

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4193344号
(P4193344)

(45) 発行日 平成20年12月10日(2008.12.10)

(24) 登録日 平成20年10月3日(2008.10.3)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 D 1/02 (2006.01)

F 1 6 D 1/02 M

F 1 6 D 3/20 (2006.01)

F 1 6 D 1/02 Z

B 6 0 B 35/18 (2006.01)

F 1 6 D 3/20 Z

F 1 6 C 19/18 (2006.01)

B 6 0 B 35/18 A

F 1 6 C 35/063 (2006.01)

F 1 6 C 19/18

請求項の数 1 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-251317 (P2000-251317)
 (22) 出願日 平成12年8月22日 (2000. 8. 22)
 (65) 公開番号 特開2002-61661 (P2002-61661A)
 (43) 公開日 平成14年2月28日 (2002. 2. 28)
 審査請求日 平成17年6月23日 (2005. 6. 23)

(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 欽造
 (72) 発明者 大内 英男
 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 北村 亮

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車輪用駆動ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車輪用駆動ユニットは、車輪支持用転がり軸受ユニットと等速ジョイントユニットと止め輪とから成り、

このうちの等速ジョイントユニットは、デファレンシャルギヤの出力部にその入力部を結合する第一の等速ジョイントと、この第一の等速ジョイントの出力部にその入力側端部を結合した伝達軸と、この伝達軸の出力側端部をその入力部に結合した第二の等速ジョイントを備え、

上記車輪支持用転がり軸受ユニットは、内周面に複列の外輪軌道を有し、使用時にも回転しない外輪と、外周面の外端寄り部分に車輪を支持する為のフランジを、同じく中間部に第一の内輪軌道を、それぞれ設け、外周面の内端寄り部分に形成した小径段部に、その外周面に第二の内輪軌道を形成した内輪を外嵌固定し、内端部を径方向外方に塑性変形させる事により構成したかしめ部により上記内輪が上記小径段部から抜け出るのを防止した中空のハブと、上記各外輪軌道と上記第一、第二の各内輪軌道との間にそれぞれ複数個ずつ転動自在に設けられた転動体と、上記ハブの中心部に設けられたスプライン孔とを備え、

上記第二の等速ジョイントは、上記スプライン孔とスプライン係合するスプライン軸をその外端部に設けると共に、内端部を第二の等速ジョイントを構成する等速ジョイント用外輪とした駆動部材を備え、

上記止め輪は、上記スプライン孔と上記スプライン軸とをスプライン係合させた状態で

、上記ハブの内周面の一部に設けられた係止段部と上記駆動部材の外端部外周面に設けられた係止溝との間に掛け渡されて、上記スプライン孔と上記スプライン軸との係合が外れるのを防止し、

上記ハブの外周面のうち、少なくとも上記第一の内輪軌道部分と上記小径段部の奥端部に存在して上記内輪の外端面が突き当てられる段差面部分とが焼き入れ硬化されており、少なくとも上記ハブの内周面の一部で、上記小径段部に対応して焼き入れ硬化された部分の内径側に位置する部分及び上記かしめ部を形成する部分は焼き入れ硬化されておらず、上記駆動部材の外周面のうちで上記係止溝が形成されている部分は焼き入れ硬化されておらず、上記等速ジョイント用外輪の内周面のうちで、少なくとも外側係合溝部分と円周方向に隣り合う外側係合溝同士の間に存在する保持器案内面部分とが焼き入れ硬化されているもの。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明に係る車輪用駆動ユニットは、車輪支持用転がり軸受ユニットと等速ジョイントユニットと止め輪とを組み合わせたもので、独立懸架式サスペンションに支持された駆動輪{ F F 車（前置エンジン前輪駆動車）の前輪、 F R 車（前置エンジン後輪駆動車）及び R R 車（後置エンジン後輪駆動車）の後輪、 4 W D 車（四輪駆動車）の全輪 } を懸架装置に対して回転自在に支持すると共に、上記駆動輪を回転駆動する為に利用する。

【0002】

20

【従来の技術】

車輪を懸架装置に対して回転自在に支持する為に、外輪と内輪とを転動体を介して回転自在に組み合わせた車輪支持用転がり軸受ユニットが、各種使用されている。又、独立懸架式サスペンションに駆動輪を支持すると共に、この駆動輪を回転駆動する為の車輪支持用転がり軸受ユニットは、等速ジョイントと組み合わせ、デファレンシャルギヤと駆動輪との相対変位や車輪に付与された舵角に拘らず、駆動軸の回転を上記車輪に対して円滑に（等速性を確保して）伝達する必要がある。図4は、この様な目的で車輪支持用転がり軸受ユニット1と等速ジョイント2とを組み合わせた、一般的な車輪駆動用軸受ユニット3を示している。

【0003】

30

このうちの車輪支持用転がり軸受ユニット1は、外輪4の内径側にハブ5及び内輪6を、複数の転動体7、7を介して回転自在に支持して成る。このうちの外輪4は、その外周面に設けた第一のフランジ8により懸架装置を構成するナックル9（後述する図5参照）に結合固定した状態で、使用時にも回転しない。又、上記外輪4の内周面には、複列の外輪軌道10、10を設けて、この外輪4の内径側に上記ハブ5及び内輪6を、この外輪4と同心に、回転自在に支持している。

【0004】

このうちのハブ5は、外周面の外端（自動車への組み付け状態で車両の幅方向外側となる端で、図4を含め、各図の左端）寄り部分に、車輪を支持する為の第二のフランジ11を設けている。又、上記ハブ5の外周面の中間部に第一の内輪軌道12を形成し、同じく内端（自動車への組み付け状態で車両の幅方向中央側となる端で、各図の右端）部に形成した小径段部13に、その外周面に第二の内輪軌道14を形成した上記内輪6を外嵌固定している。又、上記ハブ5の中心部には、スプライン孔15を設けて、このハブ5を中空円筒状に形成している。

40

【0005】

一方、前記等速ジョイント2は、等速ジョイント用外輪16と、等速ジョイント用内輪17と、スプライン軸18とを備える。このうちの等速ジョイント用外輪16とスプライン軸18とが、駆動部材19を構成する。即ち、このスプライン軸18はこの駆動部材19の外端部に設けられて、上記スプライン孔15と係合自在であり、上記等速ジョイント用外輪16は上記駆動部材19の内端部に設けられている。この等速ジョイント用外輪1

50

6の内周面の円周方向複数個所には外側係合溝20、20を、それぞれこの円周方向に対し直角方向に形成している。又、上記等速ジョイント用内輪17は、中心部に第二のスプライン孔21を、その外周面で上記各外側係合溝20、20と整合する部分に内側係合溝22、22を、それぞれ円周方向に対し直角方向に形成している。そして、これら各内側係合溝22、22と上記各外側係合溝20、20との間にボール23、23を、保持器24により保持した状態で、これら各係合溝22、20に沿う転動自在に設けている。上記等速ジョイント用外輪16の内周面の一部で、円周方向に隣り合う各外側係合溝20、20同士の間部分は保持器案内面25、25としている。これら各保持器案内面25、25は、上記等速ジョイント2の変位中心をその中心とする、単一球面上に位置する。尚、この様な等速ジョイント2の構成各部の形状等に就いては、周知のツェッパ型或はパーフィールド型の等速ジョイントの場合と同様であり、本発明の要旨とは関係しないので、詳しい説明は省略する。

10

【0006】

上述の様な等速ジョイント2と前述の様な車輪支持用転がり軸受ユニット1とを組み合わせるには、上記スプライン軸18を上記ハブ5のスプライン孔15に、内側から外側に向け挿通する。そして、上記スプライン軸18の外端部で上記ハブ5の外端面から突出した部分に設けた雄ねじ部26にナット27を螺合し、更に緊締する事により、互いに結合固定する。この状態で、前記内輪6の内端面は上記等速ジョイント用外輪16の外端面に当接するので、この内輪6が前記小径段部13から抜け出る方向に変位する事はない。同時に、前記各転動体7、7に適正な予圧が付与される。

20

【0007】

更に、自動車の懸架装置への組み付け状態では、前記等速ジョイント用内輪17の中心部に設けた第二のスプライン孔21に、駆動軸28の外端部に設けた雄スプライン部29をスプライン係合させる。そして、この雄スプライン部29の外端部外周面に全周に亘って形成した係止溝30に係止した止め輪37を、上記第二のスプライン孔21の外端開口周縁部に形成した係止段部32に係合させて、上記雄スプライン部29が上記第二のスプライン孔21から抜け出る事を防止する。尚、上記駆動軸28の内端部は、デファレンシャルギヤの出力軸部に設けたトリボード型の等速ジョイント33のトラニオン34（本発明の実施の形態の第1例を示す図1参照）の中心部に結合固定する。

30

【0008】

上述の図4に示した従来構造の第1例は、車輪支持用転がり軸受ユニット1と等速ジョイント2とを、雄ねじ部26とナット27との螺合・緊締に基づいて結合固定しているので、重量が高む。即ち、等速ジョイント2側のスプライン軸18に上記雄ねじ部26を設ける分、このスプライン軸18の長さを長くする必要が生じる他、上記ナット27が必要になる。この為、これら雄ねじ部26及びナット27の分だけ、前記車輪駆動用軸受ユニット3の軸方向寸法並びに重量が高んでしまう。

【0009】

これに対して、米国特許第4881842号明細書には、図5に示す様に、より簡単な構造で車輪支持用転がり軸受ユニットと等速ジョイントとの結合固定を行なって、軸方向寸法の短縮及び重量の軽減を可能とした、車輪駆動用軸受ユニット3aが記載されている。この図5に示した従来構造の第2例の場合も、ナックル9に固定した外輪4の内側にハブ5を、複列に配置した転動体7、7により回転自在に支持している。そして、このハブ5の中心部に形成したスプライン孔15に、駆動部材19aのスプライン軸18をスプライン係合させている。このスプライン軸18の外端面には、このスプライン軸18を上記スプライン孔15に引き込む為の工具に係止する為の、係止部35を形成している。そして、上記スプライン軸18の外周面先端（外端）寄り部分に形成した係止溝36に係止した止め輪31により、このスプライン軸18が上記ハブ5から抜け出る事を防止している。この状態で、このハブ5と上記駆動部材19aの等速ジョイント用外輪16との間で弾性リング34を弾性的に圧縮し、上記スプライン軸18と上記ハブ5とのがたつき防止を図っている。この様な従来構造の第2例の場合には、車輪支持用転がり軸受ユニット1a

40

50

と等速ジョイント 2 a との結合を止め輪 3 1 により行なっている分、車輪駆動用軸受ユニット 3 a 全体としての小型・軽量化を図れる。

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

図 5 に示した従来構造の第 2 例の場合、図 4 に示した同第 1 例の場合に比べてコスト並びに重量の低減を図れるが、構成各部材の耐久性を十分に確保する為には、この構成各部材の性状を最適にする必要がある。即ち、車輪用駆動ユニットに組み込む車輪支持用転がり軸受ユニット及び等速ジョイントの構成各部材には、上記車輪用駆動ユニットの使用時に、圧縮方向の力や曲げ方向の力、或は引っ張り方向の力等、各種の応力が加わる。これに対して従来は、上記構成各部材の性状を、それぞれに応じた最適なものにする為の考慮をしていなかった。

10

本発明は、この様な事情に鑑みて、車輪用駆動ユニットの耐久性を確保する為、上記構成各部材の性状を最適なものにすべく発明したものである。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明の車輪用駆動ユニットは、車輪支持用転がり軸受ユニットと等速ジョイントユニットと止め輪とから成る。

このうちの等速ジョイントユニットは、デファレンシャルギヤの出力部にその入力部を結合する第一の等速ジョイントと、この第一の等速ジョイントの出力部にその入力側端部を結合した伝達軸と、この伝達軸の出力側端部をその入力部に結合した第二の等速ジョイントを備える。

20

又、上記車輪支持用転がり軸受ユニットは、外輪と、中空のハブと、転動体と、スプライン孔とを備える。

このうちの外輪は、内周面に複列の外輪軌道を有し、使用時にも回転しない。

又、上記ハブは、外周面の外端寄り部分に車輪を支持する為のフランジを、同じく中間部に第一の内輪軌道を、それぞれ設け、外周面の内端寄り部分に形成した小径段部に、その外周面に第二の内輪軌道を形成した内輪を外嵌固定し、内端部を径方向外方に塑性変形させる事により構成したかしめ部により上記内輪が上記小径段部から抜け出るのを防止している。

又、上記転動体は、上記各外輪軌道と上記第一、第二の各内輪軌道との間にそれぞれ複数個ずつ転動自在に設けられている。

30

又、上記スプライン孔は、上記ハブの中心部に設けられている。

又、上記第二の等速ジョイントは、上記スプライン孔とスプライン係合するスプライン軸を、その外端部外周面に設けると共に、内端部を第二の等速ジョイントを構成する等速ジョイント用外輪とした駆動部材を備える。

更に、上記止め輪は、上記スプライン孔と上記スプライン軸とをスプライン係合させた状態で、上記ハブの内周面の一部に設けられた係止段部と上記駆動部材の外端部外周面に設けられた係止溝との間に掛け渡されて、上記スプライン孔と上記スプライン軸との係合が外れるのを防止する。

【 0 0 1 2 】

40

更に、上記ハブの外周面のうち、少なくとも上記第一の内輪軌道部分と上記小径段部の奥端部に存在して上記内輪の外端面が突き当てられる段差面部分とが焼き入れ硬化されている。又、少なくとも上記ハブの内周面の一部で、上記小径段部に対応して焼き入れ硬化された部分の内径側に位置する部分及び上記かしめ部を形成する部分は焼き入れ硬化していない。又、上記駆動部材の外周面のうちで上記係止溝が形成されている部分は焼き入れ硬化されていない。更に、上記等速ジョイント用外輪の内周面のうちで、少なくとも外側係合溝部分と円周方向に隣り合う外側係合溝同士の間が存在する保持器案内面部分とが焼き入れ硬化されている。

【 0 0 1 3 】

【作用】

50

上述の様に構成する本発明の車輪用駆動ユニットによれば、構成各部材の性状が、各部に加わる応力等に応じた最適なものにできる為、耐久性を十分に確保できる。

先ず、ハブの外周面のうちで第一の内輪軌道部分が焼き入れ硬化されているので、この第一の内輪軌道部分の転がり疲れ寿命が向上する。又、小径段部の奥端部に存在する段差面部分が焼き入れ硬化されている為、この段差面部分が耐え得るスラスト荷重を十分に大きくできる。従って、内輪の外端面をこの段差面部分に突き当てた状態で上記ハブの内端部にかしめ部を形成し、このハブに対し上記内輪を固定する際に、上記段差面部分が塑性変形する事がなくなる。この結果、上記かしめ部により上記内輪を抑え付ける事によって、各転動体に対し適正な予圧付与を行なえる。

【 0 0 1 4 】

10

又、少なくとも上記ハブの内周面の一部で、上記小径段部に対応して焼き入れ硬化された部分の内径側に位置する部分を焼き入れ硬化していない為、上記ハブの内周面から外周面まで焼き入れ硬化した部分が貫通する事がなくなる。この為、上記ハブに部分的に脆い部分が存在する事を防止して、このハブに対する焼き入れ処理に伴ってこのハブに亀裂等の損傷が発生したり、或は、このハブの耐衝撃性が低下する事を防止できる。

【 0 0 1 5 】

又、上記ハブの一部でかしめ部を形成する部分を焼き入れ硬化していない為、このハブに対し上記内輪を結合固定すべく上記かしめ部を形成する際に、このかしめ部に亀裂等の損傷が発生する事なく、良質のかしめ部を形成できる。又、上記駆動部材の外周面のうちで上記係止溝が形成されている部分はが焼き入れ硬化されていない。この為、熱処理に伴って歪みが生じ易い、上記係止溝を形成した部分に、熱処理に基づいて亀裂等の損傷が発生する事がない。

20

【 0 0 1 6 】

更に、等速ジョイント用外輪の内周面のうちで、外側係合溝部分を焼き入れ硬化した事に伴い、この外側係合溝部分の転がり疲れ寿命が向上する。又、上記等速ジョイント用外輪の内周面のうちで、円周方向に隣り合う外側係合溝同士の間が存在する保持器案内面部分を焼き入れ硬化した事に伴い、等速ジョイントを構成する保持器の外周面と摺接する上記保持器案内面部分の耐摩耗性及び耐焼き付き性を向上させる事ができる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

30

図 1 ~ 3 は、本発明の実施の形態の 1 例を示している。尚、本発明の特徴は、車輪用駆動ユニットを構成する車輪支持用転がり軸受ユニット 1 c と、請求項に記載した第二の等速ジョイントである等速ジョイント 2 c との結合を容易に行なえる構造で、これら車輪支持用転がり軸受ユニット 1 c 及び等速ジョイント 2 c の信頼性並びに耐久性を確保する点にある。これら車輪支持用転がり軸受ユニット 1 c と等速ジョイント 2 c とを組み合わせる車輪駆動用軸受ユニットの基本構造のうちの一部は、前述の図 4 ~ 5 に示した従来構造の何れかと共通する部分が多いので、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、本発明の特徴部分並びに前述した従来構造と異なる点を中心に説明する。

【 0 0 1 8 】

40

上記車輪支持用転がり軸受ユニット 1 c を構成するハブ 5 b は、例えば S 5 3 C G 材等の素材に熱間鍛造を施して凡その形を整えた後、切削加工、高周波焼き入れ、研削加工、超仕上加工を施して、所望の形状及び性状に加工する。尚、このうちの高周波焼き入れを施す部分に就いては、後で詳しく述べるが、上記ハブ 5 b の表面のうち、この高周波焼き入れを施した部分の表面硬さは $H_R C 58 \sim 64$ とし、有効硬化層厚さは $1.5 \sim 3$ mm 程度とする。

【 0 0 1 9 】

この様なハブ 5 b の内端寄り部分に形成した小径段部 1 3 に、その外周面に第二の内輪軌道 1 4 を形成した内輪 6 を外嵌している。この内輪 6 は、S U J 2 材等の素材に熱間鍛造を施して凡その形を整えた後、切削加工、ずぶ焼き入れ、研削加工、超仕上加工を施し

50

て、所望の形状及び性状に加工する。硬さは、 $H_R C 60 \sim 64$ とする。そして、この様な内輪6が上記小径段部13から抜け出るのを防止する為に、上記ハブ5bの内端部にかしめ部42aを形成している。即ち、上記小径段部13に上記内輪6を外嵌した後、上記ハブ5bの内端部でこの内輪6の内端面から突出した部分を径方向外方に塑性変形させて上記かしめ部42aを形成し、このかしめ部42aにより上記内輪6の内端面を抑え付けている。

【0020】

又、上記等速ジョイント2cに組み込む駆動部材19bを構成するスプライン軸18の外端部外周面に係止溝47を、全周に互って形成している。上記スプライン軸18を含む駆動部材19bは、S55CG材等の素材に熱間鍛造を施して凡その形を整えた後、切削加工、高周波焼き入れ、研削加工、超仕上加工を施して、所望の形状及び性状に加工する。このうちの高周波焼き入れを施す部分に就いては、後で詳しく述べるが、上記駆動部材19bのうち、この高周波焼き入れを施した部分の表面硬さは $H_R C 58 \sim 64$ とする。有効硬化層厚さに関しては、部位により異なるが、2～7.5mm程度とする。例えば、等速ジョイント用外輪16bの内周面部分に関しては、焼き入れ後に研削加工を施すので、上記厚さは2～4mm程度となる。これに対して、上記スプライン軸18の外周面部分は、研削加工を施さないで、上記厚さは5～7.5mm程度になる。

【0021】

前記車輪駆動用軸受ユニット3cを構成すべく、上記スプライン軸18を上記ハブ5bの中心部に設けたスプライン孔15内に挿入した状態では、上記係止溝47にその内径側半部を係止した止め輪31bの外径側半部が、上記ハブ5bの内周面外端寄り部分に形成した係止段部32aに係合して、上記スプライン軸18が上記スプライン孔15から抜け出るのを防止する。上記止め輪31bは、SWPA、SWPB等の断面円形の素材を欠円環状に丸めて成るもので、自由状態でその直径を広げる方向の弾力を有する。又、硬さは $H_R C 48 \sim 54$ としている。

【0022】

この様な止め輪31bの寸法は、後述する様に、上記車輪駆動用軸受ユニット3cを組み立てるべく上記スプライン孔15を通過させる際、並びに使用時に許容応力を越える事がない様に、設計的に定める。この場合に、スプラインのモジュールが一定とすれば、このスプラインのピッチ円直径が大きくなる程、上記止め輪31bの断面の直径を大きくできる。例えば、一般的に使用する、モジュールが1、圧力角が45度であるインボリュート歯形を考えた場合、ピッチ円直径が24mmの場合に上記断面の直径を1.4mmとし、同じく30mmの場合に1.7mmとする。又、上記止め輪31bの設置部分の寸法に関しても、この止め輪31bの断面の直径等に応じて設計的に定める。図3に、この断面の直径が1.7mmの場合に於ける上記設置部分の寸法の1例を示す。尚、上記ピッチ円直径が30mmの場合に於ける、上記断面の直径は、1.7mmに限るものではなく、例えば1.7～2.5mmの範囲で、適宜定める事ができる。

【0023】

尚、上記ハブ5bの中心孔で上記係止段部32aよりも外端開口寄り部分は、雌スプライン歯を形成せず、単なる円筒面としている。即ち、上記ハブ5bの中心孔は、上記係止段部32aを境として、上記スプライン孔15と、このスプライン孔15よりも大径の、単なる円孔48とに分けている。又、上記止め輪31bは、上記スプライン軸18を上記スプライン孔15内に挿入するのに先立って、上記係止溝47に装着しておく。上記スプライン軸18を上記スプライン孔15内に挿入する際に上記止め輪31bは、その直径を弾性的に縮めつつ、上記スプライン孔15内を通過する。そして、上記止め輪31bが上記係止段部32aに整合した状態で、その直径が弾性的に復元して、上述の様にこの止め輪31bが、上記係止段部32aと上記係止溝47との間に掛け渡される。

【0024】

又、上記ハブ5bの中心孔の外端側開口部は、蓋体49により塞いでいる。これに対し、前記駆動部材19bを構成する等速ジョイント用外輪16bの基端部に形成した肩部5

10

20

30

40

50

0の外周面には、シールリング51を外嵌している。このシールリング51は、上記肩部50に外嵌固定した状態で前記かしめ部42aの内側面と上記等速ジョイント用外輪16bの外端面との間で弾性的に圧縮して、これらかしめ部42aと等速ジョイント用外輪16bとの間の隙間を塞いでいる。

【0025】

この様に図示の場合には、上記蓋体49とシールリング51とにより、上記スプライン軸18と上記スプライン孔15とのスプライン係合部52に、泥水等の異物が入り込む事を防止して、このスプライン係合部52が錆び付く事を防止している。尚、図示の例では、上記肩部50の外側面と上記かしめ部42aの内側面の内径寄り部分とを、隙間53を介して対向させている。前記ハブ5bと前記駆動部材19bとの間に、このハブ5bと上記等速ジョイント用外輪16bとを互いに近づける方向の大きなスラスト荷重が加わった場合には、上記隙間53が喪失して、上記肩部50の外側面と上記かしめ部42aの内側面の内径寄り部分とが衝合する。この状態では、上記ハブ5bと上記等速ジョイント用外輪16bとがそれ以上近づき合う事はなくなる。そこで、上記隙間53の大きさを適正に規制して、上記大きなスラスト荷重に拘らず、上記シールリング51が過度に圧縮されない様にしている。但し、上記隙間53の大きさが最大になった状態での上記シールリング51のシールリップの締め代は、長期間に亙る使用に伴う、上記シールリング51のへたり量よりも大きくしておく。この理由は、このシールリング51がへたった場合でも、このシールリング51を、上記かしめ部42aの内側面と上記等速ジョイント用外輪16bの外端面との間で弾性的に圧縮した状態のままにする為である。

【0026】

上述の様に構成する車輪駆動用軸受ユニット3cのうち、上記ハブ5b及び上記駆動部材19bの表面の一部で図2に斜格子で示す部分を、高周波焼き入れにより焼き入れ硬化させている。先ず、上記ハブ5bの外周面のうち、軸方向両端部を除く中間部分を焼き入れ硬化させている。この様なハブ5bの外周面に関する焼き入れ硬化部分に就いて、外側から説明すると、このハブ5bに対し車輪を支持する為の、第二のフランジ11の基端部分を焼き入れ硬化している。この部分は、この第二のフランジ11の曲げ剛性を向上させ、走行時に車輪から加わるモーメントに拘らず、この第二のフランジ11が曲げ変形しない様にすると同時に、外輪4の外端部に固定したシールリング54を構成するシールリップとの摺動に伴う摩耗を抑える為に、硬化させている。

【0027】

次に、前記第一の内輪軌道12部分と、前記小径段部13の奥端部に存在して内輪6の外端面が突き当てられる段差面46部分とを焼き入れ硬化している。このうちの第一の内輪軌道12部分は、この第一の内輪軌道12部分の転がり疲れ寿命を向上させる為に焼き入れ硬化している。又、上記小径段部13の奥端部に存在する段差面46部分は、この段差面46部分が耐え得るスラスト荷重を十分に大きくする為に焼き入れ硬化している。従って、上記内輪6の外端面を上記段差面46部分に突き当てた状態で上記ハブ5bの内端部に前記かしめ部42aを形成し、このハブ5bに対し上記内輪6を固定する際に、上記段差面46部分が塑性変形する事がなくなる。この結果、上記かしめ部42aで上記内輪6を抑え付ける事により、各転動体7、7に対し適正な予圧付与を行なえる。

【0028】

又、上記ハブ5bの内周面の一部で、前記係止段部32a及びこの係止段部32aの近傍部分を、高周波焼き入れにより硬化させている。この部分の高周波焼き入れは、上記係止段部32aが前記止め輪31bにより強く押された場合にも塑性変形するのを防止して、これら係止段部32aと止め輪31bとの係合が外れるのを確実に防止する為に行なう。本例の場合には、上記係止段部32aと上記小径段部13とが離れている為、この係止段部32a部分の焼き入れ硬化層と上記段差面46部分の焼き入れ硬化層とが繋がる事はない。この為、焼き入れ硬化層が上記ハブ5bの内外両周面同士を貫通する事はなく、このハブ5bの耐衝撃性(靱性)を確保できる。これに対して、ハブの内周面に設ける係止段部と外周面に設ける段差面とが近接している場合に、当該係止段部に焼き入れ硬化層を

形成すると、焼き入れ硬化層がハブの内外両周面同士を貫通する可能性がある。このような場合には、このハブの耐衝撃性を確保する事が難しくなるので、上記係止段部には焼き入れ硬化層を形成しない（未焼き入れとする）。

【 0 0 2 9 】

又、前記駆動部材 1 9 b に関しては、前記スプライン軸 1 8 の基端部乃至中間部の外周面を焼き入れ硬化している。又、図示の例では、前記等速ジョイント用外輪 1 6 b の外端面で前記シールリング 5 1 の内径側半部が突き当たる部分も焼き入れ硬化している。このうちのスプライン軸 1 8 の基端部は、走行時にこのスプライン軸 1 8 に繰り返し加わる曲げモーメントに対する、上記基端部の疲れ強さを確保する為に焼き入れ硬化する。又、上記スプライン軸 1 8 の中間部は、このスプライン軸 1 8 の外周面に形成した雄スプライン部 2 9 の塑性変形及び摩耗を抑える為に、焼き入れ硬化している。又、上記等速ジョイント用外輪 1 6 b の外端面は、上記シールリング 5 1 の支承面の変形を抑えて、このシールリング 5 1 によるシール性能を確保する為に焼き入れ硬化している。又、図示の例では、上記等速ジョイント用外輪 1 6 b の軽量化を図るべく、この等速ジョイント用外輪 1 6 b の外端部分を薄肉にしている為、この部分の強度保持の為にも、この部分を焼き入れ硬化している。

10

【 0 0 3 0 】

又、上記等速ジョイント用外輪 1 6 b の内周面のうちで、各外側係合溝 2 0 部分と円周方向に隣り合う外側係合溝 2 0 同士の間が存在する保持器案内面 2 5 部分とを焼き入れ硬化している。このうちの外側係合溝 2 0 部分は、この外側係合溝 2 0 部分の転がり疲れ寿命を向上させる為に焼き入れ硬化している。又、上記保持器案内面 2 5 部分は、前記等速ジョイント 2 c を構成する保持器 2 4 の外周面と摺接する上記保持器案内面 2 5 部分の耐摩耗性及び耐焼き付き性を向上させる為に焼き入れ硬化している。従って、上記等速ジョイント用外輪 1 6 b の内周面のうちで上記外側係合溝 2 0 及び保持器案内面 2 5 を形成した部分は、全周に亘って焼き入れ硬化させている。

20

【 0 0 3 1 】

これに対して、前記ハブ 5 b の内周面は、前記係止段部 3 2 a に対応する部分を除いて焼き入れ硬化していない。特に、前記小径段部 1 3 に対応して焼き入れ硬化された部分の内径側に位置する部分は焼き入れ硬化していない。この様に、上記小径段部 1 3 に対応して焼き入れ硬化された部分の内径側に位置する部分を焼き入れ硬化していない為、上記ハブ 5 b の内周面から外周面まで焼き入れ硬化した部分が貫通する事がなくなる。即ち、上記小径段部 1 3 に対応して焼き入れ硬化した部分と上記ハブ 5 b の内周面との距離は短い（当該部分が薄い）為、この部分の内径側を焼き入れすると、この部分で焼き入れ硬化層が、上記ハブ 5 b の内周面から外周面まで貫通する可能性がある。焼き入れ硬化層は、変形しにくい代わりに靱性が乏しくて脆く、衝撃荷重によって割れ易い為、焼き入れ硬化層が上記ハブ 5 b の内外両周面同士を貫通する事は好ましくない。これに対して本発明の車輪用駆動ユニットを構成するハブ 5 b の場合には、部分的に脆い部分が存在する事を防止して、このハブ 5 b に対する焼き入れ処理に伴ってこのハブ 5 b に亀裂等の損傷が発生したり、或は、このハブ 5 b の耐衝撃性が低下する事を防止できる。

30

【 0 0 3 2 】

又、上記ハブ 5 b のうちで、前記かしめ部 4 2 a を形成する部分、即ちこのハブ 5 b の内端部に形成した円筒状部分と、前記スプライン軸 1 8 の先端部（外端部）で前記係止溝 4 7 を形成した部分とは、何れも焼き入れ硬化していない。このうちのかしめ部 4 2 a を形成する為の円筒状部分は、上記ハブ 5 b に対し前記内輪 6 を結合固定すべく上記かしめ部 4 2 a を形成する際に、このかしめ部 4 2 a に亀裂等の損傷が発生する事なく、良質のかしめ部 4 2 a を形成する為に、焼き入れ硬化せず、生のままとしている。又、上記スプライン軸 1 8 の先端部で上記係止溝 4 7 を形成した部分は、熱処理に基づいて小さな切り欠き部から亀裂等の損傷が発生する事を防止する為に、焼き入れ硬化せず、生のままとしている。

40

【 0 0 3 3 】

50

本例の車輪駆動用ユニットは、上述の様に構成する車輪駆動用軸受ユニット 3 c を、図 1 に示す様に、駆動軸 2 8 及び請求項に記載した第一の等速ジョイントである、トリポード型の等速ジョイント 3 3 と組み合わせて成る。即ち、上記車輪駆動用軸受ユニット 3 c を構成する等速ジョイント用内輪 1 7 の中心部に設けた第二のスプライン孔 2 1 に、上記駆動軸 2 8 の外端部に設けた雄スプライン部 2 9 をスプライン係合させる。そして、この雄スプライン部 2 9 の外端部外周面に全周に亘って形成した係止溝 3 0 に係止した止め輪 3 7 を、上記第二のスプライン孔 2 1 の外端開口周縁部に形成した係止段部 3 2 に係合させて、上記雄スプライン部 2 9 が上記第二のスプライン孔 2 1 から抜け出る事を防止する。更に、上記駆動軸 2 8 の内端部は、デファレンシャルギヤの出力軸部に設けた、上記等速ジョイント 3 3 のトラニオン 3 4 の中心部に結合固定する。

10

【 0 0 3 4 】

即ち、上記駆動軸 2 8 の内端部は、図示しないデファレンシャルギヤの出力軸部の端部に設けた上記等速ジョイント 3 3 を構成するトラニオン 3 4 の中心部に結合している。又、上記駆動軸 2 8 の中間部外周面と、上記等速ジョイント 3 3 を構成するハウジング 5 5 の外端部外周面及び前記等速ジョイント用外輪 1 6 b の内端部外周面との間に、グリースの漏れ防止及び異物進入防止等の為の 1 対のブーツ 5 6 a、5 6 b を、それぞれ固定している。これら各ブーツ 5 6 a、5 6 b は、中間部が蛇腹状で、全体を円筒状に形成している。

【 0 0 3 5 】

上述の様に構成する本発明の車輪駆動用ユニットによれば、車輪駆動用軸受ユニット 3 c を構成する車輪支持用転がり軸受ユニット 1 c と等速ジョイント 2 c との結合を止め輪 3 1 b により行なう。この為、前述の図 5 に示した従来構造の第 2 例の場合と同様に、組立作業の容易化を図れる。しかも本発明の車輪駆動用ユニットによれば、前述した様に、上記車輪駆動用軸受ユニット 3 c の構成各部材を性状を最適に規制している為、この車輪駆動用軸受ユニット 3 c の耐久性を確保できる。

20

【 0 0 3 6 】

尚、本発明を実施する場合に、トルク伝達を行なう為に形成した各雌スプライン部と雄スプライン部との形状に就いては、各種形状を採用できる。例えば、両スプライン部共に、軸方向に対し平行な側面を有するスプライン歯により構成した平行スプラインとしたり、或は各スプライン歯毎に軸方向に対し互いに反対方向に僅かに傾斜した側面を有するスプライン歯により構成したテーパスプラインとする事ができる。更には、雌スプライン部のみを平行スプラインとし、雄スプライン部を構成するスプライン部の両側面が軸方向に対し同方向に僅かに傾斜した、捩りスプラインとする事もできる。

30

【 0 0 3 7 】

又、本発明を実施する場合には、雄スプライン部を設けた部材に形成する係止溝等の部分は焼き入れ硬化せず、生のままとする。即ち、上記雄スプライン部を設けた部材に形成した雄スプライン部の全部又は一部を焼き入れ硬化するが、何れにしても、上記係止溝等の部分は生のままとする。これに対して、雌スプライン部に関しては、焼き入れするか否か、焼き入れする場合にはどの範囲を焼き入れするかは自由に選択できる。そして、この場合に、雌スプライン部を設けた部材の内周面に設けた係止段部等、係止溝に比べて熱処理により亀裂等の損傷が発生しにくい係合部設置部分を焼き入れするか否かも、適宜選択できる。例えば、上記雌スプライン部全体を焼き入れしない場合には、勿論上記係止段部等も焼き入れしない。又、上記雌スプライン部の一部のみを焼き入れした場合には、上記係止段部等は、焼き入れしてもしなくても良い。更に、上記雌スプライン部の全体を焼き入れ処理する場合には、上記係止段部等を焼き入れ処理しても良いし、この係止段部等のみを焼き入れ処理しなくても良い。尚、実施の形態で、車輪支持用転がり軸受ユニットを構成する外輪 4 の焼き入れ硬化に就いては、従来構造の場合と同様であるから、焼き入れ硬化部分の図示並びに説明を省略する。

40

【 0 0 3 8 】

又、雄、雌両スプライン部の表面粗さ等に関しても、設計的に定める事ができるが、例

50

えば、雄スプライン部に関しては、転造加工で造る事により、その表面粗さを 3 . 2 S 程度に規制する事ができる。又、雌スプライン部に関しては、ブローチ加工で造る事により、その表面粗さを Ra 6 . 3 程度に規制する事ができる。

【 0 0 3 9 】

【発明の効果】

本発明は、以上に述べた通り構成され作用するので、優れた耐久性を有する車輪用駆動ユニットを、低コストで実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態の 1 例を示す断面図。

【図 2】 図 1 の左部を、一部を省略して示す断面図。

10

【図 3】 図 2 の A 部拡大図。

【図 4】 従来構造の第 1 例を示す断面図。

【図 5】 同第 2 例を示す断面図。

【符号の説明】

- 1、1 a、1 b、1 c 車輪支持用転がり軸受ユニット
- 2、2 a、2 b、2 c 等速ジョイント
- 3、3 a、3 b、3 c 車輪駆動用軸受ユニット
- 4 外輪
- 5、5 a、5 b ハブ
- 6 内輪
- 7 転動体
- 8 第一のフランジ
- 9 ナックル
- 10 外輪軌道
- 11 第二のフランジ
- 12 第一の内輪軌道
- 13 小径段部
- 14 第二の内輪軌道
- 15 スプライン孔
- 16、16 a、16 b 等速ジョイント用外輪
- 17 等速ジョイント用内輪
- 18 スプライン軸
- 19、19 a、19 b 駆動部材
- 20 外側係合溝
- 21 第二のスプライン孔
- 22 内側係合溝
- 23 ボール
- 24 保持器
- 25 保持器案内面
- 26 雄ねじ部
- 27 ナット
- 28 駆動軸
- 29 雄スプライン部
- 30 係止溝
- 31、31 a、31 b 止め輪
- 32、32 a 係止段部
- 33 等速ジョイント
- 34 トラニオン
- 35 係止部
- 36 係止溝

20

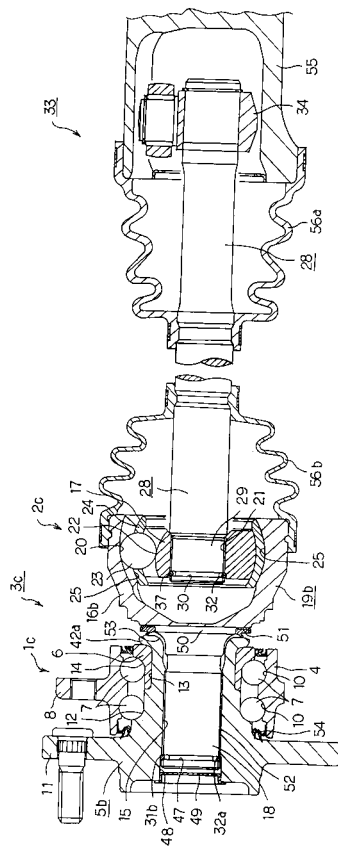
30

40

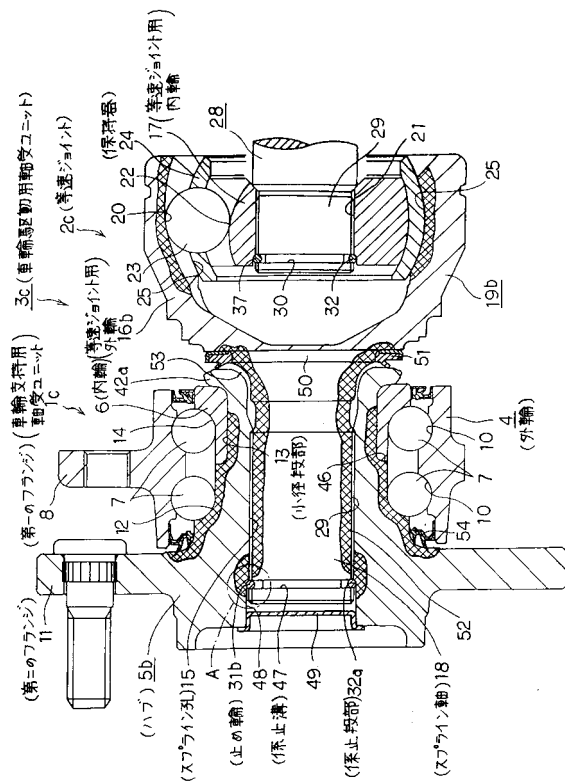
50

3 7	止め輪
4 2、4 2 a	かしめ部
4 6	段差面
4 7	係止溝
4 8	円孔
4 9	蓋体
5 0	肩部
5 1	シールリング
5 2	スプライン係合部
5 3	隙間
5 4	シールリング
5 5	ハウジング
5 6 a、5 6 b	ブーツ

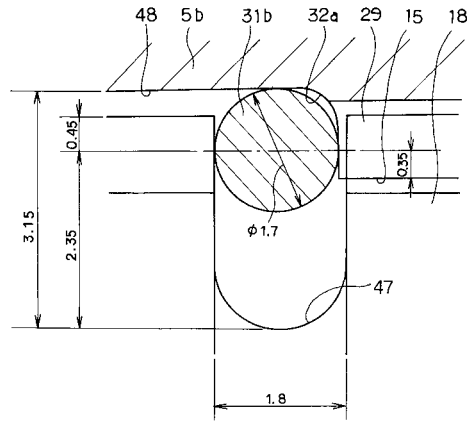
【図 1】



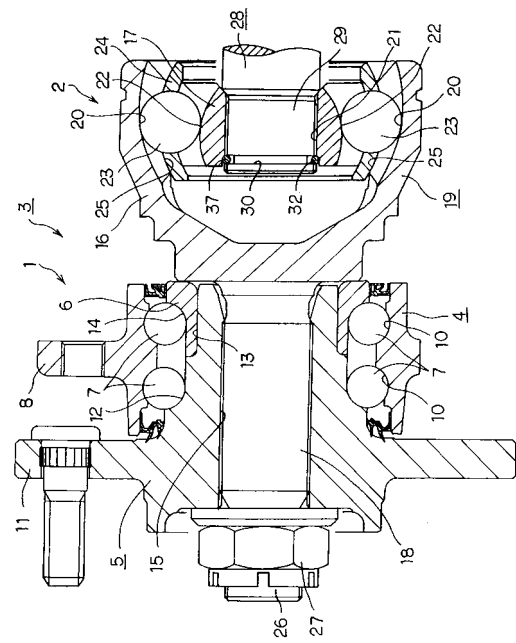
【図 2】



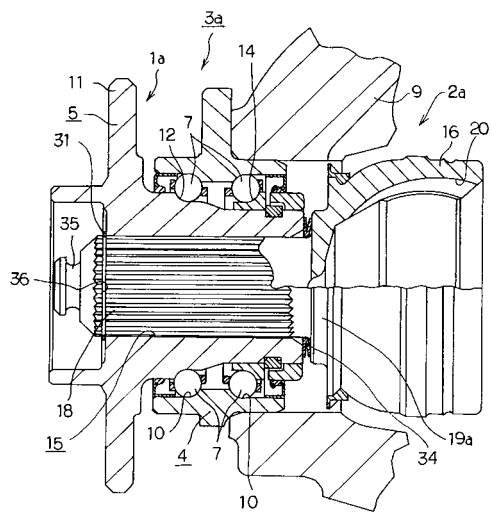
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 1 6 C 35/063

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F16D 1/02
B60B 35/18
F16C 19/18
F16C 35/063
F16D 3/20