

(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
2021年3月11日(11.03.2021)



(10) 国際公開番号

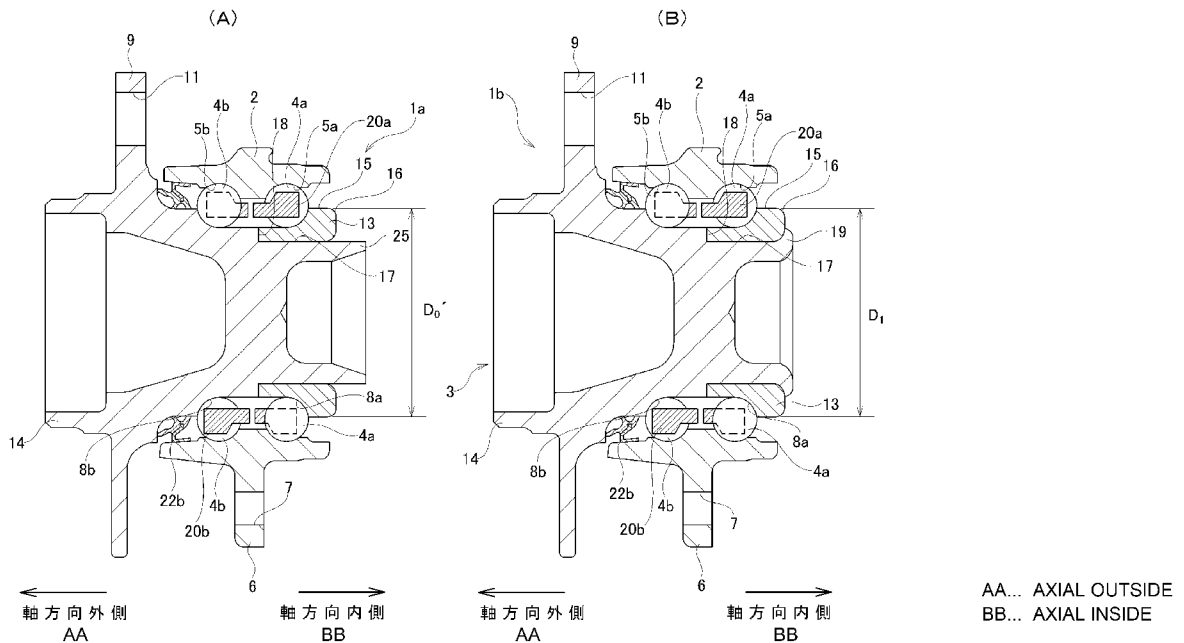
WO 2021/045232 A1

- (51) 国際特許分類:
B21D 39/00 (2006.01) *F16C 25/08* (2006.01)
F16C 19/18 (2006.01) *F16C 35/063* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/033827
- (22) 国際出願日: 2020年9月7日(07.09.2020)
- (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 2019-162523 2019年9月6日(06.09.2019) JP
- (71) 出願人: 日本精工株式会社 (NSK LTD.) [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎一丁目6番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 坂口 尚 (SAKAGUCHI Takashi); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP).
渡辺 栄翔(WATANABE Eisho); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人貴和特許事務所 (KIWA INTERNATIONAL); 〒1050003 東京都港区西新橋2丁目13番10号 SK I 虎ノ門5階 Tokyo (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, DJ, DK, DM, DO,

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

(54) 発明の名称: ハブユニット軸受およびその製造方法

[図2]



(57) Abstract: [Problem] To provide a method whereby pre-loading applied to a rolling element can be more precisely managed. [Solution] An inner ring (13) is fitted onto a fitting cylindrical part (17) of a hub ring (14), and the axial gap decrease ΔC of a hub unit bearing (1) is derived on the basis of the inner-ring expansion ΔD , which is the difference between the outside diameter dimension (D_1) of the inner ring (13) after a crimped part (19) is formed and the outside diameter dimension (D_0) of the inner ring (13) before the inner ring (13) is fitted onto the fitting cylindrical part (17).

[続葉有]

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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))

(57) 要約: 【課題】 転動体に付与される予圧を、より正確に管理することができる方法を実現する。 【解決手段】 内輪(13)をハブ輪(14)の嵌合筒部(17)に外嵌し、かつ、かしめ部(19)を形成した後の内輪(13)の外径寸法(D1)と、内輪(13)を嵌合筒部(17)に外嵌する以前の内輪(13)の外径寸法(D0)との差である内輪膨張量 ΔD に基づいて、ハブユニット軸受(1)のアキシアル隙間減少量 ΔC を求める。

明 細 書

発明の名称： ハブユニット軸受およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、自動車の車輪および制動用回転体を懸架装置に対して回転自在に支持するためのハブユニット軸受、および、その製造方法に関する。

背景技術

[0002] 自動車の車輪および制動用回転体は、ハブユニット軸受により懸架装置に対して回転自在に支持される。ハブユニット軸受は、内周面に複列の外輪軌道を有する外輪と、外周面に複列の内輪軌道を有するハブと、前記複列の外輪軌道と前記複列の内輪軌道との間に転動自在に配置された複数個の転動体とを備える。

[0003] 前記ハブは、内輪とハブ輪とを備える。前記内輪は、軸方向外側の端面を、前記ハブ輪の軸方向中間部に備えられ、軸方向内側を向いた段差面に突き当てた状態で、前記ハブ輪の軸方向内側部分に備えられた嵌合筒部に、圧入により外嵌されている。この状態で、前記嵌合筒部のうちで前記内輪の軸方向内側の端面よりも軸方向内側に突出した筒状部を、径方向外側に向けて塑性変形させることで形成したかしめ部により、前記内輪の軸方向内側の端面を押え付けている。これにより、前記内輪と前記ハブ輪とを結合固定し、かつ、前記転動体に予圧を付与している。

[0004] ハブユニット軸受では、転動体に付与した予圧が適正範囲に収まっていないと、予圧が大きすぎる場合には、ハブユニット軸受の寿命が短くなったり、ハブユニット軸受の動トルク（回転抵抗）が増大して自動車の走行性能が低下したりし、反対に、予圧が小さすぎる場合には、モーメント剛性が不足し、車両の操安性が悪化するなどの不具合を招く。このため、転動体に付与する予圧に関しては、厳しい管理が要求される。

[0005] 特開2003-13979号公報には、ハブ輪に内輪を外嵌した後、かしめ部を形成する前後の内輪の外径寸法を測定することで、該内輪の外径寸法

の膨張量に基づいて、かしめ部から内輪に加わる軸力を管理する方法が記載されている。特開 2 0 0 3 - 1 3 9 7 9 号公報に記載の方法によれば、かしめ部の軸力が不足して、ハブ輪と内輪との間でクリープが発生したり、かしめ部の軸力が過大になって、内輪軌道に圧痕が形成されたりすることを防止できる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開 2 0 0 3 - 1 3 9 7 9 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、内輪の外周面に備えられた軸方向内側の内輪軌道は、軸方向内側に向かうほど径方向外側に向かう方向に傾斜している。したがって、内輪をハブ輪に、圧入により外嵌することに伴って、内輪が膨張する（内輪の外径寸法が増大する）と、軸方向内側列の転動体が、内輪軌道により軸方向外側に向けて押圧され、転動体に付与される予圧が増大する。すなわち、転動体に付与される予圧には、かしめ部の形成に伴う内輪の膨張量だけでなく、内輪のハブ輪への圧入に伴う膨張量も影響すると考えられる。内輪のハブ輪への圧入に伴う膨張量は、嵌合筒部の外周面に対する内輪の内周面の締め代に基づいて変化する。特開 2 0 0 3 - 1 3 9 7 9 号公報に記載の方法は、ハブ輪への内輪の圧入に伴う膨張量が、転動体に付与される予圧に与える影響が考慮されておらず、前記予圧をより正確に管理する面からは、さらなる改良の余地があるといえる。

[0008] 本発明は、上述のような事情を鑑みて、転動体に付与される予圧を、より正確に管理することができる、ハブユニット軸受、および、その製造方法を実現することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の対象となるハブユニット軸受は、外輪と、ハブと、複数個の転動

体とを備える。

[0010] 前記外輪は、内周面に複列の外輪軌道を有し、懸架装置に支持固定されて回転しない。

[0011] 前記ハブは、外周面に複列の内輪軌道を有し、車輪が固定されて該車輪とともに回転する。

[0012] 前記複数個の転動体は、前記複列の外輪軌道と前記複列の内輪軌道との間に転動自在に配置され、かつ、予圧が付与されている。

[0013] 前記ハブは、外周面に、前記複列の内輪軌道のうちの軸方向内側の内輪軌道を有する内輪と、軸方向中間部外周面に、前記複列の内輪軌道のうちの軸方向外側の内輪軌道を有するハブ輪とを備える。

[0014] 前記内輪は、前記ハブ輪のうちで前記軸方向外側の内輪軌道よりも軸方向内側に位置する嵌合筒部に外嵌され、前記ハブ輪は、前記嵌合筒部の軸方向内側の端部から径方向外側に向けて折れ曲がり、前記内輪の軸方向内側の端面を押え付けるかしめ部を有する。すなわち、前記内輪と前記ハブ輪とは、前記ハブ輪のうちで前記軸方向外側の内輪軌道よりも軸方向内側に位置する嵌合筒部に前記内輪を外嵌した状態で、前記ハブ輪のうちで前記内輪の軸方向内側の端面よりも軸方向内側に突出した筒状部を、径方向外方に塑性変形させて形成したかしめ部により、前記内輪の軸方向内側の端面を押え付けることで結合固定される。

[0015] 本発明の一実施形態のハブユニット軸受の製造方法は、
前記内輪を前記嵌合筒部に外嵌する前に、前記内輪の外径寸法を測定する、嵌合前工程と、
前記ハブ輪の周囲に、前記外輪と前記転動体とを配置する、配置工程と、
前記嵌合筒部に前記内輪を外嵌する、外嵌工程と、
前記筒状部を径方向外方に塑性変形させて前記かしめ部を形成する、かしめ工程と、
前記かしめ部を形成した後で、前記内輪の外径寸法を測定する、かしめ後工程と、

を備え、

前記かしめ部を形成した後の前記内輪の外径寸法と、前記嵌合筒部に外嵌する前の前記内輪の外径寸法との差である内輪膨張量に基づいて、前記外嵌工程と前記かしめ工程とにより減少したアキシアル隙間減少量を求め、

前記アキシアル隙間減少量に基づいて、前記予圧を管理する。

[0016] なお、前記配置工程と前記外嵌工程とは、同時に実施することもできる。

[0017] 本発明の一実施形態のハブユニット軸受の製造方法において、前記かしめ部を形成する以前の状態の前記ハブユニット軸受のアキシアル隙間である初期アキシアル隙間から前記アキシアル隙間減少量を減じて、前記かしめ部を形成した後の状態での前記ハブユニット軸受のアキシアル隙間を算出し、該アキシアル隙間に基づいて、前記ハブユニット軸受の完成状態での前記予圧を求めることができる。

[0018] 前記アキシアル隙間に基づいて求められた前記ハブユニット軸受の完成状態での前記予圧をフィードバックして、前記予圧を所定範囲に設定することができる。

[0019] 本発明の一実施形態のハブユニット軸受は、前記かしめ部を形成した後で測定した前記内輪の外径寸法と、前記内輪を前記嵌合筒部に外嵌する前に測定した前記内輪の外径寸法との差である内輪膨張量から求めたアキシアル隙間減少量に基づいて、前記予圧が管理されている。

発明の効果

[0020] 本発明の一実施形態によれば、転動体に付与される予圧を、より正確に管理することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図1は、本発明の対象となるハブユニット軸受の1例を示す、断面図である。

[図2]図2（A）は、かしめ部を形成する以前の前記ハブユニット軸受の1例の断面図であり、図2（B）は、かしめ部を形成した後の前記ハブユニット軸受の1例の断面図である。

[図3]図3は、前記ハブユニット軸受の1例のハブを構成する内輪の断面図である。

[図4]図4は、かしめ部を形成することに伴って前記内輪が膨張する様子を誇張して示す、断面図である。

[図5]図5は、前記ハブユニット軸受の1例の前記ハブにおける、該ハブを構成するハブ輪に圧入により外嵌することに伴う前記内輪の膨張量と、前記ハブ輪にかしめ部を形成することに伴う前記内輪の膨張量との関係を示すグラフである。

[図6]図6は、前記ハブ輪を取り出して示す、断面図である。

[図7]図7は、前記ハブユニット軸受の1例の外輪の断面図である。

[図8]図8（A）は、前記ハブユニット軸受の1例の前記ハブにおける、前記ハブ輪の嵌合筒部に外嵌する以前の単体状態からの前記内輪の膨張量 ΔD と、アキシャル隙間減少量 ΔC との関係を示すグラフであり、図8（B）は、前記かしめ部を形成する以前の嵌合筒部に外嵌した状態からの前記内輪の膨張量 $\Delta D'$ と、アキシャル隙間減少量 ΔC との関係を示すグラフである。

[0022] 本発明の実施の形態の1例について、図1～図7を用いて説明する。

[0023] <ハブユニット軸受の構造>

本例の対象となるハブユニット軸受1は、外輪2と、ハブ3と、転動体4a、4bとを備える。

[0024] 外輪2は、中炭素鋼などの硬質金属により構成されている。外輪2は、内周面に、複列の外輪軌道5a、5bを有し、かつ、軸方向中間部に、径方向外側に向けて突出した静止フランジ6を有する。静止フランジ6は、径方向中間部の円周方向複数箇所に、軸方向に貫通する支持孔7を有する。外輪2は、静止フランジ6の支持孔7を挿通した支持ボルトにより、懸架装置に対し支持固定され、車輪が回転する際にも回転しない。

[0025] ハブ3は、外周面に、複列の内輪軌道8a、8bを有し、かつ、外輪2の径方向内側に外輪2と同軸に配置される。ハブ3は、外輪2の軸方向外側の端部よりも軸方向外側に位置する部分に、径方向外側に向けて突出した回転

フランジ 9 を有し、かつ、軸方向外側の端部に、円筒状のパイロット部 10 を有する。回転フランジ 9 は、径方向中間部の円周方向複数箇所に、軸方向に貫通する取付孔 11 を有する。取付孔 11 のそれぞれには、スタッド 12 が圧入（セレーション嵌合）されている。すなわち、本例では、取付孔 11 は、圧入孔により構成される。

[0026] なお、軸方向に関して「外」とは、ハブユニット軸受 1 を自動車に組み付けた状態で車体の外側となる、図 1 ～図 4、図 6 および図 7 の左側をいう。反対に、ハブユニット軸受 1 を自動車に組み付けた状態で車体の中央側となる、図 1 ～図 4、図 6 および図 7 の右側を、軸方向に関して「内」という。

[0027] ディスクやドラムなどの制動用回転体、及び、車輪を構成するホイールは、中心部を軸方向に貫通する中心孔に、パイロット部 10 を挿通し、かつ、径方向中間部の円周方向複数箇所を軸方向に貫通する通孔に、スタッド 12 を挿通した状態で、スタッド 12 の先端部にハブナットを螺合することにより、回転フランジ 9 に結合される。

[0028] なお、回転フランジの取付孔を、雌ねじ孔により構成することもできる。この場合には、制動用回転体に備えられた通孔と、ホイールに備えられた通孔とを挿通したハブボルトを、取付孔に螺合することにより、制動用回転体および車輪を回転フランジに結合固定する。

[0029] 本例のハブ 3 は、内輪 13 とハブ輪 14 とを備える。

[0030] 内輪 13 は、軸受鋼などの硬質金属により構成されている。内輪 13 は、外周面のうちの軸方向中間部に、複列の内輪軌道 8 a、8 b のうちの軸方向内側の内輪軌道 8 a を有する。さらに、内輪 13 は、外周面のうち、軸方向内側の内輪軌道 8 a の軸方向内側に隣接する部分に、内輪肩部 15 を有し、かつ、軸方向内側の端面と内輪肩部 15 との接続部に、断面円弧形の面取り部 16 を有する。内輪肩部 15 は、軸方向にわたり外径寸法が変化しない円筒面により構成される。

[0031] ハブ輪 14 は、中炭素鋼などの硬質金属により構成されている。ハブ輪 14 は、外周面の軸方向中間部に、複列の内輪軌道 8 a、8 b のうちの軸方向

外側の内輪軌道 8 b を有する。ハブ輪 1 4 は、軸方向外側の内輪軌道 8 b よりも軸方向外側に位置する部分に、径方向外側に向けて突出した回転フランジ 9 を有し、かつ、軸方向外側の端部に、円筒状のパイロット部 1 0 を有する。

[0032] ハブ輪 1 4 は、軸方向外側の内輪軌道 8 b よりも軸方向内側に位置する部分に、軸方向外側に隣接する部分よりも外径が小さく、内輪 1 3 が外嵌される嵌合筒部 1 7 を有する。さらに、ハブ輪 1 4 は、内輪 1 3 の軸方向外側の端面が突き当てられる、軸方向内側を向いた段差面 1 8 と、嵌合筒部 1 7 の軸方向内側の端部から径方向外側に向けて折れ曲がり、内輪 1 3 の軸方向内側の端面を押え付けるかしめ部 1 9 とを有する。すなわち、本例のハブ 3 は、ハブ輪 1 4 の嵌合筒部 1 7 に内輪 1 3 を圧入により外嵌し、かつ、かしめ部 1 9 により内輪 1 3 の軸方向内側の端面を押え付けている。換言すれば、段差面 1 8 とかしめ部 1 9 との間に内輪 1 3 を軸方向両側から挟持している。これにより、内輪 1 3 とハブ輪 1 4 とを結合固定することで、ハブ 3 を構成している。

[0033] 転動体 4 a、4 b のそれぞれは、軸受鋼などの硬質金属、または、セラミックスにより構成される。転動体 4 a、4 b は、複列の外輪軌道 5 a、5 b と複列の内輪軌道 8 a、8 b との間に、それぞれ複数個ずつ、保持器 2 0 a、2 0 b により保持された状態で転動自在に配置されている。これにより、ハブ 3 は、外輪 2 の径方向内側に回転自在に支持される。また、転動体 4 a、4 b には、内輪 1 3 から加わる軸方向外側を向いた力（軸力）に基づいて、予圧が付与されている。

[0034] 本例では、転動体 4 a、4 b として玉を使用しているが、玉に代えて円すいころを使用することもできる。また、本例では、軸方向内側列の転動体 4 a、4 b のピッチ円直径と、軸方向外側列の転動体 4 a、4 b のピッチ円直径とを互いに同じとしているが、本発明は、軸方向内側列の転動体のピッチ円直径と、軸方向外側列の転動体のピッチ円直径とが互いに異なる異径 P C D 型のハブユニット軸受に適用することもできる。

[0035] ハブユニット軸受 1 は、外輪 2 の内周面とハブ 3 の外周面との間に存在し、かつ、転動体 4 a、4 b が配置された、円筒状の転動体設置空間 2 1 の軸方向両側の開口部を塞ぐ、シール装置 2 2 a、2 2 b をさらに備える。

[0036] シール装置 2 2 a、2 2 b のうち、軸方向内側のシール装置 2 2 a は、内輪 1 3 の内輪肩部 1 5 に外嵌固定されるスリング 2 3 と、スリング 2 3 の表面に全周にわたり摺接するシールリップを有するシールリング 2 4 とを備える。すなわち、本例では、軸方向内側のシール装置 2 2 a は、組み合わせシールリングにより構成される。

[0037] なお、転動体設置空間の軸方向内側の開口部を塞ぐ、軸方向内側のシール装置を、外輪に内嵌固定された有底円筒状のカバーにより構成することもできる。この場合、必要に応じて、内輪の内輪肩部に、車輪の回転数（回転速度）を検出するためのエンコーダを外嵌固定することができる。

[0038] シール装置 2 2 a、2 2 b のうち、軸方向外側のシール装置 2 2 b は、ハブ 3 の外周面または回転フランジ 9 の軸方向内側面に全周にわたり摺接するシールリップを有する。すなわち、本例では、軸方向外側のシール装置 2 2 b は、シールリングにより構成される。

[0039] <ハブユニット軸受の製造方法>

ハブユニット軸受 1 を製造する際には、図 2（A）に示すように、ハブ輪 1 4 の周囲に、外輪 2 と転動体 4 a、4 b とを配置し、かつ、嵌合筒部 1 7 に内輪 1 3 を外嵌して、かしめ部 1 9 を形成する以前の状態のハブユニット軸受 1 a を組み立てる。具体的には、例えば、転動体 4 a、4 b を保持器 2 0 a、2 0 b に保持した状態で、外輪 2 の複列の外輪軌道 5 a、5 b の径方向内側に配置し、かつ、外輪 2 の軸方向外側の端部に、軸方向外側のシール装置 2 2 b を内嵌して外輪組立体を得る。次いで、前記外輪組立体に、ハブ輪 1 4 を軸方向外側から挿入する。最後に、内輪 1 3 を、ハブ輪 1 4 の嵌合筒部 1 7 に圧入により外嵌する。ただし、ハブユニット軸受 1 a を組み立てる手順については、特に限定されず、矛盾を生じない限り、順番を入れ替えたり、同時に実施したりすることができる。

- [0040] 次いで、図2（A）から図2（B）に示すように、ハブ輪14のうち、内輪13の軸方向内側の端面よりも軸方向内側に突出した筒状部25を、径方向外側に向けて塑性変形させることでかしめ部19を形成する。これにより、内輪13とハブ輪14とを結合固定してハブ3を構成し、かつ、転動体4a、4bに適正な予圧を付与する。そして、外輪2の軸方向内側の端部とハブ3の軸方向内側の端部との間に、軸方向内側のシール装置22aを装着し、ハブユニット軸受1として完成する。
- [0041] かしめ部19を形成する方法については、特に限定されない。かしめ部19は、例えば、ハブ輪14の中心軸に対して傾斜した自転軸を中心とする回転を可能に支持された押し型を、筒状部25の軸方向内側の端部に押し付けつつ、前記押し型を、ハブ輪14の中心軸の周りで回転運動させる揺動かしめにより形成することができる。あるいは、かしめ部19は、押し型を、筒状部25の軸方向内側の端部に軸方向に押し付けるプレス加工（面押し加工）により形成することもできる。
- [0042] 本例の製造方法では、ハブユニット軸受1の完成状態で転動体4a、4bに付与された予圧を管理するために、ハブ輪14の嵌合筒部17に外嵌する以前の単体での内輪13の外径寸法 D_0 を測定しておく。具体的には、内輪13の内輪肩部15の外径寸法 D_0 を測定する。内輪肩部15は、組み合わせシールリングであるシール装置22aのスリング23またはエンコーダが外嵌される、形状精度が良好な円筒面により構成される。内輪肩部15のうちで外径寸法 D_0 を測定する部分の軸方向位置については、特に限定されない。ただし、ハブ輪14に外嵌する前の内輪13の外径寸法 D_0 と、かしめ部19の形成後の内輪13の外径寸法 D_1 との差を大きく確保する面からは、面取り部16よりも軸方向外側に位置する範囲で、かつ、できる限り軸方向内側に位置する部分で、内輪肩部15の外径寸法 D_0 を測定することが好ましい。
- [0043] 本例の製造方法では、かしめ部19を形成した後、軸方向内側のシール装置22aを装着する以前に、内輪13の外径寸法 D_1 を測定する。内輪13の外径寸法 D_1 を測定する部分の軸方向位置は、ハブ輪14の嵌合筒部17に外

嵌する以前の内輪 13 の外径寸法 D_0 を測定した部分の軸方向位置と同じ位置とする。

[0044] かしめ部 19 を形成した後（かしめ完了状態）の内輪 13 の外径寸法 D_1 と、ハブ輪 14 の嵌合筒部 17 に外嵌する以前の内輪 13 の外径寸法 D_0 との差（ $D_1 - D_0$ ）である内輪 13 の膨張量 ΔD に基づいて、アキシアル隙間減少量 ΔC を求める。アキシアル隙間減少量 ΔC は、かしめ部 19 を形成することに伴う、ハブユニット軸受 1 のアキシアル隙間の減少量を表す。内輪 13 の膨張量 ΔD と、アキシアル隙間減少量 ΔC との関係は、予め実験やシミュレーションなどによって求め、演算装置のメモリに、マップまたは式として記憶しておく。すなわち、内輪 13 の膨張量 ΔD を前記演算装置に入力し、前記マップまたは式を用いて、アキシアル隙間減少量 ΔC を求める。

[0045] 本例では、このようにして求めたアキシアル隙間減少量 ΔC に基づいて、転動体 4a、4b に付与される予圧を管理している。具体的には、アキシアル隙間減少量 ΔC に基づいて、転動体 4a、4b に付与される予圧が適正範囲に収まっているか否かを判断するか、あるいは、転動体 4a、4b に付与される予圧を適正範囲に設定する。

[0046] 上述のように、本例のハブユニット軸受の製造方法では、かしめ完了状態における内輪 13 の外径寸法 D_1 と、ハブ輪 14 の嵌合筒部 17 に外嵌する以前の単体での内輪 13 の外径寸法 D_0 との差である膨張量 ΔD に基づいて、ハブユニット軸受 1 のアキシアル隙間減少量 ΔC を求めている。すなわち、本例では、かしめ部 19 を形成することに伴う内輪 13 の膨張量（図 2（A）に示す状態から図 2（B）に示す状態までの間の内輪 13 の膨張量）だけでなく、ハブ輪 14 の嵌合筒部 17 に圧入することに伴う内輪 13 の膨張量が、かしめ部 19 を形成することによるハブユニット軸受 1 のアキシアル隙間の減少量に与える影響を考慮している。したがって、本例によれば、特開 2003-13979 に記載の方法のように、かしめ部の形成に伴う内輪の膨張量のみを考慮し、ハブ輪に圧入することに伴う内輪の膨張量を考慮していない場合と比較して、転動体 4a、4b に付与される予圧を、より正確に管

理することができる。

[0047] この理由について、図4および図5を用いて説明する。ハブ輪14の嵌合筒部17に外嵌した内輪13は、かしめ部19を形成することに伴って、図4に鎖線で誇張して示すように、内輪13の軸方向内側の端面が軸方向外側に移動するように軸方向寸法を縮めつつ、径方向外側に向けて膨張する。

[0048] ここで、嵌合筒部17に対する内輪13の締め代が大きい場合、嵌合筒部17の外周面と内輪13の内周面との間に作用する摩擦力が大きくなる。このため、嵌合筒部17に対する内輪13の締め代が大きいと、かしめ部19を形成することに伴う、内輪13の軸方向内側の端面の軸方向外側への移動量が少なくなり、内輪13の膨張量も少なくなる。換言すれば、嵌合筒部17に対する内輪13の締め代が大きいと、かしめ部19を形成することに伴う、アキシアル隙間減少量は少なくなる。

[0049] 反対に、嵌合筒部17に対する内輪13の締め代が小さい場合、嵌合筒部17の外周面と内輪13の内周面との間に作用する摩擦力が小さくなる。このため、嵌合筒部17に対する内輪13の締め代が小さいと、かしめ部19を形成することに伴う、内輪13の軸方向内側の端面の軸方向外側への移動量が多くなり、内輪13の膨張量も多くなる。換言すれば、嵌合筒部17に対する内輪13の締め代が小さいと、かしめ部19を形成することに伴う、アキシアル隙間減少量は多くなる。

[0050] したがって、かしめ部19を形成する際の加工荷重をある特定の大きさで同じとした場合、図5に示すように、嵌合筒部17に対する内輪13の締め代の大きさにかかわらず、嵌合筒部17に外嵌する以前の単体状態からの内輪13の膨張量はほぼ一定の大きさになり、アキシアル隙間減少量 ΔC もほぼ一定になると考えられる。

[0051] 特開2003-13979に記載の方法では、かしめ部を形成する前後の内輪の膨張量（図5に梨地で示す部分）のみしか測定しておらず、ハブ輪に対する内輪の締め代の大きさの影響（図5に格子で示す、ハブ輪への圧入に伴う内輪の膨張量）が考慮されていない。これに対し、本例のハブユニット

軸受の予圧推定方法によれば、単体状態からの内輪 13 の膨張量を測定しており、嵌合筒部 17 に対する内輪 13 の締め代の大きさの影響も考慮されている。このため、本例のハブユニット軸受の予圧推定方法によれば、アキシアル隙間減少量 ΔC 、延いては、転動体 4 a、4 b に付与される予圧を、より正確に管理することができる。

[0052] なお、本例の製造方法では、追加的に、かしめ部 19 を形成する以前の状態（図 2（A）に示す状態）のハブユニット軸受 1 a のアキシアル隙間である初期アキシアル隙間 C_0 を求めることができる。そして、初期アキシアル隙間 C_0 からアキシアル隙間減少量 ΔC を減ずることで、かしめ部 19 を形成した後の状態（図 2（B）に示す状態）でのハブユニット軸受 1 b のアキシアル隙間 C_1 を算出することができる（ $C_1 = C_0 - \Delta C$ ）。さらに、アキシアル隙間 C_1 に基づいて、ハブユニット軸受 1 の完成状態（図 1 に示す状態）で転動体 4 a、4 b に付与された予圧を求めることができる。

[0053] 初期アキシアル隙間 C_0 を求めるためには、図 6 に示すような、ハブ輪 14 単体の状態において、ハブ輪 14 の軸方向外側の内輪軌道 8 b に、軸方向外側列の転動体 4 b を転がり接触させたと仮定した場合の、転動体 4 b の中心 O_{inb} と、段差面 18 との軸方向間隔である第 1 の寸法 d_1 を測定する。また、図 3 に示すような、内輪 13 単体の状態において、内輪 13 の軸方向内側の内輪軌道 8 a に、軸方向内側列の転動体 4 a を転がり接触させたと仮定した場合の、転動体 4 a の中心 O_{ina} と、内輪 13 の軸方向外側の端面との軸方向間隔である第 2 の寸法 d_2 を測定する。

[0054] 第 1 の寸法 d_1 および第 2 の寸法 d_2 は、例えば、転動体 4 a、4 b の直径（玉径）の $1/2$ と同じ曲率半径を有する曲面部と、該曲面部に対し遠近動可能な測定子とを備える、専用の測定器を用いて測定することができる。すなわち、ハブ輪 14 単体の状態で、前記曲面部を軸方向外側の内輪軌道 8 b に当接させ、かつ、前記測定子を段差面 18 に突き当てることにより、前記曲面部の曲率中心と段差面 18 との軸方向間隔を測定して、第 1 の寸法 d_1 を得る。また、内輪 13 単体の状態で、軸方向内側の内輪軌道 8 a に、前記測

定器の前記曲面部を当接させ、かつ、前記測定子を内輪 13 の軸方向外側の端面に突き当てることにより、前記曲面部の曲率中心と、内輪 13 の軸方向外側の端面との軸方向間隔を測定して、第 2 の寸法 d_2 を得る。さらに、第 2 の寸法 d_2 を、嵌合筒部 17 に対する内輪 13 の締め代を考慮して補正し、第 2 の寸法 d_2' を得る。すなわち、嵌合筒部 17 への内輪 13 の圧入に伴って、軸方向内側の内輪軌道 8 a が膨張することにより、軸方向内側列の転動体 4 a の中心が軸方向外側に移動する量を、第 2 の寸法 d_2 から減ずることで、補正後の第 2 の寸法 d_2' を得る。

[0055] 第 1 の寸法 d_1 と補正後の第 2 の寸法 d_2' との和 ($d_1 + d_2'$) を求めることにより、かしめ部 19 による軸力が加わっていない状態での、複列の内輪軌道 8 a、8 b 同士の間隔である内輪軌道間隔 d_{in} を得る。

[0056] また、外輪 2 単体の状態において、外輪 2 の複列の外輪軌道 5 a、5 b に転動体 4 a、4 b を転がり接触させたと仮定した場合の、軸方向内側の列の転動体 4 a の中心 O_{outa} と、軸方向外側列の転動体 4 b の中心 O_{outb} との軸方向間隔である外輪軌道間隔 d_{out} を測定する。

[0057] 外輪軌道間隔 d_{out} は、例えば、転動体 4 a、4 b の直径（玉径）の $1/2$ と同じ曲率半径を有し、かつ、互いに遠近動可能な一对の曲面部を備える、専用の測定器を用いて測定することができる。すなわち、外輪 2 単体の状態で、前記一对の曲面部を、複列の外輪軌道 5 a、5 b に当接させて、前記一对の曲面部の曲率中心同士の軸方向間隔を測定することにより、外輪軌道間隔 d_{out} を得る。

[0058] 外輪軌道間隔 d_{out} と内輪軌道間隔 d_{in} との差 ($d_{out} - d_{in}$) を求めることにより、かしめ部 19 を形成する以前の状態の初期アキシアル隙間 C_0 を得る。

[0059] なお、転動体として、円すいころを用いる場合、第 1 の寸法、第 2 の寸法、および外輪軌道間隔を測定するために規定される、転動体の中心は、転動体の中心軸上の任意の位置に定めることができる。具体的には、例えば、転動体の中心軸のうち、転動体の軸方向に関する中央位置を、転動体の中心と

することができる。

[0060] 初期アキシアル隙間 C_0 からアキシアル隙間減少量 ΔC を減ずることにより、かしめ完了状態でのハブユニット軸受1 bのアキシアル隙間 C_1 を求める。

[0061] そして、アキシアル隙間 C_1 に基づいて、ハブユニット軸受1の完成状態で転動体4 a、4 bに付与された予圧を算出し、算出した予圧が適正範囲に収まっているか否かを判断することができる。なお、この場合、かしめ完了状態でのハブユニット軸受1 bのアキシアル隙間 C_1 を求めるための初期アキシアル隙間 C_0 は、測定により求めるのではなく、設計値を使用することもできる。

[0062] あるいは、アキシアル隙間 C_1 に基づいて、ハブユニット軸受1の完成状態で転動体4 a、4 bに付与された予圧を算出し、算出した予圧をフィードバックすることで、転動体4 a、4 bに付与される予圧を適正な所定範囲に設定することができる。具体的には、初期アキシアル隙間 C_0 が適正となる外輪2と内輪1 3とハブ輪1 4との組み合わせを、複数個ずつの外輪2、内輪1 3、およびハブ輪1 4の中から選択したり、かしめ部1 9を形成する際の加工荷重を調整したりすることができる。

[0063] いずれの場合においても、アキシアル隙間 C_1 と、ハブユニット軸受1の完成状態で転動体4 a、4 bに付与される予圧との関係は、予め実験やシミュレーションなどによって求めておく。

[0064] 本例では、ハブ輪1 4に1個の内輪1 3を結合固定してなるハブ3を備える、いわゆる第3世代のハブユニット軸受1を対象とする場合について説明したが、本発明は、軸部材に一对の内輪を結合固定してなるハブを備える、いわゆる第2．5世代のハブユニット軸受を対象とすることもできる。第2．5世代のハブユニット軸受では、ハブ輪は、軸部材と、一对の内輪のうちの軸方向外側の内輪とから構成される。

[0065] また、本例では、ハブ3（ハブ輪1 4）が中実に構成された、従動輪用のハブユニット軸受1を対象とする場合について説明したが、本発明は、ハブが、その中心部に、駆動軸をトルク伝達可能に係合するための係合孔を有す

る、駆動輪用のハブユニット軸受を対象とすることもできる。

実施例

[0066] 本発明の効果を確認するために行った実験について説明する。本実験では、図1に示すような、転動体4 a、4 bとして玉を使用したハブユニット軸受1を用いて行った。本実験は、ハブ輪1 4の嵌合筒部1 7に外嵌する以前の単体状態からの内輪1 3の外径寸法の変化量を内輪1 3の膨張量 ΔD とした場合（実施例）と、嵌合筒部1 7に外嵌し、かつ、かしめ部1 9を形成する以前の嵌合筒部1 7に外嵌した状態（図2（A）に示す状態）からの内輪1 3の外径寸法の変化量を内輪1 3の膨張量 $\Delta D'$ とした場合（比較例）とについて、内輪1 3の膨張量 ΔD 、 $\Delta D'$ と、ハブユニット軸受1のアクシアル隙間減少量 ΔC との相関を求めた。ハブユニット軸受1の諸元は、以下のとおりであった。

[0067] <ハブユニット軸受1の諸元>

転動体4 a、4 bの直径（玉径）	: 11.906 [mm]
転動体4 a、4 bのピッチ円直径	: 61 [mm]
転動体4 a、4 bの材質	: S U J 2（軸受鋼）
内輪1 3の材質	: S U J 2（軸受鋼）
ハブ輪1 4の材質	: S 5 3 C（中炭素鋼）
（単体の状態での）内輪肩部1 5の外径：60 [mm]	

なお、転動体4 a、4 bに付与された予圧を正確に測定することは困難であるため、本実験では、かしめ部1 9を形成した後においても、ハブユニット軸受1のアクシアル隙間が正となるように、初期アクシアル隙間 C_0 を、実際の製品よりも大きく設定した。

[0068] かしめ部1 9は、ハブ輪1 4の中心軸に対して傾斜した自転軸を中心とする回転を可能に支持された押し型を、筒状部2 5の軸方向内側の端部に10.8 [kN]の荷重で押し付けつつ、前記押し型を、ハブ輪1 4の中心軸の周りで、5 [s⁻¹]の回転速度で回転運動（公転運動）させる揺動かしめ加工により形成した。

- [0069] 本実験で用いたハブユニット軸受 1 の初期アキシャル隙間 C_0 は、図 2 (A) に示す状態において、外輪 2 の軸方向変位を規制し、ハブ 3 の軸方向変位量を測定することにより求めた。
- [0070] 完成状態におけるハブユニット軸受 1 のアキシャル隙間 C_1 は、図 2 (B) に示す状態において、外輪 2 の軸方向変位を規制し、ハブ 3 の軸方向変位量を測定することにより求めた。
- [0071] 初期アキシャル隙間 C_0 と完成状態におけるアキシャル隙間 C_1 との差 ($C_0 - C_1$) を求めることにより、アキシャル隙間減少量 ΔC を算出した。
- [0072] 実施例では、14 個のハブユニット軸受 1 に関して、嵌合筒部 17 に外嵌する以前の内輪 13 (内輪肩部 15) の外径寸法 D_0 と、かしめ部 19 を形成した後の内輪 13 の外径寸法 D_1 を測定し、これらの差 ($D_1 - D_0$) を算出することで、内輪 13 の膨張量 ΔD を求めた。このようにして求めた内輪 13 の膨張量 ΔD と、アキシャル隙間減少量 ΔC とを、図 8 (A) にプロットした。なお、算出した内輪 13 の膨張量 ΔD およびアキシャル隙間減少量 ΔC の値が同一のものがあったため、図 8 (A) のプロット数は、(一部のプロット点が重複した結果、) 12 個となっている。
- [0073] 比較例では、実施例と同じ 14 個のハブユニット軸受 1 に関して、嵌合筒部 17 に外嵌し、かつ、かしめ部 19 を形成する以前の内輪 13 の外径寸法 D_0' を測定した。そして、かしめ部 19 を形成した後の内輪 13 の外径寸法 D_1 との差 ($D_1 - D_0'$) を算出することで内輪膨張量 $\Delta D'$ を求めた。このようにして求めた内輪 13 の膨張量 $\Delta D'$ と、アキシャル隙間減少量 ΔC とを、図 8 (B) にプロットした。なお、算出した内輪 13 の膨張量 $\Delta D'$ およびアキシャル隙間減少量 ΔC の値が同一のものがあったため、図 8 (B) のプロット数は、(一部のプロット点が重複した結果、) 13 個となっている。
- [0074] 比較例について、内輪 13 の膨張量 $\Delta D'$ とアキシャル隙間減少量 ΔC との相関係数を求めたところ、0.75 であったのに対し、実施例について、内輪 13 の膨張量 ΔD とアキシャル隙間減少量 ΔC との相関係数を求めたと

ころ、0.81であった。すなわち、ハブ輪14の嵌合筒部17に外嵌する以前の単体状態からの内輪13の膨張量 ΔD の方が、かしめ部19を形成する以前の嵌合筒部17に外嵌した状態からの内輪13の膨張量 $\Delta D'$ よりも、アキシアル隙間減少量 ΔC との相関、延いては、転動体4a、4bに付与された予圧との相関が強いことが分かった。

符号の説明

- [0075] 1、1a、1b ハブユニット軸受
 2 外輪
 3 ハブ
 4 転動体
 5a、5b 外輪軌道
 6 静止フランジ
 7 支持孔
 8a、8b 内輪軌道
 9 回転フランジ
 10 パイロット部
 11 取付孔
 12 スタッド
 13 内輪
 14 ハブ輪
 15 内輪肩部
 16 面取り部
 17 嵌合筒部
 18 段差面
 19 かしめ部
 20a、20b 保持器
 21 転動体設置空間
 22a、22b シール装置

2 3 スリング

2 4 シールリング

2 5 筒状部

請求の範囲

- [請求項1] 内周面に複列の外輪軌道を有し、懸架装置に支持固定されて回転しない、外輪と、
- 外周面に複列の内輪軌道を有し、車輪が固定されて該車輪とともに回転する、ハブと、
- 前記複列の外輪軌道と前記複列の内輪軌道との間に転動自在に配置され、かつ、予圧が付与された、複数個の転動体と、
- を備え、
- 前記ハブは、外周面に、前記複列の内輪軌道のうちの軸方向内側の内輪軌道を有する内輪と、軸方向中間部外周面に、前記複列の内輪軌道のうちの軸方向外側の内輪軌道を有するハブ輪とを備え、
- 前記ハブ輪のうちで前記軸方向外側の内輪軌道よりも軸方向内側に位置する嵌合筒部に前記内輪を外嵌した状態で、前記ハブ輪のうちで前記内輪の軸方向内側の端面よりも軸方向内側に突出した筒状部を、径方向外方に塑性変形させて形成したかしめ部により、前記内輪の軸方向内側の端面を押え付けることで、前記内輪と前記ハブ輪とが結合固定されている、
- ハブユニット軸受の製造方法であって、
- 前記内輪を前記嵌合筒部に外嵌する前に、前記内輪の外径寸法を測定する、嵌合前工程と、
- 前記ハブ輪の周囲に、前記外輪と前記転動体とを配置する、配置工程と、
- 前記嵌合筒部に前記内輪を外嵌する、外嵌工程と、
- 前記筒状部を径方向外方に塑性変形させて前記かしめ部を形成する、かしめ工程と、
- 前記かしめ部を形成した後で、前記内輪の外径寸法を測定する、かしめ後工程と、
- を備え、

前記かしめ部を形成した後の前記内輪の外径寸法と、前記嵌合筒部に外嵌する前の前記内輪の外径寸法との差である内輪膨張量に基づいて、前記外嵌工程と前記かしめ工程とにより減少したアキシャル隙間減少量を求め、

前記アキシャル隙間減少量に基づいて、前記予圧を管理する、
ハブユニット軸受の製造方法。

[請求項2] 前記かしめ部を形成する以前の状態の前記ハブユニット軸受のアキシャル隙間である初期アキシャル隙間から前記アキシャル隙間減少量を減じて、前記かしめ部を形成した後の状態での前記ハブユニット軸受のアキシャル隙間を算出し、該アキシャル隙間に基づいて、前記ハブユニット軸受の完成状態での前記予圧を求める、請求項1に記載のハブユニット軸受の製造方法。

[請求項3] 前記アキシャル隙間に基づいて求められた前記ハブユニット軸受の完成状態での前記予圧をフィードバックして、前記予圧を所定範囲に設定する、請求項2に記載のハブユニット軸受の製造方法。

[請求項4] 内周面に複列の外輪軌道を有し、懸架装置に支持固定されて回転しない、外輪と、

外周面に複列の内輪軌道を有し、車輪が固定されて該車輪とともに回転する、ハブと、

前記複列の外輪軌道と前記複列の内輪軌道との間に転動自在に配置され、かつ、予圧が付与された、複数の転動体と、
を備え、

前記ハブは、外周面に、前記複列の内輪軌道のうちの軸方向内側の内輪軌道を有する内輪と、軸方向中間部外周面に、前記複列の内輪軌道のうちの軸方向外側の内輪軌道を有するハブ輪とを備え、

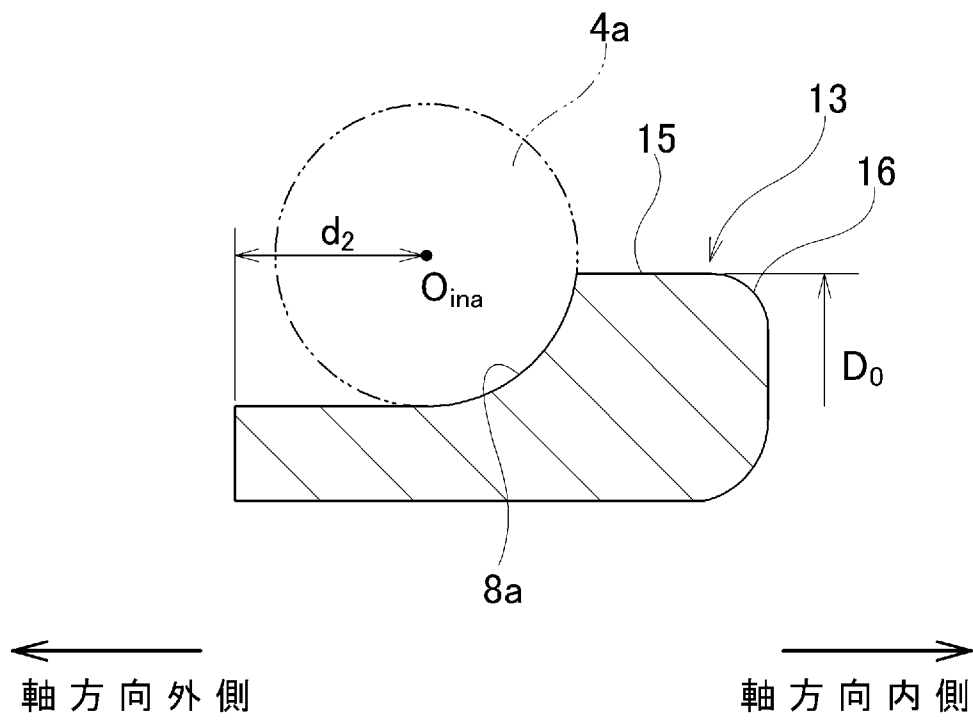
前記ハブ輪のうちで前記軸方向外側の内輪軌道よりも軸方向内側に位置する嵌合筒部に前記内輪を外嵌した状態で、前記ハブ輪のうちで前記内輪の軸方向内側の端面よりも軸方向内側に突出した筒状部を、

径方向外方に塑性変形させて形成したかしめ部により、前記内輪の軸方向内側の端面を押え付けることで、前記内輪と前記ハブ輪とが結合固定されており、

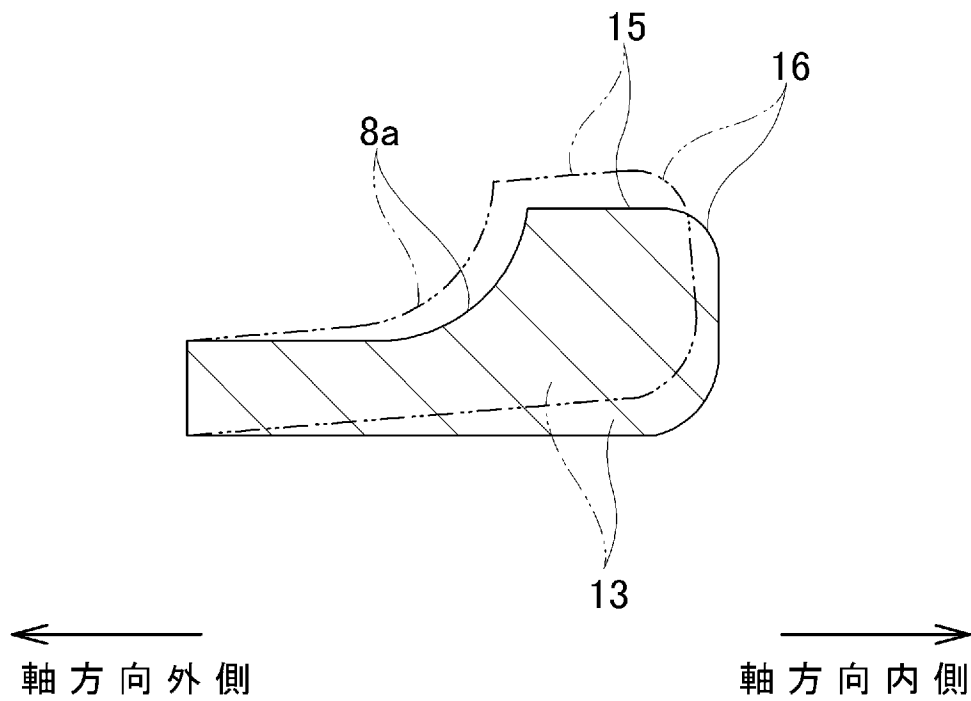
前記かしめ部を形成した後で測定した前記内輪の外径寸法と、前記内輪を前記嵌合筒部に外嵌する前に測定した前記内輪の外径寸法との差である内輪膨張量から求めたアキシャル隙間減少量に基づいて、前記予圧が管理されている、

ハブユニット軸受。

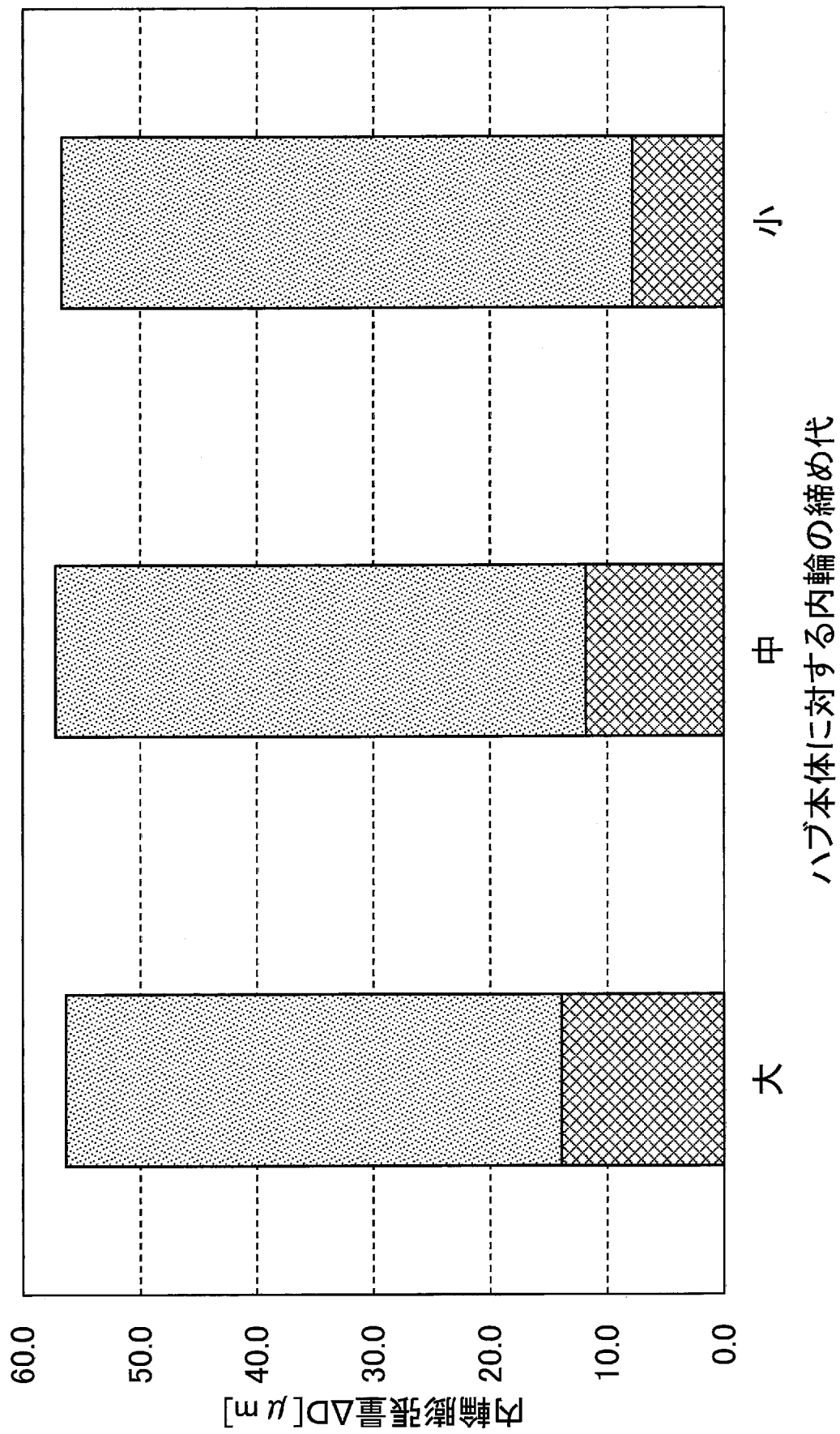
[図3]



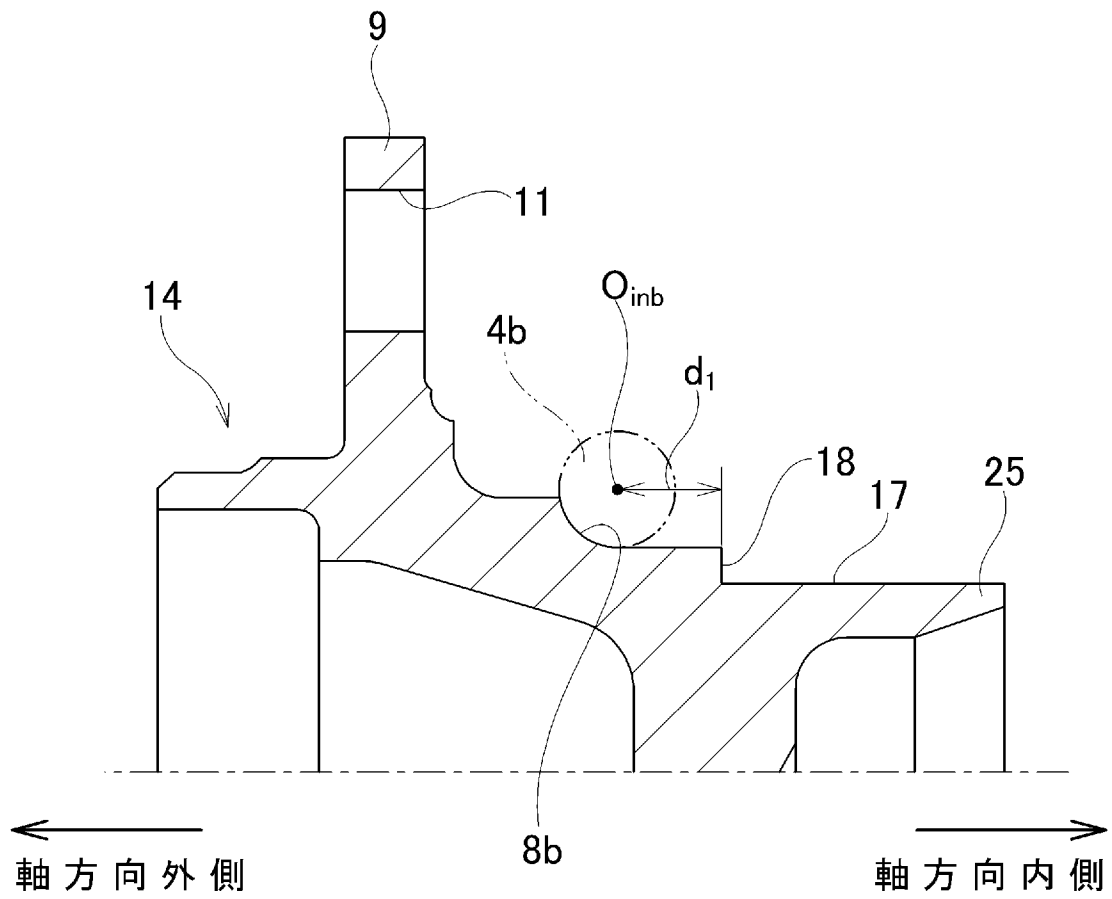
[図4]



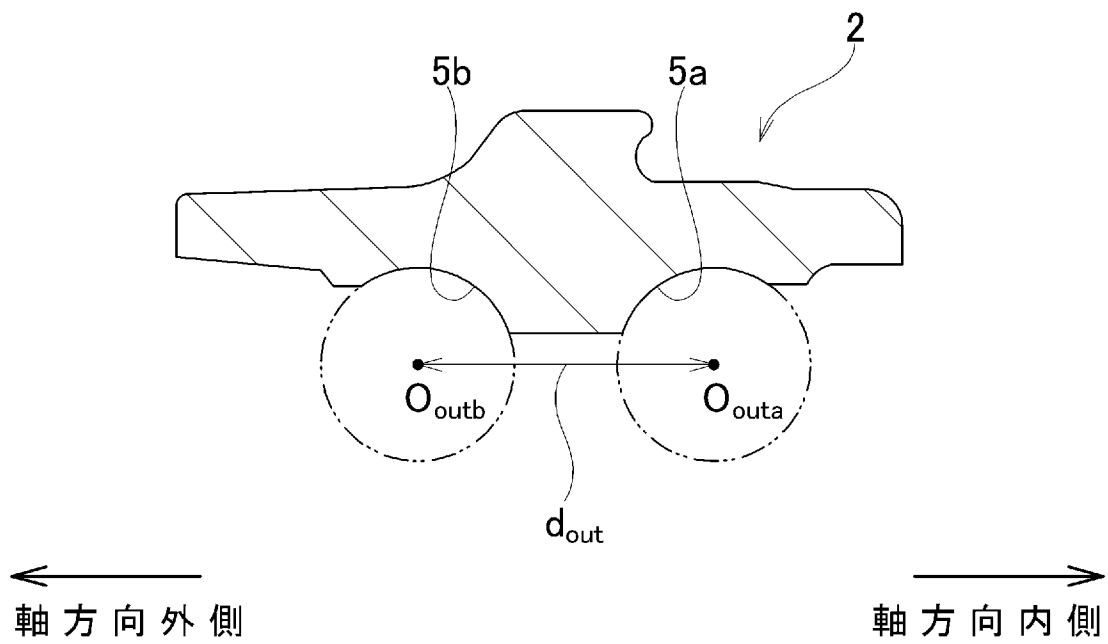
[図5]



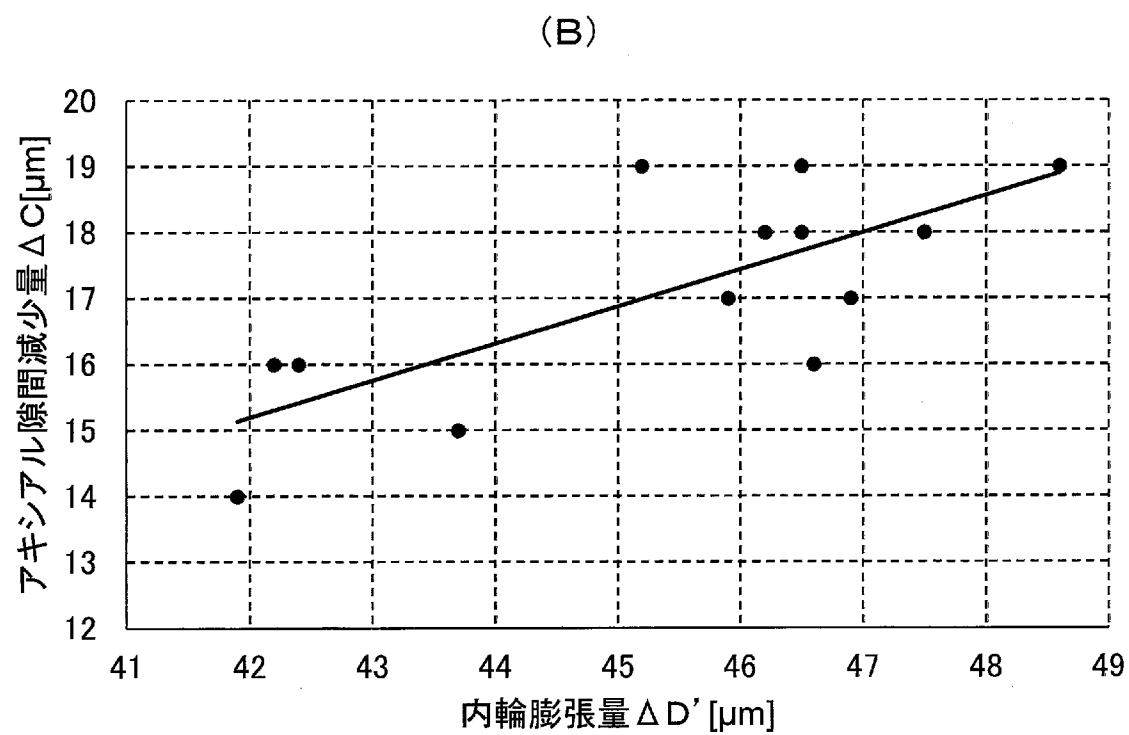
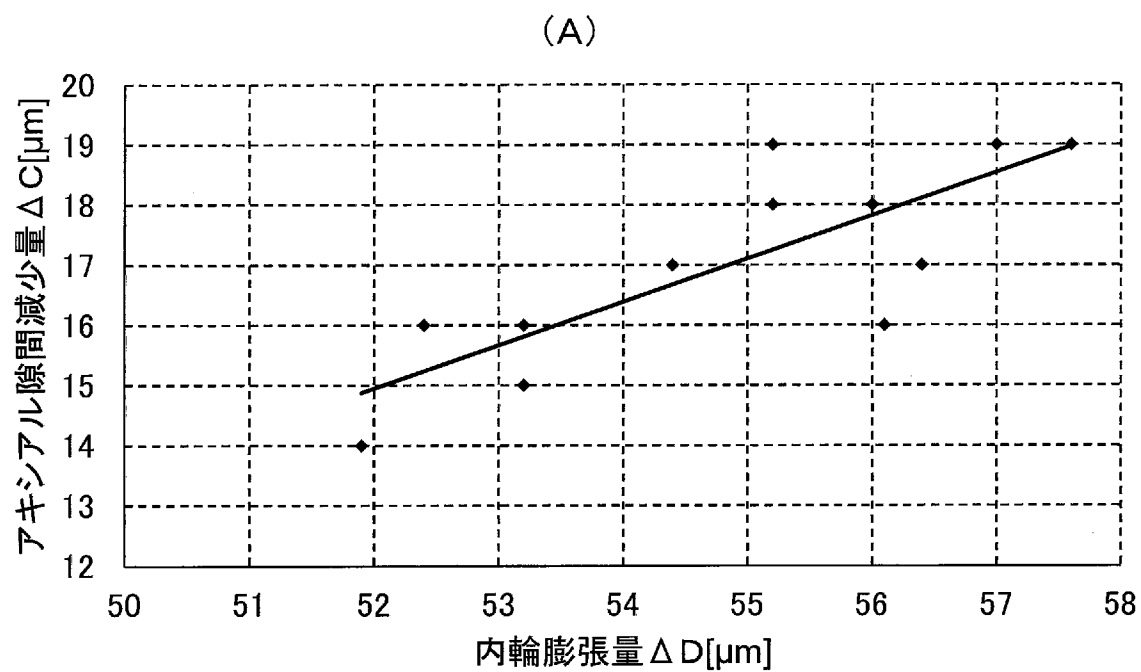
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/033827

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D 39/00 (2006.01) i; F16C 19/18 (2006.01) i; F16C 25/08 (2006.01) i; F16C 35/063 (2006.01) i

FI: F16C35/063; F16C19/18; F16C25/08 Z; B21D39/00 D

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)

B21D39/00; F16C19/18; F16C25/08; F16C35/063

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
A	JP 2002-333016 A (NSK LTD.) 22 November 2002 (2002-11-22) paragraphs [0002]-[0025], fig. 1-4	1-4
A	JP 2003-13979 A (NSK LTD.) 15 January 2003 (2003-01-15) paragraphs [0011]-[0036], fig. 1-8	1-4
A	JP 2006-46434 A (NTN CORPORATION) 16 February 2006 (2006-02-16) paragraphs [0020]-[0034], fig. 1-5	1-4
A	JP 2018-21613 A (NSK LTD.) 08 February 2018 (2018-02-08) paragraphs [0011]-[0039], fig. 1-6	1-4
A	JP 2006-342877 A (NTN CORPORATION) 21 December 2006 (2006-12-21) paragraphs [0017]-[0039], fig. 1-7	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"I" 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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 October 2020 (26.10.2020)

Date of mailing of the international search report
10 November 2020 (10.11.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/033827

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2002-333016 A	22 Nov. 2002	(Family: none)	
JP 2003-13979 A	15 Jan. 2003	(Family: none)	
JP 2006-46434 A	16 Feb. 2006	US 2006/0029316 A1 paragraphs [0032]- [0048], fig. 1-5 EP 1624205 A2 CN 1734112 A	
JP 2018-21613 A	08 Feb. 2018	(Family: none)	
JP 2006-342877 A	21 Dec. 2006	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B21D 39/00(2006.01)i; F16C 19/18(2006.01)i; F16C 25/08(2006.01)i; F16C 35/063(2006.01)i FI: F16C35/063; F16C19/18; F16C25/08 Z; B21D39/00 D														
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）） B21D39/00; F16C19/18; F16C25/08; F16C35/063														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020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												
A	JP 2002-333016 A（日本精工株式会社）22.11.2002（2002-11-22） 段落 [0002] - [0025]、図1-4	1-4												
A	JP 2003-13979 A（日本精工株式会社）15.01.2003（2003-01-15） 段落 [0011] - [0036]、図1-8	1-4												
A	JP 2006-46434 A（NTN株式会社）16.02.2006（2006-02-16） 段落 [0020] - [0034]、図1-5	1-4												
A	JP 2018-21613 A（日本精工株式会社）08.02.2018（2018-02-08） 段落 [0011] - [0039]、図1-6	1-4												
A	JP 2006-342877 A（NTN株式会社）21.12.2006（2006-12-21） 段落 [0017] - [0039]、図1-7	1-4												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>"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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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）</td> <td>"&" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	"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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	"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	"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	"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	"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）	"&" 同一パテントファミリー文献	"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	
* 引用文献のカテゴリー	"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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	"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													
"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	"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													
"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）	"&" 同一パテントファミリー文献													
"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														
国際調査を完了した日 26.10.2020	国際調査報告の発送日 10.11.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 中島 亮 3J 8373 電話番号 03-3581-1101 内線 3328													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/033827

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2002-333016	A	22.11.2002	(ファミリーなし)	
JP	2003-13979	A	15.01.2003	(ファミリーなし)	
JP	2006-46434	A	16.02.2006	US 2006/0029316 A1 paragraphs [0032] to [0048], figures 1 to 5 EP 1624205 A2 CN 1734112 A	
JP	2018-21613	A	08.02.2018	(ファミリーなし)	
JP	2006-342877	A	21.12.2006	(ファミリーなし)	