

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年9月18日(18.09.2014)



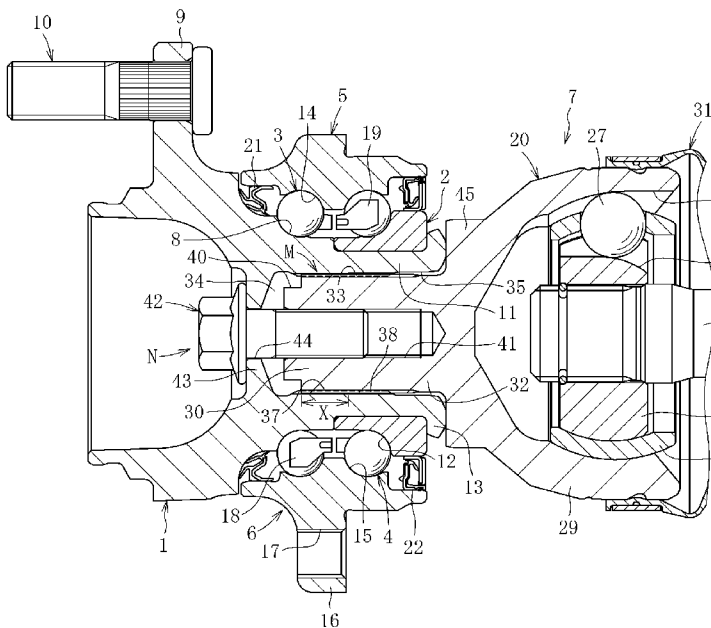
(10) 国際公開番号
WO 2014/141808 A1

- (51) 国際特許分類:
B60B 35/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/053404
- (22) 国際出願日: 2014年2月14日(14.02.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-049196 2013年3月12日(12.03.2013) JP
特願 2013-058233 2013年3月21日(13.03.2013) JP
特願 2013-114139 2013年5月30日(13.05.2013) JP
特願 2013-147637 2013年7月16日(13.07.2013) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): NTN株式会社(NTN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人(米国についてのみ): 乗松 孝幸(NORIMATSU Takayuki) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内 Shizuoka (JP). 永田 勉(NAGATA Tsutomu) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 城村 邦彦, 外(SHIROMURA Kunihiko et al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目15番26号 江原特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: BEARING DEVICE FOR WHEEL

(54) 発明の名称: 車輪用軸受装置



(57) Abstract: A bearing device for a wheel is provided with a bearing (6) for the wheel, the bearing (6) comprising: an outer ring (5) which has outer raceway surfaces (14, 15) formed on the inner periphery thereof; a hub ring (1) and an inner ring (2), which have inner raceway surfaces (8, 12) formed on the outer peripheries thereof; and balls (3, 4) which are arranged between the outer raceway surfaces (14, 15) of the outer ring (5) and the inner raceway surfaces (8, 12) of both the hub ring (1) and the inner ring (2). A stem section (30) is fitted to the inner diameter of the hub ring (1), a constant velocity universal joint (7) is joined to the bearing (6) for the wheel by a thread fastening structure (N), and the shoulder section (45) of an outer joint member (20) is brought into contact with the staked section (13) of the hub ring (1). Protrusions (33) formed on the stem section (30) are press fitted into the hub ring (1) in which recesses having interference with the protrusions (33) are formed, and the shape of the protrusions (33) is transferred to the hub ring (1), forming a recess-protrusion fitting structure (M) in which the entire portions (X) where the protrusions (33) and the recesses (37) are fitted to and in contact with each other are in close contact with each other. The difference between axial force generated by the tightening of a bolt (42) and axial force generated by the force of press fitting the stem section (30) into the hub ring (1) is set to be 32 kN or less.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/141808 A1



内周に外側軌道面 14, 15 を有する外輪 5 と、外周に内側軌道面 8, 12 を有するハブ輪 1 及び内輪 2 と、外輪 5 の外側軌道面 14, 15 とハブ輪 1 及び内輪 2 の内側軌道面 8, 12 との間に介装されたボール 3, 4 とからなる車輪用軸受 6 を備え、ハブ輪 1 の内径にステム部 30 を嵌合して車輪用軸受 6 に等速自在継手 7 をねじ締め付け構造 N により結合させ、ハブ輪 1 の加締め部 13 に外側継手部材 20 の肩部 45 を当接させた車輪用軸受装置において、ステム部 30 に形成された複数の凸部 33 を、凸部 33 に対して締め代を有する複数の凹部が形成されたハブ輪 1 に圧入し、ハブ輪 1 に凸部 33 の形状を転写することにより、凸部 33 と凹部 37 との嵌合接触部位全域 X が密着する凹凸嵌合構造 M を構成し、ボルト 42 の締め付けにより発生する軸力と、ハブ輪 1 に対するステム部 30 の圧入力により発生する軸力との差を 32 kN 以下とする。

明 細 書

発明の名称：車輪用軸受装置

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に関する。

背景技術

[0002] 従来の車輪用軸受装置は、例えば、図66に示すように、ハブ輪101、内輪102、複列のボール103、104及び外輪105からなる車輪用軸受106と等速自在継手107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108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。そ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。ハブ輪101のインボード側外周面に形成された小径段部111に内輪102を嵌合させ、その内輪102の外周面にインボード側の内側軌道面112が形成されている。ハブ輪101の軸孔の内周面には、等速自在継手107をトルク伝達可能に連結するための雌スプライン113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108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112とで複列の内側軌道面を構成している。内輪102をハブ輪101の小径段部111に圧入し、その小径段部111の端部を外側に加締め、その加締め部114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106に予圧を付与している。

[0005] 外輪105は、内周面にハブ輪101及び内輪102の内側軌道面108、112と対向する複列の外側軌道面115、116が形成され、外周面に

車体（図示せず）に取り付けるための車体取付フランジ 117 を備えている。その車体取付フランジ 117 は、車体の懸架装置（図示せず）から延びるナックルに取り付け孔 118 を利用してボルト等で固定される。

[0006] 車輪用軸受 106 は、複列のアンギュラ玉軸受構造である。すなわち、ハブ輪 101 及び内輪 102 の外周面に形成された内側軌道面 108, 112 と外輪 105 の内周面に形成された外側軌道面 115, 116 との間にボール 103, 104 を介在させている。そして、各列のボール 103, 104 をケージ 119, 120 により円周方向等間隔に支持している。

[0007] 車輪用軸受 106 の両端開口部には、外輪 105 とハブ輪 101 及び内輪 102 との環状空間を密封する一对のシール 121, 122 が外輪 105 の両端部内径に嵌合されている。これにより、内部に充填されたグリース等の潤滑剤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 107 の外側継手部材 123 をハブ輪 101 に連結することにより、車輪用軸受装置が構成される。外側継手部材 123 は、内側継手部材、ボール及びケージからなる内部部品（図示せず）を収容したカップ状のマウス部 124 と、そのマウス部 124 から軸方向に一体に延びるステム部 125 とで構成されている。ステム部 125 の外周面には、ハブ輪 101 とトルク伝達可能に連結するための雄スプライン 126 が形成されている。

[0009] 外側継手部材 123 のステム部 125 をハブ輪 101 の軸孔に圧入し、そのステム部 125 の端部に形成された雄ねじ部 129 にナット 127 を螺合させる。そして、そのナット 127 をハブ輪 101 の端面に係止させた状態で締め付けることにより、等速自在継手 107 をハブ輪 101 に固定している。このナット 127 の締め付け力（軸力）でもってハブ輪 101 の加締め部 114 に外側継手部材 123 の肩部 128 を当接させている。このようにして、ステム部 125 の雄スプライン 126 とハブ輪 101 の雌スプライン 113 を嵌合させることにより、等速自在継手 107 から車輪用軸受 106 へのトルク伝達が可能となっている。

[0010] この車輪用軸受装置では、ハブ輪101の加締め部114とその加締め部114に対向する外側継手部材123の肩部128とが、ナット127の締め付け力（軸力）でもって当接した状態にある。このことから、車両発進時、静止状態にある車輪用軸受106に対して等速自在継手107から回転トルクが負荷されると、雌雄スプライン113, 126を介して外側継手部材123からハブ輪101へ回転トルクを伝達しようとする。しかしながら、このとき、外側継手部材123の振れによりハブ輪101の加締め部114と外側継手部材123の肩部128との間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、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ことがある。

[0011] 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、急激な滑りが発生しないように、ハブ輪101の加締め部114と外側継手部材123の肩部128との当接面での摩擦抵抗を大きくする手段が講じられている（例えば、特許文献1参照）。この特許文献1では、摩擦抵抗を大きくする手段として、外側継手部材123の肩部128の当接面に、放射状、楕円形状あるいはクロスハッチング状の凹凸部を形成する構造や、外側継手部材123の肩部128の当接面に、ゴムや樹脂製の間座を設けた構造が開示されている。

[0012] また、スティックスリップ音を未然に防止する他の手段として、急激な滑りが発生しないように、ハブ輪101の加締め部114と外側継手部材123の肩部128との当接面での摩擦抵抗を小さくする手段が講じられている（例えば、特許文献2参照）。この特許文献2では、ハブ輪101の加締め部114の当接面に凹溝を形成し、その凹溝内にグリースを充填するようにした構造が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0013] 特許文献1：特開2003-97588号公報

特許文献2：特開2003-136908号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0014] ところで、特許文献 1, 2 に開示された従来の車輪用軸受装置では、ハブ輪 101 の加締め部 114 と外側継手部材 123 の肩部 128 との当接面での摩擦抵抗を大きくしたり、逆に、ハブ輪 101 の加締め部 114 と外側継手部材 123 の肩部 128 との当接面での摩擦抵抗を小さくしたりすることにより、急激な相對滑りが発生しないようにして、スティックスリップ音を未然に防止するようにしている。

[0015] しかしながら、摩擦抵抗を大きくする手段として、外側継手部材 123 の肩部 128 の当接面に、凹凸部を形成したり、あるいは間座を設けたりしなければならない。また、摩擦抵抗を小さくする手段として、ハブ輪 101 の加締め部 114 の当接面に凹溝を形成しなければならない。このように、当接面での摩擦抵抗を変える処理として、凹凸部の形成や凹溝の形成を必要としたり、別部材としての間座を必要とすることから、車輪用軸受装置のコストアップを招くという問題があった。

[0016] 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、当接面での摩擦抵抗を変える処理が不要で、簡便な手段によりスティックスリップ音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

[0017] 前述の目的を達成するための技術的手段として、本発明は、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、ハブ輪及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ボール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結合させ、内方部材の端部に外側継手部材の肩部を当接させた車輪用軸受装置において、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、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し、ねじ締め付けにより発生する軸力と圧入力により発生する軸力との差を32kN以下としたことを特徴とする。

[0018] 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。

[0019] この際、凸部により凹部形成面を極僅かに切削加工し、凸部による凹部形成面の極僅かな塑性変形や弾性変形を付随的に伴いながら、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。

[0020] ここで、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、ねじ締め付け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することができる。その結果、ハブ輪に外側継手部材のステム部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を利用したねじ締め付け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。

[0021] 本発明では、ねじ締め付けにより発生する軸力と圧入力により発生する軸力との差を32kN以下とする。このように、ねじ締め付けにより発生する軸力と圧入力により発生する軸力との差を32kN以下とすることにより、ねじ締め付けにより発生する軸力と圧入力により発生する軸力との差、つま

り、内方部材の端部と外側継手部材の肩部との当接面に発生する軸力を32 kN以下とすることになる。その結果、内方部材の端部と外側継手部材の肩部との当接面での面圧を小さくすることができ、車両発進時に車輪用軸受に対して等速自在継手から回転トルクが負荷された場合、当接面で急激な滑りが発生することを回避でき、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。

[0022] 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によって、等速自在継手をハブ輪に固定することになる。

[0023] 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。このような構造を採用すれば、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。

[0024] 本発明では、外側継手部材のステム部に凸部が設けられ、ハブ輪に凹部が設けられた構造において、内方部材の端部が当接する外側継手部材の肩部から凸部までの軸方向長さをステム部の最大外径で除算した値を0.3以下とし、ステム部の軸方向長さをステム部の最大外径で除算した値を1.3以下とすることが望ましい。このように、ステム部の最大外径に対する軸方向長さを設定すれば、車両発進時に車輪用軸受に対して等速自在継手から回転トルクが負荷された場合、凹凸嵌合構造における有効嵌合長を確保した上で外側継手部材の捩れ量を少なくすることができる。その結果、内方部材の端部と外側継手部材の肩部との当接面で急激な滑りが発生することを確実に回避でき、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。

[0025] また、車輪用軸受け装置が、ハブ輪と等速自在継手の外側継手部材とをボルトを介して締結して成る構成においては、ボルトの緩み方向の回転を、ボ

ルトの頭部とハブ輪との間で規制することが望ましい。このようにすれば、ハブ輪と等速自在継手との締結状態を長期に亘って保持することができ、ボルトの締結に緩みが生じることによる異音の発生や摩耗の促進などの不具合を抑制することができるようになる。

[0026] ボルトの緩み方向の回転を規制するために、ハブ輪に係合部を設け、係合部に係合可能な緩み止め部材を、ボルトの頭部に取り付けてもよい。

[0027] また、前記係合部を突起部又は窪部で構成し、前記緩み止め部材を、係合部の位置又はその近傍で加締めることにより、係合部に係合可能である。

[0028] あるいは、前記係合部を突起部又は窪部で構成し、前記緩み止め部材に、係合部に係合可能な凸部又は凹部を設けてもよい。

[0029] また、前記緩み止め部材は、ボルトの頭部に対して圧入により装着可能なキャップ部材であってもよい。

[0030] また、前記緩み止め部材を、周方向の一部に開口部を有し、当該開口部が広がるように弾性変形することでボルトの頭部に取付可能なクリップ部材とすることも可能である。

[0031] また、ボルトの緩み方向の回転を規制するために、ハブ輪に係合部を設け、係合部に係合可能なフランジ部を、ボルトの頭部に設けてもよい。

[0032] また、前記係合部を突起部又は窪部で構成し、前記フランジ部を、係合部の位置又はその近傍で加締めることにより、係合部に係合可能である。

[0033] また、ボルトの緩み方向の回転を規制するために、ボルトの頭部をハブ輪に溶接することにより固定してもよい。

発明の効果

[0034] 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、ねじ締め付け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

入することができる。その結果、ねじ締め付けにより発生する軸力と圧入力により発生する軸力との差を32 kN以下とすることにより、内方部材の端部と外側継手部材の肩部との当接面での面圧を小さくすることができ、車両発進時に車輪用軸受に対して等速自在継手から回転トルクが負荷された場合、当接面で急激な滑りが発生することを回避でき、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。

図面の簡単な説明

- [0035] [図1]本発明の実施形態で、車輪用軸受装置の全体構成を示す断面図である。
- [図2]図1の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断面図である。
- [図3]図1の車輪用軸受に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4A]凸部の周方向側壁部のみに対して締め代を有する凹部を形成した実施形態で、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である。
- [図4B]図4AのA-A線に沿う断面図である。
- [図5A]凸部の周方向側壁部のみに対して締め代を有する凹部を形成した実施形態で、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である。
- [図5B]図5AのB-B線に沿う断面図である。
- [図6A]凸部の周方向側壁部のみに対して締め代を有する凹部を形成した実施形態で、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である。
- [図6B]図6AのC-C線に沿う断面図である。
- [図7]本出願人が行った軸力測定に基づく試験結果を示す表である。
- [図8]歪みゲージを埋め込んだボルトを示す一部断面の正面図である。
- [図9A]凸部の周方向側壁部及び径方向先端部に対して締め代を有する凹部を形成した実施形態で、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である。

[図9B]図9AのD-D線に沿う断面図である。

[図10A]凸部の周方向側壁部及び径方向先端部に対して締め代を有する凹部を形成した実施形態で、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である。

[図10B]図10AのE-E線に沿う断面図である。

[図11A]凸部の周方向側壁部及び径方向先端部に対して締め代を有する凹部を形成した実施形態で、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である。

[図11B]図11AのF-F線に沿う断面図である。

[図12]本発明の他の実施形態で、外側継手部材のステム部に円筒状シールを装着した形態を示す断面図である。

[図13]図12の要部拡大断面図である。

[図14]図12の車輪用軸受に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15]図14の要部拡大断面図である。

[図16]本発明の他の実施形態で、ハブ輪とボルトとの間に円筒状シールを介在させた形態を示す断面図である。

[図17]図16の要部拡大断面図である。

[図18]本発明の他の実施形態で、ハブ輪とボルトとの間にフランジ付き円筒状シールを介在させた形態を示す断面図である。

[図19]図18の要部拡大断面図である。

[図20]本発明の他の実施形態で、車輪用軸受の内輪にリップ付きシールを装着した形態を示す断面図である。

[図21]図20の要部拡大断面図である。

[図22]本発明の他の実施形態で、車輪用軸受の内輪にラビリンスシールを装着した形態を示す断面図である。

[図23]図22の要部拡大断面図である。

[図24]本発明の他の実施形態で、外側継手部材の肩部にリップ付きシールを装着した形態を示す断面図である。

[図25]図24の要部拡大断面図である。

[図26]本発明の他の実施形態で、外側継手部材の肩部にラビンスシールを装着した形態を示す断面図である。

[図27]図26の要部拡大断面図である。

[図28]ボルト緩み止め構造の第1実施形態を適用した車輪用軸受装置の縦断面図である。

[図29]図28に示す車輪用軸受装置を矢印Y方向から見た正面図である。

[図30]図28の要部拡大断面図である。

[図31]図29の要部拡大正面図である。

[図32A]キャップ部材をハブ輪の突起部に係合させる前の状態を示す斜視図である。

[図32B]キャップ部材をハブ輪の突起部に係合させた状態を示す斜視図である。

[図33]ボルト緩み止め構造の第2実施形態の縦断面図である。

[図34]図33の正面図である。

[図35A]キャップ部材をハブ輪の窪部に係合させる前の状態を示す斜視図である。

[図35B]キャップ部材をハブ輪の窪部に係合させた状態を示す斜視図である。

[図36]ボルト緩み止め構造の第3実施形態の縦断面図である。

[図37]図36の正面図である。

[図38]ボルト緩み止め構造の第4実施形態の縦断面図である。

[図39]図38の正面図である。

[図40]ボルト緩み止め構造の第5実施形態の縦断面図である。

[図41]図40の正面図である。

[図42]ボルト緩み止め構造の第6実施形態の縦断面図である。

[図43]図42の正面図である。

[図44A]ボルト緩み止め構造の第7実施形態で、キャップ部材をボルトの頭部に完全に圧入する前の状態を示す縦断面図である。

[図44B]ボルト緩み止め構造の第7実施形態で、キャップ部材をボルトの頭部に完全に圧入した状態を示す縦断面図である。

[図45]ボルト緩み止め構造の第8実施形態の縦断面図である。

[図46]図45の正面図である。

[図47]ボルト緩み止め構造の第9実施形態の縦断面図である。

[図48]図47の正面図である。

[図49]ボルト緩み止め構造の第10実施形態の縦断面図である。

[図50]図49の正面図である。

[図51A]ボルト緩み止め構造の第11実施形態で、緩み止め部材の加締め加工前の状態を示す縦断面図である。

[図51B]ボルト緩み止め構造の第11実施形態で、緩み止め部材の加締め加工後の状態を示す縦断面図である。

[図52A]図51Aの正面図である。

[図52B]図51Bの正面図である。

[図53]ボルトの頭部に対する緩み止め部材の密着箇所を異ならせた例を示す正面図である。

[図54A]ピン状部材をストレート棒状に形成した例で、緩み止め部材の加締め加工前の状態を示す縦断面図である。

[図54B]ピン状部材をストレート棒状に形成した例で、緩み止め部材の加締め加工後の状態を示す縦断面図である。

[図55A]図54Aの正面図である。

[図55B]図54Bの正面図である。

[図56]ボルトの頭部に対する緩み止め部材の密着箇所を異ならせた例を示す正面図である。

[図57A]ボルト緩み止め構造の第12実施形態で、緩み止め部材の加締め加工前の状態を示す縦断面図である。

[図57B]ボルト緩み止め構造の第12実施形態で、緩み止め部材の加締め加工後の状態を示す縦断面図である。

[図58A]図57Aの正面図である。

[図58B]図57Bの正面図である。

[図59]ボルトの頭部に対する緩み止め部材の密着箇所を異ならせた例を示す正面図である。

[図60A]ピン状部材をストレート棒状に形成した例で、緩み止め部材の加締め加工前の状態を示す縦断面図である。

[図60B]ピン状部材をストレート棒状に形成した例で、緩み止め部材の加締め加工後の状態を示す縦断面図である。

[図61A]図60Aの正面図である。

[図61B]図60Bの正面図である。

[図62]ボルトの頭部に対する緩み止め部材の密着箇所を異ならせた例を示す正面図である。

[図63]他の車輪用軸受装置の縦断面図である。

[図64]他の車輪用軸受装置の縦断面図である。

[図65]他の車輪用軸受装置の縦断面図である。

[図66]従来の車輪用軸受装置の全体構成を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0036] 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に示す車輪用軸受装置は、内方部材であるハブ輪1及び内輪2、複列のボール3、4、外方部材である外輪5からなる車輪用軸受6と等速自在継手7とで主要部が構成されている。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）と称し、中央寄りとなる側をインボード側（図面右側）と称す。

[0037] ハブ輪1は、その外周面にアウトボード側の内側軌道面8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。そ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。ハブ輪 1 のインボード側外周面に形成された小径段部 11 に内輪 2 を嵌合させ、その内輪 2 の外周面にインボード側の内側軌道面 12 が形成されている。

[0038] 内輪 2 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 1 の外周面に形成されたアウトボード側の内側軌道面 8 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 12 とで複列の軌道面を構成している。内輪 2 をハブ輪 1 の小径段部 11 に圧入し、その小径段部 11 の端部を揺動加締めにより外側に加締めている。その加締め部 13 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 6 に予圧を付与している。

[0039] 外輪 5 は、内周面にハブ輪 1 及び内輪 2 の内側軌道面 8, 12 と対向する複列の外側軌道面 14, 15 が形成され、外周面に車体（図示せず）に取り付けるための車体取付フランジ 16 を備えている。この車体取付フランジ 16 は、車体の懸架装置（図示せず）から延びるナックルに取り付け孔 17 を利用してボルト等で固定される。

[0040] 車輪用軸受 6 は、複列のアンギュラ玉軸受構造である。すなわち、ハブ輪 1 及び内輪 2 の外周面に形成された内側軌道面 8, 12 と外輪 5 の内周面に形成された外側軌道面 14, 15 との間にボール 3, 4 を介在させている。そして、各列のボール 3, 4 をケージ 18, 19 により円周方向等間隔に支持している。なお、車輪用軸受 6 は、加締め部 13 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 7 の外側継手部材 20 と分離可能になっている。

[0041] 車輪用軸受 6 の両端開口部には、外輪 5 とハブ輪 1 及び内輪 2 との環状空間を密封する一対のシール 21, 22 が設けられている。このシール 21, 22 は外輪 5 の両端部内径に嵌合され、内部に充填されたグリース等の潤滑剤の漏洩ならびに外部からの水や異物の侵入を防止する。シール 21 は芯金と弾性部材からなり、弾性部材のリップ先端がハブ輪 1 の外周面に摺接するようになっている。シール 22 は所謂パックスシールと言うタイプである。具

体的に、このシール 22 は、2つのL字状芯金と弾性部材からなり、一方の芯金に弾性部材が取り付けられ、内輪外周に装着した他方の芯金の外周面に弾性部材のリップ先端が摺接するようになっている。

[0042] 等速自在継手 7 は、ドライブシャフトを構成するシャフト 23 の一端に設けられ、駆動側と従動側の二軸間で角度変位のみを許容する固定式等速自在継手である。この等速自在継手 7 は、内周面にトラック溝 24 が形成された外側継手部材 20 と、その外側継手部材 20 のトラック溝 24 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 20 のトラック溝 24 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 20 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。

[0043] 外側継手部材 20 は、内側継手部材 26、ボール 27 及びケージ 28 からなる内部部品を收容したカップ状のマウス部 29 と、そのマウス部 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、シャフト 23 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シャフト 23 と結合している。

[0044] 等速自在継手 7 の外側継手部材 20 とシャフト 23 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 20 の開口部をブーツ 31 で閉塞した構造としている。このブーツ 31 は、外側継手部材 20 の外周面にブーツバンドにより締め付け固定された大径端部と、シャフト 23 の外周面にブーツバンドにより締め付け固定された小径端部と、大径端部と小径端部とを繋ぎ、その大径端部から小径端部へ向けて縮径した可撓性の蛇腹部とで構成されている。

[0045] この車輪用軸受装置は、図 2 に示すように、外側継手部材 20 のステム部 30 の根元部位 32 を円柱形状とし、その根元部位 32 からアウトボード側の外周面に軸方向に延びる複数の凸部 33 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 34 の先端部位 35 を円筒形状とし、その

先端部位 35 からアウトボード側の内周面に前述の凸部 33 の周方向側壁部 71 (図 5 B 参照) のみに対して締め代 n を有する複数の凹部 36 を形成する。凹部 36 は、凸部 33 の周方向側壁部 71 のみに対して締め代 n を有するように凸部 33 よりも小さく設定されている。このように凹部 36 を凸部 33 よりも小さく設定するには、凹部 36 の周方向寸法を凸部 33 よりも小さくすればよい。また、凸部 33 の周方向側壁部 71 を除く部位、つまり、凸部 33 の径方向先端部 72 は、凹部 36 と締め代を有さないことから、凹部 36 の径方向寸法を凸部 33 よりも大きく設定することにより、凹部 36 が凸部 33 の径方向先端部 72 に対して隙間 p を有する。

[0046] この車輪用軸受装置では、図 3、図 5 A 及び図 5 B に示すように、外側継手部材 20 のステム部 30 をハブ輪 1 の軸孔 34 に圧入し、相手側の凹部形成面であるハブ輪 1 の軸孔 34 に凸部 33 の周方向側壁部 71 の形状を転写することにより凹部 37 を形成する (図 6 A、図 6 B 参照)。なお、凸部 33 の径方向先端部 72 は、凹部 36 と締め代を有さないことから、凸部 33 の径方向先端部 72 の形状が凹部 36 に転写されることはない。ステム部 30 を軸孔 34 に圧入するに際して、凸部 33 の周方向側壁部 71 により凹部形成面を極僅かに切削加工し、凸部 33 の周方向側壁部 71 による凹部形成面の極僅かな塑性変形や弾性変形を付随的に伴いながら、その凹部形成面に凸部 33 の周方向側壁部 71 の形状を転写することになる。この時、凸部 33 が凹部形成面に食い込んでいくことによってハブ輪 1 の内径が僅かに拡径した状態となって、凸部 33 の軸方向の相対的移動が許容される。この凸部 33 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。

[0047] このようにして、凸部 33 と凹部 37 との嵌合接触部位全域 X で密着した凹凸嵌合構造 M を構成する。これにより、外側継手部材 20 とハブ輪 1 を強固に結合一体化することができる。この凹凸嵌合構造 M では、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及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

トルク伝達に寄与して安定したトルク伝達が可能となり、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。

[0048] ここで、凸部33の表面硬度を凹部36の表面硬度よりも大きくする。その場合、凸部33の表面硬度と凹部36の表面硬度との差をHRCで20以上とする。これにより、外側継手部材20のステム部30をハブ輪1の軸孔34に圧入するに際して、凸部33の周方向側壁部71により凹部形成面を極僅かに切削加工し、凸部33の周方向側壁部71による凹部形成面の極僅かな塑性変形や弾性変形を付随的に伴いながら、相手側の凹部形成面に凸部33の周方向側壁部71の形状を容易に転写することができる。

[0049] また、図4A及び図4Bに示すように、ハブ輪1の軸孔34に予め形成された凹部36のインボード側には、圧入の開始をガイドするガイド部を設けている。このガイド部はステム部30の凸部33よりも大きめの凹部38が形成されている（図2の拡大部分参照）。つまり、凸部33と凹部38との間に隙間mが形成されている。このガイド部により、外側継手部材20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33がハブ輪1の凹部36に確実に圧入されるように誘導することができるので、安定した圧入が可能となって圧入時の芯ずれや芯傾きなどを防止することができる。

[0050] さらに、ハブ輪1の軸孔34と外側継手部材20のステム部30との間に、圧入による凸部形状の転写（切削加工及びそれに付随する塑性変形や弾性変形）によって生じる食み出し部39を收容する收容部40を設けている（図5A及び図6A参照）。この收容部40は、外側継手部材20のステム部30の軸端を小径とすることにより、ハブ輪1の軸孔34の内周面との間に形成されている。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39を收容部40に保持することができ、その食み出し部39が装置外の車両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3

9を收容部40に保持することで、食み出し部39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、作業性の向上及びコスト低減を図ることができる。

[0051] この車輪用軸受装置は、図1～図3に示すように、以下のようなねじ締め付け構造Nを具備し、外側継手部材20のステム部30をハブ輪1の軸孔34に圧入する作業は、このねじ締め付け構造Nを利用する。ねじ締め付け構造Nは、外側継手部材20のステム部30の軸端に形成された雌ねじ部41と、その雌ねじ部41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42とで構成されている。この構造では、ハブ輪1の軸孔34に形成された突壁部43の貫通孔44にボルト42を挿通させてステム部30の雌ねじ部41に螺合させている。そして、そのボルト42をハブ輪1の突壁部43に係止させた状態で締め付けることにより、等速自在継手7の外側継手部材20を引き込んで外側継手部材20のステム部30をハブ輪1の軸孔34に圧入し、等速自在継手7をハブ輪1に固定する。このボルト42の締め付けでもってハブ輪1の加締め部13に外側継手部材20の肩部45を当接させている。

[0052] ステム部30のハブ輪1への圧入時、ハブ輪1の軸孔34に凸部33の周方向側壁部71の形状を転写することにより凹部37を形成するに際して、凸部33の周方向側壁部71のみに対して締め代nを有する凹部36、つまり、周方向寸法が凸部33よりも小さく設定された凹部36を予め形成していることから（図5B参照）、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20を圧入可能とすることができる。つまり、ボルト42の引き込み力でもって車輪用軸受6のハブ輪1に外側継手部材20を圧入して等速自在継手7を車輪用軸受6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。

[0053] このように、車輪用軸受6のハブ輪1に外側継手部材20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

品であるボルト42でもって等速自在継手7を簡易に車輪用軸受6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。

[0054] 以上のようなボルト42の締め付けでもってハブ輪1の加締め部13に外側継手部材20の肩部45を当接させたねじ締め付け構造Nとしている。この車輪用軸受装置では、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20を圧入可能とすることができることから、ボルト42の締め付けにより発生する軸力と、ハブ輪1に対する外側継手部材20の圧入力により発生する軸力との差を32kN以下、好ましくは28kN以下とする。これは、ボルト42の締め付けにより発生する軸力と、ハブ輪1に対するステム部30の圧入力により発生する軸力との差、つまり、ハブ輪1の加締め部13と外側継手部材20の肩部45との当接面に発生する軸力を32kN以下とすることになる。

[0055] ここで、従来 of 車輪用軸受装置（図66参照）では、ハブ輪101の軸孔の雌スプライン113と外側継手部材123のステム部125の雄スプライン126との嵌合構造を採用している。このことから、ナット127の締め付けにより発生する軸力が、ハブ輪101の加締め部114と外側継手部材123の肩部128との当接面に発生する軸力となる。つまり、ナット127の締め付けにより発生する軸力と、ハブ輪101の加締め部114と外側継手部材123の肩部128との当接面に発生する軸力とは等しい。

[0056] これに対して、この実施形態 of 車輪用軸受装置では、ボルト42の締め付け時、外側継手部材20のステム部30の凸部33の周方向側壁部71に対して締め代nを有する凹部36がハブ輪1の軸孔34に予め形成された状態で、その凸部33の周方向側壁部71により凹部形成面を極僅かに切削加工し、凸部33の周方向側壁部71による凹部形成面の極僅かな塑性変形や弾

性変形を付随的に伴いながら、外側継手部材 20 のステム部 30 がハブ輪 1 の軸孔 34 に圧入され、その凹部形成面に凸部 33 の周方向側壁部 71 の形状を転写することにより凹部 37 を形成した構造を採用している（図 5 A、図 5 B 参照）。このことから、ボルト 42 の締め付けにより発生する軸力と、ハブ輪 1 に対する外側継手部材 20 の圧入力により発生する軸力との差が、ハブ輪 1 の加締め部 13 と外側継手部材 20 の肩部 45 との当接面に発生する軸力となる。

[0057] つまり、ハブ輪 1 の加締め部 13 と外側継手部材 20 の肩部 45 との当接面に発生する軸力を、ハブ輪 1 に対する外側継手部材 20 の圧入力により発生する軸力の分だけ、ボルト 42 の締め付けにより発生する軸力よりも小さくすることができる。このようにして、従来 of 車輪用軸受装置の場合よりも、ハブ輪 1 の加締め部 13 と外側継手部材 20 の肩部 45 との当接面での面圧を小さくすることができ、車両発進時に車輪用軸受 6 に対して等速自在継手 7 から回転トルクが負荷された場合、当接面で急激な滑りが発生することを回避でき、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。

[0058] 図 7 は、本出願人が行った軸力測定に基づく試験結果であり、ボルト 42 の締め付けにより発生する軸力と、ハブ輪 1 に対する外側継手部材 20 の圧入力により発生する軸力を測定し、本発明品（No. 1～7）と比較品（No. 8～13）について、スティックスリップ音の有無を確認したものである。

[0059] なお、ボルト 42 の締め付けにより発生する軸力の測定は、図 8 に示すように、ボルト 42 の頭部 46 に孔 47 を形成し、その孔 47 に接着剤 49 で埋め込まれた歪みゲージ 48 を利用して行う。この歪みゲージ 48 は、ボルト 42 の軸部根元部位 50 の内部に埋設状態で配置されている。歪みゲージ 48 で測定される歪み値を軸力に換算するには、歪みゲージ 48 を埋め込んだボルト 42 の引張試験を予め行っておき、歪み値と軸力との関係を較正する。また、ハブ輪 1 に対する外側継手部材 20 の圧入力により発生する軸力の測定は、ボルト 42 による引き込みとは別に、ハブ輪 1 の軸孔 34 に外側

継手部材 20 のステム部 30 を圧入する際に、引張圧縮試験機に接続し、圧入力を測定する。

[0060] この軸力測定に基づく試験では、図 7 に示すように、ボルト 42 の締め付けにより発生する軸力と、ハブ輪 1 に対する外側継手部材 20 の圧入力により発生する軸力との差、つまり、ハブ輪 1 の加締め部 13 と外側継手部材 20 の肩部 45 との当接面に発生する軸力が 32 kN 以下となる本発明品 (No. 1~7) では、スティックスリップ音が発生しなかった。これに対して、ハブ輪 1 の加締め部 13 と外側継手部材 20 の肩部 45 との当接面に発生する軸力が 32 kN より大きくなる比較品 (No. 8~13) では、スティックスリップ音が発生するという結果が得られた。なお、ハブ輪 1 の加締め部 13 と外側継手部材 20 の肩部 45 との当接面に発生する軸力は 28 kN 以下とすることが好ましい。この 28 kN は、本発明品 (No. 1~7) の軸力の平均値である。

[0061] また、この実施形態の車輪用軸受装置では、図 2 に示すように、ハブ輪 1 の加締め部 13 が当接する外側継手部材 20 の肩部 45 から凸部 33 (雄スプラインの切り上がり部) までの軸方向長さ L_1 をステム部 30 の最大外径 D で除算した値を 0.3 以下とし、ステム部 30 の軸方向長さ L_2 (外側継手部材 20 の肩部 45 から凸部 33 のアウトボード側端部までの軸方向長さ) をステム部 30 の最大外径 D で除算した値を 1.3 以下としている。ここで、ステム部 30 の最大外径 D とは、凸部 33 (雄スプライン) での尖端部外径を意味する。

[0062] このように、ステム部 30 の最大外径 D に対する軸方向長さ L_1 , L_2 を設定することにより、車両発進時に車輪用軸受 6 に対して等速自在継手 7 から回転トルクが負荷された場合、凹凸嵌合構造 M における有効嵌合長を確保した上で外側継手部材 20 の振れ量を少なくすることができる。その結果、ハブ輪 1 の加締め部 13 と外側継手部材 20 の肩部 45 との当接面で急激な滑りが発生することを確実に回避でき、スティックスリップ音の発生をより一層確実に防止することができる。

[0063] なお、外側継手部材 20 の肩部 45 から凸部 33 までの軸方向長さ L_1 をステム部 30 の最大外径 D で除算した値が 0.3 よりも大きいか、あるいは、ステム部 30 の軸方向長さ L_2 をステム部 30 の最大外径 D で除算した値が 1.3 よりも大きいと、凹凸嵌合構造 M における有効嵌合長を確保することが困難となったり、トルク負荷時における外側継手部材 20 の捩れ量を少なくすることが困難となる。その結果、ハブ輪 1 の加締め部 13 と外側継手部材 20 の肩部 45 との当接面で急激な滑りが発生し易く、スティックスリップ音の発生を防止することが困難となる。

[0064] 以上の実施形態では、凸部 33 の周方向側壁部 71 (図 5 B 参照) のみに対して締め代 n を有するように設定した場合について説明した。これに限らず、図 9 A 及び図 9 B ~ 図 11 A 及び図 11 B に示す実施形態のように、凸部 33 の周方向側壁部 71 のみならず、その径方向先端部 72 を含む部位、つまり、凸部 33 の山形中腹部から山形頂上部に至る領域で締め代 n を設定するようにしてもよい。このように、凹部 36 の全領域が凸部 33 の周方向側壁部 71 及び径方向先端部 72 に対して締め代 n を有するように、その凹部 36 を凸部 33 よりも小さく設定する。このように凹部 36 を凸部 33 よりも小さく設定するには、凹部 36 の周方向寸法及び径方向寸法を凸部 33 よりも小さくすればよい。

[0065] この実施形態の場合も、図 9 A 及び図 9 B に示すように、外側継手部材 20 のステム部 30 をハブ輪 1 に圧入するに際して、ガイド部 (凹部 38) により、ステム部 30 の凸部 33 がハブ輪 1 の凹部 36 に確実に圧入されるように誘導する。そして、図 10 A 及び図 10 B に示すように、凸部 33 の周方向側壁部 71 及び径方向先端部 72 により凹部形成面を極僅かに切削加工し、凸部 33 の周方向側壁部 71 及び径方向先端部 72 による凹部形成面の極僅かな塑性変形や弾性変形を付随的に伴いながら、その凹部形成面に凸部 33 の周方向側壁部 71 及び径方向先端部 72 の形状を転写する。この時、凸部 33 が凹部形成面に食い込んでいくことによってハブ輪 1 の内径が僅かに拡径した状態となって、凸部 33 の軸方向の相対的移動が許容される。こ

の凸部 33 の軸方向相対移動が停止すれば、図 11A 及び図 11B に示すように、ハブ輪 1 の軸孔 34 が元の径に戻ろうとして縮径することになり、ハブ輪 1 の軸孔 34 に凹部 37 が形成される。

[0066] なお、前述の図 4A 及び図 4B～図 6A 及び図 6B に示す実施形態では、凸部 33 の周方向側壁部 71（図 5B 参照）のみに対して締め代 n を有するように設定している。これに対して、図 9A 及び図 9B～図 11A 及び図 11B に示す実施形態では、凸部 33 の周方向側壁部 71 及び径方向先端部 72（図 10B 参照）に対して締め代 n を有するように設定している。ここで、凸部 33 の周方向側壁部 71 のみに対して締め代 n を有するように設定している実施形態の場合、凸部 33 の周方向側壁部 71 及び径方向先端部 72 に対して締め代 n を設定している実施形態の場合よりも、圧入荷重を下げることができる。

[0067] 図 12～図 27 に示す実施形態の車輪用軸受装置は、凹凸嵌合構造 M の防錆を目的として、その凹凸嵌合構造 M に泥水などが侵入することを未然に防止するシール構造を具備する。この実施形態において、シール構造以外の他の構成は、図 1～図 11 に示す前述の実施形態と同様であるため、図 1～図 11 と同一参照符号を付して重複説明は省略する。

[0068] 図 12～図 15 に示す実施形態では、円筒形状を有するシール 52 を、外側継手部材 20 のステム部 30 とハブ輪 1 の突壁部 43 との間に介在させた構造を具備する。このシール 52 はゴム製あるいは樹脂製の弾性部材が好ましい。シール 52 のインボード側端部 53 を、ステム部 30 に形成された収容部 40 である軸端小径部に嵌め込んで固定し（図 14 及び図 15 参照）、ボルト 42 の締め付け時に外側継手部材 20 のステム部 30 を引き込むことにより、シール 52 のアウトボード側端部 54 をハブ輪 1 の突壁部 43 に押し当てて所定の締め代でもって密着させる（図 12 及び図 13 参照）。このようにして、外側継手部材 20 のステム部 30 とハブ輪 1 の突壁部 43 との間に介在するシール 52 により、ボルト 42 が挿通されたハブ輪 1 の突壁部 43 の貫通孔 44 から泥水などが侵入しても、その泥水などが凹凸嵌合構造

Mまで達することを阻止する。

[0069] 図16及び図17に示す実施形態では、円筒形状を有するシール55を、ハブ輪1の突壁部43とボルト42との間に介在させた構造を具備する。このシール55はゴム製あるいは樹脂製の弾性部材が好ましい。シール55は、外周面をハブ輪1の突壁部43の貫通孔内径に接着剤などで固定することにより、内周面をボルト42の軸部根元部位50に所定の締め代をもって密着させるか、あるいは、内周面をボルト42の軸部根元部位50に接着剤などで固定することにより、外周面をハブ輪1の突壁部43の貫通孔内径に所定の締め代をもって密着させる。このようにして、ハブ輪1の突壁部43とボルト42との間に介在するシール55により、ボルト42が挿通されたハブ輪1の突壁部43の貫通孔44から凹凸嵌合構造Mへ泥水などが侵入することを阻止する。

[0070] 図18及び図19に示す実施形態では、円筒形状を有し、アウトボード側端部に径方向外側に突出するフランジ部57を設けたシール56を、ハブ輪1の突壁部43とボルト42との間に介在させた構造を具備する。このシール56はゴム製あるいは樹脂製の弾性部材が好ましい。シール56の取り付け構造及びシール機能は、前述した図16及び図17の実施形態におけるシール55と同様であるため、重複説明は省略する。このシール56の場合、アウトボード側端部にフランジ部57を有することから、ハブ輪1の突壁部43に対する軸方向の位置規制が可能となる。その結果、シール56の外周面をハブ輪1の突壁部43に固定する場合、その取り付けが容易となる。さらに、ボルト42で外側継手部材20を引き込む際、フランジ部57により、シール56のインボード側への移動（位置ずれ）を防止できる。また、シール56の内周面をボルト42の軸部根元部位50に固定する場合、ハブ輪1の突壁部43の貫通孔内径に密着する外周面での沿面距離をかせぐことができシール性がより一層向上する。

[0071] 図20及び図21に示す実施形態では、金属製のシール部材58の先端部内径にリップ部材59を装着したリップ付きシール60を、外側継手部材2

0と内輪2との間に介在させた構造を具備する。リップ部材59はゴム製あるいは樹脂製の弾性部材が好ましい。シール60は、シール部材58の基端部を内輪2の端部に嵌め込んで固定し、そのシール部材58の先端部内径に取り付けられたリップ部材59を外側継手部材20の肩部45の外周面に弾圧接触で密着させる。このようにして、外側継手部材20の肩部45と内輪2との間に介在するシール60により、ハブ輪1の加締め部13と外側継手部材20の肩部45との間から凹凸嵌合構造Mへ泥水などが侵入することを阻止する。

[0072] 図22及び図23に示す実施形態では、金属製のラビリンスシール61を、外側継手部材20と内輪2との間に介在させた構造を具備する。このシール61は、その円筒状基端部62を内輪2の端部に嵌め込んで固定し、その彎曲状先端部63を外側継手部材20の肩部45の外周面に近接させる。このようにして、外側継手部材20の肩部45と内輪2との間に介在するシール61の彎曲状先端部63でのラビリンス構造により、ハブ輪1の加締め部13と外側継手部材20の肩部45との間から凹凸嵌合構造Mへ泥水などが侵入することを阻止する。

[0073] 図24及び図25に示す実施形態では、金属製のシール部材64の先端部にゴム製あるいは樹脂製のリップ部材65を装着したリップ付きシール66を、外側継手部材20と内輪2との間に介在させた構造を具備する。リップ部材65はゴム製あるいは樹脂製の弾性部材が好ましい。シール66は、シール部材64の基端部を外側継手部材20の肩部45に嵌め込んで固定し、そのシール部材64の先端部に取り付けられたリップ部材65を内輪2の端面に弾圧接触で密着させる。このようにして、外側継手部材20の肩部45と内輪2との間に介在するシール66により、ハブ輪1の加締め部13と外側継手部材20の肩部45との間から凹凸嵌合構造Mへ泥水などが侵入することを阻止する。

[0074] 図26及び図27に示す実施形態では、金属製のラビリンスシール67を、外側継手部材20と内輪2との間に介在させた構造を具備する。このシール

ル67は、その円筒状基端部68を外側継手部材20の肩部45に嵌め込んで固定し、その屈曲状先端部69を内輪2の端面に近接させる。このようにして、外側継手部材20の肩部45と内輪2との間に介在するシール67の屈曲状先端部69でのラビリンス構造により、ハブ輪1の加締め部13と外側継手部材20の肩部45との間から凹凸嵌合構造Mへ泥水などが侵入することを阻止する。

[0075] 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そのボルト42をハブ輪1の突壁部43に係止させた状態で締め付けるねじ締め付け構造Nを例示したが、他のねじ締め付け構造として、外側継手部材20のステム部30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1の突壁部43に係止される雌ねじ部であるナットとで構成することも可能である。

[0076] また、以上の実施形態では、ハブ輪1の小径段部11の端部を揺動加締めにより外側に加締め、その加締め部13でもって内輪2を抜け止めしてハブ輪1と一体化することにより、等速自在継手7を車輪用軸受6から分離可能とした加締め構造を例示したが、内輪2をハブ輪1の小径段部11に圧入し、その内輪2の端部を外側継手部材20の肩部45に当接させる非加締め構造であってもよい。

[0077] さらに、以上の実施形態では、ハブ輪1及び内輪2からなる内方部材に形成された複列の内側軌道面8, 12の一方、つまり、アウトボード側の内側軌道面8をハブ輪1の外周に形成した（第三世代と称される）タイプの車輪用軸受装置に適用した場合を例示したが、ハブ輪1の外周に一对の内輪を圧入し、アウトボード側の軌道面8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12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）タイプの車輪用軸受装置にも適用可能である。

[0078] ところで、上記実施形態のような、ハブ輪と等速自在継手とをボルトで締結する構成は、組立・分解が可能でメンテナンス性に優れるが、車両組み込み後、万が一、ボルトの締結に緩みが生じると、ガタが生じて異音が発生し

たり、摩耗が促進されたりするなどの不具合が生じる虞がある。

[0079] そこで、以下に、長期に亘ってボルトの緩みを防止することが可能な車輪用軸受装置の構成を提案する。なお、以下の各実施形態を示す図において、同一の機能もしくは形状を有する部材や構成部品等の構成要素については、判別が可能な限り同一符号を付すことにより一度説明した後ではその説明を省略する。

[0080] 図28はボルト緩み止め構造の第1実施形態を適用した車輪用軸受装置の縦断面図、図29は図28に示す車輪用軸受装置を矢印Y方向から見た正面図、図30は図28の要部を拡大して示す縦断面図、図31は図29の要部を拡大して示す正面図である。図28に示す車輪用軸受装置の構成は、図3に示す車輪用軸受け装置の構成と基本的に同様であるので、重複説明は省略する。

[0081] 図28及び図29に示すように、第1実施形態では、ハブ輪1と等速自在継手7とを締結するボルト42の頭部42aに、緩み止め部材79としてのキャップ部材80を取り付けている。そして、このキャップ部材80を介して、ボルト42の頭部42aとハブ輪1との間で、ボルト42の緩み方向の回転を規制している。

[0082] 詳しくは、図30及び図31に示すように、キャップ部材80は、ボルト42の頭部42aに取り付けられる有底筒状のキャップ本体82と、キャップ本体82の開口縁部に設けられた平板円環状の鍔部83とで構成されている。キャップ本体82の側壁部82aの内周面には、頭部42a側面に形成された角部42cに対応した形状の複数の凹部82bが周方向に等間隔に並ぶように形成されている（図31参照）。この凹部82bを角部42cに合わせるようにして、キャップ部材80を頭部42aに嵌め込むことで、頭部42aに対するキャップ部材80の周方向の回転が規制される。

[0083] ここでは、凹部82bを、頭部42aが有する角部42cの個数（図31では6個）の2倍（12個）設けている。このように、凹部82bを、角部42cの2倍の個数設けることで、凹部82bの個数が角部42cの個数と

同じ場合に比べて、キャップ部材 80 を頭部 42 a に対して位置合わせできる箇所が 2 倍となるため、嵌め込み作業が容易となる。なお、凹部 82 b の個数を、角部 42 c の個数の 3 倍、あるいはそれ以上としてもよいし、凹部 82 b の個数を角部 42 c の個数と同数としても構わない。

[0084] また、キャップ本体 82 の側壁部 82 a の内径は、対応する頭部 42 a の箇所の外径よりも若干小さく設定されている。すなわち、キャップ部材 80 は、頭部 42 a に圧入して嵌め込むようになっており、キャップ部材 80 が軸方向に外れにくくなっている。

[0085] ハブ輪 1 には、キャップ部材 80 が配設される側に、キャップ部材 80 と係合可能な係合部 81 が設けられている。この係合部 81 は、周方向の一部において突出した突起部 84 で構成されている。

[0086] 図 32 A はキャップ部材 80 をハブ輪 1 の突起部 84 に係合させる前の状態を示す斜視図、図 32 B はキャップ部材 80 をハブ輪 1 の突起部 84 に係合させた状態を示す斜視図である。

図 32 A 及び図 32 B に示すように、キャップ部材 80 をハブ輪 1 の突起部 84 に係合させるには、突起部 84 に対して鏝部 83 の外縁部を被さるように配置し、突起部 84 の近傍で鏝部 83 を加締めめる。この加締め加工により、鏝部 83 が突起部 84 の形状に倣って変形し、その変形した部分（加締め部）Z で鏝部 83 が突起部 84 に対して係合することにより、キャップ部材 80 が周方向に拘束される。このように、本実施形態では、キャップ部材 80 を介して、ボルト 42 をハブ輪 1 に対して拘束することにより、ボルト 42 の緩み方向の回転を規制し、緩み止めを行っている。

[0087] なお、本実施形態では、突起部 84 を 1 つだけ設けているが、突起部 84 を周方向に渡って複数設け、各突起部 84 に対して、あるいはそれらのうちの任意に選択した突起部 84 に対して、鏝部 83 を加締め加工してもよい。

[0088] 図 33 はボルト緩み止め構造の第 2 実施形態の縦断面図、図 34 はその正面図である。

[0089] 図 33 及び図 34 に示すように、第 2 実施形態では、ハブ輪 1 に設けられ

た係合部 81 の形状が、上記第 1 実施形態とは異なる。第 2 実施形態では、係合部 81 を、周方向の一部において窪んだ窪部 85 としている。それ以外は、第 1 実施形態と同様に構成されている。

[0090] 図 35A 及び図 35B に示すように、第 2 実施形態において、キャップ部材 80 を窪部 85 に係合させるには、窪部 85 に対して鍔部 83 の外縁部を被さるように配置し、窪部 85 の位置で鍔部 83 を加締めする。この加締め加工により、鍔部 83 が窪部 85 の形状に倣って変形し、その変形した部分（加締め部）Z で鍔部 83 が窪部 85 に対して係合することにより、キャップ部材 80 が周方向に拘束される。その結果、ボルト 42 の緩み方向の回転が規制され、緩み止めがなされる。

[0091] なお、本実施形態においても、窪部 85 を周方向に渡って複数設け、各窪部 85 に対して、あるいはそれらのうちの任意に選択した窪部 85 に対して、鍔部 83 を加締め加工してもよい。

[0092] 図 36 はボルト緩み止め構造の第 3 実施形態の縦断面図、図 37 はその正面図である。また、図 36 は、図 37 の G-G 線に沿う断面図である。

[0093] 図 36 及び図 37 に示すように、第 3 実施形態では、上記各実施形態とは異なり、緩み止め部材 79 をクリップ部材 86 で構成している。このクリップ部材 86 は、周方向の一部に開口部 86c を有すると共にボルト 42 の頭部 42a に取り付けられるクリップ本体 86a と、クリップ本体 86a の周方向に渡って外径方向に突出する複数の凸部 87 とで構成されている（図 37 参照）。

[0094] クリップ本体 86a の中央には、ボルト 42 の頭部 42a を挿通するための挿通孔 86e が形成されている。この場合、挿通孔 86e は、ボルト 42 の頭部 42a と同じ六角形に形成されており、頭部 42a を挿通孔 86e に挿通した状態にすることで、頭部 42a に対するクリップ部材 86 の周方向の回転が規制される。また、挿通孔 86e の内径は、対応する頭部 42a の箇所外径よりも若干小さく設定されている。これにより、頭部 42a に取り付けられたクリップ部材 86 を軸方向に外れにくくしている。また、クリ

リップ本体 86 a の開口部 86 c を形成する両端部には、リップ部材 86 をボルト 42 の頭部 42 a に取り付ける際にプライヤ等の工具で掴むための孔部 86 d が形成されている。

[0095] 一方、ハブ輪 1 には、リップ部材 86 が配設される側に、リップ部材 86 の凸部 87 が係合可能な係合部 81 としての窪部 85 が設けられている。窪部 85 は、周方向に渡って複数設けられている。

[0096] リップ部材 86 をボルト 42 の頭部 42 a に取り付ける際は、プライヤ等によってリップ本体 86 a の両端部を掴み、開口部 86 c が広がるようにリップ本体 86 a を弾性変形させ、そのままリップ本体 86 a の挿通孔 86 e にボルト 42 の頭部 42 a を挿通させる。そして、リップ部材 86 の弾性復元力によって、リップ本体 86 a を頭部 42 a の側面に係止させる。

[0097] また、このとき、リップ部材 86 の複数の凸部 87 のうちの 1 つを、任意に選択した 1 つの窪部 85 に位置合わせして当該窪部 85 に挿入する。これにより、凸部 87 が窪部 85 に対して周方向に係合可能な状態となるため、リップ部材 86 を介して、ボルト 42 をハブ輪 1 に対して周方向に拘束することができるようになる。このようにして、本実施形態では、ボルト 42 の緩み方向の回転を規制している。

[0098] また、図 37 に示すように、本実施形態では、1 つの凸部 87 を任意に選択した窪部 85 に位置合わせした状態で、他の凸部 87 の配置と窪部 85 の配置とが周方向にずれるようにしている。このように構成することで、凸部 87 を窪部 85 に対して位置合わせできる箇所が増えるため、嵌め込み作業が容易になる。なお、凸部 87 と窪部 85 を、それぞれ 1 つずつ設ける構成としても構わない。

[0099] 図 38 はボルト緩み止め構造の第 4 実施形態の縦断面図、図 39 はその正面図である。また、図 38 は、図 39 の H-H 線に沿う断面図である。

[0100] 図 38 及び図 39 に示すように、第 4 実施形態では、緩み止め部材 79 としてのキャップ部材 80 の鏝部 83 に、上記リップ部材 86 に設けている

のと同様の凸部 87 を、周方向に渡って複数設けている。一方、ハブ輪 1 には、上記と同様の窪部 85 が周方向に渡って複数設けられている。

[0101] この場合、キャップ部材 80 をボルト 42 の頭部 42 a に圧入する際に、上記と同様に、複数の凸部 87 のうちの 1 つを、任意に選択した 1 つの窪部 85 に位置合わせして当該窪部 85 に挿入する。これにより、凸部 87 が窪部 85 に対して周方向に係合可能な状態となり、キャップ部材 80 を介して、ボルト 42 がハブ輪 1 に対して周方向に拘束される。このようにして、本実施形態では、ボルト 42 の緩み方向の回転が規制される。

[0102] 図 40 はボルト緩み止め構造の第 5 実施形態の縦断面図、図 41 はその正面図である。また、図 40 は、図 41 の I-I 線に沿う断面図である。

[0103] 図 40 及び図 41 に示す第 5 実施形態では、ハブ輪 1 に係合部 81 としての突起部 84 を設け、クリップ部材 86 に前記突起部 84 と係合可能な凹部 88 を設けている。ここでは、突起部 84 と凹部 88 とをそれぞれ 1 つずつしか設けていないが、それぞれ周方向に渡って複数並べて設けてもよい。

[0104] この場合、上記と同様に、クリップ本体 86 a を弾性変形させて、クリップ部材 86 をボルト 42 の頭部 42 a に取り付けるが、このとき、クリップ部材 86 の凹部 88 を、ハブ輪 1 の突起部 84 に位置合わせする。これにより、凹部 88 が突起部 84 に対して周方向に係合可能な状態となり、クリップ部材 86 を介して、ボルト 42 の緩み方向の回転が規制されるようになる。

[0105] 図 42 はボルト緩み止め構造の第 6 実施形態の縦断面図、図 43 はその正面図である。また、図 42 は、図 43 の J-J 線に沿う断面図である。

[0106] 図 42 及び図 43 に示す第 6 実施形態では、ハブ輪 1 の突起部 84 に対して係合可能な凹部 88 を、キャップ部材 80 の鏝部 83 に設けている。なお、突起部 84 と凹部 88 とをそれぞれ周方向に渡って複数並べて設けてもよい。

[0107] この場合、キャップ部材 80 をボルト 42 の頭部 42 a に圧入して嵌め込む際に、キャップ部材 80 の凹部 88 を、ハブ輪 1 の突起部 84 に対して位

置合わせする。これにより、凹部 88 が突起部 84 に対して周方向に係合可能な状態となり、キャップ部材 80 を介して、ボルト 42 の緩み方向の回転が規制されるようになる。

[0108] 図 44A 及び図 44B はボルト緩み止め構造の第 7 実施形態の縦断面図である。また、図 44A はキャップ部材 80 をボルト 42 の頭部 42a に完全に圧入する前の状態を示し、図 44B はキャップ部材 80 をボルト 42 の頭部 42a に完全に圧入した状態を示す。

[0109] 図 44A 及び図 44B に示す第 7 実施形態では、キャップ本体 82 の側壁部 82a を、その開口側に向かって内径が大きくなるようなテーパ形状に形成している。このように構成することで、キャップ部材 80 をボルト 42 の頭部 42a に圧入しやすくなる。なお、本実施形態では、凸部 87 を設けたキャップ部材 80 をテーパ形状に構成しているが、その他の構成のキャップ部材 80 に対しても、同様に、キャップ部材 80 をテーパ形状に形成してもよい。

[0110] 図 45 はボルト緩み止め構造の第 8 実施形態の縦断面図、図 46 はその正面図である。

[0111] 上記各実施形態では、緩み止め部材 79 (キャップ部材 80 又はクリップ部材 86) を用いてボルト 42 の緩み止めを行うように構成しているが、図 45 に示す第 8 実施形態では、上記のような緩み止め部材 79 を用いていない。本実施形態では、ボルト 42 の頭部 42a に薄肉のフランジ部 42d を設け、このフランジ部 42d をハブ輪 1 に設けられた係合部 81 としての突起部 84 に対して直接係合させている。

[0112] まず、ボルト 42 を等速自在継手 7 の雌ねじ部 41 (図 1 参照) にねじ込み、等速自在継手 7 をハブ輪 1 に締結してから、突起部 84 の近傍でボルト 42 のフランジ部 42d を加締めする。その結果、フランジ部 42d が、図 32B に示す鏢部 83 と同様に、突起部 84 の形状に倣って変形し、その変形した部分 (加締め部) Z でフランジ部 42d が突起部 84 に対して係合する。これにより、ボルト 42 がハブ輪 1 に対して周方向に拘束される。このよ

うに、本実施形態では、ボルト42のフランジ部42dを加締め加工することにより、ボルト42の頭部42aとハブ輪1との間で、ボルト42の緩み方向の回転を規制することが可能である。

[0113] なお、フランジ部42dは、加締め加工しやすいように、熱硬化処理しない方が好ましい。また、突起部84を周方向に渡って複数設け、各突起部84に対して、あるいはそれらのうちの任意に選択した突起部84に対して、フランジ部42dを加締め加工することも可能である。

[0114] 図47はボルト緩み止め構造の第9実施形態の縦断面図、図48はその正面図である。

[0115] 図47及び図48に示す第9実施形態では、ボルト42の頭部42aに上記と同様の薄肉のフランジ部42dを設け、このフランジ部42dをハブ輪1に設けられた係合部81としての窪部85に対して直接係合させている。

[0116] この場合も、ボルト42を等速自在継手7の雌ねじ部41（図1参照）にねじ込み、等速自在継手7をハブ輪1に締結してから、窪部85の位置でボルト42のフランジ部42dを加締める。その結果、フランジ部42dが、図35Bに示す鏝部83と同様に、窪部85の形状に倣って変形し、その変形した部分（加締め部）Zでフランジ部42dが窪部85に対して係合する。これにより、ボルト42がハブ輪1に対して周方向に拘束される。

[0117] なお、上記と同様に、加締め加工しやすいように、フランジ部42dは熱硬化処理されない方が好ましい。また、窪部85を周方向に渡って複数設け、各窪部85に対して、あるいはそれらのうちの任意に選択した窪部85に対して、フランジ部42dを加締め加工することも可能である。

[0118] 図49はボルト緩み止め構造の第10実施形態の縦断面図、図50はその正面図である。

[0119] 図49及び図50に示す第10実施形態では、ボルト42の頭部42aをハブ輪1に溶接して（溶接部Wによって）固定することにより、ボルト42の頭部42aとハブ輪1との間で、ボルト42の緩み方向の回転を規制している。本実施形態では、ボルト42の頭部42aを、それが当接するハブ輪

1の突壁部43の径方向端面43aに対して、周方向に渡って複数箇所ですポット溶接している。溶接手段としては、レーザ溶接あるいは電子ビーム溶接などの公知の手段を用いることができる。

[0120] 図51A及び図51Bはボルト緩み止め構造の第11実施形態の縦断面図であり、図51Aは緩み止め部材の加締め加工前の状態を示す図、図51Bは緩み止め部材の加締め加工後の状態を示す図である。また、図52A及び図52Bは図51A及び図51Bの正面図である。

[0121] 第11実施形態では、緩み止め部材79としてピン状部材89を用いている。ピン状部材89は、ハブ輪1に設けられた挿入孔90に挿入可能な軸状の挿入部91と、これと一体的に形成された変形部92とを有する。また、挿入孔90は、ハブ輪1のボルト42の頭部42aが当接する径方向面に形成されている。

[0122] 図51A及び図52Aに示すように、加締め加工前の状態では、変形部92は球形状となっている。ボルト42の緩み止め加工をするには、まず、ボルト42をハブ輪1に締結した状態で、ピン状部材89の挿入部91の先端を挿入孔90内に挿入する。そして、図51B及び図52Bに示すように、挿入孔90から露出する球形状の変形部92を叩くなどして加締めて、扁平状に変形させる。これにより、変形した変形部92がボルト42の頭部42aと密着し、互いに係合することで、ボルト42の頭部42aとハブ輪1との間で、ボルト42の緩み方向の回転が規制される。

[0123] 図52Bでは、加締め加工した変形部92を、ボルト42の頭部42aの角部42cに密着させているが、図53に示すように、頭部42aの平面部42eに対して変形部92を密着させてもよい。なお、ピン状部材89は、加締め加工しやすいように、熱硬化処理しない（軟鋼のままの）方が好ましい。

[0124] 図54A、図54B、図55A、図55B及び図56に示す例では、上記ピン状部材89をストレート棒状に形成している。

この場合、図54A及び図55Aに示すように、ピン状部材89の先端を

挿入孔 90 内に挿入した後、図 5 4 B 及び図 5 5 B に示すように、当該ピン状部材 8 9 の挿入孔 90 から露出する部分を曲げるように加締めで変形させる。これにより、ピン状部材 8 9 の端部がボルト 4 2 の頭部 4 2 a と密着し、互いに係合することで、ボルト 4 2 の頭部 4 2 a とハブ輪 1 との間で、ボルト 4 2 の緩み方向の回転が規制される。

[0125] また、この場合も、ピン状部材 8 9 を密着させる部分は、図 5 5 B に示すように、頭部 4 2 a 側面の角部 4 2 c であってもよいし、図 5 6 に示すように、頭部 4 2 a 側面の平面部 4 2 e であってもよい。

[0126] 図 5 7 A 及び図 5 7 B はボルト緩み止め構造の第 1 2 実施形態の縦断面図であり、図 5 7 A は緩み止め部材の加締め加工前の状態を示す図、図 5 7 B は緩み止め部材の加締め加工後の状態を示す図である。図 5 8 A 及び図 5 8 B は図 5 7 A 及び図 5 7 B の正面図である。

[0127] 第 1 2 実施形態では、ハブ輪 1 とボルト 4 2 の頭部 4 2 a との間にワッシャ 9 3 を介装している。そして、このワッシャ 9 3 に上記挿入孔 9 0 を設けている。それ以外は、基本的に、図 5 1 A、図 5 1 B、図 5 2 A、図 5 2 B 及び図 5 3 に示す実施形態と同様である。

[0128] この場合、ワッシャ 9 3 を介装してボルト 4 2 とハブ輪 1 とを締結した後、ピン状部材 8 9 の挿入部 9 1 の先端を挿入孔 9 0 内に挿入する（図 5 7 A 参照）。そして、上記と同様に、球形状の変形部 9 2 を叩くなどして加締めで、扁平状に変形させる（図 5 7 B 参照）。これにより、変形した変形部 9 2 がボルト 4 2 の頭部 4 2 a と密着し、互いに係合することで、ボルト 4 2 の緩み方向の回転が規制される。

[0129] また、この場合も、ピン状部材 8 9 を密着させるボルト 4 2 の部分は、頭部 4 2 a 側面の角部 4 2 c であってもよいし（図 5 8 B 参照）、頭部 4 2 a 側面の平面部 4 2 e であってもよい（図 5 9 参照）。また、ワッシャ 9 3 としては、周方向へ回転しにくいように、両面にローレット加工を施したものや、スプリングワッシャを用いることが望ましい。

[0130] また、図 6 0 A、図 6 0 B、図 6 1 A、図 6 1 B 及び図 6 2 に示す例のよ

うに、ワッシャ 93 に設けた挿入孔 90 に、ストレート棒状に形成されたピン状部材 89 を挿入してもよい。この場合、図 54 A、図 54 B、図 55 A、図 55 B 及び図 56 に示す実施形態と同様に、ピン状部材 89 を挿入孔 90 に挿入した状態で、挿入孔 90 から露出する部分を曲げるように加締めて変形させる。これにより、ピン状部材 89 の端部がボルト 42 の頭部 42 a と密着し、互いに係合することで、ボルト 42 の緩み方向の回転を規制することができる。

[0131] また、この場合も、ピン状部材 89 を密着させるボルト 42 の部分は、頭部 42 a 側面の角部 42 c であってもよいし（図 61 B 参照）、頭部 42 a 側面の平面部 42 e であってもよい（図 62 参照）。

[0132] 以上、ボルト緩み止め構造の各実施形態について説明したが、各実施形態に係るボルト緩み止め構造によれば、ハブ輪に対するボルトの緩み方向の回転を、ボルトの頭部とハブ輪との間で規制することができる。これにより、ハブ輪と等速自在継手との締結状態を長期に亘って保持することが可能となる。その結果、ボルトの締結に緩みが生じることによる異音の発生や摩耗の促進などの不具合を抑制することができるようになる。

[0133] また、ボルトの緩み止めを、ハブ輪から露出したボルトの頭部でもって行うので、ボルトの締結後に緩み止めが行われているか否かについて外部から目視などで容易に確認することもできる。

[0134] また、上記各実施形態に係るボルト緩み止め構造は、上述の車輪用軸受け装置に適用する場合に限らない。例えば、図 63、図 64 あるいは図 65 などに示すような車輪用軸受装置においても、上記ボルト緩み止め構造を適用可能である。

[0135] 具体的に、図 63 に示す車輪用軸受装置は、内方部材 200、外方部材 205、及びこれらの中に介装された複列のボール 203、204 から成る車輪用軸受 220 と、これに対してボルト 250 で締結された固定式等速自在継手 206 とを、主要な構成要素としている。

[0136] 内方部材 200 は、車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フラン

ジ 209 が設けられたハブ輪 201 と、ハブ輪 201 の外周面に装着された内輪 202 とで構成されている。ハブ輪 201 と内輪 202 の各外周面には、それぞれ、内側軌道面 207, 208 が形成されている。一方、外方部材 205 は、その内周面に、ハブ輪 201 及び内輪 202 の各内側軌道面 207, 208 と対向する複列の外側軌道面 213, 214 が形成されている。これらの互いに対向する外側軌道面 213, 214 と内側軌道面 207, 208 との間に複列のボール 203, 204 が介装されている。

[0137] 等速自在継手 206 は、内周面にトラック溝 223 が形成された外側継手部材 224 と、その外側継手部材 224 のトラック溝 223 と対向するトラック溝 225 が外周面に形成された内側継手部材 226 と、これらのトラック溝 223, 225 の間に組み込まれたボール 227 と、外側継手部材 224 の内周面と内側継手部材 226 の外周面との間に介在してボール 227 を保持するケージ 228 等で構成されている。

[0138] 外側継手部材 224 は、内側継手部材 226、ボール 227 及びケージ 228 から成る内部部品を収容するマウス部 229 と、マウス部 229 から軸方向に一体的に延びたステム部 230 とを有する。また、ステム部 230 の外周面には、軸方向に延びる複数の凸部から成る雄スプライン 237 が形成されている。

[0139] これに対し、ハブ輪 201 の孔部 238 の内周面には、ステム部 230 の雄スプライン 237 と嵌合する雌スプライン 239 が形成されている。孔部 238 にステム部 230 を挿入した状態で、両スプラインの係合によって、ハブ輪 201 と外側継手部材 224 はトルク伝達可能に結合される。

[0140] さらに、ステム部 230 には、ねじ孔 240 が形成されている。このねじ孔 240 にボルト 250 を挿入し、ねじ孔 240 に形成された雌ねじ部 241 にボルト 250 を螺合させると共に、そのボルト 250 の頭部 250a をハブ輪 201 の径方向の端面 210 に当接させることで、等速自在継手 206 をハブ輪 201 に締結している。

[0141] また、図 64 に示す車輪用軸受装置は、図 63 に示す車輪用軸受装置と同

様に、内方部材200、外方部材205、及びこれらの間に介装された複列のボール203、204から成る車輪用軸受220と、これに対してボルト250で締結された固定式等速自在継手206とを、主要な構成要素としている。

[0142] ここでは、等速自在継手206の Maus部229に、円盤状の軸合わせ用突起部231が一体的に設けられている。この軸合わせ用突起部231がハブ輪201の孔部238に嵌入されることで、ハブ輪201と等速自在継手206とが軸心を合わせて連結されている。また、この車輪用軸受装置では、外側継手部材224の Maus部229とハブ輪201との互いに対向する面に、それぞれフェーススプライン242、243を形成し、これらを係合させている。各フェーススプライン242、243は、径方向に延びる複数の凸部と凹部とが周方向に沿って交互に形成されたものである。これらのフェーススプライン242、243同士の係合によって、ハブ輪201と固定式等速自在継手206との周方向のずれを無くすようにしている。

[0143] また、この車輪用軸受装置においても、図63に示す車輪用軸受装置と同様に、等速自在継手206の外側継手部材224に、ボルト250が挿入されるねじ孔240が形成されており、このねじ孔240に形成された雌ねじ部241にボルト250を螺合させると共に、そのボルト250の頭部250aをハブ輪201の径方向の端面210に当接させることで、等速自在継手206をハブ輪201に締結している。

[0144] 図65に示す車輪用軸受装置は、図63に示す車輪用軸受装置に対して、係合するスプライン同士の周方向のガタの抑制と、ハブ輪と等速自在継手との連結作業性の向上を図ったものである。具体的に、図65に記載の構成では、外側継手部材224のステム部230の外周面と、ハブ輪201の孔部238との、いずれか一方にのみ、凸部（雄スプライン237又は雌スプライン239）を形成し、当該一方を他方に対して軸方向に圧入することにより、この凸部に密着嵌合する凹部を他方に形成している。その他の構成は、基本的に、図63に示す車輪用軸受装置と同様であり、ここでも、ステム部

230のねじ孔240にボルト250を挿入して締め付けることで、等速自在継手206をハブ輪201に締結している。

[0145] 以上、図63、図64、図65等を示すような、ハブ輪と等速自在継手とをボルトで締結する車輪用軸受け装置においても、上記各実施形態に係るボルト緩み止め構造を適用することで、ハブ輪と等速自在継手との締結状態を長期に亘って保持することができ、ボルトの締結に緩みが生じることによる異音の発生や摩耗の促進などの不具合を抑制することが可能である。

[0146] なお、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、及び範囲内のすべての変更を含む。

符号の説明

- [0147]
- 1 内方部材（ハブ輪）
 - 2 内方部材（内輪）
 - 3, 4 ボール
 - 5 外方部材（外輪）
 - 6 車輪用軸受
 - 7 等速自在継手
 - 8, 12 内側軌道面
 - 14, 15 外側軌道面
 - 20 外側継手部材
 - 30 ステム部
 - 33 凸部（雄スプライン）
 - 36, 37 凹部
 - 41 雌ねじ部
 - 42 雄ねじ部（ボルト）
 - 42a 頭部

- 4 2 d フランジ部
- 4 5 肩部
- 7 9 緩み止め部材
- 8 0 キャップ部材
- 8 1 係合部
- 8 4 突起部
- 8 5 窪部
- 8 6 クリップ部材
- 8 6 c 開口部
- 8 7 凸部
- 8 8 凹部
 - n 締め代
 - M 凹凸嵌合構造
 - N ねじ締め付け構造
 - W 溶接部
 - X 嵌合接触部位全域
 - Z 加締め部

請求の範囲

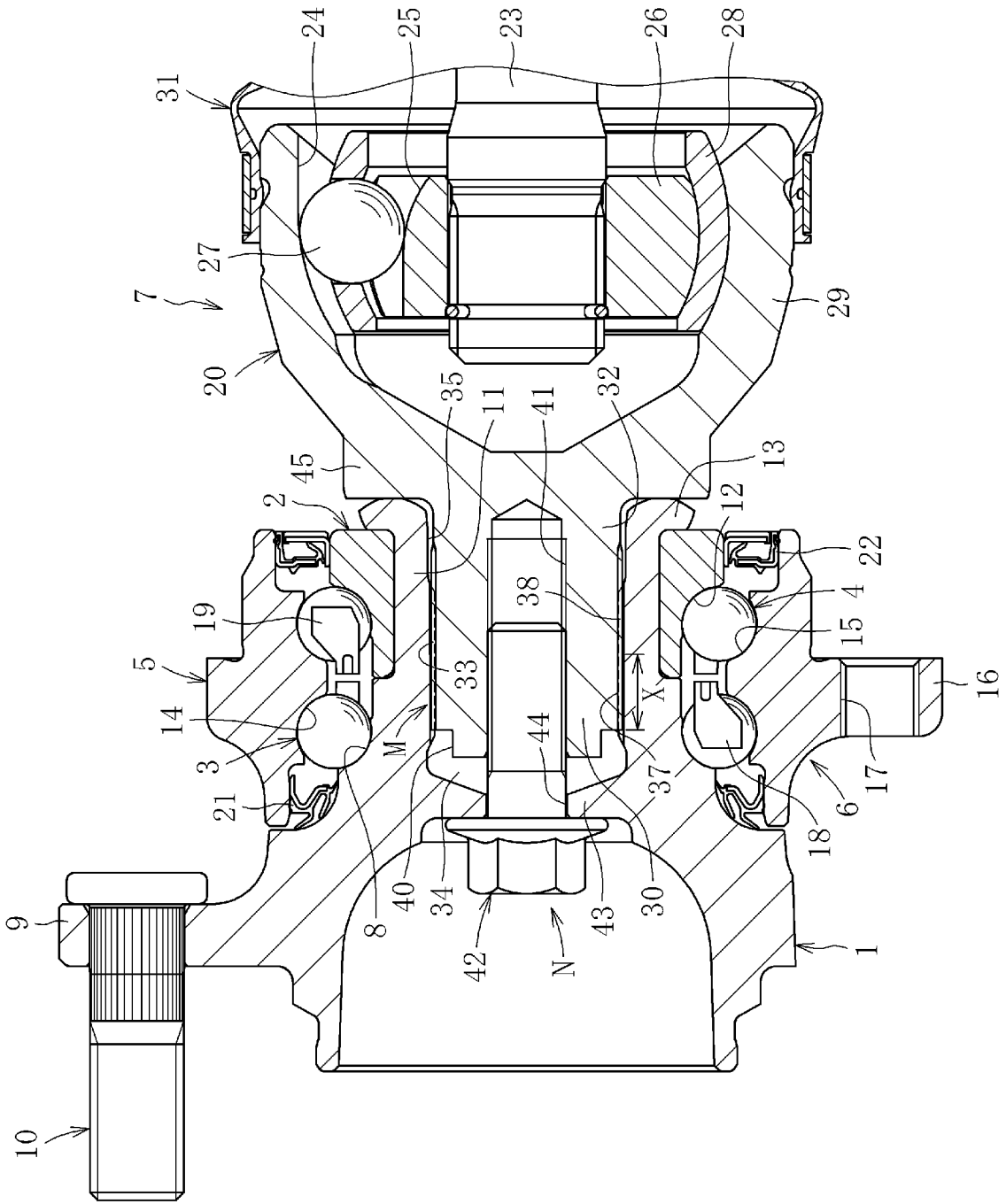
- [請求項1] 内周に複列の外側軌道面が形成された外方部材と、外周に前記外側軌道面と対向する複列の内側軌道面を有し、ハブ輪及び内輪からなる内方部材と、前記外方部材の外側軌道面と内方部材の内側軌道面との間に介装された複列のボールとからなる車輪用軸受を備え、前記ハブ輪の内径に等速自在継手の外側継手部材のステム部を嵌合することにより前記車輪用軸受に等速自在継手をねじ締め付け構造により結合させ、前記内方部材の端部に前記外側継手部材の肩部を当接させた車輪用軸受装置において、
- 前記ハブ輪と前記外側継手部材のステム部のうちのいずれか一方に形成されて軸方向に延びる複数の凸部を、前記凸部に対して締め代を有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により、前記凸部と前記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、ねじ締め付けにより発生する軸力と圧入力により発生する軸力との差を32kN以下としたことを特徴とする車輪用軸受装置。
- [請求項2] 前記ねじ締め付け構造は、前記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、前記雌ねじ部に螺合した状態で前記ハブ輪に係止される雄ねじ部とで構成されている請求項1に記載の車輪用軸受装置。
- [請求項3] 前記外側継手部材のステム部に前記凸部が設けられ、前記ハブ輪に前記凹部が設けられている請求項1又は2に記載の車輪用軸受装置。
- [請求項4] 前記内方部材の端部が当接する前記外側継手部材の肩部から前記凸部までの軸方向長さを前記ステム部の最大外径で除算した値を0.3以下とし、前記ステム部の軸方向長さをステム部の最大外径で除算した値を1.3以下とした請求項3に記載の車輪用軸受装置。
- [請求項5] 前記ハブ輪と前記等速自在継手の外側継手部材とをボルトを介して締結した車輪用軸受装置であって、

前記ボルトの緩み方向の回転を、前記ボルトの頭部と前記ハブ輪との間で規制した請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の車輪用軸受装置。

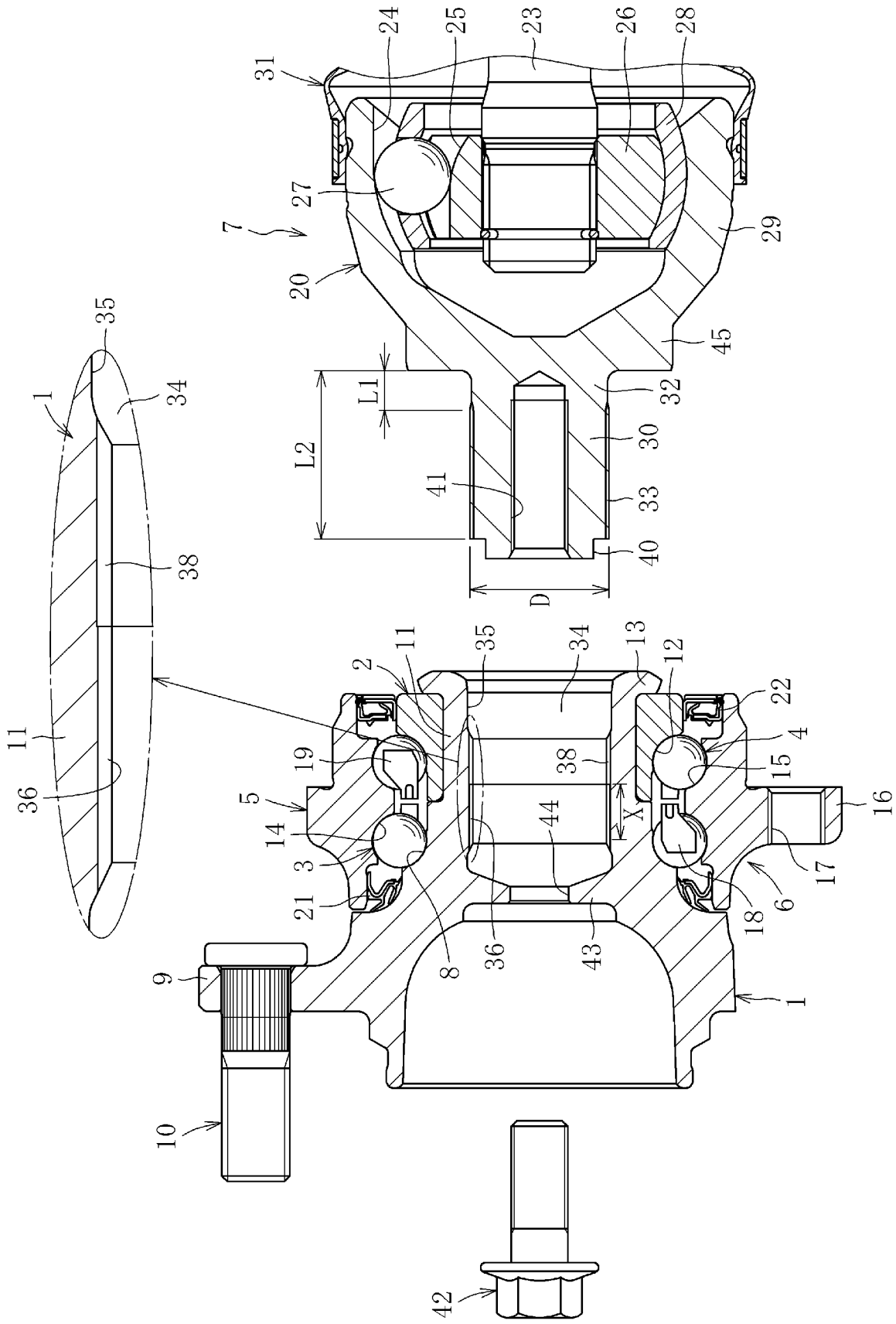
- [請求項6] 前記ハブ輪に係合部を設け、
前記係合部に係合可能な緩み止め部材を、前記ボルトの頭部に取り付けた請求項 5 に記載の車輪用軸受装置。
- [請求項7] 前記係合部を突起部又は窪部で構成し、
前記緩み止め部材を、前記係合部の位置又はその近傍で加締めることにより、前記係合部に係合可能に構成した請求項 6 に記載の車輪用軸受装置。
- [請求項8] 前記係合部を突起部又は窪部で構成し、
前記緩み止め部材に、前記係合部に係合可能な凸部又は凹部を設けた請求項 6 に記載の車輪用軸受装置。
- [請求項9] 前記緩み止め部材を、前記ボルトの頭部に対して圧入により装着可能なキャップ部材とした請求項 6 から 8 の何れか 1 項に記載の車輪用軸受装置。
- [請求項10] 前記緩み止め部材を、周方向の一部に開口部を有し、当該開口部が広がるように弾性変形することで前記ボルトの頭部に取付可能なクリップ部材とした請求項 6 から 8 のいずれか 1 項に記載の車輪用軸受装置。
- [請求項11] 前記ハブ輪に係合部を設け、
前記係合部に係合可能なフランジ部を、前記ボルトの頭部に設けた請求項 5 に記載の車輪用軸受装置。
- [請求項12] 前記係合部を突起部又は窪部で構成し、
前記フランジ部を、前記係合部の位置又はその近傍で加締めることにより、前記係合部に係合可能に構成した請求項 11 に記載の車輪用軸受装置。
- [請求項13] 前記ボルトの頭部を前記ハブ輪に溶接することにより固定した請求

項5に記載の車輪用軸受装置。

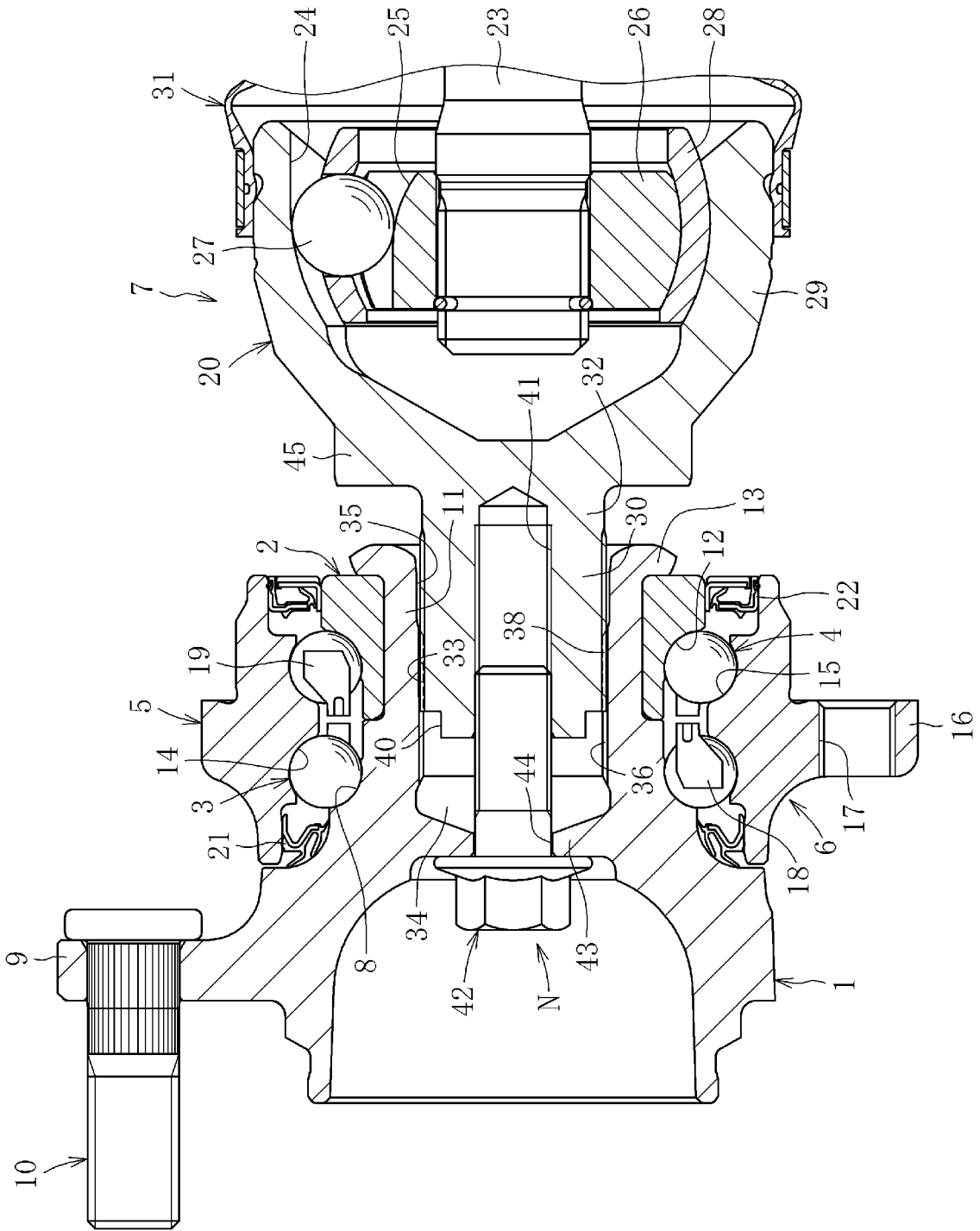
[図1]



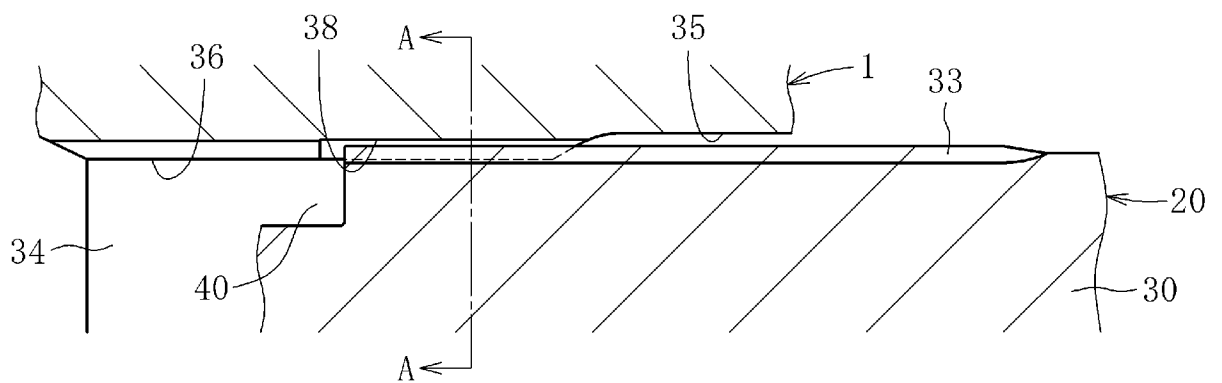
[図2]



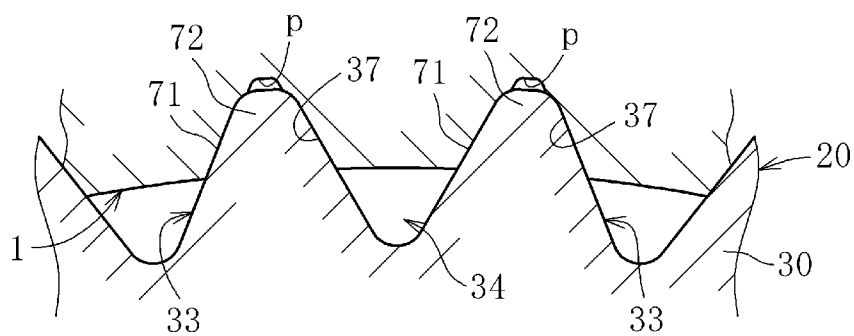
[図3]



[図4A]



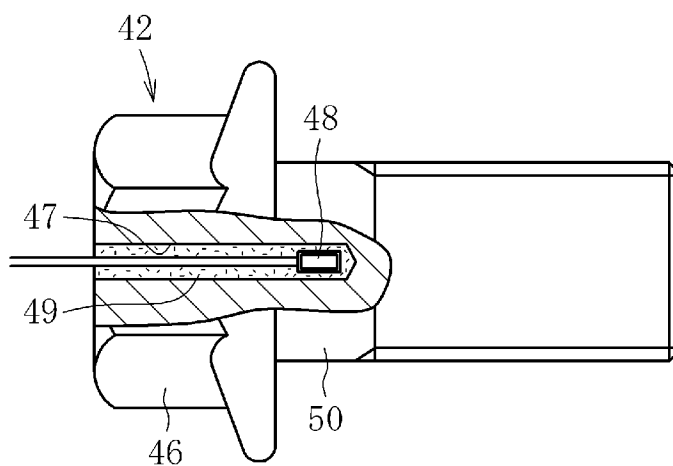
[図6B]



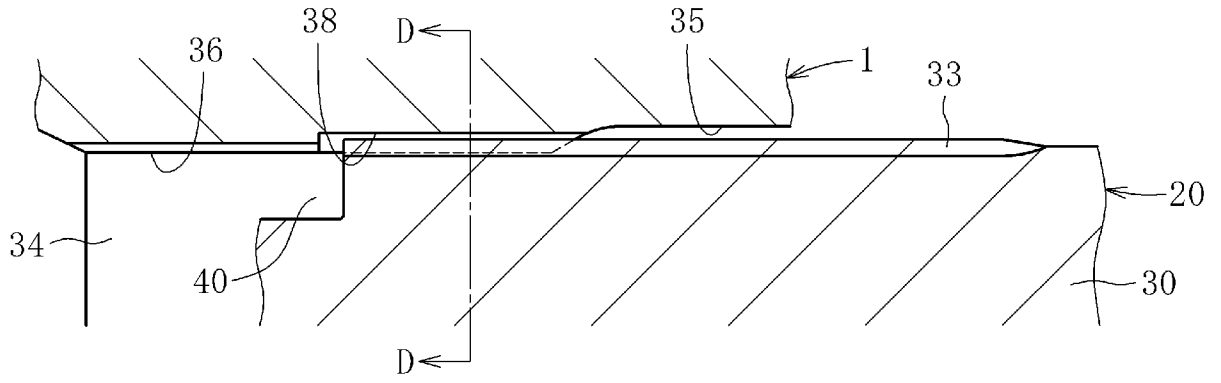
[図7]

| No. | 軸力 [kN] | | | スティック スリップ音 |
|-----|---------|------|-----------------|----------------|
| | ①ボルト締付け | ②圧入力 | ③当接面 (③=①-②) | |
| 1 | 27 | 3 | 24 | なし |
| 2 | 28 | 3 | 25 | |
| 3 | 31 | 3 | 27 | |
| 4 | 31 | 2 | 29 | |
| 5 | 33 | 3 | 30 | |
| 6 | 37 | 5 | 32 | |
| 7 | 36 | 3 | 32 | |
| 8 | 37 | 3 | 34 | あり |
| 9 | 39 | 3 | 36 | |
| 10 | 41 | 3 | 37 | |
| 11 | 42 | 3 | 38 | |
| 12 | 52 | 2 | 50 | |
| 13 | 56 | 5 | 51 | |

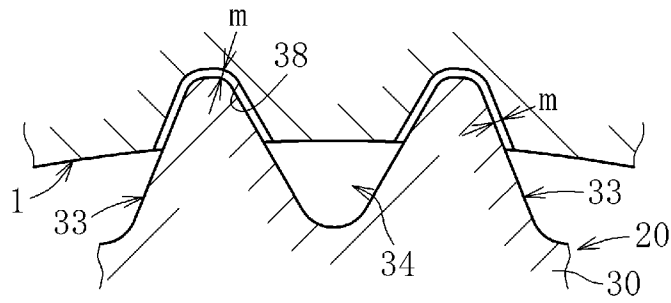
[図8]



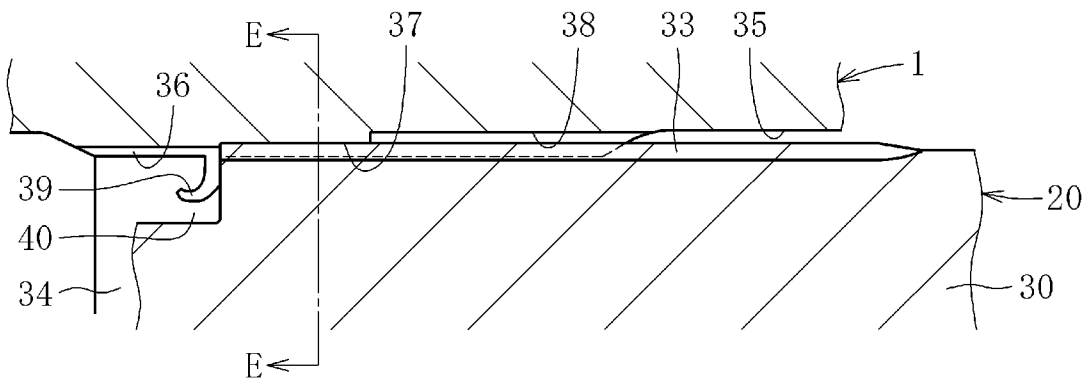
[図9A]



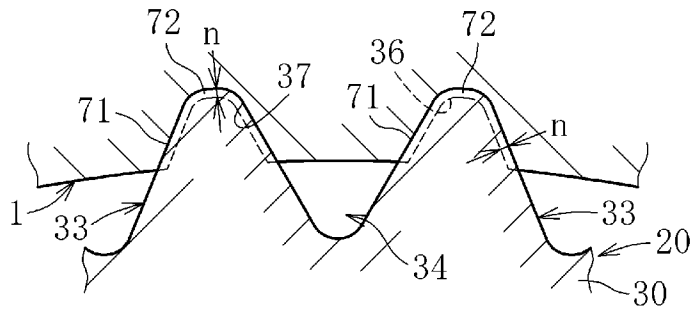
[図9B]



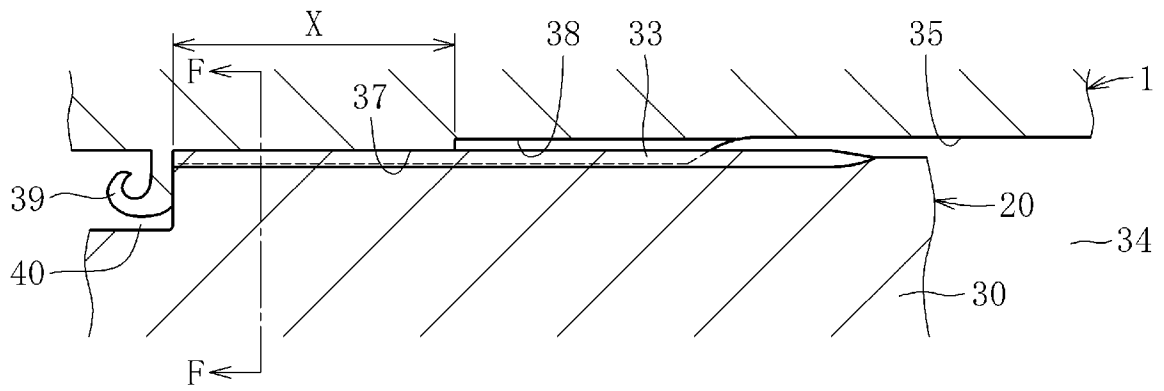
[図10A]



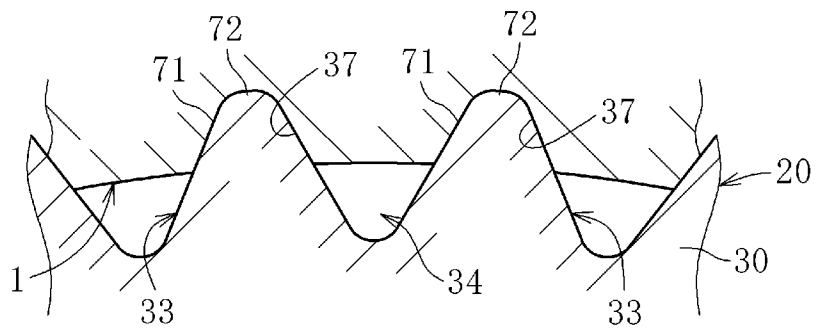
[図10B]



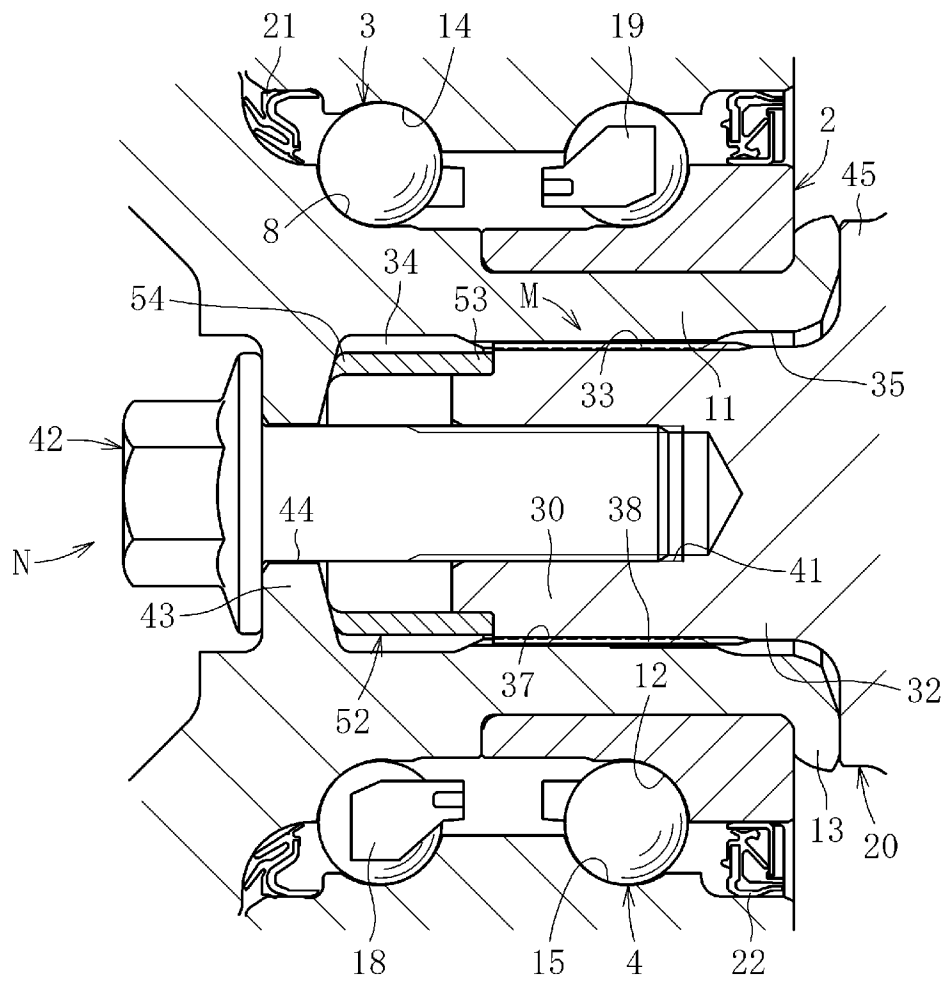
[図11A]



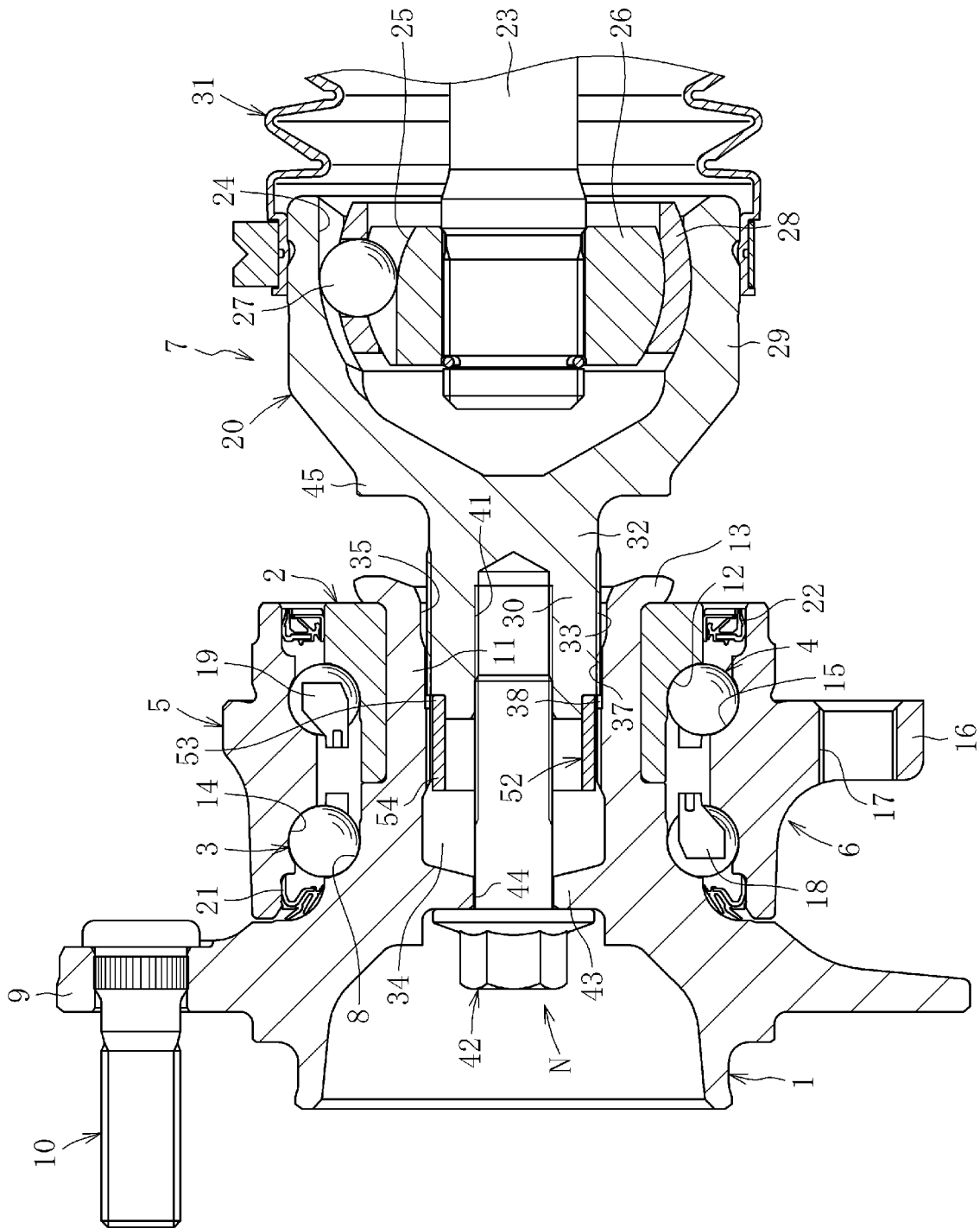
[図11B]



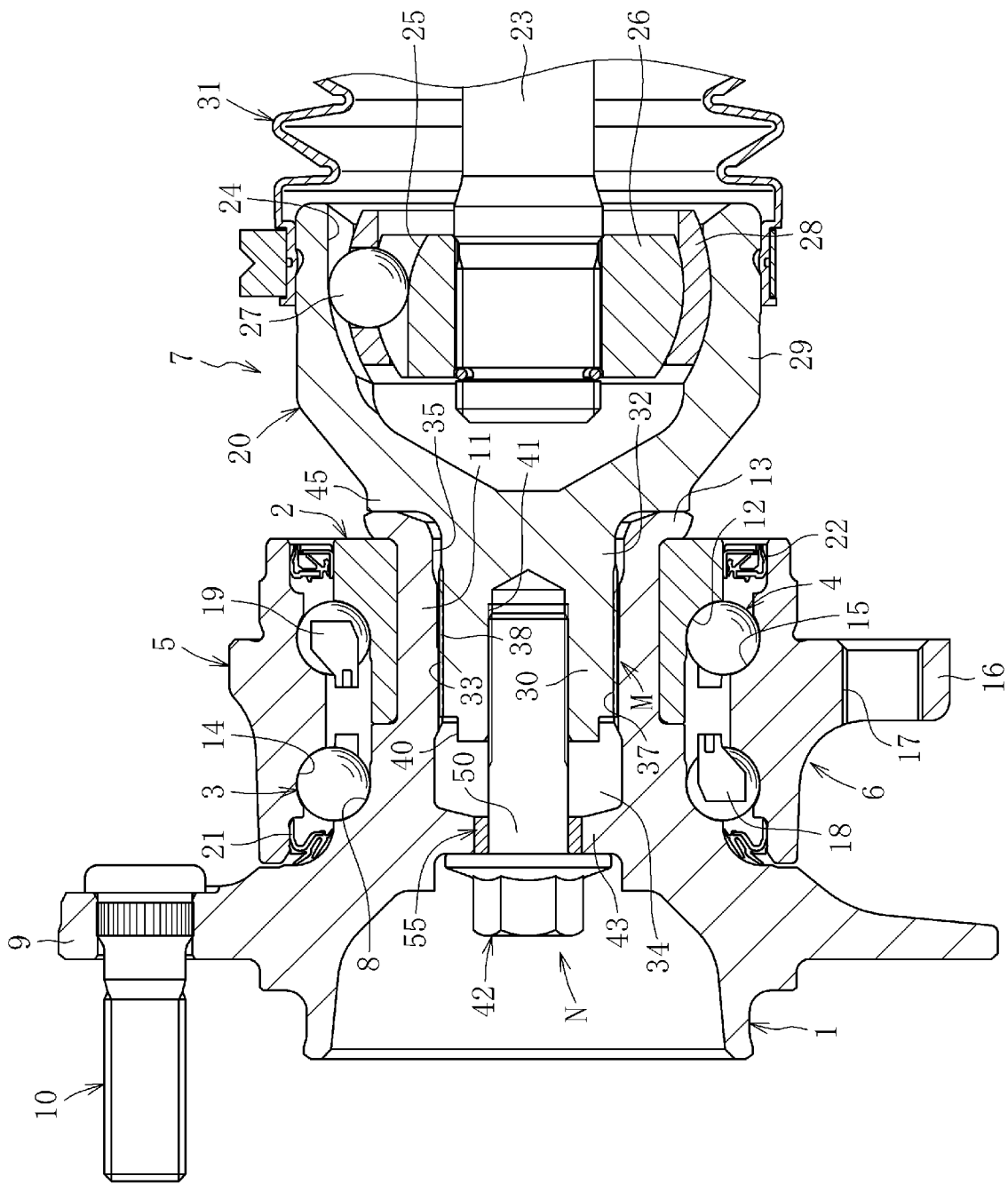
[図13]



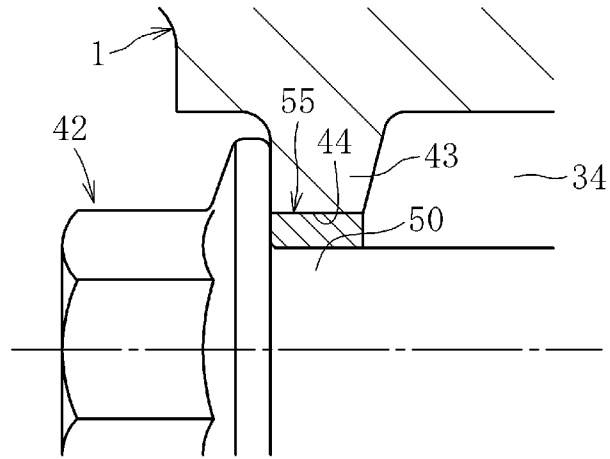
[図14]



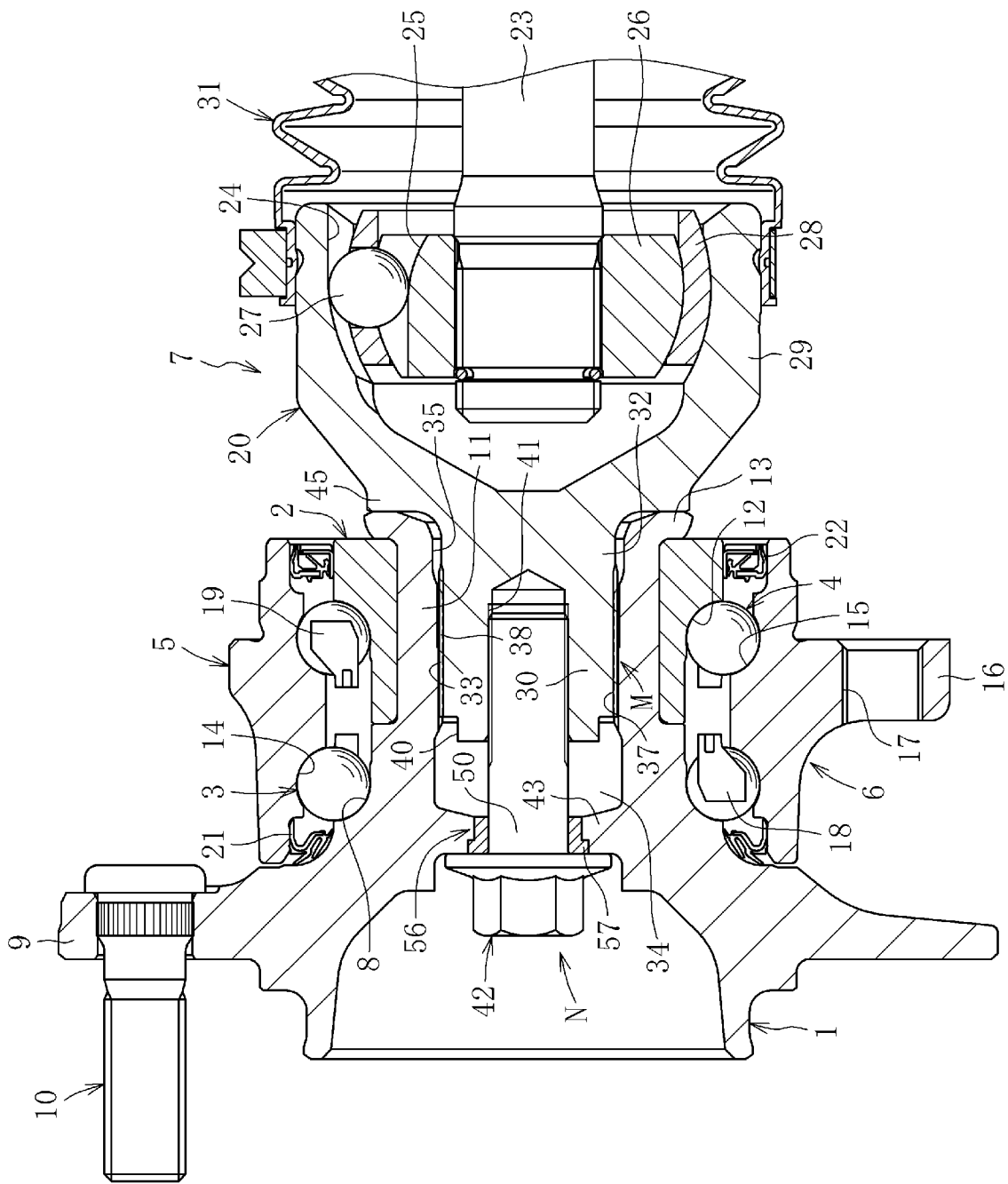
[図16]



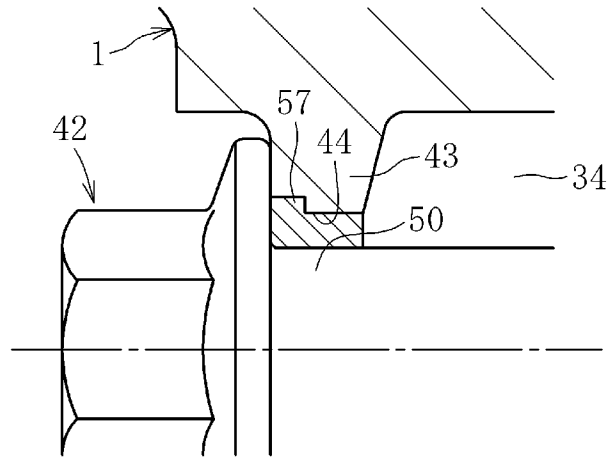
[図17]



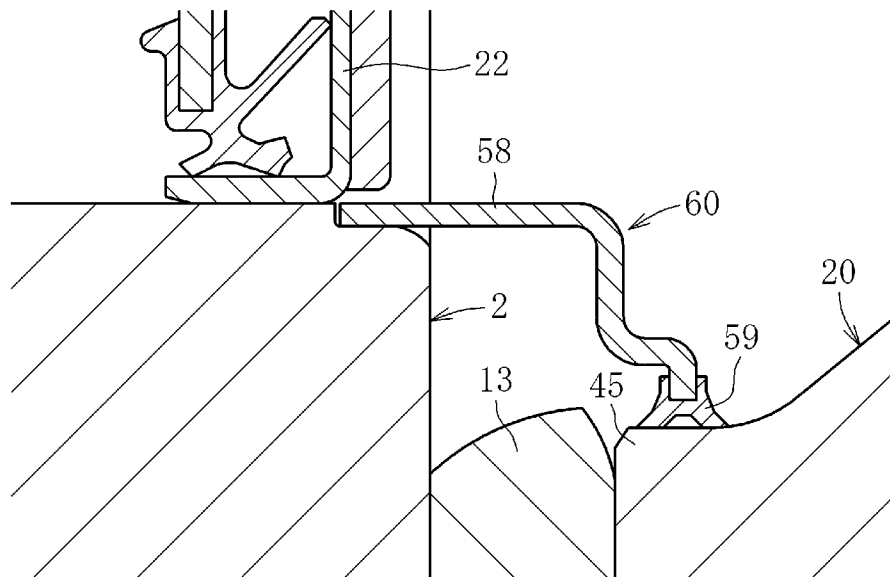
[図18]



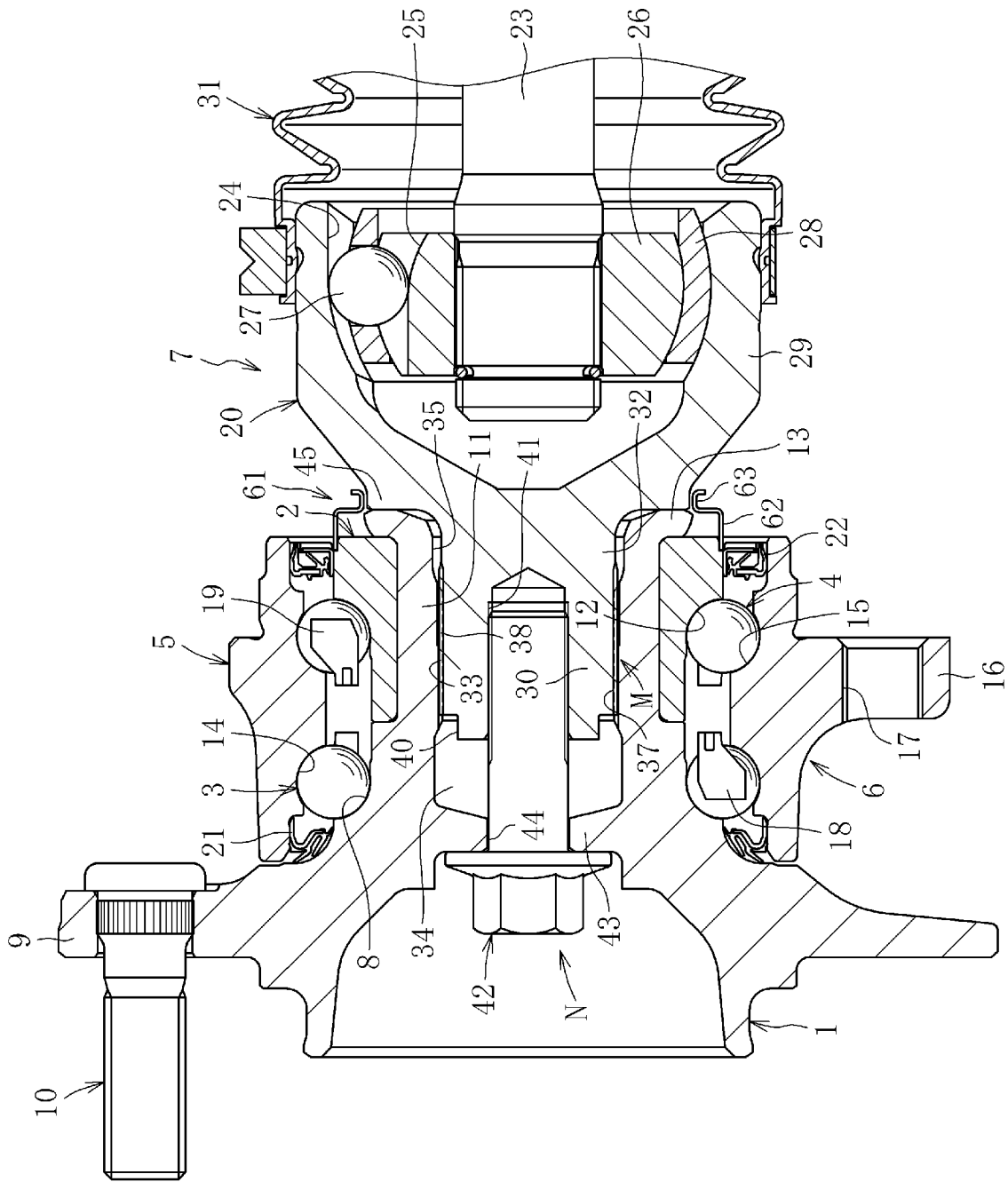
[図19]



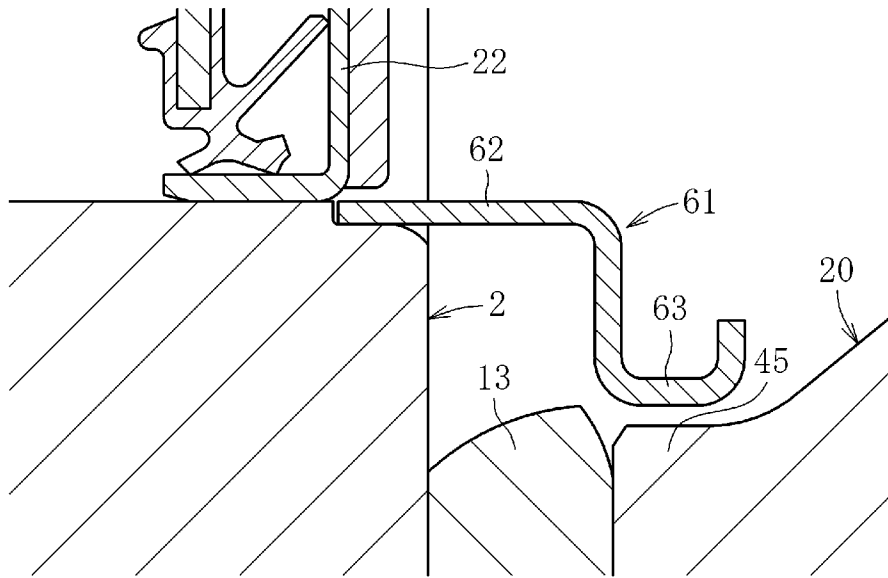
[図21]



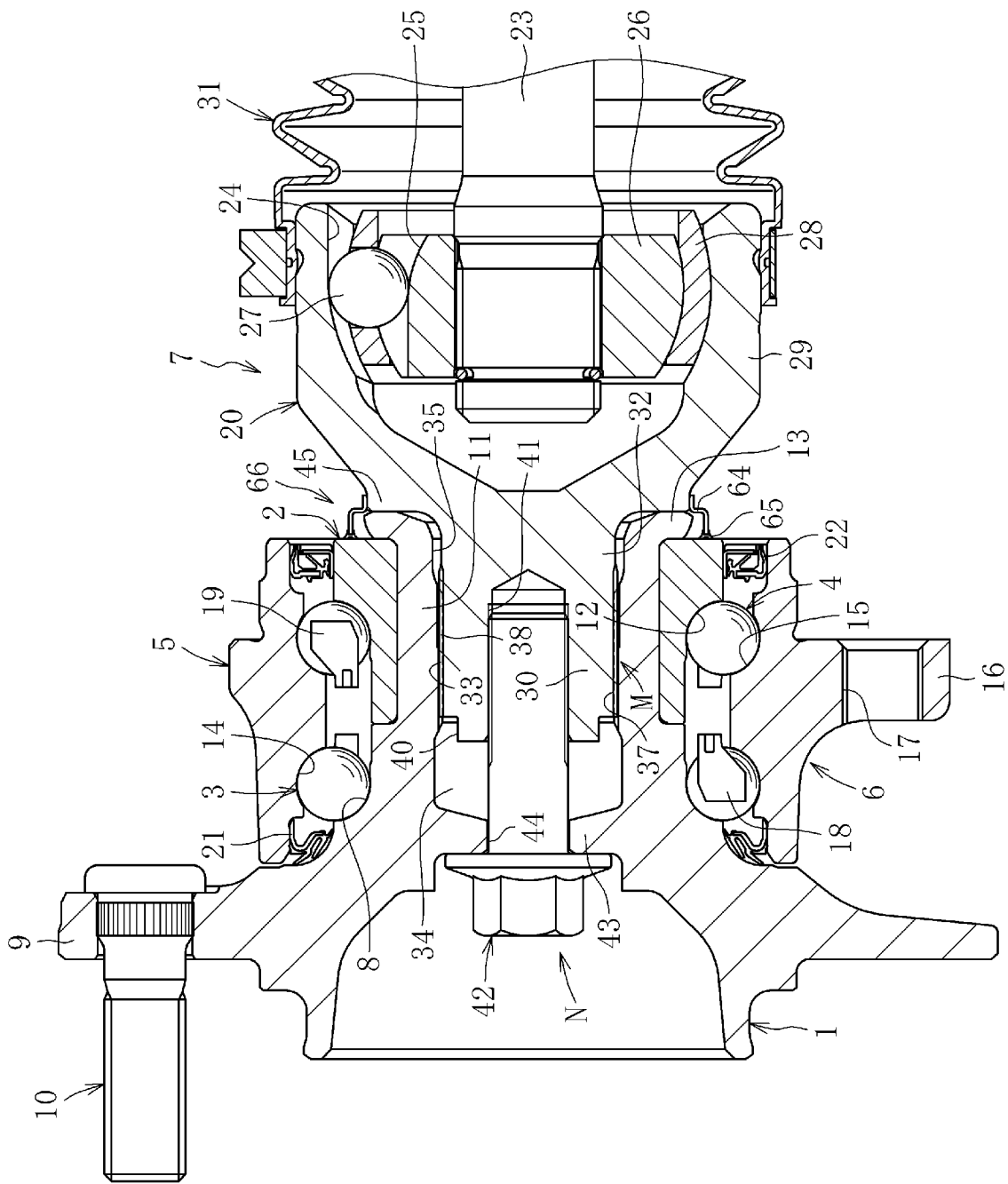
[図22]



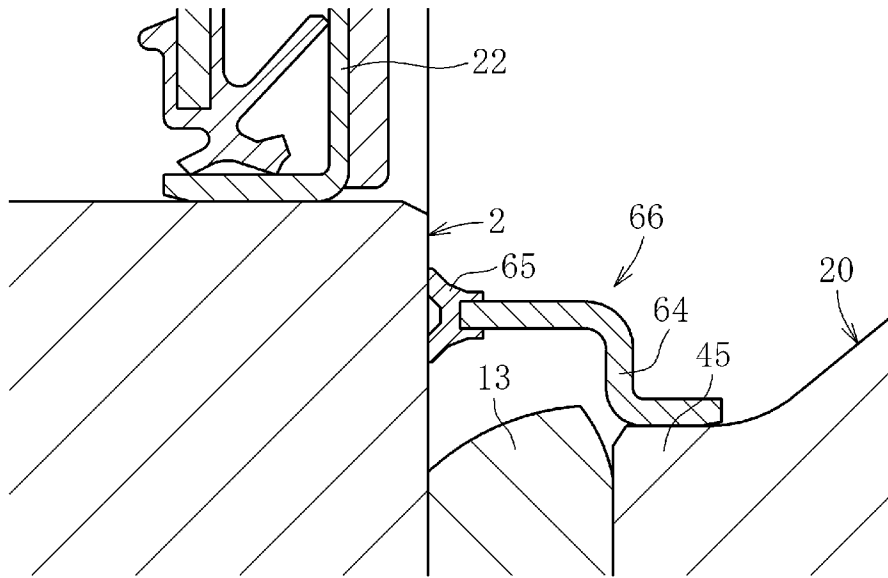
[図23]



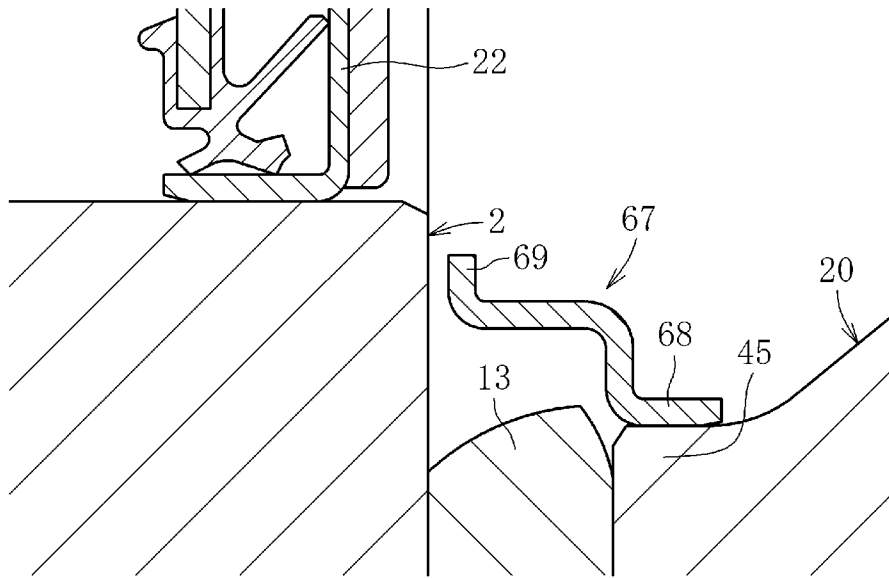
[図24]



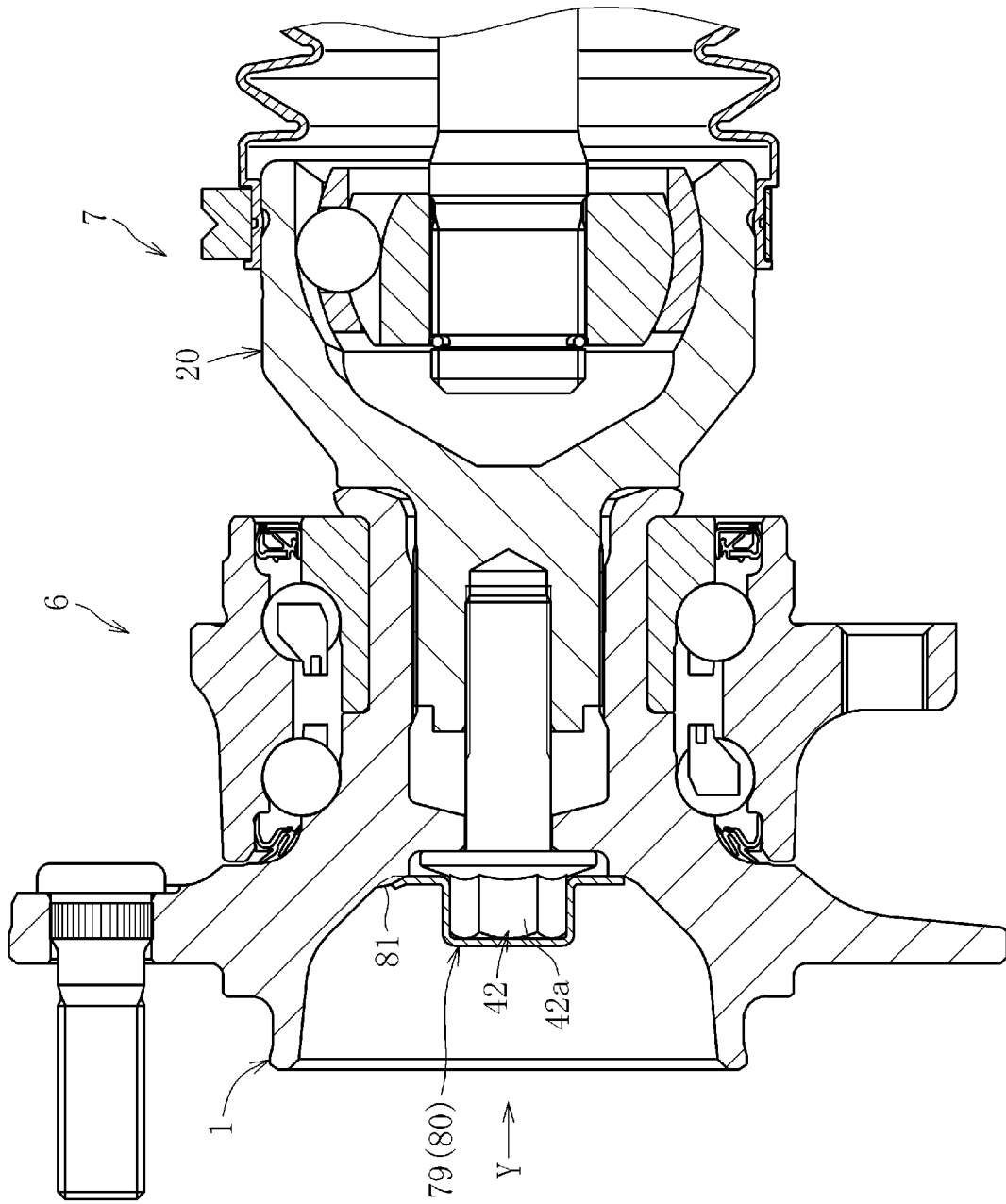
[図25]



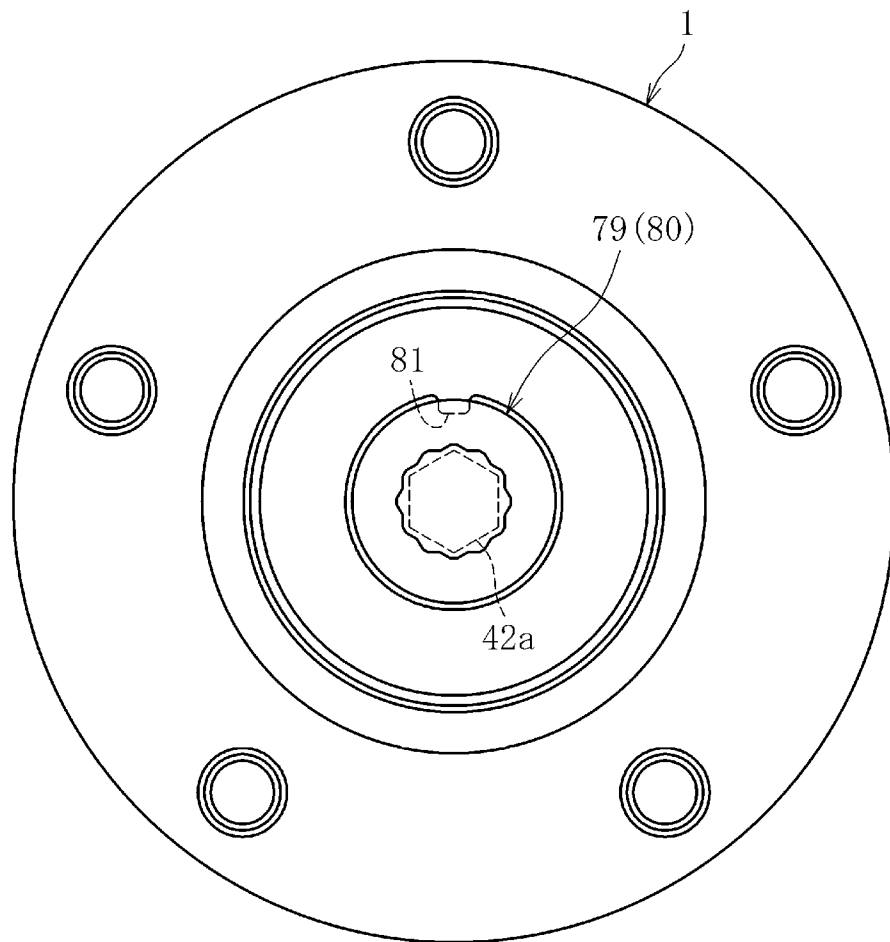
[図27]



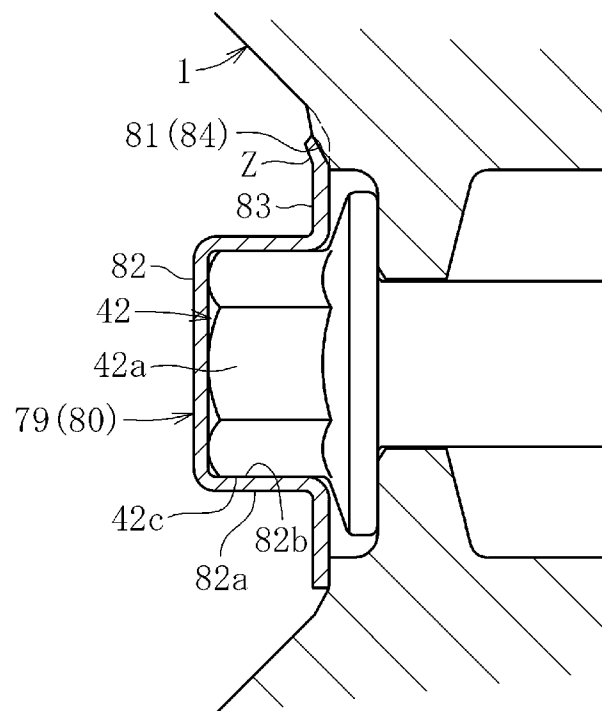
[図28]



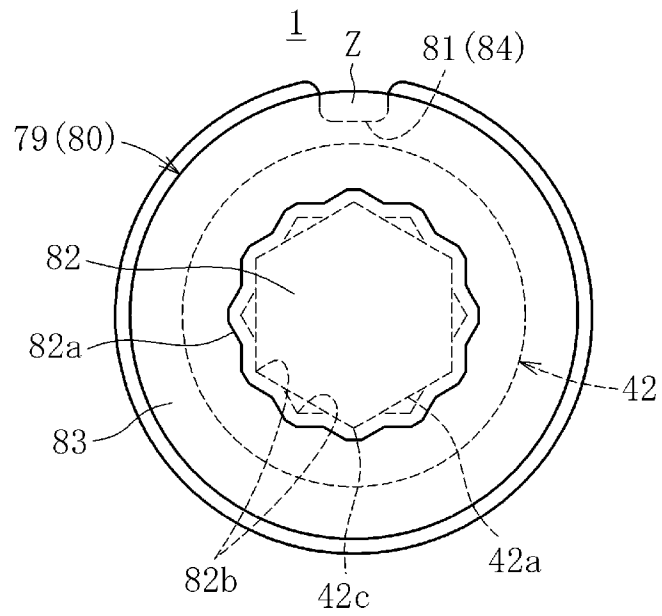
[図29]



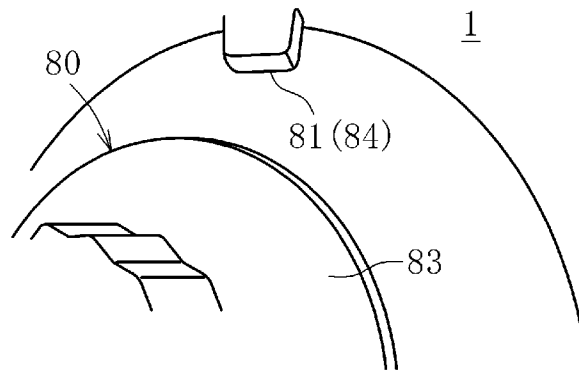
[図30]



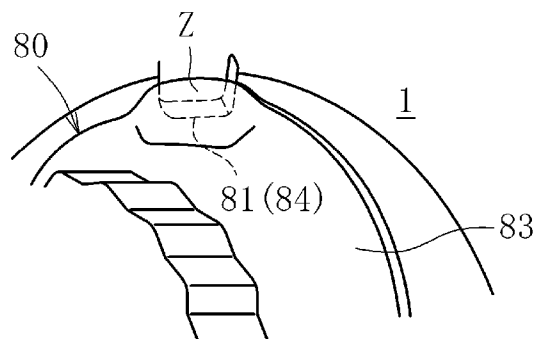
[図31]



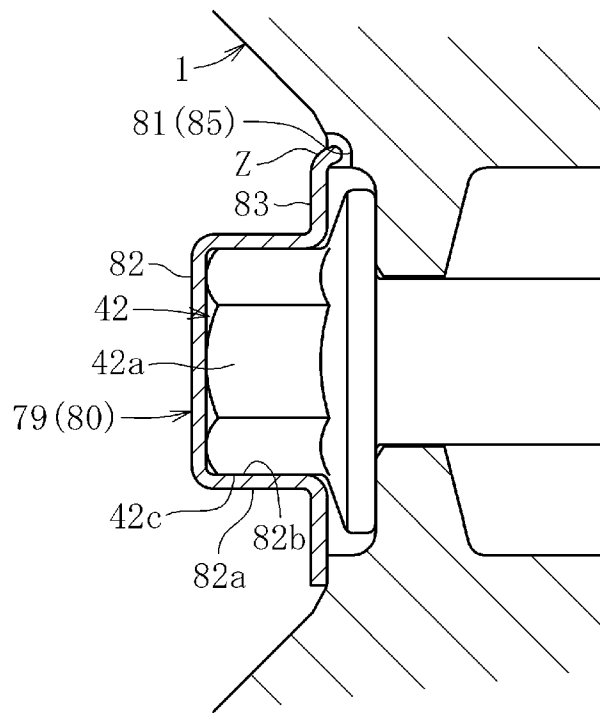
[図32A]



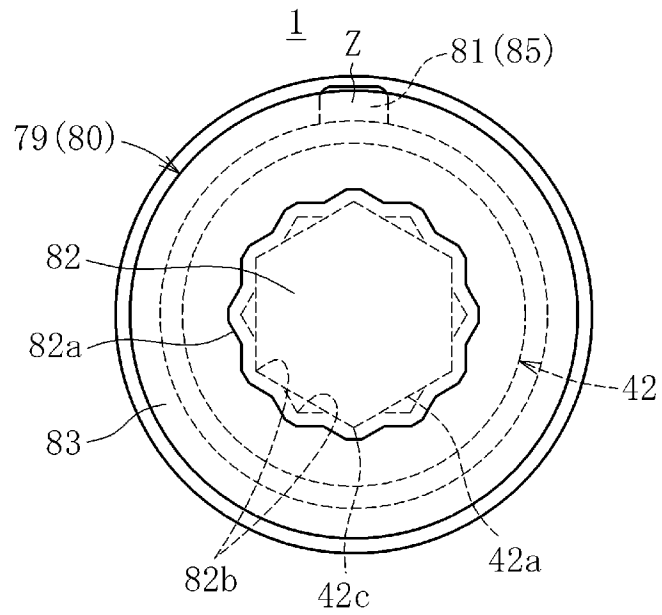
[図32B]



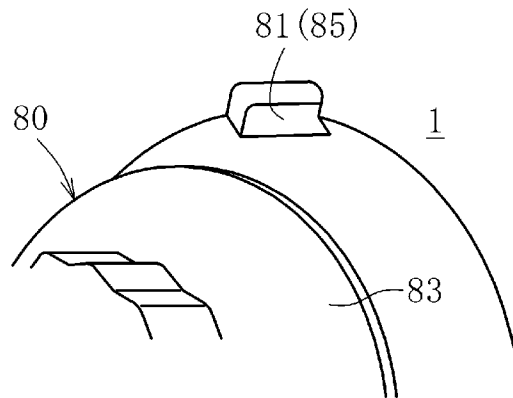
[図33]



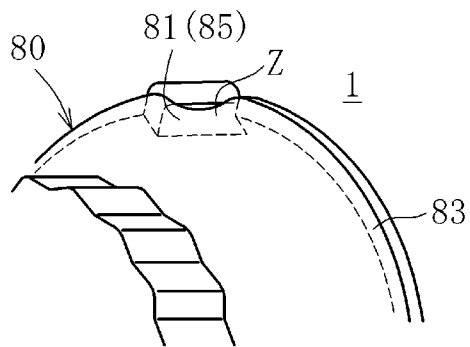
[図34]



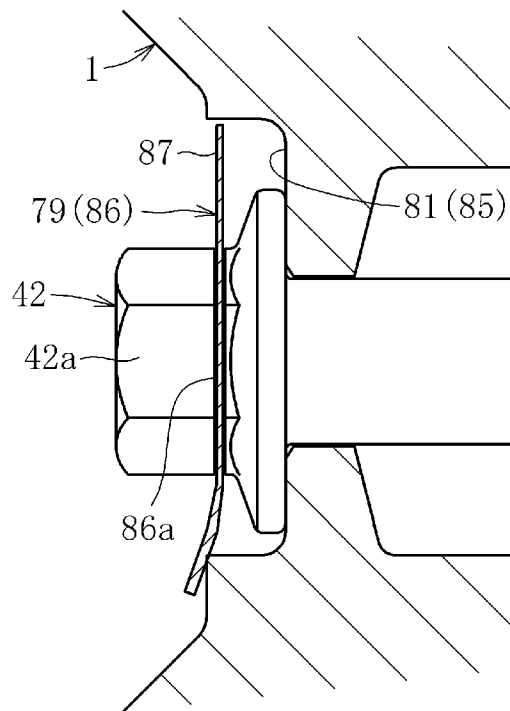
[図35A]



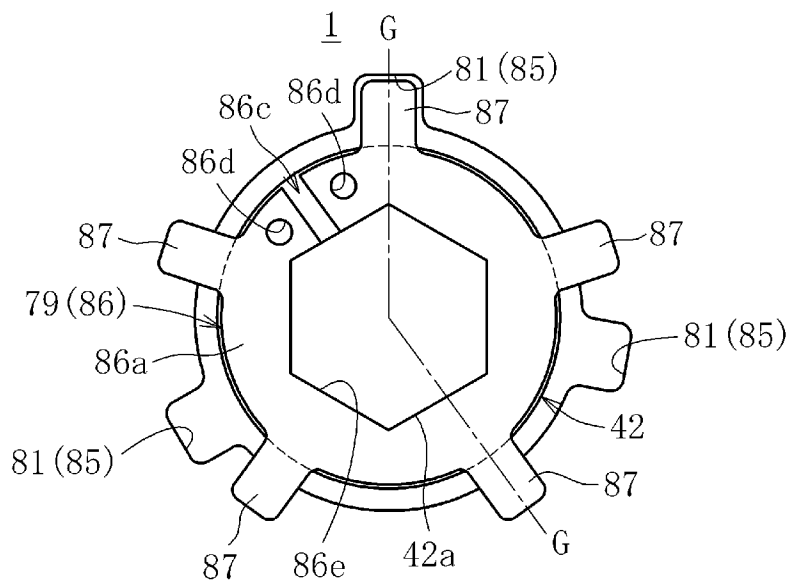
[図35B]



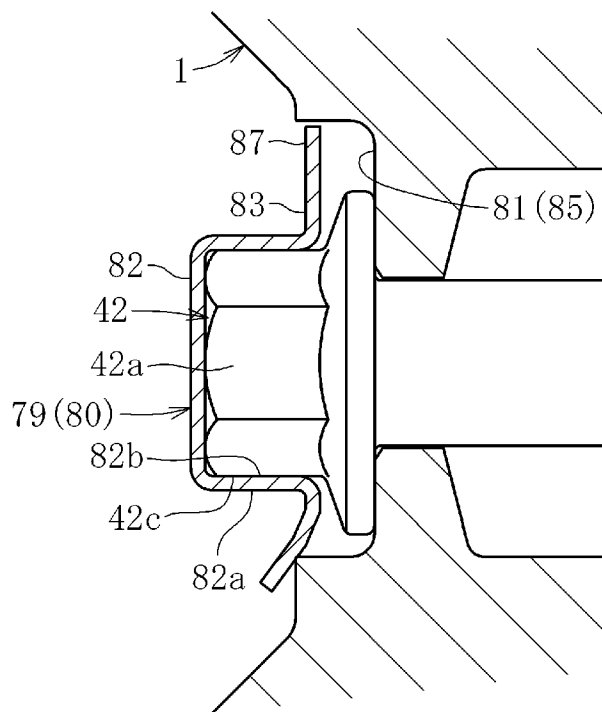
[図36]



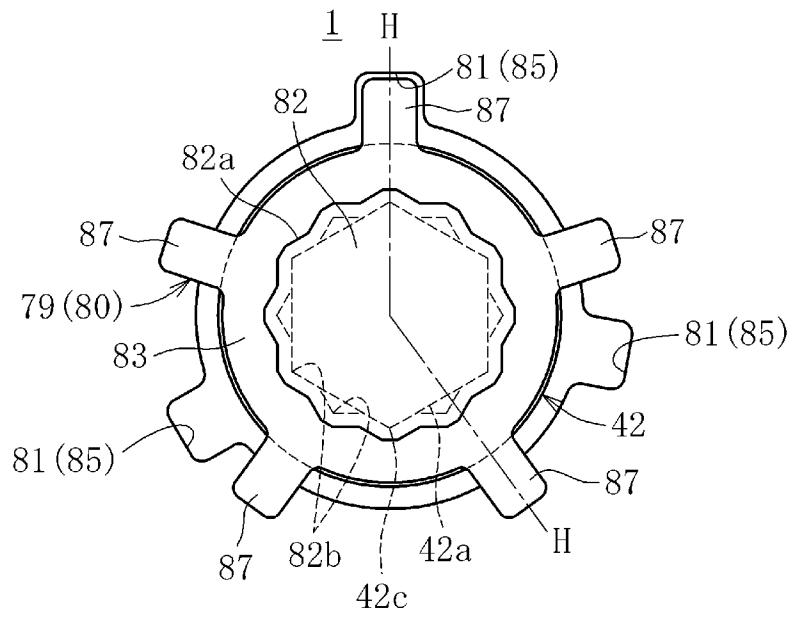
[図37]



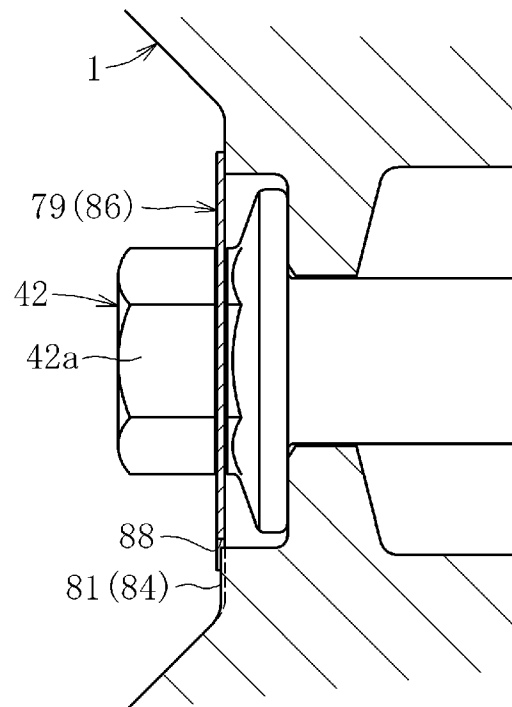
[図38]



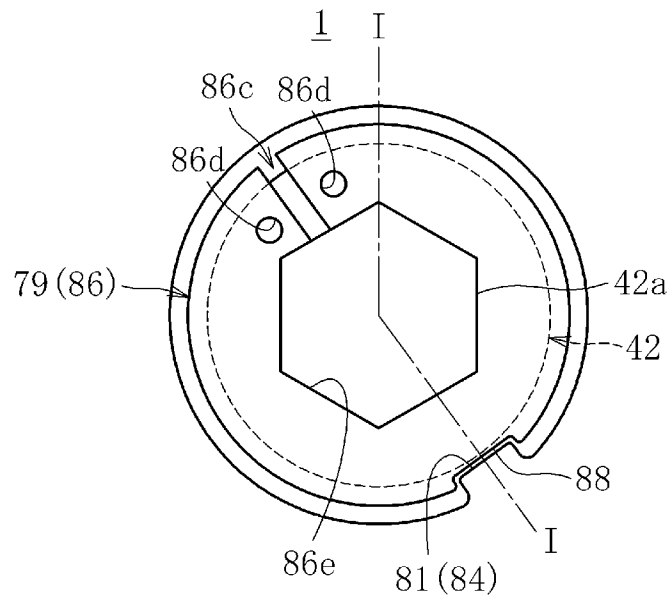
[図39]



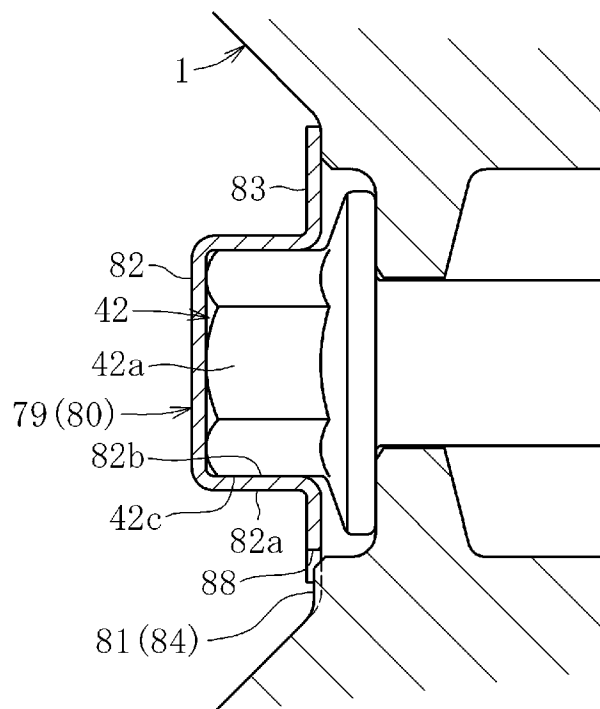
[図40]



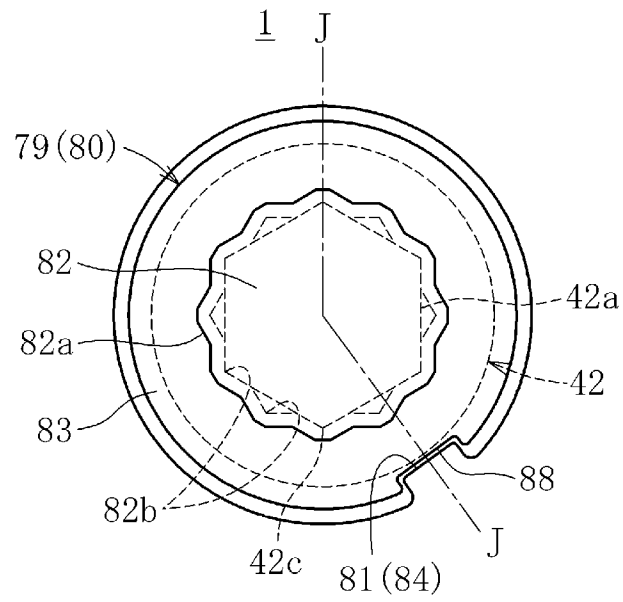
[図41]



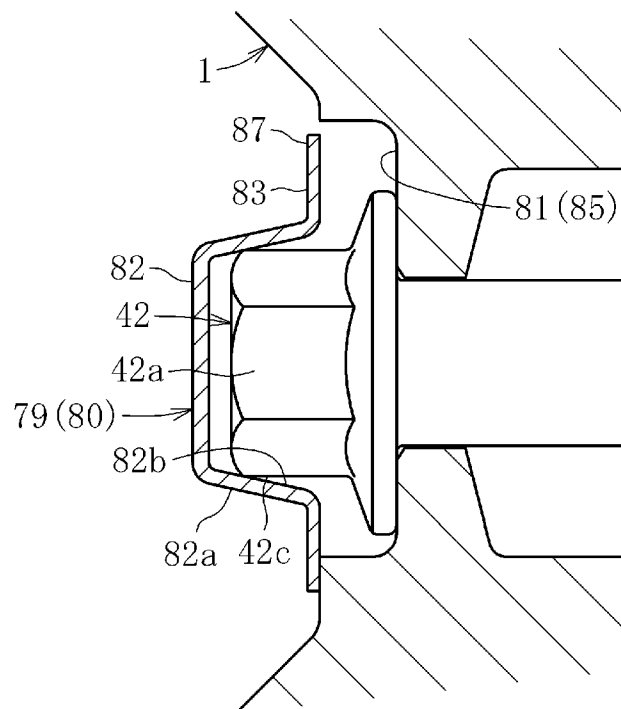
[図42]



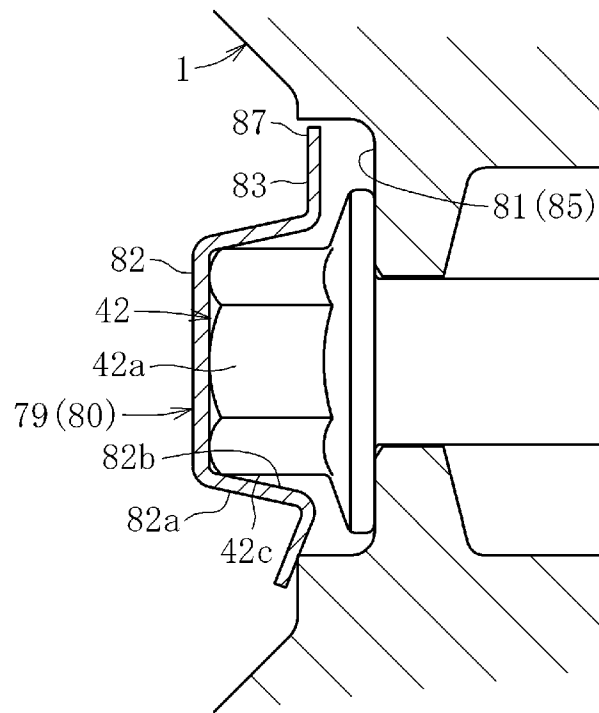
[図43]



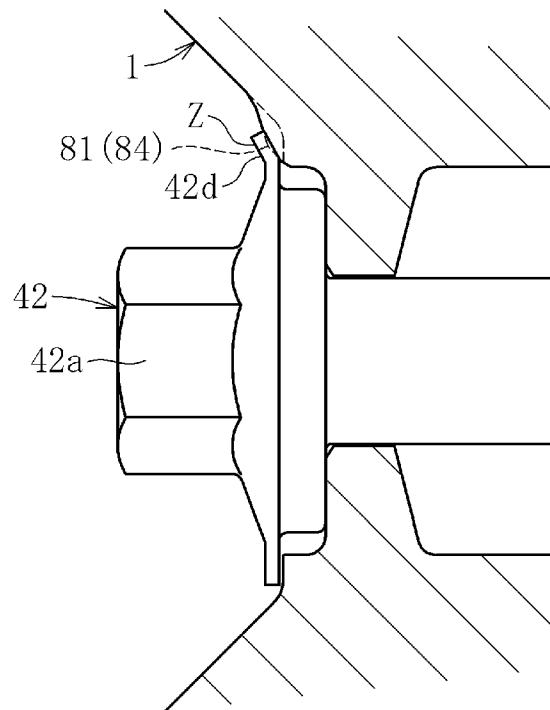
[図44A]



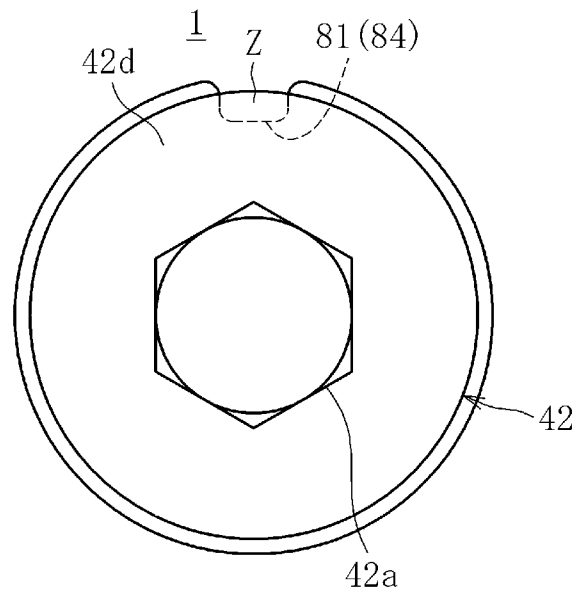
[図44B]



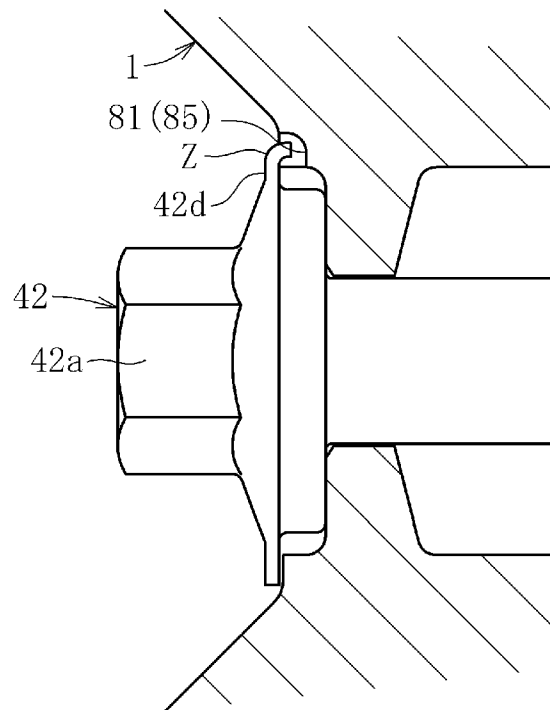
[図45]



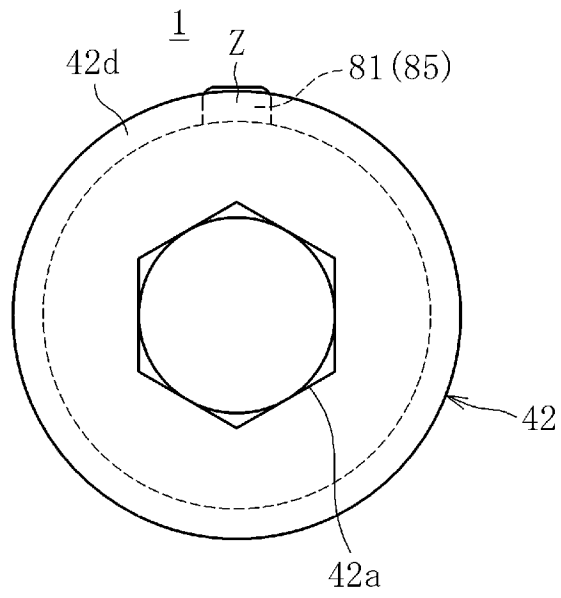
[図46]



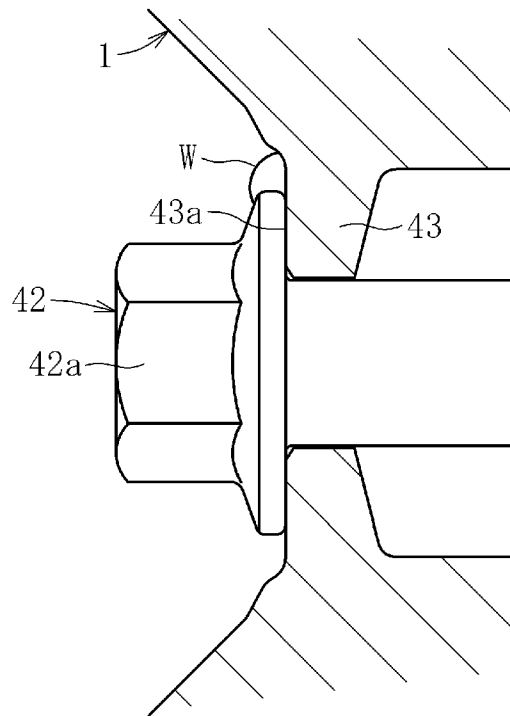
[図47]



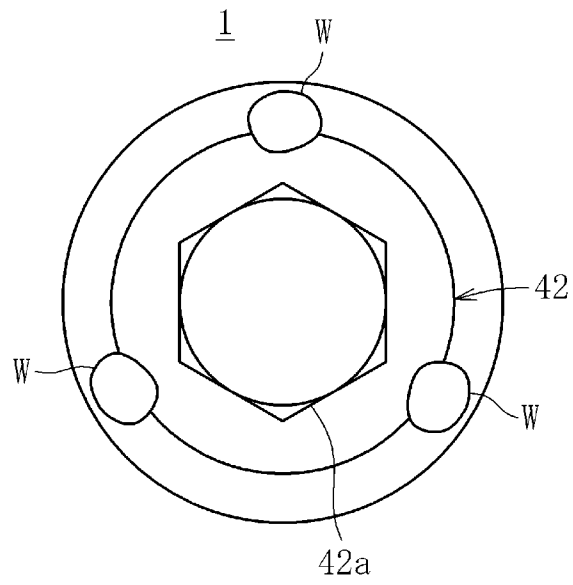
[図48]



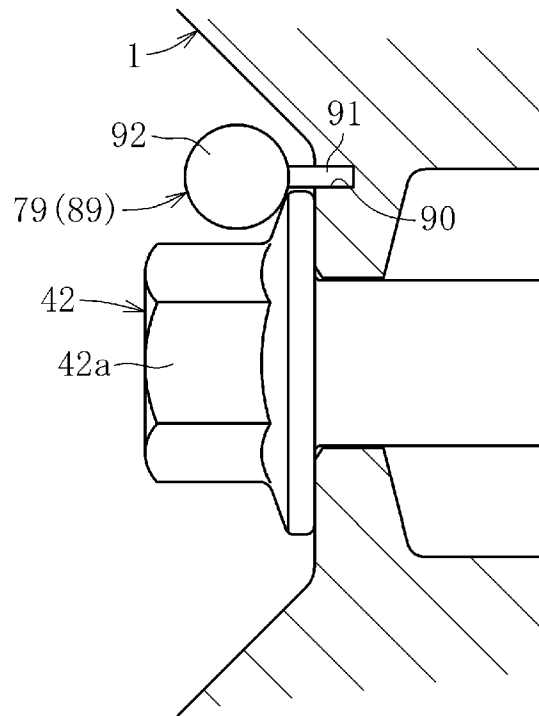
[図49]



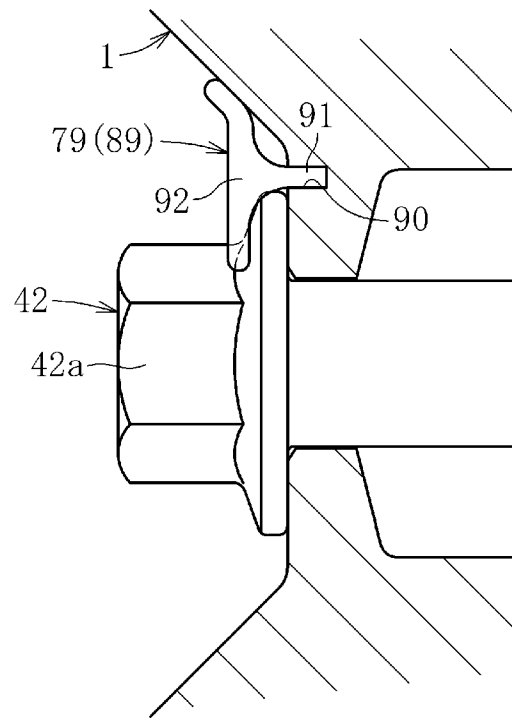
[図50]



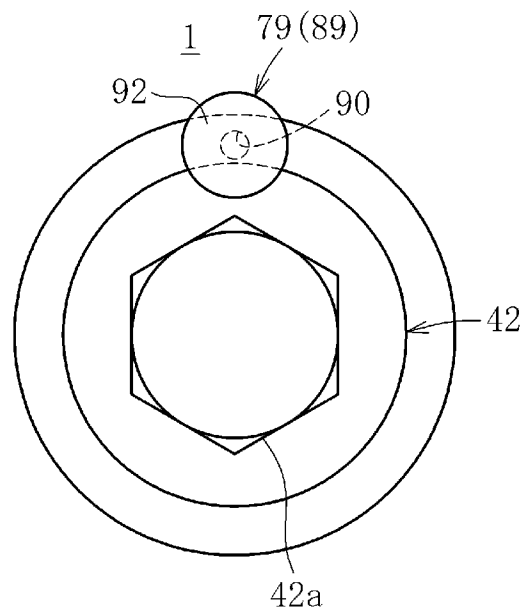
[図51A]



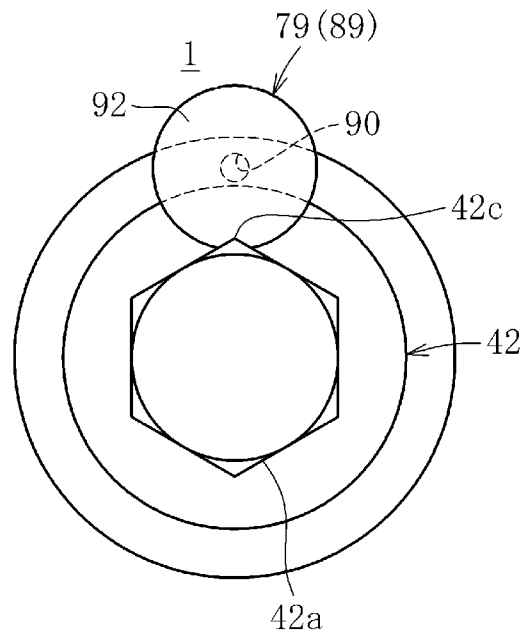
[図51B]



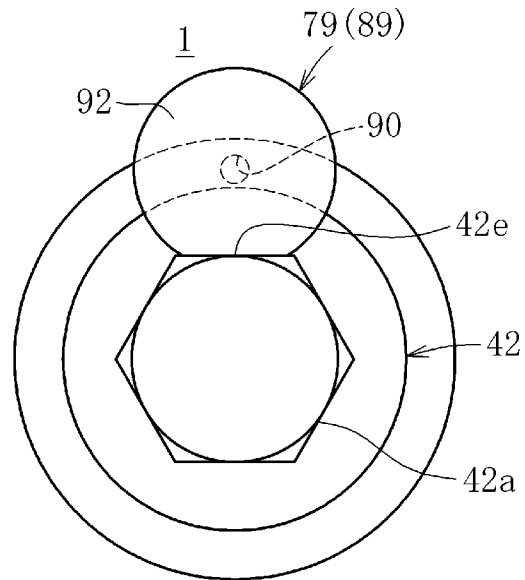
[図52A]



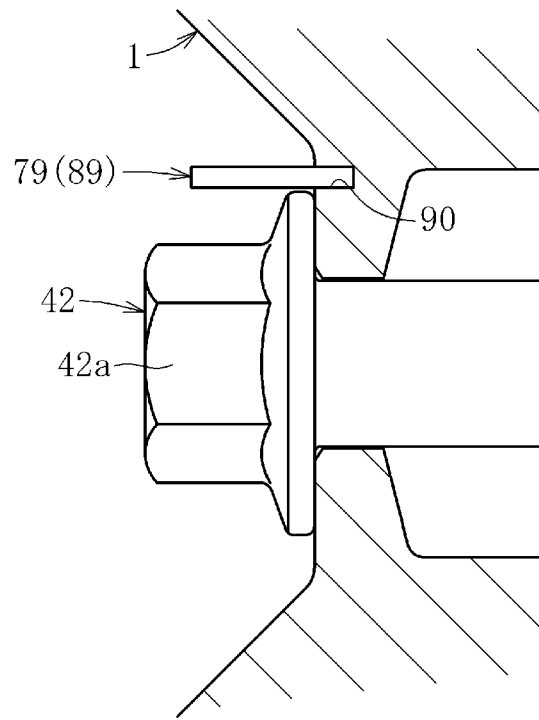
[図52B]



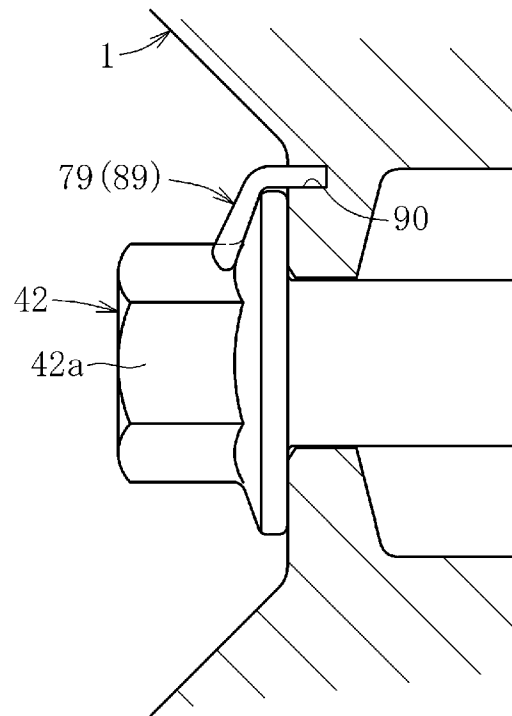
[図53]



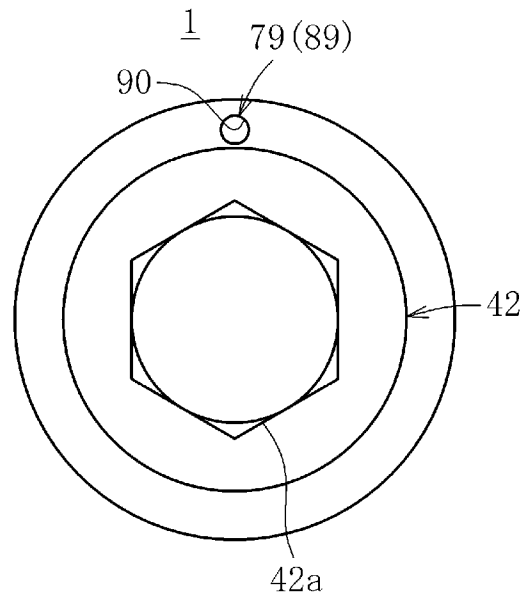
[図54A]



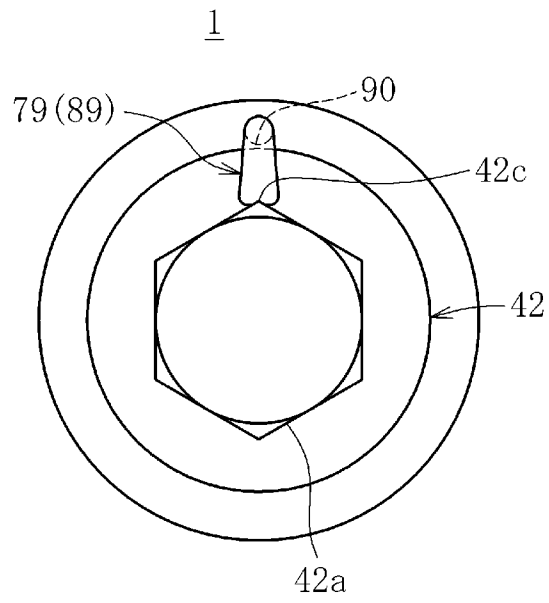
[図54B]



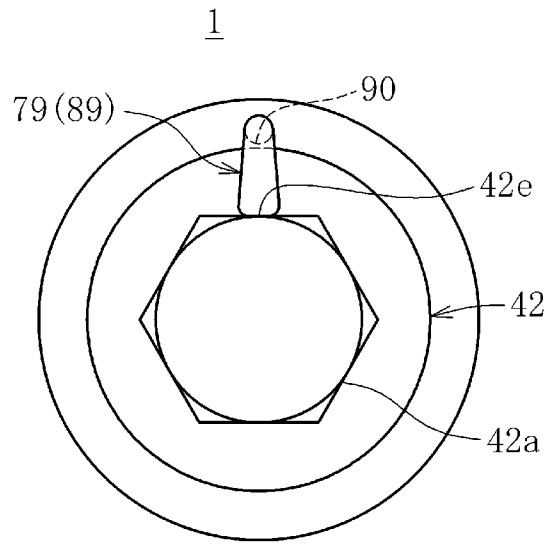
[図55A]



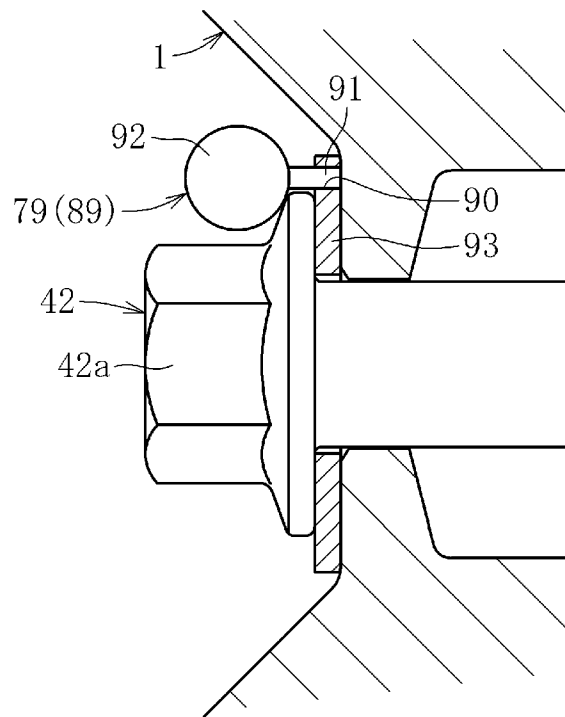
[図55B]



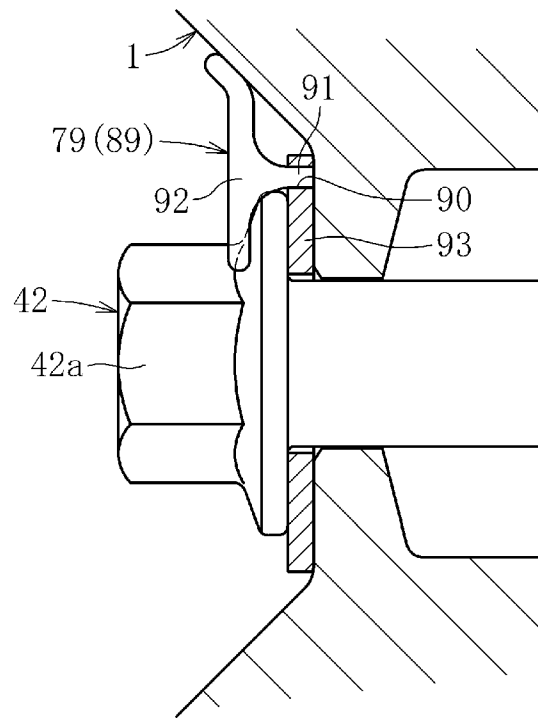
[図56]



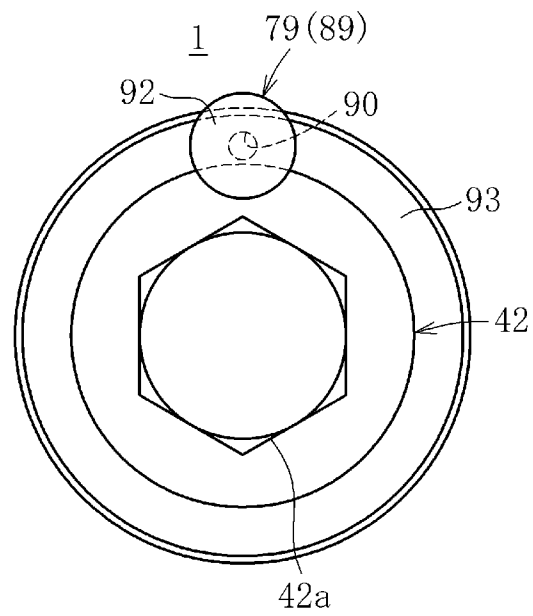
[図57A]



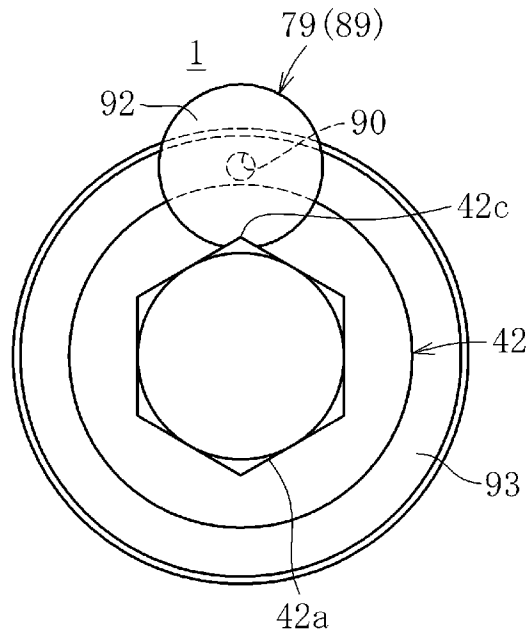
[図57B]



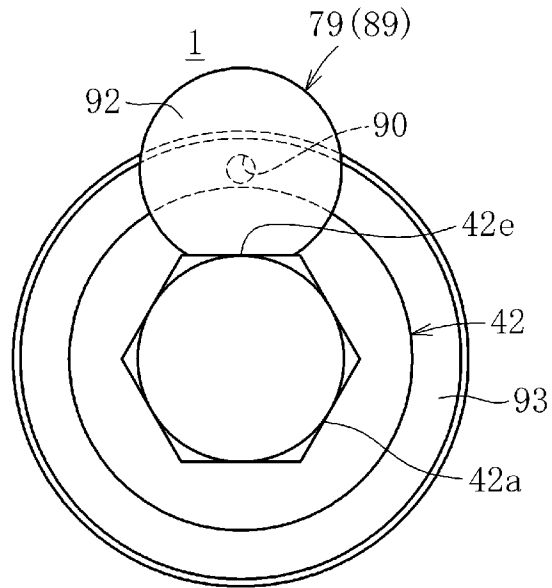
[図58A]



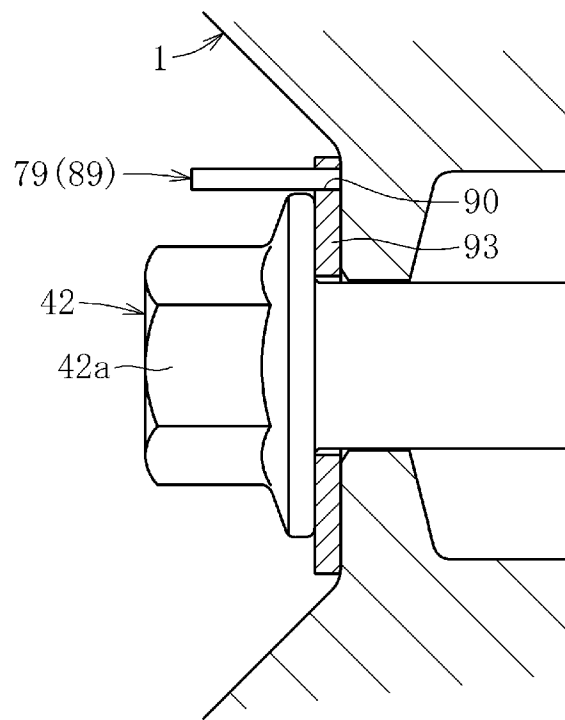
[図58B]



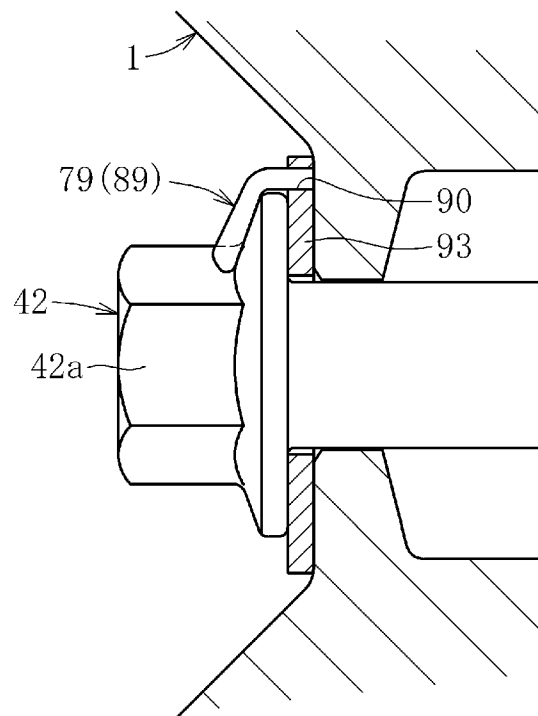
[図59]



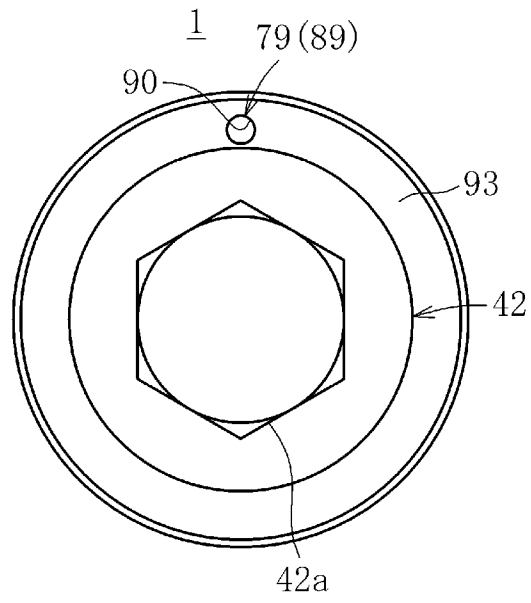
[図60A]



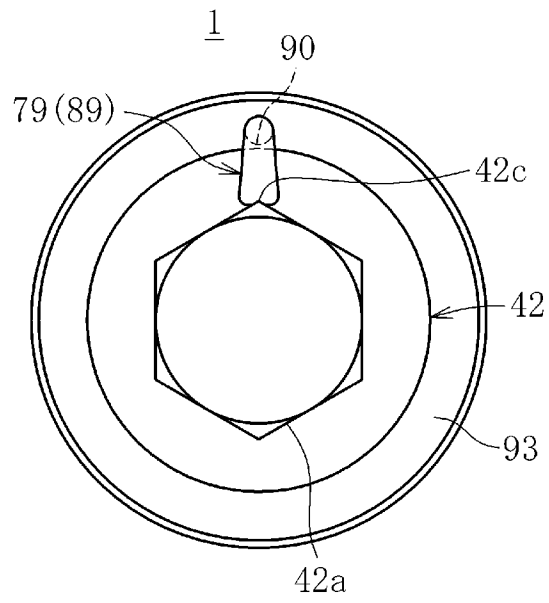
[図60B]



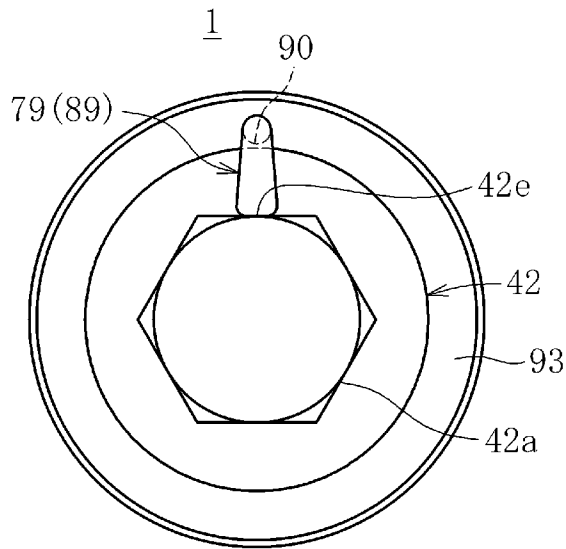
[図61A]



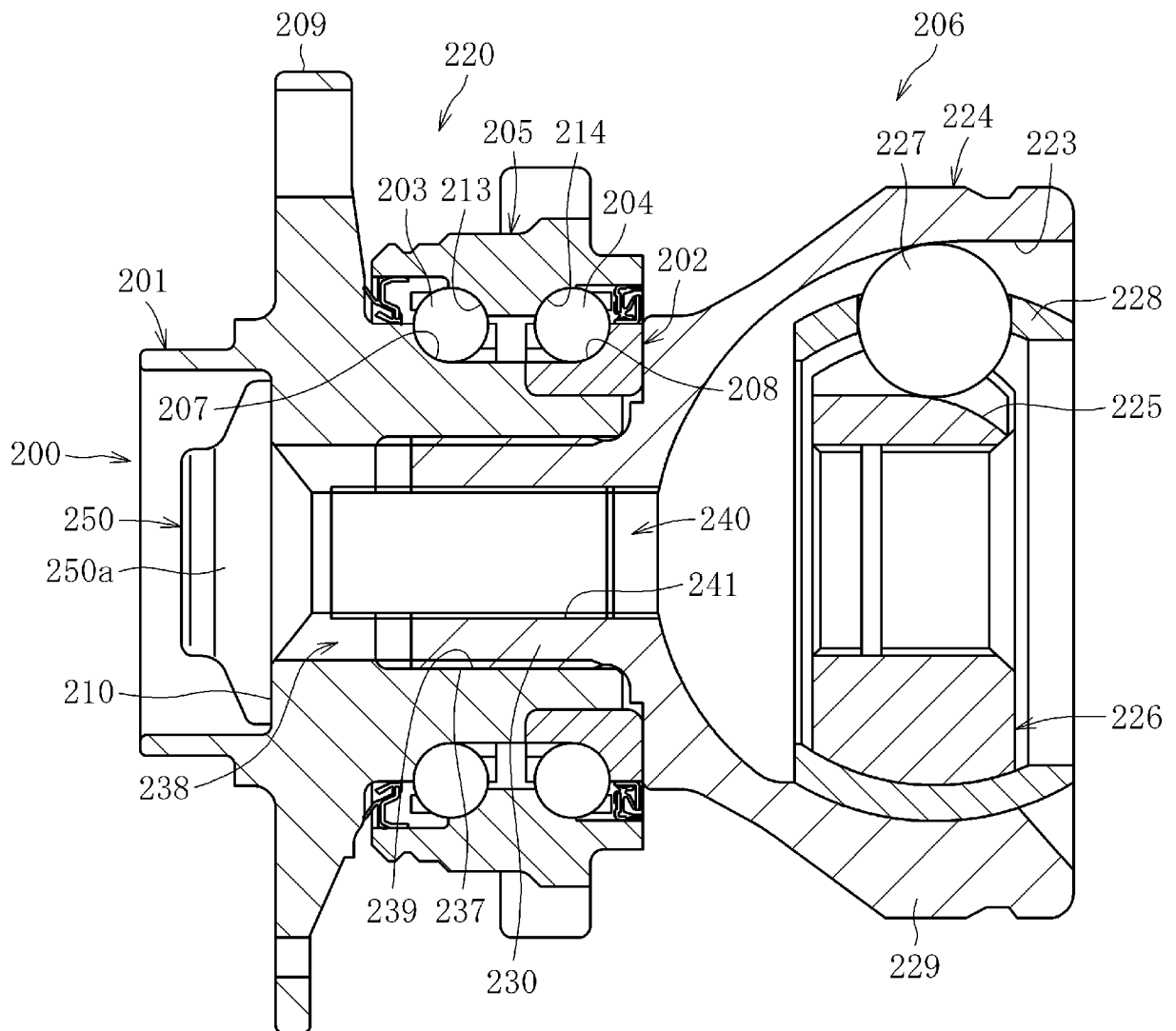
[図61B]



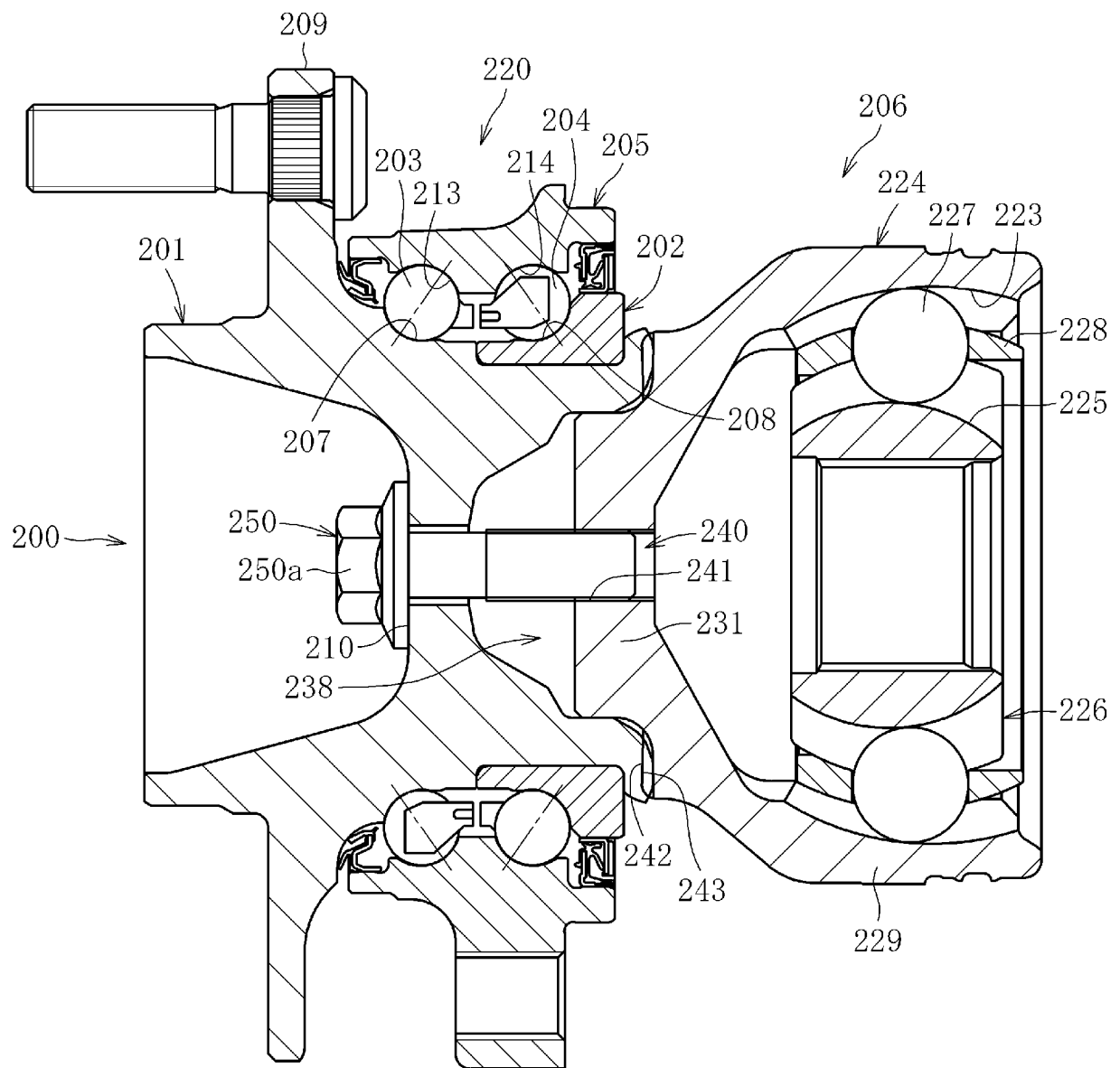
[図62]



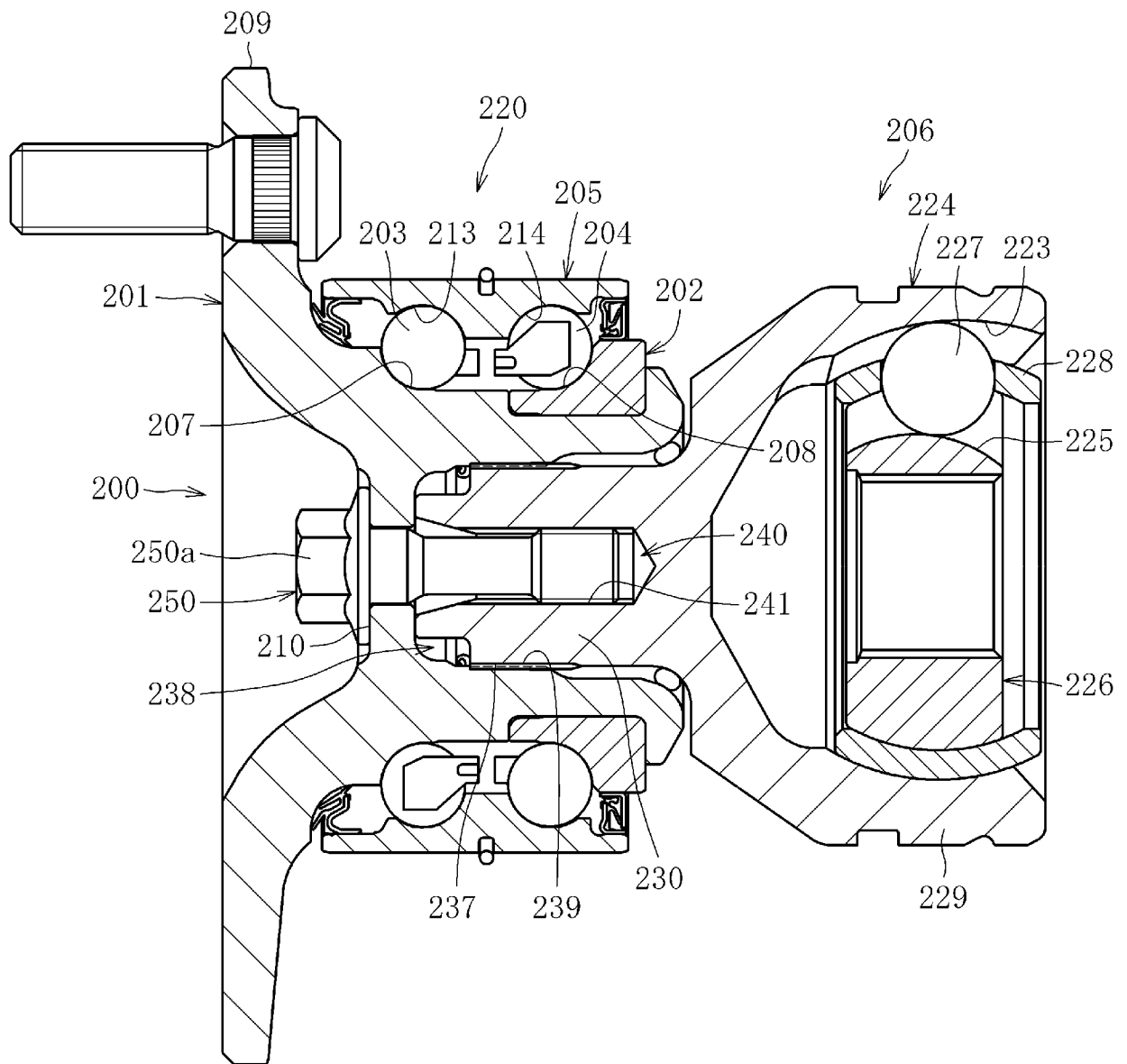
[図63]



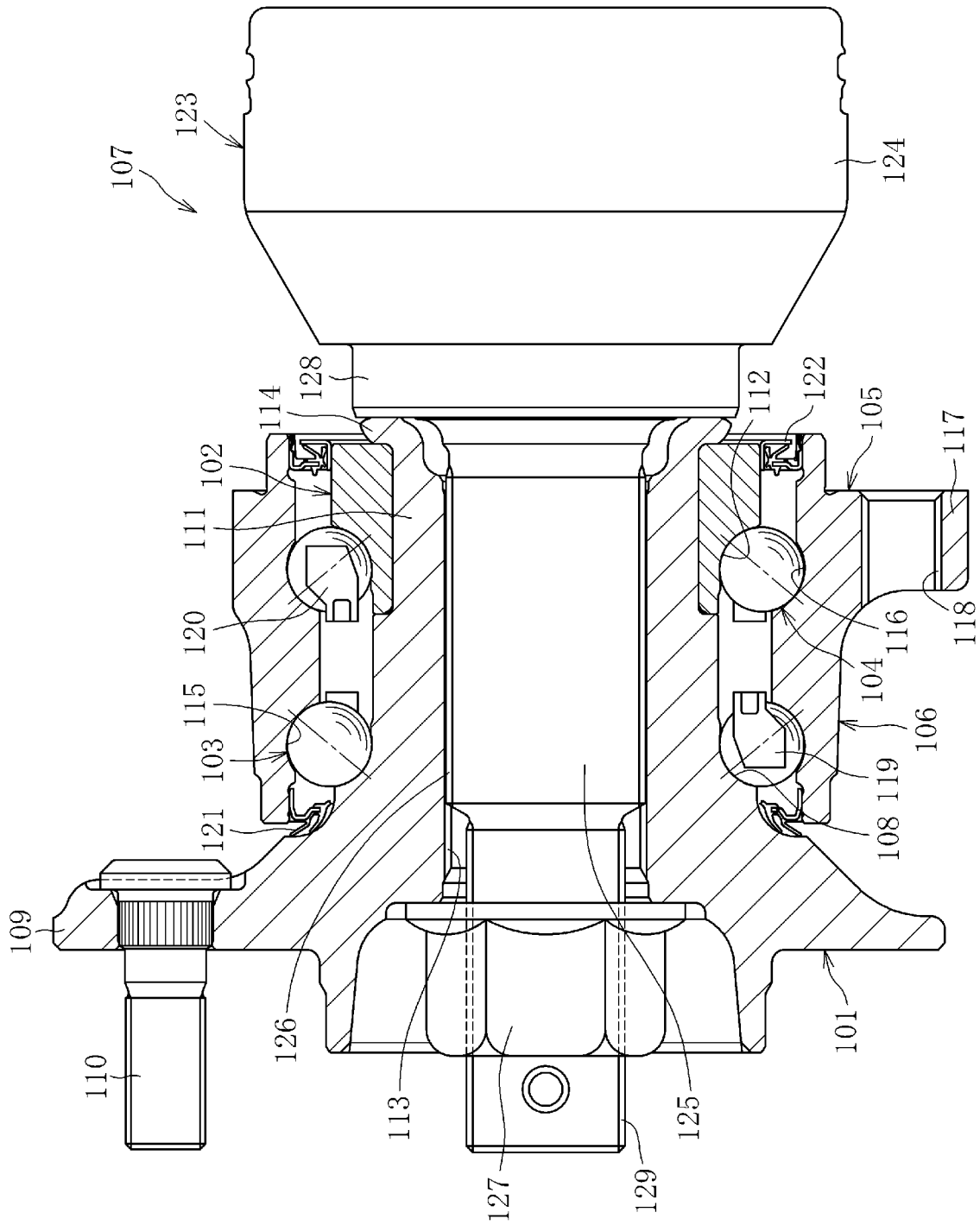
[図64]



[図65]



[図66]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/053404

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60B35/14(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60B35/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2014 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2014 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2014 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y | JP 2010-47059 A (NTN Corp.), 04 March 2010 (04.03.2010), paragraphs [0014] to [0109]; fig. 1 to 12 & WO 2010/021225 A1 | 1-13 |
| Y | JP 2002-178706 A (NSK Ltd.), 26 June 2002 (26.06.2002), paragraphs [0026] to [0028] & US 2004/0037482 A1 & US 2005/0094912 A1 & EP 1320464 A & WO 2002/028668 A2 & DE 60116504 T & BR 111302 A & CN 1443119 A | 1-13 |

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

| | |
|--|---|
| Date of the actual completion of the international search 07 April, 2014 (07.04.14) | Date of mailing of the international search report 15 April, 2014 (15.04.14) |
|--|---|

| | |
|--|--------------------|
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office | Authorized officer |
| Facsimile No. | Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/053404

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y | JP 2002-200902 A (NSK Ltd.), 16 July 2002 (16.07.2002), paragraph [0089] & US 2003/0146591 A1 & US 2005/0159227 A1 & WO 2001/092739 A1 & AU 6061701 A | 4-13 |
| Y | JP 2005-315652 A (NTN Corp.), 10 November 2005 (10.11.2005), paragraph [0035]; fig. 4 (Family: none) | 5-13 |
| Y | JP 2012-96749 A (JTEKT Corp.), 24 May 2012 (24.05.2012), paragraphs [0021] to [0032]; fig. 1 to 6 (Family: none) | 5-13 |
| Y | JP 2003-232320 A (Masafumi EMOTO), 22 August 2003 (22.08.2003), paragraph [0011] (Family: none) | 9 |
| Y | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 73601/1990 (Laid-open No. 31312/1992) (Aichi Machine Industry Co., Ltd.), 13 March 1992 (13.03.1992), specification, page 2, lines 1 to 4; fig. 1 to 3 (Family: none) | 10 |
| Y | JP 2002-187403 A (NTN Corp.), 02 July 2002 (02.07.2002), paragraph [0029] (Family: none) | 13 |

| | | |
|---|--|----------------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B60B35/14(2006.01)i | | |
| B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B60B35/14 | | |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年 | | |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) | | |
| C. 関連すると認められる文献 | | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求項の番号 |
| Y | JP 2010-47059 A (NTN株式会社) 2010.03.04, 段落【0014】 - 【0109】, 【図1】 - 【図12】 & WO 2010/021225 A1 | 1-13 |
| Y | JP 2002-178706 A (日本精工株式会社) 2002.06.26, 段落【0026】 - 【0028】 & US 2004/0037482 A1 & US 2005/0094912 A1 & EP 1320464 A & WO 2002/028668 A2 & DE 60116504 T & BR 111302 A & CN 1443119 A | 1-13 |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。 | | |
| * 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献 | | |
| 国際調査を完了した日 07.04.2014 | 国際調査報告の発送日 15.04.2014 | |
| 国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 特許庁審査官 (権限のある職員) 岡▲さき▼ 潤 電話番号 03-3581-1101 内線 3381 | 3Q 3330 |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|---|----------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求項の番号 |
| Y | JP 2002-200902 A (日本精工株式会社) 2002. 07. 16, 段落【0089】 & US 2003/0146591 A1 & US 2005/0159227 A1 & WO 2001/092739 A1 & AU 6061701 A | 4-13 |
| Y | JP 2005-315652 A (NTN株式会社) 2005. 11. 10, 段落【0035】, 【図4】 (ファミリーなし) | 5-13 |
| Y | JP 2012-96749 A (株式会社ジェイテクト) 2012. 05. 24, 段落【0021】 - 【0032】, 【図1】 - 【図6】 (ファミリーなし) | 5-13 |
| Y | JP 2003-232320 A (江本 雅文) 2003. 08. 22, 段落【0011】 (ファミリーなし) | 9 |
| Y | 日本国実用新案登録出願 2-73601 号(日本国実用新案登録出願公開 4-31312 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (愛知機械工業株式会社) 1992. 03. 13, 明細書第 2 頁第 1 - 4 行, 第 1 - 3 図 (ファミリーなし) | 10 |
| Y | JP 2002-187403 A (エヌティエヌ株式会社) 2002. 07. 02, 段落【0029】 (ファミリーなし) | 13 |