

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内周に複列の軌道面を有する外方部材と、前記軌道面に対向する複列の軌道面を外周に有しアウトボード側端の外周に車輪取付用のフランジを有する内方部材と、これら外方部材と内方部材の軌道面間に介在した複列の転動体とを備え、前記内方部材が、前記フランジを有するハブ輪とこのハブ輪の軸部のインボード側端の外周に圧入した内輪とでなる車輪用軸受、および、内周部に案内溝を形成した外側継手部材と、外周部に案内溝を形成した内側継手部材と、外側継手部材の案内溝と内側継手部材の案内溝との対によって形成されるボールトラックにそれぞれ配されたトルク伝達ボールと、トルク伝達ボールを保持するための保持器と、外側継手部材に装着されるブーツとで構成されて駆動軸の一端に設けられる等速自在継手を備え、

10

車輪軸受と等速自在継手とがユニット化され、凹凸嵌合構造にて、ハブ輪とハブ輪の孔部に嵌挿される等速自在継手の外側継手部材のステム軸とを一体化した車輪用軸受装置であって、

外側継手部材の外径面に段差面を設け、外側継手部材のステム軸とハブ輪の孔部の内径面とのどちらか一方に設けられて軸方向に延びる凸部を、前記段差面への軸方向荷重付与によって相手側に圧入し、相手側に凸部にて凸部に密着嵌合する凹部を形成して前記凹凸嵌合構造を構成したことを特徴とする車輪用軸受装置。

【請求項 2】

前記外側継手部材の外径面に凹溝を設け、この凹溝の径方向端面を前記段差面としたことを特徴とする請求項 1 に記載の車輪用軸受装置。

20

【請求項 3】

前記外側継手部材の外径面に突起部を設け、この突起部の径方向端面を前記段差面としたことを特徴とする請求項 1 に記載の車輪用軸受装置。

【請求項 4】

前記段差面及びその近傍に硬化処理を施したことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれかに記載の車輪用軸受装置。

【請求項 5】

アウトボード側の等速自在継手と、インボード側の等速自在継手と、これら等速自在継手に連結されるシャフトと、等速自在継手に装着されるブーツとを備えたドライブシャフトにおけるアウトボード側の等速自在継手とハブ輪と複列の転がり軸受から構成される車輪用軸受装置に前記請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれかの車輪用軸受装置を用いたことを特徴とするアセンブリ体。

30

【請求項 6】

ハブ輪と複列の転がり軸受と等速自在継手とがユニット化され、凹凸嵌合構造にて、ハブ輪とハブ輪の孔部に嵌挿される等速自在継手の外側継手部材のステム軸とを一体化した車輪用軸受装置の組立方法であって、

前記外側継手部材の外径面に設けられた段差面に圧入用治具を介して軸方向荷重を付与して、外側継手部材のステム軸とハブ輪の孔部の内径面とのどちらか一方に設けられて軸方向に延びる凸部を、軸方向に沿って相手部材に圧入し、相手部材にこの凸部に嵌合接触部全域で密着する凹部を形成して前記凹凸嵌合構造を構成することを特徴とする車輪用軸受装置の組立方法。

40

【請求項 7】

前記圧入用治具を、外側継手部材の外径面に設けられた段差面に直接的に接触して軸方向荷重を付与する割り型からなるリング状体にて構成したことを特徴とする請求項 6 に記載の車輪用軸受装置の組立方法。

【請求項 8】

アウトボード側の等速自在継手と、インボード側の等速自在継手と、これら等速自在継手に連結されるシャフトとを備えたドライブシャフトと車輪用軸受装置から構成されるアセンブリ体の組立方法であって、

50

アウトボード側の等速自在継手において、外側継手部材の外径面に設けられた段差面に圧入用治具を介して軸方向荷重を付与して、外側継手部材のステム軸とハブ輪の孔部の内径面とのどちらか一方に設けられて軸方向に延びる凸部を、軸方向に沿って相手部材に圧入し、相手部材にこの凸部に嵌合接触部全域で密着する凹部を形成して前記凹凸嵌合構造を構成することを特徴とするアセンブリ体の組立方法。

【請求項 9】

前記圧入用治具を、外側継手部材の外径面に設けられた段差面に直接的に接触して軸方向荷重を付与する割り型からなるリング状体と、内径寸法がアウトボード側の等速自在継手及びインボード側の等速自在継手の外径寸法よりも大きいパイプ体とで構成し、圧入時に前記パイプ体にて両等速自在継手を収納状として、インボード側の等速自在継手よりも軸方向外方に突出するパイプ体外端面に軸方向外力を付与することを特徴とする請求項 8 に記載のアセンブリ体の組立方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

エンジンからの動力を駆動車輪に伝達するドライブシャフトは、図 11 に示すように、アウトボード側（車両に組付けた状態で車両の外側となる方）の固定型等速自在継手 104 と、インボード側（車両に組付けた状態で車両の内側となる方）の摺動型等速自在継手（図示省略）とを図示省略の中間軸で結合した構成を有する。アウトボード側の等速自在継手 104 は、車輪用軸受装置で回転自在に支持されたハブ輪 102 に結合される。

20

【0002】

第 3 世代と呼ばれる車輪用軸受装置は、外径方向に延びるフランジ 101 を有するハブ輪 102 と、このハブ輪 102 に外側継手部材 103 が固定される等速自在継手 104 と、ハブ輪 102 の外周側に配設されて転がり軸受の一部を構成する外方部材 105 とを備える。

【0003】

等速自在継手 104 は、前記外側継手部材 103 と、この外側継手部材 103 の椀形部 107 内に配設される内側継手部材 108 と、この内側継手部材 108 と外側継手部材 103 との間に配設されるボール 109 と、このボール 109 を保持する保持器 110 とを備える。また、内側継手部材 108 の中心孔の内周面にはスプライン部 111 が形成され、この中心孔に図示省略のシャフトの端部スプライン部が挿入されて、内側継手部材 108 側のスプライン部 111 とシャフト側のスプライン部とが係合される。

30

【0004】

また、ハブ輪 102 は、筒部 113 と前記フランジ 101 とを有し、フランジ 101 の外端面 114（反継手側の端面）には、図示省略のホイールおよびブレーキロータが装着される短筒状のパイロット部 115 が突設されている。なお、パイロット部 115 は、大径の第 1 部 115 a と小径の第 2 部 115 b とからなり、第 1 部 115 a にブレーキロータが外嵌され、第 2 部 115 b にホイールが外嵌される。

【0005】

そして、筒部 113 の椀形部 107 側端部の外周面に小径段部 116 が設けられ、この小径段部 116 に転がり軸受の内方部材を構成する内輪 117 が嵌合されている。ハブ輪 102 の筒部 113 の外周面のフランジ近傍には第 1 内側軌道面 118 が設けられ、内輪 117 の外周面に第 2 内側軌道面 119 が設けられている。また、ハブ輪 102 のフランジ 101 にはボルト装着孔 112 が設けられて、ホイールおよびブレーキロータをこのフランジ 101 に固定するためのハブボルト 135 がこのボルト装着孔 112 に装着される。

40

【0006】

転がり軸受の外方部材 105 は、その内周に複列の外側軌道面 120、121 が設けられると共に、その外周にフランジ（車体取付フランジ）132 が設けられている。そして、外方部材 105 の第 1 外側軌道面 120 とハブ輪 102 の第 1 内側軌道面 118 とが対

50

向し、外方部材 105 の第 2 外側軌道面 121 と、内輪 117 の軌道面 119 とが対向し、これらの間に転動体 122 が介装される。

【0007】

ハブ輪 102 の筒部 113 に外側継手部材 103 のステム軸 123 が挿入される。ステム軸 123 は、その反腕形部の端部にねじ部 124 が形成され、このねじ部 124 と腕形部 107 との間にスプライン部 125 が形成されている。また、ハブ輪 102 の筒部 113 の内周面（内径面）にスプライン部 126 が形成され、このステム軸 123 がハブ輪 102 の筒部 113 に挿入された際には、ステム軸 123 側のスプライン部 125 とハブ輪 102 側のスプライン部 126 とが係合する。

【0008】

そして、特許文献 1 に記載のように筒部 113 から突出したステム軸 123 のねじ部 124 にナット部材 127 が螺着され、ハブ輪 102 と外側継手部材 103 とが連結される。この際、ナット部材 127 の内端面（裏面）128 と筒部 113 の外端面 129 とが当接するとともに、腕形部 107 の軸部側の端面 130 と内輪 117 の外端面 131 とが当接する。すなわち、ナット部材 127 を締め付けることによって、ハブ輪 102 が内輪 117 を介してナット部材 127 と腕形部 107 とで挟持される。これにより、外側継手部材 107 とハブ輪 102 とが軸方向で位置決めされ、かつ車輪用軸受装置に所定の予圧が付与される。

【特許文献 1】特開 2004 - 270855 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

従来では、前記したように、軸部 123 側のスプライン部 125 とハブ輪 102 側のスプライン部 126 とが係合するものである。このため、軸部 123 側及びハブ輪 102 側の両者にスプライン加工を施す必要があって、コスト高となるとともに、圧入時には、軸部 123 側のスプライン部 125 とハブ輪 102 側のスプライン部 126 との凹凸を合わせる必要があり、この際、歯面を合わせることによって、圧入すれば、この凹凸歯が損傷する（むしれる）おそれがある。また、歯面を合わせることなく、凹凸歯の大径合わせにて圧入すれば、円周方向のガタが生じやすい。このように、円周方向のガタがあると、回転トルクの伝達性に劣るとともに、異音が発生するおそれもあった。このため、従来のように、スプライン嵌合による場合、凹凸歯の損傷及び円周方向のガタの両者を成立させることは困難であった。

【0010】

また、筒部 113 から突出した軸部 123 のねじ部 124 にナット部材 127 を螺着する必要がある。このため、組み立て時にはねじ締結作業を有し、作業性に劣るとともに、部品点数も多く、部品管理性も劣ることになっていた。

【0011】

そこで、近年、等速自在継手 104 の外側継手部材 103 とハブ輪 102 との締結方法として、外側継手部材 103 のステム軸 123 の外径面とハブ輪 102 の孔部の内径面とのどちらか一方に設けられて軸方向に延びる凸部を軸方向に沿って他方に圧入し、この他方に凸部にて凸部に密着嵌合する凹部を形成して凹凸嵌合構造を構成して一体化する方法が考えられる（塑性接合方法）。この構成とすることによって、凹凸嵌合構造部の円周方向のガタを無くすることができる。また、ハブ輪 102 と等速自在継手 104 とを一体化するためのナット締結作業を省略することができる。

【0012】

ハブ輪 102 に、単品状態の外側継手部材 103 のステム軸 123 を圧入する場合、外側継手部材 103 の外端面に軸方向荷重を付与することによって、圧入することができる。しかしながら、このような場合、ハブ輪 102 に外側継手部材 103 のステム軸 123 を圧入した状態のものに対して等速自在継手の内部部品（内側継手部材、ボール、ケーシング等）を組み付ける必要がある。このため、圧入後の作業性が阻害されるおそれがあると

10

20

30

40

50

もに、ナット締結による従来のドライブシャフトの組立ラインでの対応が極めて困難である。

【0013】

また、シャフトの両端に等速自在継手を組み付けてなるドライブシャフトにおいて、そのアウトボード側の等速自在継手の外側継手部材のステム軸をハブ輪に圧入する場合、圧入時において、ハブ輪の軸心に対して外側継手部材の軸心が傾斜したり、圧入力を付与する圧入面の確保が困難であったりする。特に、圧入後においてはブーツの取り付けが困難であるため、圧入前にブーツを取り付けることになる。このため、外側継手部材の外端面を押圧することができず、安定した圧入が困難であった。また、インボード側等速自在継手の外側継手部材のステム軸端面に圧入力を付与した場合、この押圧部の面積が小さく、押圧力（圧入力）付与が不安定であるとともに、圧入力付与によって、等速自在継手の内部品（内輪、ケージ、ボール）が破損するおそれもある。

10

【0014】

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、ナット締結作業が省略でき、コスト低減が可能になるとともに、外側継手部材とハブ輪とを堅固に連結し得る凹凸嵌合構造を有する車輪用軸受装置、車輪用軸受装置の組立方法、アセンブリ体、およびアセンブリ体の組立方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の車輪用軸受装置は、内周に複列の軌道面を有する外方部材と、前記軌道面に対向する複列の軌道面を外周に有しアウトボード側端の外周に車輪取付用のフランジを有する内方部材と、これら外方部材と内方部材の軌道面間に介在した複列の転動体とを備え、前記内方部材が、前記フランジを有するハブ輪とこのハブ輪の軸部のインボード側端の外周に圧入した内輪とでなる車輪用軸受、および、内周部に案内溝を形成した外側継手部材と、外周部に案内溝を形成した内側継手部材と、外側継手部材の案内溝と内側継手部材の案内溝との対によって形成されるボルトトラックにそれぞれ配されたトルク伝達ボールと、トルク伝達ボールを保持するための保持器と、外側継手部材に装着されるブーツとで構成されて駆動軸の一端に設けられる等速自在継手を備え、車輪軸受と等速自在継手とがユニット化され、凹凸嵌合構造にて、ハブ輪とハブ輪の孔部に嵌挿される等速自在継手の外側継手部材のステム軸とを一体化した車輪用軸受装置であって、外側継手部材の外径面に段差面を設け、外側継手部材のステム軸とハブ輪の孔部の内径面とのどちらか一方に設けられて軸方向に延びる凸部を、前記段差面への軸方向荷重付与によって相手側に圧入し、相手側に凸部にて凸部に密着嵌合する凹部を形成して前記凹凸嵌合構造を構成したものである。

20

30

【0016】

本発明の車輪用軸受装置によれば、ハブ輪とハブ輪の孔部に嵌挿される等速自在継手の外側継手部材のステム軸とを一体化する凹凸嵌合構造を備えているため、ステム軸とハブ輪との結合においてボルト等を必要としない。また、外側継手部材の外径面に段差面が設けられており、圧入時には、この段差面を介して軸方向荷重を外側継手部材に付与することができ、凹凸嵌合構造の凸部が相手部材に圧入されていき、これによって、相手側に凸部に密着嵌合する凹部を形成していくことができる。

40

【0017】

前記外側継手部材の外径面に凹溝を設け、この凹溝の径方向端面を前記段差面としたものであっても、前記外側継手部材の外径面に突起部を設け、この突起部径方向端面を前記段差面としたものであってもよい。また、段差面及びその近傍に硬化処理を施すのが好ましい。

【0018】

本発明のアセンブリ体は、アウトボード側の等速自在継手と、インボード側の等速自在継手と、これら等速自在継手に連結されるシャフトと、等速自在継手に装着されるブーツとを備えたドライブシャフトにおけるアウトボード側の等速自在継手とハブ輪と複列の転

50

がり軸受から構成される車輪用軸受装置に前記本発明に係る車輪用軸受装置を用いることができる。

【0019】

本発明の車輪用軸受装置の組立方法は、ハブ輪と複列の転がり軸受と等速自在継手とがユニット化され、凹凸嵌合構造にて、ハブ輪とハブ輪の孔部に嵌挿される等速自在継手の外側継手部材のステム軸とを一体化した車輪用軸受装置の組立方法であって、前記外側継手部材の外径面に設けられた段差面に圧入用治具を介して軸方向荷重を付与して、外側継手部材のステム軸とハブ輪の孔部の内径面とのどちらか一方に設けられて軸方向に延びる凸部を、軸方向に沿って相手部材に圧入し、相手部材にこの凸部に嵌合接触部全域で密着する凹部を形成して前記凹凸嵌合構造を構成するものである。

10

【0020】

本発明の車輪用軸受装置の組立方法によれば、外側継手部材の外径面に設けられた段差面に軸方向荷重を付与することによって、凹凸嵌合構造の凸部が相手部材に圧入されていき、これによって、相手側に凸部に嵌合する凹部を形成していくことができる。

【0021】

前記圧入用治具を、外側継手部材の外径面に設けられた段差面に直接的に接触して軸方向荷重を付与するリング体にて構成することができる。

【0022】

本発明のアセンブリ体の組立方法は、アウトボード側の等速自在継手と、インボード側の等速自在継手と、これら等速自在継手に連結されるシャフトとを備えたドライブシャフトにおけるアウトボード側の等速自在継手を前記車輪用軸受装置から構成されるアセンブリ体の組立方法であって、アウトボード側の等速自在継手において、外側継手部材の外径面に設けられた段差面に圧入用治具を介して軸方向荷重を付与して、外側継手部材のステム軸とハブ輪の孔部の内径面とのどちらか一方に設けられて軸方向に延びる凸部を、軸方向に沿って相手部材に圧入し、相手部材にこの凸部に嵌合接触部全域で密着する凹部を形成して前記凹凸嵌合構造を構成するものである。

20

【0023】

前記圧入用治具を、外側継手部材の外径面に設けられた段差面に直接的に接触して軸方向荷重を付与するリング体と、内径寸法がアウトボード側の等速自在継手及びインボード側の等速自在継手の外径寸法よりも大きいパイプ体とで構成し、圧入時に前記パイプ体にて両等速自在継手を収納状として、インボード側の等速自在継手よりも軸方向外方に突出するパイプ体外端面に軸方向外力を付与するものであってもよい。

30

【発明の効果】

【0024】

本発明では、ハブ輪とハブ輪の孔部に嵌挿される等速自在継手の外側継手部材のステム軸とを一体化する凹凸嵌合構造を備えているため、凹凸嵌合構造部の円周方向のガタを無くすることができる。また、ステム軸とハブ輪との結合においてナット締結作業を必要としない。このため、組立作業を容易に行うことができ、組立作業におけるコスト低減を図ることができる。また、軽量化を図ることができる。

【0025】

また、圧入時には、外側継手部材の外径面の段差面を介して軸方向押圧力を外側継手部材に付与することができる。すなわち、軸方向押圧力付与部位を確保できるとともに、圧入軸である外側継手部材のステム軸近傍を押圧することができ、安定した圧入が可能となる。

40

【0026】

前記外側継手部材の外径面に凹溝を設け、この凹溝の径方向端面を前記段差面としたものであっても、前記外側継手部材の外径面に突起部を設け、この突起部径方向端面を前記段差面としたものであってもよい。これらの場合には、軸方向押圧力付与部位の確保の信頼性が向上して、一層安定した圧入作業を行うことができる。

【0027】

50

前記段差面及びその近傍に硬化処理を施すのが好ましい。このように、硬化処理を施すことによって、段差面及びその近傍を硬化でき、耐荷重を向上させることになって、段差面が強度的に安定する。すなわち、段差面が小さくても圧入可能な軸方向荷重を付与することができ、加工費や材料費等のコスト低減、及びコンパクト化を図ることができる。

【0028】

前記圧入用治具を、外側継手部材の外径面に設けられた段差面に直接的に接触して軸方向荷重を付与する割り型からなるリング状体にて構成すれば、段差面への押圧力を付与するための治具を安定して装着することができる。特に、リング状体と内径寸法がアウトボード側の等速自在継手及びインボード側の等速自在継手の外径寸法よりも大きいパイプ体とで構成するものでは、パイプ体内のドライブシャフトの姿勢制御を行うことなく、安定した押圧力付与が可能となる。すなわち、圧入時において、パイプ体内のドライブシャフトにおけるシャフト等がパイプ体の軸心に対して倒れるような場合であっても、このドライブシャフトの姿勢に関係なく、パイプ体及びリング状体を介して、圧入軸である外側継手部材のステム軸近傍を押圧することができ、安定した押圧力の付与が可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下本発明の実施の形態を図1～図10に基づいて説明する。図1に車輪用軸受装置とドライブシャフトとから構成されるアセンブリ体を示し、この車輪用軸受装置は、アウトボード側の等速自在継手1と、インボード側の等速自在継手2と、これら等速自在継手1、2に連結されるシャフト3とを備える。この場合、アウトボード側においては、ハブ輪4と、複列の転がり軸受(軸受構造部)5と、等速自在継手1とが一体化されて車輪用軸受装置が構成される。自動車等の車両に組付けた状態で車両の外側となる方をアウトボード側(図面左側)、自動車等の車両に組付けた状態で車両の内側となる方をインボード側(図面右側)という。

【0030】

アウトボード側の等速自在継手1は、図2に示すように、内球面7に複数のトラック溝8が円周方向等間隔に軸方向に沿って形成された外側継手部材9と、外球面10に外側継手部材9のトラック溝8と対をなす複数のトラック溝11が円周方向等間隔に軸方向に沿って形成された内側継手部材12と、外側継手部材9のトラック溝8と内側継手部材12のトラック溝11との間に介在してトルクを伝達する複数のボール13と、外側継手部材9の内球面7と内側継手部材12の外球面10との間に介在してボール13を保持するケージ14とを備えている。ケージ14には、周方向に沿って所定ピッチ(例えば、60°ピッチ)でポケット14aが設けられ、このポケット14aにボール13が保持される。

【0031】

前記外側継手部材9のトラック溝8は、トラック溝底が円弧部となる奥側トラック溝8aと、トラック溝底が外輪軸線と平行なストレート部となる開口側トラック溝(ストレート溝)8bとからなる。また、内側継手部材12のトラック溝11は、トラック溝底が外輪軸線と平行なストレート部となる奥側トラック溝11aと、トラック溝底が円弧部となる開口側トラック溝11bとからなる。

【0032】

内側継手部材12の中心孔の内周面にはスプライン部16が形成され、この中心孔にシャフト3の端部スプライン部3aが挿入されて、内側継手部材12側のスプライン部16とシャフト3側のスプライン部3aとが係合される。また、スプライン部16には、抜け止め用の止め輪15が装着されている。

【0033】

外側継手部材9は、内側継手部材12、ケージ14およびトルク伝達ボール13を収容したマウス部9aと、マウス部9aから軸方向に一体的に延びるステム軸9bとを有する。マウス部9aは、開口側の大径部18と、この大径部18と前記ステム軸9bとの間に配設されるテーパ部19とを備える。そして、図1に示すように、外側継手部材9の開口部はブーツ20にて塞がれている。ブーツ20は、大径部20aと、小径部20bと、大

10

20

30

40

50

径部 20 a と小径部 20 b との間の蛇腹部 20 c とからなり、ブーツバンド 21 を介してマウス部 9 a の開口側の外周面にブーツ 20 の大径部 20 a が固定され、シャフト 3 のブーツ装着部 3 c の外周面には、ブーツバンド 21 を介してブーツ 20 の小径部 20 b が固定されている。なお、外側継手部材 9 の開口部側の外径面には周方向凹溝 22 (図 2 参照) が設けられ、ブーツバンド 21 を介して大径部 20 a を外側継手部材 9 に装着させた場合、大径部 20 a の一部がこの周方向凹溝 22 に食い込むことになる。

【 0034 】

ハブ輪 4 は、軸部 26 と、この軸部 26 から突設される車輪取付フランジ 27 とからなる。車輪取付フランジ 27 には周方向に沿ってボルト装着孔が設けられ、このボルト装着孔にハブボルト 28 が装着されている。すなわち、ブレーキロータ及びホイールが車輪取付フランジ 27 の端面に重ね合わされて、前記ハブボルト 28 にて固定される。また、ハブ輪 4 の孔部 29 の内径面は、反フランジ側に向かって縮径するテーパ面 30 と、テーパ面 30 から連続する小径部 31 と、小径部 31 から反フランジ側に向かって拡径する小テーパ面 32 と、このテーパ面 32 から連続する大径部 33 とからなる。

10

【 0035 】

軸受構造部 5 は、ハブ輪 4 に外嵌固定される内輪 35 と、ハブ輪 4 及び内輪 35 の周囲に配設される外輪 36 と、この外輪 36 とハブ輪 4 との間に介装されるアウトボード側の転動体 (ボール) 37 a と、外輪 36 と内輪 35 との間に介装されるインボード側の転動体 (ボール) 37 b と、転動体 37 a、37 b を保持するポケットを有するアウトボード側及びインボード側の保持器 38 とを備える。

20

【 0036 】

外輪 36 は、その内周に複列の外側軌道面 (アウターレース) 39、40 が設けられている。そして、外輪 36 の第 1 外側軌道面 39 とハブ輪 4 の第 1 内側軌道面 41 とが対向し、外輪 36 の第 2 外側軌道面 40 と、内輪 35 の第 2 内側軌道面 (インナーレース) 42 とが対向し、これらの間に転動体 (ボール) 37 a、37 b が介装される。外輪 36 の軸方向両端の内周面には、シール部材 S1、S2 が圧入固定されている。すなわち、この場合の車輪用軸受 2 は、内周に複列の軌道面 39、40 を有する外方部材と、軌道面 39、40 に対向する複列の軌道面 41、42 を外周に有しアウトボード側端の外周に車輪取付用のフランジ 27 を有する内方部材と、これら外方部材と内方部材の軌道面間に介在した複列の転動体 37 a、37 b とを備える。そして、前記外方部材が前記外輪 35 にて構成され、前記内方部材が、前記フランジ 27 を有するハブ輪 4 とこのハブ輪 4 の軸部のインボード側端の外周に圧入した内輪 35 とで構成される。

30

【 0037 】

内輪 35 は、ハブ輪 4 の軸部 26 の反フランジ側端部が加締られて、この加締部 43 にて内輪 35 が軸部 26 に締結されている。すなわち、ハブ輪 4 の継手側の端部を加締めて、その加締部 43 にて内輪 35 に予圧を付与するものである。

【 0038 】

この車輪用軸受装置は、ハブ輪 4 とハブ輪 4 の孔部 29 に嵌挿される等速自在継手 1 の外側継手部材 9 のステム軸 9 b とを一体化する凹凸嵌合構造 M を備える。凹凸嵌合構造 M は、例えば、ステム軸 9 b の端部に設けられて軸方向に延びる凸部と、ハブ輪 4 の孔部 29 の内径面に形成される凹部とからなり、凸部の凹部嵌合部位の全体がその対応する凹部に対して密着している。すなわち、ステム軸 9 b の反マウス部側の外周面に、複数の凸部が周方向に沿って所定ピッチで配設され、ハブ輪 4 の孔部 29 の軸部嵌合孔の内径面に凸部が嵌合する複数の凹部が周方向に沿って形成されている。つまり、周方向全周にわたって、凸部とこれに嵌合する凹部とがタイトフィットしているものであって、凸部とその凸部に嵌合する他方の相手部材の凹部とが嵌合接触部位 45 全域で密着している。

40

【 0039 】

インボード側の等速自在継手 2 は、外側継手部材 61 と、内側継手部材としてのトリポード部材 62 と、トルク伝達部材としてのローラ 63 を主要な構成要素としている。

【 0040 】

50

外側継手部材 6 1 は一体に形成されたマウス部 6 1 a とステム部 6 2 b とからなる。マウス部 6 1 a は、一端にて開口したカップ状で、内周の円周方向三等分位置に軸方向に延びるトラック溝 6 6 が形成してある。各トラック溝 5 6 の円周方向で向き合った側壁にロー案内面 6 7 が形成される。

【 0 0 4 1 】

トリポード部材 6 2 はボス 6 8 と脚軸 6 9 とを備える。ボス 6 8 にはシャフト 3 の端部スプライン 3 b とトルク伝達可能に結合するスプライン孔 6 8 a が形成してある。脚軸 6 9 はボス 6 8 の円周方向三等分位置から半径方向に突出している。トリポード部材 6 2 の各脚軸 6 9 はローラ 6 3 を担持している。

【 0 0 4 2 】

そして、外側継手部材 6 1 の開口部はブーツ 7 0 にて塞がれている。ブーツ 7 0 は、大径部 7 0 a と、小径部 7 0 b と、大径部 7 0 a と小径部 7 0 b との間の蛇腹部 7 0 c とからなり、ブーツバンド 7 1 を介してマウス部 6 1 a の開口側の外周面にブーツ 9 0 の大径部 7 0 a が固定され、シャフト 3 のブーツ装着部 3 d の外周面には、ブーツバンド 7 1 を介してブーツ 7 0 の小径部 7 0 b が固定されている。

【 0 0 4 3 】

次に、アウトボード側の車輪用軸受装置における前記凹凸嵌合構造 M の嵌合方法を説明する。この場合、ステム軸 9 b の外径部には、全周に亘って高周波焼入れ等により硬化層が形成されて嵌合部位（ステム軸 9 b の軸方向中間部位）には円周方向に沿う凹凸部としてスプライン 4 6 を形成する。このため、スプライン 4 6 の凸部が硬化処理されて、この凸部が凹凸嵌合構造 M の凸部となる。また、ハブ輪 4 の内径面は硬化処理がなされていない状態である。これによって、嵌合部位（つまり、スプライン）側は被嵌合部位（つまり、ハブ輪 4 の小径部 3 1 の内径面）側よりも硬度が高くなっている。

【 0 0 4 4 】

そして、ステム軸 9 b をハブ輪 4 に反フランジ側から圧入する。この際、ステム軸 9 b のスプライン 4 6 は硬化され、ハブ輪 4 の内径面は硬化処理されていない生材のままであるため、ステム軸 9 b のスプライン 4 6 がハブ輪 4 の内径面に形状転写される。すなわち、ステム軸 9 b をハブ輪 4 の孔部 2 9 に圧入していけば、凸部がハブ輪 4 の孔部 2 9（小径部 3 1）の内径面に食い込んでいき、凸部が、この凸部が嵌合する凹部を、軸方向に沿って形成していくことになる。これにより、ハブ輪 4 の内周面とステム軸 9 b の外周面とが一体化され、ハブ輪 4 とステム軸 9 b とが一体化される。すなわち、スプライン 4 6 の凸部の圧入時にハブ輪 4 の軸部 2 6 が径方向に弾性変形し、この弾性変形分の予圧が凸部の歯面に付与される。このため、スプライン 4 6 の凸部とその凸部に嵌合するハブ輪 4 の凹部との嵌合接触部位全域が密着する。

【 0 0 4 5 】

これによって、ハブ輪 4 と等速自在継手 1 の外側継手部材 9 のステム軸 9 b とを凹凸嵌合構造 M を介して連結できる。なお、加締部 4 3 と、外側継手部材 9 のマウス部 9 a の底面とは所定間隔をもって対向している。

【 0 0 4 6 】

ステム軸 9 b をハブ輪 4 に反フランジ側から圧入する際には、図 6 に示すような圧入用治具 4 7 を使用することになり、外側継手部材 9 の外径面（マウス部 9 a）に圧入用治具 4 7 が係合する凹溝 4 8 が設けられている。この場合の凹溝 4 8 は、図 4 に示すように、周方向に沿って配設されている。

【 0 0 4 7 】

また、圧入用治具 4 7 は、割り型からなるリング状体 5 0 にて構成している。すなわち、リング状体 5 0 は、複数（少なくとも 2 個）のセグメント 5 0 a からなり、セグメント 5 0 a を組み合わせることによって、リング状に形成される。セグメント 5 0 a がリング状に組み合わせられてなるリング状体 5 0 は、本体円環部 5 1 と、この本体円環部 5 1 に連設されたテーパ部 5 2 と、このテーパ部 5 2 から内径側へ突出する内銜部 5 3 とからなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

また、リング状体 5 0 の本体円環部 5 1 の内径は、ブーツ 2 0 のブーツバンド 2 1 を含む大径部 2 0 a の外径よりも大きく設定され、外側継手部材 9 に外嵌状とした状態で、内鏝部 5 3 が外側継手部材 9 の凹溝 4 8 に嵌合する。このため、リング状体 5 0 の端面 5 5 を、図 6 の矢印 A 方向（軸方向）の荷重（押圧力）を付与することによって、凹溝 4 8 に嵌合している内鏝部 5 3 を介してこの荷重を外側継手部材 9 に付与することができ、ハブ輪 4 の孔部 2 9 に対して外側継手部材 9 のステム軸 9 b を圧入することができる。

【 0 0 4 9 】

このように、この車輪用軸受装置の組立は、凹溝 4 8 のステム軸側の側面（径方向端面）4 8 a である段差面 5 6 に、軸方向荷重（圧入荷重）を付与することができ、軸方向押圧力付与部位を確保できて、安定した圧入が可能となる。なお、圧入用治具 4 7 の端面 5 5 への軸方向荷重の付与は、例えば、プレス機構、シリンダ機構、ボールネジ機構等の種々の軸方向往復動機構を用いることができる。

10

【 0 0 5 0 】

しかも、このように組立てられた車輪用軸受装置は、ハブ輪 4 とハブ輪 4 の孔部に嵌挿される等速自在継手 1 の外側継手部材 9 のステム軸 9 b とを一体化する凹凸嵌合構造 M を備えているため、凹凸嵌合構造部 M の円周方向のガタを無くすことができる。また、ステム軸 9 b とハブ輪 4 との結合においてナット締結作業を必要としない。このため、組立作業を容易に行うことができ、組立作業におけるコスト低減を図ることができる。また、軽量化を図ることができる。

20

【 0 0 5 1 】

マウス部 9 a がハブ輪 4 と非接触状であるので、マウス部 9 a とハブ輪 4 との接触による異音の発生を防止できる。また、ハブ輪 4 の端部が加締られて転がり軸受 5 の内輪 3 5 に対して予圧が付与されるので、外側継手部材 9 のマウス部 9 a によって内輪 3 5 に予圧を付与する必要がなくなる。このため、内輪 3 5 への予圧を考慮することなく、外側継手部材の軸部 9 a を圧入することができ、ハブ輪 4 と外側継手部材 9 との連結性（組み付け性）の向上を図ることができる。

【 0 0 5 2 】

図 5 に示すように、外側継手部材 9 の外径面に周方向に沿って所定ピッチ（図例では、45°ピッチ）で断面矩形状の切欠部 5 7 を設け、この切欠部 5 7 のステム軸側の側面 5 7 a をもって軸方向押圧力付与部位を構成する段差面 5 6 とすることができる。

30

【 0 0 5 3 】

この図 5 に示すように、段差面 5 6 を切欠部 5 7 のステム軸側の側面 5 7 a にて構成した場合、使用する圧入用治具 4 7 として、その内鏝部 5 3 を周方向全周に設けることなく、切欠部 5 7 の配設ピッチに対応するピッチで、テーパ部 5 2 の小径端部から複数個だけ突設するようにすればよい。

【 0 0 5 4 】

このため、図 5 に示すような外側継手部材 9 であっても、圧入用治具 4 7 を使用して、切欠部 5 7 のステム軸側の側面 5 7 a である段差面 5 6 に、軸方向荷重（圧入荷重）を付与することができ、軸方向押圧力付与部位を確保できて、安定した圧入が可能となる。

40

【 0 0 5 5 】

ところで、図 7 に示すように、シャフト 3 にアウトボード側の等速自在継手 1 と、インボード側の等速自在継手 2 を組み付けたドライブシャフトでは、アウトボード側のステム軸 9 b のハブ輪 4 への圧入は、図 7 に示すような圧入用治具 7 9 を使用することになる。

【 0 0 5 6 】

圧入用治具 7 9 は、外側継手部材 9 の外径面に設けられた段差面 5 6 に直接的に接触して軸方向荷重を付与する割り型からなるリング状体 8 0 と、圧入時に両等速自在継手が収納状となるパイプ体 8 5 とからなる。リング状体 8 0 は、前記圧入用治具 4 7 のリング状体 5 0 と同様、複数（少なくとも 2 個）のセグメント 8 0 a からなり、セグメント 8 0 a を組み合わせることによって、リング状に形成される。セグメント 8 0 a にてリング状に

50

組み合わされてなるリング状体 80 は、図 7 に示すように、本体円環部 81 と、この本体円環部 81 に連設されたテーパ部 82 と、このテーパ部 82 から内径側へ突出する内銜部 83 とからなる。

【0057】

パイプ体 85 は、内径寸法 D がアウトボード側の等速自在継手 1 及びインボード側の等速自在継手 2 の外径寸法よりも大きく設定される。ここで、等速自在継手 1、2 の外径寸法とは、ブーツ 20、70、及びブーツバンド 21、71 を含む最大外径である。また、この内径寸法 D はリング状体 80 の内径寸法 D1 よりも大きく設定される。パイプ体 85 の外径寸法 D2 は、リング状体 80 の外径寸法 D3 よりも小さく設定される。

【0058】

リング状体 80 を、アウトボード側の外側継手部材 9 に外嵌した状態で、内銜部 83 が凹溝 48 に嵌合した状態となる。この状態で、パイプ体 85 にこのドライブシャフトが挿入状となる。この際、パイプ体 85 の一端面 85a がリング状体 80 の端面 86 に当接するとともに、パイプ体 85 の他端面（パイプ体外端面）85b がインボード側の等速自在継手 2 よりも軸方向外方に突出する。

【0059】

このため、図 7 に示すように、リング状体 80 とパイプ体 85 からなる圧入用治具 79 を用いた場合、パイプ体外端面 85b に軸方向荷重を付与することができる。パイプ体内のドライブシャフトの姿勢制御を行うことなく、安定した押圧力付与が可能となる。すなわち、圧入時において、パイプ体 85 内のドライブシャフトにおけるシャフト 3 等がパイプ体 85 の軸心に対して倒れるような場合であっても、安定した押圧力の付与が可能である。

【0060】

段差面 56 を構成するための凹溝 48 としては、図 8 に示すように、その断面が倒立台形状の凹溝 48A であってもよい。この場合でも、ステム軸側の側面 48a が段差面 56 を構成することとなる。また、図 5 に示すように、周方向に沿って所定ピッチで形成される切欠部 57 にて段差面 56 を構成する場合、その切欠部 57 の断面が図 8 に示すような倒立台形状であってもよい。このように、段差面 56 が、外側継手部材 9 の軸心線に直交する平面に対して傾斜する面であっても、ステム軸 9b のハブ輪 4 の孔部 29 への圧入力を付与することができる。

【0061】

また、段差面 56 として、外側継手部材 9 の外径面に突起部 87 を設け、この突起部 87 の端面 87a にて構成するようにしてもよい。この場合であっても、リング状体 50、80 の内銜部 53、83 を介してこの段差面 56 に軸方向押圧力を付与することができる。この突起部 87 としては、外側継手部材 9 の外径面の全周にわたって形成されるものであって、周方向に沿って所定ピッチで複数個が配設されるものであってもよい。このため、使用するリング状体 50、80 としては、内銜部 53、83 が全周にわたって形成されるものであったり、周方向に沿って所定ピッチで複数個が配設されるものであったりする。

【0062】

ところで、段差面 56 を設ける場合、図 10 に示すように、段差面 56 及びその近傍に硬化処理を施してなる硬化部 90 を設けるのが好ましい。硬化部 90 としては、高周波焼入れ、浸炭焼入れ等の種々の熱硬化処理を行うことができる。ここで、高周波焼入れとは、鋼の表面を電機誘導加熱し、焼入れ硬化する熱処理であり、浸炭焼入れとは、低炭素鋼の鋼の表面に炭素を染み込ませて、高炭素鋼とし、さらに、この鋼を焼入れして表面を硬くする熱処理である。また、硬化部 90 として、焼入れ後、焼き戻しによりじん性を与える処理（調質）を行ってもよい。

【0063】

このように、硬化処理を施すことによって、段差面 56 及びその近傍を硬化でき、耐荷重を向上させることになって、段差面が強度的に安定する。なお、硬化部 90 としては、図例では、凹溝 48 の底面 48b の軸方向中間部から側面 48a の後方（ステム軸側）に

10

20

30

40

50

わたる範囲に形成されているが、これに限るものではない。すなわち、凹溝48の反ステム軸側の側面48d側にも硬化部90が形成されていてもよく、さらには、外側継手部材9の Maus部9aの外径面の全周にわたって形成してもよい。

【0064】

以上、本発明の実施形態につき説明したが、本発明は前記実施形態に限定されることなく種々の変形が可能であって、例えば、凹凸嵌合構造Mを介して、ハブ輪4とハブ輪4の孔部29に嵌挿される外側継手部材9のステム軸9bとを一体化する場合、前記実施形態では、ステム軸9bの外径面に凸部を設けるとともに、ハブ輪4の孔部29の内径面に、凸部にて形成される凹部を設けるようにしたが、逆に、ハブ輪4の孔部29の内径面に凸部を設けるとともに、ステム軸9bの外径面に凸部にて凸部に密着嵌合する凹部を形成する

10

【0065】

凹凸嵌合構造Mの凸部の形状として、断面三角形状、断面台形（富士山形状）、半円形状、半楕円形状、矩形形状等の種々の形状のものを採用でき、凸部の面積、数、周方向配設ピッチ等も任意に変更できる。また、スプラインの凸部をもって凹凸嵌合構造Mの凸部とする必要はなく、キーのようなものであってもよく、曲線状の波型の合わせ面を形成するものであってもよい。要は、軸方向に沿って配設される凸部を相手側に圧入し、この凸部にて凸部に密着嵌合する凹部を相手側に形成することができて、凸部とそれに対応する凹部との嵌合接触部全域が密着できればよい。

【0066】

ハブ輪4の孔部29の小径孔31としては円孔以外の多角形孔等の異形孔であってよく、この小径孔31に嵌挿する軸部12の断面形状も円形断面以外の多角形等の異形断面であってよい。

20

【0067】

また、図8に示す外側継手部材9であっても、図9に示す外側継手部材9であっても硬化部90を設けるようにしてもよい。等速自在継手1としては、実施形態では、トラック溝底に直線部を有するアンダーカットフリー型の固定式等速自在継手（UJ）であったが、トラック溝底に直線部を有さないパーフィールド型の固定式等速自在継手（BJ）等であってよい。また、等速自在継手2としては、実施形態ではトリボード型の摺動式等速自在継手であったが、ダブルオフセット型等速自在継手（DOJ）、クロスグループ型等の他の摺動式等速自在継手であってよい。

30

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】本発明の第1実施形態を示す車輪用軸受装置とドライブシャフトとから構成されるアセンブリ体の縦断面図である。

【図2】アウトボード側の等速自在継手の縦断面図である。

【図3】アウトボード側のハブ輪と複列の転がり軸受との組み付け状態の縦断面図である。

【図4】アウトボード側の等速自在継手の横拡大断面図である。

【図5】アウトボード側の変形例の等速自在継手の横拡大断面図である。

40

【図6】ハブ輪に等速自在継手の外側継手部材へ圧入方法を示す断面図である。

【図7】ハブ輪に等速自在継手の外側継手部材へ他の圧入方法を示す断面図である。

【図8】等速自在継手の外側継手部材の他の実施形態を示す縦断面図である。

【図9】等速自在継手の外側継手部材の別の実施形態を示す縦断面図である。

【図10】等速自在継手の外側継手部材のさらに別の実施形態を示す縦断面図である。前記図8の分解状態の断面図である。

【図11】ハブ輪と等速自在継手の外側継手部材との従来の連結方法を示す断面図である。

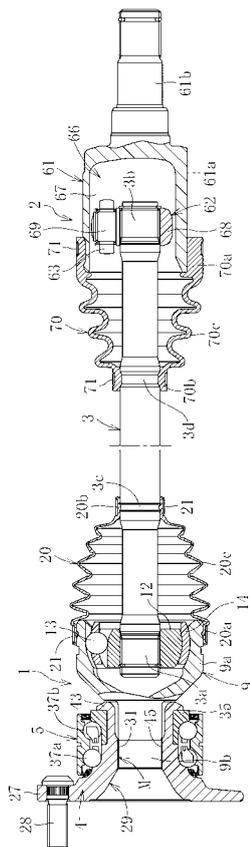
【符号の説明】

【0069】

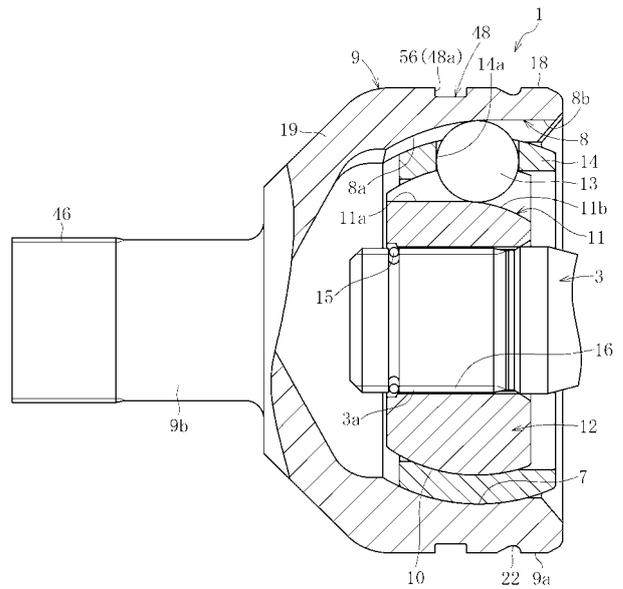
50

- 1、2 等速自在継手
- 3 シャフト
- 4 ハブ輪
- 9 外側継手部材
- 29 孔部
- 30 テーパー面
- 35 内輪
- 45 嵌合接触部位
- 47 圧入用治具
- 48 凹溝
- 50 リング状体
- 56 段差面
- 79 圧入用治具
- 80 リング状体
- 85 パイプ体

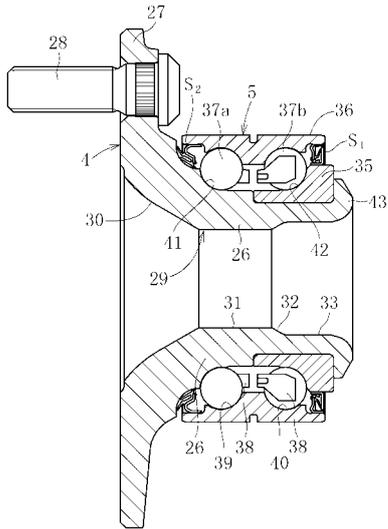
【図1】



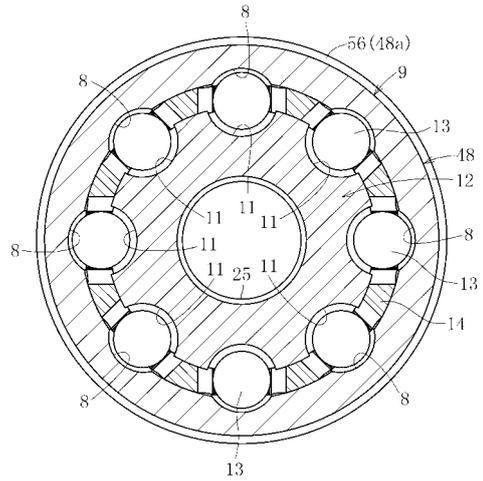
【図2】



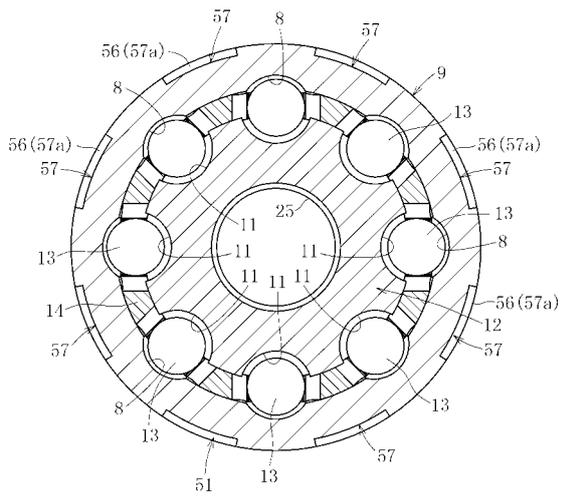
【 図 3 】



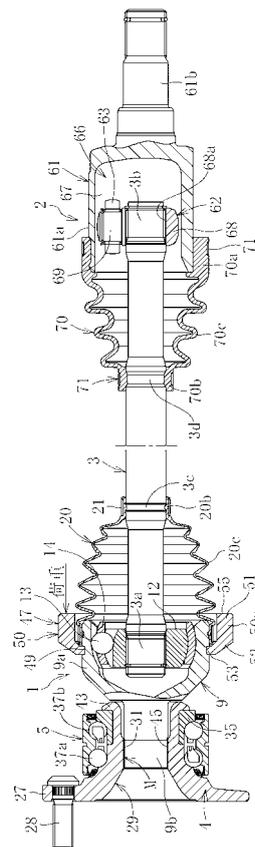
【 図 4 】



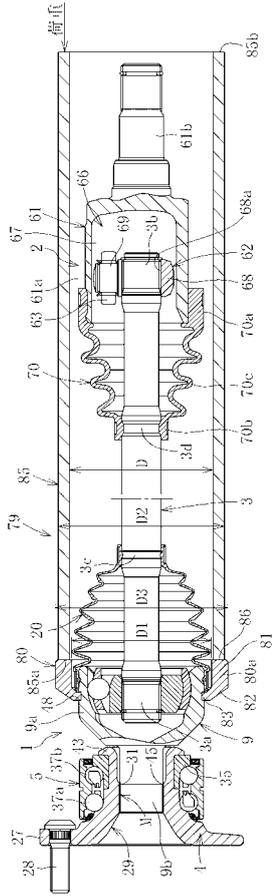
【 図 5 】



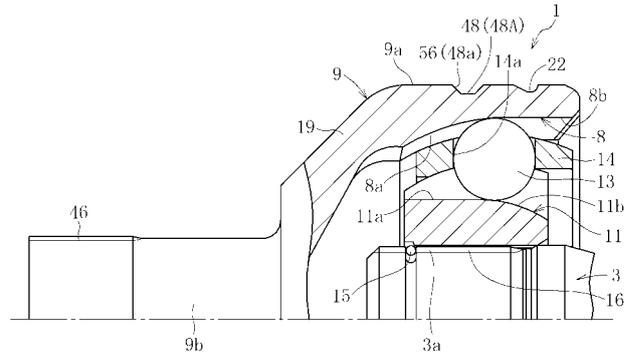
【 図 6 】



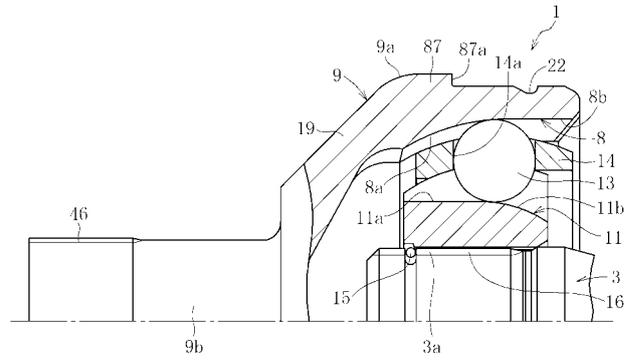
【 図 7 】



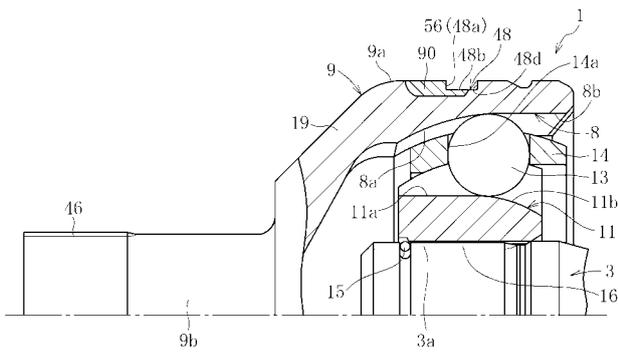
【 図 8 】



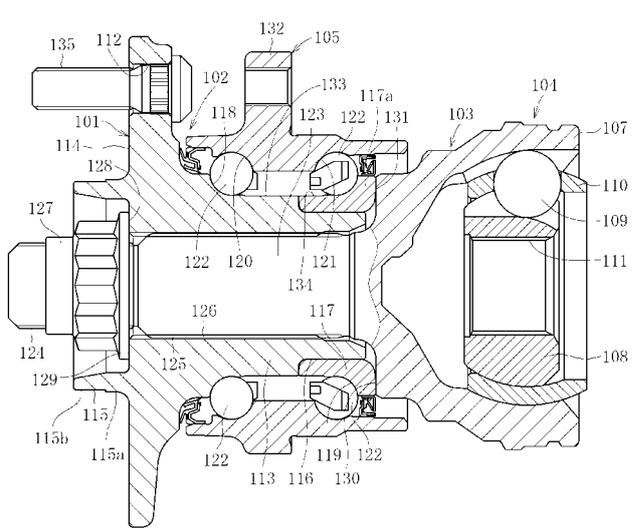
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
F 1 6 D	3/205	(2006.01)	F 1 6 D 3/205	M
B 6 0 B	35/18	(2006.01)	B 6 0 B 35/18	A
F 1 6 D	1/06	(2006.01)	F 1 6 D 1/06	Q

(72)発明者 中川 亮
 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内

(72)発明者 浅野 祐一
 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内

(72)発明者 小澤 仁博
 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内

Fターム(参考) 3J101 AA02 AA32 AA43 AA54 AA62 BA53 BA56 BA64 DA16 FA44
 FA46 GA03