

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-201456

(P2005-201456A)

(43) 公開日 平成17年7月28日(2005.7.28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 1 6 C 25/08

B 6 0 B 35/02

F 1 6 C 19/18

F I

F 1 6 C 25/08

B 6 0 B 35/02

F 1 6 C 19/18

テーマコード (参考)

3 J 0 1 2

3 J 1 0 1

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-69740 (P2005-69740)  
 (22) 出願日 平成17年3月11日 (2005.3.11)  
 (62) 分割の表示 特願平9-216996の分割  
 原出願日 平成9年7月29日 (1997.7.29)

(71) 出願人 000004204  
 日本精工株式会社  
 東京都品川区大崎1丁目6番3号  
 (74) 代理人 100081880  
 弁理士 渡部 敏彦  
 (72) 発明者 佐藤 忠一  
 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  
 (72) 発明者 沢井 弘幸  
 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  
 Fターム(参考) 3J012 AB02 AB05 BB03 CB02 DB20  
 EB04 EB14 FB10 GB10 HB02  
 3J101 AA02 AA32 AA43 AA54 AA62  
 AA72 FA04 FA46 FA60 GA03

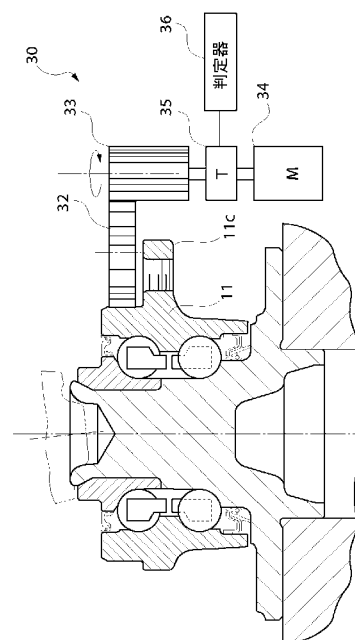
(54) 【発明の名称】 車輪支持用転がり軸受ユニットの組み立て方法

(57) 【要約】

【課題】 軸受の組立加工時に予圧量を適正に確保することができる軸受の予圧付与装置を提供する。

【解決手段】 軸受の予圧付与装置では、揺動型加締め装置21の加締め型26aを徐々に降下させて加締め加工を開始すると、ある時点t0から組合せ軸受10に予圧が加わり回転トルクTが変動する。その変動幅が予め設定された所定幅にまで達すると、予圧が所定値に達したと判断し、加締め加工を終了する。これにより、組合せ軸受の加締め加工時に予圧量を適正に調節することができる。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

内輪を軸方向に締め付けることにより、該内輪および外輪間に介在する転動体に予圧を付与して軸受を組み立てる軸受の予圧付与装置において、

前記内輪に対して行われる締め付けを増加させる締付増加手段と、

前記予圧を検出する予圧検出手段と、

該検出される予圧が所定値に達したか否かを判別する予圧判別手段と、

該予圧が所定値に達した場合、前記内輪に対して行われる締め付けを解除する締付解除手段とを備え、

該締め付けの解除により前記軸受の組み立てを完了することを特徴とする軸受の予圧付与装置。 10

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、内輪を軸方向に締め付けることにより、該内輪および外輪間に介在する転動体に予圧を付与して軸受を組み立てる軸受の予圧付与装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

図9は従来の自動車用軸受ユニットの構造を示す断面図である。自動車用軸受ユニットは、第2内輪aが一体に形成されたホイール軸bの端部に第1内輪cを外嵌し、第1、第2内輪c、aおよび外輪d間に複列のボールeを介在させることによって複列アンギュラ玉軸受を形成する。この複列アンギュラ玉軸受では、ホイール軸bの端部に形成されたねじ部にワッシャfを介してナットgを締め付けることにより、第1内輪cを介してボールeに与えられる予圧を管理する。 20

**【0003】**

そして、ナットgに形成された切り欠き部hの加締めを行い、弛み止めして軸受ユニットの組み立てを完成させる。

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、上記従来のように軸受ユニットを組み立てる場合、組立を完了した後に予圧を測定してみなければ予圧が適正であるかわからなかった。すなわち、ナットの締結具合によっては予圧が過多となり、軸受剛性が高くなって組立軸受は不良になってしまう。また一方、予圧が過少であると、予圧抜けの原因になってしまう。 30

**【0005】**

そこで、本発明は軸受の組立加工時に予圧量を適正に確保できる軸受の予圧付与装置を提供することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

上記目的を達成するために、本発明の請求項1に記載の軸受の予圧付与装置は、内輪を軸方向に締め付けることにより、該内輪および外輪間に介在する転動体に予圧を付与して軸受を組み立てる軸受の予圧付与装置において、前記内輪に対して行われる締め付けを増加させる締付増加手段と、前記予圧を検出する予圧検出手段と、該検出される予圧が所定値に達したか否かを判別する予圧判別手段と、該予圧が所定値に達した場合、前記内輪に対して行われる締め付けを解除する締付解除手段とを備え、該締め付けの解除により前記軸受の組み立てを完了することを特徴とする。 40

**【0007】**

締付増加手段としては、軸を外嵌する内輪に対して軸端部の加締めを行うことにより内輪を締め付ける加締め装置であってもよいし、軸端部に形成されたねじ部にナットを螺合させることにより内輪を締め付けるものであってもよい。 50

## 【 0 0 0 8 】

予圧検出手段としては、軸受の回転トルクの変動により予圧を検出するものでもよいし、軸受の固有振動数を測定し、測定された固有振動数の変化により予圧を検出するものでもよい。また、検出される予圧と比較される所定値は、軸受剛性が高くなり過ぎず、かつ予圧抜けが生じない適正な範囲内に設定される。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 0 9 】

本発明の請求項 1 に記載の軸受の予圧付与装置によれば、内輪を軸方向に締め付けることにより、該内輪および外輪間に介在する転動体に予圧を付与して軸受を組み立てる際、締め付け増加手段により前記内輪に対して行われる締め付けを増加させながら、予圧検出手段により前記予圧を検出し、予圧判別手段により該検出される予圧が所定値に達したか否かを判別し、該予圧が所定値に達した場合、締め付け解除手段により前記内輪に対して行われる締め付けを解除し、該締め付けの解除により前記軸受の組み立てを完了するので、軸受の組立加工時に予圧量を適正に確保することができる。

10

## 【 0 0 1 0 】

したがって、軸端部を加締めることによって予圧量を調節する軸受ユニットの場合、加締め不足、加締め過ぎといった軸受の性能上、不都合な不良品の発生を防止できる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 1 】

本発明の軸受の予圧付与装置の実施の形態について説明する。

20

## 【 0 0 1 2 】

## 〔 第 1 の実施形態 〕

図 1 は組合せ軸受の構造を示す図である。自動車用ホイール軸受として用いられる組合せ軸受 1 0 は、内周に複列の転走面 1 1 a、1 1 b が形成された外輪 1 1、外輪 1 1 の転走面 1 1 b に対向する転走面 1 2 a が外周に形成された第 1 内輪 1 2、外輪 1 1 の転走面 1 1 a に対向する転走面 1 3 a が外周に形成され、かつ第 1 内輪 1 2 が圧入される圧入部 1 3 c を連設したホイール軸として一体に形成された第 2 内輪 1 3、外輪 1 1 と第 1 内輪 1 2 および第 2 内輪 1 3 との間に設けられたボール 1 4 a、1 4 b が組み合わされた構造を有する。

30

## 【 0 0 1 3 】

第 2 内輪 1 3 の軸端部 1 3 e には凹部 1 3 f が形成されており、後述する揺動型加締め装置 2 1 のかしめ型 2 6 a と対向している。また、外輪 1 1 および第 2 内輪 1 3 には、それぞれフランジ部 1 1 c およびフランジ部 1 3 d が形成されている。

## 【 0 0 1 4 】

図 2 は揺動型加締め装置のワーク保持台に組合せ軸受が固定された状態を示す断面図である。揺動型加締め装置 2 1 は、フランジ部 1 3 d をボルト 1 8 で締め付けることにより組合せ軸受 1 0 を固定するワーク保持台 2 3、ワーク保持台 2 3 に立設する部材 2 4 に取り付けられ、回転時に組合せ軸受 1 0 の振れ止めを行う振れ止め板 2 5、かしめ型 2 6 a が取り付けられた押圧部 2 6 を有する。

40

## 【 0 0 1 5 】

このような揺動型加締め装置 2 1 では、押圧部 2 6 は組合せ軸受 1 0 の軸に対し僅かな傾きを持って取り付けられており、揺動回転しながら軸端部 1 3 e に接近して凹部 1 3 f に収納されるかしめ型 2 6 a によって軸端部 1 3 e を内側から押圧する。

## 【 0 0 1 6 】

かしめ型 2 6 a によって押圧された軸端部 1 3 e は、第 1 内輪 1 2 によって外径側から拘束を受けた状態でかしめ型 2 6 a の形状を凹部 1 3 f の空間に充填させる形で徐々に変形する。軸端部 1 3 e の変形によって第 1 内輪 1 2 は軸方向に押し込まれて締め付けられる。これにより、第 1 内輪 1 2 の転走面 1 2 a と第 2 内輪 1 3 の転走面 1 3 a とが接近するので、外輪 1 1 と転動体 1 4 a、1 4 b との間に隙間がなくなり、第 1、第 2 内輪 1 2、1 3 および外輪 1 1 間に介在する転動体 1 4 a、1 4 b 間に予圧が発生する。予圧量が

50

予め設定された所定値に達すると、揺動型加締め装置 2 1 を後退させて加締め加工を終了する。図 2 では、加締め加工が終了した状態が示されている。

【 0 0 1 7 】

図 3 は組合せ軸受 1 0 に取り付けられた予圧モニタ装置の構成を概略的に示す図である。予圧モニタ装置 3 0 は、フランジ部 1 1 c 上方の外輪 1 1 側面と接触するゴム部材が取り付けられた歯車 3 2、歯車 3 2 と歯合する外輪回転用歯車 3 3、歯車 3 3 を回転駆動するモータ ( M ) 3 4、モータ 3 4 の回転トルクを検出するトルク検出器 ( T ) 3 5、および検出された回転トルクを予め設定された所定値と比較する判定器 3 6 を有する。トルク検出器 3 5 としては、電力計が用いられる。

【 0 0 1 8 】

予圧モニタ装置 3 0 では、モータ 3 4 を駆動し、歯車 3 3、3 2 を介して外輪 1 1 を回転させ、外輪 1 1 の回転トルクをトルク検出器 3 5 で検出し、検出された回転トルクに基づいて予圧を測定し、測定された予圧が予め設定された所定値、つまり組合せ軸受 1 0 に適した予圧に達した場合、揺動型加締め装置 2 1 を後退させる。

【 0 0 1 9 】

そして、揺動型加締め装置 2 1 による加締め加工を終了した後も回転トルクを監視して予圧量が適正であることを確認する。

【 0 0 2 0 】

図 4 は加締め加工時間  $t$  に対する揺動型加締め装置 2 1 の加締め型 2 6 a の位置および回転トルク  $T$  の変化を示すグラフである。揺動型加締め装置 2 1 の加締め型 2 6 a の位置  $A$  を徐々に降下させて加締め加工を開始すると、ある時点  $t_0$  から組合せ軸受 1 0 に予圧が加わり回転トルク  $T$  が変動し始める。その変動幅が予め設定された所定幅にまで達すると ( 時点  $t_1$  )、組合せ軸受 1 0 に適した予圧が加わったと判断して加締め加工を終了する。これにより、加締め型 2 6 a の位置  $A$  を原点に復帰させる。

【 0 0 2 1 】

このように、本実施形態の軸受の予圧付与装置では、組合せ軸受 1 0 の加締め加工時に予圧量を適正に付与することができる。したがって、加締め不足、加締め過ぎといった軸受の性能上、不都合な不良品の発生を防止できる。

【 0 0 2 2 】

図 5 は外輪 1 1 を回転させる他の機構を示す図である。モータ 1 3 4 の軸先端部には側面にゴム部材が固着されたドライブホイール 1 3 5 が取り付けられている。ドライブホイール 1 3 5 は外輪 1 1 の軸方向の端面に接触しており、モータ 1 3 5 の回転動力を伝達して外輪 1 1 を回転させる。

【 0 0 2 3 】

[ 第 2 の実施形態 ]

前記第 1 の実施形態では、外輪 1 1 の回転トルクを検出することにより組合せ軸受 1 0 の予圧を測定していたが、第 2 の実施形態では外輪 1 1 の振動を検出することにより予圧を測定する。組合せ軸受 1 0 および揺動型加締め装置 2 1 の構造については前記第 1 の実施形態と同様である。

【 0 0 2 4 】

図 6 は第 2 の実施形態における予圧モニタ装置の構成を示す図である。この予圧モニタ装置 4 0 は、加振器 4 1、加振用アンプ 4 2、速度型振動センサ 5 1、FFT スペクトル周波数分析器 5 5 および予圧判定器 5 6 から構成される。予圧判定器 5 6 には、差分演算器 5 7、比較器 5 8 および信号発生器 5 9 が設けられている。

【 0 0 2 5 】

速度型振動センサ ( ムービングピックアップ ) 5 1 は外輪 1 1 のフランジ部 1 1 c の下面に取り付けられており、加振器 4 1 によって与えられる振動を外輪 1 1 を介して検知する。

【 0 0 2 6 】

速度型振動センサ 5 1 によって検知された軸受の剛性に基づく振動信号は、FFT スペ

10

20

30

40

50

クトル周波数分析器 55 に入力される。周波数分析器 55 は速度型振動センサ 51 からの振動信号を分析して振動スペクトルを取得し、取得した振動スペクトルに基づき、縦軸を組合せ軸受 10 のコンプライアンス  $C$ 、横軸を周波数  $f$  とするコンプライアンス曲線を得る。図 7 は縦軸を組合せ軸受 10 のコンプライアンス  $C$ 、横軸を周波数  $f$  とするコンプライアンス曲線を示すグラフである。

#### 【0027】

前記第 1 の実施形態における図 4 と同様に、加締め加工時間  $t$  の経過につれて加締め型 26a の位置 A を降下させると、回転トルク  $T$  の場合と同様にある時点  $t_0$  から組合せ軸受 10 の固有振動数が高くなり、コンプライアンス  $C$  のピーク周波数も高くなる。加締めを強くする程、組合せ軸受 10 の軸受隙間が減少するので、組合せ軸受 10 の固有振動数、すなわちコンプライアンス  $C$  のピーク周波数は高い方にシフトする。図 7 において、実線および点線はそれぞれ組合せ軸受 10 に予圧が加わる前後のコンプライアンス曲線を示す。

#### 【0028】

差分演算器 57 は予圧が加わる前の組合せ軸受 10 の固有振動数と予圧が加わった後の固有振動数との差分、つまり変化幅  $f$  を演算する（図 7 参照）。比較器 58 は、固有振動数の変化幅  $f$  が予め設定された組合せ軸受 10 の適正な予圧量に相当する幅に達したか否かを判定する。達していると判定された場合、信号発生器 59 は加締め終了信号を出力する。この加締め終了信号により、揺動型加締め装置 21 の加締め型 26a の位置 A を原点に復帰させる。

#### 【0029】

このように、第 2 の実施形態の軸受の予圧付与装置では、前記第 1 の実施形態と同様に組合せ軸受の加締め加工時に予圧量を適正に付与することができる。

#### 【0030】

尚、本実施形態では、加振器および振動センサをそれぞれフランジ部 11c の上下端面に取り付けたが、外輪 11 の側面に取り付けるようにしてもよい。図 8 は外輪 11 の側面に取り付けられた加振器および振動センサの配置を示す図である。振動センサ 141 は速度型振動センサであり、フランジ部 11c 上方の外輪 11 の側面に取り付けられている。一方、加振器 141 は油圧式加振器であり、フランジ部 11c 下方の外輪 11 の側面に取り付けられている。加振器としては、油圧式のものに限らず、電動式のものでもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0031】

【図 1】組合せ軸受の構造を示す図である。

【図 2】揺動型加締め装置のワーク保持台に組合せ軸受が固定された状態を示す断面図である。

【図 3】組合せ軸受 10 に取り付けられた予圧モニタ装置の構成を概略的に示す図である。

【図 4】加締め加工時間  $t$  に対する揺動型加締め装置の加締め位置および回転トルクの変化を示すグラフである。

【図 5】外輪 11 を回転させる他の機構を示す図である。

【図 6】第 2 の実施形態における予圧モニタ装置の構成を示す図である。

【図 7】縦軸を組合せ軸受 10 のコンプライアンス  $C$ 、横軸を周波数  $f$  とするコンプライアンス曲線を示すグラフである。

【図 8】外輪 11 の側面に取り付けられた加振器および振動センサの配置を示す図である。

【図 9】従来の自動車用軸受ユニットの構造を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0032】

10 組合せ軸受

11 外輪

10

20

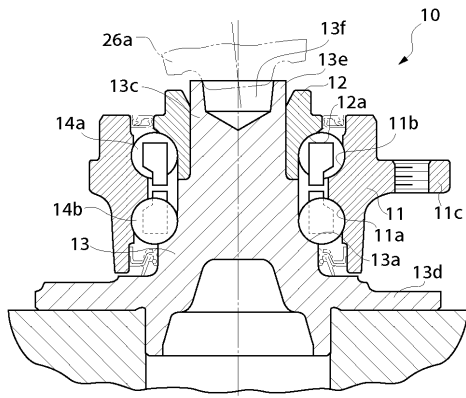
30

40

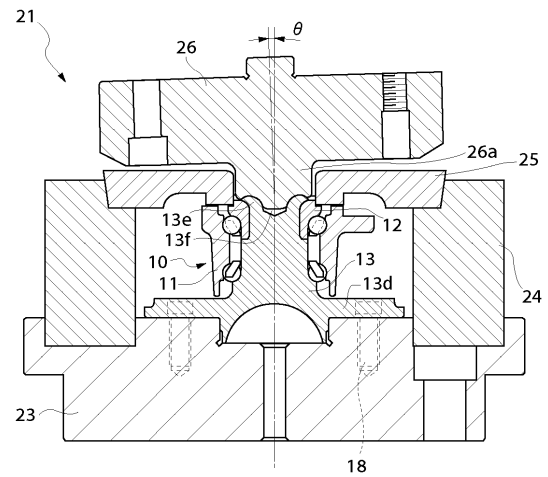
50

- 1 2 第 1 内 輪
- 1 3 第 2 内 輪
- 1 4 a、1 4 b ボール
- 2 1 揺動型加締め装置
- 2 6 a かしめ型
- 3 4 モーター
- 3 5 トルク検出器
- 3 6 判定器
- 4 1 加振器
- 5 1 振動センサ
- 5 5 周波数分析器
- 5 6 予圧判定器

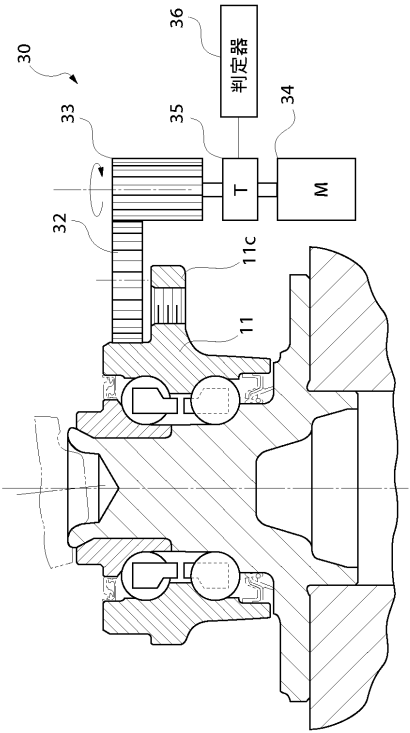
【 図 1 】



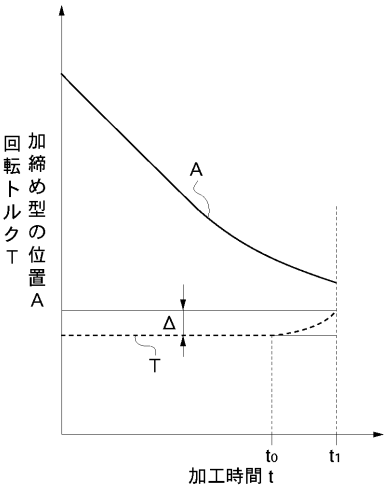
【 図 2 】



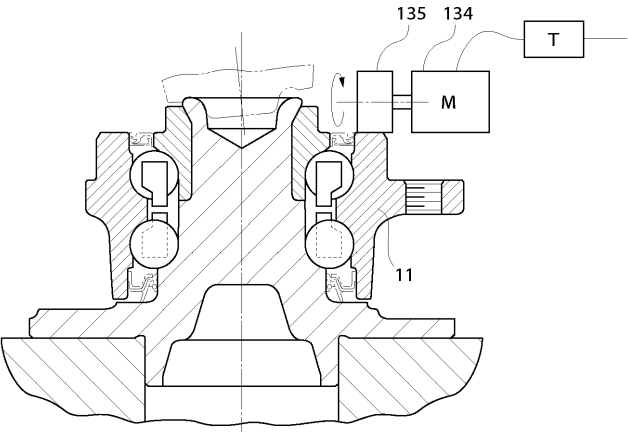
【図 3】



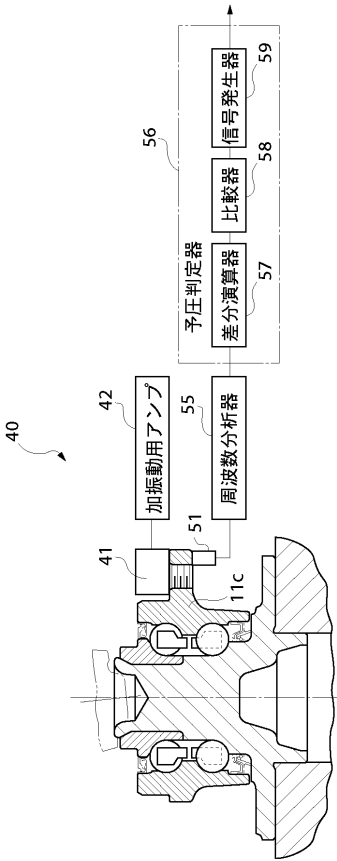
【図 4】



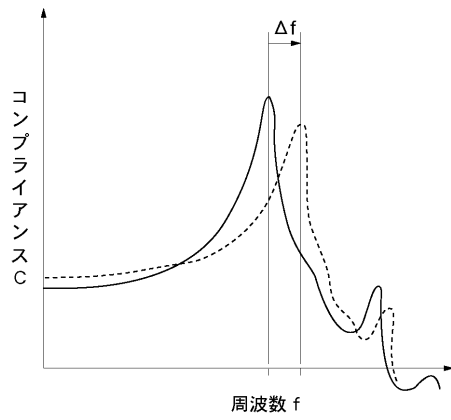
【図 5】



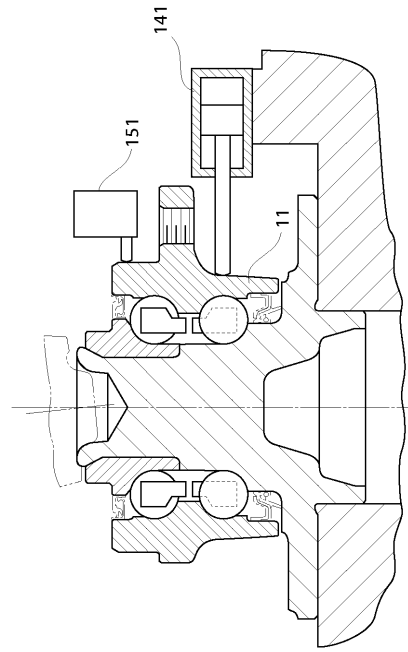
【図 6】



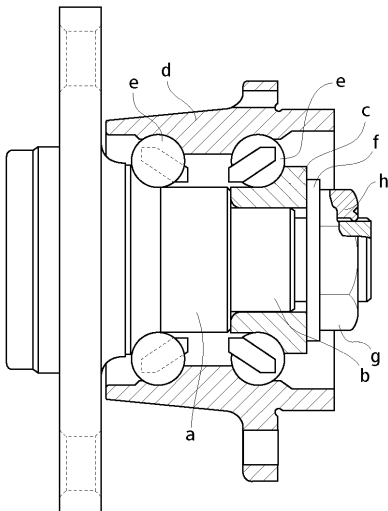
【図 7】



【図 8】



【図 9】





## 【手続補正書】

【提出日】平成17年3月25日(2005.3.25)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

内周面に第一、第二の外輪軌道を形成した外径側軌道輪部材と、外周面に第一、第二の内輪軌道を形成した内径側軌道輪部材と、これら第一、第二の内輪軌道と上記第一、第二の外輪軌道との間にそれぞれ複数個ずつ転動自在に設けた転動体とを備え、上記内径側軌道輪部材は、その外周面に直接又は別の内輪を介して上記第一の内輪軌道を形成した軸部材と、その外周面に上記第二の内輪軌道を形成した内輪とから成り、この内輪は、上記軸部材の端部に外嵌し、更にこの軸部材の端部に形成した円筒部を直径方向外方に塑性変形させる事で形成したかしめ部によりその軸方向端面を抑え付けられる事で、上記軸部材に対し支持固定されている車輪支持用転がり軸受ユニットを組立てるのに際し、先ず、上記軸部材の周囲に上記外径側軌道輪部材を配置しつつ、上記第一の内輪軌道と上記第一の外輪軌道との間に上記複数個の転動体を設置し、次いで、上記内輪を上記軸部材の端部に、上記複数個の転動体を上記第二の内輪軌道と上記第二の外輪軌道との間に設置しつつ外嵌し、次いで、上記円筒部を直径方向外方に塑性変形させて上記かしめ部を形成し、このかしめ部により上記内輪の軸方向端面を抑え付ける車輪支持用転がり軸受ユニットの組み立て方法に於いて、上記かしめ部により上記内輪の軸方向端面を抑え付ける作業を、上記内径側軌道輪部材を静止させた状態のまま、上記外径側軌道輪部材を回転若しくは揺動させつつ行う事を特徴とする車輪支持用転がり軸受ユニットの組み立て方法。

【請求項2】

請求項1に於いてかしめ加工時に回転トルクを検出していることを特徴とする請求項1に記載した車輪支持用転がり軸受ユニットの組み立て方法。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、内輪を軸方向に締め付けることにより、該内輪および外輪間に介在する転動体に予圧を付与して軸受を組み立てる車輪支持用転がり軸受ユニットの組み立て方法に関する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

そこで、本発明は軸受の組立加工時に予圧量を適正に確保できる車輪支持用転がり軸受ユニットの組み立て方法を提供することを目的とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【 0 0 0 6 】

本発明の請求項 1 に記載の車輪支持用転がり軸受ユニットの組み立て方法は、内周面に第一、第二の外輪軌道を形成した外径側軌道輪部材と、外周面に第一、第二の内輪軌道を形成した内径側軌道輪部材と、これら第一、第二の内輪軌道と上記第一、第二の外輪軌道との間にそれぞれ複数個ずつ転動自在に設けた転動体とを備え、上記内径側軌道輪部材は、その外周面に直接又は別の内輪を介して上記第一の内輪軌道を形成した軸部材と、その外周面に上記第二の内輪軌道を形成した内輪とから成り、この内輪は、上記軸部材の端部に外嵌し、更にこの軸部材の端部に形成した円筒部を直径方向外方に塑性変形させる事で形成したかしめ部によりその軸方向端面を抑え付けられる事で、上記軸部材に対し支持固定されている車輪支持用転がり軸受ユニットを組立てるのに際し、先ず、上記軸部材の周囲に上記外径側軌道輪部材を配置しつつ、上記第一の内輪軌道と上記第一の外輪軌道との間に上記複数個の転動体を設置し、次いで、上記内輪を上記軸部材の端部に、上記複数個の転動体を上記第二の内輪軌道と上記第二の外輪軌道との間に設置しつつ外嵌し、次いで、上記円筒部を直径方向外方に塑性変形させて上記かしめ部を形成し、このかしめ部により上記内輪の軸方向端面を抑え付ける車輪支持用転がり軸受ユニットの組み立て方法に於いて、上記かしめ部により上記内輪の軸方向端面を抑え付ける作業を、上記内径側軌道輪部材を静止させた状態のまま、上記外径側軌道輪部材を回転若しくは揺動させつつ行う事の特徴とする。

また、請求項 2 に記載の車輪支持用転がり軸受ユニットの組み立て方法は、請求項 1 に於いてかしめ加工時に回転トルクを検出していることを特徴とする。

## 【 手続補正 6 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 0 7

【 補正方法 】 削除

【 補正の内容 】

## 【 手続補正 7 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 0 8

【 補正方法 】 削除

【 補正の内容 】

## 【 手続補正 8 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 0 9

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

## 【 0 0 0 9 】

本発明によれば、軸受の組立加工時に予圧量を適正に確保することができる。

## 【 手続補正 9 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 1 1

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

## 【 0 0 1 1 】

本発明の車輪支持用転がり軸受ユニットの組み立て方法の実施の形態について説明する。