

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5407970号
(P5407970)

(45) 発行日 平成26年2月5日(2014.2.5)

(24) 登録日 平成25年11月15日(2013.11.15)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 N 11/00 (2006.01)	F 1 6 N 11/00
F 1 6 C 33/66 (2006.01)	F 1 6 C 33/66 Z
F 1 6 C 19/18 (2006.01)	F 1 6 C 19/18
F 1 6 C 25/08 (2006.01)	F 1 6 C 25/08 Z
F 1 6 N 1/00 (2006.01)	F 1 6 N 1/00

請求項の数 6 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2010-66148 (P2010-66148)	(73) 特許権者	000004204
(22) 出願日	平成22年3月23日(2010.3.23)		日本精工株式会社
(65) 公開番号	特開2011-196510 (P2011-196510A)		東京都品川区大崎1丁目6番3号
(43) 公開日	平成23年10月6日(2011.10.6)	(74) 代理人	100089381
審査請求日	平成25年3月6日(2013.3.6)		弁理士 岩木 謙二
		(72) 発明者	黒原 博文
			神奈川県藤沢市鵜沼神明1丁目5番50号
			日本精工株式会社内
		(72) 発明者	木村 茂樹
			滋賀県湖南市石部が丘1丁目1-1 日本精工株式会社内
		審査官	竹下 和志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 潤滑剤封入治具及び潤滑剤封入方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転軸を中心として相対回転可能に構成された一方の軌道輪に複数の転動体を保持器で保持しつつ組み付けた状態で、当該軌道輪の周端面に対して回転軸方向に沿ってセットして潤滑剤を封入する潤滑剤封入治具であって、

潤滑剤封入治具を一方の軌道輪の周端面にセットする際、当該周端面に当接させることで、当該軌道輪の回転軸に対する潤滑剤封入治具の中心位置合わせを可能にする中空円筒状を成すガイド筒と、

ガイド筒の内側に当該ガイド筒と同心円状に設けられ、その先端側がガイド筒から一部突出した位置関係に保持可能な円筒状を成す内筒とを備えていると共に、

内筒には、その外径側に設けられた潤滑剤吐出部と、その内径側に設けられた環状案内部と、潤滑剤吐出部と環状案内部との間の領域に周方向に沿って等間隔で設けられ、複数の転動体を1つずつ保持する複数の転動体保持部とが構成されており、

潤滑剤吐出部は、内筒の基端側から供給された潤滑剤を、保持器で保持された複数の転動体を回避した位置に向けて吐出し、

環状案内部は、潤滑剤封入治具を一方の軌道輪の周端面にセットする際、保持器で保持された複数の転動体の内径側に挿入され、その外周に形成された円筒状の案内面によって各転動体を軌道輪に向けて案内すると共に、潤滑剤封入治具を一方の軌道輪の周端面にセットした状態において、潤滑剤吐出部から吐出された潤滑剤を、当該案内面によって各転動体を介して保持器に向けて案内することを特徴とする潤滑剤封入治具。

【請求項 2】

ガイド筒には、潤滑剤封入治具を一方の軌道輪の周端面にセットした状態において、当該軌道輪の周端面に当接する環状の当接面と、当接面から連続して形成され、当該軌道輪の周端面から離間して位置付けられる環状の非当接面と、

非当接面から連続して形成され、当該軌道輪の内周面に係合する環状の外周面とが設けられていると共に、

当接面及び外周面には、周方向に沿って互いに異なる位置にそれぞれ、少なくとも1つの空気抜き用切欠部が掘り込み形成されており、

当接面及び外周面の空気抜き用切欠部は、潤滑剤封入治具を一方の軌道輪の周端面にセットした状態において、当該軌道輪の周端面と非当接面との間に周方向に沿って連続する環状の隙間を介して、互いに連通可能なラビリンスを構成することを特徴とする請求項1に記載の潤滑剤封入治具。

10

【請求項 3】

複数の転動体保持部には、それぞれ、少なくとも周方向の片側に、各転動体保持部に連続した転動体導入溝が形成されており、

潤滑剤封入治具を一方の軌道輪の周端面にセットする際、各々の転動体は、転動体導入溝から転動体保持部に導入されることを特徴とする請求項1又は2に記載の潤滑剤封入治具。

【請求項 4】

ガイド筒と内筒とは、一方の軌道輪の回転軸方向に沿って、互いに相対移動可能に構成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の潤滑剤封入治具。

20

【請求項 5】

ガイド筒と内筒とは、互いに相対回転可能に構成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の潤滑剤封入治具。

【請求項 6】

請求項1～5のいずれかに記載の潤滑剤封入治具を用いた潤滑剤封入方法であって、潤滑剤封入治具を一方の軌道輪の周端面にセットする際、各々の転動体を転動体導入溝から転動体保持部に導入すると共に、当該内筒の環状案内部によって各転動体を軌道輪に向けて案内し、

30

潤滑剤封入治具を一方の軌道輪の周端面にセットした状態において、潤滑剤吐出部から複数の転動体を回避した位置に向けて吐出した潤滑剤を、当該内筒の環状案内部によって各転動体を介して保持器に向けて案内すると共に、

当該潤滑剤を吐出する際に生じる圧力上昇により膨張した空気を、ガイド筒の外周面の切欠部から、一方の軌道輪の周端面と非当接面との間に周方向に沿って連続する環状の隙間を経て、ガイド筒の当接面の切欠部を介して、放出することを特徴とする潤滑剤封入方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、軸受に潤滑剤を封入するための潤滑剤封入技術に関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来、自動車の車輪（例えば、ディスクホイール）を車体（例えば、懸架装置）に対して回転自在に支持するための各種の軸受ユニットが知られている（特許文献1参照）。

一例として図2に示された軸受ユニットは、インボード側（車体側）に固定されて常時非回転状態に維持される外輪（静止輪）2と、外輪2の内側に対向して設けられ、且つアウトボード側（車輪側）に接続されて車輪と共に回転する内輪（回転輪）4と、外輪2と内輪4との間に複列（例えば、2列）で回転自在に組み込まれた複数の転動体6,8とを備えている。なお、軸受ユニットにおける外輪2と内輪4とは、当該軸受ユニットの中心

50

線（回転軸：図示しない）を中心として相対回転可能に構成されている。

【0003】

外輪2は中空円筒状を成し、内輪4の外周を覆うように配置されており、外輪2と内輪4との間には、軸受ユニット内部を外部から密封するためのシール部材（アウトボード側のリップシール10a、インボード側のバックシール10b）が設けられている。なお、リップシール10aは、外輪2の内周面2nのうち、アウトボード側内周面2naに固定され、内輪4のアウトボード側外周面4maに対して摺動自在に位置決めされている。一方、バックシール10bは、外輪2の内周面2nのうち、インボード側内周面2nbに固定され、後述するハブ12と共に内輪4を構成する内輪構成体16に対して摺動自在に位置決めされている。なお、図面では転動体6,8として玉を例示しているが、軸受ユニットの構成や種類に応じて、コロが適用される場合もある。

10

【0004】

また、外輪2には、その外周面2mから外方に向けて放射状に突出した固定フランジ2aが一体成形されており、固定フランジ2aの固定孔2bに固定用ボルト（図示しない）を挿入し、これをインボード側に締結することで、外輪2を図示しない懸架装置（ナックル）に固定することができる。また、内輪4には、例えば自動車のディスクホイール（図示しない）を支持しつつ共に回転する略円筒形状のハブ（スピンドル）12が設けられており、ハブ（スピンドル）12には、ディスクホイールが固定されるハブフランジ12aが突設されている。

【0005】

ハブフランジ12aは、外輪2の外周面2mを越えて外方（ハブ12の半径方向外側）に向けて放射状に延出しており、その延出縁付近には、周方向に沿って所定間隔で配置された複数のハブボルト14が設けられている。この場合、複数のハブボルト14をディスクホイールに形成されたボルト孔（図示しない）に差し込んでハブナット（図示しない）で締付けることにより、当該ディスクホイールをハブフランジ12aに対して位置決めして固定することができる。このとき、ハブ12のアウトボード側に突設されたパイロット部12dによって車輪の径方向の位置決めが成される。

20

【0006】

また、ハブ（スピンドル）12には、当該ハブ12（内輪4）の外周面4mのうち、インボード側外周面4mbに、環状の内輪構成体16（ハブ12と共に内輪4を構成する回転輪）が嵌合（外嵌）されるようになっている。この場合、例えば外輪2と内輪4との間に各転動体6,8を保持器18で保持した状態で、内輪構成体16をインボード側外周面4nbに形成された段部12bまで嵌合（外嵌）した後、ハブ12のインボード側軸端部の加締め領域12cを塑性変形させて、当該加締め領域12cを内輪構成体16の周端部16sに沿って加締める（密着させる）ことで、当該内輪構成体16を回転輪4（ハブ12）に固定することができる。

30

【0007】

このとき、軸受ユニットには所定の予圧が付与された状態となり、この状態において、各転動体6,8は、互いに所定の接触角を成して外輪2と内輪4の各軌道面（外輪軌道面2s、内輪軌道面4s）にそれぞれ接触して回転可能に組み込まれる。この場合、2つの接触点を結んだ作用線（図示しない）は、各軌道面2s,4sに直交し且つ各転動体6,8の中心を通り、上記した軸受ユニットの中心線（回転軸）上の1点（作用点）で交わる。これにより背面組合せ形（DB）軸受が構成される。

40

【0008】

なお、このような構成において、自動車走行中に車輪に作用した力は、全てディスクホイールから軸受ユニットを通じて懸架装置に伝達されることになり、その際、軸受ユニットには、各種の荷重（ラジアル荷重、アキシアル荷重、モーメント荷重など）が作用する。しかし、軸受ユニットは、上述したような背面組合せ形（DB）軸受となっているため、各種の荷重に対して高い剛性が維持される。

【0009】

50

ところで、上記した軸受ユニットは、複数の転動体 6, 8 を、図 3 に示すような冠型保持器 18 の各ポケット 18 p に 1 つずつ保持した状態で外内輪 2, 4 間に複列で組み込んだアンギュラタイプの複列玉軸受を構成している。なお、複列玉軸受は、通常の深溝玉軸受に比べて転動体の数が多く、また、転動体相互間の狭いスペース（空間）には、保持器 18 の柱部 18 a が介在されている。

【0010】

このような軸受ユニットにおいて、その軸受内部（具体的には、外内輪 2, 4 間で区画された軸受内部）に潤滑剤（例えば、グリース、油）を封入する場合、軸受組立後に（図 2 参照）、軸受内部に潤滑剤を封入することは困難である。そこで、従来から種々の潤滑剤封入技術が知られている。

10

【0011】

一例として図 4 に示された潤滑剤封入技術では、アウトボード側の外輪軌道面 2 s に複数の転動体 6 を保持器 18 で保持しつつ組み付けた後、潤滑剤封入治具 20 を、上記した軸受ユニットの回転軸方向に沿って外輪 2 の周端面 2 t（図面では、アウトボード側周端面）にセットした状態で、外輪 2 と保持器 18 との間の空間を狙って、潤滑剤封入治具 20 に形成された潤滑剤吐出通路 20 a から潤滑剤を軸受内部に封入している。

【0012】

しかしながら、外輪 2 と保持器 18 との間の空間は比較的狭く、また、当該空間には複数の転動体 6 が一部入り込んでいるため、潤滑剤吐出通路 20 a から吐出された潤滑剤が当該空間を通して各転動体 6 及び保持器 18 の表面全体に均一に（万遍無く）行き渡らない場合がある。この場合、軸受内部において、例えば当該空間に比較的多量の潤滑剤が偏在してしまう虞がある。

20

【0013】

また、軸受内部に潤滑剤を封入した後、潤滑剤封入治具 20 を外輪 2 から引き抜く際、例えば潤滑剤吐出通路 20 a の先端部分に潤滑剤が付着した場合、その付着量の程度によっては、軸受内部に実際に封入された潤滑剤量が、軸受内部に封入すべき規定量よりも少なくなってしまう場合がある。

【0014】

更に、潤滑剤吐出通路 20 a の先端部分に潤滑剤が付着した状態で、続けて、他の軸受ユニットに対する潤滑剤の封入作業が行われた際、当該先端部分に付着している潤滑剤が他の軸受内部に混入した場合、その混入量の程度によっては、軸受内部に実際に封入された潤滑剤量が、軸受内部に封入すべき規定量よりも多くなってしまう場合がある。

30

【0015】

このように、軸受内部で潤滑剤が偏在したり、或いは、軸受内部への潤滑剤の封入量が規定値よりも多い場合には、これが軸受外部に潤滑剤が漏洩する要因となり、また、軸受内部への潤滑剤の封入量が規定値よりも少ない場合には、これが軸受内部の潤滑不良の要因となる虞がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0016】

40

【特許文献 1】特開 2009 - 262769 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

本発明は、このような問題を解決するためになされており、その目的は、軸受内部において、潤滑剤を偏在させることなく、各転動体及び保持器の表面全体に均一に且つ万遍無く行き渡らせると共に、当該軸受内部に封入すべき規定量の潤滑剤を正確に封入することを可能にする潤滑剤封入技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0018】

50

このような目的を達成するために、本発明は、回転軸を中心として相対回転可能に構成された一方の軌道輪に複数の転動体を保持器で保持しつつ組み付けた状態で、当該軌道輪の周端面に対して回転軸方向に沿ってセットして潤滑剤を封入する潤滑剤封入治具であって、潤滑剤封入治具を一方の軌道輪の周端面にセットする際、当該周端面に当接させることで、当該軌道輪の回転軸に対する潤滑剤封入治具の中心位置合わせを可能にする中空円筒状を成すガイド筒と、ガイド筒の内側に当該ガイド筒と同心円状に設けられ、その先端側がガイド筒から一部突出した位置関係に保持可能な円筒状を成す内筒とを備えていると共に、内筒には、その外径側に設けられた潤滑剤吐出部と、その内径側に設けられた環状案内内部と、潤滑剤吐出部と環状案内内部との間の領域に周方向に沿って等間隔で設けられ、複数の転動体を1つずつ保持する複数の転動体保持部とが構成されており、潤滑剤吐出部は、内筒の基端側から供給された潤滑剤を、保持器で保持された複数の転動体を回避した位置に向けて吐出し、環状案内内部は、潤滑剤封入治具を一方の軌道輪の周端面にセットする際、保持器で保持された複数の転動体の内径側に挿入され、その外周に形成された円筒状の案内面によって各転動体を軌道輪に向けて案内すると共に、潤滑剤封入治具を一方の軌道輪の周端面にセットした状態において、潤滑剤吐出部から吐出された潤滑剤を、当該案内面によって各転動体を介して保持器に向けて案内する。

10

本発明において、ガイド筒には、潤滑剤封入治具を一方の軌道輪の周端面にセットした状態において、当該軌道輪の周端面に当接する環状の当接面と、当接面から連続して形成され、当該軌道輪の周端面から離間して位置付けられる環状の非当接面と、非当接面から連続して形成され、当該軌道輪の内周面に係合する環状の外周面とが設けられていると共に、当接面及び外周面には、周方向に沿って互いに異なる位置にそれぞれ、少なくとも1つの空気抜き用切欠部が掘り込み形成されており、当接面及び外周面の空気抜き用切欠部は、潤滑剤封入治具を一方の軌道輪の周端面にセットした状態において、当該軌道輪の周端面と非当接面との間に周方向に沿って連続する環状の隙間を介して、互いに連通可能なラビリンスを構成する。

20

また、本発明において、複数の転動体保持部には、それぞれ、少なくとも周方向の片側に、各転動体保持部に連続した転動体導入溝が形成されており、潤滑剤封入治具を一方の軌道輪の周端面にセットする際、各々の転動体は、転動体導入溝から転動体保持部に導入される。

この場合、ガイド筒と内筒とを、一方の軌道輪の回転軸方向に沿って、互いに相対移動可能に構成しても良いし、或いは、ガイド筒と内筒とを、互いに相対回転可能に構成しても良い。

30

更に、本発明は、上記した潤滑剤封入治具を用いた潤滑剤封入方法であって、潤滑剤封入治具を一方の軌道輪の周端面にセットする際、各々の転動体を転動体導入溝から転動体保持部に導入すると共に、当該内筒の環状案内内部によって各転動体を軌道輪に向けて案内し、潤滑剤封入治具を一方の軌道輪の周端面にセットした状態において、潤滑剤吐出部から複数の転動体を回避した位置に向けて吐出した潤滑剤を、当該内筒の環状案内内部によって各転動体を介して保持器に向けて案内すると共に、当該潤滑剤を吐出する際に生じる圧力上昇により膨張した空気を、ガイド筒の外周面の切欠部から、一方の軌道輪の周端面と非当接面との間に周方向に沿って連続する環状の隙間を経て、ガイド筒の当接面の切欠部を介して、放出する。

40

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、軸受内部において、潤滑剤を偏在させることなく、各転動体及び保持器の表面全体に均一に且つ万遍無く行き渡らせると共に、当該軸受内部に封入すべき規定量の潤滑剤を正確に封入することを可能にする潤滑剤封入技術を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】(a)は、本発明の一実施形態に係る潤滑剤封入治具の全体構成を示す斜視図、(b)は、潤滑剤封入治具を外輪の周端面にセットした状態の構成を一部拡大して示す断面

50

図、(c)は、潤滑剤封入治具から吐出された潤滑剤の軸受内部での流れ状態を模式的に示す図。

【図2】潤滑剤封入治具によって潤滑剤を封入する軸受ユニットの構成を示す断面図。

【図3】軸受ユニットに用いられた保持器の構成を一部拡大して示す斜視図。

【図4】従来の潤滑剤封入治具を外輪にセットした状態の構成を一部拡大して示す断面図。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の一実施形態に係る潤滑剤封入治具について、図1を参照して説明する。なお、本実施形態において、潤滑剤封入治具22によって潤滑剤を封入する対象は、上記した軸受ユニット(図2)であるため、以下、当該軸受ユニットについての説明は省略する。この場合、潤滑剤封入治具22は、軸受ユニットの回転軸を中心として相対回転可能に構成された一方の軌道輪(具体的には、外輪2)に複数の転動体6,8を冠型保持器18で保持しつつ組み付けた状態で、当該外輪2の周端面(アウトボード側周端面、インボード側周端面)に対して回転軸方向に沿ってセットして潤滑剤を封入することができる。

10

【0022】

ここで、外輪2の周端面にセットする潤滑剤封入治具22は、アウトボード側とインボード側において、互いに同様の構成を適用することができる。このため、以下では一例として、外輪2のアウトボード側周端面2tにセットする潤滑剤封入治具22を想定し、当該潤滑剤封入治具22によって潤滑剤を封入する場合について説明する。

20

【0023】

図1(a),(b)に示すように、本実施形態の潤滑剤封入治具22は、当該潤滑剤封入治具22を外輪2の周端面2tにセットする際、当該周端面2tに当接させることで、上記した軸受ユニットの回転軸に対する潤滑剤封入治具22の中心位置合わせ(芯出し)を可能にする中空円筒状を成すガイド筒24と、ガイド筒24の内側に当該ガイド筒24と同心円状に設けられ、その先端側がガイド筒24から一部突出した位置関係に保持可能な円筒状を成す内筒26とを備えている。

【0024】

ガイド筒24には、潤滑剤封入治具22を外輪2の周端面2tにセットした状態において、当該外輪2の周端面2tに当接する環状の当接面24tと、当接面24tから連続して形成され、当該周端面2tから離間して位置付けられる環状の非当接面24aと、非当接面24aから連続して形成され、当該外輪2の内周面(アウトボード側内周面2na)に係合する環状の外周面24bとが設けられている。この場合、非当接面24aは、当接面24tと外周面24bとの間に周方向に沿って連続して構成されている。

30

【0025】

本実施形態では一例として、ガイド筒24の非当接面24aは、その一部分が当接面24tと同一平面上(具体的には、回転軸を直交する方向に沿って延在する平面上)に沿って周方向に連続すると共に、残りの部分がガイド筒24の外周面24bと同一平面上(具体的には、回転軸と平行する方向に沿って延在する円筒面上)に沿って周方向に連続して形成されている。この場合、非当接面24aは、当接面24tと外周面24bとの間に周方向に沿って、断面略L字状に連続して構成されている。

40

【0026】

一方、外輪2の周端面2tには、当該周端面2tから内周面2naに向けて傾斜して環状に連続した面取部2Rが延在している。そして、上記した非当接面24aは、面取部2Rに対向した位置に構成されている。これにより、当該周端面2tと非当接面24aとの間には、周方向に沿って連続する環状の隙間(図面では一例として、周方向に沿って断面略直角三角形形状の隙間)が構成され、その結果、非当接面24aは、当該周端面2tから離間して位置付けられることになる。

【0027】

また、ガイド筒24の当接面24t及び外周面24bには、周方向に沿って互いに異な

50

る位置にそれぞれ、少なくとも1つの空気抜き用切欠部G t, G bが掘り込み形成されている。具体的に説明すると、当接面2 4 tに掘り込み形成された切欠部G tは、当接面2 4 tよりも窪ませて(凹ませて)形成されており、その一方側が非当接面2 4 aに一部入り込み、その他方側がガイド筒2 4の外周2 4 sを貫通している。また、外周面2 4 bに掘り込み形成された切欠部G bは、外周面2 4 bよりも窪ませて(凹ませて)形成されており、その一方側が非当接面2 4 aに一部入り込み、その他方側がガイド筒2 4の先端2 4 fを貫通している。

【0028】

なお、図面では一例として、複数(2組)の切欠部G t, G bが互いに位相を変えて形成されているが、これにより、本発明の技術的範囲が限定されるものではなく、当該潤滑剤封入治具2 2の使用環境や使用目的に応じて、任意の数の切欠部G t, G bを設定することができる。例えば、周方向に沿って所定間隔(等間隔)で、互いに位相を変えて(周方向にずらして)複数の切欠部G t, G bを形成しても良いし、或いは、当接面2 4 t及び外周面2 4 bにそれぞれ1つずつ、互いに位相を変えて(周方向にずらして)切欠部G t, G bを形成しても良い。

【0029】

このような構成によれば、潤滑剤封入治具2 2を外輪2の周端面2 tにセットした状態(ガイド筒2 4の当接面2 4 tが外輪2の周端面2 tに当接し、当該ガイド筒2 4の外周面2 4 bが外輪2の内周面2 n aに係合した状態)において、当接面2 4 t及び外周面2 4 bの空気抜き用切欠部G t, G bは、当該周端面2 t(面取部2 R)と非当接面2 4 aとの間に周方向に沿って連続する環状の隙間を介して、互いに連通可能なラビリンスを構成する。なお、当該ラビリンス構成では、後述する潤滑剤の封入時において、潤滑剤の漏洩を生じること無く、潤滑剤封入空間(潤滑剤封入治具2 2と外輪2との間隙)の圧力上昇により膨張した空気のみを、外周面2 4 bの切欠部G bから、外輪2の周端面2 tと非当接面2 4 aとの間の隙間を経て、当接面2 4 tの切欠部G tを介して放出(空気抜き)させることができる。

【0030】

なお、各切欠部G t, G bの形状は、図示したような矩形状に限定されることは無く、潤滑剤封入治具2 2の使用環境や使用目的に応じて、例えば断面円弧形状や断面三角形など、任意の形状に設定することができる。この場合、各切欠部G t, G bの大きさは、潤滑剤吐出時における空気抜き機能を維持しつつ、且つ上記したラビリンス構成としての効果を最大限に実現可能な寸法に設定されるため、ここでは特に限定しない。

【0031】

一方、内筒2 6には、その外径側に設けられた潤滑剤吐出部2 8と、その内径側に設けられた環状案内部3 0と、潤滑剤吐出部2 8と環状案内部3 0との間の領域に周方向に沿って等間隔で設けられ、複数の転動体を1つずつ保持する複数の転動体保持部3 2とが構成されている。

【0032】

なお、転動体保持部3 2の総数は、冠型保持器1 8で保持された状態で軸受ユニットに組み付けられた転動体6の総数に一致させて構成されている。また、複数の転動体保持部3 2は、潤滑剤吐出部2 8と環状案内部3 0との間の領域に周方向に沿って等間隔で設けられている。このような構成によれば、潤滑剤封入治具2 2を外輪2の周端面2 tにセットした状態において、各々の転動体保持部3 2に転動体6が1つずつ保持されることで、当該転動体6は、周方向に沿って等間隔に配列される。また、各転動体保持部3 2の形状は、転動体6の表面輪郭に一致又はより大きな曲率半径を有する円弧状を成している。

【0033】

複数の潤滑剤吐出部2 8は、内筒2 6の外径側(具体的には、最外周)に沿って延在されていると共に、当該内筒2 6の外径側(最外周)の周方向に沿って所定間隔で複数設けられている。また、各潤滑剤吐出部2 8は、その基端側が潤滑剤供給源(図示しない)に接続可能であり、その先端側がガイド筒2 4の先端2 4 fを越えて延出し、その延出先端

10

20

30

40

50

に、潤滑剤吐出口 28 a が形成されている。

【0034】

この場合、各潤滑剤吐出部 28 の潤滑剤吐出口 28 a は、上記した複数の転動体保持部 32 の周方向相互間に、それぞれ 1 つずつ設けられている。別の捉え方をすると、各潤滑剤吐出口 28 a は、各転動体保持部 32 が等間隔で設けられた各位置に対して周方向に沿ってずれた位置に、それぞれ 1 つずつ設けられている。

【0035】

このような構成によれば、潤滑剤封入治具 22 を外輪 2 の周端面 2 t にセットした状態において、各潤滑剤吐出口 28 a を、冠型保持器 18 で保持された複数の転動体 6 を回避した位置に対向（正対）して配置させることができる。

10

【0036】

なお、冠型保持器 18 で保持された複数の転動体 6 を回避した位置とは、例えば複数のポケット 18 p 相互間に介在する複数の柱部 18 a（図 3）の各位置を想定することができるが、これに限定されることは無く、冠型保持器 18 で保持された複数の転動体 6 に潤滑剤が直接吐出されない位置、即ち、各転動体 6 が無い位置であれば良い。

【0037】

ここで、各潤滑剤吐出部 28 は、内筒 26 の外径側（最外周）を先端側から基端側に向けて一部窪ませて（凹ませて）形成した溝形状としても良いし、或いは、内筒 26 の外径側の縁部に沿って先端側から基端側に向けて穿孔した孔形状としても良い。なお、溝形状としては、例えば矩形溝やキー溝、或いは、円弧状溝や断面三角形溝など、任意の形状を適用することができる。また、孔形状としては、例えば断面円形孔や断面楕円形孔、断面三角形孔など、任意の形状を適用することができる。

20

【0038】

このような構成によれば、内筒 26 の基端側から供給された潤滑剤を各潤滑剤吐出口 28 a から、冠型保持器 18 で保持された複数の転動体 6 を回避した位置に向けて吐出し、当該位置に集中的に供給することができる。なお、潤滑剤吐出部 28（潤滑剤吐出口 28 a）の大きさ（例えば溝形状とした場合の溝深さや溝幅、或いは、例えば孔形状とした場合の孔径）は、例えば潤滑剤の種類（粘性、材質等）や、内筒 26 の外径側の形状、或いは、潤滑剤を吐出すべき速度や吐出すべき量等を考慮して、最適な値に設定されるため、ここでは特に限定しない。

30

【0039】

環状案内面 30 は、上記した潤滑剤吐出部 28 及び複数の転動体保持部 32 よりも内径側において、内筒 26 の最も先端側に突設されている。この場合、環状案内面 30 は、軸受ユニットの回転軸に沿って同心円状に延在した円筒形を成しており、その外周には、当該回転軸に沿って平行に同心円状に延在した円筒状の案内面 30 s が形成されている。

【0040】

かかる環状案内面 30 は、潤滑剤封入治具 22 を外輪 2 の周端面 2 t にセットする際、冠型保持器 18 で保持された複数の転動体 6 の内径側に挿入され、その外周に形成された円筒状の案内面 30 s によって各転動体 6 を外輪 2（具体的には、外輪軌道面 2 s）に向けて案内すると共に、潤滑剤封入治具 22 を外輪 2 の周端面 2 t にセットした状態において、潤滑剤吐出部 28 から吐出された潤滑剤を、当該案内面 30 s によって各転動体 6 を介して冠型保持器 18 に向けて案内する。

40

【0041】

ここで、案内面 30 s の外径寸法は、潤滑剤封入治具 22 を外輪 2 の周端面 2 t にセットした際、冠型保持器 18 で保持された複数の転動体 6 が、当該環状案内面 30（案内面 30 s）によって外輪 2 の内周面 2 n（具体的には、外輪軌道面 2 s）に圧接した状態の各転動体 6 の内径（具体的には、各転動体 6 の表面のうち回転軸に最も接近した点を、回転軸を中心に同心円状に相互に結んだ仮想円の径）と同一寸法に、又は、それよりも僅かに小さな寸法に設定されている。なお、案内面 30 s の広さ、回転軸方向の延在量（長さ）、外径寸法は、軸受ユニットの形状や大きさ、当該軸受ユニットに組み付けられた複

50

数の転動体 6 の内径寸法に応じて、任意に設定されるため、ここでは特に限定しない。

【 0 0 4 2 】

この場合、潤滑剤封入治具 2 2 を外輪 2 の周端面 2 t にセットした状態において、複数の転動体 6 は、環状案内内部 3 0 の案内面 3 0 s と外輪 2 の外輪軌道面 2 s との間に挟持された状態に保持される。このため、各潤滑剤吐出部 2 8 から潤滑剤を吐出した際の吐出力が当該潤滑剤を介して各転動体 6 に作用した場合でも、各転動体 6 は、案内面 3 0 s と外輪軌道面 2 s との間に保持され、脱落することは無い。

【 0 0 4 3 】

このとき、各潤滑剤吐出部 2 8 から吐出された潤滑剤は、環状案内内部 3 0 の案内面 3 0 s によって各転動体 6 を介して冠型保持器 1 8 に向けて案内される。具体的には、各潤滑剤吐出部 2 8 から吐出された潤滑剤は、複数の転動体 6 を回避した位置に集中的に供給された後、その一部は各転動体 6 の表面から外輪軌道面 2 s に供給されると共に、残りは案内面 3 0 s から冠型保持器 1 8 の表裏面に向けて案内される。そして、冠型保持器 1 8 に案内された潤滑剤は、各転動体 6 の表面を経由した潤滑剤と共に、各ポケット 1 8 p (図 3) 内に供給される。

10

【 0 0 4 4 】

また、環状案内内部 3 0 の最先端側には、円形の面取り開始点 3 0 a から案内面 3 0 s に向けて末広がり勾配を成し、且つ周方向に連続した面取部 3 0 R が形成されている。この場合、面取り開始点 3 0 a の外径寸法は、潤滑剤封入治具 2 2 を外輪 2 の周端面 2 t にセットした際、冠型保持器 1 8 で保持された複数の転動体 6 が、当該環状案内内部 3 0 (案内面 3 0 s) によって外輪 2 の内周面 2 n (具体的には、外輪軌道面 2 s) に圧接した状態の各転動体 6 の内径 (具体的には、各転動体 6 の表面のうち回転軸に最も接近した点を、回転軸を中心に同心円状に相互に結んだ仮想円の径) よりも小さく設定、即ち、上記した案内面 3 0 s の外径寸法よりも小さく設定されている。

20

【 0 0 4 5 】

このような構成によれば、潤滑剤封入治具 2 2 を外輪 2 の周端面 2 t にセットする際、環状案内内部 3 0 (案内面 3 0 s) を各転動体 6 の内径側に挿入すると、まず、複数の転動体 6 は面取部 3 0 R に沿ってガイドされつつ案内面 3 0 s に導かれ、続いて、当該転動体 6 は外輪 2 (外輪軌道面 2 s) に向けて案内される。そして、環状案内内部 3 0 をさらに挿入することで、各転動体 6 は 1 つずつ転動体保持部 3 2 (ポケットとも言う) によって保持される。

30

【 0 0 4 6 】

この場合、複数の転動体保持部 3 2 には、それぞれ、少なくとも周方向の片側に、当該転動体保持部 3 2 に連続した転動体導入溝 3 2 g を形成することが好ましい。なお、図面では一例として、各転動体保持部 3 2 の片側にのみ転動体導入溝 3 2 g を形成した構成が示されているが、これに限定されることは無く、各転動体保持部 3 2 の両側に転動体導入溝 3 2 g をそれぞれ形成しても良い。また、転動体導入溝 3 2 g の形状は、転動体保持部 3 2 に向けて滑らかに連続した略円弧形状にすることが好ましい。

【 0 0 4 7 】

このような構成によれば、潤滑剤封入治具 2 2 を外輪 2 の周端面 2 t にセットする際、各々の転動体 6 は、各転動体導入溝 3 2 g によってガイドされつつ各転動体保持部 3 2 にスムーズに導入される。例えば、少なくとも 1 つの転動体 6 が転動体導入溝 3 2 g によってガイドされると、当該転動体 6 は、転動体導入溝 3 2 g から転動体保持部 3 2 に向かって外輪軌道面 2 s を転動する。このとき、当該転動体 6 の転動に伴って、冠型保持器 1 8 が外輪軌道面 2 s に沿って回転することで、当該冠型保持器 1 8 に保持された他の転動体 6 も転動体導入溝 3 2 g から転動体保持部 3 2 に向かって外輪軌道面 2 s を転動する。これにより、当該冠型保持器 1 8 に保持された全ての転動体 6 を、各転動体保持部 3 2 にスムーズに導入して保持させることができる。

40

【 0 0 4 8 】

次に、上記した本実施形態の潤滑剤封入治具 2 2 を用いた潤滑剤封入方法について、図

50

1(c)を参照して説明する。

潤滑剤封入治具22を外輪2の周端面2t(図1(b))にセットする際、まず、内筒26の最も先端側に設けられた環状案内部30を、冠型保持器18で保持しつつ外輪2に組み付けられた状態の複数の転動体6の内径側に挿入する。

【0049】

このとき、複数の転動体6は、面取部30Rに沿ってガイドされつつ案内面30sに導かれた後、当該案内面30sによって外輪2(外輪軌道面2s)に向けて案内される。続いて、さらに環状案内部30を複数の転動体6の内径側に挿入することで、当該転動体6は、各転動体導入溝32gから各転動体保持部32に1つずつ導入される。そして、ガイド筒24の当接面24tを外輪2の周端面2tに当接させた状態(即ち、潤滑剤封入治具22を外輪2の周端面2tにセットした状態)において、各転動体導入溝32gから導入された複数の転動体6は、各転動体保持部32に1つずつ保持される。

【0050】

この状態において、各潤滑剤吐出部28の潤滑剤吐出口28aは、それぞれ、冠型保持器18で保持された複数の転動体6を回避した位置に対向(正対)して配置される。ここで、当該各潤滑剤吐出口28aから潤滑剤を吐出すると、当該潤滑剤は、複数の転動体6を回避した位置に向けて集中的に吐出された後、当該環状案内部30によって各転動体6を介して冠型保持器18に向けて案内される。

【0051】

このとき、潤滑剤は、その一部が冠型保持器18と外輪軌道面2sとの間の経路F1に沿って供給され、また、残りが冠型保持器18と環状案内部30との間の経路F2に沿って供給される。これにより、当該潤滑剤は、各転動体6の表面から冠型保持器18の表裏面に亘って供給される。この場合、特に経路F2に沿って供給された潤滑剤は、環状案内部30の案内面30sによって効率良く冠型保持器18の背面に向けて案内される。

【0052】

また、潤滑剤を吐出している際、潤滑剤封入治具22と外輪2との間隙(潤滑剤封入空間)の圧力が上昇した場合、その圧力上昇により膨張した空気は、ガイド筒24(外周面24b)の切欠部Gbから、外輪2の周端面2t(面取部2R)と非当接面24aとの間に周方向に沿って連続する環状の隙間を経て、ガイド筒26(当接面24t)の切欠部Gtを介して放出(空気抜き)される。この場合、当該周端面2t(面取部2R)と非当接面24aとの間に周方向に沿って連続する環状の隙間と、切欠部Gt、Gbとに亘ってラビリンスが構成されているため、潤滑剤の封入時において、潤滑剤の漏洩を生じることは無い。

【0053】

以上、本実施形態によれば、潤滑剤を、複数の転動体6を回避した位置に向けて集中的に吐出させることができるため、当該吐出時の潤滑剤の流速を上げることができる。これにより、潤滑剤を、例えば図1(c)に示されたような経路F1、F2を介して、各転動体6の表面から冠型保持器18の表裏面に亘って効率的に供給させることができる。この結果、軸受内部において、潤滑剤を偏在させることなく、各転動体6及び冠型保持器18の表面全体に均一に且つ万遍無く行き渡らせることができる。

【0054】

また、本実施形態によれば、複数の潤滑剤吐出部28(潤滑剤吐出口28a)を内筒26の外径側(具体的には、最外周)に設けたことで、当該潤滑剤吐出部28(潤滑剤吐出口28a)の配置設計、並びに、大きさや形状の自由度を向上させることができる。この場合、各潤滑剤吐出口28aの直前までの潤滑剤吐出部28を、当該潤滑剤吐出口28aよりも広く構成することで、潤滑剤吐出時の吐出圧力の損失を防止することができる。

【0055】

また、本実施形態によれば、潤滑剤封入治具22を外輪2の周端面2tにセットした状態において、当接面24t及び外周面24bの空気抜き用切欠部Gt、Gbを、当該周端面2t(面取部2R)と非当接面24aとの間に周方向に沿って連続する環状の隙間を介

10

20

30

40

50

して、互いに連通可能なラビリンス構成としたことで、外輪 2 の周端面 2 t に対する潤滑剤封入治具 2 2 のセット時、及び潤滑剤吐出時における潤滑剤封入空間の圧力上昇、並びに、潤滑剤封入治具 2 2 を外輪 2 の周端面 2 t から離脱する際における負圧の発生を未然に防止することができる。また、両列を同時封入する場合にも対応できる。

【 0 0 5 6 】

この場合、潤滑剤封入空間の圧力上昇を防止することで、複数の潤滑剤吐出部 2 8 (潤滑剤吐出口 2 8 a) から潤滑剤をスムーズに吐出させることができると共に、潤滑剤封入治具 2 2 を外輪 2 から離脱する際に、各潤滑剤吐出口 2 8 a から潤滑剤が一部にじみ出るのを防止することができる。これにより、他の軸受ユニットに対する潤滑剤の封入作業が続けて行われた場合でも、従来のように軸受内部に実際に封入された潤滑剤量が、軸受内部に封入すべき規定量よりも多くなってしまふことは無い。この結果、軸受外部に潤滑剤を漏洩させること無く、軸受内部に封入すべき規定量の潤滑剤を正確に封入することができる。

10

【 0 0 5 7 】

更に、潤滑剤封入空間の負圧の発生を防止することで、吐出された潤滑剤が潤滑剤封入空間から逆流する(吸出される)のを防止すると共に、各潤滑剤吐出口 2 8 a から吸引されるのを防止することができる。これにより、従来のように軸受内部に実際に封入された潤滑剤量が、軸受内部に封入すべき規定量よりも少なくなってしまうことは無い。この結果、軸受内部に封入すべき規定量の潤滑剤を正確に封入することができるため、軸受内部の潤滑不良を生じることが無い。

20

【 0 0 5 8 】

また、本実施形態によれば、内筒 2 6 の最先端側に環状案内部 3 0 (案内面 3 0 s) を突設したことで、潤滑剤封入治具 2 2 を外輪 2 の周端面 2 t にセットする際、案内面 3 0 s によって各転動体 6 が外輪 2 に向けて案内され、これにより、当該転動体 6 の内径が規制されるため、各転動体 6 と各転動体保持部 3 2 との間の位相合わせをし易くすることができる。

【 0 0 5 9 】

更に、本実施形態によれば、各転動体保持部 3 2 の少なくとも周方向の片側に、当該転動体保持部 3 2 に連続した転動体導入溝 3 2 g を形成することで、潤滑剤封入治具 2 2 を外輪 2 の周端面 2 t にセットする際、各々の転動体 6 を、各転動体導入溝 3 2 g を介して各転動体保持部 3 2 にスムーズに導入することができる。

30

【 0 0 6 0 】

また、本実施形態によれば、環状案内部 3 0 (案内面 3 0 s) の回転軸方向の長さを、さらに延長することで、特に経路 F 2 (図 1 (c)) に沿って供給された潤滑剤を、当該環状案内部 3 0 (案内面 3 0 s) を介してさらに効率良く冠型保持器 1 8 に向けて案内させることができる。

【 0 0 6 1 】

ここで、軸受ユニット(外輪 2) の設置環境や使用状況によっては、当該軸受ユニット(外輪 2) の回転軸が鉛直方向に設定される場合がある。この場合、潤滑剤封入治具 2 2 を外輪 2 の鉛直下方側にセットし、鉛直上方側に向けて潤滑剤を吐出することになるが、そのような場合でも、環状案内部 3 0 (案内面 3 0 s) の回転軸方向の長さを、さらに延長することで、各転動体 6 の表面から冠型保持器 1 8 の表裏面に亘って効率的に供給させることができる。この結果、軸受内部において、潤滑剤を偏在させること無く、各転動体 6 及び冠型保持器 1 8 の表面全体に均一に且つ万遍無く行き渡らせることができる。

40

【 0 0 6 2 】

また、本実施形態によれば、転動体保持部 3 2 の少なくとも周方向の片側に、当該転動体保持部 3 2 に連続した転動体導入溝 3 2 g を形成したことで、潤滑剤封入治具 2 2 を外輪 2 の周端面 2 t にセットする際、各々の転動体 6 を、各転動体導入溝 3 2 g を介して各転動体保持部 3 2 にスムーズに導入させることができる。この場合、転動体保持部 3 2 の両側に転動体導入溝 3 2 g をそれぞれ形成することで、転動体保持部 3 2 に対して左右い

50

ずれの方向からでも転動体 6 を導入することができるため、ガイド機能を向上させることができる。

【 0 0 6 3 】

更に、本実施形態によれば、転動体導入溝 3 2 g を各転動体保持部 3 2 の片側、又は、両側に形成したことで、各潤滑剤吐出部 2 8 から吐出された潤滑剤の一部を、複数の転動体 6 の周辺位置に集中的に供給させることができる。

【 0 0 6 4 】

また、本実施形態において、ガイド筒 2 4 と内筒 2 6 とは、軸受ユニット（外輪 2 ）の回転軸方向に沿って、互いに相対（平行）移動可能に構成することができる。このような構成によれば、ガイド筒 2 4 の当接面 2 4 t を外輪 2 の周端面 2 t に先に当接させること
10
で、軸受ユニットの回転軸に対する潤滑剤封入治具 2 2 の中心位置合わせ（芯出し）がされ、その状態で、内筒 2 6 を複数の転動体 6 の内径側に挿入することができる。これにより、潤滑剤封入治具 2 2 を外輪 2 の周端面 2 t にセットする際、各転動体 6 と各転動体保持部 3 2 との間の位相合わせを、よりし易くすることができる。

【 0 0 6 5 】

更に、本実施形態において、ガイド筒 2 4 と内筒 2 6 とは、軸受ユニット（外輪 2 ）の回転軸を中心にして、互いに相対回転可能に構成することができる。この場合、ガイド筒 2 4 と内筒 2 6 とに、上記した回転軸方向への相対移動機能に加えて、当該相対回転機能を付加しても良い。このような構成によれば、内筒 2 6 を回転させることで、各転動体 6
20
と各転動体保持部 3 2 との間の位相合わせを短時間に、且つ簡単に行うことができる。

【 0 0 6 6 】

また、ガイド筒 2 4 と内筒 2 6 とを相対回転可能にした構成において、潤滑剤封入完了後、内筒 2 6 を少し引き抜いた状態で、当該内筒 2 6 を回転させながら潤滑剤封入治具 2 2 を外輪 2 から離脱させることができる。これにより、吐出された潤滑剤の各潤滑剤吐出口 2 8 a への残留や付着を完全に無くする（即ち、潤滑剤の切れを良くする）ことができるため、軸受内部に封入すべき規定量の潤滑剤を正確に封入することができる。

【 0 0 6 7 】

更に、ガイド筒 2 4 と内筒 2 6 とを相対回転可能にした構成において、各転動体保持部 3 2 と、その片側又は両側に形成された転動体導入溝 3 2 g との間を、連続的な滑らかな形状とする。そして、潤滑剤封入完了後、転動体保持部 3 2 に保持された転動体 6 を転動
30
体導入溝 3 2 g に移動させるように、内筒 2 6 を回転させながら潤滑剤封入治具 2 2 を外輪 2 から離脱させる。これにより、離脱処理に際し内筒 2 6 の回転を開始するタイミングを早めることができるため、当該離脱処理の効率化を図ることができると共に、離脱処理におけるサイクルアップにつなげることができる。

【 0 0 6 8 】

この場合、特に各転動体保持部 3 2 の両側に転動体導入溝 3 2 g を形成した場合、双方の転動体導入溝 3 2 g に潤滑剤が集中的に供給されることで、複数の転動体 6 の表面全体に亘って効率よく潤滑剤を供給させることができる。また、上記離脱処理に際し、内筒 2 6 を左右いずれの方向に回転させても、潤滑剤封入治具 2 2 を外輪 2 から効率的に離脱させることができる。更に、内筒 2 6 の回転状態を検知（オシレーション）しながら離脱させても良い。
40

【 0 0 6 9 】

また、ガイド筒 2 4 と内筒 2 6 とを相対回転可能にした構成において、内筒 2 6 は、かならずしも回転フリーな状態に構成する必要はない。例えばバネ等の付勢力を利用し、複数の転動体保持部 3 2 の少なくとも 1 ピッチ分以上の揺動回転が可能な内筒 2 6 を構成することで、ガイド筒 2 4 と内筒 2 6 とを相対回転可能にした場合と同様の効果を実現することができる。

【 0 0 7 0 】

また、本実施形態によれば、ガイド筒 2 4 と内筒 2 6 とを互いに一体的に構成した場合だけでなく、上記したように回転軸方向への相対移動可能に、並びに、相対回転可能に構
50

成した場合でも、ガイド筒 2 4 の当接面 2 4 t が外輪 2 の周端面 2 t に当接するまで、ガイド筒 2 4 の外周面 2 4 b を外輪 2 の内周面 2 n a に係合させるだけで、軸受ユニットの回転軸に対する潤滑剤封入治具 2 2 の中心位置合わせ（芯出し）を、短時間で簡単に、且つ極めて高精度に行うことができる。

【 0 0 7 1 】

この場合、例えばガイド筒 2 4 の先端 2 4 f に対して、外周面 2 4 b から連続した先細り勾配を成す面取（テーパ）を施しても良い。これにより、当該面取された先端 2 4 f に沿って、ガイド筒 2 4 の外周面 2 4 b を外輪 2 の内周面 2 n a にスムーズに係合させることができる。

【 0 0 7 2 】

なお、上記した実施形態では、外輪 2 の周端面 2 t に面取部 2 R が延在している場合を想定し、これに対応して、ガイド筒 2 4 の非当接面 2 4 a を構成したが、外輪 2 の周端面 2 t に面取部 2 R が延在していないような場合も想定される。この場合、非当接面 2 4 a を、他の部分（当接面 2 4 t、外周面 2 4 b）よりも窪ませて（凹ませて）形成すれば良い。これにより、外輪 2 の周端面 2 t と非当接面 2 4 a との間に周方向に沿って連続する環状の隙間と、切欠部 G t、G b とに亘ってラビリンスを構成することができる。

【符号の説明】

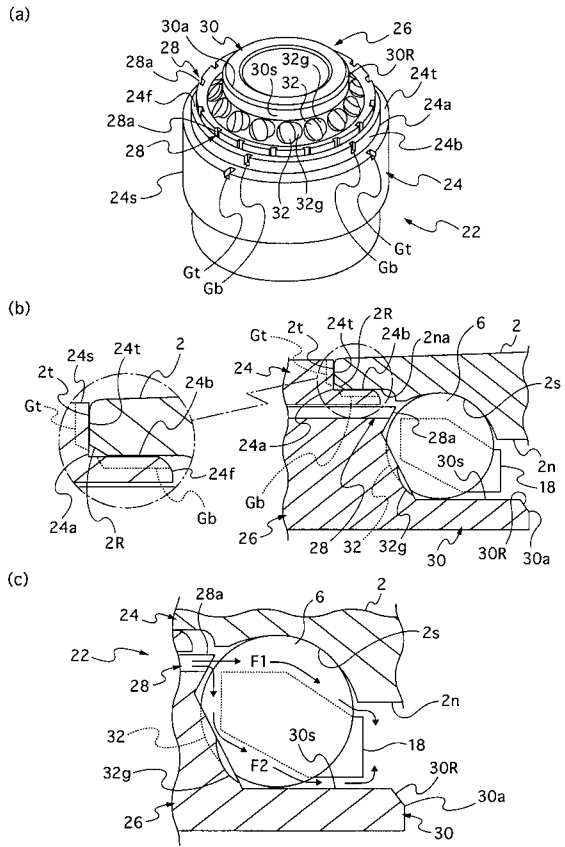
【 0 0 7 3 】

- 2 外輪（一方の軌道輪）
- 6, 8 転動体
- 1 8 保持器
- 2 2 潤滑剤封入治具
- 2 4 ガイド筒
- 2 6 内筒
- 2 8 潤滑剤吐出部
- 3 0 環状案内内部
- 3 0 a 案内面
- 3 2 転動体保持部

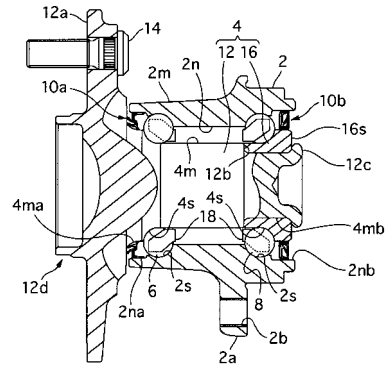
10

20

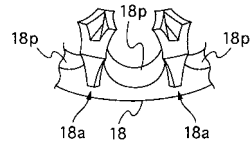
【図1】



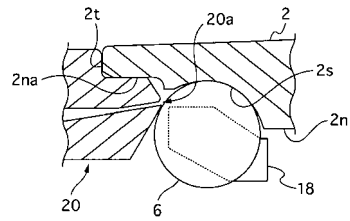
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
F 1 6 C 35/06 (2006.01) F 1 6 C 35/06 Z

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

(58) 調査した分野 (Int.Cl. , DB 名)

F 1 6 N 1 / 0 0 - 9 9 / 0 0
F 1 6 C 3 5 / 0 0 - 3 9 / 0 6
F 1 6 C 4 3 / 0 0 - 4 3 / 0 8