

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4281563号
(P4281563)

(45) 発行日 平成21年6月17日(2009.6.17)

(24) 登録日 平成21年3月27日(2009.3.27)

(51) Int.Cl.	F 1
B 60 B 35/02	(2006.01) B 60 B 35/02 L
B 60 B 27/00	(2006.01) B 60 B 27/00 B
F 16 C 19/18	(2006.01) F 16 C 19/18
F 16 C 33/60	(2006.01) F 16 C 33/60
F 16 C 35/063	(2006.01) F 16 C 35/063

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-20108 (P2004-20108)
(22) 出願日	平成16年1月28日 (2004.1.28)
(65) 公開番号	特開2005-212561 (P2005-212561A)
(43) 公開日	平成17年8月11日 (2005.8.11)
審査請求日	平成18年8月24日 (2006.8.24)

(73) 特許権者	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	100087457 弁理士 小山 武男
(74) 代理人	100056833 弁理士 小山 鈴造
(72) 発明者	柴崎 健一 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

審査官 山内 康明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車輪支持用ハブユニットとその製造方法

(57) 【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に於いて、上記かしめ部を形成する以前の上記軸部材の一端面の形状を、軸方向に凹んだ切り欠きを円周方向複数個所に設けた形状である、円周方向に関する第一の凹凸形状とする事により、この軸部材の一端部のうち上記内輪の一端面から突出した、上記各切り欠きの深さ寸法よりも大きな軸方向寸法を有する部分を径方向外方に塑性変形させて形成したかしめ部の外周縁の形状を、径方向内方に凹んだ凹部を円周方向複数個所に設けた形状である、円周方向に関する第二の凹凸形状とした事を特徴とする車輪支持用ハブユニット。

【請求項 2】

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であって、かしめ部を形成する以前の軸部材の一端面の形状を、軸方向に凹んだ切り欠きを円周方向複数個所に設けた形状である、円周方向に関する第一の凹凸形状とし、この軸部材の一端部のうち内輪の一端面から突出した、上記各切り欠きの深さ寸法よりも大きな軸方向寸法を有する部分を径方向外方に塑性変形させる事で上記かしめ部を形成する事により、このかしめ部の外周縁の形状を、径方向内方に凹んだ凹部を円周方向複数個所に設けた形状である、円周方向に関する第二の凹凸形状とする、車輪支持用ハブユニットの製造方法。

【請求項 3】

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に於いて、上記かしめ部を形成する以前の上記軸部材の一端部を円筒部とし、且つ、この円筒部の内周面を円周方向に関する凹凸面とすると共に、上記かしめ部を形成する際の上記円筒部の径方向外方への塑性変形量を、上記凹凸面の各凸部に対応する部分で各凹部に対応する部分よりも多くする事により、上記かしめ部の外周縁の形状を円周方向に関する凹凸形状とした事を特徴とする車輪支持用ハブユニット。

【請求項 4】

10

請求項 3 に記載した車輪支持用ハブユニットの製造方法であって、かしめ部を形成する以前の軸部材の一端部を円筒部とし、且つ、この円筒部の内周面を円周方向に関する凹凸面とすると共に、上記かしめ部を形成する際の上記円筒部の径方向外方への塑性変形量を、上記凹凸面の各凸部に対応する部分で各凹部に対応する部分よりも多くする事により、上記かしめ部の外周縁の形状を円周方向に関する凹凸形状とする、車輪支持用ハブユニットの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【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とその製造方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

自動車の車輪は、車輪支持用ハブユニットにより懸架装置に支持する。図 8 ~ 9 は、この様な車輪支持用ハブユニットの従来構造の第 1 例として、従動輪 (FF 車の後輪、FR 車及び RR 車の前輪) 用のものを示している。この車輪支持用ハブユニット 1 は、軸部材であるハブ 2 と、内輪 3 と、外輪 4 と、複数個の転動体 5、5 を備える。

【0003】

このうちのハブ 2 の外周面の外端 (軸方向に関して「外」とは、自動車への組み付け状態で車両の幅方向外側を言い、図 1、8、10 ~ 14 の左側。反対に軸方向に関して「内」とは、車両の幅方向中央側を言い、図 1、8、10 ~ 14 の右側。本明細書全体で同じ。) 寄り部分には、車輪を支持する為のフランジ 6 を、同じく中間部には第一の内輪軌道 7a を、同じく内端部にはこの第一の内輪軌道 7a を形成した部分よりも外径寸法が小さくなつた小径段部 8 を、それぞれ形成している。尚、上記第一の内輪軌道 7a は、図示の様にハブ 2 の中間部外周面に直接形成する場合の他、ハブの中間部に外嵌した別体の内輪の外周面に形成する場合もある。この場合には、このハブの外周面の内端部で上記別体の内輪よりも突出した部分が小径段部となり、この別体の内輪の内端面が、次述する段差面となる。

30

【0004】

又、上記内輪 3 は、上記小径段部 8 に外嵌している。この様な内輪 3 は、上記ハブ 2 の内端部に設けた円筒部 10 のうち、この内輪 3 の内端面から軸方向に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 11 により、上記小径段部 8 の基端部に存在する段差面 9 に抑え付けている。この様な内輪 3 の外周面には、第二の内輪軌道 7b を形成している。

40

【0005】

又、上記外輪 4 は、外周面に外向フランジ状の取付部 12 を、内周面に第一、第二の外輪軌道 13a、13b を、それぞれ形成している。そして、これら第一、第二の各外輪軌道 13a、13b と、上記第一、第二の各内輪軌道 7a、7b との間に、それぞれ複数個ずつの転動体 5、5 を設けている。尚、図示の例では、これら各転動体 5、5 として玉を使用しているが、重量の嵩む自動車用の車輪支持用ハブユニットの場合には、これら転動

50

体としてテーパころを使用する場合もある。又、上記各転動体 5、5 には、上述したかしめ部 11 による抑え付け力により、予圧を付与している。

【 0 0 0 6 】

次に、図 10 は、従動輪用の車輪支持用ハブユニットの第 2 例を示している。この第 2 例の車輪支持用ハブユニット 1a は、外輪 4a の外端寄り部外周面に車輪を支持固定する為のフランジ 6 を設けると共に、この外輪 4a の径方向内側に設けた軸部材 14 の内端部に、懸架装置を構成するナックルに結合固定する為の取付部 12 を設けている。又、第二の内輪軌道 7b を上記軸部材 14 の中間部外周面に直接形成すると共に、第一の内輪軌道 7a を、この軸部材 14 の外端部に設けた小径段部 8 に外嵌した内輪 3 の外周面に形成している。又、この内輪 3 は、上記軸部材 14 の外端部に設けた円筒部 10 のうち、この小径段部 8 に外嵌した内輪 3 よりも軸方向外方に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 11 により、上記小径段部 8 の段差面 9 に向け抑え付けている。そして、このかしめ部 11 による抑え付け力により、複数個の転動体 5、5 に予圧を付与している。

【 0 0 0 7 】

次に、図 11 は、駆動輪 (FF 車の前輪、FR 車及び RR 車の後輪、4WD 車の全車輪) 用の車輪支持用ハブユニットの 1 例を示している。この駆動輪用の車輪支持用ハブユニット 1b の場合、軸部材であるハブ 2a の中心部に、駆動軸であるスプライン軸を係合させる為の、スプライン孔 15 を設けている。その他の部分の構造及び作用は、前述の図 8 に示した車輪支持用ハブユニット 1 の場合とほぼ同様である。

【 0 0 0 8 】

上述した様な各車輪支持用ハブユニット 1、1a、1b は何れも、内輪 3 を段差面 9 に向け、かしめ部 11 により抑え付ける構造を採用している。この様な構造の場合、このかしめ部 11 の径方向の高さを大きくした方が、このかしめ部 11 から上記内輪 3 に加えるべき力を軽減できる。即ち、図 12 ~ 13 に詳示する様に、上記内輪 3 の内端面の径方向内端部には、この内端面の径方向中間部乃至外端部に存在する円輪状平面と上記内輪 3 の内周面である円筒面とを互いに滑らかに連続させる、凸曲面状の面取り部 16 が存在する。この為、図 12 に示す様に、上記内輪 3 の内周面を基準とする、上記かしめ部 11 の径方向の高さ h が小さく、このかしめ部 11 が上記面取り部 16 の内径側部分のみを抑え付けている場合には、このかしめ部 11 から上記内輪 3 に加わる力 F の径方向分力 F_r が大きくなり、軸方向分力 F_a が小さくなる。従って、上記かしめ部 11 から上記内輪 3 に、前記各転動体 5、5 に適切な予圧を付与する為に必要な軸方向分力 F_a を加える為には、上記力 F を相當に大きくする必要がある。ところが、この様に力 F を相當に大きくすると、上記内輪 3 に加わる径方向分力 F_r も相當に大きくなる。この結果、この内輪 3 の変形量が大きくなつて、内輪軌道 7b の形状が崩れたり、或は予圧量が過大となる事により、寿命低下を招く可能性がある。又、上記かしめ部 11 の高さ h が小さい為、荷重負荷時に予圧抜けが発生し、やはり寿命低下を招く可能性がある。

【 0 0 0 9 】

これに対し、図 13 に示す様に、上記内輪 3 の内周面を基準とする、かしめ部 11 の径方向の高さ h が大きく、このかしめ部 11 が上記面取り部 16 の全体及び上記円輪状平面の一部を抑え付けている場合には、このかしめ部 11 から上記内輪 3 に加わる力 F の径方向分力 F_r が十分に小さくなり、その分、軸方向分力 F_a が当該力 F とほぼ同程度に大きくなる。従って、上記かしめ部 11 から上記内輪 3 に、上記予圧を付与する為に必要な軸方向分力 F_a を加える場合にも、上記かしめ部 11 から上記内輪 3 に加えるべき力 F を軽減できる。又、この様に力 F を軽減できる事と、上述の様に力 F の径方向分力 F_r が十分に小さくなる事とにより、上記かしめ部 11 から上記内輪 3 に加わる径方向分力 F_r を十分に小さくできる。従って、この内輪 3 の変形を抑える事ができる。又、上記かしめ部 11 の高さ h が大きい為、荷重負荷時に予圧抜けを発生しにくくできる。この結果、寿命が低下する事を有効に防止できる。ところが、図 13 に示した構造の場合には、上記かしめ部 11 の径方向の高さ h を大きくする為に、軸部材 17 の端部を径方向外方に向けて塑性

10

20

30

40

50

変形させる量を多くする必要がある。この為、上記かしめ部 11 を形成するのに非常に大きな力が必要となる。従って、このかしめ部 11 の成形を行なうのが難しくなり、特に、このかしめ部 11 を狙い通りの形状に成形するのが困難となる。

【 0 0 1 0 】

そこで、上述の様な不都合を解消できる様にすべく、特許文献 1 には、図 14 ~ 15 に示す様な車輪支持用ハブユニットが記載されている。この車輪支持用ハブユニットの場合、図 14 (A) (B) に示す様に、軸部材 17a の端部 (図 14 の右端部) のうち内輪 3 の端面 (図 14 の右端面) から軸方向に突出した部分の径方向外端部を、全周に亘ってポンチ等により軸方向に加圧する事により、この径方向外端部を径方向外方に塑性変形させ、かしめ部 11a を形成している。そして、このかしめ部 11a により上記内輪 3 の端面を抑え付けている。特に、この特許文献 1 に記載された車輪支持用ハブユニットの場合には、上記かしめ部 11a に、径方向の高さが比較的小さい第一領域 18、18 と、径方向の高さが比較的大きい第二領域 19、19 とを、円周方向に亘して交互に設けている。即ち、この様なかしめ部 11a を形成する為に、上記かしめ部 11a を形成する際の上記径方向外端部の軸方向への加圧量 (押し込み量) を、上記各第二領域 19、19 に対応する部分で、上記各第一領域 18、18 に対応する部分よりも多くしている。これにより、上記径方向外端部に存在する肉の径方向外方への流動量が、上記各第二領域 19、19 に対応する部分で、上記各第一領域 18、18 に対応する部分よりも多くなる様にして、上記各第二領域 19、19 の径方向の高さを、上記各第一領域 18、18 の径方向の高さよりも大きくしている。

10

20

【 0 0 1 1 】

上述の様に、特許文献 1 に記載された車輪支持用ハブユニットの場合には、上記かしめ部 11a に、径方向の高さが比較的小さい第一領域 18、18 だけでなく、径方向の高さが比較的大きい第二領域 19、19 を設けている。この為、かしめ部の径方向の高さを全周に亘って小さくしている構造に比べて、上記かしめ部 11a から上記内輪 3 に加えるべき力を軽減できる。これと共に、このかしめ部 11a からこの内輪 3 に加わる径方向外方に向く力を軽減できる。この為、この内輪 3 に作用する円周方向の引っ張り応力を小さくする事ができる。又、径方向の高さが比較的大きい、上記各第二領域 19、19 は、上記かしめ部 11a のうち、円周方向に亘して互いに離隔した複数個所にのみ設けられており、このかしめ部 11a の全周に亘って設けられてはいない。この為、かしめ部の径方向の高さを全周に亘って大きくしている構造に比べて、上記かしめ部 11a を形成する際の塑性変形量を少なくできる。従って、このかしめ部 11a を形成する為の力を軽減する事ができると共に、このかしめ部 11a に加わる円周方向の引っ張り応力を小さくする事ができる。

30

【 0 0 1 2 】

上述した様な作用効果を十分に得られる様にする為には、上記各第二領域 19、19 の径方向の高さを、上記各第一領域 18、18 の径方向の高さに比べて、十分に大きくできる様にする事が望まれる。ところが、上述した様な、特許文献 1 に記載された車輪支持用ハブユニットの場合には、この様な要望に応える事が難しい。即ち、この特許文献 1 に記載された車輪支持用ハブユニットの場合には、上記各第二領域 19、19 の、軸方向に亘する肉厚を犠牲にして、これら各第二領域 19、19 の径方向の高さを大きくしている。一方、これら各第二領域 19、19 部分の耐久性を十分に確保すべく、これら各第二領域 19、19 の軸方向の肉厚を所定量確保する必要がある。この為、これら各第二領域 19、19 の径方向の高さを十分に大きくする事はできない。従って、上述した要望に応える事が難しい。

40

【 0 0 1 3 】

【特許文献 1】特開 2000-168307 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 4 】

50

本発明の車輪支持用ハブユニットとその製造方法は、上述の様な事情に鑑み、かしめ部の径方向の高さを円周方向複数個所で他の個所に比べて十分に大きくする事ができ、しかもこれら径方向の高さを大きくした部分の耐久性を十分に確保できる様にすべく発明したものである。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の車輪支持用ハブユニットとその製造方法のうち、請求項1及び3に記載した車輪支持用ハブユニットは何れも、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。

10

【0016】

特に、請求項1に記載した車輪支持用ハブユニットに於いては、上記かしめ部を形成する以前の上記軸部材の一端面の形状を、軸方向に凹んだ切り欠きを円周方向複数個所に設けた形状である、円周方向に関する第一の凹凸形状とする事により、この軸部材の一端部のうち上記内輪の一端面から突出した、上記各切り欠きの深さ寸法よりも大きな軸方向寸法を有する部分を径方向外方に塑性変形させて形成したかしめ部の外周縁の形状を、径方向内方に凹んだ凹部を円周方向複数個所に設けた形状である、円周方向に関する第二の凹凸形状としている。

一方、請求項3に記載した車輪支持用ハブユニットに於いては、上記かしめ部を形成する以前の上記軸部材の一端部を円筒部（「円筒部」の語は、凡そ円筒状である事を言い、内外両周面が完全な円筒面である場合は勿論、内外両周面の一方又は双方が、円すい面等、円筒面と異なる形状である場合も含む。本明細書及び特許請求の範囲の全体で同じ。）とし、且つ、この円筒部の内周面を円周方向に関する凹凸面とすると共に、上記かしめ部を形成する際の上記円筒部の径方向外方への塑性変形量を、上記凹凸面の各凸部に対応する部分で各凹部に対応する部分よりも多くする事により、上記かしめ部の外周縁の形状を円周方向に関する凹凸形状としている。

20

【0017】

又、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は、上述の請求項1に記載した車輪支持用ハブユニットを製造する方法であって、上記かしめ部を形成する以前の上記軸部材の一端面の形状を、軸方向に凹んだ切り欠きを円周方向複数個所に設けた形状である、円周方向に関する第一の凹凸形状とし、この軸部材の一端部のうち内輪の一端面から突出した、上記各切り欠きの深さ寸法よりも大きな軸方向寸法を有する部分を径方向外方に塑性変形させる事で上記かしめ部を形成する事により、このかしめ部の外周縁の形状を、径方向内方に凹んだ凹部を円周方向複数個所に設けた形状である、円周方向に関する第二の凹凸形状とする。

30

【0018】

更に、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は、上述の請求項3に記載した車輪支持用ハブユニットを製造する方法であって、上記かしめ部を形成する以前の上記軸部材の一端部を円筒部とし、且つ、この円筒部の内周面を円周方向に関する凹凸面とすると共に、上記かしめ部を形成する際の上記円筒部の径方向外方への塑性変形量を、上記凹凸面の各凸部に対応する部分で各凹部に対応する部分よりも多くする事により、上記かしめ部の外周縁の形状を円周方向に関する凹凸形状とする。

40

【発明の効果】

【0019】

上述の様に、本発明の車輪支持用ハブユニットの場合、完成後のかしめ部の外周縁の形状を円周方向に関する凹凸形状（請求項1、2に記載した発明の場合には、第二の凹凸形状）としている。この為、このかしめ部には、このかしめ部の外周縁の凹部に対応する、径方向の高さが小さい部分と、同じく凸部に対応する、径方向の高さが大きい部分とが、円周方向に関して交互に存在する。従って、本発明のかしめ部の場合には、径方向の高さ

50

が全周に亘って小さいかしめ部に比べて、円周方向複数個所に上記径方向の高さが大きい部分が存在する分だけ、当該かしめ部から内輪に加えるべき力を軽減できる。言い換えれば、この様にかしめ部から内輪に加えるべき力を軽減しても、このかしめ部からこの内輪に加えるべき軸方向の力を確保できる。特に、本発明のうち、請求項1に記載した（請求項2に記載した製造方法により造られた）車輪支持用ハブユニットの場合には、軸部材の一端面のうち、（第一の凹凸形状の）各凸部に対応する部分の軸方向長さを大きくする事により、請求項3に記載した（請求項4に記載した製造方法により造られた）車輪支持用ハブユニットの場合には、円筒部の内周面のうち、各凸部に対応する部分の径方向高さを大きくする事により、完成後のかしめ部のうち、このかしめ部の外周縁の各凸部に対応する部分の径方向高さを、同じく各凹部に対応する部分の径方向高さよりも十分に大きくする事ができる。この為、上記かしめ部から上記内輪に加えるべき力を十分に軽減する事ができる。これと共に、上記かしめ部から上記内輪に加わる径方向外方に向く力を十分に小さくできる。この為、この内輪に加わる円周方向の引っ張り応力を十分に小さくする事ができ、この内輪に過度な変形等が生じる事を有効に防止できる。

【0020】

又、本発明の場合、上記かしめ部には、円周方向に関して互いに隣り合う、径方向の高さが大きい部分同士の間に、それぞれ径方向の高さが小さい部分が存在する。この為、本発明のかしめ部の場合、径方向高さが全周に亘って大きいかしめ部に比べて、当該かしめ部を形成する為に必要となる力を十分に小さくする事ができる。これと共に、このかしめ部に加わる円周方向の引っ張り応力を十分に小さくできる。この為、このかしめ部の成形性が向上し、このかしめ部を狙い通りの形状に成形するのが容易となる。

【0021】

又、本発明の場合には、上記かしめ部のうち、このかしめ部の外周縁の各凸部に対応する、径方向の高さが大きい部分の肉厚を十分に確保できる。

即ち、請求項1に記載した（請求項2に記載した製造方法により造られた）車輪支持用ハブユニットの場合には、軸部材の一端部を径方向外方に塑性変形させる事に伴い、この軸部材の一端部のうち、この軸部材の一端面の各凸部に対応する部分が、それぞれ上記かしめ部のうち径方向の高さが大きい部分となる。この様に、請求項1に記載した（請求項2に記載した製造方法により造られた）車輪支持用ハブユニットの場合には、上記かしめ部のうち径方向の高さが大きい部分を形成する為に、当該部分の軸方向に関する肉厚を小さくすると言った手段を採用していない。この為、上記かしめ部のうち径方向の高さが大きい部分の、軸方向に関する肉厚を十分に確保できる。

又、請求項3に記載した（請求項4に記載した製造方法により造られた）車輪支持用ハブユニットの場合には、円筒部の径方向外方への塑性変形量を、凹凸面の各凸部に対応する部分で各凹部に対応する部分よりも多くする事に伴い、これら各凸部に対応する部分が、それぞれ上記かしめ部のうち径方向の高さが大きい部分となる。この様な請求項3に記載した（請求項4に記載した製造方法により造られた）車輪支持用ハブユニットの場合、塑性変形に伴う上記円筒部の肉厚の減少量は、上記各凸部に対応する部分で上記各凹部に対応する部分よりも多くなる。但し、塑性変形前の上記円筒部の肉厚は、上記各凸部に対応する部分で上記各凹部に対応する部分よりも大きくなっている。従って、上述の様に塑性変形に伴う円筒部の肉厚の減少量が上記各凸部に対応する部分で上記各凹部に対応する部分よりも多くなっても、塑性変形前のこれら各凸部に対応する部分の肉厚を調節すると共に、これら各凸部に対応する部分の肉厚の減少量を規制する事により、上記かしめ部のうち径方向の高さが大きい部分の肉厚を十分に確保できる。

この様に本発明の場合には、上記かしめ部のうち径方向の高さが大きい部分の肉厚を十分に確保できる為、このかしめ部の耐久性を十分に確保できる。

【実施例1】

【0022】

図1～3は、請求項1～2に対応する、本発明の実施例1を示している。尚、本実施例の特徴は、軸部材であるハブ2bの内端部に設けるかしめ部11bの構造にある。その他

10

20

30

40

50

の部分の構造及び作用は、前述の図8～9に示した従来構造の第1例の場合と同様であるから、同等部分には同一符号を付して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。

【0023】

図3に示す様に、上記かしめ部11bを形成する以前の上記ハブ2bの内端部には、円筒部10aを設けている。これと共に、この円筒部10aの円周方向複数個所（図示の例では、円周方向等間隔の4個所）に、それぞれこの円筒部10aの内端縁に開口する（軸方向外方に凹んだ）切り欠き20、20を形成している。これにより、これら各切り欠き20、20同士の間に舌片21、21を設けて、上記円筒部10aの内端縁の形状を、円周方向に関する第一の凹凸形状としている。又、本実施例の場合には、上記各切り欠き20、20（上記各舌片21、21）の軸方向長さ{図3（A）の左右方向長さ}L₂₀を、上記円筒部10aの内端部のうち、内輪3の内端面から軸方向内方に突出して、上記かしめ部11bを形成する際に径方向外方に塑性変形させる部分（かしめ代22）の軸方向長さL₂₂よりも小さく（L₂₀ < L₂₂）している。

【0024】

そして、上記かしめ代22を全周に亘って径方向外方に塑性変形させる事により、図1～2に示す様な、外周縁の形状が、径方向内方に凹んだ凹部23、23を円周方向複数個所に設けた形状で、円周方向に関する第二の凹凸形状であるかしめ部11bを形成している。そして、このかしめ部11bにより内輪3を、上記ハブ2bの内端寄り部に設けた段差面9に向け抑え付けている。

10

【0025】

上述の様に、本実施例の車輪支持用ハブユニットの場合、完成後のかしめ部11bの外周縁の形状を円周方向に関する第二の凹凸形状としている。この為、このかしめ部11bには、このかしめ部11bの外周縁の上記各凹部23、23に対応する、径方向の高さが小さい部分と、同じく凸部24、24に対応する、径方向の高さが大きい部分とが、円周方向に関して交互に存在する。従って、本実施例のかしめ部11bの場合には、径方向の高さが全周に亘って小さいかしめ部に比べて、円周方向複数個所に上記各凸部24、24に対応する部分が存在する分だけ、当該かしめ部11bから上記内輪3に加えるべき力を軽減できる。言い換えれば、この様にかしめ部11bから内輪3に加えるべき力を軽減しても、このかしめ部11bからこの内輪3に加えるべき軸方向の力を確保できる。

20

【0026】

特に、本実施例の場合には、上記円筒部10aの内端部のうち、上記各舌片21、21の軸方向長さを大きくする事により、完成後のかしめ部11aのうち、上記各凸部24、24に対応する部分の径方向高さを、上記各凹部23、23に対応する部分の径方向高さよりも十分に大きくする事ができる。この為、各転動体5、5に付与する予圧を確保すべく、上記かしめ部11bから上記内輪3に加えるべき力を十分に低減する事ができる。これと共に、上記かしめ部11bから上記内輪3に加わる、径方向外方に向く力F_rを十分に小さくできる。この為、この内輪3に加わる円周方向の引っ張り応力を十分に小さくする事ができ、この内輪3に過度な変形等が生じる事を有効に防止できる。

30

【0027】

又、本実施例の場合、上記かしめ部11bには、上記各凸部24、24に対応する、径方向の高さが大きい部分同士の間に、上記各凹部23、23に対応する、径方向の高さが小さい部分が存在する。この為、本実施例のかしめ部11bの場合、径方向高さが全周に亘って大きいかしめ部に比べて、当該かしめ部11bを形成する為に必要となる力を十分に小さくする事ができる。これと共に、このかしめ部11bに加わる円周方向の引っ張り応力を十分に小さくできる。この為、このかしめ部11bの成形性が向上し、このかしめ部11を狙い通りの形状に成形するのが容易となる。又、このかしめ部11に過度な変形等が生じる事を有効に防止できる。

40

【0028】

又、本実施例の場合、上記かしめ部11bのうち、上記各凸部24、24に対応する、

50

径方向の高さが大きい部分の、軸方向に関する肉厚を十分に確保できる。即ち、本実施例の場合には、上記円筒部10aの内端部を径方向外方に塑性変形させる事に伴い、この円筒部10aの内端部のうち、上記各舌片21、21に対応する部分が、それぞれ上記かしめ部11bのうち径方向の高さが大きい部分となる。この様に、本実施例の場合には、上記かしめ部11bのうち径方向の高さが大きい部分を形成する為に、当該部分の軸方向に関する肉厚を小さくすると言った手段を採用していない。この為、上記かしめ部11bのうち径方向の高さが大きい部分の、軸方向に関する肉厚を十分に確保できる。

この様に本実施例の場合には、上記かしめ部11bのうち径方向の高さが大きい部分の、軸方向に関する肉厚を十分に確保できる為、このかしめ部11bの強度、剛性、耐久性を、何れも十分に確保できる。

10

【実施例2】

【0029】

次に、図4～5は、請求項3～4に対応する、本発明の実施例2を示している。本実施例の場合、図4に示す様に、かしめ部11c（図5）を形成する以前のハブ2cの内端部に、円筒部10bを設けている。又、この円筒部10bの外周面を単なる円筒面と共に、この円筒部10bの内周面を円周方向に関する凹凸面としている。これにより、この円筒部10bのうち、この凹凸面の各凸部25、25に対応する部分を、各凹部26、26に対応する部分よりも径方向の肉厚が大きい部分としている。尚、請求項3～4に記載した発明を実施する場合、上記凹凸面を構成する各凸部25、25及び各凹部26、26の個数や円周方向に関する配置の位相は任意であるが、図示の例では、それぞれ4個ずつ、円周方向に関して交互に且つ等間隔で設けている。

20

【0030】

上記かしめ部11cを形成する際には、上記円筒部10bの内端部を径方向外方に塑性変形させるが、本実施例の場合には、この際の円筒部10bの径方向外方への塑性変形量（及び軸方向に関する圧縮量）を、この円筒部10bの内周面のうち、上記各凸部25、25に対応する部分で上記各凹部26、26に対応する部分よりも多くする。これにより、図5に示す様に、上記かしめ部11cの外周縁の形状を、円周方向に関する凹凸形状とする。即ち、この様にして形成した本実施例のかしめ部11cの場合も、このかしめ部11cの外周縁の凸部24a、24aに対応する、径方向の高さが大きい部分と、同じく凹部23a、23aに対応する、径方向の高さが小さい部分とが、円周方向に関して交互に存在する。

30

【0031】

上述の様に、本実施例の場合も、完成後のかしめ部11cの外周縁の形状を円周方向に関する凹凸形状にしている。又、本実施例の場合には、上記円筒部10bの内周面のうち、上記各凸部25、25に対応する部分の径方向高さを大きくする事により、完成後のかしめ部11cのうち、このかしめ部11cの外周縁の各凸部24a、24aに対応する部分の径方向高さを、同じく各凹部23a、23aに対応する部分の径方向高さよりも十分に大きくしている。更に、本実施例の場合も、上記かしめ部11cのうち、このかしめ部11cの外周縁の各凸部24a、24aに対応する、径方向の高さが大きい部分の、軸方向に関する肉厚を十分に確保できる。即ち、本実施例の場合、上記かしめ部11cを形成する際の塑性変形に伴う、上記円筒部10bの、軸方向に関する肉厚の減少量は、この円筒部10bの内周面の各凸部25、25（上記各凸部24a、24a）に対応する部分で、同じく各凹部26、26（上記各凹部23a、23a）に対応する部分よりも多くなる。但し、塑性変形前の上記円筒部10bの、径方向に関する肉厚は、上記各凸部25、25に対応する部分で上記各凹部26、26に対応する部分よりも大きくなっている。従って、塑性変形前の上記各凸部25、25に対応する部分の、径方向に関する肉厚や、これら各凸部25、25に対応する部分の肉厚の減少量を規制する事により、上記かしめ部11cのうち径方向の高さが大きい部分の、軸方向に関する肉厚を十分に確保できる。

40

従って、本実施例の場合も、上記かしめ部に関して、上述した実施例1の場合と同様の作用効果を奏する事ができる。

50

【実施例3】

【0032】

次に、図6～7は、やはり請求項3、4に対応する、本発明の実施例3を示している。本実施例の場合には、かしめ部11d(図7)を形成する以前の円筒部10cの内周面である、円周方向に関する凹凸面を構成する凸部25、25及び凹部26、26の個数を、それぞれ上述した実施例2の場合よりも多くしている(図示の例では、それぞれ7個ずつとしている)。その他の部分の構造及び作用は、上述した実施例2の場合と同様である為、同等部分には同一符号を付して重複する説明は省略する。

【0033】

尚、上述した各実施例を実施する場合、かしめ部を形成する以前の円筒部10a～10cは、従来構造の円筒部(外周面が単なる円筒面であると共に、内周面が単なる円筒面若しくは円すい面であり、且つ、内端面が全周に亘り单一の仮想平面上に存在する円筒部)の場合と同様、鍛造加工や切削加工等により形成する事ができる。この場合、加工コストを抑える観点から、上記各円筒部10a～10cと上記従来構造の円筒部とで、それぞれ加工工数が等しくなる様にする事が好ましい。この様な目的を達成する為に、例えば、上記各円筒部10a～10cの内端面又は内周面に対し、これら各面の形状に合わせた押型を用いて鍛造加工を施したり、或は、波形に動く事ができる工具を用いて旋削加工を施す事ができる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の実施例1を示す断面図。

【図2】要部のみを取り出して示す、図1の右側から見た図。

【図3】かしめ部を形成する以前の円筒部の、(A)は断面図、(B)は(A)の右側から見た図。

【図4】本発明の実施例2を示す、かしめ部を形成する以前の要部の状態を軸方向から見た図。

【図5】同じく、かしめ部を形成した後の要部の状態を軸方向から見た図。

【図6】本発明の実施例3を示す、図4と同様の図。

【図7】同じく、図5と同様の図。

【図8】従来構造の第1例を示す断面図。

【図9】要部のみを取り出して示す、図8の右側から見た図。

【図10】従来構造の第2例を示す断面図。

【図11】同第3例を示す断面図。

【図12】径方向の高さhが小さいかしめ部から内輪に加わる力Fを説明する為の要部断面図。

【図13】径方向の高さhが大きいかしめ部から内輪に加わる力Fを説明する為の要部断面図。

【図14】従来構造の第4例の、かしめ部を形成する工程を示す要部断面図。

【図15】図14(B)の右側から見た図。

【符号の説明】

【0035】

- 1、1a、1b 車輪支持用ハブユニット
- 2、2a、2b、2c ハブ
- 3 内輪
- 4、4a 外輪
- 5 転動体
- 6 フランジ
- 7a、7b 内輪軌道
- 8 小径段部
- 9 段差面

10

20

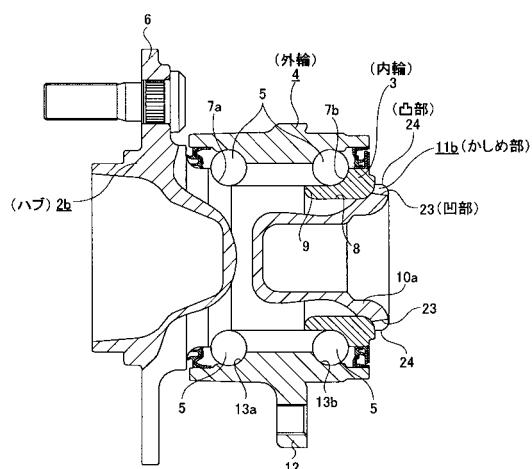
30

40

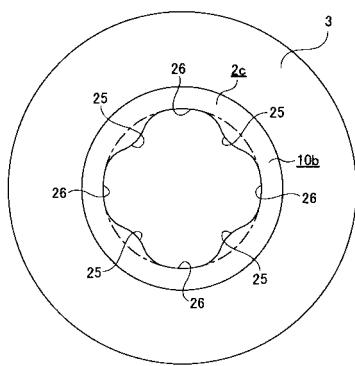
50

1 0 、 1 0 a ~ 1 0 c	円筒部	
1 1 、 1 1 a ~ 1 1 d	かしめ部	
1 2	取付部	
1 3 a 、 1 3 b	外輪軌道	
1 4	軸部材	
1 5	スプライン孔	
1 6	面取り部	
1 7 、 1 7 a	軸部材	
1 8	第一領域	10
1 9	第二領域	
2 0	切り欠き	
2 1	舌片	
2 2	かしめ代	
2 3 、 2 3 a	凹部	
2 4 、 2 4 a	凸部	
2 5	凸部	
2 6	凹部	

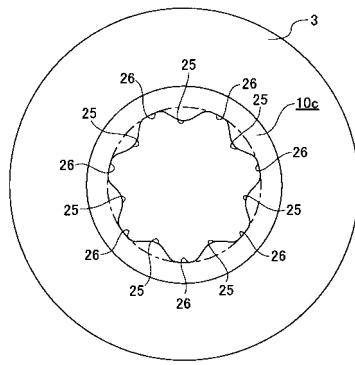
【図 1】



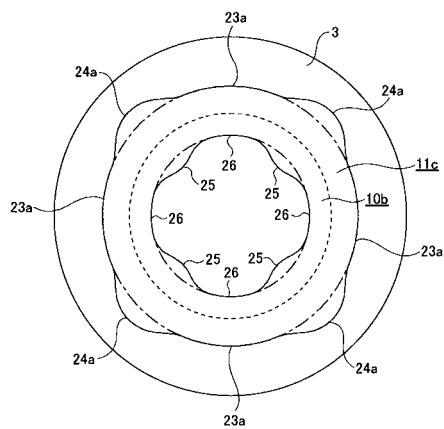
【図4】



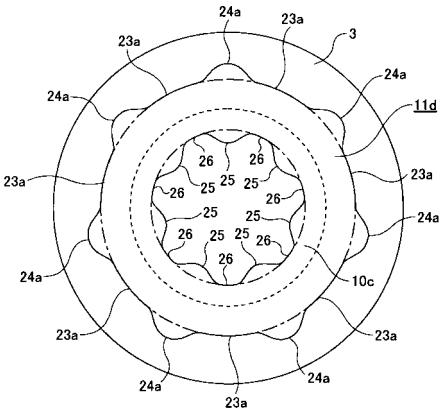
【図6】



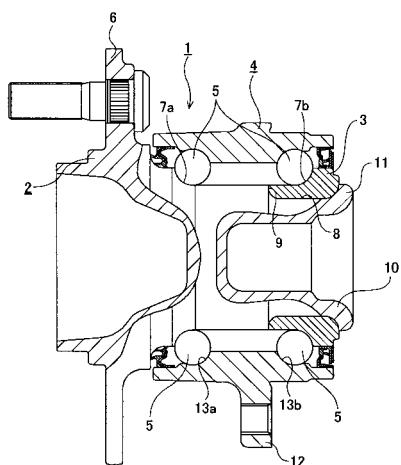
【図5】



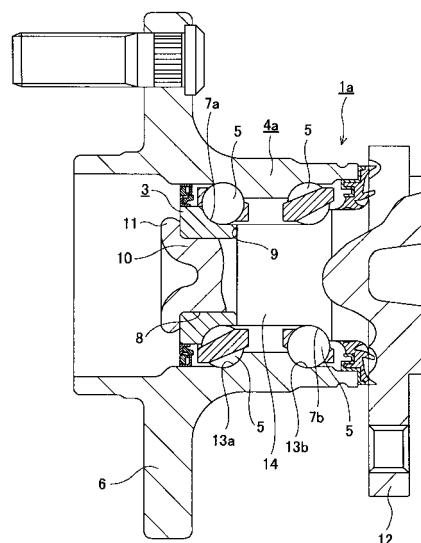
【図7】



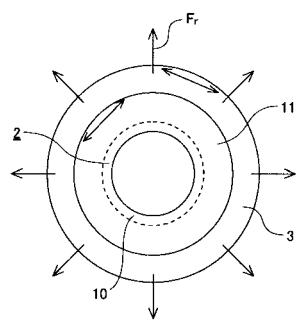
【図8】



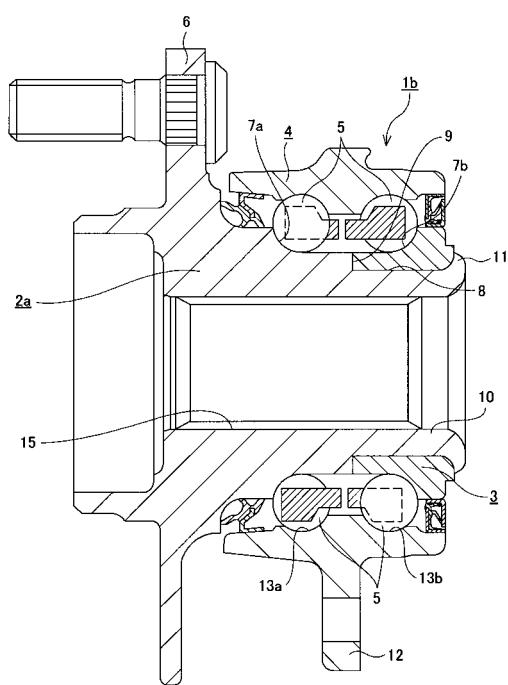
【図10】



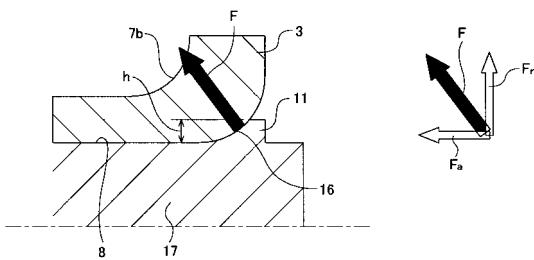
【図9】



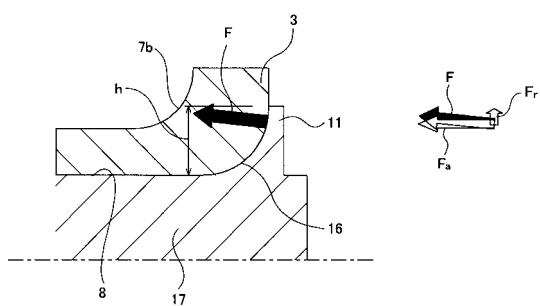
【図11】



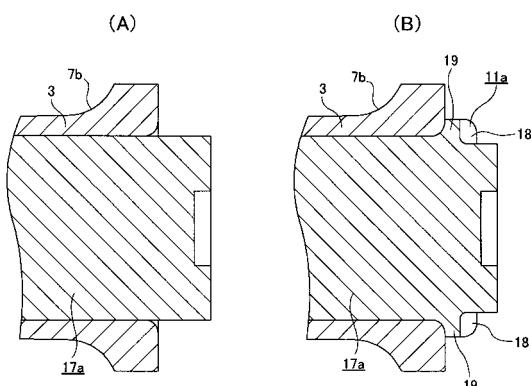
【図12】



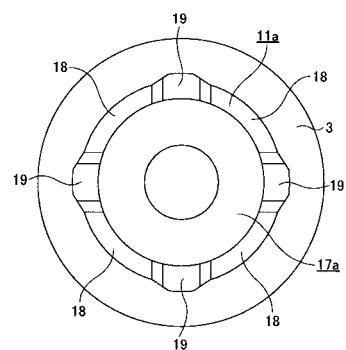
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-088510(JP,A)
特開2003-065346(JP,A)
特開2003-335105(JP,A)
特開昭62-199222(JP,A)
特開昭62-251512(JP,A)
特開昭62-050021(JP,A)
実開昭61-041428(JP,U)
特開昭57-124097(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 B	3 5 / 0 2
B 6 0 B	2 7 / 0 0
F 1 6 C	1 9 / 1 8
F 1 6 C	3 3 / 6 0
F 1 6 C	3 5 / 0 6 3
B 2 3 D	3 9 / 0 0