L字型の切欠きによって構成され、前記玉に臨むと共に、
前記グリースを貯留可能なグリース溜りを有することを特徴とする請求項1に記載のアン

ギョラ玉軸受。

【請求項 3】

工作機械用主軸支持軸受として用いられる請求項 1 又は 2 に記載のアンギョラ玉軸受。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アンギョラ玉軸受に関し、より詳細には、高速回転で、グリース漏れが発生しやすい環境下で使用される、例えば、工作機械用主軸支持軸受として好適なアンギョラ玉軸受に関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来、一般的なアンギョラ玉軸受では、内輪と外輪の少なくとも一方に、軌道面に隣接する肩部の軸方向片側を削ったカウンタボアが形成されている。また、高速回転環境下で使用され、グリースが封入されるアンギョラ玉軸受では、軸方向両側に非接触式のシールが用いられている。

【0003】

例えば、図 8 に示すように、特許文献 1 に記載のアンギョラ玉軸受 100 では、内輪 101 の反接角側の外周面にカウンタボア 101a が形成され、外輪 102 の軸方向両端部に、一对のシール部材 103、104 が取り付けられる。内輪 101 の反接角側のシール部材 103 は、カウンタボア 101a の外周面と対向し、内輪 101 の接角側のシール部材 104 は、カウンタボア 101a と反対側の肩部に形成されたシール溝 101b とラビリンスシールを構成している。さらに、外輪 102 の軌道面 102a 近傍には、グリース溜り 102b が設けられており、潤滑性を向上している。

20

【0004】

また、図 9 に示すように、特許文献 2 に記載のアンギョラ玉軸受 200 では、外輪 201 の反接角側の内周面にカウンタボア 201a が形成され、外輪 201 の軸方向両端部に、一对のシール部材 203、204 が取り付けられる。この場合、一对のシール部材 203、204 は、いずれも内輪 202 の肩部に形成されたシール溝 202a、202b とラビリンスシールを構成している。

【0005】

30

また、一般に、アンギョラ玉軸受を不分離とする場合には、カウンタボアが形成される周面にかかり代が設定されており、組立後に、カウンタボアが形成される内輪または外輪が分離しにくくなっている。

【0006】

そして、かかり代を有するアンギョラ玉軸受では、外輪を加熱して熱膨張させ、内外輪の温度差を利用して、玉がかかり代を乗り越えることで組み立てる、いわゆる焼嵌めが採用されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

40

【特許文献 1】特許第 4895754 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 226675 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、特許文献 1 に記載のアンギョラ玉軸受 100 では、内輪 101 にかかり代がある場合であっても、カウンタボア 101a が形成される反接角側の内輪外径は小さくなり、内輪 101 の反接角側の肉厚が薄くなるため、ラビリンスシールを片側にしか設置できないという課題がある。また、ラビリンスシールを両側に設置しようとした場合には、内輪内径を小さくする必要があり、使用機械の軸が細くなることから好ましくない。

50

【 0 0 0 9 】

さらに、特許文献 1 に記載のアンギュラ玉軸受では、内輪外径寸法が軸方向両側で異なるため、高速回転させた場合、内輪外径の周速の違いにより、矢印 A で示すように、反接触角側から接触角側に流れる気流が発生し、グリース漏れの原因となる可能性がある。

【 0 0 1 0 】

一方、深溝玉軸受が使用される場合には、かかり代が不要なため、軸方向両側で内輪外径を同一に設計し、軸方向両側にラビリンスシールを設置することができるが、焼嵌めによる組み立てができず、アンギュラ玉軸受よりも玉数が少なくなり、定格荷重が小さくなり好ましくない。

【 0 0 1 1 】

同様に、外輪 2 0 1 にカウンタボア 2 0 1 a が形成される特許文献 2 に記載のアンギュラ玉軸受においてかかり代が設けられている場合、軸方向両側でラビリンスシールを設置することは容易であるが、この場合にも、矢印 B で示すように、軸受内に一定方向の気流が発生し、グリース漏れが発生する可能性がある。そして、外輪 2 0 1 のかかり代側からグリースが軌道面外に飛ばされ、潤滑不足になる虞があり、特に、上記課題は、高速回転において顕著となる。

【 0 0 1 2 】

本発明は、前述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、軸受の内部気流の発生を抑制することができると共に、グリース漏れを防止することができるアンギュラ玉軸受を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

本発明の上記目的は、下記の構成により達成される。

(1) 内周面に外輪軌道面を有する外輪と、

外周面に内輪軌道面を有する内輪と、

前記外輪軌道面及び前記内輪軌道面間に接触角を持って配置された複数の玉と、

前記外輪の軸方向両端部に配置された一対のシール部材と、

を備え、内輪回転、且つ、グリースが封入された状態で使用されるアンギュラ玉軸受であって、

前記一対のシール部材は、前記内輪の外周面に形成されたシール溝との間で、ラビリンスシールを構成し、

かかり代が設けられた前記外輪及び前記内輪のいずれか一方は、前記かかり代が形成されると共に、前記接触角の延長線が通過する軌道面を有する接触角側部材と、前記接触角側部材に隣接して配置され、前記接触角側部材の肩部と略等しい径方向寸法の肩部を有する反接触角側部材と、を備え、

前記接触角側部材と前記反接触角側部材の当接面間に設けられた切欠きによって環状凹部が形成され、該環状凹部に O リングが設置されていることを特徴とするアンギュラ玉軸受。

(2) 前記反接触角側部材は、断面 L 字型の切欠きによって構成され、前記玉に臨むと共に、前記グリースを貯留可能なグリース溜りを有することを特徴とする (1) に記載のアンギュラ玉軸受。

(3) 工作機械用主軸支持軸受として用いられる (1) 又は (2) に記載のアンギュラ玉軸受。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明のアンギュラ玉軸受によれば、一対のシール部材は、内輪の外周面に形成されたシール溝との間で、ラビリンスシールを構成し、かかり代が設けられた外輪及び内輪のいずれか一方は、該かかり代が形成されると共に、接触角の延長線が通過する軌道面を有する接触角側部材と、前記接触角側部材に隣接して配置され、前記接触角側部材の肩部と略等しい径方向寸法の肩部を有する反接触角側部材と、を備える。これにより、内輪の外周

10

20

30

40

50

面や外輪の内周面に速度差が生じないため、軸方向に空気流動が発生しにくくなり、軸受の内部気流の発生を抑制することができると共に、軸方向両側に設けられたラビリンスシールによって、グリース漏れを防止することができ、軸受を長寿命化することができる。また、前記接触角側部材と前記反接触角側部材の当接面間に設けられた切欠きによって環状凹部が形成され、該環状凹部にＯリングが設置されているので、前記接触角側部材と前記反接触角側部材の当接面間からグリースの基油が漏れるのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】本発明の第１実施形態に係るアンギュラ玉軸受の断面図である。

【図２】図１のⅠⅠ部拡大図である。

10

【図３】第１実施形態の変形例に係るアンギュラ玉軸受の断面図である。

【図４】第１実施形態の他の変形例に係るアンギュラ玉軸受の断面図である。

【図５】本発明の第２実施形態に係るアンギュラ玉軸受の断面図である。

【図６】図５のⅤⅤ部拡大図である。

【図７】第２実施形態の変形例に係るアンギュラ玉軸受の断面図である。

【図８】従来のアンギュラ玉軸受の断面図である。

【図９】従来の他のアンギュラ玉軸受の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１６】

以下、本発明の各実施形態に係るアンギュラ玉軸受について、図面に基づいて詳細に説明する。

20

【００１７】

〔第１実施形態〕

図１に示すように、本発明の第１実施形態に係るアンギュラ玉軸受１０は、内周面に外輪軌道面１１ａを有する外輪１１と、外周面に内輪軌道面１２ａを有する内輪１２と、外輪１１及び内輪１２の両軌道面１１ａ、１２ａ間に接触角 α を持って配置された複数の玉（転動体）１３と、複数の玉１３を所定の間隔で保持する保持器１４と、外輪１１の軸方向両端部に配置される一対のシール部材１５、１６と、を備える。玉１３は、セラミックにより形成されている。また、保持器１４は、外輪１１の内周面で案内されている。さらに、アンギュラ玉軸受１０は、内輪回転、且つ、グリースが封入された状態で使用される。

30

【００１８】

外輪１１は、外輪軌道面１１ａの軸方向両側の内周面を、互いの内径寸法を等しくした円筒面としており、外輪軌道面１１ａの軸方向両側に肩部１１ｂを形成している。

【００１９】

一方、図２も参照して、内輪１２は、かかり代 δ が形成されると共に、接触角 α の延長線Ｌが通過する内輪軌道面１２ａを有する接触角側部材１７と、接触角側部材１７に隣接して配置され、接触角側部材１７の肩部１７ａと略等しい径方向寸法の肩部１８ａを有する反接触角側部材１８と、を備える。即ち、接触角側部材１７は、内輪軌道面１２ａの溝底直径に対して径が大きい円筒面部１７ｂによって、かかり代 δ が形成されている。

40

【００２０】

また、反接触角側部材１８は、円筒面部１７ｂの外径と略等しい外径の軸方向端面から肩部１８ａに向かって湾曲した湾曲面１８ｂを有する。湾曲面１８ｂは、軸受断面において、玉１３の外径に沿うように凹状に湾曲しており、玉１３の外径と湾曲面１８ｂとの距離Ｄを略一定としている。したがって、反接触角側部材１８と玉１３との間のクリアランスは、接触角側部材１７と玉１３との間のクリアランスよりも大きく、反接触角側部材１８は、玉１３に臨む湾曲面１８ｂによってグリース溜りＧを形成している。

【００２１】

また、接触角側部材１７と反接触角側部材１８の一対のシール部材１５、１６のシール先端部が対向する位置には、シール溝１７ｃ、１８ｃが形成されている。これにより、一

50

対のシール部材 15、16 は、外輪 11 の軸方向両端部に形成されたシール取付溝 11c、11c に取り付けられ、内輪 12 の外周面に形成されたシール溝 17c、18c との間で、それぞれ非接触のラビリンスシールを構成する。

なお、シール部材 15、16 は、芯金 15a、16a とゴムなどの弾性体 15b、16b とを環状に成型することでそれぞれ形成されている。

【0022】

このように構成されるアンギュラ玉軸受 10 では、玉 13 が組み付けられた外輪 11 を加熱して熱膨張させ、内外輪の温度差を利用して、玉 13 がかかり代 δ を乗り越えることで接触角側部材 17 を組み立てる、いわゆる焼嵌めが採用されている。また、焼嵌め後に、反接触角側部材 18 が接触角側部材 17 と当接するように取り付けられる。ここで、接触角側部材 17 にはかかり代 δ が形成されているので、接触角側部材 17 は、玉 13 が組み付けられた外輪 11 と非分離とされる。

【0023】

また、本実施形態のアンギュラ玉軸受 10 では、接触角側部材 17 の肩部 17a と反接触角側部材 18 の肩部 18a とが、略等しい径方向寸法を有しているため、内輪を回転させた際に、一定方向の気流発生を防止することができる。

【0024】

また、反接触角側部材 18 の外周面にもシール溝 18c が形成されるので、一对のシール部材 15、16 は、軸方向両側でそれぞれラビリンスシールを構成する。

【0025】

なお、内輪を高速回転させた場合、グリースは遠心力で外径側に飛散し、内輪 12 の潤滑は外輪 11 に比べて枯渇しやすい。このため、内輪 12 のみに焼付きに強い材料が選定されてもよい。

例えば、内輪 12 は、SUJ2 等の軸受鋼に浸炭処理又は浸炭窒化処理を施した軸受鋼から形成されることが好ましいが、これに限定されない。即ち、中炭素鋼にケイ素、マンガ、クロム、モリブデン等の合金元素を必要に応じて添加した合金鋼に、浸炭処理又は浸炭窒化処理を施した材料によって形成されてもよい。特に、軸受が高速かつ高温環境下で使用される場合には、上記合金鋼の中でも、ケイ素の添加量を多くした合金鋼に浸炭処理又は浸炭窒化処理を施したものが形成されることが好ましい。

【0026】

以上説明したように、本実施形態のアンギュラ玉軸受 10 によれば、一对のシール部材 15、16 は、内輪 12 の外周面に形成されたシール溝 17c、18c との間で、ラビリンスシールを構成し、かかり代 δ が設けられた内輪 12 は、該かかり代 δ が形成されると共に、接触角 α の延長線 L が通過する内輪軌道面 12a を有する接触角側部材 17 と、接触角側部材 17 に隣接して配置され、接触角側部材 17 の肩部 17a と略等しい径方向寸法の肩部 18a を有する反接触角側部材 18 と、を備える。これにより、内輪 12 の外周面に速度差が生じないため、軸方向に空気流動が発生しにくくなり、軸受の内部気流の発生を抑制することができると共に、軸方向両側に設けられたラビリンスシールによって、グリース漏れを防止することができ、軸受を長寿命化することができる。

【0027】

[第 1 実施形態の変形例]

第 1 実施形態の変形例のアンギュラ玉軸受 10a では、図 3 に示すように、接触角側部材 17 と反接触角側部材 18 の当接面間の内周面側に設けられた断面 L 字型の切欠き 17d、18d によって環状凹部が形成され、この環状凹部に O リング 40 が設置されている。これにより、接触角側部材 17 と反接触角側部材 18 の当接面間からグリースの基油が漏れるのを防止することができる。

【0028】

[第 1 実施形態の他の変形例]

また、第 1 実施形態の他の変形例のアンギュラ玉軸受 10b では、図 4 に示すように、接触角側部材 17 と反接触角側部材 18 の当接面間の内周面側に係止溝 17e、18e が

10

20

30

40

50

形成され、係止溝 17e、18e に係止部材 50 が係止されている。これにより、接触角側部材 17 と反接触角側部材 18 との分離を防止することができ、且つ、接触角側部材 17 と反接触角側部材 18 の当接面間からグリースの基油が漏れるのを防止することができる。

【0029】

[第2実施形態]

次に、図5及び図6を参照して、本発明の第2実施形態に係るアンギュラ玉軸受10cについて説明する。なお、第1実施形態と同一又は同等部分については、第1実施形態のものと同じ符号を付して、説明を省略或いは簡略化する。

【0030】

第1実施形態では、外輪11を単一部材で構成し、内輪12を、かかり代 δ が形成される接触角側部材17と、反接触角側部材18と、で構成したが、本実施形態では、内輪12を単一部材で構成し、外輪11を、かかり代 δ が形成される接触角側部材21と、反接触角側部材22と、で構成している。

【0031】

即ち、外輪11は、図6も参照して、かかり代 δ が形成されると共に、接触角 α の延長線Lが通過する外輪軌道面11aを有する接触角側部材21と、接触角側部材21に隣接して配置され、接触角側部材21の肩部21aと略等しい径方向寸法の肩部22aを有する反接触角側部材22と、を備える。また、接触角側部材21では、外輪軌道面11aの溝底直径に対して径が小さい円筒面部21bによって、かかり代 δ が形成されている。

【0032】

また、反接触角側部材22は、円筒面部21bの外径と略等しい外径の軸方向端面から肩部22aに向かって湾曲した湾曲面22bを有する。湾曲面22bは、軸受断面において、玉13の外径に沿うように凹状に湾曲しており、玉13の外径と湾曲面22bとの距離Dを略一定としている。したがって、反接触角側部材22と玉13との間のクリアランスは、接触角側部材21と玉13との間のクリアランスよりも大きく、反接触角側部材22は、玉13に臨む湾曲面22bによってグリース溜りGを形成している。

【0033】

また、本実施形態においても、一对のシール部材15、16は、接触角側部材21と反接触角側部材22との各軸方向端部に形成されたシール取付溝21c、22cに取り付けられ、内輪12の外周面に形成されたシール溝12c、12cとの間で、それぞれ非接触のラビリンスシールを構成する。

【0034】

一方、内輪12は、内輪軌道面12aの軸方向両側の外周面を、互いの外径寸法を等しくした円筒面としており、内輪軌道面12aの軸方向両側で肩部12bを形成している。

【0035】

したがって、本実施形態のアンギュラ玉軸受10cにおいても、一对のシール部材15、16は、内輪12の外周面に形成されたシール溝12c、12cとの間で、ラビリンスシールを構成し、かかり代 δ が設けられた外輪11は、該かかり代 δ が形成されると共に、接触角 α の延長線Lが通過する外輪軌道面11aを有する接触角側部材21と、接触角側部材21に隣接して配置され、接触角側部材21の肩部21aと略等しい径方向寸法の肩部22aを有する反接触角側部材22と、を備える。これにより、外輪11の内周面に速度差が生じないため、軸方向に空気流動が発生しにくくなり、軸受の内部気流の発生を抑制することができると共に、軸方向両側に設けられたラビリンスシールによって、グリース漏れを防止することができ、軸受を長寿命化することができる。

【0036】

[第2実施形態の変形例]

第2実施形態の変形例のアンギュラ玉軸受10dでは、図7に示すように、反接触角側部材22は、接触角側部材21との当接面の内周面側に、接触角側部材21の円筒面部21bより大径の、断面L字型の切欠き30が形成されている。したがって、反接触角側部

10

20

30

40

50

材 2 2 は、玉 1 3 に臨む切欠き 3 0 によって、接触角側部材 2 1 との当接面と協働して、グリースを貯留するグリース溜り G を構成している。

【 0 0 3 7 】

また、外輪 1 1 が単一部材で製作される場合、軸方向の肉厚が均一でないため、外輪軌道面の精度が確保できない可能性がある。しかしながら、本変形例では、外輪 1 1 が接触角側部材 2 1 と反接触角側部材 2 2 とによって構成されているので、接触角側部材 2 1 の軌道面精度の確保が容易となる。

【 0 0 3 8 】

また、第 1 実施形態の第 1 変形例や第 2 変形例は、外輪 1 1 を接触角側部材 2 1 と反接触角側部材 2 2 とで構成した第 2 実施形態にも適用することができる。この場合、切欠き 1 7 d、1 8 d や係止溝 1 7 e、1 8 e は、接触角側部材 2 1 と反接触角側部材 2 2 の当接面間の外周面側に設けられる。

【 0 0 3 9 】

尚、本発明は、前述した実施形態及び変形例に限定されるものではなく、適宜、変形、改良、等が可能である。

【 0 0 4 0 】

たとえば、本発明の保持器は、上記実施形態のように、柱部の軸方向両側に一对の円環部を有して環状に形成されるものに限定されず、例えば、冠型保持器や波型プレス保持器を採用してもよい。

【 0 0 4 1 】

また、保持器の案内方式としては、上記実施形態の外輪案内に限定されず、玉案内や内輪案内を採用してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 2 】

1 0、1 0 a、1 0 b、1 0 c、1 0 d アンギュラ玉軸受

1 1 外輪

1 1 a 外輪軌道面

1 1 b、1 2 b、1 7 a、1 8 a、2 1 a、2 2 a 肩部

1 2 内輪

1 2 a 内輪軌道面

1 2 c シール溝

1 3 玉

1 4 保持器

1 5、1 6 シール部材

1 7、2 1 接触角側部材

1 7 b、2 1 b 円筒面部

1 7 c、1 8 c シール溝

1 8、2 2 反接触角側部材

1 8 b、2 2 b 湾曲面

G グリース溜り

δ かかり代

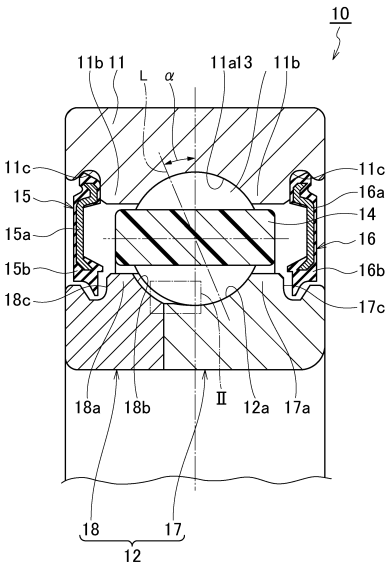
10

20

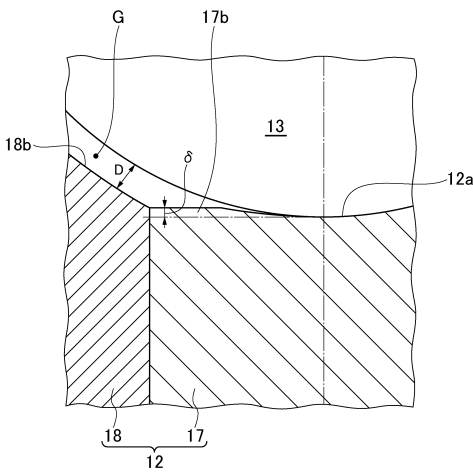
30

40

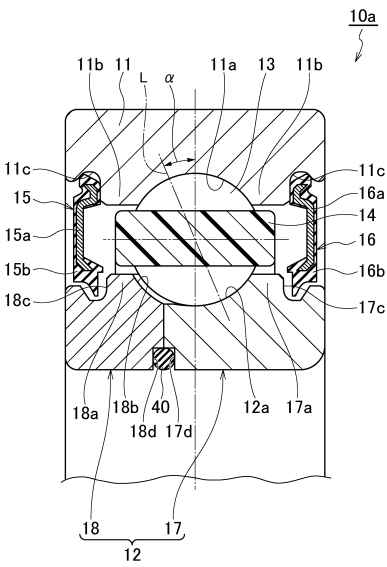
【図 1】



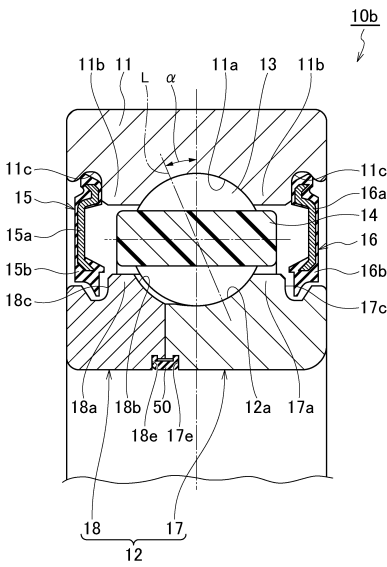
【図 2】



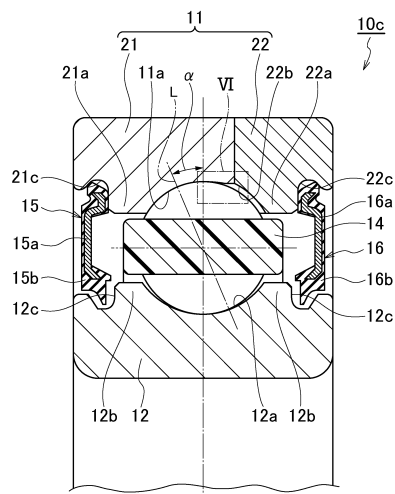
【図 3】



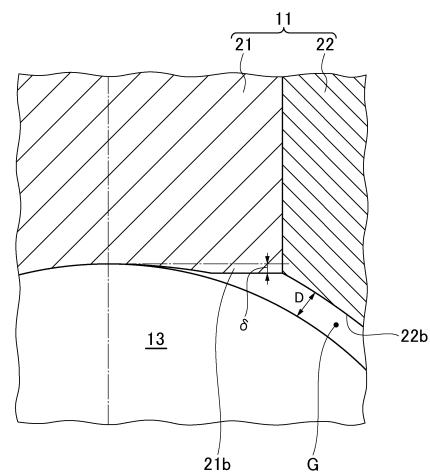
【図 4】



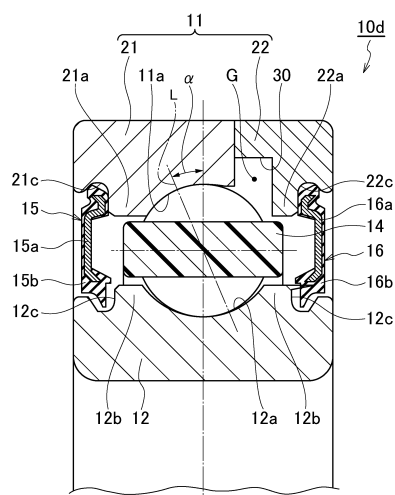
【図 5】



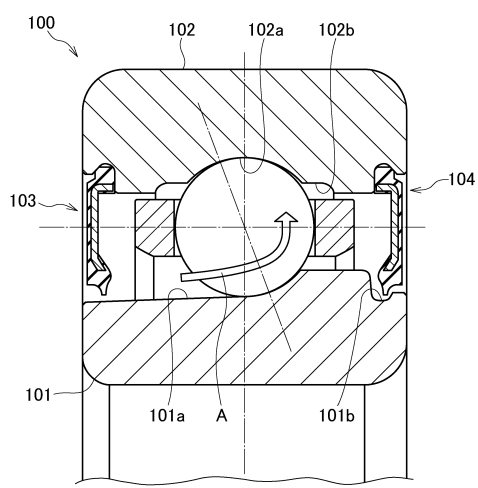
【図 6】



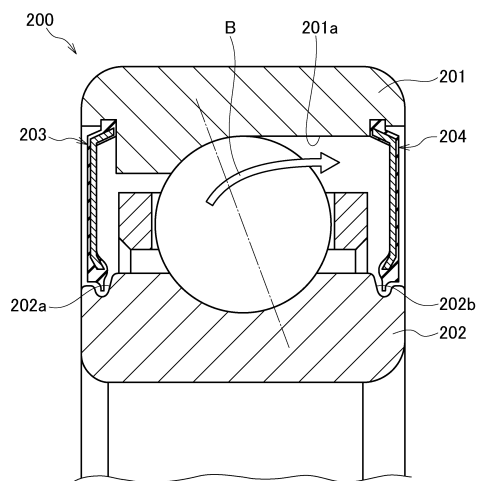
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-014160(JP,A)
実開昭54-046953(JP,U)
特開2002-122149(JP,A)
特開2005-226675(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16C 19/00 - 19/56
F16C 33/30 - 33/82