

(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
2012 年 9 月 27 日(27.09.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/128003 A1

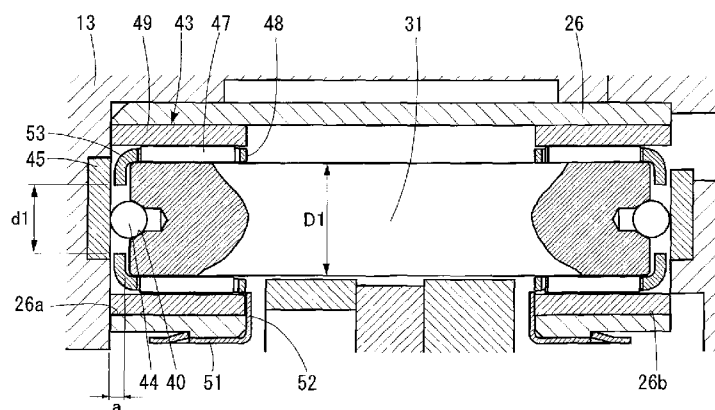
- (51) 国際特許分類:
F16H 1/32 (2006.01) *B60K 7/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/055034
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 29 日(29.02.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-066347 2011 年 3 月 24 日(24.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): N T N 株式会社(NTN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 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): 山本 哲也(YAMAMOTO Tetsuya) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN株式会社内 Shizuoka (JP). 大岡 真也(OOOKA Shinya) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN株式会社内 Shizuoka (JP). 伊藤 雄一(ITO Yuichi) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 鳥居 和久, 外(TORII Kazuhisa et al.); 〒5410056 大阪府大阪市中央区久太郎町 3 丁目 1 - 2 9 本町武田ビル パトリオ特許事務所 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, 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, IS, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, MD, 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,

[続葉有]

(54) Title: CYCLOID DECELERATOR AND IN-WHEEL MOTOR DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: サイクロイド減速機及びインホイールモータ駆動装置

[図4]



(57) Abstract: The present invention achieves a configuration of a cycloid decelerator and an in-wheel motor drive device using the same wherein a retainer of a needle roller bearing that supports an external pin is prevented from coming out, without increasing cost or housing size. In the cycloid decelerator, an engagement flange section (53) that curves radially inward is provided on the outer edge of a retainer (48) of a needle roller bearing (43) that supports an external pin (31), and this engagement flange section (53) is engaged in the axial direction with the outer end face of the external pin (31) so as to prevent the retainer (48) from coming out.

(57) 要約: サイクロイド減速機及びこれを用いたインホイールモータ駆動装置において、外ピンを支持する針状ころ軸受の保持器の抜け出しを阻止する構造をコストの増大やハウジングの大型化を伴うことなく実現することである。サイクロイド減速機において、外ピン 31 を支持する針状ころ軸受 43 の保持器 48 の外側縁に内径側に屈曲された係合ツバ部 53 を設け、その係合ツバ部 53 を外ピン 31 の外端面に軸方向に係合することにより、保持器 48 の抜け出しを防止した。

WO 2012/128003 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：

サイクロイド減速機及びインホイールモータ駆動装置

技術分野

[0001] この発明は、サイクロイド減速機及びこれを用いたインホイールモータ駆動装置に関し、特に、サイクロイド減速機における外ピンの支持軸受に関するものである。

背景技術

[0002] インホイールモータ駆動装置の減速部を構成するのに適した減速機として、従来からサイクロイド減速機を用いることが知られている。サイクロイド減速機は、一般に、入力軸に設けられた偏心カムと、その偏心カムの外周面に回転自在に嵌合され外周部に円弧歯車を有する曲線板と、前記曲線板の径方向外側において前記入力軸と同心状態にハウジングの内周面に設けられた環状の外ピンハウジングと、その外ピンハウジングに保持され前記円弧歯車と係合された外ピンと、前記曲線板の自転運動を出力部材に伝達する運動変換機構とによって構成される。前記外ピンの両端部は、転がり軸受を介して外ピンハウジングに支持される（特許文献１）。

[0003] サイクロイド減速機は、コンパクトでありながら、高減速比を得られるメリットがある一方、減速比が n の場合、外ピンの数は $(n-1)$ 本必要となる。このため、外ピンを支持する軸受が大きくなると、外ピンハウジング、ひいては減速機のハウジングが大型化する。この点を考慮して、前記軸受として針状ころ軸受を用いることが従来から知られている（特許文献２）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００８－４４５３７号公報

特許文献２：特開２０１０－４８２８０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 前記の針状ころ軸受１１１は、図９に示したように、針状ころ１１２、保持器１１３、外輪１１４により構成される。外ピン１１８の両端部と、これを支持する外ピンハウジング１１５の孔１１７との間に前記の針状ころ軸受１１１が介在される。
- [0006] 外ピンハウジング１１５は、減速機ハウジング１１９の内面に嵌合固定される。前記の針状ころ軸受１１１によって外ピン１１８のラジアル方向の摩擦の軽減が図られ、また、外ピン１１８の端面と減速機ハウジング１１９との間に鋼球１２０が介在され、これによってスラスト方向の摩擦の軽減が図られる。鋼球１２０の当接面にスラスト板１２１が埋め込まれる場合がある。また、外ピンハウジング１１５に係合されたクリップ１２２のツバ部が外輪１１４の内端面に係合され、外輪１１４の抜け出しが防止される。
- [0007] 外ピン１１８の前記支持構造によると、針状ころ軸受１１１の保持器１１３は、軸方向外側へは減速機ハウジング１１９の壁に阻止され移動することはないが、その反対の内側へは障害物が存在しないことから、振動・衝撃等を受けると保持器１１３が針状ころ１１２とともに内側へ抜け出すおそれがある。
- [0008] その抜け出しを防止する対策として、図９に示したように、外ピン１１８に軸方向内側が大径となる段差部１２３を設ける手段がある。しかし、外ピン１１８に段差部１２３を設けることは製造工程が増え、外径管理のための検査時間も増えるので、コスト高の原因となる。
- [0009] また、図１０に示したように、外輪１１４の両端部内径面にツバ部１２４、１２４を設け、これによって保持器１１３の両端部に係合する手段がある。しかし、外輪１１４が肉厚になり、減速機ハウジング１１９が大型化する要因となる。
- [0010] そこで、この発明は、サイクロイド減速機及びこれを用いたインホイールモータ駆動装置において、外ピンを支持する針状ころ軸受の保持器の抜け出しを阻止する構造をコストの増大やハウジングの大型化を伴うことなく実現

することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0011] 前記の課題を解決するために、この発明は、入力軸に設けられた偏心カムと、前記偏心カムの外周面に回転自在に嵌合され外周部に円弧歯車を有する曲線板と、前記円弧歯車と係合する所要数の外ピンと、前記外ピンを前記ハウジングに対し回転自在に支持する針状ころ軸受と、前記曲線板の自転運動を出力部材に伝達する運動変換機構とによって構成されたサイクロイド減速機において、前記針状ころ軸受の保持器に係合部が設けられ、その係合部が当該保持器と径方向に隣接しかつ軸方向に固定された固定部材に対し軸方向に係合された構成を採用した。

[0012] ここに、保持器の「係合部」とは、具体的には保持器の外端縁を内径側又は外径側に屈曲して形成された係合ツバ部をいう。また、「当該保持器と径方向に隣接しかつ軸方向に固定された固定部材」とは、具体的には、外ピン又は外輪をいう。係合ツバ部が内径側に屈曲されたものである場合は外ピンが対応し、外ピンの外端面に当該係合ツバ部が係合される。また、係合ツバ部が外径側へ屈曲されたものである場合は外輪が対応し、外輪の外端面に当該係合ツバ部が係合される。

発明の効果

[0013] 以上のように、この発明はサイクロイド減速機及びこれを用いたインホイールモータ駆動装置において、外ピンを支持する針状ころ軸受の保持器に係合部を設け、その係合部を固定部材に対し軸方向に係合させた構成を採用したことによって当該保持器の抜け出しを防止することができる。この構成によれば部品の増加や加工工程の増加を伴うことがないので製造コストやハウジングの大きさに影響を及ぼすことがない。保持器に係合部を設けることは、従来の保持器の形状を変えるだけで実現できるので、針状ころ軸受の従来の製造工程を大幅に変える必要がない利点もある。

図面の簡単な説明

[0014] [図1] 図1は、インホイールモータ駆動装置の断面図である。

[図2]図2は、同上の減速部の拡大断面図である。

[図3]図3は、図2のX1-X1線の断面図である。

[図4]図4は、図2の外ピン支持部分の拡大断面図である。

[図5]図5は、図2の外ピン支持部分の他の例1の一部拡大断面図である。

[図6]図6は、図2の外ピン支持部分の他の例2の一部拡大断面図である。

[図7]図7は、図2の外ピン支持部分の他の例3の一部拡大断面図である。

[図8]図8は、図2の外ピン支持部分の他の例4の一部拡大断面図である。

[図9]図9は、従来例の外ピン支持部分の拡大断面図である。

[図10]図10は、従来例の外ピン支持部分の他の例の一部拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

[0016] この発明の実施形態に係るインホイールモータ駆動装置11は、図1に示したように、駆動力を発生させるモータ部Aと、モータ部Aの回転を減速して出力する減速部Bと、減速部Bの出力を車輪に伝える車輪ハブ軸受部Cを備える。モータ部Aはモータハウジング12の内部に組み込まれ、減速部Bは減速部ハウジング13に組み込まれる。モータハウジング12の前端に減速部ハウジング13がボルト14によって連結固定される。

[0017] モータ部Aは、モータハウジング12に固定されたステータ15と、モータ軸16に一体化されたロータ17を備え、ステータ15とロータ17はラジアル方向に対向したラジアルギャップモータを構成している。ロータ17は、ボルト18によってモータ軸16のフランジ19に固定される。モータ軸16は、その前後両端部において、転がり軸受21a、21bを介してモータハウジング12に回転自在に支持されている。

[0018] 前記のモータ軸16に内部通路22が設けられ、その内部通路22の前端に減速部Bの入力軸23が連結されている。入力軸23にも内部通路25が設けられ、両方の内部通路22、25は相互に連通している。

[0019] 減速部Bは、この発明の対象であるサイクロイド減速機によって構成され

る。減速部Bは、減速部ハウジング13の内径面に入力軸23と同心状態に嵌合固定された環状の外ピンハウジング26を備え（図1、図2参照）、減速部Bを構成する各部材がその外ピンハウジング26の内径側に設けられる。

[0020] 減速部Bを構成する部材としては、前記の入力軸23上において軸方向に隣接して設けられた一对の偏心カム27a、27b、各偏心カム27a、27bに円筒ころ軸受28a、28bを介して回転自在に保持された曲線板29a、29b、外ピンハウジング26の内径面に沿って等間隔に固定された複数の外ピン31（図3参照）、曲線板29a、29bの自転運動を出力部材32に伝達する内ピン34とその貫通孔39によって構成された運動変換機構20、各偏心カム27a、27bの軸方向外側に隣接して入力軸23に取り付けられたカウンタウェイト33a、33b等がある。

[0021] 前記の偏心カム27a、27bは、偏心運動による遠心力を互いに打ち消し合うように、180°位相を変えて設けられている。

[0022] 出力部材32は、フランジ部32aと軸部32bとを有する（図2参照）。フランジ部32aには、出力部材32の回転軸心を中心とする円周上の等間隔に複数の内ピン34の一端部が挿入固定される。また、軸部32bは車輪ハブ35の内径面に嵌合固定され、減速部Bの出力を車輪に伝達する。出力部材32のフランジ部32aの内径面と入力軸23との間に、転がり軸受36が介在され、入力軸23と出力部材32が同心状態に保持されかつ相対回転可能となっている。

[0023] 前記内ピン34の他端部は、スタビライザー37のフランジ部37aに挿通支持される（図2参照）。スタビライザー37は、フランジ部37aの内径に設けられた円筒部37bを有し、その円筒部37bが針状ころ軸受38を介してモータ軸16の前端部（減速部B側の端部）外径面に回転自在に嵌合されている。

[0024] 曲線板29a、29bは、図3に示すように、外周部にエピトロコイド等のトロコイド系曲線で構成される円弧歯車30を有し、また軸方向の一方端

面から他方端面に貫通する複数の貫通孔 39 を有する。貫通孔 39 は、曲線板 29 a、29 b の自転軸心を中心とする円周上に等間隔をおいて内ピン 34 と同数、同間隔に設けられており、各貫通孔 39 に内ピン 34 が径方向の余裕（偏心量の 2 倍）をもって挿通される。

[0025] 前記の曲線板 29 a、29 b は、それぞれ偏心カム 27 a、27 b に対し円筒ころ軸受 28 a、28 b を介して回転自在に支持される。曲線板 29 a、29 b の位相も、偏心カム 27 a、27 b と同方向に 180° 位相がずれている。

[0026] 前記の偏心カム 27 a、27 b および曲線板 29 a、29 b の回転によって生じる不釣り合い慣性偶力を打ち消すために、各偏心カム 27 a、27 b の軸方向外側に隣接してカウンタウェイト 33 a、33 b が設けられる。これらのカウンタウェイト 33 a、33 b は、偏心カム 27 a、27 b とそれぞれ 180° 位相を変えた偏心状態に取り付けられる。

[0027] 外ピンハウジング 26 は環状に形成され（図 3 参照）、周方向に一定の間隔をおいてそれぞれ外ピン 31 の数だけ孔 26 a、26 b が設けられる。外ピン 31 の両端部が孔 26 a、26 b に挿入され、針状ころ軸受 43 を介して減速部ハウジング 13 に支持される。外ピン 31 の数は曲線板 29 a、29 b の円弧歯車 30 の歯数より 1 だけ多く、外ピン 31 の複数のものが同時に円弧歯車 30 と係合する。

[0028] 前述の運動変換機構 20 は、出力部材 32 に固定された複数の内ピン 34 と、曲線板 29 a、29 b に設けられた貫通孔 39 とにより構成される。貫通孔 39 の内径寸法は、内ピン 34 の外径寸法（「針状ころ軸受 46 a、46 b を含む最大外径」を指す。以下同じ。）より偏心カム 27 a、27 b の偏心量の 2 倍だけ大きく設定される。前記の内ピン 34 は、曲線板 29 a、29 b の自転運動に伴って貫通孔 39 の内壁面と部分的に当接する。これにより、曲線板 29 a、29 b の公転運動が内ピン 34 に伝わらず、自転運動のみの運動に変換された運動が内ピン 34 に伝達される。

[0029] 内ピン 34 は、出力部材 32 の回転軸心を中心とする円周軌道上に等間隔

に設けられており、前述のように内ピン 3 4 の一端部が出力部材 3 2 に固定され、他端部がスタビライザー 3 7 に固定されている。曲線板 2 9 a、2 9 b との摩擦抵抗を低減するために、曲線板 2 9 a、2 9 b の貫通孔 3 9 を通過する部分に針状ころ軸受 4 6 a、4 6 b が設けられ、各内ピン 3 4 はその針状ころ軸受 4 6 a、4 6 b を介して貫通孔 3 9 に部分的に接触する。

[0030] 前記の外ピン 3 1 を回転自在に支持する前記の針状ころ軸受 4 3 は、図 4 に示したように、針状ころ 4 7、その保持器 4 8 及び外輪 4 9 の組み合わせからなり、外輪 4 9 が前記の孔 2 6 a、2 6 b に嵌合される。外輪 4 9 の抜け出しを防止するために、外ピンハウジング 2 6 に係合したクリップ 5 1 のツバ部 5 2 が外輪 4 9 の内端面に係合される。その係合により外輪 4 9 は外ピンハウジング 2 6 に対し軸方向への移動が阻止され固定状態となる。

[0031] また、外ピン 3 1 の両端部にポケット 4 0 が設けられ、そのポケット 4 0 に保持された鋼球 4 4 が減速部ハウジング 1 3 の内面に突き当てられる。これにより、外ピン 3 1 のスラスト方向の摩擦が軽減される。鋼球 4 4 と接触する減速部ハウジング 1 3 の内面にスラスト板 4 5 が埋められる。鋼球 4 4 を減速部ハウジング 1 3 の内面に直接接触させる場合もある（図 5 参照）。

[0032] 外ピン 3 1 の端面から鋼球 4 4 が突き出すことにより、外ピン 3 1 の端面と減速部ハウジング 1 3 との間に一定の軸方向すき間 a が形成される（図 4 参照）。

[0033] 前記の保持器 4 8 の外側縁（外ピン 3 1 の外端部側の側縁）は、通常の場合より軸方向の幅が大きく形成され、保持器本来の機能を損なわない部分を内径側に屈曲することにより係合ツバ部 5 3 が形成される。係合ツバ部 5 3 は、外ピン 3 1 の端面とこれに対向した減速部ハウジング 1 3 の内面との間のすき間 a の部分に介在され、外ピン 3 1（即ち、保持器 4 8 の内径側に隣接した固定部材）の外端面に軸方向に係合される。

[0034] 外ピン 3 1 の外径 D_1 と係合ツバ部 5 3 の内径 d_1 との関係は $D_1 > d_1$ となるので、係合ツバ部 5 3 は外ピン 3 1 に対して軸方向に係合され、保持器 4 8 の内側への抜け出しが阻止される。

- [0035] 前記のすき間 a は、係合ツバ部 53 がその両側の外ピン 31 及び減速部ハウジング 13 に対し相対回転可能なように、係合ツバ部 53 の厚さより若干大きく形成される。また、外輪 49 の外端部は減速部ハウジング 13 の内面に突き当てることができるように通常より外側へ長く形成され、外輪 49 の軸方向の位置決めが容易にできるようにしている。
- [0036] 図 6 の場合は、針状ころ軸受 43 が、針状ころ 47 とその保持器 48 によって構成され、前記のような外輪 49 の無い例である。この場合は、外ピンハウジング 26 の孔 26 a、26 b の内径面が針状ころ 47 の転走面となる。保持器 48 の外側縁に内径側へ屈曲された係合ツバ部 53 が形成され、外ピン 31 の外端面に軸方向に係合されることは前記の場合と同様である。
- [0037] 図 7 の場合は、保持器 48 の外側縁を外径方向に屈曲することにより係合ツバ部 53 を形成している。その係合ツバ部 53 は、外輪 49 と減速部ハウジング 13 との間のすき間 a の部分に介在され、保持器 48 の外径側に隣接した固定部材である外輪 49 に対し軸方向に係合される。その他の構成は図 5、図 6 の場合と同様である。
- [0038] この場合は、外輪 49 の内径 d_2 と係合ツバ部 53 の外径を D_2 との関係は $d_2 < D_2$ となるので、係合ツバ部 53 は外輪 49 に対して軸方向に係合され、保持器 48 の内側への抜け出しが阻止される。
- [0039] 図 8 に示したその他の例は、図 7 の場合と同様に係合ツバ部 53 を外径方向に屈曲したものであるが、外ピン 31 の外端面を球面又は円弧面に形成し、その面を直接減速部ハウジング 13 の内面に押し当てるようにしている。
- [0040] 以上述べた各例において、保持器 48 は樹脂を射出成形又は削り出しによって製作したもの、金属をプレス加工又は溶接加工によって製作したもの、いずれでもよい。プレス加工された金属保持器の場合は、表面に摩擦係数の改良及び耐摩耗性向上のためのメッキ等の表面改質を行うことがある。
- [0041] 減速部 B に潤滑油を供給する機構として、モータハウジング 12 の減速部 B 側の壁面の内径部分において、スタビライザー 37 の円筒部 37 b の外径面に回転ポンプ 55 (図 1、図 2 参照) が設けられ、減速部 B の内部に至る

給油通路 5 6 と、潤滑を終えて減速部 B から戻る帰還通路 5 7 が設けられる。
。

[0042] 給油通路 5 6 は、モータハウジング 1 2 の内側に沿ってモータ軸 1 6 の後端に達し、モータ軸 1 6 と入力軸 2 3 の各内部通路 2 2、2 5、入力軸 2 3 の各偏心カム 2 7 a、2 7 b に対応する位置において径方向に設けられた給油孔 5 8 a、5 8 b（図 2 参照）に達し、この経路を経て潤滑油が減速部 B の内部に供給される。戻りの潤滑油は、減速部ハウジング 1 3 の外底部に設けられた潤滑油貯留部 5 9 から帰還通路 5 7 を経て回転ポンプに帰還する。

[0043] 車輪ハブ軸受部 C は、図 1 に示すように、減速部 B の出力部材 3 2 に固定連結された車輪ハブ 3 5、車輪ハブ 3 5 を減速部ハウジング 1 3 に対して回転自在に保持する車輪ハブ軸受 6 0 を備える。車輪ハブ 3 5 の内径面に出力部材 3 2 が挿入されスプライン結合されるとともに、車輪ハブ 3 5 から露出した出力部材 3 2 の先端部をナット 5 0 で締結することによって、出力部材 3 2 と車輪ハブ 3 5 を結合している。

[0044] 次に、上記構成のインホイールモータ駆動装置 1 1 の作動原理を説明する。モータ部 A は、ステータ 1 5 のコイルに交流電流を供給することによって生じる電磁力を受けて、永久磁石または磁性体によって構成されるロータ 1 7 が回転する。

[0045] これにより、ロータ 1 7 に接続されたモータ軸 1 6 及びこれと一体の入力軸 2 3 が回転すると、偏心カム 2 7 a、2 7 b が偏心回転運動をすることにより曲線板 2 9 a、2 9 b が入力軸 2 3 の回転軸心を中心として、入力軸 2 3 の速度で公転運動を行う。このとき、複数の外ピン 3 1 が、曲線板 2 9 a、2 9 b の円弧歯車 3 0 と係合して、曲線板 2 9 a、2 9 b に対し入力軸 2 3 の回転方向とは逆向きに低速の自転運動を生じさせる。

[0046] 貫通孔 3 9 に挿通された内ピン 3 4 は、曲線板 2 9 a、2 9 b の自転運動に伴って貫通孔 3 9 の内壁面と部分的に当接する。これにより、曲線板 2 9 a、2 9 b の公転運動が内ピン 3 4 に伝わらず、曲線板 2 9 a、2 9 b の自転運動のみの運動に変換され、その自転運動が内ピン 3 4 及び出力部材 3 2

を介して車輪ハブ軸受部Cに伝達される。

[0047] このようにして、モータ軸16の回転が減速部Bによって減速されて出力部材32を経て車輪ハブ軸受部Cに伝達されるので、低トルク、高回転型のモータ部Aを採用した場合でも、車輪に必要なトルクを伝達することが可能となる。

[0048] なお、上記構成の減速部Bの減速比は、外ピン31の数をZA、曲線板29a、29bの円弧歯車30の数をZBとすると、 $(Z A - Z B) / Z B$ で算出される。図1に示す実施形態では、 $Z A = 12$ 、 $Z B = 11$ であるので、減速比は $1 / 11$ と、非常に大きな減速比を得ることができる。

[0049] このように、多段構成とすることなく大きな減速比を得ることができる減速部Bを採用することにより、コンパクトで高減速比のインホイールモータ駆動装置11を得ることができる。また、外ピン31を針状ころ軸受43により支持し、また内ピン34の曲線板29a、29bに当接する位置に針状ころ軸受46a、46bを設けたことにより、摩擦抵抗が低減されるので、減速部Bの伝達効率が向上する。

[0050] また、外ピン31を支持する針状ころ軸受43の保持器48は、その外端縁に設けられた係合ツバ部53が外ピン31又は外輪49（即ち、保持器48に対し径方向に隣接し、かつ軸方向に固定された固定部材）に係合することにより、軸方向への抜け出しが防止される。

[0051] 以上、図面を参照してこの発明の実施形態を説明したが、この発明は、図示した実施形態のものに限定されない。図示した実施形態に対して、この発明と同一の範囲内において、あるいは均等の範囲内において、種々の修正や変形を加えることが可能である。

符号の説明

- [0052] A モータ部
 B 減速部
 C 車輪ハブ軸受部
 11 インホイールモータ駆動装置

- 1 2 モータハウジング
- 1 3 減速部ハウジング
- 1 4 ボルト
- 1 5 ステータ 1 6 モータ軸
- 1 7 ロータ
- 1 8 ボルト
- 1 9 フランジ
- 2 0 運動変換機構
- 2 1 a、2 1 b 転がり軸受
- 2 2 内部通路
- 2 3 入力軸
- 2 5 内部通路
- 2 6 外ピンハウジング
- 2 6 a、2 6 b 孔
- 2 7 a、2 7 b 偏心カム
- 2 8 a、2 8 b 円筒ころ軸受
- 2 9 a、2 9 b 曲線板
- 3 0 円弧歯車
- 3 1 外ピン
- 3 2 出力部材
- 3 2 a フランジ部
- 3 2 b 軸部
- 3 3 a、3 3 b カウンタウェイト
- 3 4 内ピン
- 3 5 車輪ハブ
- 3 6 転がり軸受
- 3 7 スタビライザー
- 3 7 a フランジ部

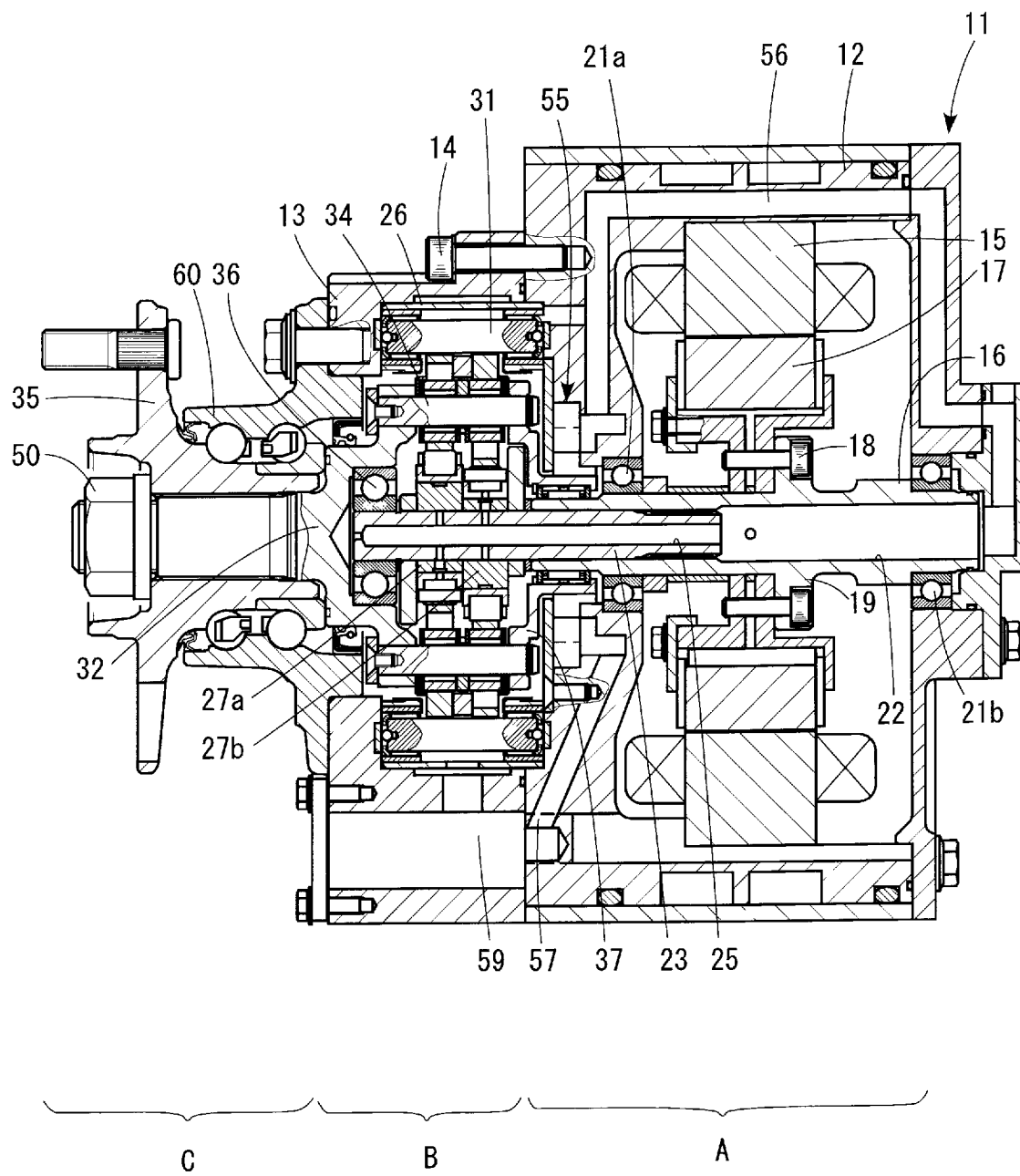
- 3 7 b 円筒部
- 3 8 針状ころ軸受
- 3 9 貫通孔
- 4 0 ポケット
- 4 3 針状ころ軸受
- 4 4 鋼球
- 4 5 スラスト板
- 4 6 a、4 6 b 針状ころ軸受
- 4 7 針状ころ
- 4 8 保持器
- 4 9 外輪
- 5 0 ナット
- 5 1 クリップ
- 5 2 ツバ部
- 5 3 係合ツバ部
- 5 5 回転ポンプ
- 5 6 給油通路
- 5 7 帰還通路
- 5 8 a、5 8 b 給油孔
- 5 9 潤滑油貯留部
- 6 0 車輪ハブ軸受

請求の範囲

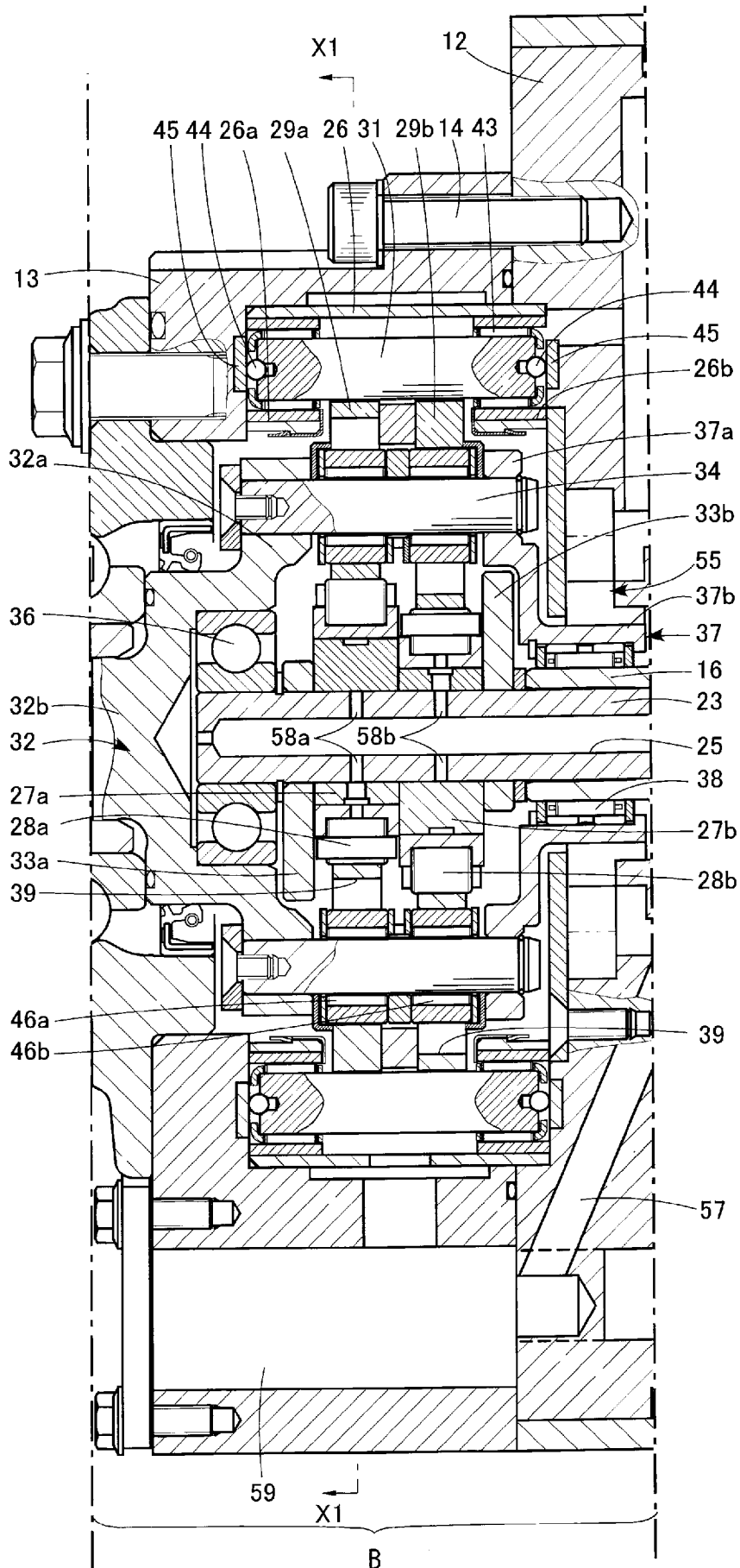
- [請求項1] 入力軸に設けられた偏心カムと、前記偏心カムの外周面に回転自在に嵌合され外周部に円弧歯車を有する曲線板と、前記円弧歯車と係合する所要数の外ピンと、前記外ピンを前記ハウジングに対し回転自在に支持する針状ころ軸受と、前記曲線板の自転運動を出力部材に伝達する運動変換機構とによって構成されたサイクロイド減速機において、前記針状ころ軸受の保持器に係合部が設けられ、その係合部が当該保持器と径方向に隣接しかつ軸方向に固定された固定部材に対し軸方向に係合されたことを特徴とするサイクロイド減速機。
- [請求項2] 前記係合部が、前記保持器の外側縁を内径側に屈曲して形成された係合ツバ部であり、前記固定部材が前記外ピンであることを特徴とする請求項1に記載のサイクロイド減速機。
- [請求項3] 前記係合ツバ部と外ピン端面との係合構造が、前記外ピンの外端面と前記ハウジングの間に所定のすき間が設けられ、前記係合ツバ部を前記すき間に介在させた構造であることを特徴とする請求項2に記載のサイクロイド減速機。
- [請求項4] 前記所定のすき間が前記係合ツバ部の厚さより大きく形成されたことを特徴とする請求項3に記載のサイクロイド減速機。
- [請求項5] 前記針状ころ軸受が、針状ころとその保持器によって構成され、転走面が前記ハウジング側に形成されたことを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載のサイクロイド減速機。
- [請求項6] 前記係合部が、前記保持器の外側縁を外径側に屈曲することにより形成された係合ツバ部であり、前記固定部材が前記外輪であることを特徴とする請求項1に記載のサイクロイド減速機。
- [請求項7] 前記係合ツバ部と外輪端面との係合構造が、前記外輪の外端面と前記ハウジングの間に所定のすき間が設けられ、前記係合ツバ部を前記すき間に介在させた構造であることを特徴とする請求項6に記載のサイクロイド減速機。

- [請求項8] 前記所定のすき間が前記係合ツバ部の厚さより大きく形成されたことを特徴とする請求項7に記載のサイクロイド減速機。
- [請求項9] 前記ハウジングに環状の外ピンハウジングが前記入力軸と同心状態に固定され、その外ピンハウジングに設けられた孔に前記外ピンの両端部が挿入され、前記外ピンと前記孔との間に前記針状ころ軸受が介在され、前記外ピンが外ピンハウジングを介して前記ハウジングに支持されたことを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載のサイクロイド減速機。
- [請求項10] モータ部と、そのモータ部の出力回転を減速する減速部と、前記モータ部及び前記減速部を保持するハウジングと、前記減速部の出力部に連結固定された車輪ハブ軸受部とからなるインホイールモータ駆動装置において、前記減速部として請求項1から9のいずれかに記載のサイクロイド減速機を用いたことを特徴とするインホイールモータ駆動装置。

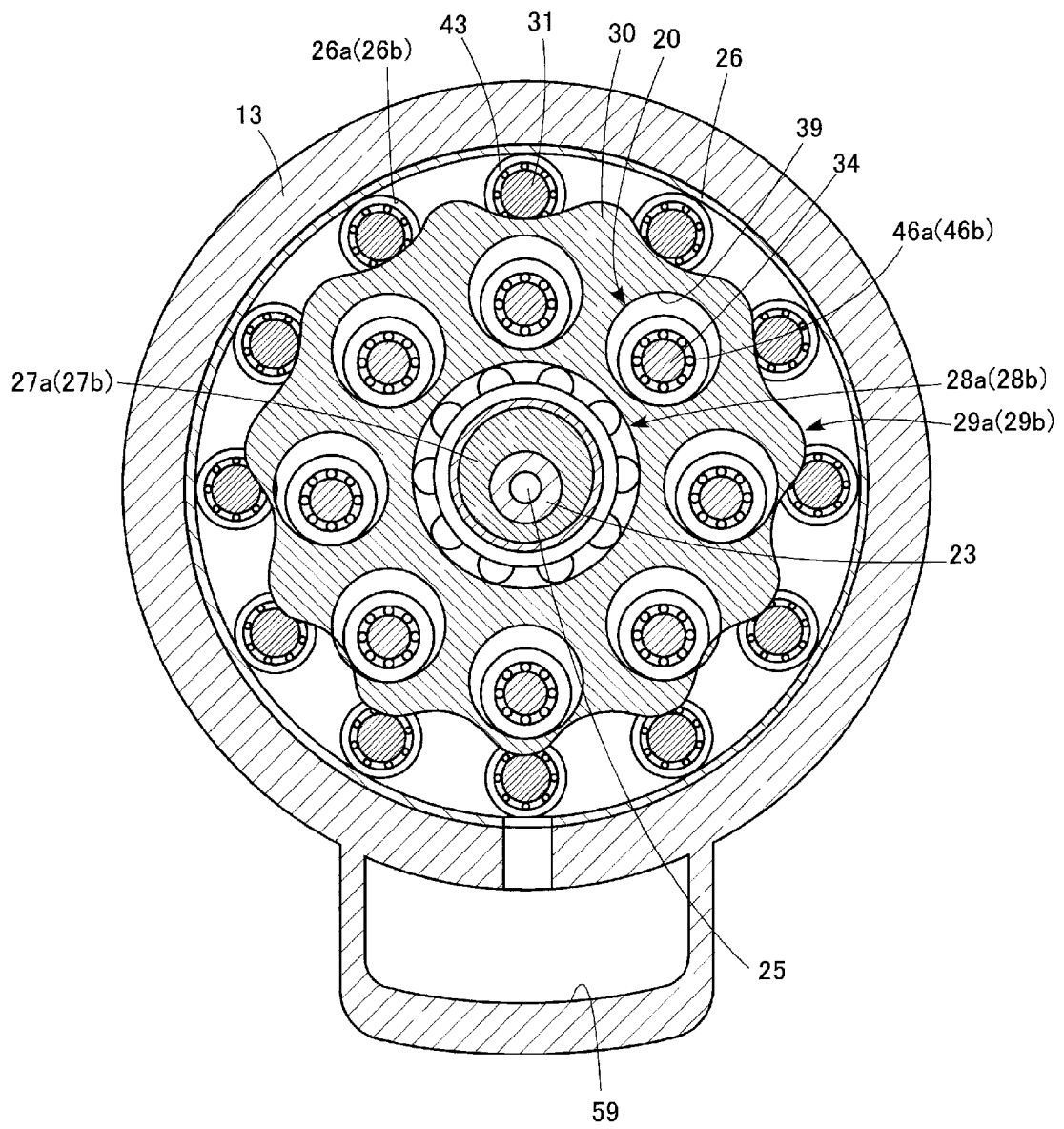
[図1]



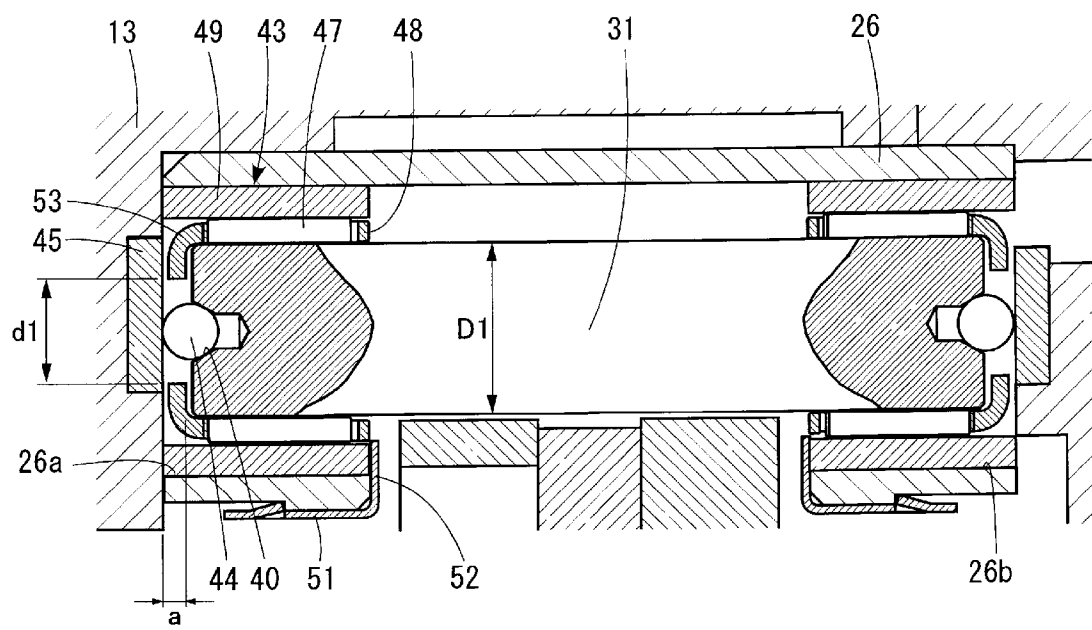
[図2]



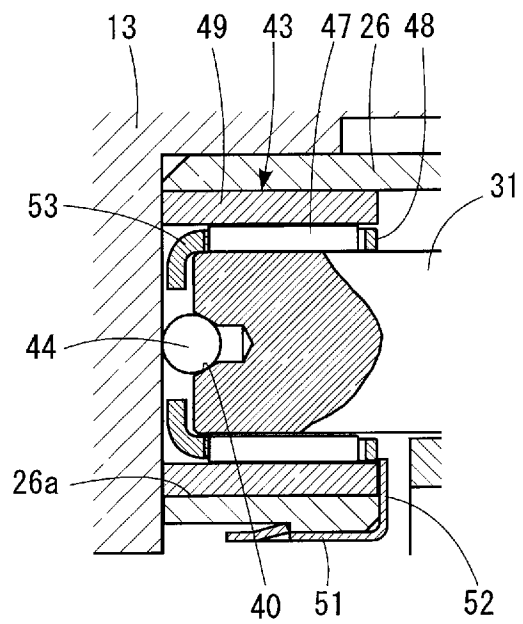
[図3]



[図4]

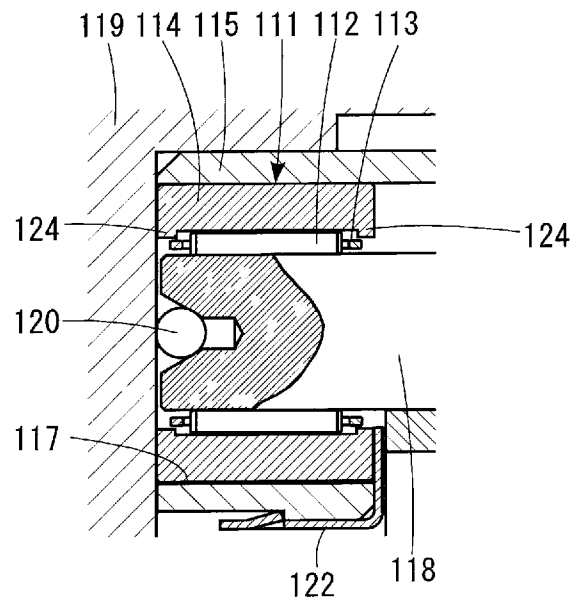


[図5]



This diagram shows a cross-sectional view of a second embodiment of the device. It features a similar structure to the first embodiment, with a main body (31) and a base (52). A component (49) is positioned above the main body, and a component (43) is positioned below it. A component (47) is located between the main body and the base. A component (26) is positioned above the main body, and a component (26a) is positioned below it. A component (51) is located between the main body and the base. A component (53) is positioned above the main body, and a component (45) is positioned below it. A component (13) is positioned above the main body, and a component (48) is positioned below it. An arrow points to the component (43).

[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/055034

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H1/32 (2006.01) i, B60K7/00 (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)

B60K7/00, F16C33/46, F16H1/32

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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 2010-48280 A (NTN Corp.), 04 March 2010 (04.03.2010), paragraphs [0021] to [0039]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-10
Y	JP 2006-177511 A (JTEKT Corp.), 06 July 2006 (06.07.2006), paragraphs [0010], [0012] to [0027]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-10
A	JP 2008-38941 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 21 February 2008 (21.02.2008), entire text; fig. 1 to 14 (Family: none)	1-10



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

"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

"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

11 April, 2012 (11.04.12)

Date of mailing of the international search report

24 April, 2012 (24.04.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/055034

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-173386 A (Teijin Seiki Co., Ltd.), 29 June 1999 (29.06.1999), entire text; fig. 1 to 9 & US 6231469 B1 & GB 2332936 A & DE 19857031 A1	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H1/32(2006.01)i, B60K7/00(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（I P C））

Int.Cl. B60K7/00, F16C33/46, F16H1/32

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2010-48280 A (NTN株式会社) 2010.03.04, 段落【0021】 - 【0039】, 第1-7図 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2006-177511 A (株式会社ジェイテクト) 2006.07.06, 段落【0010】, 【0012】 - 【0027】, 第1-6図 (ファミリーなし)	1-10

☒ 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。

* 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

1 1 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

3 J

3 9 3 2

高吉 統久

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8

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
A	JP 2008-38941 A (住友重機械工業株式会社) 2008.02.21, 全文, 第 1-14 図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 11-173386 A (帝人製機株式会社) 1999.06.29, 全文, 第 1-9 図 & US 6231469 B1 & GB 2332936 A & DE 19857031 A1	1-10