

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6261847号
(P6261847)

(45) 発行日 平成30年1月17日(2018.1.17)

(24) 登録日 平成29年12月22日(2017.12.22)

(51) Int.Cl.	F 1
B 6 0 B 35/14 (2006.01)	B 6 0 B 35/14 U
B 6 0 B 35/18 (2006.01)	B 6 0 B 35/18 A
F 1 6 C 19/18 (2006.01)	F 1 6 C 19/18
F 1 6 C 35/063 (2006.01)	F 1 6 C 35/063
F 1 6 D 3/20 (2006.01)	F 1 6 D 3/20 Z

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2012-106691 (P2012-106691)	(73) 特許権者	000102692 NTN株式会社
(22) 出願日	平成24年5月8日(2012.5.8)		大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
(65) 公開番号	特開2013-233843 (P2013-233843A)	(74) 代理人	100107423 弁理士 城村 邦彦
(43) 公開日	平成25年11月21日(2013.11.21)	(74) 代理人	100120949 弁理士 熊野 剛
審査請求日	平成27年3月9日(2015.3.9)	(72) 発明者	持永 修二 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN 株式会社内
審判番号	不服2016-18146 (P2016-18146/J1)	(72) 発明者	乗松 孝幸 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN 株式会社内
審判請求日	平成28年12月2日(2016.12.2)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車輪用軸受装置および車輪用軸受装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内周に複列の外側軌道面13, 14が形成された外方部材5と、外周に前記外側軌道面13, 14と対向する複列の内側軌道面7, 8を有し、ハブ輪1および内輪2からなる内方部材と、前記外方部材5の外側軌道面13, 14と内方部材1, 2の内側軌道面7, 8との間に介装された複列の転動体3, 4とからなる車輪用軸受20を備え、前記車輪用軸受20のハブ輪1の内径に等速自在継手6の外側継手部材24のステム部30を嵌合させ、前記車輪用軸受20に等速自在継手6をねじ締め付け構造Nにより分離可能に結合させた車輪用軸受装置において、

前記ハブ輪1と前記外側継手部材24のステム部30のうちのいずれか一方の部材に軸方向に延びる複数の凸部37が形成され、

他方の部材に、前記凸部37の形状が転写された凹部40が形成され、

前記凹部40に前記凸部37が圧入されており、

前記凸部37の径方向先端部44と前記凹部40との間に隙間pがあり、

前記他方の部材が、圧入した前記凸部37による切削で形成された切粉66を備え、

前記切粉66が、前記凸部37の周方向側壁部43に対応する位置のみに形成され、

前記凸部37と前記凹部40との嵌合接触部位全域Xが密着した凹凸嵌合構造Mを有し、

前記凹凸嵌合構造Mにおける嵌合長さに対するピッチ円径の比を2.0~3.0の範囲で規定したことを特徴とする車輪用軸受装置。

【請求項 2】

前記凸部 37 は前記外側継手部材 24 のステム部 30 に設けられ、前記凹部 40 は前記ハブ輪 1 に設けられている請求項 1 に記載の車輪用軸受装置。

【請求項 3】

前記凸部 37 の表面硬度を前記凹部 40 の表面硬度よりも大きくした請求項 1 または 2 に記載の車輪用軸受装置。

【請求項 4】

前記ねじ締め付け構造 N は、前記外側継手部材 24 のステム部 30 の軸端に形成された雌ねじ部 41 と、前記雌ねじ部 41 に螺合した状態で前記ハブ輪 1 に係止される雄ねじ部 42 とで構成されている請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の車輪用軸受装置。

10

【請求項 5】

前記ねじ締め付け構造 N は、前記外側継手部材 24 のステム部 30 の軸端に形成された雄ねじ部 42 と、前記雄ねじ部 42 に螺合した状態で前記ハブ輪 1 に係止される雌ねじ部 41 とで構成されている請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の車輪用軸受装置。

【請求項 6】

内周に複列の外側軌道面 13, 14 が形成された外方部材 5 と、外周に前記外側軌道面 13, 14 と対向する複列の内側軌道面 7, 8 を有し、ハブ輪 1 および内輪 2 からなる内方部材と、前記外方部材 5 の外側軌道面 13, 14 と内方部材 1, 2 の内側軌道面 7, 8 との間に介装された複列の転動体 3, 4 とからなる車輪用軸受 20 を備え、前記車輪用軸受 20 のハブ輪 1 の内径に等速自在継手 6 の外側継手部材 24 のステム部 30 を嵌合することにより前記車輪用軸受 20 に等速自在継手 6 をねじ締め付け構造 N を介して分離可能に結合させた車輪用軸受装置の製造方法であって、

20

前記ハブ輪 1 と前記外側継手部材 24 のステム部 30 のうちのいずれか一方の部材に軸方向に延びる複数の凸部 37 を形成すると共に、他方の部材に前記凸部 37 の周方向側壁部 43 のみに対して締め代 n を有する複数の小凹部 39 を形成し、

前記ねじ締め付け構造 N の軸力で前記凸部 37 を前記小凹部 39 に圧入して前記凸部 37 の周方向側壁部 43 のみで前記締め代 n を切削し、

これによって、他方の部材に凹部 40 を形成して前記凸部 37 と前記凹部 40 の嵌合接触部位全域 X が密着する凹凸嵌合構造 M を構成すると共に、凸部 37 の径方向先端部 44 と前記凹部 40 との間に隙間 p を設け、かつ前記凹部 40 の嵌合長さに対する前記凸部 37 のピッチ円径の比を $2.0 \sim 3.0$ の範囲としたことを特徴とする車輪用軸受装置の製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば自動車の懸架装置に対して駆動車輪（FF車の前輪、FR車の後輪、4WD車の全輪）を回転自在に支持する車輪用軸受装置および車輪用軸受装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

40

例えば、車輪用軸受のハブ輪と等速自在継手の外側継手部材との分離を可能としてメンテナンス性に優れた車輪用軸受装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。この特許文献 1 に開示された車輪用軸受装置は、図 11 に示すように、ハブ輪 101、内輪 102、複列の転動体 103, 104 および外輪 105 からなる車輪用軸受 120 と固定式等速自在継手 106 とで主要部が構成されている。

【0003】

ハブ輪 101 は、その外周面にアウトボード側の内側軌道面 107 が形成されると共に、車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フランジ 109 を備えている。この車輪取付フランジ 109 の円周方向等間隔に、ホイールディスクを固定するためのハブボルト 110 が植設されている。このハブ輪 101 のインボード側外周面に形成された小径段部

50

112に内輪102を嵌合させ、この内輪102の外周面にインボード側の内側軌道面108が形成されている。

【0004】

内輪102は、クリープを防ぐために適当な締め代をもって圧入されている。ハブ輪101の外周面に形成されたアウトボード側の内側軌道面107と、内輪102の外周面に形成されたインボード側の内側軌道面108とで複列の軌道面を構成する。この内輪102をハブ輪101の小径段部112に圧入し、その小径段部112の端部を外側に加締めることにより、加締め部111でもって内輪102を抜け止めしてハブ輪101と一体化し、車輪用軸受120に予圧を付与している。

【0005】

外輪105は、内周面にハブ輪101および内輪102の内側軌道面107, 108と対向する複列の外側軌道面113, 114が形成されている。この外輪105の外周面を車体の懸架装置(図示せず)から延びるナックルに嵌合させて固定することにより、車輪用軸受装置を車体に取り付けるようにしている。

【0006】

車輪用軸受120は、複列のアンギュラ玉軸受構造で、ハブ輪101および内輪102の外周面に形成された内側軌道面107, 108と外輪105の内周面に形成された外側軌道面113, 114との間に転動体103, 104を介在させ、各列の転動体103, 104を保持器115, 116により円周方向等間隔に支持した構造を有する。

【0007】

車輪用軸受120の両端開口部には、ハブ輪101と内輪102の外周面に摺接するように、外輪105とハブ輪101および内輪102との環状空間を密封する一对のシール117, 118が外輪105の両端部内径に嵌合され、内部に充填されたグリースの漏洩ならびに外部からの水や異物の侵入を防止するようになっている。

【0008】

等速自在継手106は、ドライブシャフト121を構成する中間シャフト122の一端に設けられ、内周面にトラック溝123が形成された外側継手部材124と、その外側継手部材124のトラック溝123と対向するトラック溝125が外周面に形成された内側継手部材126と、外側継手部材124のトラック溝123と内側継手部材126のトラック溝125との間に組み込まれたボール127と、外側継手部材124の内周面と内側継手部材126の外周面との間に介在してボール127を保持するケージ128とで構成されている。

【0009】

外側継手部材124は、内側継手部材126、ボール127およびケージ128からなる内部部品を収容したマウス部129と、マウス部129から軸方向に一体的に延びるステム部130とで構成されている。内側継手部材126は、中間シャフト122の軸端が圧入されてスプライン嵌合によりトルク伝達可能に結合されている。

【0010】

等速自在継手106の外側継手部材124と中間シャフト122との間に、継手内部に封入されたグリース等の潤滑剤の漏洩を防ぐと共に継手外部からの異物侵入を防止するための樹脂製の蛇腹状ブーツ131を装着して、外側継手部材124の開口部を閉塞した構造としている。

【0011】

このブーツ131は、外側継手部材124の外周面にブーツバンド132により締め付け固定された大径端部133と、中間シャフト122の外周面にブーツバンド134により締め付け固定された小径端部135と、大径端部133と小径端部135とを繋ぎ、その大径端部133から小径端部135へ向けて縮径した可撓性の蛇腹部136とで構成されている。

【0012】

図12は、外側継手部材124のステム部130をハブ輪101の軸孔138に圧入す

10

20

30

40

50

る前の状態を示す。同図に示すように、外側継手部材 124 のステム部 130 は、その外周面に軸方向に延びる複数の凸部 137 からなる雄スプラインが形成されている。これに対して、ハブ輪 101 の軸孔 138 は、その内周面に雌スプラインが形成されていない単純な円筒部 139 をなす。

【0013】

図 13 は、外側継手部材 124 のステム部 130 をハブ輪 101 の軸孔 138 に圧入した後の状態を示す。この外側継手部材 124 のステム部 130 をハブ輪 101 の軸孔 138 に圧入し、そのステム部 130 の凸部 137 をハブ輪 101 の軸孔 138 の円筒部 139 の内周面に転写することにより、同図に示すように、ハブ輪 101 の軸孔 138 の内周面に凸部 137 と締め代をもって密着する凹部 140 を形成し、この凸部 137 と凹部 140 との嵌合接触部位全域で密着する凹凸嵌合構造を構成することで、外側継手部材 124 とハブ輪 101 とをトルク伝達可能に結合させている。

10

【0014】

このようにして、外側継手部材 124 のステム部 130 をハブ輪 101 の軸孔 138 に圧入した上で、図 11 に示すように、外側継手部材 124 のステム部 130 の軸端に形成された雌ねじ 141 にボルト 142 を螺合させることにより、そのボルト 142 をハブ輪 101 の端面に係止させた状態で締め付けることで、等速自在継手 106 をハブ輪 101 に固定している。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0015】

【特許文献 1】特開 2009 - 97557 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

ところで、前述した車輪用軸受装置において、ハブ輪 101、内輪 102、複列の転動体 103、104 および外輪 105 からなる車輪用軸受 120 と結合される固定式等速自在継手 106 がドライブシャフト 121 の一部を構成している。自動車のエンジンから車輪に動力を伝達するドライブシャフト 121 は、図 14 に示すように、エンジンと車輪との相対的位置関係の変化による角度変位と軸方向変位に対応する必要があるため、一般的にエンジン側（インボード側）に摺動式等速自在継手 151 を、車輪側（アウトボード側）に固定式等速自在継手 106 をそれぞれ装備し、両者の等速自在継手 106、151 を中間シャフト 122 で連結した構造を具備する。

30

【0017】

ここで、従来の車輪用軸受装置では、図 12 に示すように、ハブ輪 101 の軸孔 138 の内周面は雌スプラインが形成されていない単純な円筒部 139 をなすことから、外側継手部材 124 のステム部 130 をハブ輪 101 の軸孔 138 に圧入するに際して、そのステム部 130 の凸部 137 を軸孔 138 の内周面に転写するために大きな圧入荷重が必要のため作業性が悪く、プレス機などを用いる必要があった。そのため、車輪用軸受 120 にドライブシャフト 121 の等速自在継手 106 を組み付けた状態で車輪用軸受装置を車体に組み付けなければならないというのが現状であった。

40

【0018】

その結果、自動車メーカーでの車両組み立て時には、車輪用軸受 120 とドライブシャフト 121 の等速自在継手 106 とを結合させた状態、つまり、車輪用軸受 120 とドライブシャフト 121 の二つの等速自在継手 106、151 とが一体化した状態で取り扱われる。車体の懸架装置から延びるナックル 152（図 14 参照）の最小内径寸法を等速自在継手 106、151 の最大外径寸法よりも大きくしていることから、この車体への組み付けは、図 14 および図 15 に示すように、ドライブシャフト 121 の摺動式等速自在継手 151 と固定式等速自在継手 106 とを、車体の懸架装置から延びるナックル 152 に順次通した上で、車輪用軸受 120 の外輪 105 をナックル 152 に嵌合させて固定するよ

50

うにしていた。

【0019】

このドライブシャフト121は車輪側とエンジン側とを繋ぐ長尺なアッセンブリ体であることから、前述したようにドライブシャフト121の摺動式等速自在継手151と固定式等速自在継手106とをナックル152に順次通す車体への組み付け方法では作業性が悪く、その組み付け時にドライブシャフト121を構成する部品を損傷させたりする可能性がある。

【0020】

そこで、本発明は前述の問題点に鑑みて提案されたもので、その目的とするところは、車体への組み付けにおける作業性を向上させ、その組み付け時の部品の損傷を未然に防止し得る車輪用軸受装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0021】

本発明に係る車輪用軸受装置は、内周に複列の外側軌道面が形成された外方部材と、外周に外側軌道面と対向する複列の内側軌道面を有し、ハブ輪および内輪からなる内方部材と、外方部材の外側軌道面と内方部材の内側軌道面との間に介装された複列の転動体とからなる車輪用軸受を備え、ハブ輪の内径に等速自在継手の外側継手部材のステム部を嵌合することにより車輪用軸受に等速自在継手をねじ締め付け構造により分離可能に結合させた構造を具備する。以上のように、車輪用軸受装置は、車輪用軸受と等速自在継手とで構成されている。

【0022】

前者の車輪用軸受は、内周に複列の外側軌道面が形成された外方部材と、外周に外側軌道面と対向する複列の内側軌道面を有し、ハブ輪および内輪からなる内方部材と、外方部材の外側軌道面と内方部材の内側軌道面との間に介装された複列の転動体とを備え、ハブ輪の内径に等速自在継手の外側継手部材のステム部を嵌合することにより等速自在継手がねじ締め付け構造により分離可能に結合される。

【0023】

後者の等速自在継手は、ステム部を有する外側継手部材と、外側継手部材との間でトルク伝達部材を介して角度変位を許容しながらトルクを伝達する内側継手部材とを備え、外側継手部材のステム部を車輪用軸受のハブ輪の内径に嵌合することにより車輪用軸受がねじ締め付け構造により分離可能に結合される。

【0024】

前述の目的を達成するための技術的手段として、本発明に係る車輪用軸受装置は、前記ハブ輪1と前記外側継手部材24のステム部30のうちのいずれか一方の部材に軸方向に延びる複数の凸部37が形成され、他方の部材に、前記凸部37の形状が転写された凹部40が形成され、前記凹部40に前記凸部37が圧入されており、前記凸部37の径方向先端部44と前記凹部40との間に隙間pがあり、前記他方の部材が、圧入した前記凸部37による切削で形成された切粉66を備え、前記切粉66が、前記凸部37の周方向側壁部43に対応する位置のみに形成され、前記凸部37と前記凹部40との嵌合接触部位全域Xが密着した凹凸嵌合構造Mを有し、前記凹凸嵌合構造Mにおける嵌合長さに対するピッチ円径の比を2.0~3.0の範囲で規定したことを特徴とする。

【0025】

本発明では、ハブ輪と外側継手部材のステム部のうちのいずれか一方に軸方向に延びる複数の凸部を形成すると共に他方に凸部に対して締め代を有する凹部を予め形成しておく。ハブ輪と外側継手部材のステム部のうちのいずれか一方を他方に圧入することにより、凸部と凹部との嵌合接触部位全域が密着する凹凸嵌合構造を構成する。ここで、本発明における凸部は外側継手部材のステム部に設けられ、凹部はハブ輪に設けられた構造が望ましい。このようにすれば、外側継手部材のステム部をハブ輪に圧入することにより、凸部と凹部との嵌合接触部位全域が密着する凹凸嵌合構造を容易に構成することができる。

【0026】

前述の圧入時、凸部が極僅かな塑性変形および切削加工を伴いながら、相手側の凹部形成面に凸部の形状を転写する。この時、凸部が相手側の凹部形成面に食い込んでいくことによってハブ輪の内径が僅かに拡張した状態となって、凸部の軸方向の相対的移動が許容される。凸部の軸方向相対移動が停止すれば、ハブ輪の内径が元の径に戻ろうとして縮径することになる。これによって、凸部と凹部との嵌合接触部位全域で密着し、外側継手部材とハブ輪を強固に結合一体化することができる。

【0027】

ここで、凸部に対して凹部を予め形成していることから、従来のように凸部を単純な円筒部に転写する場合よりも、凸部と凹部との嵌合接触部位全域で密着させるための圧入荷重を下げるので、車輪用軸受を車体に取り付けた後にその車輪用軸受のハブ輪に外側継手部材を圧入して等速自在継手を車輪用軸受に結合させることが容易となって作業性の向上が図れる。

10

【0028】

また、凹凸嵌合構造における嵌合長さに対するピッチ円径の比を2.0～3.0の範囲で規定したことにより、ハブ輪と外側継手部材のステム部のうちのいずれか一方を他方に圧入する際の圧入荷重を確実に下げることができ、等速自在継手を車輪用軸受に結合させることが容易となって作業性の向上が図れる。また、凸部の剪断強度を高くすることができて凹凸嵌合構造において十分な強度を確保することができる。

【0029】

本発明における凹部は、凸部の周方向側壁部のみに対して締め代を有する構造が望ましい。ここで、「凸部の周方向側壁部のみ」とは、凸部の径方向先端部を除いた部位を意味する。この凸部の径方向先端部は、凹部と締め代を有さないことから、相手側の凹部形成面に凸部の径方向先端部の形状が転写されることはない。このように、凸部の周方向側壁部のみに対して締め代を有するように設定されていることから、凸部の全体に亘って凹部と締め代を有するように設定した場合よりも、さらに、圧入荷重を下げるので、等速自在継手を車輪用軸受に結合させる圧入作業がより一層容易になる。

20

【0030】

本発明では、凸部の表面硬度を凹部の表面硬度よりも大きくすることが望ましい。このようにすれば、ハブ輪と外側継手部材のステム部のうちのいずれか一方を他方に圧入するに際して、塑性変形および切削加工により、相手側の凹部形成面に凸部の形状を容易に転写することができる。

30

【0031】

本発明では、ねじ締め付け構造により発生する軸力以下でハブ輪に対して外側継手部材を圧入可能とすることが望ましい。このようにすれば、車輪用軸受を車体に取り付けた後にその車輪用軸受のハブ輪に外側継手部材を圧入するに際して、専用の治具を別に用意する必要がなく、車輪用軸受装置を構成する部品であるねじ締め付け構造でもって等速自在継手を簡易に車輪用軸受に結合させることができる。

【0032】

本発明におけるねじ締め付け構造は、外側継手部材のステム部の軸端に形成された雌ねじ部と、その雌ねじ部に螺合した状態でハブ輪に係止される雄ねじ部とで構成された構造が可能である。この構造では、ステム部の雌ねじ部に雄ねじ部を螺合させることによりその雄ねじ部をハブ輪に係止させた状態で締め付けることで、等速自在継手をハブ輪に固定することになる。

40

【0033】

本発明におけるねじ締め付け構造は、外側継手部材のステム部の軸端に形成された雄ねじ部と、その雄ねじ部に螺合した状態でハブ輪に係止される雌ねじ部とで構成された構造が可能である。この構造では、ステム部の雄ねじ部に雌ねじ部を螺合させることによりその雌ねじ部をハブ輪に係止させた状態で締め付けることで、等速自在継手をハブ輪に固定することになる。

【発明の効果】

50

【 0 0 3 4 】

本発明によれば、ハブ輪と外側継手部材のステム部のうちのいずれか一方に形成されて軸方向に延びる複数の凸部を、その凸部に対して締め代を有する複数の凹部が形成された他方に圧入し、その他方に凸部の形状を転写することで凸部と凹部との嵌合接触部位全域が密着する凹凸嵌合構造を構成したことにより、凸部に対して締め代を有する凹部を予め形成していることから、凸部と凹部との嵌合接触部位全域で密着させるための圧入荷重を下げるができるので、車輪用軸受を車体に取り付けた後にその車輪用軸受のハブ輪に外側継手部材を圧入して等速自在継手を車輪用軸受に結合させることが容易となり、車体への組み付けにおける作業性を向上させ、その組み付け時の部品の損傷を未然に防止することができる。

10

【 0 0 3 5 】

また、凹凸嵌合構造における嵌合長さに対するピッチ円径の比を2.0～3.0の範囲で規定したことにより、ハブ輪と外側継手部材のステム部のうちのいずれか一方を他方に圧入する際の圧入荷重を確実に下げることができ、等速自在継手を車輪用軸受に結合させることが容易となって作業性の向上が図れる。また、凸部の剪断強度を高くすることができる。凹凸嵌合構造において十分な強度を確保することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 6 】

【 図 1 】本発明に係る車輪用軸受装置の実施形態で、車輪用軸受に等速自在継手を組み付ける前の状態を示す縦断面図である。

20

【 図 2 】図 1 の車輪用軸受に等速自在継手を組み付けた後の状態を示す縦断面図である。

【 図 3 】ナックルに装着された車輪用軸受に、ドライブシャフトの等速自在継手を組み付ける前の状態を示す断面図である。

【 図 4 】ナックルに装着された車輪用軸受に、ドライブシャフトの等速自在継手を組み付ける途中の状態を示す断面図である。

【 図 5 】ナックルに装着された車輪用軸受に、ドライブシャフトの等速自在継手を組み付けた後の状態を示す断面図である。

【 図 6 】(A) は車輪用軸受のハブ輪に外側継手部材のステム部を圧入する前の状態を示す要部拡大断面図、(B) は(A) の A - A 線に沿う断面図である。

【 図 7 】(A) は車輪用軸受のハブ輪に外側継手部材のステム部を圧入する途中の状態を示す要部拡大断面図、(B) は(A) の B - B 線に沿う断面図である。

30

【 図 8 】(A) は車輪用軸受のハブ輪に外側継手部材のステム部を圧入した後の状態を示す要部拡大断面図、(B) は(A) の C - C 線に沿う断面図である。

【 図 9 】図 1 の車輪用軸受に等速自在継手を組み付けた後のハブ輪とステム部を示す横断面図である。

【 図 1 0 】本発明に係る車輪用軸受装置の他の実施形態で、ナックルに装着された車輪用軸受に、ドライブシャフトの等速自在継手を組み付けた後の状態を示す断面図である。

【 図 1 1 】従来の車輪用軸受装置の全体構成を示す縦断面図である。

【 図 1 2 】図 1 1 の車輪用軸受装置において、外側継手部材のステム部をハブ輪の軸孔に圧入する前の状態を示す要部拡大縦断面図である。

40

【 図 1 3 】図 1 1 の車輪用軸受装置において、外側継手部材のステム部をハブ輪の軸孔に圧入した後の状態を示す要部拡大横断面図である。

【 図 1 4 】ドライブシャフトが組み付けられた車輪用軸受装置をナックルに装着する前の状態を示す断面図である。

【 図 1 5 】ドライブシャフトが組み付けられた車輪用軸受装置をナックルに装着した後の状態を示す断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 7 】

本発明に係る車輪用軸受装置の実施形態を以下に詳述する。図 1 および図 2 に示す車輪用軸受装置は、内方部材であるハブ輪 1 および内輪 2、複列の転動体 3, 4、外輪 5 から

50

なる車輪用軸受 20 と等速自在継手 6 とで主要部が構成されている。図 1 は車輪用軸受 20 に等速自在継手 6 を組み付ける前の状態を示し、図 2 は車輪用軸受 20 に等速自在継手 6 を組み付けた後の状態を示す。なお、以下の説明では、車体に組み付けた状態で、車体の外側寄りとなる側をアウトボード側（図面左側）と呼び、中央寄りとなる側をインボード側（図面右側）と呼ぶ。

【0038】

ハブ輪 1 は、その外周面にアウトボード側の内側軌道面 7 が形成されると共に、車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フランジ 9 を備えている。この車輪取付フランジ 9 の円周方向等間隔に、ホイールディスクを固定するためのハブボルト 10 が植設されている。このハブ輪 1 のインボード側外周面に形成された小径段部 12 に内輪 2 を嵌合させ、この内輪 2 の外周面にインボード側の内側軌道面 8 が形成されている。

10

【0039】

内輪 2 は、クリーブを防ぐために適当な締め代をもって圧入されている。ハブ輪 1 の外周面に形成されたアウトボード側の内側軌道面 7 と、内輪 2 の外周面に形成されたインボード側の内側軌道面 8 とで複列の軌道面を構成する。この内輪 2 をハブ輪 1 の小径段部 12 に圧入し、その小径段部 12 の端部を揺動加締めにより外側に加締めることにより、加締め部 11 でもって内輪 2 を抜け止めしてハブ輪 1 と一体化し、車輪用軸受 20 に予圧を付与している。

【0040】

外輪 5 は、内周面にハブ輪 1 および内輪 2 の軌道面 7, 8 と対向する複列の外側軌道面 13, 14 が形成され、車体（図示せず）の懸架装置から延びるナックルに取り付けるための車体取付フランジ 19 を備えている。後述するように、この車体取付フランジ 19 は、前述のナックル 52 に嵌合されてボルト 63 により固定される（図 3 参照）。

20

【0041】

車輪用軸受 20 は、複列のアンギュラ玉軸受構造で、ハブ輪 1 および内輪 2 の外周面に形成された内側軌道面 7, 8 と外輪 5 の内周面に形成された外側軌道面 13, 14 との間に転動体 3, 4 を介在させ、各列の転動体 3, 4 を保持器 15, 16 により円周方向等間隔に支持した構造を有する。

【0042】

車輪用軸受 20 の両端開口部には、ハブ輪 1 と内輪 2 の外周面に摺接するように、外輪 5 とハブ輪 1 および内輪 2 との環状空間を密封する一対のシール 17, 18 が外輪 5 の両端部内径に嵌合され、内部に充填されたグリースの漏洩ならびに外部からの水や異物の侵入を防止するようになっている。

30

【0043】

等速自在継手 6 は、ドライブシャフト 21 を構成する中間シャフト 22 の一端に設けられ、内周面にトラック溝 23 が形成された外側継手部材 24 と、その外側継手部材 24 のトラック溝 23 と対向するトラック溝 25 が外周面に形成された内側継手部材 26 と、外側継手部材 24 のトラック溝 23 と内側継手部材 26 のトラック溝 25 との間に組み込まれたボール 27 と、外側継手部材 24 の内周面と内側継手部材 26 の外周面との間に介在してボール 27 を保持するケージ 28 とで構成されている。

40

【0044】

外側継手部材 24 は、内側継手部材 26、ボール 27 およびケージ 28 からなる内部部品を収容したマウス部 29 と、マウス部 29 から軸方向に一体的に延びるステム部 30 とで構成されている。内側継手部材 26 は、中間シャフト 22 の軸端が圧入されてスプライン嵌合によりトルク伝達可能に結合されている。

【0045】

等速自在継手 6 の外側継手部材 24 と中間シャフト 22 との間に、継手内部に封入されたグリース等の潤滑剤の漏洩を防ぐと共に継手外部からの異物侵入を防止するための樹脂製の蛇腹状ブーツ 31 を装着して、外側継手部材 24 の開口部を閉塞した構造としている。

50

【 0 0 4 6 】

このブーツ 3 1 は、外側継手部材 2 4 の外周面にブーツバンド 3 2 により締め付け固定された大径端部 3 3 と、中間シャフト 2 2 の外周面にブーツバンド 3 4 により締め付け固定された小径端部 3 5 と、大径端部 3 3 と小径端部 3 5 とを繋ぎ、その大径端部 3 3 から小径端部 3 5 へ向けて縮径した可撓性の蛇腹部 3 6 とで構成されている。

【 0 0 4 7 】

この車輪用軸受装置は、外側継手部材 2 4 のステム部 3 0 のインボード側外周面に円柱形状の嵌合面 6 1 を形成すると共に、ステム部 3 0 のアウトボード側外周面に軸方向に延びる複数の凸部 3 7 からなる雄スプラインを形成する。これに対して、ハブ輪 1 の軸孔 3 8 のインボード側内周面に円筒形状の嵌合面 6 2 を形成すると共に、その軸孔 3 8 のアウトボード側内周面に前述の凸部 3 7 の周方向側壁部 4 3 のみに対して締め代 n を有する複数の凹部 3 9 (小凹部) を形成する〔図 7 (B) 参照〕。なお、前述の凸部 3 7 は断面台形の歯形状としているが、インポリュート歯形状であってもよい。

10

【 0 0 4 8 】

この車輪用軸受装置では、外側継手部材 2 4 のステム部 3 0 をハブ輪 1 の軸孔 3 8 に圧入し、相手側の凹部形成面であるハブ輪 1 の軸孔 3 8 に凸部 3 7 の周方向側壁部 4 3 のみの形状を転写することにより凹部 4 0 を形成し〔図 8 (B) 参照〕、凸部 3 7 と凹部 4 0 との嵌合接触部位全域 X が密着する凹凸嵌合構造 M を構成する(図 2 参照)。なお、外側継手部材 2 4 およびハブ輪 1 の材質としては、S 5 3 C 等に代表される機械構造用の中炭素鋼が好適である。

20

【 0 0 4 9 】

この車輪用軸受装置は、以下のようなねじ締め付け構造 N (図 2 参照) を具備する。このねじ締め付け構造 N は、外側継手部材 2 4 のステム部 3 0 の軸端に形成された雌ねじ部 4 1 と、その雌ねじ部 4 1 に螺合した状態でハブ輪 1 に係止される雄ねじ部であるボルト 4 2 とで構成されている。この構造では、ステム部 3 0 の雌ねじ部 4 1 にボルト 4 2 を螺合させることによりそのボルト 4 2 をハブ輪 1 に係止させた状態で締め付けることで、等速自在継手 6 をハブ輪 1 に固定する。なお、車輪用軸受 2 0 は、加締め部 1 1 でもって内輪 2 を抜け止めしてハブ輪 1 と一体化した構造となっていることから、等速自在継手 6 の外側継手部材 2 4 と分離可能となっている。

【 0 0 5 0 】

ところで、この車輪用軸受装置では、車輪用軸受 2 0 のハブ輪 1 の加締め部 1 1 と外側継手部材 2 4 の肩部 4 5 とが突き合わされた接触状態にあることから、例えば、車両発進時、ハブ輪 1 の加締め部 1 1 と外側継手部材 2 4 の肩部 4 5 との間で、カッキン音と通称されるスティックスリップ音が発生するおそれがある。このスティックスリップ音は、車両発進時、静止状態にある車輪用軸受 2 0 のハブ輪 1 に対して等速自在継手 6 の外側継手部材 2 4 から回転トルクが負荷されると、外側継手部材 2 4 からハブ輪 1 へ回転トルクを伝達しようとするが、外側継手部材 2 4 と車輪用軸受 2 0 との間の伝達トルク変動と外側継手部材 2 4 のねじれにより、ハブ輪 1 の加締め部 1 1 と外側継手部材 2 4 の肩部 4 5 との当接面で急激な滑りが発生する。この急激な滑りが原因となってスティックスリップ音が発生する。

30

40

【 0 0 5 1 】

このスティックスリップ音を未然に防止する手段として、以上で説明したねじ締め付け構造 N では、ハブ輪 1 に対する外側継手部材 2 4 の圧入時の締め付けトルクよりも低い締め付けトルクに設定されている。つまり、ハブ輪 1 に対する外側継手部材 2 4 の圧入後、ねじ締め状態を一端緩めて、再度、その圧入時の締め付けトルクよりも低い締め付けトルクに設定する。これにより、ハブ輪 1 の加締め部 1 1 と外側継手部材 2 4 の肩部 4 5 との当接面に発生する面圧を最適に管理することができ、その当接面で急激な滑りによるスティックスリップ音の発生を未然に防止することができる。

【 0 0 5 2 】

この車輪用軸受装置において、ハブ輪 1、内輪 2、複列の転動体 3, 4 および外輪 5 か

50

らなる車輪用軸受 20 と結合される固定式等速自在継手 6 はドライブシャフト 21 の一部を構成している。自動車のエンジンから車輪に動力を伝達するドライブシャフト 21 は、図 3 に示すように、エンジンと車輪との相対的位置関係の変化による角度変位と軸方向変位に対応する必要があるため、一般的にエンジン側（インボード側）に摺動式等速自在継手 51 を、車輪側（アウトボード側）に固定式等速自在継手 6 をそれぞれ装備し、両者の等速自在継手 6, 51 を中間シャフト 22 で連結した構造を具備する。

【0053】

図 4 に示すように、外側継手部材 24 のステム部 30 をハブ輪 1 の軸孔 38 に圧入するに先立って、ステム部 30 のインボード側外周面に円柱形状の嵌合面 61 を形成すると共に、ハブ輪 1 の軸孔 38 のインボード側内周面に円筒形状の嵌合面 62 を形成していること
10

【0054】

また、図 6 (A) (B) に示すように、ハブ輪 1 のインボード側に位置する嵌合面 62 とアウトボード側に位置する凹部 39 との間に、圧入の開始をガイドするガイド部 64 を設けている。このガイド部 64 はステム部 30 の凸部 37 よりも大きめの凹部 65 が前述の凹部 39 と連続するように形成されている（図 1 の拡大部分参照）。つまり、凸部 37 と凹部 65 との間に隙間 m が形成されている〔図 7 (B) 参照〕。ガイド部 64 により、外側継手部材 24 のステム部 30 をハブ輪 1 に圧入するに際して、ステム部 30 の凸部 37 がハブ輪 1 の凹部 39 に確実に圧入するように誘導することができるので、凸部 37 と
20

【0055】

ステム部 30 のハブ輪 1 への圧入時、図 7 (A) (B) および図 8 (A) (B) に示すように、ハブ輪 1 の軸孔 38 に凸部 37 の周方向側壁部 43 のみの形状を転写することにより凹部 40 を形成する。この時、凸部 37 に対して凹部 39 を予め形成していることから、従来のように凸部 137 を円筒部 139 に転写する場合（図 12 参照）よりも、凸部 37 と凹部 40 との嵌合接触部位全域 X（図 2 参照）で密着させるための圧入荷重を下げることができる。

【0056】

この凹凸嵌合構造 M では、凸部 37 の周方向側壁部 43 のみに対して締め代 n を有するように、その凹部 39 の周方向寸法を凸部 37 よりも小さく設定している。この凸部 37 の周方向側壁部 43 を除く部位、つまり、凸部 37 の径方向先端部 44 は、凹部 39 と締め代を有さないことから、その形状が凹部 39 に転写されることなく、また、凹部 39 の径方向寸法を凸部 37 よりも大きく設定することから、凹部 39 との間に隙間 p を有する。このように、凸部 37 の周方向側壁部 43 のみに対して締め代 n を有するように設定されていることから、凸部 37 の全体に亘って凹部 39 と締め代を有するように設定した場合よりも、圧入荷重をより一層下げることができる。

【0057】

その結果、図 5 に示すように、ボルト 42 の締め付けにより発生する軸力以下でハブ輪 1 に対して外側継手部材 24 を圧入可能とすることができる。つまり、自動車メーカーでの車両組み立て時、車輪用軸受 20 を車体の懸架装置から延びるナックル 52 にボルト 63 で取り付けした後、ねじ締め付け構造 N のボルト 42 による引き込み力でもって、車輪用軸受 20 のハブ輪 1 の軸孔 38 に等速自在継手 6 の外側継手部材 24 のステム部 30 を容易に圧入することができ、車輪用軸受 20 にドライブシャフト 21 の等速自在継手 6 を簡易に組み付けることが可能となって車体への組み付け時の作業性を向上させ、その組み付け時の部品の損傷を未然に防止することができる。

【0058】

このように、車輪用軸受 20 を車体のナックル 52 に取り付け後にその車輪用軸受 20 のハブ輪 1 に外側継手部材 24 を圧入するに際して、専用の治具を別に用意する必要が
50

なく、車輪用軸受装置を構成する部品であるボルト42でもって等速自在継手6を簡易に車輪用軸受20に結合させることができる。また、ボルト42の締め付けにより発生する軸力以下という比較的小さな引き込み力の付与で圧入することができるので、ボルト42による引き込み作業性の向上が図れる。さらに、大きな圧入荷重を付与しないので済むことから、凹凸嵌合構造Mでの凹凸が損傷する(むしろ)ことを防止でき、高品質で長寿命の凹凸嵌合構造Mを実現できる。

【0059】

この外側継手部材24のステム部30をハブ輪1の軸孔38に圧入するに際して、凸部37の周方向側壁部43による凹部形成面の極僅かな塑性変形および切削加工を伴いながら、その凹部形成面に凸部37の周方向側壁部43の形状を転写することになる。この時、凸部37の周方向側壁部43が凹部形成面に食い込んでいくことによってハブ輪1の内径が僅かに拡張した状態となって、凸部37の軸方向の相対的移動が許容される。この凸部37の軸方向相対移動が停止すれば、ハブ輪1の内径が元の径に戻ろうとして縮径することになる。これによって、凸部37と凹部40との嵌合接触部位全域Xで密着し、外側継手部材24とハブ輪1を強固に結合一体化することができる。

10

【0060】

このような低コストで信頼性の高い結合により、ステム部30とハブ輪1の嵌合部分の径方向および周方向においてガタが生じる隙間が形成されないので、嵌合接触部位全域Xが回転トルク伝達に寄与して安定したトルク伝達が可能であり、耳障りな歯打ち音を長期に亘り防止できる。このように嵌合接触部位全域Xで密着していることから、トルク伝達部位の強度が向上するため、車輪用軸受装置の軽量コンパクト化が図れる。

20

【0061】

外側継手部材24のステム部30をハブ輪1の軸孔38に圧入するに際して、凸部37の表面硬度を凹部39の表面硬度よりも大きくする。その場合、凸部37の表面硬度と凹部39の表面硬度との差をHRCで20以上とする。これにより、圧入時における塑性変形および切削加工により、相手側の凹部形成面に凸部37の周方向側壁部43の形状を容易に転写することができる。なお、凸部37の表面硬度としてはHRCで50~65、また、凹部39の表面硬度としてはHRCで10~30が好適である。

【0062】

ハブ輪1の軸孔38と外側継手部材24のステム部30との間に、圧入による凸部形状の転写によって生じる食み出し部66(切粉)を收容する收容部67を設けている〔図7(A)および図8(A)参照〕。これにより、圧入による凸部形状の転写によって生じる食み出し部66を收容部67に保持することができ、その食み出し部66が装置外の車内などへ入り込んだりすることを阻止できる。その食み出し部66を收容部67に保持することで、食み出し部66の除去処理が不要となり、作業工数の削減を図ることができ、作業性の向上およびコスト低減を図ることができる。

30

【0063】

以上で説明した凹凸嵌合構造Mでは、図8(A)および図9に示すように、嵌合接触部位全域Xの軸方向長さ(以下、単に嵌合長さと呼ぶ)に対するピッチ円径(PCD)の比を2.0~3.0の範囲で規定している。ここで、嵌合長さに対するピッチ円径の比は、ピッチ円径を嵌合長さで除算した値(PCD/X)を意味する。凸部137を円筒部139に転写する従来の凹凸嵌合構造(図12参照)では、嵌合長さに対するピッチ円径の比を1.0より小さく設定していたのに対して、この実施形態における凹凸嵌合構造Mでは、嵌合長さに対するピッチ円径の比を2.0~3.0の範囲で規定する。

40

【0064】

このように、嵌合長さに対するピッチ円径の比を2.0~3.0の範囲で規定することにより、ハブ輪1の軸孔38に外側継手部材24のステム部30を圧入する際の圧入荷重を確実に下げることができ、ねじ締め付け構造Nのボルト42による引き込み力でもって、ハブ輪1の軸孔38に外側継手部材24のステム部30を容易に圧入することができる。また、外側継手部材24のステム部30の破損強度よりも凸部37の剪断強度を高くす

50

ることができ、凹凸嵌合構造Mにおいて十分な強度を確保することができる。

【0065】

なお、嵌合長さに対するピッチ円径の比が2.0よりも小さいと、ピッチ円径に対して嵌合長さが大きくなり過ぎることから、ねじ締め付け構造Nのボルト42による引き込み力でもって、ハブ輪1の軸孔38に外側継手部材24のステム部30を圧入する際の圧入荷重を下げるのが難しくなり、ハブ輪1の軸孔38に外側継手部材24のステム部30を圧入することが困難となる。また、装置のコンパクト化および軽量化が困難となる。逆に、嵌合長さに対するピッチ円径の比が3.0よりも大きいと、ピッチ円径に対して嵌合長さが小さくなり過ぎることから、外側継手部材24のステム部30の破損強度よりも凸部37の剪断強度が低くなり、凹凸嵌合構造Mにおいて十分な強度を確保することが困難となる。

10

【0066】

また、この凹凸嵌合構造Mでは、モジュールを0.3~0.75の範囲で規定している。ここで、モジュールとは、図8(B)および図9に示すように、外側継手部材24のステム部30の外周面に形成された凸部37とハブ輪1の軸孔38の内周面に形成された凹部40との嵌合構造におけるピッチ円径(PCD)を凸部37の数Z(歯数)で除した値(PCD/Z)を意味する。凸部137を円筒部139に転写する従来の凹凸嵌合構造(図12参照)では、その凹凸嵌合構造におけるモジュールを1.0程度に設定していたのに対して、この実施形態における凹凸嵌合構造Mでは、モジュールを0.3~0.75の範囲で規定する。

20

【0067】

このように、凹凸嵌合構造Mにおけるモジュールを0.3~0.75の範囲で規定することにより、外側継手部材24のステム部30の凸部37とハブ輪1の軸孔38の凹部40とが確実に噛み合うことから、車輪用軸受20と等速自在継手6との間でのトルク伝達容量を十分に確保することができる。また、ハブ輪1の軸孔38に外側継手部材24のステム部30を圧入する際の圧入荷重を確実に下げることができ、ねじ締め付け構造Nのボルト42による引き込み力でもって、ハブ輪1の軸孔38に外側継手部材24のステム部30を容易に圧入することができる。

【0068】

なお、凹凸嵌合構造Mにおけるモジュールが0.3よりも小さいと、凸部37に対する凹部39の嵌合代が小さくなり過ぎることから、車輪用軸受20と等速自在継手6との間で十分なトルク伝達容量を確保することが困難となる。逆に、凹凸嵌合構造Mにおけるモジュールが0.75よりも大きいと、凸部37に対する凹部39の嵌合代が大きくなり過ぎることから、ハブ輪1の軸孔38に外側継手部材24のステム部30を圧入する際の圧入荷重を下げるのが難しくなり、ねじ締め付け構造Nのボルト42による引き込み力でもって、ハブ輪1の軸孔38に外側継手部材24のステム部30を圧入することが困難となる。

30

【0069】

以上の実施形態では、ステム部30の雌ねじ部41にボルト42を螺合させることによりボルト42をハブ輪1の端面に係止させた状態で締め付ける構造を例示したが、他のねじ締め付け構造として、図10に示すように、外側継手部材24のステム部30の軸端に形成された雄ねじ部68と、その雄ねじ部68に螺合した状態でハブ輪1の端面に係止される雌ねじ部であるナット69とで構成することも可能である。この構造では、ステム部30の雄ねじ部68にナット69を螺合させることによりナット69をハブ輪1に係止させた状態で締め付けることで、等速自在継手6をハブ輪1に固定することになる。

40

【0070】

また、以上の実施形態では、ハブ輪1および内輪2からなる内方部材に形成された複列の内側軌道面7,8の一方、つまり、アウトボード側の内側軌道面7をハブ輪1の外周に形成した(第三世代と称される)タイプの駆動車輪用軸受装置に適用した場合を例示したが、本発明はこれに限定されることなく、ハブ輪の外周に一对の内輪を圧入し、アウトボ

50

ード側の軌道面 7 を一方の内輪の外周に形成すると共にインボード側の軌道面 8 を他方の内輪の外周に形成した（第一、第二世代と称される）タイプの駆動車輪用軸受装置にも適用可能である。

【 0 0 7 1 】

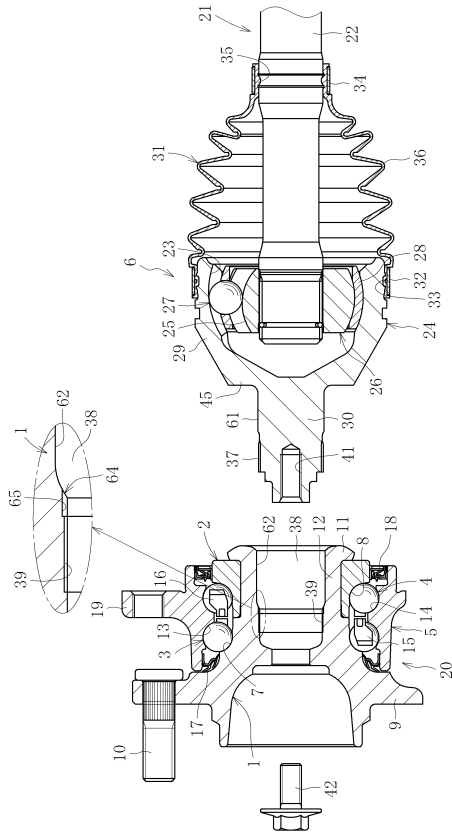
本発明は前述した実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、さらに種々なる形態で実施し得ることは勿論のことであり、本発明の範囲は、特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲に記載の均等の意味、および範囲内のすべての変更を含む。

【符号の説明】

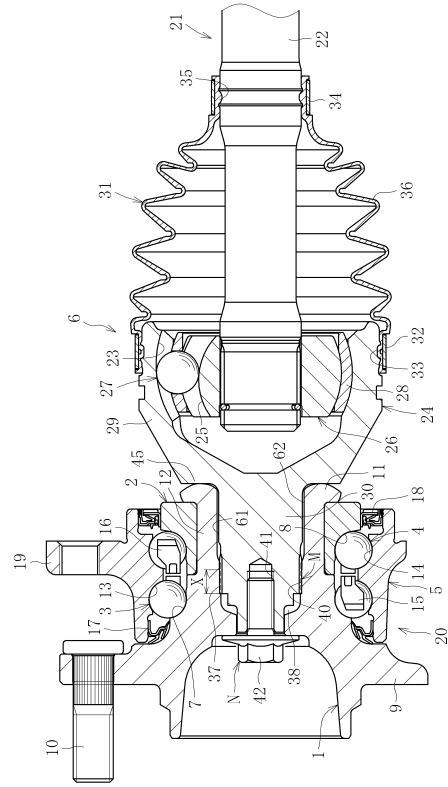
【 0 0 7 2 】

1	内方部材（ハブ輪）	
2	内方部材（内輪）	
3, 4	転動体	
5	外方部材（外輪）	
6	等速自在継手	
7, 8	内側軌道面	
13, 14	外側軌道面	
20	車輪用軸受	
24	外側継手部材	
30	ステム部	20
37	凸部（雄スプライン）	
39, 40	凹部	
41	雌ねじ部	
42	雄ねじ部（ボルト）	
43	凸部の周方向側壁部	
68	雄ねじ部	
69	雌ねじ部（ナット）	
n	締め代	
M	凹凸嵌合構造	
N	ねじ締め付け構造	30
X	嵌合接触部位全域	

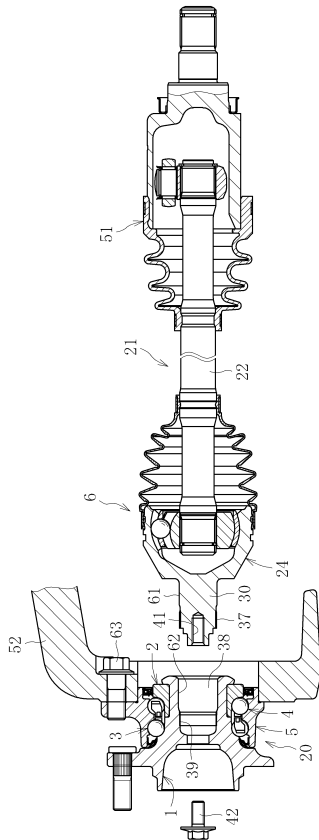
【図 1】



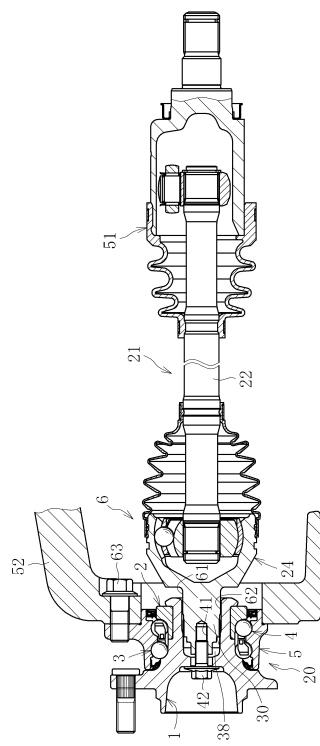
【図 2】



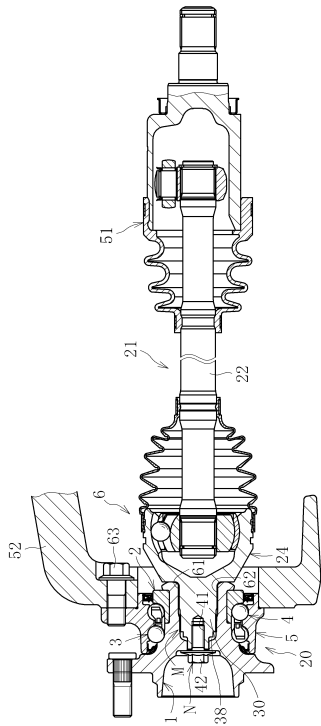
【図 3】



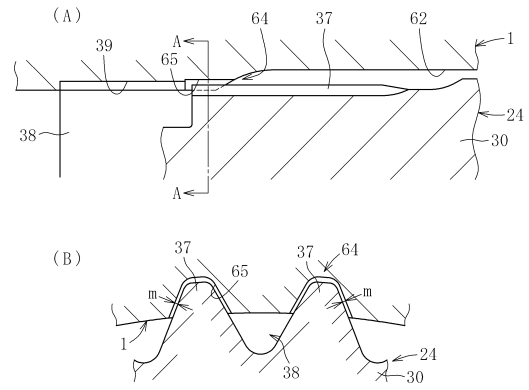
【図 4】



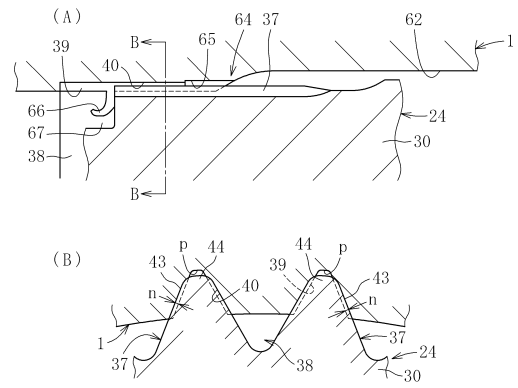
【図5】



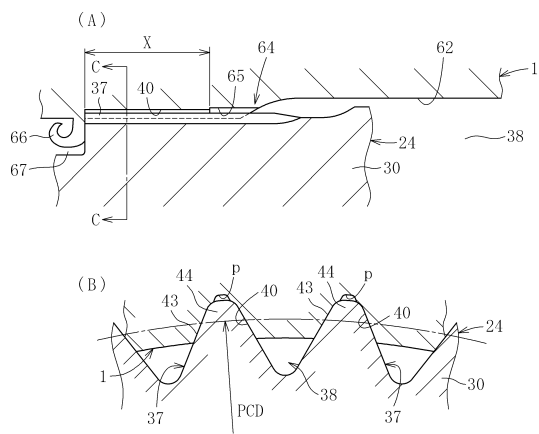
【図6】



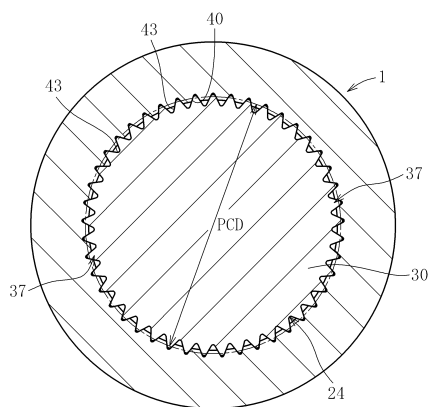
【図7】



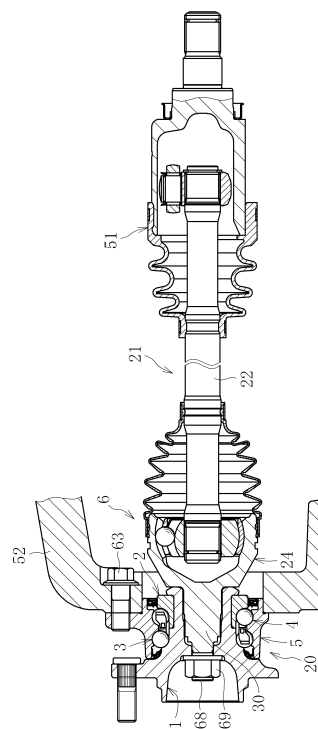
【図8】



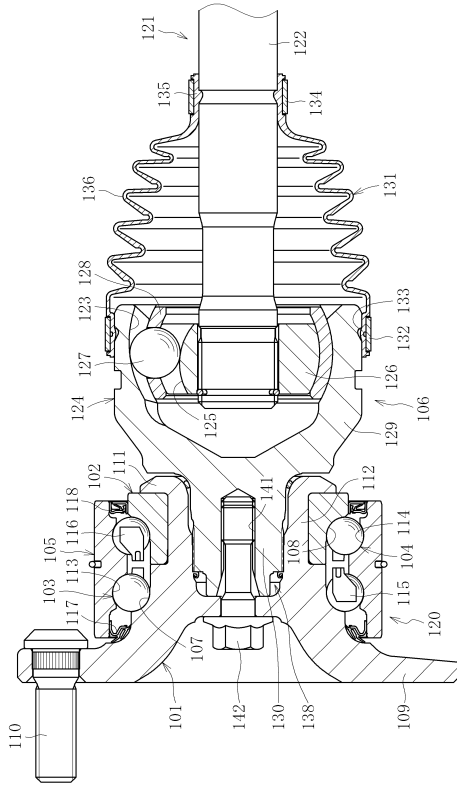
【図9】



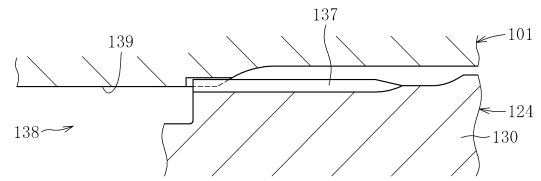
【図10】



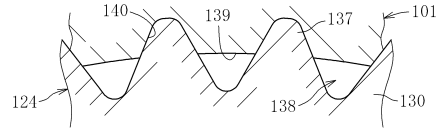
【図 1 1】



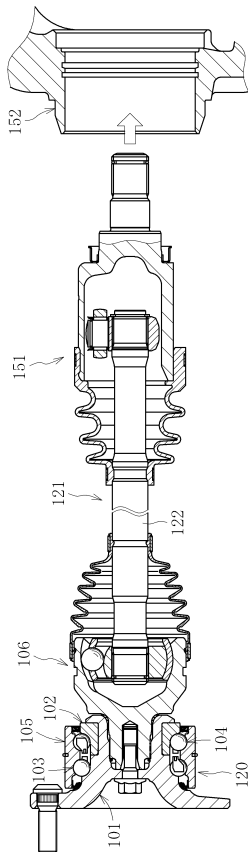
【図 1 2】



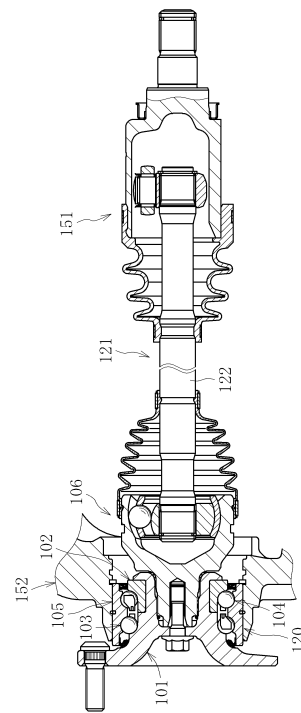
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

合議体

審判長 氏原 康宏

審判官 尾崎 和寛

審判官 一ノ瀬 覚

- (56)参考文献 国際公開第2009/123254(WO, A1)
国際公開第2009/125657(WO, A1)
国際公開第2008/111525(WO, A1)
特開2010-144902(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60B 35/14