

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4216093号  
(P4216093)

(45) 発行日 平成21年1月28日(2009.1.28)

(24) 登録日 平成20年11月14日(2008.11.14)

|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| (51) Int.Cl.                   | F 1             |
| <b>F 1 6 C 33/66 (2006.01)</b> | F 1 6 C 33/66 A |
| <b>F 1 6 C 19/26 (2006.01)</b> | F 1 6 C 19/26   |
| <b>F 1 6 C 33/46 (2006.01)</b> | F 1 6 C 33/46   |

請求項の数 2 (全 13 頁)

|           |                               |           |                            |
|-----------|-------------------------------|-----------|----------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2003-49712 (P2003-49712)    | (73) 特許権者 | 000229335                  |
| (22) 出願日  | 平成15年2月26日(2003.2.26)         |           | 日本トムソン株式会社                 |
| (65) 公開番号 | 特開2004-257491 (P2004-257491A) |           | 東京都港区高輪2丁目19番19号           |
| (43) 公開日  | 平成16年9月16日(2004.9.16)         | (74) 代理人  | 100092347                  |
| 審査請求日     | 平成17年11月15日(2005.11.15)       |           | 弁理士 尾仲 一宗                  |
|           |                               | (72) 発明者  | 加藤 雅孝                      |
|           |                               |           | 岐阜県美濃市極楽寺916番地 日本トムソン株式会社内 |
|           |                               | (72) 発明者  | 西松 敏昭                      |
|           |                               |           | 岐阜県美濃市極楽寺916番地 日本トムソン株式会社内 |
|           |                               | 審査官       | 谿花 正由輝                     |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固形潤滑剤入り転がり軸受の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内側相対回転体に備えた軌道部に第1軌道面が形成され、前記内側相対回転体に対して相対回転する外側相対回転体に前記第1軌道面に対向する第2軌道面が形成され、前記内側相対回転体の前記第1軌道面と前記外側相対回転体の前記第2軌道面との間の軌道路に前記軌道路を転動するローラと前記ローラを所定位置に配設する保持器と前記ローラを潤滑する固形潤滑剤とを組み込むことから成る固形潤滑剤入り転がり軸受の製造方法において、

成形型を、円形の内周面を備えた外型、前記外型に嵌合する大径部と前記外型との間に中空部を形成する小径部とを有する内型、及び前記内型の前記小径部の外周面に嵌合して前記外型との間に隙間を形成し且つ前記内型と前記外型との材料の熱膨張より熱膨張の大きい材料で形成した円形の外周面を備えた中型から構成し、

前記成形型の前記隙間に前記ローラを配設した前記保持器を嵌入し、前記固形潤滑剤を前記保持器と前記ローラとの間の空隙と前記隙間に充填し、次いで前記成形型を温度上昇させて前記中型と前記外型との熱膨張差を利用して前記中型を前記外型よりも大きく熱膨張させて前記保持器に配設された前記ローラに対して前記固形潤滑剤を成形し、常温に戻して固化成形することによって前記ローラと前記保持器とを前記固形潤滑剤と共に一体化した組立成形体に成形し且つ前記組立成形体の内周面を前記ローラの長手方向の転動面が露出した状態に成形して、前記組立成形体を前記軌道路に組み込むことを特徴とする固形潤滑剤入り転がり軸受の製造方法。

## 【請求項 2】

内側相対回転体に備えた軌道部に第 1 軌道面が形成され、前記内側相対回転体に対して相対回転する外側相対回転体に前記第 1 軌道面に対向する第 2 軌道面が形成され、前記内側相対回転体の前記第 1 軌道面と前記外側相対回転体の前記第 2 軌道面との間の軌道路に前記軌道路を転動するローラと前記ローラを所定位置に配設する保持器と前記ローラを潤滑する固形潤滑剤とを組み込むことから成る固形潤滑剤入り転がり軸受の製造方法において、

成形型を、円形の内周面を備えた外型、前記外型に嵌合する大径部と前記外型との間に中空部を形成する小径部とを有する内型、及び前記内型の前記小径部の外周面に嵌合して前記外型との間に隙間を形成し且つ前記内型と前記外型との材料の熱膨張より熱膨張の大きい材料で形成した円形の外周面を備えた中型から構成し、

前記成形型の前記隙間に前記外側相対回転体である両端につば部をそれぞれ備えた外輪及び前記外輪の内周面に前記ローラを配設した前記保持器を嵌入し、前記固形潤滑剤を前記保持器と前記ローラとの間の空隙と前記隙間に充填し、次いで前記成形型を温度上昇させて前記中型と前記外型との熱膨張差を利用して前記中型を前記外型よりも大きく熱膨張させて前記保持器に配設された前記ローラに対して前記固形潤滑剤を成形し、常温に戻して固化成形することによって前記外輪の前記内周面に前記ローラと前記保持器とを前記固形潤滑剤と共に一体化した組立成形体に成形し、且つ前記組立成形体の内周面を前記ローラの長手方向の転動面が露出した状態に成形して、前記組立成形体を前記内側相対回転体に組み込むことを特徴とする固形潤滑剤入り転がり軸受の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば、スタッド形トラックローラ軸受等の回転軸受を標準品化したものであって、保持器付きローラを固形潤滑剤と共に 1 つの部品に一体化した組立成形体を軌道路に組み込んだ固形潤滑剤入り転がり軸受の製造方法に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来、回転用転がり軸受に組み込まれる転動体組立体が知られている。該転動体組立体は、複数の針状ころと針状ころを回転自在に保持する保持孔が形成された保持器が、針状ころの一部の転動面が露出された状態で固形潤滑剤に覆われているものである。しかしながら、上記転動体組立体は、転動体の転動面が露出した状態に構成するにはまだ課題があるものであった（例えば、特許文献 1 参照）。

## 【0003】

また、潤滑油を供給できるメンテナンスフリーの針状ころ軸受及びカムフォロアが知られている。該カムフォロアは、一般に針状ころを保持する保持器を取り外して、保持器の代わりに潤滑剤含有ポリマからなるセパレータを介在させたものであり、セパレータには長方形穴が形成されており、スタッドには従来の給脂穴が形成されていないものである。上記カムフォロアは、油がにじみでる潤滑剤含有ポリマをセパレータとして構成したものであって、セパレータの長方形穴に針状ころを 1 つ 1 つ組み付けながら組み立てしなければならないものであり、組立そのものが面倒なものになっている（例えば、特許文献 2 参照）。

## 【0004】

また、転動体にころを組み込んだ断面厚肉の外輪を用いるスラストワッシャ付きフォロア軸受が知られている。該スラストワッシャ付きフォロア軸受は、外輪の段付き部の側壁面と軸のフランジの側壁面、及び反対側の段付き部の側壁部と側板の側壁面との間の 2 箇所にスラストワッシャが回転自在に挿入されており、スラストワッシャが側壁面に凹部が形成され被膜層が形成された鉄・鋼製で形成されている。該スラストワッシャ付きフォロア軸受は、スラストワッシャが用いられたものであり、固形潤滑剤が封入されていないタイプである（例えば、特許文献 3 参照）。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 5 】

また、潤滑剤含有ポリマを充填した円すいころ軸受を製造する金型が知られている。該金型は、円すいころを下部金型と上部金型とで挟み込み、弾性部材を介在させて潤滑剤含有ポリマを射出用ゲートから封入して低トルクの潤滑剤含有ポリマ円すいころ軸受を製造するものであり、下部金型と上部金型とを密接させなければならず、潤滑剤含有ポリマを小さな射出用ゲートから注入しなければならないので、製作が面倒なものになっている（例えば、特許文献4参照）。

## 【 0 0 0 6 】

また、潤滑剤含有ポリマを充填したころ軸受の製造方法が知られている。該製造方法は、潤滑剤含有ポリマ部材から球面ころが露出する境界部分になるエッジ部分を切除しなければならぬものであり、他に、スペーサを設置して隙間を塞いだ状態で潤滑剤含有ポリマを充填しなければならないものであり、球面ころの1つ1つに切除したり、又はスペーサを使用して潤滑剤含有ポリマを封入しなければならず、製作が面倒になっている（例えば、特許文献5参照）。

10

## 【 0 0 0 7 】

また、固形潤滑剤を充填した転がり軸受の製造方法が知られている。該転がり軸受の製造方法は、先ず、転がり軸受に潤滑グリースと熱可塑性樹脂粉末とを混合分散した常温の潤滑剤を内輪と外輪の間に注入し、次に、転がり軸受にヒータで予め加熱された下型と上型を嵌め合わせて転がり軸受を挟持し、その状態で潤滑剤の金型接触面を層状に硬化して、その後、金型を取り外し転がり軸受を加熱炉に収容し、加熱し、冷却して潤滑剤の全体を固形状化したものであり、製造工程数も多く、軸受全体を金型で挟持しなければならず、製作が面倒なものになっている（例えば、特許文献6参照）。

20

## 【特許文献1】

特開2001-208084号公報（第1, 2頁, 図3, 図9）

## 【特許文献2】

特開2000-145791号公報（第1, 2頁, 図1, 図2, 図13, 図15）

## 【特許文献3】

実開平2-47417号公報（第1頁, 第1, 2図）

## 【特許文献4】

特開2001-330029号公報（第1, 2, 5頁, 図2）

30

## 【特許文献5】

特開平11-153144号公報（第1, 2頁, 図1, 図3, 図5, 図6）

## 【特許文献6】

特開平9-94893号公報（第1, 4頁, 図2）

## 【 0 0 0 8 】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、スタッド形トラックローラ軸受は、可動体等にスタッドの軸部を嵌挿し、スタッドの雄ねじにナットを螺入し、又はスタッドの雄ねじを可動体のねじ穴に螺入して可動体に固定し、可動体に対向する相手部材に外輪が回転接触して直線運動や曲線運動を案内するものである。このようなスタッド形トラックローラ軸受は、印刷機械、食品製造機械、液晶・半導体装置、工作機械、産業ロボット、OA機器等のカム機構や直線運動用回転軸受として、広い範囲に使用されているが、近年は、スタッド形トラックローラ軸受について、メンテナンスフリーのものが要求され、更に、高密封性、耐偏荷重性、長寿命等について高性能のものが求められている。

40

## 【 0 0 0 9 】

そこで、スタッド形トラックローラ軸受、カムフォロア等の転がり軸受について、内側相対回転体と外輪との軌道面間で転動するローラを潤滑するための固形潤滑剤を軌道路に充填する場合に、保持器とローラとを固形潤滑剤と一緒に成形することによって三者を一体化して組立成形体を形成し、組立成形体自体の取り扱いを容易にし、組立成形体を内側

50

相対回転体と外輪との間に容易に配設できるようにするには、如何に組立成形体を作製すればよいかの課題がある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

この発明の目的は、上記の課題を解決することであり、従来のようにローラが配設された軌道路に固形潤滑剤を直接的に封入することなく、保持器とローラとを固形潤滑剤で覆って一体化した1つの部品を構成する固形潤滑組立体即ち組立成形体を外側相対回転体と内側相対回転体との間の軌道路に組み込んだものであり、特に、内型、外型及び中型から成る成形型の熱膨張差を利用してローラの転動面が内周面に露出した形状の組立成形体を容易に且つ確実に成形し、組立成形体を軌道路に組み込んで容易に組み立てた固形潤滑剤入り転がり軸受の製造方法を提供することである。

10

【0011】

この発明は、内側相対回転体に備えた軌道部に第1軌道面が形成され、前記内側相対回転体に対して相対回転する外側相対回転体に前記第1軌道面に対向する第2軌道面が形成され、前記内側相対回転体の前記第1軌道面と前記外側相対回転体の前記第2軌道面との間の軌道路に前記軌道路を転動するローラと前記ローラを所定位置に配設する保持器と前記ローラを潤滑する固形潤滑剤とを組み込むことから成る固形潤滑剤入り転がり軸受の製造方法において、

成形型を、円形の内周面を備えた外型、前記外型に嵌合する大径部と前記外型との間に中空部を形成する小径部とを有する内型、及び前記内型の前記小径部の外周面に嵌合して前記外型との間に隙間を形成し且つ前記内型と前記外型との材料の熱膨張より熱膨張の大きい材料で形成した円形の外周面を備えた中型から構成し、

20

前記成形型の前記隙間に前記ローラを配設した前記保持器を嵌入し、前記固形潤滑剤を前記保持器と前記ローラとの間の空隙と前記隙間に充填し、次いで前記成形型を温度上昇させて前記中型と前記外型との熱膨張差を利用して前記中型を前記外型よりも大きく熱膨張させて前記保持器に配設された前記ローラに対して前記固形潤滑剤を成形し、常温に戻して固化成形することによって前記ローラと前記保持器とを前記固形潤滑剤と共に一体化した組立成形体に成形し且つ前記組立成形体の内周面を前記ローラの長手方向の転動面が露出した状態に成形して、前記組立成形体を前記軌道路に組み込むことを特徴とする固形潤滑剤入り転がり軸受の製造方法に関する。

30

【0012】

また、この発明は、内側相対回転体に備えた軌道部に第1軌道面が形成され、前記内側相対回転体に対して相対回転する外側相対回転体に前記第1軌道面に対向する第2軌道面が形成され、前記内側相対回転体の前記第1軌道面と前記外側相対回転体の前記第2軌道面との間の軌道路に前記軌道路を転動するローラと前記ローラを所定位置に配設する保持器と前記ローラを潤滑する固形潤滑剤とを組み込むことから成る固形潤滑剤入り転がり軸受の製造方法において、

成形型を、円形の内周面を備えた外型、前記外型に嵌合する大径部と前記外型との間に中空部を形成する小径部とを有する内型、及び前記内型の前記小径部の外周面に嵌合して前記外型との間に隙間を形成し且つ前記内型と前記外型との材料の熱膨張より熱膨張の大きい材料で形成した円形の外周面を備えた中型から構成し、

40

前記成形型の前記隙間に前記外側相対回転体である両端につば部をそれぞれ備えた外輪及び前記外輪の内周面に前記ローラを配設した前記保持器を嵌入し、前記固形潤滑剤を前記保持器と前記ローラとの間の空隙と前記隙間に充填し、次いで前記成形型を温度上昇させて前記中型と前記外型との熱膨張差を利用して前記中型を前記外型よりも大きく熱膨張させて前記保持器に配設された前記ローラに対して前記固形潤滑剤を成形し、常温に戻して固化成形することによって前記外輪の前記内周面に前記ローラと前記保持器とを前記固形潤滑剤と共に一体化した組立成形体に成形し、且つ前記組立成形体の内周面を前記ローラの長手方向の転動面が露出した状態に成形して、前記組立成形体を前記内側相対回転体に組み込むことを特徴とする固形潤滑剤入り転がり軸受の製造方法に関する。

50

## 【 0 0 1 3 】

この固形潤滑剤入り転がり軸受の製造方法は、上記のように構成されているので、組立成形体が成型型の中型と外型との熱膨張差を利用して固化成形されているので、組立成形体を極めて容易に確実に固化成形することができ、しかも組立成形体の内外周面、特に内周面にはローラの転動面が必然的に露出した状態に形成され、その他はローラが固形潤滑剤で覆われた状態になっており、ローラに対して固形潤滑剤を連続して供給して潤滑性をアップしてメンテナンスフリーを達成できる。また、外輪の軌道面及びスタッド、内輪等の内側相対回転体の軌道面と、ローラの転動面との間には、固形潤滑剤が介在されない状態になり、組立成形体の成形後に組立成形体の内外周面から余分な固形潤滑剤を削り取るような加工が不要になり、ローラがスムーズに転動することができる。また、組立成形体を組み込む方法で組み立てられる転がり軸受は、軸受そのものをコンパクトに構成でき、転がり軸受自体をメンテナンスフリーに構成することができ、また、スタッドや外輪に油孔を形成することができるので、潤滑油が消耗すれば、油孔から給油を行なうこともできるようになる。また、外輪の外周面を球面の一部に形成することによって、相手部材に対する耐偏荷重に対応できるようになる。この固形潤滑剤入り転がり軸受は、ローラ、保持器及び固形潤滑剤を1つの部品の組立成形体に構成したので、転がり軸受自体を高密封性に構成でき、長寿命に構成することができる。

10

## 【 0 0 1 4 】

## 【 発明の実施の形態 】

以下、図面を参照して、この発明による固形潤滑剤入り転がり軸受の製造方法の実施例を説明する。この固形潤滑剤入り転がり軸受の製造方法は、印刷機械、食品製造機械、液晶・半導体装置、工作機械、産業ロボット、OA機器等のカム機構や直線運動機構に使用されるスタッド形トラックローラ軸受等の回転軸受に適用して好ましいものである。また、この固形潤滑剤入り転がり軸受の製造方法は、内輪、スタッド等の内側相対回転体と外輪等の外側相対回転体との間に、ローラを潤滑するための固形潤滑剤6を、成型型40を用いて、図4～図5に示すように、ローラ5と保持器7と一緒に一体化した1つの部品となる組立成形体10、又は図7～図9に示すように、外輪32に配設されたローラ5と保持器7と一緒に一体化した1つの部品となる組立成形体10Aに形成したことに特徴を有するものである。

20

## 【 0 0 1 5 】

図1～図5には、この発明による固形潤滑剤入り転がり軸受の製造方法をスタッド形トラックローラ軸受に適用したタイプが示されている。このスタッド形トラックローラ軸受は、軌道面23（第1軌道面）が形成された軌道部3を備えたスタッド1（内側相対回転体）、軌道面23に対向する軌道面24（第2軌道面）が形成され且つスタッド1に対して相対回転する外輪2（外側相対回転体）、及びスタッド1の軌道面23と外輪2の軌道面24との間の軌道路を転動するローラ5を所定位置に配設した保持器7を有するものである。このスタッド形トラックローラ軸受の製造方法は、特に、ローラ5と保持器7とは軌道路を転動するローラ5を潤滑する固形潤滑剤6と共に成型型40によって一体化した組立成形体10に形成され、組立成形体10の内周面44には成型型40による成形時にローラ5の長手方向の転動面37が露出した状態に形成されており、組立成形体10がスタッド1と外輪2との間の軌道路に組み込まれることを特徴としている。

30

40

## 【 0 0 1 6 】

スタッド1は、軌道部3の一侧で一体化したフランジ部8、軌道部3の他側で一体化した軌道部3より小径の軸部4及び軸部4の端部に雄ねじ13を備えている。また、スタッド1の軸部4の外周に設けた嵌合凸部14には、側板9が嵌合されている。外輪2は、両端部にそれぞれ形成された段部25と、段部25間で軌道面24を形成した中間部46とを備えており、一方の段部25はスタッド1のフランジ部8に対向し、他方の段部25はスタッド1の軸部4の嵌合凸部14に嵌合した側板9に対向している。スタッド1のフランジ部8を設けた端面には、取付け具用の嵌合穴17が形成されている。

## 【 0 0 1 7 】

50

このスタッド形トラックローラ軸受の製造方法は、主な仕様として、固形潤滑組立体即ち組立成形体10をスタッド1と外輪2との間の軌道路に組み込み、組立成形体10の両側にスラストリング12を組み込み、外輪2の両側にシール部材11を組み込み、スタッド1にその端面に油口16と油口16に続く油孔15とを形成したものであり、例えば、外輪2の外周面が球面36に形成されているものである。具体的には、このスタッド形トラックローラ軸受では、スタッド1のフランジ部8と側板9との間に位置する外輪2の段部25には、ポリエーテルエーテルケトン樹脂（PEEK）等の耐摩耗性合成樹脂で形成されたスラストリング12が配設され、スラストリング12は組立成形体10の両端部分の固形潤滑剤6の外周側に位置しているものである。また、外輪2の両側の段部25におけるスラストリング12の位置より外側で且つ段部25に形成されたシール溝には、スタ

10

#### 【0018】

このスタッド形トラックローラ軸受の製造方法は、上記構成を有する上で、特に、軌道路に組み込むために固形潤滑剤入りでなる組立成形体10を1つの部品の成形体に形成していることに特徴を有するものであり、組立成形体10は、成型型40にローラ5、固形潤滑剤6及び保持器7を一緒にセットし、例えば、常温から150℃に加熱し、外型18と中型20との熱膨張差を利用して加熱成形し、常温に戻すことによって作製されている

20

#### 【0019】

このスタッド形トラックローラ軸受の製造方法は、従来のように固形潤滑剤6を軌道路に直接的に封入することなく、図4及び図5に示すように、保持器7とローラ5とを固形潤滑剤6で成形して覆って一体化した組立成形体10を軌道路に組み込んだものである。組立成形体10は、例えば、図6に示す治具即ち成型型40で製作される。成型型40は、外型18と内型19内にセットされた中型20との間の隙間に複数のローラ5を保持器7に配設即ち組み込んだ組立体を入れる。図6では、成型型40における外型18と中型20との間の隙間に、スペーサ38を介在させて組立成形体10の2組が組み込まれている。ローラ5を保持器7に配設した状態で、外型18と中型20との隙間に、超高分子量

30

のポリエチレンパウダに潤滑油を混合したペーストを注入し、成型型40を炉で加熱し、冷却し、固化して組立成形体10が製作される（例えば、本出願人に係る特開2001-208084号公報の段落番号0030参照）。

#### 【0020】

保持器7は、例えば、図4に示すように、断面凹状の薄鋼板製でなり、周方向にローラ5を嵌入する軸方向に長い長孔即ちポケットが複数形成されており、ポケットにはローラ5が貫通する寸法に形成されており、そのままではローラ5がポケットから脱落するタイプに形成されている。従って、組立成形体10は、成型型40によって保持器7に配設されたローラ5が固形潤滑剤6と一体化して成形し、保持器7とローラ5との隙間が固形潤滑剤6で埋められ、スタッド1の軌道面23に対するローラ5の転動面が露出した状態に

40

#### 【0021】

この固形潤滑剤入り転がり軸受の製造方法は、従来のように、ローラと保持器とが配設された外輪2とスタッド1との間の軌道路に固形潤滑剤を直接的に充填するものではなく、1つの部品として成形された別体でなる組立成形体10を軌道路に組み入れたものである。組立成形体10を作製する時の成形温度の熱に影響されることなく、スラストリング12やシール部材11を組み込めるものになっている。スラストリング12は、例えば、断面矩形状で円板状の環状体に形成され、弾性変形可能なポリエーテルエーテルケトン樹脂などの耐摩耗性で機械的強度に富み、高温においても変形量が小さい熱可塑性合成樹脂の材料で製作されている。また、シール部材11は、ポリプロピレン等の合成樹脂、

50

又は合成ゴム（NBR等）の材料で製作されている。また、このスタッド形トラックローラ軸受は、軌道路に別体でなる組立成形体10を組み入れたものである。従来のようにスタッド1に油孔15を形成しても固形潤滑剤6の当初溶液が油孔15に侵入することがないので、油孔15を有効に使用できるものであり、更なる給油即ち再給油が可能になっている。即ち、従来のスタッド形トラックローラ軸受では、直接的に固形潤滑剤を封入する方法をとると、固形潤滑剤を形成する当初の固形潤滑剤溶液がスタッド1の軌道面23に開口する油孔に侵入してしまいローラ・保持器側の固形潤滑剤と一体的になって固形化してしまうことになり、回転が阻止される結果になる。従って、スタッド形トラックローラ軸受に対して従来の直接的に固形潤滑剤を封入する方法では、油孔を設けることができなかった。

10

## 【0022】

このスタッド形トラックローラ軸受は、スラストリング12が組み込まれているものであり、更に、外輪2の外周面が球面36の一部に形成されている。従って、スタッド1が多少傾いて取り付けられた場合でも、外輪2が組み込まれる相手部材（図示せず）が傾斜している場合等、言い換えれば、取付け誤差、偏荷重にも、組み込み可能に対応できるものである。

## 【0023】

この固形潤滑剤入り転がり軸受の製造方法は、図6に示されるように、組立成形体10が成型型40によって1つの部品に固化成形されている。組立成形体10を成型加工する時の成型型40が示されている。成型型40は、円形の内周面28を備えた円筒状の外型18、外型18内に配置された大径部48と大径部48より小径の小径部47とを備えた円筒状の内型19、及び外型18の内周面28と内型19の小径部47の外周面31との間に形成される中空部において内型19の小径部47の外周面31に嵌合された円筒状の中型20から構成されている。内型19の大径部48が外型18の内周面28に嵌合し、内型19は大径部48と小径部47との境界の段部に形成された支持部27を有する。支持部27に支持された中型20の外周面29と外型18の内周面28との間には、組立成形体10を配置する予め決められた所定間隔の隙間41が形成される。外型18の内周面に嵌合する内型19の大径部48の外周面49にはリング溝22が形成され、リング溝22には耐熱用のOリング21が嵌入されている。Oリング21は、外型18と中型20との隙間41を密閉し、特に、固形潤滑剤の溶液やペーストが漏れるのを防止するものである。

20

30

## 【0024】

成型型40は、特に、中型20の材料が外型18と内型19との材料の熱膨張に比較して熱膨張が大きな材料で形成されている。例えば、外型18及び内型19が鉄製で形成され、また、中型20がアルミニウム製で形成されている。外型18の内周面28即ち内径dと中型20の外周面29即ち外径Dとの隙間tは、ローラ5を配設した保持器7を嵌入できる幅に形成されている。中型20の長さは、組立成形体10の幅の2つ分より幾分長く形成されている。鉄の線膨張量は、1mで $11.7\mu\text{m}/\text{m}$ 、アルミニウムの線膨張量は、 $23.03\mu\text{m}/\text{m}$ であり、図6に示すように、外型18の内径dと中型20の外径Dとすると、断面厚tは、 $t = (d - D) / 2$ である。

40

## 【0025】

次に、成型型40を用いて組立成形体10を製造する方法は、次のとおりである。組立成形体10は、保持器7に配設されたローラ5と固形潤滑剤6とを隙間41に配置して中型20と外型18との熱膨張差を利用して製作されるものである。まず、成型型40によって組立成形体10を成型加工するには、中型20と外型18との間の隙間41には、少なくともローラ5を配設した保持器7を隙間41の開口42側から嵌入すると共に、固形潤滑剤6を隙間41の開口42側からローラ5と保持器7の空隙と隙間41に充填し、次いで、成型型40を温度上昇させて中型20を外型18よりも大きく熱膨張させ、中型20と外型18との熱膨張差によって、保持器7に保持されたローラ5に対して固形潤滑剤6を押圧成形し、常温に戻して組立成形体10が固化成形されている。

50

## 【 0 0 2 6 】

また、成型型 40 を用いて組立成形体 10 を製造する別の方法は、次のとおりである。組立成形体 10 は、中型 20 と外型 18 との間隙 41 に、少なくともローラ 5 を配設した保持器 7 を隙間 41 の開口 42 側から嵌入し、更に固形潤滑剤の溶液（例えば、潤滑油に超高分子量のポリエチレンパウダを混合したペースト）を保持器 7 とローラ 5 との間隙と隙間 41 に注入し、次いで、150 に加熱すると、特に、中型 20 が外型 18 より大きく熱膨張するので、ローラ 5 と保持器 7 とは保形状態であるが、固形潤滑剤 6 が中型 20 と外型 18 との間で押圧される状態になり、固形潤滑剤 6 の厚みが押圧によって縮小された後に、常温に戻して固化成形される。そこで、組立成形体 10 を成型型 40 から取り出せば、組立成形体 10 は、その内周面 44 には固形潤滑剤 6 からローラ 5 の転動面 37 が露出した状態になり、ローラ 5 がスタッド 1 の軌道部 3 の軌道面 23 と接触する部分に固形潤滑剤 6 が覆いかぶさることがない。また、組立成形体 10 の外周面 45 については、ローラ 5 が外型 18 に押し付けられ、外型 18 とローラ 5 との間隙 41 に固形潤滑剤 6 は押し退けられ、ローラ 5 の転動面が露出した状態になる。従って、組立成形体 10 は、従来のように、軌道面 23、24 に対向するローラ 5 の転動面 37 が露出するように余分な固形潤滑剤部分を削り取る必要がないものになっている。

10

## 【 0 0 2 7 】

次に、図 7 ~ 図 9 を参照して、この発明による固形潤滑剤入り転がり軸受の製造方法の別の実施例を説明する。この固形潤滑剤入り転がり軸受は、つば付き外輪 32 を有する回転軸受を構成するものであり、組立成形体 10 と比較して、組立成形体 10A が外輪 32 を加えた状態で成型型 40 によって成形加工した以外は同一の成形方法である。外側相対回転体である外輪 32 は、両端部につば部 33 がそれぞれ形成されており、つば部 33 間の中間部 43 には、軌道部 3A を構成して軌道面 24A（第 2 軌道面）が形成されている。また、外輪 32 には、その外周面 39 に形成された油溝 34 と、油溝 34 から外輪 32 の内周面の軌道面 24A へ延びる油孔 35 が形成されている。

20

## 【 0 0 2 8 】

図 7 には、成型型 40 を用いて組立成形体 10A を製造する別の方法が示されている。成型型 40 を用いて組立成形体 10A を製造する方法は、組立成形体 10 の製造方法と実質的には同一である。組立成形体 10A を成形加工する成型型 40 は、組立成形体 10 のものと構造上は同一のものであるので、ここではその説明を省略するが、この場合には、外型 18 と中型 20 との間隙 41 は、ローラ 5 を配設した保持器 7 を配置した外輪 32 が嵌入できる幅に形成されている。成型型 40 によって組立成形体 10A を成形する方法は、組立成形体 10 を成形するものと実質的に同一の原理である。また、成型型 40 によって作製した組立成形体 10A については、組立成形体 10 と同様に、組立成形体 10A の内周面 44 側の余分な固形潤滑剤 6 の部分を削り取る必要がないものである。

30

## 【 0 0 2 9 】

まず、外輪 32 の中間部 43 の内周側に配置されたローラ 5 を配設した保持器 7 を、成型型 40 の開口 42 から隙間 41 に配設し、次いで、固形潤滑剤 6 をローラ 5 と保持器 7 との間隙及び隙間 41 に充填し、上記と同様に、成型型 40 によって一体化して組立成形体 10A が外輪付き構造に形成される。外輪付きの組立成形体 10A は、相手部材である内側相対回転体に組み込まれて固形潤滑剤入り転がり軸受が完成する。回転軸受を構成する組立成形体 10A は、固形潤滑剤 6 入りでありながら、内接円径を高精度に形成したのになっており、実際に、固形潤滑剤 6 が封入される前と後では、内接円径が 35 mm において 1 μm 程度の誤差内に製作可能になっている。従って、この実施例の固形潤滑剤入り転がり軸受は、従来のように、固形潤滑剤 6 の余分な部分を切り取るなどが不要になり、内接円径の測定も可能であり、軌道面 24A との接触部分に余分な固形潤滑剤 6 が無いので、ローラ 5 の軌道路での転動もスムーズであり、組立成形体 10A の製作工数も少なく、高精度な回転軸受を提供できるものである。また、図 7 では、成型型 40 における外型 18 と中型 20 との間隙 41 には、外輪 32 のつば部 33 が互いに当接状態に配置されて、組立成形体 10A の 2 組を一度に製造するように組み込まれている。

40

50

## 【0030】

外型18と中型20との熱膨張については、例えば、上記熱膨張量の計算上では、回転軸受即ち組立成形体10Aの内接円径を35mmとして、常温での嵌合隙間を平均して25 $\mu$ m程度に設定すれば、常温(20 )から150 までの膨張量は、鉄による熱膨張が直径で53 $\mu$ m、また、アルミニウムによる熱膨張が直径で105 $\mu$ mになり、150 では平均して27 $\mu$ m程度の熱膨張差が発生することになり、その熱膨張差が隙間41を縮径すること即ちマイナス隙間を形成することになる。従って、成形型40を冷却して組立成形体10Aが固化温度においても、特に、中型20の外周面29と組立成形体10Aにおける固形潤滑剤6の内周面とのマイナス隙間が維持され、結果、ローラ5が相手部材の軌道面と接触するローラ5の露出部分には固形潤滑剤6が覆いかぶさることがないものになる。

10

## 【0031】

図9に示すように、外輪32の両側につば部33を有する固形潤滑剤入り転がり軸受即ちつば付外輪を有する回転軸受は、上記のように、図7に示す成形型40によって組立成形体10Aを形成する方法が有効になっている。また、つば付外輪32を有する回転軸受到固形潤滑剤6を形成する上では、ローラ5と外輪32の内周である軌道面24との間に固形潤滑剤6を介入しないようにすることが不可欠になる。従来のように、固形潤滑剤を隙間にただ封入するだけの製造方法であれば、ローラ5と外輪32の軌道面24との間に、固形潤滑剤6が介入してしまうので、内接円径側から無理に圧力を加えて取り除くように加工しなければならないものであった。回転軸受について、外輪32の軌道面24Aとローラ5との間に固形潤滑剤6を介入したままであると、機械装置等に組み付ける際に内輪、軸等の相手部材が内接円径に嵌入しない、又は嵌入しづらいものになってしまう。また、図9に示すように、外輪32には、油孔35及び油溝34が設けられており、再給油可能になっている。この実施例は、上記スタッド形トラックローラ軸受の実施例とは異なり、油孔35及び油溝34に固形潤滑剤6が回り込んで固化しても、油孔35及び油溝34は、外輪32の外周面39に形成されているので、後工程で簡単に取り除くことができるものである。

20

## 【0032】

## 【発明の効果】

この発明による固形潤滑剤入り転がり軸受の製造方法は、上記のように、固形潤滑剤がローラと保持器とで一緒になった1つの部品の組立成形体に成形され、組立成形体を外輪等の外側相対回転体とスタッド、内輪等の内側相対回転体との間に組み込むだけで転がり軸受を完成でき、しかも、組立成形体は成形型における部品間の熱膨張差を利用しているので、組立成形体は、必然的に内周面にローラが露出した状態に成形でき、固形潤滑剤を削り取るような作業を必要とせず、極めて容易に低コストで作製することができ、しかも、組立成形体の組み込みにより転がり軸受をメンテナンスフリーに構成することができ、また、スタッド又は外輪に油孔を形成できるので、給油を行なうことも可能になっている。また、組立成形体の内周面にはローラが露出しているため、ローラ自体の転動がスムーズになる。また、同様に、組立成形体の外周面については、成形時に、外型とローラとの間に充填された固形潤滑剤が押し退けられる状態になってローラの転動面が露出するので、ローラの外輪に対する転動がスムーズに行なわれる。

30

40

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明による固形潤滑剤入り転がり軸受の製造方法をスタッド形トラックローラ軸受到適用した一実施例を示す一部破断の斜視図である。

【図2】 図1に示すスタッド形トラックローラ軸受を示しており、図3のA-A断面を含む正面図である。

【図3】 図2のスタッド形トラックローラ軸受を示す側面図である。

【図4】 図2のスタッド形トラックローラ軸受到組み込まれている組立成形体を示しており、図5のB-B断面を含む正面図である。

【図5】 図4の組立成形体を示す側面図である。

50

【図6】 図4の組立成形体を成形型を用いて製作する方法を説明するための断面図である。

【図7】 この発明による固形潤滑剤入り転がり軸受の製造方法の別の実施例である外輪付き組立成形体を成形型で製作する方法を説明するための断面図である。

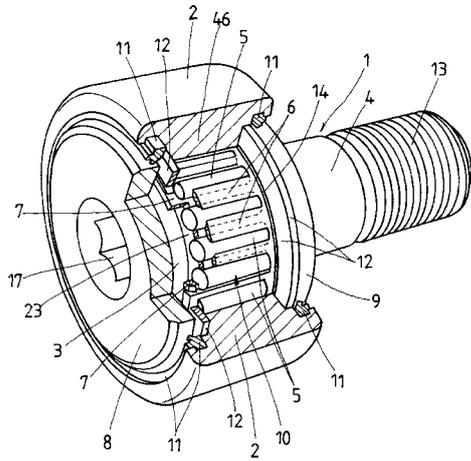
【図8】 図7の外輪付き組立成形体を成形型で製作する方法を説明するための図7のC-C断面を示す断面図である。

【図9】 図7に示す成形型で製作した外輪付き組立成形体から成る固形潤滑剤入り転がり軸受の別の実施例を示す断面図である。

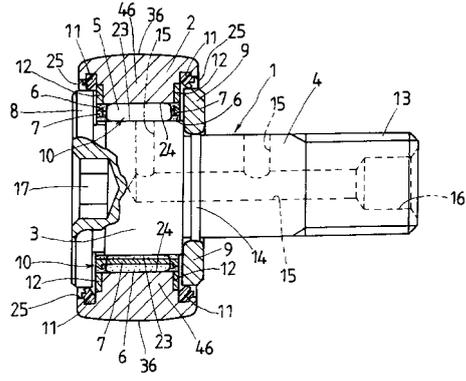
【符号の説明】

|              |           |    |
|--------------|-----------|----|
| 1            | スタッド      | 10 |
| 2, 3 2       | 外輪        |    |
| 3, 3 A       | 軌道部       |    |
| 4            | 軸部        |    |
| 5            | ローラ       |    |
| 6            | 固形潤滑剤     |    |
| 7            | 保持器       |    |
| 8            | フランジ部     |    |
| 9            | 側板        |    |
| 10, 10 A     | 組立成形体     |    |
| 11           | シール部材     | 20 |
| 12           | スラストリング   |    |
| 14           | 嵌合凸部      |    |
| 15, 3 5      | 油孔        |    |
| 16           | 油口        |    |
| 18           | 外型        |    |
| 19           | 内型        |    |
| 20           | 中型        |    |
| 21           | Oリング      |    |
| 23, 24, 24 A | 軌道面       |    |
| 25           | 段部        | 30 |
| 28           | 外型の内周面    |    |
| 29           | 中型の外周面    |    |
| 30           | 中型の内周面    |    |
| 31           | 内型の外周面    |    |
| 33           | つば部       |    |
| 34           | 油溝        |    |
| 36           | 球面        |    |
| 37           | 転動面       |    |
| 39           | 外輪の外周面    |    |
| 40           | 成形型       | 40 |
| 41           | 隙間        |    |
| 43           | 中間部       |    |
| 44           | 組立成形体の内周面 |    |
| 45           | 組立成形体の外周面 |    |

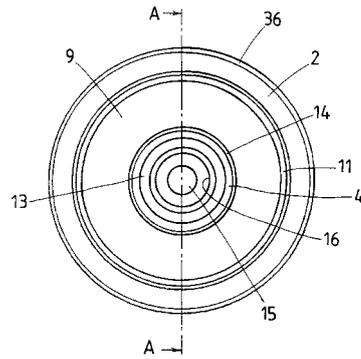
【 図 1 】



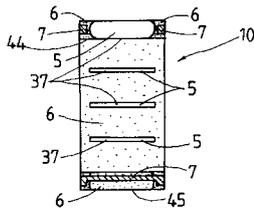
【 図 2 】



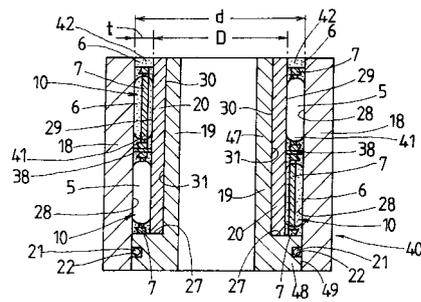
【 図 3 】



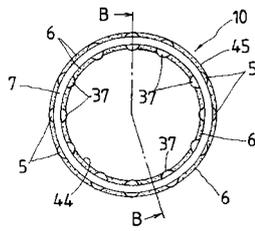
【 図 4 】



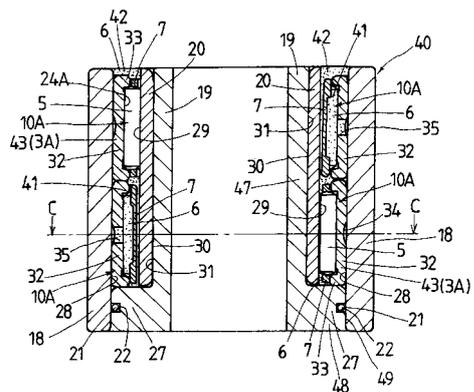
【 図 6 】



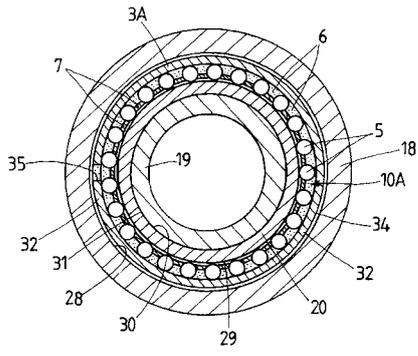
【 図 5 】



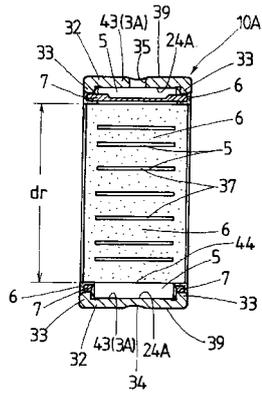
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-147470(JP,A)  
特開2000-145791(JP,A)  
特開2001-208086(JP,A)  
特開2000-097313(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F16C 19/00 - 19/56  
F16C 33/30 - 33/66