

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年7月26日 (26.07.2007)

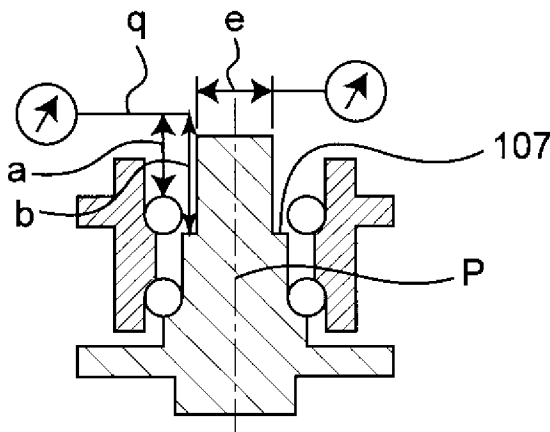
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/083688 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 43/04 (2006.01) F16C 19/18 (2006.01)
B60B 35/02 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/050661
 - (22) 国際出願日: 2007年1月18日 (18.01.2007)
 - (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2006-012776 2006年1月20日 (20.01.2006) JP
特願2006-013277 2006年1月23日 (23.01.2006) JP
 - (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ジェイテクト (JTEKT CORPORATION) [JP/JP]; 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 Osaka (JP).
 - (72) 発明者; および
 - (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 三浦 弘幸 (MIURA, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号株式会社ジェイテクト内 Osaka (JP). 吉川 浩 (YOSHIKAWA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号株式会社ジェイテクト内 Osaka (JP). 大谷 泰弘 (OHTANI, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号株式会社ジェイテクト内 Osaka (JP). 村田 英司 (MURATA, Eiji) [JP/JP]; 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号株式会社ジェイテクト内 Osaka (JP). 富田 大策
 - (74) 代理人: 田中 光雄, 外 (TANAKA, Mitsuo et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMPビル青山特許事務所 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING HUB UNIT AND HUB UNIT

(54) 発明の名称: ハブユニットの製造方法およびハブユニット



(57) Abstract: Under a state where a first ball (103) is set between the first inner circumferential raceway of an outer ring (105) and the outer circumferential raceway of a shaft (101) and a second ball (104) is arranged between the second inner circumferential raceway of the outer ring (105) and the outer circumferential surface of the shaft (101), first distance (a) from a plane (q) substantially perpendicular to the central axis (p) of the shaft (101) to the second ball (104), and second distance (b) from the plane (q) to the step (107) of the shaft (101) are measured. Based on the difference between the first distance (a) and the second distance (b), axial dimension of an inner ring (102) is adjusted.

(57) 要約: 外輪105の第1の内周軌道面と軸101の外周軌道面との間に第1の玉103を組み付けると共に、外輪105の第2の内周軌道面と軸101の外周面との間に第2の玉104を配置した

状態で、軸101の中心軸pに略垂直な平面qから第2の玉104までの第1距離aと、上記平面qから軸101の段部107までの第2距離bとを測定する。そして、第1距離aと第2距離bとの差に基づいて、内輪102の軸方向の寸法を調整する。

WO 2007/083688 A1

明 細 書

ハブユニットの製造方法およびハブユニット

技術分野

- [0001] 本発明は、ハブユニットの製造方法およびハブユニットに関し、特に、外輪の内周に配置される軸の一端側に内輪を装着する第3世代のハブユニットの製造方法およびその第3世代のハブユニットに関する。

背景技術

- [0002] 従来、軸、内輪、玉および外輪を組み立ててハブユニットを製造する場合、軸の測定精度のバラツキ、内輪の測定精度のバラツキ、外輪の測定精度のバラツキ、ボールの規格内における寸法のバラツキ、軸に内輪を圧入することによる内輪軌道寸法の変化、軸、内輪、玉および外輪の夫々の温度に依存する寸法の変化などに対応するために、各部品単体の寸法を測定する必要があり、測定に時間がかかり、ハブユニットの製造時間の短縮、製造コストの低減を行ううえで、障害となっていた。

特許文献1:特開平02-159536号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0003] そこで、本発明の課題は、各部材の加工寸法が高精度でなくても、所定の予圧もしくはアキシアル隙間を容易に設定することができ、かつ、組み立て工数が小さくて、組立てのサイクルタイムが小さいと共に、製造歩留まりが大きいハブユニットの製造方法およびハブユニットを提供することにある。また、特に、本発明の課題は、アキシアル隙間精度を格段に向上できるハブユニットの製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0004] 上記目的を達成するため、この発明のハブユニットの製造方法は、
小径軸部と、この小径軸部に段部を介して連なると共に、上記小径軸部の外径よりも大きい外径を有し、かつ、外周軌道面を有する大径軸部とを有する軸と、
上記軸の上記小径軸部に嵌合すると共に、外周軌道面を有する内輪と、
第1の内周軌道面と第2の内周軌道面とを有する外輪と、

上記第1の内周軌道面と上記軸の上記外周軌道面との間に配置された第1の転動体と、

上記第2の内周軌道面と上記内輪の上記外周軌道面との間に配置された第2の転動体と

を備えるハブユニットを製造するハブユニットの製造方法であって、

上記第1の内周軌道面と、上記大径軸部の上記外周軌道面との間に第1の転動体を組み付けると共に、上記第2の内周軌道面と、上記小径軸部の外周面との間に第2の転動体を配置した状態で、上記軸の中心軸に略垂直な平面から上記第2の転動体までの第1距離と、上記平面から上記軸の上記段部までの第2距離とを測定して、

上記第1距離と上記第2距離との差に基づいて、上記内輪の軸方向の寸法を調整することを特徴としている。

- [0005] 本発明によれば、上記軸と、上記外輪と、上記第1の転動体と、上記第2の転動体とを組み立てた状態で、上記第1距離と上記第2距離を測定し、上記第1距離と上記第2距離に応じて、上記内輪の軸方向の寸法を調整するので、上記軸単体の寸法バラツキ、上記外輪単体の寸法バラツキ、上記第1の転動体自体の寸法バラツキ、および、上記第2の転動体自体の寸法バラツキが有っても、内輪の軸方向の寸法を調整することによって、ハブユニットのアキシャル隙間を適正に設定できる。また、同様に、軸単体の寸法を測る測定機の軸測定バラツキ、および、外輪単体の寸法を測る測定機の外輪測定バラツキが有っても、内輪の軸方向の寸法を調整することによって、ハブユニットのアキシャル隙間を適正に設定できる。したがって、ハブユニットのアキシャル隙間のバラツキを従来と比して格段に低減できて、アキシャル隙間を所定値に適正に設定でき、ハブユニットの耐久性、耐荷重性等の性能を格段に向上できる。
- [0006] また、本発明によれば、軸単体の寸法測定、内輪単体の寸法測定および外輪単体の寸法測定を行う必要がない、又は、狙い寸法が緩和できるので、ハブユニットの製造時間を大幅に制限できる。
- [0007] また、一実施形態では、上記内輪の内径と、上記軸の上記小径軸部の外径とを測定して、上記軸の上記小径軸部と上記内輪との間の締め代を算出し、算出された締め代に応じて、上記内輪の軸方向の寸法を調整する。

- [0008] 上記実施形態によれば、上記内輪の内径と、上記軸の上記小径軸部の外径とを測定して、上記軸と上記内輪との間の締め代を算出し、算出された締め代に応じて、上記内輪の軸方向の寸法を調整するので、締め代の大きさに依存してハブユニットのアキシャル隙間が変動したとしても、すなわち、内輪の圧入の大きさに依存してハブユニットのアキシャル隙間が変動したとしても、内輪の軸方向の寸法を調整することによって、ハブユニットのアキシャル隙間を適正に設定できる。したがって、ハブユニットのアキシャル隙間を、所定の値に更に近づけることができる。
- [0009] また、一実施形態では、上記軸、上記内輪および上記外輪の温度を、ハブユニットの組立前に測定し、上記軸、上記内輪および上記外輪の温度に応じて、上記内輪の軸方向の寸法を調整する。
- [0010] 上記実施形態によれば、上記各部品の温度に応じて、上記内輪の軸方向の寸法を調整するので、上記各部品の寸法が、温度膨張によってばらついたとしても、上記内輪の軸方向の寸法を調整することによって、ハブユニットのアキシャル隙間を、適切に設定できる。したがって、ハブユニットのアキシャル隙間を、所定の値に更に近づけることができる。
- [0011] また、一実施形態では、上記軸、上記内輪、上記第1の転動体、上記第2の転動体および上記外輪の組み立て後に、上記内輪を上記軸に固定するために、上記軸の上記内輪側の端面に行うカシメによるアキシャル隙間の変動に応じて、上記内輪の軸方向の寸法を調整する。
- [0012] 上記実施形態によれば、上記軸、上記内輪、上記第1の転動体、上記第2の転動体および上記外輪の組み立て後に、上記軸の上記内輪側の端面に行うカシメによるアキシャル隙間の変動に応じて、上記内輪の軸方向の寸法を調整するので、上記軸の上記内輪側の端面に行うカシメによって、ハブユニットのアキシャル隙間が変動したとしても、上記内輪の軸方向の寸法を調整することによって、ハブユニットのアキシャル隙間を、適切に設定できる。したがって、ハブユニットのアキシャル隙間を、所定の値に更に近づけることができる。
- [0013] また、一実施形態では、上記第1距離および上記第2距離の測定後に、上記軸と上記外輪との間における上記第1の転動体と上記第2の転動体との間にグリースを封入

し、このグリースの封入後に、上記軸の上記小径段部に、上記軸方向の寸法が調整された上記内輪を嵌合させる。

[0014] 上記実施形態によれば、上記第1距離および上記第2距離の測定後に、上記軸と上記外輪との間における上記第1の転動体と上記第2の転動体との間にグリースを封入し、このグリースの封入後に、上記軸に、軸方向の寸法が調整された上記内輪を嵌合させるので、上記第1距離と上記第2距離との測定に、グリースの影響が及ぶことがない。したがって、ハブユニットのアキシャル隙間を、所定値に精密に調整できる。

[0015] また、上記実施形態によれば、一度組み立てられた部品を、グリースの封入のためにばらす必要がないので、ハブユニットを製造する時間を短縮できると共に、ハブユニットの製造コストを低減できる。

[0016] また、本発明のハブユニットの製造方法は、

小径軸部と、この小径軸部に段部を介して連なると共に、上記小径軸部の外径よりも大きい外径を有する大径軸部とを有する軸と、上記軸の上記小径軸部に嵌合する内輪とを備えるハブユニットを製造するハブユニットの製造方法において、

上記小径軸部の外周面の第1箇所形成された螺合部に、上記内輪の内周面の第1箇所形成された螺合部を螺合させると共に、上記小径軸部の上記外周面の第2箇所形成された嵌合部に、上記内輪の上記内周面の第2箇所形成された嵌合部を締め嵌めで嵌合させ、

上記小径軸部と上記内輪との相対的なねじ回転によって上記小径軸部の上記螺合部と上記内輪の上記螺合部との螺合深さを調整することによって、予圧もしくはアキシャル隙間を調整し、

上記小径軸部の上記嵌合部と上記内輪の上記嵌合部との嵌合により、上記小径軸部の上記螺合部と上記内輪の上記螺合部との螺合による上記内輪の剛性低下の阻止と、上記内輪の外周面に形成された外周軌道面の芯出しとを行うことを特徴としている。

[0017] 本発明によれば、各部材の高精度な寸法管理の負担が軽減されるばかりでなく、各部材の寸法の測定やマッチング等の工程が省略可能となり、組立て工数が大幅に

減り、組立てのサイクルタイムが短縮し、製造歩留まりも向上する。

[0018] また、本発明のハブユニットは、

小径軸部と、この小径軸部に段部を介して連なると共に、上記小径軸部の外径よりも大きい外径を有する大径軸部とを有する軸と、

外周軌道面を有する内輪と

を備え、

上記小径軸部は、螺合部および嵌合部を有すると共に、上記内輪は、螺合部および嵌合部を有し、

上記軸に対する上記内輪の軸方向の位置が調整できるように、上記小径軸部の上記螺合部に、上記内輪の上記螺合部が螺合しており、

上記内輪が、上記小径軸部に同心に結合するように、上記小径軸部の上記嵌合部に、上記内輪の上記嵌合部が、締まり嵌めで嵌合していることを特徴としている。

[0019] なお、小径軸部および内輪の嵌合部を、軸の小径軸部と内輪とを固定する固定部としてもよいし、あるいは、小径軸部および内輪の嵌合部とは別に、溶接や接着による固定部を設けてもよい。また、内輪の小径軸部の外端の筒部を拡張することで、軸の小径軸部と内輪とを固定してもよい。

[0020] 本発明のハブユニットによると、軸の小径軸部に対して内輪をねじ回転させて螺合部の螺合深さを調整することで、所要の予圧もしくはアキシアル隙間を設定することができる。

[0021] また、上記螺合部でのバックラッシュにより生じる内輪の剛性低下と、内輪の外周軌道面の芯ずれとを嵌合部で阻止ないしは抑制できるようになり、従来行われていた予圧管理、すなわち、外輪側の複列軌道間のピッチを高精度に管理したり、内外輪に対する玉径の選定等のマッチングを行ったり、予圧を与えるための軸端のかしめなどを不要にすることができる結果、組立て工数を大幅に削減してその製造コストを低減することができる。

[0022] また、一実施形態では、上記内輪の螺合部は、上記外周軌道面および上記内輪の上記嵌合部よりも上記軸方向の上記大径軸部側に位置している。

[0023] 本発明のハブユニットにおいて、内輪の螺合部は、内輪の外周軌道面から軸方向

に外れた位置に形成することが望ましい。より具体的には、内輪においてその外周軌道面よりも大径軸部側(軸方向の内端側)に螺合部を設け、この螺合部よりも軸方向の外端側(螺合部の大径軸部側とは反対側)に嵌合部を形成することが望ましい。このように、内輪の螺合部が、内輪の外周軌道面から軸方向に外れた位置にあると、螺合部が内輪の外周軌道面に与える影響が極めて小さくなる。

発明の効果

[0024] 本発明のハブユニットおよびハブユニットの製造方法によれば、各部材の加工寸法が高精度である必要がないから、または、軸単体の寸法測定、内輪単体の寸法測定および外輪単体の寸法測定を行う必要がないから、所定の予圧もしくはアキシアル隙間を容易に設定することができ、かつ、組み立て工数を小さくできて、組立てのサイクルタイムを小さくできる。また、製造歩留まりを大きくすることができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1A]本発明の一実施形態であるハブユニットの製造方法を説明するための図である。

[図1B]本発明の一実施形態であるハブユニットの製造方法を説明するための図である。

[図1C]本発明の一実施形態であるハブユニットの製造方法を説明するための図である。

[図1D]本発明の一実施形態であるハブユニットの製造方法を説明するための図である。

[図1E]本発明の一実施形態であるハブユニットの製造方法を説明するための図である。

[図1F]本発明の一実施形態であるハブユニットの製造方法を説明するための図である。

[図2]グリース封入工程で用いるグリース封入装置の部分拡大図である。

[図3]第2の玉の中心を通過する径方向の断面図である。

[図4]本発明の一実施形態のハブユニットの半断面図である。

[図5]上記一実施形態のハブユニットの要部を分解して示した拡大断面図である。

[図6]本発明の他の実施形態のハブユニットの要部の断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0026] 以下、本発明を図示の実施の形態により詳細に説明する。

[0027] 図1A～図1Fは、本発明の一実施形態のハブユニットの製造方法を説明するための図である。

[0028] 以下に、図1A～図1Fを用いて、本発明の一実施形態のハブユニットの製造方法を説明することにする。尚、図1A～図1Fにおいて、101は、軸であり、102は、内輪であり、103は、第1の転動体の一例としての第1の玉であり、104は、第2の転動体の一例としての第2の玉であり、105は、外輪である。

[0029] 先ず、サブアッシー組立工程を行う。このサブアッシー組立工程では、軸101、外輪105、第1の玉103および第2の玉104を、軸101の外周軌道面と、外輪105の第1の内周軌道面との間に、第1の玉103が組み付けられると共に、軸101の外周面と、外輪105の第2の内周軌道面との間に、第2の玉104が配置されるように、組み立てて、図1Aに示すように、軸101、外輪105、第1の玉103および第2の玉104を有するアッセンブリを組み立てる。

[0030] 続いて、第1距離測定工程および第2距離測定工程を行う。なお、各測定工程の直前に温度測定工程を行う。この温度測定工程では、軸101、内輪102、第1の玉103、第2の玉104および外輪105の温度の測定を行うとともに、気温の測定を行う。第1距離測定工程および第2距離測定工程では、図1Aに示す上記アッセンブリにおける第2の玉104側の軸101と外輪105との間の開口から図示しない測定治具を挿入して、第2の玉104を外輪105の第2の内周軌道面に当接させて第2の内周軌道面に静止させた上で、図1Bに示すように、ダイヤルゲージ等の距離測定機を用いて、軸101の中心軸pに略垂直な平面qから第2の玉104までの第1距離aと、平面qから軸101の段部107までの第2距離bを測定する。なお、第1距離aを測定後、第2の玉104を組込み、距離bを測定してもよい。このとき、軸101(又は外輪105)を回転させながら、距離a,bを測定すると、測定バラツキを低減することができる。

[0031] 続いて、内輪寸法測定工程を行う。この内輪寸法調整工程では、図1Cに示すように、内輪102の外周軌道面上に、第2の玉104と同じ型(規格が同じ)の玉110(詳

述しないが第2の玉104に相当する治具であっても良い)を配置して、内輪102の中心軸rと略垂直な平面sから玉110までの第3距離cと、平面sから内輪101の小端面111までの第4距離dとを測定する。

- [0032] 続いて、締め代測定工程を行う。この締め代測定工程では、図1Bに示すアセンブリの軸101の小径軸部(内輪102の嵌合側の軸部)の外径eをダイヤルゲージ等の測定器を用いて測定すると共に、図1Cに示す内輪102の内径fをダイヤルゲージ等の測定器を用いて測定する。そして、締め代(e-f)を検出する。
- [0033] 次に、内輪寸法調整工程を行う。この内輪寸法調整工程では、第2距離bと第1距離aの差(b-a)と、第3距離cと、第4距離dと、軸101の測定温度に基づく軸101の寸法変化と、内輪102の温度測定に基づく内輪102の寸法変化と、第1の玉103の温度測定に基づく第1の玉103の寸法変化と、第2の玉104の温度測定に基づく第2の玉104の寸法変化と、外輪105の温度測定に基づく外輪105の寸法変化と、ハブユニットの客先使用時の温度と、気温(気温は、図1Aに示すアセンブリを製造してから第1距離および第2距離の測定までの時間が長くて、軸101、内輪102、第1の玉103、第2の玉104および外輪105の温度が、気温に等しいと考えられる場合に使用する)と、締め代(圧入による膨張)に依存するハブユニットのアキシャル隙間の変動(以下に説明する)と、カシメに依存するハブユニットのアキシャル隙間の変動(以下に説明する)とに応じて、内輪101の軸方向の寸法を調整する。
- [0034] 詳しくは、図1Dに示すように、内輪102を回転させながら、内輪102の小端面111を、回転している砥石113に接触させて研磨して、内輪102の軸方向の寸法を、上記種々の要因によって一意に決定された寸法に、正確に調整する。この実施形態の方法では、個別の軸101、第1の玉103、第2の玉104、外輪105の寸法誤差に関係なく、それらの累積誤差の影響を表す第2距離bと第1距離aの差(b-a)に基づいて、第2距離bと第1距離aの差(b-a)が大きいときには、内輪102の小端面111の研磨量を小さくして内輪102の軸方向寸法を大きくする一方、第2距離bと第1距離aの差(b-a)が小さいときには、内輪102の小端面111の研磨量を大きくして内輪102の軸方向寸法を小さくするように調整する。このようにすれば、所望のアキシャル隙間を簡単正確に設定できる。

- [0035] 尚、締め代の値を増加させれば、組立後のハブユニットの負隙間(圧縮寸法)が減少することが、実験により確認されている。上記締め代に依存するハブユニットのアキシャル隙間の変動とは、この締め代に対する負隙間の変動について言及したものである。
- [0036] また、後述するカシメを行うと、軸や内輪等の部品の材質や、ハブユニットの大きさに依存して、組立後のハブユニットの負隙間(圧縮寸法)が変動する。この変動値は、軸や内輪等の部品の材質や、ハブユニットの大きさ毎に、算出されており、データベースに納められている。上記カシメに依存するハブユニットのアキシャル隙間の変動とは、この軸や内輪等の部品の材質や、ハブユニットの大きさ毎に算出されているハブユニットの負隙間の変動値をさすものである。
- [0037] 尚、各部品の温度、締め代およびカシメの影響を無視する時には、第3距離 c (図1C参照)に玉110の直径 t を加えた $(c+t)$ から第4距離 d を引いた $(c+t-d)$ と、 $(b-a)$ とに基づいて、内輪の軸方向の寸法を調整する(この実施形態では、各部品の温度、締め代およびカシメに起因するアキシャル隙間の変動を補償しており、この方法は、採用しない。)
- [0038] 次に、グリース封入工程を行う。このグリース封入工程では、図1Eに示すように、細長いノズル115を有するグリース封入機116を用いて、図1Aに示すアセンブリにおいて、軸101と外輪105との間における第1の玉103と第2の玉104との間に、グリース117を封入する。
- [0039] この後、内輪嵌合工程を行う。この内輪嵌合工程では、図1Eに示すグリースが封入されたアセンブリの軸1に、軸方向の寸法が適切に調整された内輪2の内周面を、圧入によって外嵌させて、内輪2をグリースが封入されたアセンブリに取り付ける。
- [0040] 最後に、カシメ工程を行う。このカシメ工程では、軸101の内輪102側の端面をカシメて、図1Fに示すように、内輪102の上記端面の一部に、軸101の一部が覆いかぶさるようにして、内輪102を軸101に強固に固定して、ハブユニットを完成させる。
- [0041] 図2は、グリース封入工程で用いるグリース封入装置116の部分拡大図であり、図3は、第2の玉104の中心を通過する径方向の断面図である。尚、図3において、118は、保持器の内周面を示している。

- [0042] 図2に示すように、このグリース封入装置116のノズル115の径方向の寸法は、第2の玉104と軸101との径方向の隙間よりも小さくなっている。また、このグリース封入装置116のノズル115の軸方向の寸法は、軸101の内輪102側の端面から第1の玉103と第2の玉104との間の隙間までの寸法と略同等の長さになっている。
- [0043] また、図3に示すように、このノズル115の周方向の少なくとも一部の外周面は、第2の玉104とこの第2の玉104を保持している保持器とによって画定される表面に略対応する表面形状をしている。このように、このグリース封入装置116は、ノズル115の外周面の形状が、第2の玉104とこの第2の玉104を保持している保持器とによって画定される表面に略対応する表面形状であるので、容易に、第1の玉103と第2の玉104との間の隙間にグリースを封入できる。また、ノズル115における保持器に対応する部分は、ノズル115bにおける第2の玉104に略対応する部分よりも径方向の寸法が大きいから、ノズル115における保持器に対応する部分から多量のグリースを封入できる。尚、ノズルは、周方向の全周に亘って存在する環状形状でも良いし、周方向の一部のみに存在しても良い。ノズルが環状形状である場合、周方向に略均等にグリースを封入できて、第1の玉、第2の玉等の部品の焼付を確実に防止できる。
- [0044] 上記実施形態のハブユニットの製造方法によれば、軸101と、外輪105と、第1の玉103と、第2の玉104とを組み立てた状態で、第1距離aと第2距離bを測定し、第1距離aと第2距離bに応じて、内輪102の軸方向の寸法を調整するので、軸101単体の寸法バラツキ、外輪105単体の寸法バラツキ、第1の玉103自体の寸法バラツキ、および、第2の玉104自体の寸法バラツキが有っても、内輪102の軸方向の寸法を調整することによって、ハブユニットのアキシャル隙間を適正に設定できる。また、同様に、軸101単体の寸法を測る測定機の軸測定バラツキ、および、外輪105単体の寸法を測る測定機の外輪測定バラツキが有っても、内輪102の軸方向の寸法を調整することによって、ハブユニットのアキシャル隙間を適正に設定できる。したがって、ハブユニットのアキシャル隙間のバラツキを従来と比して格段に低減できて、アキシャル隙間を所定値に適正に設定でき、ハブユニットの耐久性、耐荷重性等の性能を格段に向上できる。また、隙間バラツキを低減できるから、小型、軽量なハブユニットの設計を実現できる。

- [0045] また、上記実施形態のハブユニットの製造方法によれば、従来と異なり、軸101単体の寸法測定、内輪102単体の寸法測定および外輪105単体の寸法測定を行う必要がないので、ハブユニットの製造時間を大幅に短縮できる。
- [0046] また、上記実施形態のハブユニットの製造方法によれば、内輪102の内径と、軸101の小径軸部の外径とを測定して、軸101と内輪102との間の締め代を算出し、算出された締め代に応じて、内輪102の軸方向の寸法を調整するので、締め代の大きさに依存してハブユニットのアキシャル隙間が変動したとしても、すなわち、内輪102の圧入の大きさに依存してハブユニットのアキシャル隙間が変動したとしても、内輪102の軸方向の寸法を調整することによって、ハブユニットのアキシャル隙間を適正に設定できる。したがって、ハブユニットのアキシャル隙間を、所定の値に更に近づけることができる。
- [0047] また、上記実施形態のハブユニットの製造方法によれば、軸101、内輪102、第1の玉103、第2の玉104および外輪105の温度に応じて、内輪102の軸方向の寸法を調整するので、上記各部品の寸法が、温度膨張によってばらついたとしても、内輪102の軸方向の寸法を調整することによって、ハブユニットのアキシャル隙間を、適切に設定できる。したがって、ハブユニットのアキシャル隙間を、所定の値に更に近づけることができる。
- [0048] また、上記実施形態のハブユニットの製造方法によれば、軸101、内輪102、第1の玉103、第2の玉104および外輪105の組み立て後に、軸101の内輪102側の端面に行うカシメによるアキシャル隙間の変動に応じて、内輪102の軸方向の寸法を調整するので、軸101の内輪102側の端面に行うカシメによって、ハブユニットのアキシャル隙間が変動したとしても、内輪102の軸方向の寸法を調整することによって、ハブユニットのアキシャル隙間を、適切に設定できる。したがって、ハブユニットのアキシャル隙間を、所定の値に更に近づけることができる。
- [0049] また、上記実施形態のハブユニットの製造方法によれば、第1距離aおよび第2距離bの測定後に、軸101と外輪105との間における第1の玉103と第2の玉104との間にグリースを封入し、このグリースの封入後に、軸101に、軸方向の寸法が調整された内輪102を嵌合させるので、第1距離aと第2距離bとの測定に、グリースの影響

が及ぶことがなくて、ハブユニットのアキシャル隙間を、所定値に精密に調整できる。

- [0050] また、上記実施形態のハブユニットの製造方法によれば、一度組み立てられた部品を、グリースの封入のためにばらす必要がないので、ハブユニットを製造する時間を短縮できると共に、ハブユニットの製造コストを低減できる。
- [0051] 図4は、本発明の一実施形態のハブユニットの半断面図であり、図5は、図4のハブユニットの要部を分解して示した拡大断面図である。
- [0052] 図4に示すように、このハブユニットは、複列アンギュラ玉軸受装置タイプであり、外輪1と、軸(内軸)2と、内輪3と、転動体としての玉4, 5とを備える。
- [0053] 外輪1は、外周面に車体側の部材に固定するためのフランジ部11を備え、かつ、内周面には軸方向複列に内周軌道面1a, 1bを有する。軸2は、軸方向一方側(図4で左側)が大径部21、軸方向他方側(図4で右側)が小径軸部22とされ、大径部21側の外周面に、車輪が固定される径方向外向きのフランジ部23と、外輪1の一方の内周軌道面1aに対向する単列の外周軌道面2aとを備え、小径軸部22の外周に内輪3が装着されている。内輪3は、外輪1の他方の内周軌道面1bに対向する単列の外周軌道面3bを備えている。
- [0054] 外輪1の一方の内周軌道面1aと軸2の外周軌道面2aとの間、および外輪1の他方の内周軌道面1bと内輪3の外周軌道面3bとの間には、それぞれ複数の玉4, 5が保持器6, 7に保持された状態で配置されている。外輪1の軸方向一方側と軸2との間、および外輪1の軸方向他方側と内輪3との間には、それぞれシール8, 9が設けられている。
- [0055] 軸2の小径軸部22と内輪3との装着接触面には、軸2に対する内輪3のねじ回転により内輪3の軸方向位置の調整を可能にする螺合部12, 13が設けられている。小径軸部22にある螺合部12は、図5に明示するように、雄ねじからなり、小径軸部22の段落部2cから小径軸部22の中央付近の位置にかけて小径軸部22の外周面に形成されている。内輪3にある螺合部13は、雌ねじからなり、内輪3の内周面で、外周軌道面3bよりも軸方向内端側の位置に形成されている。
- [0056] 上記のように軸2の小径軸部22と内輪3とを螺合部12, 13により螺合させる構成では、ねじ部分のバックラッシュにより、内輪3にがたつきが生じ、剛性が低下したり、ま

た、軸2に対して内輪3の外周軌道面3bの芯位置にずれが生じるおそれがある。そこで、本発明のハブユニットは、軸2の小径軸部22と内輪3との装着接触面に、締まり嵌めで嵌合して軸2の小径軸部22に内輪3を同心に結合する嵌合部14, 15を設けた点にも特徴がある。嵌合部14, 15は、螺合部12, 13よりもハブユニットの軸方向外端側の位置に存在している。嵌合部14の外周面の外径は、螺合部12の外径よりも小さくなっており、嵌合部15の内径は、螺合部13の内径よりも小さくなっている。

[0057] 小径軸部22にある嵌合部14は、円筒状の外周面からなり、小径軸部22の外周で、螺合部12よりも軸方向外端側の位置に形成されている。内輪3にある嵌合部15は、円筒状の内周面からなり、内輪3の内周で、螺合部13よりも軸方向外端側の位置に形成されており、その軸方向位置は、内輪3の外周軌道面3bの軸方向位置と重複するようになっている。図5に示すように、内輪3にある嵌合部15は、小径軸部22にある嵌合部14と負の隙間で嵌合するよう、小径部22側の嵌合部14の外径 D_{14} よりも微量的に(具体的には $5\sim 20\ \mu\text{m}$ 程度)小さい内径 d_{15} を有する($D_{14} > d_{15}$)。内輪3の外端面には、円周方向数個所に回転操作の治具に係合させるための凹部16が形成されている。

[0058] 小径軸部22にある螺合部12に内輪3にある螺合部13を螺合させるとともに、小径部22にある嵌合部14に内輪3にある嵌合部15を嵌合させることで、内輪3が小径軸部22に装着され、このように装着された内輪3の外端部と小径軸部22の外端部とが溶接され、その溶接部17により小径軸部22に内輪3が固着されている。

[0059] 上記構成のハブユニットでは、軸2の小径軸部22に内輪3を螺合させた状態で、小径部22に対して内輪3をねじ回転させ、両者の螺合部12, 13の螺合深さを変えることで、内輪3の軸方向位置を微調整し、予圧もしくはアキシャル隙間を所定の値に設定することができる。予圧もしくはアキシャル隙間が設定されたのちは、内輪3を軸2の小径軸部22に固着すればよい。

[0060] また、軸2の小径軸部22と内輪3との螺合により生じる内輪3の剛性低下や、内輪3の外周軌道面3bの芯ずれは、嵌合部14, 15の嵌合により阻止もしくは抑制され、内輪3は軸2の小径軸部22に同心で、かつ一体的に固定される。

[0061] 上記実施形態に示すように、内輪3の外周軌道面3bの内周側に嵌合部15が位置

するように構成すると、螺合部13の影響が外周軌道面3bにはほとんど現れず、外周軌道面3bの芯ずれを確実に防止できる。

- [0062] 図6は、本発明の他の実施形態に係るハブユニットの要部の断面図である。この実施形態では、軸2の小径軸部22にある螺合部12に内輪3にある螺合部13を螺合させるとともに、小径軸部22にある嵌合部14に内輪3にある嵌合部15を嵌合させることで、内輪3を小径軸部22に装着したのち、小径軸部22の軸方向外端側の筒部22aを、テーパ状の拡径治具Gの押し込みにより拡径して、内輪3を小径軸部22に固着している。拡径治具Gは、小角度、例えば10度以下の広がり角度であればよい。小径軸部22の筒部22aの拡径量は、拡径治具Gの軸方向の押し込み深さを適宜設定することで、調整すればよい。
- [0063] このほか、軸2の小径軸部22に内輪3を固定するために、接着剤、例えば、ねじ合わせ部分の間に充填する接着剤を用いてもよいし、また、小径軸部22と内輪3との嵌合部14, 15に、小径軸部22と内輪3との固定部を兼ねさせるようにしてもよい。
- [0064] 螺合部12, 13と嵌合部14, 15との位置関係は、図示の例に限らず、嵌合部14, 15を軸方向内方の位置に設け、これよりも軸方向外端側の位置に螺合部12, 13を、嵌合部14, 15よりも小径に形成してもよい。また、双方を組み合わせた形状にしてもよい。
- [0065] 本発明は、軸の中心部の軸孔にドライブシャフトが挿通固定される駆動輪用のハブユニットにも実施可能である。また、玉軸受装置タイプのハブユニットに限らず、他のタイプ、例えば円すいころを用いるハブユニットにも実施することができる。

請求の範囲

- [1] 小径軸部と、この小径軸部に段部を介して連なると共に、上記小径軸部の外径よりも大きい外径を有し、かつ、外周軌道面を有する大径軸部とを有する軸と、
上記軸の上記小径軸部に嵌合すると共に、外周軌道面を有する内輪と、
第1の内周軌道面と第2の内周軌道面とを有する外輪と、
上記第1の内周軌道面と上記軸の上記外周軌道面との間に配置された第1の転動体と、
上記第2の内周軌道面と上記内輪の上記外周軌道面との間に配置された第2の転動体と
を備えるハブユニットを製造するハブユニットの製造方法であって、
上記第1の内周軌道面と、上記大径軸部の上記外周軌道面との間に第1の転動体を組み付けると共に、上記第2の内周軌道面と、上記小径軸部の外周面との間に第2の転動体を配置した状態で、上記軸の中心軸に略垂直な平面から上記第2の転動体までの第1距離と、上記平面から上記軸の上記段部までの第2距離とを測定して、
上記第1距離と上記第2距離との差に基づいて、上記内輪の軸方向の寸法を調整することを特徴とするハブユニットの製造方法。
- [2] 請求項1に記載のハブユニットの製造方法において、
上記内輪の内径と、上記軸の上記小径軸部の外径とを測定して、上記軸の上記小径軸部と上記内輪との間の締め代を算出し、算出された締め代に応じて、上記内輪の軸方向の寸法を調整することを特徴とするハブユニットの製造方法。
- [3] 請求項1に記載のハブユニットの製造方法において、
上記軸、上記内輪および上記外輪の温度を、上記ハブユニットの組立前に測定し、上記軸、上記内輪および上記外輪の温度に応じて、上記内輪の軸方向の寸法を調整することを特徴とするハブユニットの製造方法。
- [4] 請求項1に記載のハブユニットの製造方法において、
上記軸、上記内輪、上記第1の転動体、上記第2の転動体および上記外輪の組み立て後に、上記内輪を上記軸に固定するために、上記軸の上記内輪側の端面に行うカシメによるハブユニットのアキシャル隙間の変動に応じて、上記内輪の軸方向の

寸法を調整することを特徴とするハブユニットの製造方法。

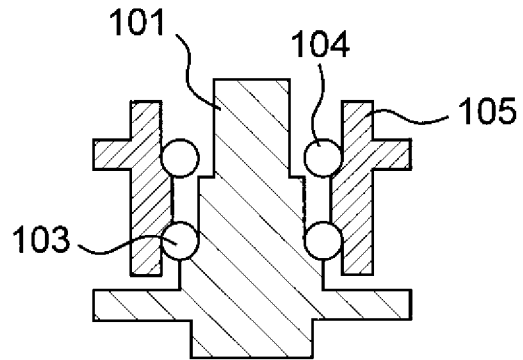
- [5] 請求項1に記載のハブユニットの製造方法において、
上記第1距離および上記第2距離の測定後に、上記軸と上記外輪との間における上記第1の転動体と上記第2の転動体との間にグリースを封入し、このグリースの封入後に、上記軸の上記小径軸部に、上記軸方向の寸法が調整された上記内輪を嵌合させることを特徴とするハブユニットの製造方法。
- [6] 小径軸部と、この小径軸部に段部を介して連なると共に、上記小径軸部の外径よりも大きい外径を有する大径軸部とを有する軸と、上記軸の上記小径軸部に嵌合する内輪とを備えるハブユニットを製造するハブユニットの製造方法において、
上記小径軸部の外周面の第1箇所形成された螺合部に、上記内輪の内周面の第1箇所形成された螺合部を螺合させると共に、上記小径軸部の上記外周面の第2箇所形成された嵌合部に、上記内輪の上記内周面の第2箇所形成された嵌合部を締め嵌めで嵌合させ、
上記小径軸部と上記内輪との相対的なねじ回転によって上記小径軸部の上記螺合部と上記内輪の上記螺合部との螺合深さを調整することによって、予圧もしくはアキシアル隙間を調整し、
上記小径軸部の上記嵌合部と上記内輪の上記嵌合部との嵌合により、上記小径軸部の上記螺合部と上記内輪の上記螺合部との螺合による上記内輪の剛性低下の阻止と、上記内輪の外周面に形成された外周軌道面の芯出しとを行うことを特徴とするハブユニットの製造方法。
- [7] 小径軸部と、この小径軸部に段部を介して連なると共に、上記小径軸部の外径よりも大きい外径を有する大径軸部とを有する軸と、
外周軌道面を有する内輪と
を備え、
上記小径軸部は、螺合部および嵌合部を有すると共に、上記内輪は、螺合部および嵌合部を有し、
上記軸に対する上記内輪の軸方向の位置が調整できるように、上記小径軸部の上記螺合部に、上記内輪の上記螺合部が螺合しており、

上記内輪が、上記小径軸部に同心に結合するように、上記小径軸部の上記嵌合部に、上記内輪の上記嵌合部が、締まり嵌めで嵌合していることを特徴とするハブユニット。

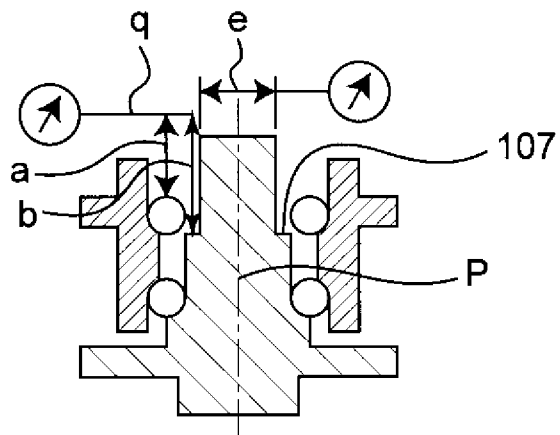
[8] 請求項7に記載のハブユニットにおいて、

上記内輪の螺合部は、上記外周軌道面および上記内輪の上記嵌合部よりも上記軸方向の上記大径軸部側に位置していることを特徴とするハブユニット。

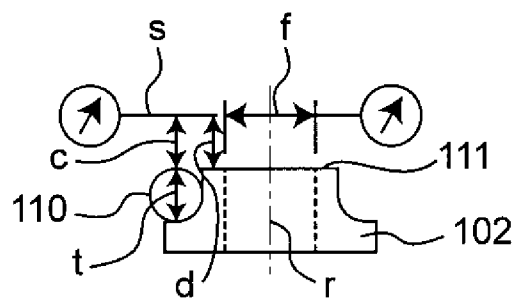
[図1A]



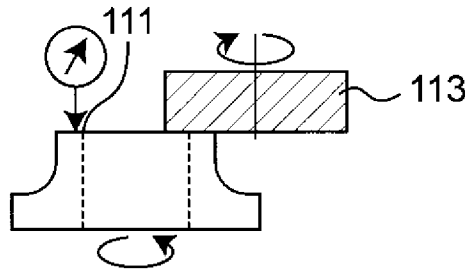
[図1B]



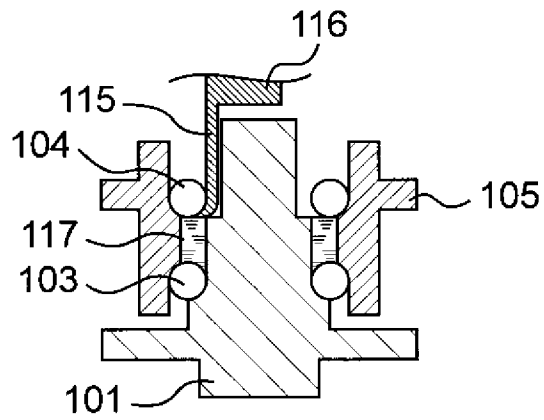
[図1C]



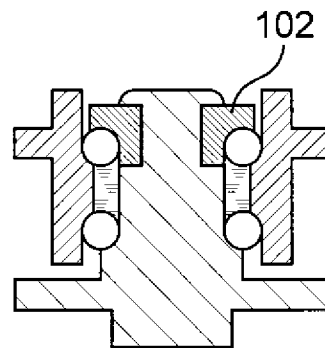
[図1D]



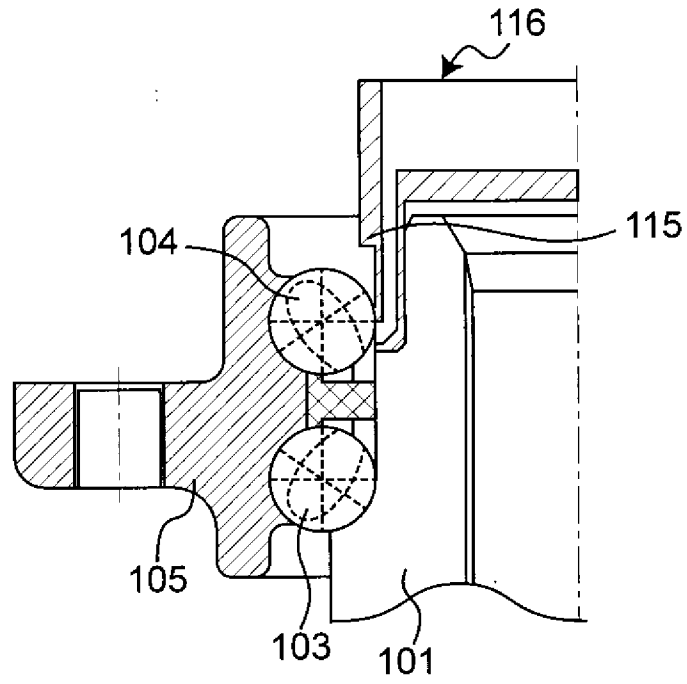
[図1E]



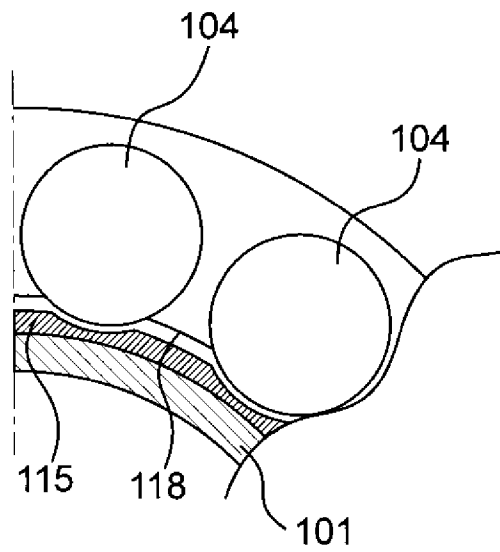
[図1F]



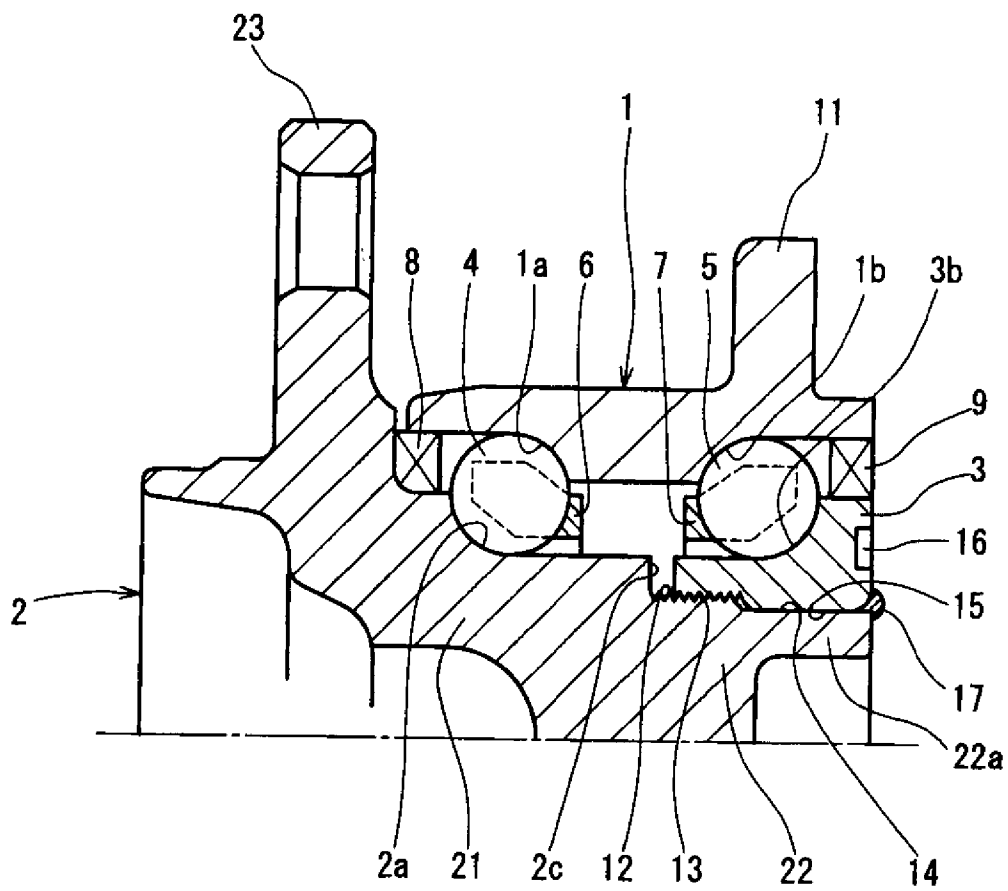
[図2]



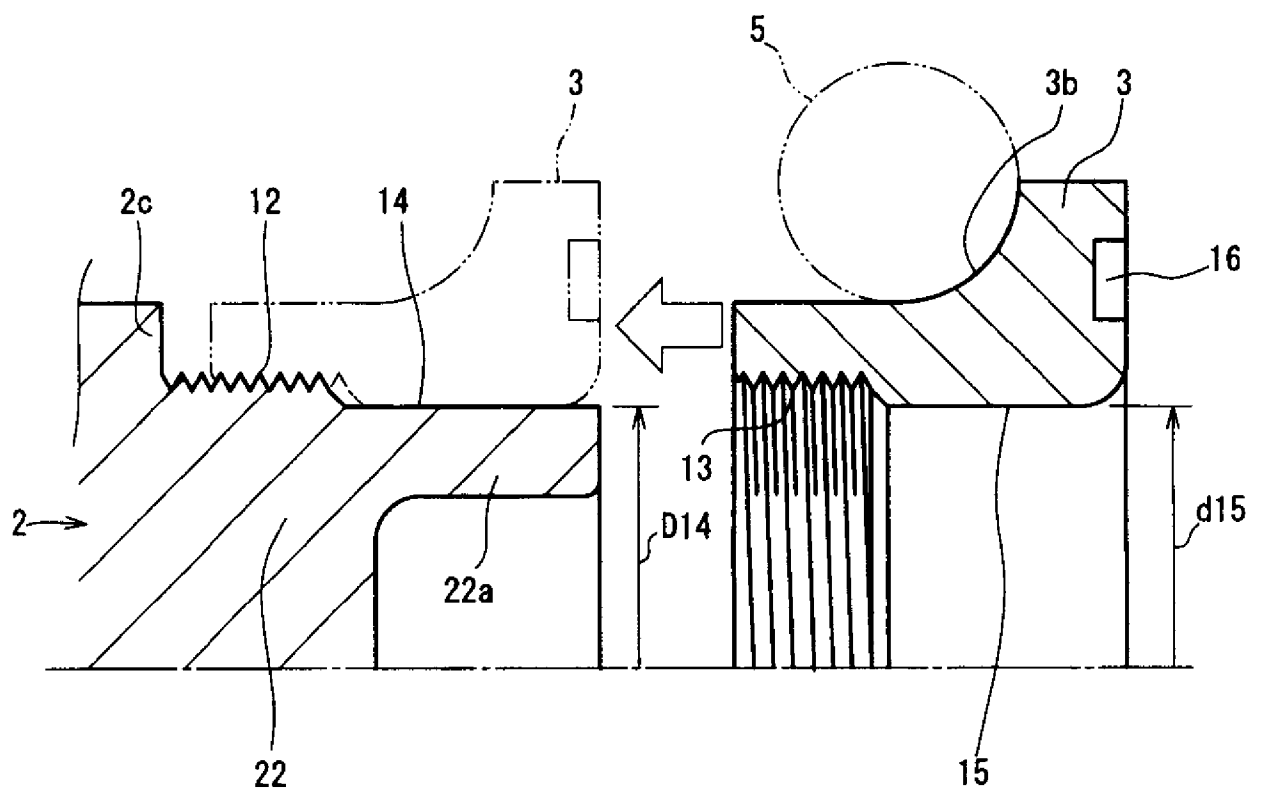
[図3]



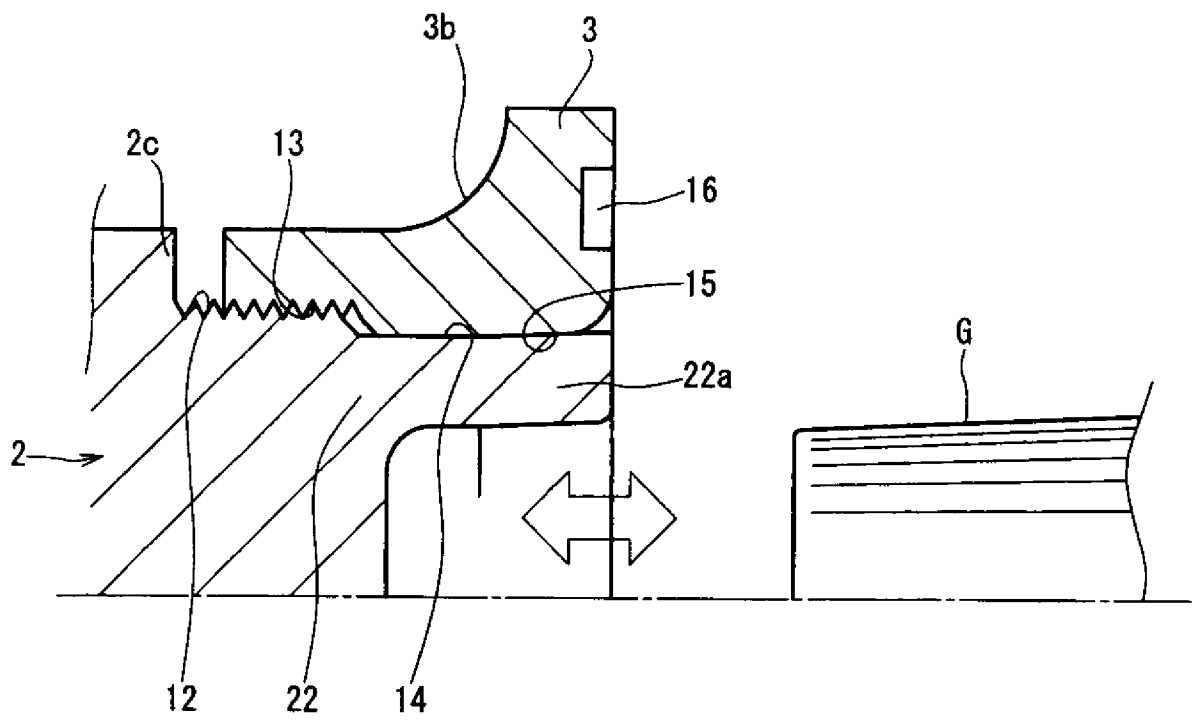
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/050661

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C43/04(2006.01) i, B60B35/02(2006.01) i, F16C19/18(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)

F16C19/00-19/56, F16C33/30-33/66, F16C35/00-43/08, B60B35/02

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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 2000-65079 A (NSK Ltd.), 03 March, 2000 (03.03.00), Claim 1 & EP 0980985 A2 & DE 69928051 T2 & US 6287015 B1	1-4
Y	JP 2002-188629 A (NSK Ltd.), 05 July, 2002 (05.07.02), Par. No. [0025] (Family: none)	2
Y	JP 2005-325899 A (NSK Ltd.), 24 November, 2005 (24.11.05), Par. No. [0030] (Family: none)	3

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
28 March, 2007 (28.03.07)

Date of mailing of the international search report
10 April, 2007 (10.04.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/050661

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-18604 A (NTN Corp.), 23 January, 2001 (23.01.01), Fig. 3 & FR 2795021 A1 & DE 10029100 A1 & US 6497515 B1	6-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F16C43/04(2006.01)i, B60B35/02(2006.01)i, F16C19/18(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. F16C19/00-19/56, F16C33/30-33/66, F16C35/00-43/08, B60B35/02			
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 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007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 請求の範囲の番号	
Y	J P 2 0 0 0 - 6 5 0 7 9 A (日本精工株式会社) 2 0 0 0 . 0 3 . 0 3, 【請求項1】 & E P 0 9 8 0 9 8 5 A 2 & D E 6 9 9 2 8 0 5 1 T 2 & U S 6 2 8 7 0 1 5 B 1	1 - 4	
Y	J P 2 0 0 2 - 1 8 8 6 2 9 A (日本精工株式会社) 2 0 0 2 . 0 7 . 0 5, 段落【0025】(ファミリーなし)	2	
<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		の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 2 8 . 0 3 . 2 0 0 7		国際調査報告の発送日 1 0 . 0 4 . 2 0 0 7	
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) 瀬川 裕	3 J 3 5 2 3 電話番号 03-3581-1101 内線 3328

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 請求の範囲の番号
Y	JP 2005-325899 A (日本精工株式会社) 2005. 11. 24, 段落【0030】(ファミリーなし)	3
X	JP 2001-18604 A (エヌティエヌ株式会社) 2001. 01. 23, 【図3】 & FR 2795021 A1 & DE 10029100 A1 & US 6497515 B1	6-8