

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6866564号
(P6866564)

(45) 発行日 令和3年4月28日(2021.4.28)

(24) 登録日 令和3年4月12日(2021.4.12)

(51) Int.Cl. F I
F 1 6 C 33/41 (2006.01) F 1 6 C 33/41
F 1 6 C 19/06 (2006.01) F 1 6 C 19/06

請求項の数 1 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-7921 (P2016-7921) (22) 出願日 平成28年1月19日 (2016.1.19) (65) 公開番号 特開2017-129186 (P2017-129186A) (43) 公開日 平成29年7月27日 (2017.7.27) 審査請求日 平成30年12月13日 (2018.12.13)</p> <p>前置審査</p>	<p>(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</p> <p>(74) 代理人 110000280 特許業務法人サンクレスト国際特許事務所</p> <p>(72) 発明者 鎌本 繁夫 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</p> <p>(72) 発明者 村田 順司 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</p> <p>(72) 発明者 獅子原 祐樹 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</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 玉軸受

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外周に内軌道溝が形成されている内輪、内周に外軌道溝が形成されている外輪、前記内軌道溝と前記外軌道溝との間に介在する複数の玉、及び、前記複数の玉を周方向に沿って所定間隔毎に保持する環状の保持器を備え、

前記保持器は、前記玉の軸方向一方側に位置する環状部と、当該環状部から軸方向他方側に延びて設けられている複数の柱部と、を有し、

前記柱部は、前記内軌道溝に接触することにより当該保持器の位置決めを行い、前記玉とは非接触であるガイド部と、前記玉と点接触するポケット面を有する本体部と、を有し、

前記ガイド部は、前記内軌道溝のうち玉が接触する領域以外の非接触領域において接触する接触部を有し、

前記接触部は、前記保持器と前記内輪とが同心状にある場合に、前記内軌道溝と隙間を有し、前記保持器が前記内輪に対して前記同心状から径方向又は軸方向一方側に変位する場合に、前記内軌道溝に対して径方向又は軸方向に接触する、玉軸受。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、玉軸受に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

玉軸受は、円すいころ軸受等のころ軸受と比較して、低トルク（低回転抵抗）の軸受であるが、近年、更なる低トルク化が求められている。従来の玉軸受は、図7に示すように、内輪91、外輪92、複数の玉93、及び環状の保持器94を有しており、複数の玉93は保持器94によって周方向に間隔をあけるようにして保持されている。また、保持器94は玉93に面接触することによってガイド（位置決め）されている（例えば、特許文献1参照）。図7に示す玉軸受では、内輪91と外輪92との間のグリースが外部に漏れないように密封装置95が軸方向両側に設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【 0 0 0 3 】

【特許文献1】特開2014-70669号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

従来の上記玉軸受にあつては、保持器94と玉93との間のすべり速度が非常に大きいため、これらの間におけるグリースのせん断速度も非常に大きくなる。このため、グリースの粘性抵抗が増大し、玉軸受の回転トルクが大きくなるとともに、グリースの寿命も短くなるという問題があつた。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、回転トルクをより低減することができる玉軸受を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

本発明の玉軸受は、外周に内軌道溝が形成されている内輪、内周に外軌道溝が形成されている外輪、前記内軌道溝と前記外軌道溝との間に介在する複数の玉、及び、前記複数の玉を周方向に沿って所定間隔毎に保持する環状の保持器を備え、前記保持器は、前記玉の軸方向一方側に位置する環状部と、当該環状部から軸方向他方側に延びて設けられている複数の柱部と、を有し、前記柱部は、前記内軌道溝に接触することにより当該保持器の位置決めを行うガイド部と、前記玉と点接触するポケット面を有する本体部と、を有している。

30

【 0 0 0 6 】

上記のように構成された玉軸受によれば、保持器が有する柱部のガイド部が内輪の内軌道溝に接触することで保持器の位置決めが行われることから、従来のように保持器が玉に接触して位置決めされる場合に比べて、保持器とその接触側との間のすべり速度を低減することができる。これにより、グリースのせん断速度も低減することができるので、玉軸受の回転トルクを低減することができる。また、柱部（本体部）のポケット面と玉とが点接触するので、従来の玉軸受に比べて柱部と玉との接触面積を減らすことができ、玉軸受の回転トルクをさらに低減することができる。

【 0 0 0 7 】

また、前記ポケット面は、前記玉の中心を通過する径方向仮想線に対して垂直であつて且つ当該玉の中心を通過する周方向仮想線上において、当該玉と点接触するように形成されているのが好ましい。

40

この場合、玉のピッチ円よりも径方向外側でポケット面と玉とが接触するので、保持器（本体部）の外径を大きくすることができる。これにより、保持器の強度を向上させつつ玉軸受の回転トルクを低減することができる。

【 0 0 0 8 】

また、前記ポケット面は、周方向に隣接する前記玉の中心同士を結んだ仮想線上において、当該玉と点接触するように形成されていてもよい。

この場合、玉のピッチ円よりも径方向内側でポケット面と玉とが接触するので、保持器の外径を小さくすることができる。これにより、グリースによる攪拌抵抗を低減すること

50

ができ、玉軸受の回転トルクをさらに低減することができる。また、保持器の外径を小さくすることで、コストダウンを図ることが可能となる。当該玉軸受は、低荷重下において使用される場合に好適である。

【発明の効果】

【0009】

本発明の玉軸受によれば、回転トルクをより低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の玉軸受の一実施形態を示す断面図である。

【図2】保持器の一部を示す斜視図である。

【図3】内輪、外輪、及び保持器の断面図である。

【図4】内輪、外輪、玉、及び保持器の一部を軸方向から見た図である。

【図5】玉と保持器の柱部（本体部）との接触状態を示す説明図である。

【図6】玉と保持器の柱部（本体部）との接触状態の変形例を示す説明図である。

【図7】従来の玉軸受を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図1は、本発明の玉軸受の一実施形態を示す断面図である。この玉軸受1は、内輪2と、この内輪2の径方向外側に設けられている外輪3と、これら内輪2と外輪3との間に介在している複数の玉4と、これら玉4を保持している環状の保持器5とを備えている。

【0012】

図1に示す玉軸受1は、更に、軸方向両側に密封装置6を備えており、これら密封装置6によって、玉4及び保持器5が設けられている軸受内部のグリースが外部へ漏れるのを防いでいる。また、密封装置6は、外部の異物が軸受内部へ侵入するのを防止する機能も備えている。

【0013】

内輪2は環状の部材であり、その外周に、玉4が転動する内軌道溝21が形成されている。図1に示す縦断面において、内軌道溝21は、玉4の半径よりも僅かに大きな半径の凹円弧形状を有している。また、内輪2は、内軌道溝21の軸方向一方側に第1の肩部22、及び、内軌道溝21の軸方向他方側に第2の肩部23を有している。

【0014】

外輪3は環状の部材であり、その内周に、玉4が転動する外軌道溝31が形成されている。図1に示す縦断面において、外軌道溝31は、玉4の半径よりも僅かに大きな半径の凹円弧形状を有している。また、外輪3は、外軌道溝31の軸方向一方側に第1の肩部32、及び、外軌道溝31の軸方向他方側に第2の肩部33を有している。外輪3の軸方向両側部それぞれの内周面には、凹溝39が形成されており、この凹溝39に密封装置6が取り付けられている。本実施形態の玉軸受1は深溝玉軸受である。

【0015】

玉4は、内軌道溝21と外軌道溝31との間に複数介在しており、玉軸受1（内輪2）が回転すると、玉4は内軌道溝21及び外軌道溝31を転動する。玉4は、内軌道溝21のうちの最も深い点（領域S3）で接触し、外軌道溝31のうちの最も深い点（領域S1）で接触する。玉4は、軸受鋼等を用いて形成された鋼製の部材である。なお、内輪2及び外輪3は、軸受鋼や機械構造用鋼等の鋼製である。

【0016】

図2は、保持器5の一部を示す斜視図である。保持器5は、玉4の軸方向一方側に位置する環状部11と、この環状部11から軸方向他方側に延びて設けられている複数の柱部12とを有しており、いわゆる冠形の保持器である。環状部11は、円環形状の部分であり、内輪2（図1参照）の肩部22と外輪3の肩部32との間に位置している。柱部12はすべて同じ形状であり、各柱部12は、後にも説明するが本体部13とガイド部14と

10

20

30

40

50

を有している。保持器 5 は、樹脂製（合成樹脂製）であり、射出成形によって製造される。環状部 1 1 と柱部 1 2 とは一体成形されており、保持器 5 は単一部材からなる。

【 0 0 1 7 】

環状部 1 1 の軸方向他方側であって周方向で隣り合う柱部 1 2 , 1 2 の間が、玉 4 を收容するポケット 1 5 となる。ポケット 1 5 は周方向に沿って複数形成されており、保持器 5 は、複数の玉 4 を周方向に沿って所定間隔をあけて保持することができる。

【 0 0 1 8 】

図 1 に示す密封装置 6 は、環状のシールド板であり、外周部（径方向外側の部分）が、外輪 3 の凹溝 3 9 に嵌合することで密封装置 6 は外輪 3 に取り付けられている。密封装置 6 の内周部（径方向内側の部分）は、内輪 2（肩部 2 2 , 2 3）と隙間を有して対向しており、この内周部によってラビリンスシールが構成される。なお、密封装置 6 は、図示しないが、環状の芯金と、この芯金に固定され内輪 2 に摺接するリップ部を有するゴム部材とを有するシールであってよい。

10

【 0 0 1 9 】

図 3 は、内輪 2、外輪 3、及び保持器 5 の断面図である。なお、図 3 では、密封装置 6 を外した状態としている。保持器 5 は、前記のとおり、環状部 1 1 と柱部 1 2 とを備えている。図 2 及び図 3 に示すように、柱部 1 2 は、玉 4 と接触させるための本体部 1 3 と、内軌道溝 2 1 に接触させるためのガイド部 1 4 とを有している。

【 0 0 2 0 】

本体部 1 3 は、環状部 1 1 の径方向外側部 1 1 b から軸方向他方側に向かって直線的に延びる部分である。ガイド部 1 4 は、環状部 1 1 の径方向内側部 1 1 a から軸方向他方側に向かって延びる部分である。ガイド部 1 4 の軸方向の途中部には、内軌道溝 2 1 側に向かって径方向内側に突出する突出部 1 4 b が形成されている。

20

【 0 0 2 1 】

図 4 は、内輪 2、外輪 3、玉 4、及び保持器 5 の一部を軸方向から見た図である。

保持器 5 の柱部 1 2 が有する各本体部 1 3 は、玉 4 と点接触するポケット面 1 7 を周方向両側に有している。図 4 では、ポケット面 1 7 における玉 4 との接触点を符号 4 4 としている。一つの玉 4 を挟む一对のポケット面 1 7 , 1 7 は、その玉 4 を收容するポケット 1 5 の一部を構成している。また、本体部 1 3 のポケット面 1 7 の延長上に、ガイド部 1 4 の側面 1 4 a が存在している。この側面 1 4 a もポケット 1 5 の一部に含まれるが、側面 1 4 a は玉 4 と非接触である。

30

【 0 0 2 2 】

柱部 1 2 が有するガイド部 1 4 は、保持器 5 の径方向についての位置決めを行う部分である。つまり、内輪 2 と保持器 5 とが同心状にある場合、図 3 に示すように、ガイド部 1 4（突出部 1 4 b）の一部は内軌道溝 2 1 と隙間を有して対向した配置にあるが、保持器 5 が径方向に変位することで、ガイド部 1 4 の一部（接触部 1 8）が、内軌道溝 2 1 に対して径方向に接触可能となっている。特にこのガイド部 1 4 は、内軌道溝 2 1 のうち玉 4 が接触する領域 S 3 以外の非接触領域 S 2 において接触する。

【 0 0 2 3 】

更に、本実施形態では、ガイド部 1 4 は、内軌道溝 2 1 のうち前記非接触領域 S 2 において、一箇所でのみ接触する。なお、非接触領域 S 2 は、玉 4 が接触する前記領域 S 3 よりも肩部 2 2 側に寄った位置である。この構成により、ガイド部 1 4 は、保持器 5 の径方向についての位置決めを行うことができる。なお、ガイド部 1 4 において内軌道溝 2 1 と接触する部分を接触部 1 8 という。

40

【 0 0 2 4 】

また、内軌道溝 2 1 は凹円弧形状を有しており、この内軌道溝 2 1 内にガイド部 1 4 の（接触部 1 8 を含む）一部が位置している。このため、保持器 5 が軸方向一方側に変位すると、ガイド部 1 4 の一部（接触部 1 8）が、内軌道溝 2 1 に対して軸方向に接触可能である。これにより、ガイド部 1 4 は、保持器 5 が軸方向一方側に移動するのを規制して保持器 5 の位置決めを行うことができる。

50

【0025】

そして、保持器5の環状部11（図1参照）が有する玉4側の面11cは、保持器5が軸方向他方側に変位すると、玉4に対して軸方向に接触可能となっている。これにより、環状部11は、保持器5が軸方向他方側に移動するのを規制して保持器5の位置決めを行うことができる。この環状部11が有する面11cも、ポケット15の一部に含まれる。

【0026】

図5は、玉4と保持器5の柱部12（本体部13）との接触状態を示す説明図である。本実施形態における本体部13のポケット面17は、玉4の中心Cを通過する径方向仮想線K1に対して垂直であって且つ当該玉4の中心Cを通過する周方向仮想線K2上において、当該玉4と点接触するように形成されている。このため、本体部13は断面台形状に形成されている。また、ポケット面17における玉4との接触点44は、玉4のピッチ円Pよりも径方向外側に位置している。したがって、本実施形態では、保持器5の外径D1を、後述する変形例（図6参照）の保持器5の外径D2よりも大きくすることができる。

10

【0027】

以上、本実施形態の玉軸受1によれば、保持器5が有する柱部12のガイド部14が内輪2の内軌道溝21に接触することで保持器5の位置決めが行われることから、従来のように保持器5が玉4に接触して位置決めされる場合に比べて、保持器5とその接触側との間のすべり速度を低減することができ、グリースのせん断速度も低減することができる。これは以下の理由による。

【0028】

すなわち、従来の保持器5と接触側（玉4）との間におけるグリースのせん断速度は玉4の転がり速度となるが、本実施形態では、保持器5と接触側（内軌道溝21）との間におけるグリースのせん断速度は、玉4の転がり速度から公転速度を差し引いた値となり、玉4の公転速度分だけ低減される。

20

【0029】

このように、本実施形態では、グリースのせん断速度を低減することができるので、玉軸受1の回転トルクを低減することができる。また、柱部12（本体部13）のポケット面17と玉4とが点接触するので、従来の玉軸受に比べて柱部12と玉4との接触面積を減らすことができ、玉軸受1の回転トルクをさらに低減することができる。

【0030】

また、玉4のピッチ円Pよりも径方向外側でポケット面17と玉4とが接触するので、保持器5（本体部13）の外径を大きくすることができる。これにより、保持器5の強度を向上させつつ玉軸受1の回転トルクを低減することができる。

30

【0031】

図6は、玉4と保持器5の柱部12（本体部13）との接触状態の変形例を示す説明図である。本変形例における本体部13のポケット面17は、当該本体部13を挟んで周方向に隣接する玉4の中心C同士を結んだ仮想線K3上において、当該玉4と点接触するように形成されている。このため、本変形例の本体部13は断面矩形状に形成されている。また、ポケット面17における玉4との接触点44は、玉4のピッチ円Pよりも径方向内側に位置している。したがって、本変形例では、保持器5の外径D2を、上記実施形態の保持器5（図5参照）の外径D1よりも小さくすることができる。

40

【0032】

以上、本変形例によれば、玉4のピッチ円よりも径方向内側でポケット面17と玉4とが接触するので、保持器5の外径を小さくすることができる。これにより、グリースによる攪拌抵抗を低減することができ、玉軸受1の回転トルクをさらに低減することができる。また、保持器5の外径を小さくすることで、コストダウンを図ることが可能となる。当該玉軸受1は、低荷重下において使用される場合に好適である。

【0033】

なお、今回開示した実施形態は例示であって制限的なものではない。本発明の権利範囲は特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲の構成と均等の範囲内での全ての変更

50

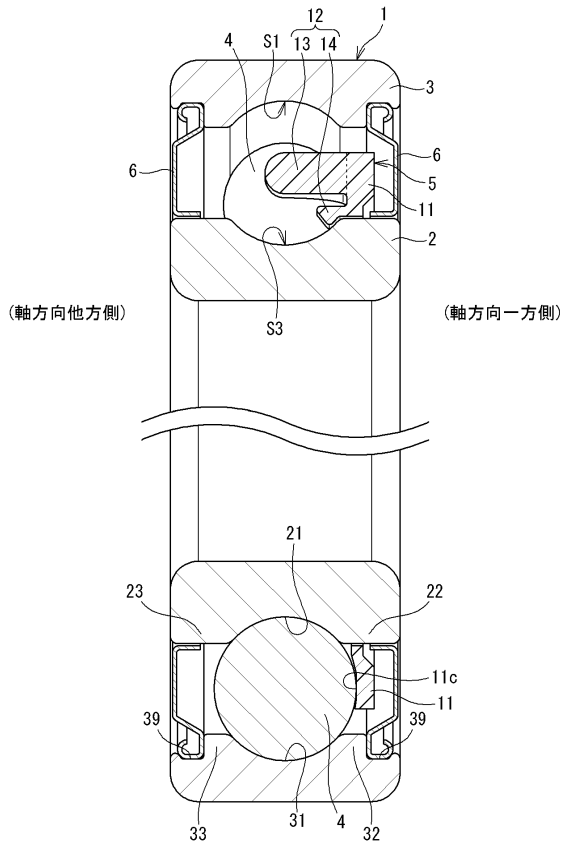
が含まれる。例えば、上記実施形態では、玉軸受が深溝玉軸受である場合について説明したが、アンギュラ玉軸受であってもよい。

【符号の説明】

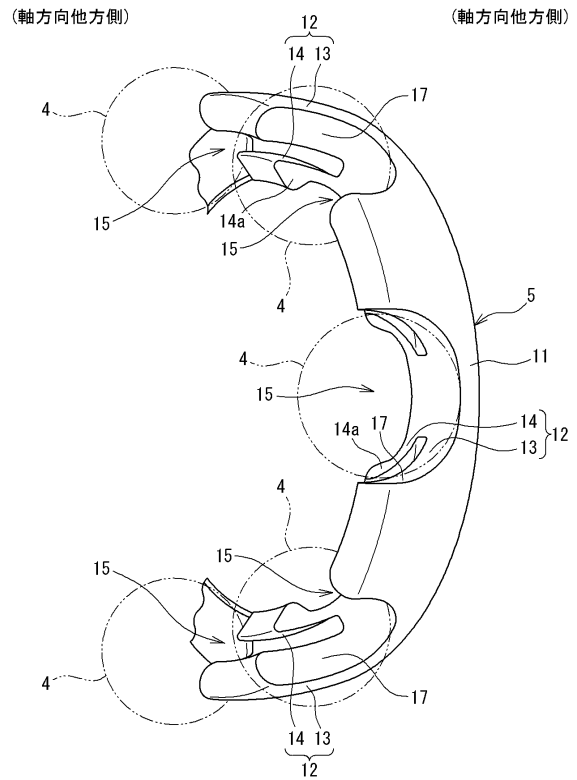
【0034】

1：玉軸受、2：内輪、3：外輪、4：玉、5：保持器、11：環状部、12：柱部、13：本体部、14：ガイド部、17：ポケット面、21：内軌道溝、31：外軌道溝、44：接触点、C：玉の中心、K1：径方向仮想線、K2：周方向仮想線、K3：仮想線、S2：非接触領域、S3：玉が接触する領域

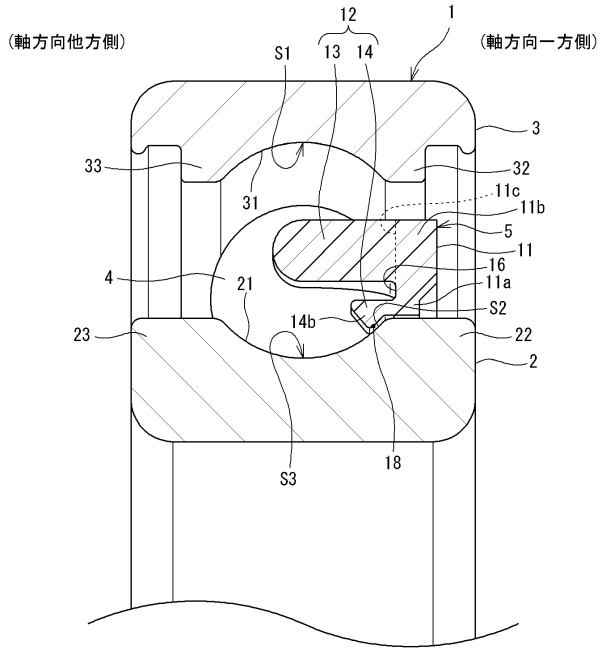
【図1】



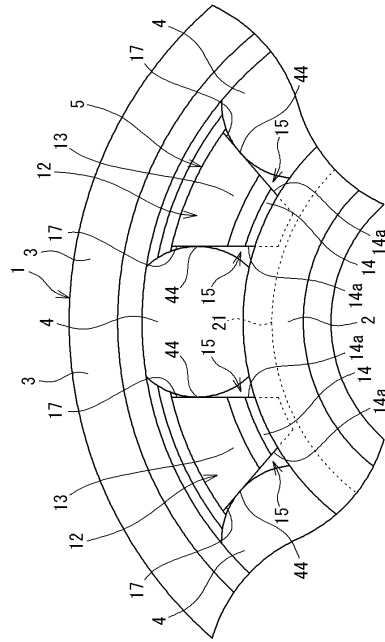
【図2】



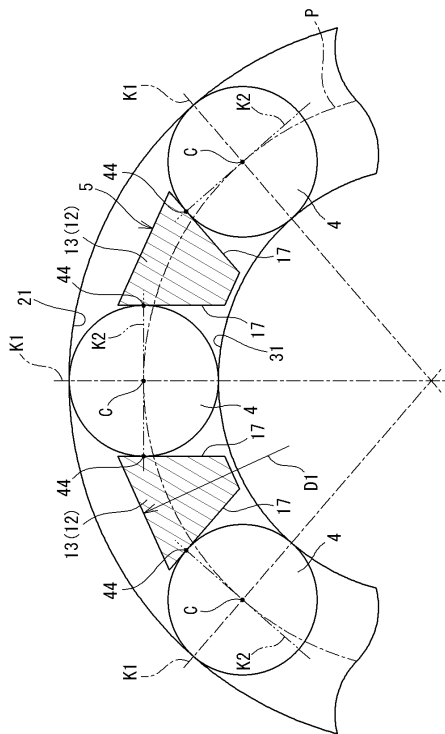
【 図 3 】



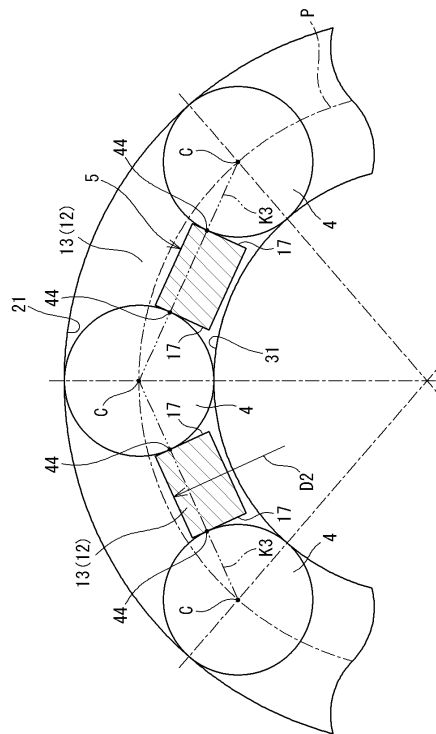
【 図 4 】



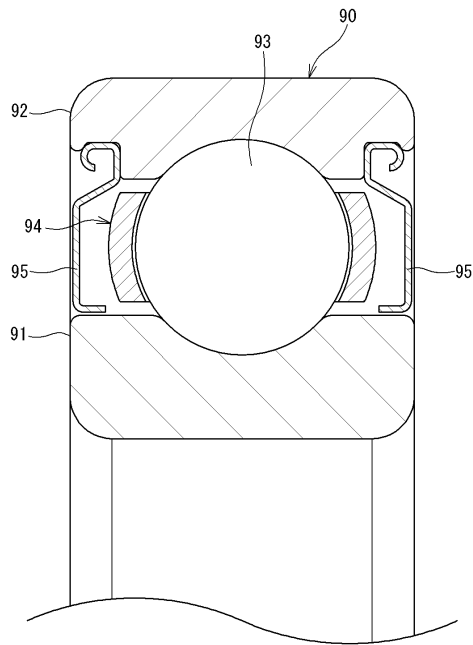
【 図 5 】



【 図 6 】



【図7】



フロントページの続き

審査官 西藤 直人

- (56)参考文献 特開2008-164094(JP,A)
実開昭56-049315(JP,U)
特開2009-121659(JP,A)
特開2014-040844(JP,A)
実開昭55-038021(JP,U)
英国特許出願公開第02107003(GB,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16C 33/38-33/56
F16C 19/02-19/20