

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 5 部門第 2 区分  
 【発行日】平成 19 年 8 月 9 日 (2007.8.9)

【公開番号】特開 2005-291216 (P2005-291216A)  
 【公開日】平成 17 年 10 月 20 日 (2005.10.20)  
 【年通号数】公開・登録公報 2005-041  
 【出願番号】特願 2004-78809 (P2004-78809)  
 【国際特許分類】

**F 1 6 C 35/063 (2006.01)**  
**B 6 0 B 27/00 (2006.01)**  
**B 6 0 B 35/18 (2006.01)**  
**F 1 6 C 19/18 (2006.01)**  
**F 1 6 C 33/58 (2006.01)**  
**F 1 6 C 33/64 (2006.01)**

【F I】

F 1 6 C 35/063  
 B 6 0 B 27/00 B  
 B 6 0 B 35/18 A  
 F 1 6 C 19/18  
 F 1 6 C 33/58  
 F 1 6 C 33/64

【手続補正書】  
 【提出日】平成 19 年 6 月 26 日 (2007.6.26)  
 【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】

軸部材の一端部に設けた小径段部に内輪を外嵌すると共に、この内輪の一端面を、この軸部材の一端部に設けた円筒部のうちこの内輪の一端面から突出した部分を径方向外方に塑性変形させて形成したかしめ部により抑え付ける事で、上記内輪を上記軸部材に結合固定している車輪支持用ハブユニットの製造方法であって、上記かしめ部の形成後に上記内輪の一部外周面で発生している円周方向の引っ張り応力を測定し、この引っ張り応力の値が所定範囲に収まっている場合にのみ上記かしめ部が適切に形成されていると判定する車輪支持用ハブユニットの製造方法。

【請求項 2】

かしめ部の形成後に内輪の一部外周面で発生している円周方向の引っ張り応力を測定する為、この内輪の一部外周面の外径寸法を上記かしめ部を形成する前後でそれぞれ測定する事により、上記円周方向の引っ張り応力を管理する、請求項 1 に記載した車輪支持用ハブユニットの製造方法。

【請求項 3】

内輪の一部外周面の外径寸法をかしめ部を形成する前後でそれぞれ測定すると共に、これら各外径寸法の測定値と上記内輪の弾性係数とに基づく応力の計算を行なう事により、上記円周方向の引っ張り応力を管理する、請求項 2 に記載した車輪支持用ハブユニットの製造方法。

【請求項 4】

内輪に熱処理を施した後、この内輪の一部外周面で発生している円周方向の引っ張り応力を測定する作業を行なう前に、この内輪の一部外周面に研削加工を施してこの一部外周面の真円度を改善する、請求項 1 ～ 3の何れかに記載した車輪支持用ハブユニットの製造方法。

【請求項 5】

研削加工を施した後の内輪の一部外周面の真円度を  $0.1 \sim 1.5 \mu\text{m}$  の範囲に規制する、請求項 4に記載した車輪支持用ハブユニットの製造方法。

【請求項 6】

円周方向の引っ張り応力を測定すべき内輪の一部外周面が、この内輪の外周面のうち、軸方向に関してかしめ部と隣接する側の端部に存在する円筒面部であり、このかしめ部が適切に形成されているか否かの判定基準となる上記引っ張り応力の所定範囲が  $150 \sim 260 \text{ MPa}$  である、請求項 1 ～ 5の何れかに記載した車輪支持用ハブユニットの製造方法。

【請求項 7】

かしめ部を形成する事に伴って生じた熱により内輪が熱膨張したままの状態での内輪の一部外周面の外径寸法を測定すると共に、当該測定時の熱膨張に基づく外径寸法の増大量を予め用意しておいた実験データに基づいて推定し、上記測定した外径寸法からこの推定した増大量を差し引いた値を、上記かしめ部を形成した後の上記内輪の一部外周面の外径寸法とする、請求項 2 ～ 6の何れかに記載した車輪支持用ハブユニットの製造方法。

【請求項 8】

軸部材の一端部に設けた小径段部に内輪を外嵌すると共に、この内輪の一端面を、この軸部材の一端部に設けた円筒部のうちこの内輪の一端面から突出した部分を径方向外方に塑性変形させて形成したかしめ部により抑え付ける事で、上記内輪を上記軸部材に結合固定している車輪支持用ハブユニットであって、上記かしめ部の形成後に測定した、上記内輪の一部外周面で発生している円周方向の引っ張り応力が所定範囲に収まっている車輪支持用ハブユニット。

【請求項 9】

かしめ部の形成前後に測定した、内輪の一部外周面の外径寸法により、円周方向の引っ張り応力を管理した、請求項 8 に記載した車輪支持用ハブユニット。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】車輪支持用ハブユニット及びその製造方法

【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】

この発明は、自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持する為に使用する車輪支持用ハブユニット及びその製造方法の改良に関する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明の車輪支持用ハブユニット及びその製造方法は、上述の様な事情に鑑み、内輪に

発生するフープ応力の値に基づいてかしめ部が適切に形成されているか否かを判定する事により、転がり疲れ寿命に関する信頼性の高い製品を出荷できる様にすべく発明したものである。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

本発明は、軸部材の一端部に設けた小径段部に内輪を外嵌すると共に、この内輪の一端面を、この軸部材の一端部に設けた円筒部のうちこの内輪の一端面から突出した部分を径方向外方に塑性変形させて形成したかしめ部により抑え付ける事で、上記内輪を上記軸部材に結合固定している車輪支持用ハブユニット及びその製造方法である。

特に、本発明の車輪支持用ハブユニット及びその製造方法の場合には、上記かしめ部の形成後に上記内輪の一部外周面で発生しているフープ応力（円周方向の引っ張り応力）を測定する。そして、この引っ張り応力の値が所定範囲（上限は、転がり疲れ寿命が低下しない値。下限は、軸部材と内輪との嵌合部でクリープが生じない値。）に収まっている場合にのみ、上記かしめ部が適切に形成されていると判定する。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

上述の様に、本発明の車輪支持用ハブユニット及びその製造方法の場合には、内輪に発生しているフープ応力の値に基づいて、かしめ部が適切に形成されているか否かを判定する。従って、転がり疲れ寿命に関する信頼性の高い製品のみを出荷する事ができる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

本発明を実施する場合、かしめ部の形成後に内輪の一部外周面で発生しているフープ応力を測定する方法として、好ましくは、請求項2に記載した方法を採用する。即ち、上記フープ応力を測定する為、上記内輪の一部外周面の外径寸法を、上記かしめ部を形成する前（軸部材の小径段部に上記内輪を圧入嵌合させる場合には、この圧入嵌合前）と、上記かしめ部を形成した後とで、それぞれ測定する。この場合に好ましくは、請求項3に記載した様に、上記内輪の一部外周面の外径寸法をかしめ部を形成する前後でそれぞれ測定すると共に、これら各外径寸法の測定値と上記内輪の弾性係数とに基づく応力の計算を行なう事により、上記フープ応力を求める。

この様にして上記フープ応力を測定すれば、例えばこのフープ応力を、上記内輪の一部外周面に歪みゲージを添着して測定する場合に比べて、測定作業を容易にできる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

又、本発明を実施する場合に、好ましくは、請求項4に記載した様に、上記内輪に熱処

理を施した後、この内輪の一部外周面で発生しているフープ応力を測定する作業を行なう前に、この内輪の一部外周面に研削加工を施してこの一部外周面の真円度を改善する。

即ち、上記内輪に熱処理を施すと、これに伴って内輪が変形し、この内輪の一部外周面の真円度が悪化する可能性がある。

これに対し、上述した請求項4に記載した発明の場合には、上述の様に内輪の一部外周面の真円度を改善する為、この内輪の圧入嵌合及びかしめ部の形成により生じた、当該一部外周面のフープ応力（このフープ応力を計算する為に利用する、この一部外周面の外径寸法を含む。）の測定精度を十分に高める事ができる。従って、転がり疲れ寿命に関する信頼性を十分に向上させる事ができる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

又、上述した請求項4に記載した発明を実施する場合に、好ましくは、請求項5に記載した様に、研削加工を施した後の上記内輪の一部外周面の真円度を、 $0.1 \sim 1.5 \mu\text{m}$ の範囲に規制する。

このような規制を行なう場合には、上記真円度を $0.1 \mu\text{m}$ 以上とする為、研削加工のコストを抑える事ができる。又、上記真円度を $1.5 \mu\text{m}$ 以下とする為、上記フープ応力（このフープ応力を計算する為に利用する、上記内輪の一部外周面の外径寸法を含む。）の測定精度を十分に高める事ができる。従って、転がり疲れ寿命に関する信頼性を十分に向上させる事ができる。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

又、上述した請求項1～5の何れかに記載した発明を、例えば転動体のピッチ円直径が $50 \text{ mm}$ 程度（ $40 \sim 60 \text{ mm}$ ）である車輪支持用ハブユニットに対して実施する場合に、好ましくは、フープ応力を測定すべき上記内輪の一部外周面を、この内輪の外周面のうち、軸方向に関して上記かしめ部と隣接する側の端部に存在する円筒面部とする。そして、このかしめ部が適切に形成されているか否かの判定基準となる、上記フープ応力の所定範囲を、 $150 \sim 260 \text{ MPa}$ とする。

このような規制を行なう場合には、上記フープ応力を $150 \text{ MPa}$ 以上とする為、軸部材と内輪との密着性を十分に確保する事ができ、これら軸部材と内輪との嵌合部でクリープが発生する事を防止できる。この結果、転がり疲れ寿命が低下する事を防止できる。又、上記フープ応力を $260 \text{ MPa}$ 以下とする為、上記内輪の外周面に形成された内輪軌道に作用する、上記フープ応力の影響を十分に抑える事ができる。この結果、軸受部（特に、当該内輪軌道）の転がり疲れ寿命が低下する事を防止できる。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

更に、請求項2～6に記載した発明を実施する場合に、好ましくは、請求項7に記載した様に、上記かしめ部を形成する事に伴って生じた熱により上記内輪が熱膨張したままの状態、この内輪の一部外周面の外径寸法を測定する。これと共に、当該測定時の熱膨張

に基づく外径寸法の増大量を、予め用意しておいた実験データに基づいて推定する。そして、上記測定した外径寸法からこの推定した増大量を差し引いた値を、上記かしめ部を形成した後の上記内輪の一部外周面の外径寸法とする。

この様にすれば、上記内輪の熱膨張の影響が完全になくなるまでの間（長時間）待機する事なく、上記かしめ部が適切に形成されているか否かの判定を迅速に行なえる。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 1】

図 1 ~ 4 は、本発明の実施例 1 を示している。尚、本実施例の特徴は、かしめ部 1 4 を形成した後に、このかしめ部 1 4 が適切に形成されているか否かを判定する方法及びこのかしめ部 1 4 が適切に形成された構造にある。対象となる車輪支持用ハブユニットの基本的な構造及び作用は、前述の図 8 に示した従来構造の第 1 例の場合と同様であるから、重複する説明を省略若しくは簡略にし、以下、本実施例の特徴部分を中心に説明する。尚、本実施例では、車輪支持用ハブユニットを構成する複列の転動体 5、5 のピッチ円直径を 4 9 mmとしている。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 9】

上述の様に、本実施例の車輪支持用ハブユニット及びその製造方法の場合には、内輪 3 の外周面の内端部に設けた小径段部 1 6 に発生しているフープ応力  $\sigma_h$  の値に基づいて、かしめ部 1 4 が適切に形成されているか否かを判定する。従って、転がり疲れ寿命に関する信頼性の高い製品のみを出荷できる。