

(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
2015年8月27日(27.08.2015)



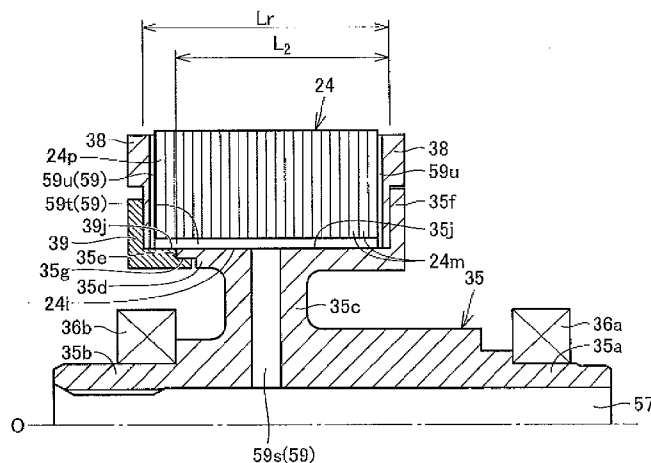
(10) 国際公開番号
WO 2015/125568 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 1/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/052203
- (22) 国際出願日: 2015年1月27日(27.01.2015)
- (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 2014-028494 2014年2月18日(18.02.2014) JP
特願 2015-003903 2015年1月13日(13.01.2015) 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): 魚住 朋久(UO-ZUMI, Tomohisa) [JP/JP]; 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内 Shizuoka (JP). 黒田 優(KURODA, Masaru) [JP/JP]; 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内 Shizuoka (JP). 鈴木 健一(SUZUKI, Kenichi) [JP/JP]; 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人アイミー国際特許事務所(IMY INTERNATIONAL PATENT OFFICE, P.C.); 〒5420082 大阪府大阪市中央区島之内1丁目21番19号 オリエンタル堺筋ビル 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, 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, 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),

[続葉有]

- (54) Title: WHEEL-DRIVING MOTOR AND IN-WHEEL MOTOR DRIVE DEVICE
- (54) 発明の名称: 車輪駆動用モータおよびインホイールモータ駆動装置

[図2]



(57) Abstract: This wheel-driving motor is provided with: a motor shaft (35) having one axial side having a smaller diameter than the axial center section of the motor shaft (35); a bearing (36b) for rotatably supporting the small-diameter section (35b) of the motor shaft, which is located on the one axial side; and a rotor (24) affixed to the outer peripheral surface (35j) of the large-diameter section (35d) of the motor shaft, which is located at the axial center section of the motor shaft, and facing a stator. The wheel-driving motor outputs a drive force from the motor shaft, the drive force rotating a wheel. The wheel-driving motor is characterized in that one axial end section (24p) of the rotor axially protrudes further toward the axial small-diameter section (35b) than one axial end surface (35e) of the large-diameter section.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/125568 A1

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))

本発明の車輪駆動モータは、軸線方向一方側が軸線方向中央部よりも小径に形成されたモータ軸 (35) と、モータ軸の軸線方向一方側の小径部 (35 b) を回転自在に支持する軸受 (36 b) と、モータ軸の軸線方向中央部に位置する大径部 (35 d) の外周面 (35 j) に固定されてステータと対面するロータ (24) とを備え、モータ軸から車輪を回転するための駆動力を出力するモータにおいて、ロータの軸線方向一方端部 (24 p) が、大径部の軸線方向一方端面 (35 e) から軸線方向小径部 (35 b) 側に突出することを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：

車輪駆動用モータおよびインホイールモータ駆動装置

技術分野

[0001] 本発明は、インホイールモータ駆動装置等に内蔵され、車輪を駆動する車輪駆動用モータに関する。

背景技術

[0002] 車輪を駆動する車輪駆動用モータとしては従来、例えば、特開2012-148725号公報（特許文献1）および特開2009-063043号公報（特許文献2）に記載のごときインホイールモータ駆動装置が知られている。特許文献1および特許文献2に記載のインホイールモータ駆動装置101は、図5に示すように、モータを内蔵するモータ部101Aと、サイクロイド減速機を内蔵する減速部101Bと、車輪ハブ108を回転自在に支持する車輪ハブ軸受部101Cとを備える。モータ部101Aのモータケーシング102は、モータ軸103の両端部103a、103cを転がり軸受104、105で回転自在に支持する。モータ軸103の中央部103bの外周面には、円筒形状のロータ106を連結固定する。ロータ106の外周面は、モータケーシング102の内周に固定されたステータ107の内周面と対面する。モータ軸103の回転はサイクロイド減速機（減速部101B）で1/10を超える高い減速比で減速されて車輪ハブ108を駆動する。このようにサイクロイド減速機は、遊星歯車減速機や平行軸歯車減速機等の一般的な減速機と比較して、コンパクトでありながらも減速比が高く、有利である。

[0003] 図5のモータ軸103、ロータ106、および軸受104、105を取り出し、図6に拡大して示す。モータ軸103が最低限必要な軸長 L_s は、モータ軸103の端部103aを支持するために必要な軸線方向寸法 L_1 と、モータ軸103の中央部103bの軸線方向寸法 $L_2 + L_f$ と、モータ軸103の

端部103cを支持するために必要な軸線方向寸法 L_3 と、端部103aおよび中央部103b間の距離 L_p と、中央部103bおよび端部103c間の距離 L_q との合計である ($L_s = L_3 + L_q + L_2 + L_f + L_p + L_1$)。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-148725号公報

特許文献2：特開2009-063043号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、上記従来のようなインホイールモータ駆動装置にあっては、さらに改善すべき点があることを本発明者は見いだした。第1に、インホイールモータ駆動装置は、車輪のロードホイール内に配置されることから、インホイールモータ駆動装置全体がロードホイール内に収容されて、インホイールモータ駆動装置の端部がはみ出さないことが望ましい。そこでモータ軸の両端を支持する軸受スパンを短くすることが要求される。一方で、モータトルクはモータ体格に寄るが、ロードホイール内に設置されるという制約から、径方向に大きくすることは難しく、トルク確保のためには軸方向に延長する必要がある。つまり図6を参照すると、配置の観点からモータ軸103の軸長 L_s を短くすることが要求されるが、トルク確保の観点からモータ軸の両端部を回転自在に支持する軸受の軸受スパンを短くすることは困難である。

[0006] 第2に、インホイールモータ駆動装置を搭載した車両（自動車）の速度は、0km/hから100km/h以上の高速域まで変化する。そのため、インホイールモータ駆動装置のモータ軸の回転数が、0～数万 [min^{-1}] の範囲で大きく変動する。インホイールモータ駆動装置が取り付けられる懸架装置に着目すると、図7を参照して懸架装置周辺の共振周波数（領域R）と回転 n 次強制振動成分や回転 $(n + \alpha)$ 次強制振動成分が交差するポイント（丸囲いS, S'）では、可聴域の振動および車内騒音を引き起こし、乗員に

不快感を与える可能性がある。従って、インホイールモータ駆動装置を搭載した車両の静粛性（NVH特性 Noise Vibration Harshness）を向上するためには、回転1次強制振動成分をはじめとする全ての振動の由来となる回転n次強制振動成分を抑制することが重要である。しかしながら、従来のインホイールモータ駆動装置では回転1次強制振動成分をはじめとする振動の抑制対策について十分に検討されておらず、改善の余地を残している。

[0007] 第3に、円筒形状のロータ内部にモータ軸の軸受を配置して軸受スパンを短くすることが考えられる。具体的には、ロータの内周面が嵌合するモータ軸の中央部外周（以下、大径部外周という）を円筒状に形成しておき、大径部の端部に環状空間を形成する。そして大径部内の環状空間に、軸受の内輪部材が嵌合するモータ軸の端部外周（以下、小径部外周という）を配置する。この場合にはモータ軸の研磨工程において、小径部外周と大径部外周を研磨する際にいわゆるツーチャックの手順が必要となり、小径部外周および大径部外周を同時研磨することができない。つまり小径部外周の軸線方向位置と大径部外周の軸線方向位置が重なるため、まずモータ軸の所定箇所をチャッキングして小径部外周を研磨し、次に持ち替えてモータ軸の別な箇所をチャッキングして大径部外周を研磨する必要がある。そうすると2度のチャッキングによって小径部外周と大径部外周の同心度が損なわれる恐れがある。

[0008] 第4に、大径部の内部の空間に挿入可能な専用砥石を用いて、チャッキングの持ち替えを伴うことなく小径部外周を研磨することが考えられるが、専用砥石は管理コストアップの原因となる。

[0009] 本発明は、上述の実情に鑑み、モータ軸の強制振動成分をずらし、軸受スパンを短くしつつもモータトルクを確保することができ、専用砥石を使用することなく、チャッキングを持ち替えることなくワンチャックで小径部外周および大径部外周を研磨することができる車輪駆動モータを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] この目的のため本発明による車輪駆動用モータは、軸線方向一方側が軸線

方向中央部よりも小径に形成されたモータ軸と、モータ軸の軸線方向一方側の小径部を回転自在に支持する軸受と、モータ軸の軸線方向中央部に位置する大径部の外周面に固定されてステータと対面するロータとを備え、モータ軸から車輪を回転するための駆動力を出力するモータにおいて、ロータの軸線方向一方端部が大径部の軸線方向一方端面から軸線方向小径部側に突出することを特徴とする。

[0011] かかる本発明によれば、ロータの軸線方向寸法をモータ軸大径部の軸線方向寸法よりも大きくすることができる。したがって上述した第1の課題が解決され、ロータの軸線方向寸法を変化させることなく十分なモータトルクを確保しつつも、モータ軸大径部の軸線方向寸法を短くすることによりモータ軸の軸受スパンを短縮することができる。またモータ軸の研磨工程においてモータ軸を持ち替えることなく1度のチャッキングで大径部の外周面および小径部の外周面を研磨することができることから、回転体（モータ軸）のバランス修正において、モータ軸の質量部になる大径部の中心軸と、モータ軸の軸受部になる小径部の中心軸の同軸度を確保することができる。したがって確実に回転体（モータ軸）のバランス修正を行うことが可能となり、ひいては、加振源となる回転 n 次強制振動成分や回転 $(n + \alpha)$ 次強制振動成分の絶対値を低減できる。この結果、上述した第2の課題が解決され、乗員への不快感を及ぼすNVH特性が改善する。

[0012] またモータ軸の研磨工程においてモータ軸を持ち替えることなくワンチャックで大径部の外周面および小径部の外周面を研磨することができる。かかる研磨は汎用の円筒型砥石で可能である。したがって上述した第3および第4の課題が解決され、小径部外周と大径部外周の同心度が損なわれず精度および製造コストにおいて有利である。

[0013] 本発明の大径部は小径部よりも大径であればよいが、好ましい実施形態として、大径部の外径寸法が軸受の外径寸法よりも大きく、ロータの軸線方向一方端部が、軸受の軸線方向他方端部よりも軸線方向小径部側に突出するとよい。かかる実施形態によれば軸受の軸線方向位置がロータの軸線方向一方

端部の軸線方向位置に重なり、モータ軸の軸受スパンを短縮することができる。

[0014] 本発明の好ましい実施形態として、大径部の外周面はロータの内径側部分と嵌合する大径部嵌合面を含み、小径部は外周に軸受の内輪部材と嵌合する小径部嵌合面を有する。そして大径部嵌合面と小径部嵌合面は、軸線方向位置が重ならないよう隣り合って配置されるとよい。ここで好ましくは、大径部嵌合面および小径部嵌合面間の軸線方向距離が開かないよう連続して配置される。他の実施形態として、大径部嵌合面の軸線方向位置と小径部嵌合面の軸線方向位置が重なってもよいが、この場合にはモータ軸を持ち替えてツーチャックで大径部嵌合面と小径部嵌合面を個別に研磨するか、専用砥石で小径部嵌合面を研磨するかしなければならず、精度あるいは製造コストにおいて不利である。

[0015] 本発明のさらに好ましい実施形態として、大径部に取付固定されて、大径部の軸線方向一方端面から軸線方向に突出し、ロータの軸線方向一方端面を覆うエンド部材をさらに備えるとよい。かかる実施形態によれば、ロータが軸線方向に動かないよう、大径部に確りと固定することができる。なお大径部の軸線方向他方端にはフランジ部を形成しておき、エンド部材は大径部の軸線方向一方端のみに取り付ければ足りる。あるいはエンド部材を大径部の軸線方向両端に取付固定することも可能である。

[0016] 本発明は一実施形態に限定されるものではないが、エンド部材は、大径部との取付箇所でもータ軸と同軸となるよう位置決めされ、ロータの軸線方向一方端部の内径側部分と嵌合する嵌合外周面を有してもよい。

[0017] 本発明の一実施形態としてエンド部材とロータの軸線方向一方端面との間に、潤滑油路を有する端部部材をさらに備えてもよい。かかる実施形態によれば、モータの内部を潤滑することができる。

[0018] 一実施形態として、本発明の車輪駆動用モータと、モータ軸と結合する入力軸および入力軸の回転を減速して出力する出力軸を有する減速部と、出力軸と結合する車輪ハブを有する車輪ハブ軸受部とを具備することによって、

インホイールモータ駆動装置を構成してもよい。

発明の効果

[0019] このように本発明によれば、インホイールモータ駆動装置をロードホイール内空領域に収納して、狭小なホイールハウジングや、レイアウト上の制約が大きな車体に、車輪駆動モータを無理なく設置することができる。またモータ軸の製造工程において、モータ軸を持ち帰ること無くワンチャックで、小径部および大径部の外周面を研磨することができる。しかも専用砥石が不要となって、汎用の円筒形砥石を用いてモータ軸の小径部および大径部の外周面を研磨することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の一実施形態になる車輪駆動モータを採用するインホイールモータ駆動装置を示す縦断面図である。

[図2]同実施形態のモータ軸、ロータ、および軸受を取り出して示す縦断面図である。

[図3]同実施形態のモータ軸を取り出して示す縦断面図である。

[図4]比較例のモータ軸、ロータ、および軸受を取り出して示す縦断面図である。

[図5]従来の車輪駆動モータを採用するインホイールモータ駆動装置を示す縦断面図である。

[図6]従来のモータ軸、ロータ、および軸受を取り出して示す縦断面図である。

[図7]インホイールモータ駆動装置が取り付けられる懸架装置およびその周辺の共振周波数と、回転 n 次強制成分との関係を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の実施の形態を、図面に基づき詳細に説明する。図1は、本発明の一実施形態になる車輪駆動モータを採用するインホイールモータ駆動装置を示す縦断面図である。図2は図1のモータ軸、ロータ、および軸受を取り出して示す縦断面図である。図3は図1のモータ軸を取り出して示す縦

断面図である。インホイールモータ駆動装置 21 は、図 1 に示すように、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 からの出力を駆動輪に伝える車輪ハブ軸受部 C とを備える。そしてモータ部 A、減速部 B、車輪ハブ軸受部 C の順で、軸線 O 方向に同軸に配置される。

[0022] モータ部 A はモータ部 A の外郭を形成するモータケーシング 22 a、ポンプケーシング 22 p、モータカバー 22 t、およびカバーキャップ 22 u に收容され、減速部 B は減速部 B の外郭を形成する減速部ケーシング 22 b に收容され、車輪ハブ軸受部 C は、後述する車輪ハブ 32 および軸受外輪 22 c を含む転がり軸受である。これらモータケーシング 22 a、ポンプケーシング 22 p、モータカバー 22 t、カバーキャップ 22 u、減速部ケーシング 22 b、および軸受外輪 22 c は相互に結合して 1 個のケーシング 22 を構成する。インホイールモータ駆動装置 21 は、図示しない車輪とともに、例えば電気自動車のホイールハウジング内に設置される。

[0023] モータ部 A は、円筒形状のモータケーシング 22 a 内周に固定されるステータ 23 と、ステータ 23 の内側に径方向に開いた隙間を介して対面する位置に配置されるロータ 24 と、ロータ 24 と一体回転するモータ軸 35 とを備えるラジアルギャップモータである。あるいはアキシアルギャップモータであってもよい。

[0024] 図 2 に示すように、ロータ 24 は平坦なリング状の鋼製円板 24 m を軸線 O 方向に複数枚積層したものであって、ロータ 24 の両端に円板リング状の 1 対の端部部材 38 が設けられる。軸線方向に積層されたこれら鋼製円板 24 m および端部部材 38 は円筒体を構成する。そしてこの円筒体はモータ軸 35 に形成されたフランジ部 35 f と、モータ軸 35 に取付固定されたフランジ状のエンド部材 39 との間に配置される。

[0025] 図 1 に示すように、軸線 O 方向一方側から他方側に向かって順次積層された、エンド部材 39 と、一方の端部部材 38 と、複数の鋼製円板 24 m と、他方の端部部材 38 と、フランジ部 35 f は、軸線 O と平行に延びる細長い

ボルト 37 によって串刺しにされる。具体的にはエンド部材 39 に雌ねじ孔が設けられ、一方の端部部材 38 と、複数の鋼製円板 24 m と、他方の端部部材 38 と、フランジ部 35 f に小孔ないし切欠きがそれぞれ設けられており、フランジ部 35 f 側からボルト 37 が通されて、ボルト 37 の頭部 37 n がフランジ部 35 f から外方へ突出する。そしてボルト 37 の先端部の外周に形成された雄ねじがエンド部材 39 に形成された雌ねじ孔に螺合する。これにより、エンド部材 39 と、一方の端部部材 38 と、複数の鋼製円板 24 m と、他方の端部部材 38 は、モータ軸 35 の軸線方向中央部である大径部 35 d に確りと固定される。そして複数の鋼製円板 24 m および 1 対の端部部材 38 は、エンド部材 39 およびフランジ部 35 f によって軸線方向に挟圧される。各端部部材 38 のうちロータ 24 と接触する端面には、図 2 に示すように、径方向に延びる溝 59 u が形成される。溝 59 u はロータ 24 の端面に覆われて、後述する潤滑油路を構成する。

[0026] モータケーシング 22 a は、図 1 に示すように、モータ軸 35 の軸線 O 方向に延びる。モータケーシング 22 a の一方端と一体形成されるポンプケーシング 22 p は、中央孔を伴う略円板形状であって、モータ部 A の軸線 O 方向一方端で減速部 B との境界を形成するとともに、軸受 36 b を介してモータ軸 35 の一方端部を回転自在に支持する。軸受 36 b は、外輪部材と、内輪部材と、複数の転動体とを有する公知の転がり軸受であるがかかる構成に限定されるものではない。軸受 36 b の内輪部材は、嵌合によって、モータ軸 35 の一方端部の外周面に固定される。

[0027] ポンプケーシング 22 p は、オイルポンプ 51 を中央部分に備える。モータ部 A に指向するポンプケーシング 22 p の端面には、環状溝 22 g が形成される。環状溝 22 g は、ステータ 23 から軸線 O 方向に突出するステータコイル 23 c を受け入れる。ポンプケーシング 22 p の中心部 22 i は、円筒体であるロータ 24 の内径側空間に向かって突出する。中心部 22 i に形成された中央孔の内周面には、軸受 36 b の外輪部材が取付固定される。

[0028] モータケーシング 22 a の他方端に取付固定されるモータカバー 22 t は

、中央孔を伴う略円板形状であって、モータ部Aの軸線O方向他方端でモータ部Aの端面を形成するとともに、軸受36aを介してモータ軸35の他方端部を回転自在に支持する。モータカバー22tはモータ部Aの端部であるとともに、インホイールモータ駆動装置21の端部でもある。軸受36aは、外輪部材と、内輪部材と、複数の転動体とを有する公知の転がり軸受であるがかかる構成に限定されるものではない。軸受36aの内輪部材は、嵌合によって、モータ軸35の他方端部の外周面に固定される。モータカバー22tに形成された中央孔の内周面には、軸受36aの外輪部材が取付固定される。軸受36aとロータ24との間の軸線O方向位置には回転数センサ34が配置される。回転数センサ34（検出側）は、ロータ24に向かって突出するモータカバー22tのブラケット22vに支持され、モータ軸35の外周面に取付けられたセンサロータ（被検出側）と対面する。またモータカバー22tには、モータカバー22tの中央孔を塞ぎ、モータ軸35の端面を覆うカバーキャップ22uが取り付けられる。

[0029] ロータ24およびモータ軸35を取り出し拡大して示す図2を参照して、モータ軸35の両端部には、所定の外径を有する小径部35a、35bが形成され、モータ軸35の中央部には小径部35a、35bよりも十分に大径であって所定の外径を有する円筒形状の大径部35dが形成される。

[0030] 大径部35dは、大径部35dの軸線方向中央部から内径方向に延びる結合部35cを介して、モータ軸35の軸部分（小径部35aから小径部35bまでのストレートなシャフト部分）と接続する。そして大径部35dの軸線方向両端部は、結合部35cに片持ち支持される。大径部35dのうち小径部35a側の端部には、さらに外径側に突出するフランジ部35fが形成される。これに対し大径部35dのうち小径部35b側の端部には、エンド部材39が取付固定される。

[0031] 軸受36bはモータ軸35の一方端部になる小径部35bを回転自在に支持する。軸受36aはモータ軸35の他方端部になる小径部35aを回転自在に支持する。モータ軸35の中央部になる大径部35dの外周面35jに

は、ロータ24の内周面24iが嵌合する。ロータ24の内周面24iには、鋼製円板24mの内周に形成された切欠きが連なって、ボルト37との干渉を避ける溝が形成される。後述する潤滑油路を構成する溝59tは、外周面35jに形成されている。ロータ24の軸線方向一方端部24pは、大径部35dの軸線方向一方端面35eから小径部35b側に突出する。このためロータ24の軸線方向寸法 L_r は外周面35jの軸線方向寸法 L_2 よりも大きい。これによりロータ24の軸線方向寸法 L_r を十分確保して、ロータ24およびステータ23間で十分なモータトルクを発生させることができる。なお、図2に示す寸法 L_r は、大径部35dのフランジ部35fと、エンド部材39のフランジ部とによって挟まれる領域の軸線方向長さを表わしている。すなわち、図2においては、ロータ24そのものの軸線方向寸法と、1対の端部部材38の内径側部分（大径部35dのフランジ部35fとエンド部材39のフランジ部とにそれぞれ接触する部分）の軸線方向寸法とを足し合わせた寸法が、寸法 L_r として示されている。

[0032] 大径部35d、すなわち外周面35j、の外径寸法は、小径部35bの外径寸法よりも十分に大きく、軸受36bの外径寸法よりも十分に大きい。そして軸受36bの軸線方向位置がロータ24の軸線方向一方端部24pの軸線方向位置と重なる。これにより一方の軸受36bから他方の軸受36aまでの距離が短縮されて、モータ軸35の軸受スパンが短くなり、ひいてはモータ部Aの軸線方向寸法を短くすることができる。

[0033] なおロータ24との嵌合面である外周面35jはロータ24よりも軸線方向に短い。エンド部材39がロータ24の軸線方向一方端部24pを軸線方向に押さえるので、ロータ取り付け上の問題は生じない。また一方の端部部材38は、外周面35jから離れているが、エンド部材39に支持されているので、端部部材取り付け上の問題は生じない。

[0034] モータ軸35を取り出し拡大して示す図3を参照して、大径部35dの外周面35jは、ロータ24の内径側部分と嵌合する大径部嵌合面を含む。小径部35aは、外周に軸受36aの内輪部材と嵌合する小径部嵌合面35h

を有する。小径部35bは、外周に軸受36bの内輪部材と嵌合する小径部嵌合面35iを有する。大径部嵌合面になる外周面35jと小径部嵌合面35iは、軸線方向位置が重ならないよう隣り合って配置される。これによりモータ軸35の表面研磨加工において、モータ軸35をチャックしたまま持ち替えることなく、径方向外方から砥石を外周面35jおよび小径部嵌合面35iに当てることができるので、同時に表面研磨加工ができる。

[0035] 特に本実施形態の小径部嵌合面35iと大径部の外周面35jは、軸線方向寸法 L_3 、 L_2 で示すように軸線方向に連続して配置されることから、モータ軸の軸受スパンを従来よりも短くすることができる。従来のもータ軸103は、図6に示すように、軸受105およびロータ106間に距離 L_q が介在するためである。

[0036] 本実施形態の理解を深めるため、図4に比較例を示す。比較例のモータ軸135では、大径部嵌合面135jと小径部嵌合面135iは、軸線方向位置が重なっている。このためモータ軸135の表面研磨加工において、モータ軸135をチャックして径方向外方から砥石を大径部嵌合面135jに当て、次にモータ軸135を持ち替えてチャックし、砥石を小径部嵌合面135iに当てざるを得ない。そうすると2度のチャックによって不可避免的に芯ズレが生じるため、大径部嵌合面135jと小径部嵌合面135iの同心度が僅かにずれてしまう恐れがあり、バランス上好ましいものではない。

[0037] あるいは比較例のモータ軸135において、円筒状の大径部135d内に挿入可能な突出した形状の専用砥石を準備して、小径部嵌合面135iを研磨することも考えられるが、専用砥石はコストアップを招いてしまう。またかかる突出した形状の専用砥石は剛性が低く、加工精度の点で不利となる。

[0038] モータ軸135と比較して明らかなように、図3に示す本実施形態によればワンチャックで外周面35jおよび小径部嵌合面35iを同時に研磨することができ、外周面35jおよび小径部嵌合面35iの同心度の高精度化およびコストの両方において有利である。

[0039] 説明を図2に戻すとエンド部材39は、大径部35dの軸線方向一方端面

35 e に取付固定されて、軸線方向一方端面 35 e から軸線方向に突出し、次に外径方向に向かってフランジ状に広がる。つまりエンド部材 39 は、ロータ 24 および 1 対の端部部材 38 の内径側部分を挟んで、フランジ部 35 f と向き合う。

[0040] エンド部材 39 は筒部およびフランジ部からなるリング状の部材であって、中心軸線（軸線 O）を含む平面で切断した断面が L 字状を呈する（図 2 参照）。大径部 35 d の軸線方向一方端部には、モータ軸 35 の軸線 O と同心円となるよう高精度で加工された嵌合面 35 g が形成される。嵌合面 35 g は周面であり、かかる嵌合面 35 g にリング状のエンド部材 39 の被接合面が嵌合すると、エンド部材 39 は軸線 O と同心円となるよう位置出しされる。なお本実施形態の嵌合面 35 g は内周面でありエンド部材 39 の被接合面は外周面であるが、かかる周面の内外関係を逆にしてもよい。

[0041] エンド部材 39 は、ロータ 24 の軸線方向一方端部 24 p の内径側部分と嵌合する嵌合外周面 39 j を有する。ロータ 24 の内径側部分と嵌合する外周面 35 j および嵌合外周面 39 j によって、ロータ 24 は軸線 O と同心円になるよう、高精度に位置決めされる。また嵌合外周面 39 j は、ロータ 24 の内周面 24 i のみならず、一方の端部部材 38 の内周面とも嵌合する。これにより一方の端部部材 38 も、嵌合外周面 39 j によって、ロータ 24 は軸線 O と同心円になるよう、高精度に位置決めされる。同様に、他方の端部部材 38 も、大径部 35 d の外周面 35 j によって、ロータ 24 は軸線 O と同心円になるよう、高精度に位置決めされる。

[0042] 図 1 に示すように、モータ軸 35 の一端は、減速部 B の内部に回転自在に設けられた減速部入力軸 25 と結合する。モータ部 A から遠い側にある減速部入力軸 25 の一端は、軸受 36 d を介して、後述する減速部出力軸 28 の端部に回転自在に支持される。またモータ部 A に近い側にある減速部入力軸 25 の他端はモータ軸 35 の一端と結合する。減速部入力軸 25 の中央部は軸受 36 c を介して、後述する補強部材 61 に回転自在に支持される。軸受 36 c, 36 d は外輪部材と、内輪部材と、複数の転動体を有する公知の転

がり軸受である。

[0043] 減速部入力軸 25 の外周には、偏心部 25 a, 25 b が軸線 O から偏心して形成される。2 つの円盤形状の偏心部 25 a, 25 b は、軸線 O 方向に離隔して配置され、偏心運動による遠心力で発生する振動を互いに打ち消し合うために、周方向 180° 位相を変えて設けられている。モータ軸 35 および減速部入力軸 25 は、モータ部 A の駆動力を減速部 B に伝達するモータ側回転部材を構成する。

[0044] 減速部 B は、サイクロイド減速機であって、モータ部 A の軸線 O 方向一方側に同軸配置され、円筒形状の減速部ケーシング 22 b と、減速部ケーシング 22 b に固定される外ピン保持部 45 と、減速部入力軸 25 と、減速部入力軸 25 に結合した偏心部 25 a, 25 b と、偏心部 25 a, 25 b に回転自在に保持される公転部材としての曲線板 26 a, 26 b と、曲線板 26 a, 26 b の外周部に係合する外周係合部材としての複数の外ピン 27 と、減速部出力軸 28 と、減速部出力軸 28 と結合して曲線板 26 a, 26 b に形成された貫通孔に通される内側係合部材としての内ピン 31 と、曲線板 26 a, 26 b 間の隙間に取り付けられてこれら曲線板 26 a, 26 b の端面に当接して曲線板の傾きを防止するセンターカラー 29 と、補強部材 61 とを有する。偏心部 25 a の外周および曲線板 26 a の内周間の環状空間には転がり軸受 41 が設けられる。偏心部 25 b の外周および曲線板 26 b の内周間にも転がり軸受 41 が設けられる。

[0045] 減速部出力軸 28 は、モータ部 A 側にフランジ部 28 a を、車輪ハブ軸受部 C 側に軸部 28 b を有する。フランジ部 28 a の中心には減速部入力軸 25 の一端を受け入れる円形凹部が形成され、該円形凹部の内周面に軸受 36 d の外輪部材が取付固定される。フランジ部 28 a の外縁部には、減速部出力軸 28 の軸線 O を中心とする円周上の等間隔に内ピン 31 の一端部を固定する穴が形成されている。軸部 28 b の外周面には、車輪ハブ 32 が連結固定されている。減速部出力軸 28 および車輪ハブ 32 は、減速部 B の駆動力を駆動輪に伝達する車輪側回転部材を構成する。

[0046] 外ピン27は、軸線Oと中心として、周方向等間隔に設置される。減速部入力軸25が1回転すると、外ピン27と係合する曲線板26a、26bが、偏心部25a、25bの動きに応じて軸線O回りに1公転するとともに、公転方向とは逆向きに僅かに自転する。内ピン31は、曲線板26a、26bに形成された貫通孔に通され、かかる貫通孔の内径寸法よりも十分に小さな外径寸法を有する。これにより内ピン31は、曲線板26a、26bの自転運動のみを取り出して減速部出力軸28に伝達する。減速部入力軸25の回転数に対する減速部出力軸28の回転数は $1/10$ を超えて減速される。本実施形態の減速部Bによれば、コンパクトで高減速比を得ることができる。

[0047] フランジ部28aから離れた側にある内ピン31の他端部には、補強部材61が設けられている。補強部材61は、複数の内ピン31先端と結合するフランジ形状の円環部61bと、円環部61bの内周縁から軸線方向にモータ部Aへ延びる円筒部61cとを含む。2枚の線板26a、26bから一部の内ピン31に負荷される荷重は円環部61bを介して全ての内ピン31によって支持されるため、内ピン31に作用する応力を低減させ耐久性を向上させることができる。円筒部61cの先端は、オイルポンプ51に差し込まれて、オイルポンプ51を駆動する。

[0048] オイルポンプ51は、ポンプケーシング22pの壁内部に設けられた吸入油路52および吐出油路54と接続し、減速部Bの下部に設けられた油溜まり53から吸入油路52を経て潤滑油を吸い込み、吐出油路54から潤滑油を吐き出す。吐出油路54は、モータケーシング22aに設けられて潤滑油を冷却する冷却油路55と、モータカバー22tの壁内部に設けられた連絡油路56aと、カバーキャップ22uの壁内部に設けられた連絡油路56bと、管状のモータ軸35および減速部入力軸25の内部に設けられて軸線Oに沿って延びる軸線油路57と、減速部Bで、軸線Oから偏心部25a内を径方向外側に向かって延びる分岐油路58aおよび偏心部25b内を同様に延びる分岐油路58bと、偏心部25a、25bの外周にそれぞれ嵌合する

内輪部材42に穿設された孔43と順次接続する。

[0049] そしてオイルポンプ51から吐出した潤滑油はこれら油路54, 55, 56a, 56b, 57, 58a (58b)、および孔43を順次流れて、減速部B内部(転がり軸受41、曲線板26a, 26b、内ピン31、および外ピン27、軸受36c, 36d等)を潤滑する。潤滑後の潤滑油は落下して、外ピン保持部45の下部に形成された貫通孔45hと、減速部ケーシング22bの下部に形成された貫通孔53hとを通過し、減速部ケーシング22bの下部に付設された油溜まり53に集まる。そしてオイルポンプ51によって再び吸入されて、インホイールモータ駆動装置21の内部を循環する。

[0050] またモータ軸35には、図2に示すように、軸線油路57から分岐して径方向に延びるロータ油路59が形成される。ロータ油路59は、結合部35c内部に形成されて軸線油路57から外径方向に延びる孔59sと、孔59sと接続する溝59tと、溝59tの端部から外径方向に延びる溝59uを含む。溝59uの外径側端は開口になっている。軸線油路57から分岐してロータ油路59を流れる潤滑油は、モータケーシング22a内部に噴射され、モータ部A内部(軸受36a, 36b等)を潤滑する。潤滑後の潤滑油は落下して、ポンプケーシング22pの下部を貫通する貫通孔53iを通過し、油溜まり53に集まる。

[0051] このように本実施形態のインホイールモータ駆動装置21は、軸心給油方式の潤滑油回路を備え、入力軸25から潤滑油を噴射する。そして潤滑油は、入力軸25から径方向外側に流れてモータ部Aおよび減速部Bを潤滑する。

[0052] ところで本実施形態によれば図2に示すように、モータ軸35の軸線方向一方側の小径部35bを回転自在に支持する軸受36bと、モータ軸35の軸線方向他方側(中央部)の大径部35dの外周面35jに固定されてステータと対面するロータ24とを備えるモータ部において、ロータ24の軸線方向一方端部24pが、大径部35dの軸線方向一方端面35eから小径部35b側に突出することから、ロータ24の軸線方向寸法Lrを、外周面35

jの軸線方向寸法 L_2 よりも大きくすることが可能になる($L_r > L_2$)。したがって、車輪の駆動に必要なモータトルクを確保することができる。さらに図3に示すように、モータ軸35の軸長 L_s が従来よりも短くなり、従来のモータよりも軸受スパンを短縮することができる。

[0053] 比較のため本実施形態のモータ軸35を示す図3と、従来のモータ軸103を示す図6を比べると、モータ軸35の軸長 L_s は、軸受36aの軸線方向寸法 L_1 と、軸受36aからフランジ部35fまでの距離 L_p と、フランジ部35fの厚み寸法 L_f と、外周面35jの軸線方向寸法 L_2 と、軸受36bの軸線方向寸法 L_3 との合計である。これに対し従来のモータ軸103の軸長 L_s は、 $L_s = L_3 + L_q + L_2 + L_f + L_p + L_1$ である。すなわち本実施形態のモータ軸35は、従来のモータ軸103よりも距離 L_q だけ短いことがわかる。また従来のロータ106の軸線方向寸法 L_r は、モータ軸103のうちロータ106および1対の端部部材109が取り付け固定される外周面部分の軸線方向寸法 L_2 よりも小さく、軸線方向寸法 L_2 の全てを十分に活用していなかった。

[0054] なお、図6に示す寸法 L_r は、ロータ106だけの軸線方向寸法を示している。仮に、ここでも寸法 L_r が、ロータ106そのものの軸線方向寸法と、1対の端部部材109の内径側部分の軸線方向寸法とを足し合わせた寸法を示しているとすれば、従来のロータ106の寸法 L_r は、モータ軸103の中央部(大径部)103bの外周面の軸線方向寸法 L_2 と略同じとなる。

[0055] また本実施形態によれば、図2に示すように大径部35dの外径寸法が軸受36bの外径寸法よりも大きく、軸受36bの軸線方向位置がロータ24の軸線方向一方端部24pの軸線方向位置と重なる。これによりロータ24の軸線方向寸法 L_r を十分確保しつつ、モータ軸35の軸長を一層短くすることができる。

[0056] また本実施形態によれば、図3に示すように大径部35dの外周面35jはロータ24の内径側部分と嵌合する大径部嵌合面35kを含み、小径部35bは外周に軸受36bの内輪部材と嵌合する小径部嵌合面35iを有する

。そして大径部嵌合面35kと小径部嵌合面35iは、軸線方向位置が重ならないよう隣り合って配置される。これによりモータ軸35の研磨工程において外周面35jと小径部嵌合面35iを同時加工できるので高精度で同心円にすることができる。なお、本実施形態では、大径部嵌合面35kと小径部嵌合面35iとは、大径部嵌合面35k（外周面35j）の軸線方向一方端の位置と小径部嵌合面35iの軸線方向他方端の位置とが略一致した状態で、軸線方向に隣り合って配置された例を示したが、これらの位置は若干離れた状態であってもよい。すなわち、大径部嵌合面35kと小径部嵌合面35iとは、少なくとも、小径部嵌合面35iの軸線方向位置が、エンド部材39の軸線方向位置に重なるように、軸線方向に隣り合って配置されていればよい。より具体的には、小径部嵌合面35iの軸線方向他方端の位置が、大径部嵌合面35kの軸線方向一方端の位置とエンド部材39の軸線方向一方端の位置とで区切られる範囲内に配置されていればよい。

[0057] また本実施形態によれば、大径部35dに取付固定されて、大径部35dの軸線方向一方端面から軸線方向に突出し、ロータ24の軸線方向一方端面を覆うエンド部材39をさらに備えることから、ロータ24の軸線方向位置を規制して、ロータ24が軸線方向にずれることがない。

[0058] また本実施形態によればエンド部材39は、大径部35dとの嵌合面35gでモータ軸35の軸線Oと同軸となるよう位置決めされ、ロータ24の軸線方向一方端部24pの内径側部分と嵌合する嵌合外周面39jを有する。これによりロータ24は軸線Oと同心円になるよう、高精度に位置決めされる。

[0059] また本実施形態によればエンド部材39とロータ24の軸線方向一方端面との間に、潤滑油が流れる溝59uを有する端部部材38を備えることから、モータ部Aを潤滑することができる。なお、ロータ24とエンド部材39との間、および、ロータ24と大径部35dのフランジ部35fとの間の少なくともいずれか一方には、端部部材38が設けられていなくてもよい。

[0060] 以上、図面を参照してこの発明の実施の形態を説明したが、この発明は、

図示した実施の形態のものに限定されない。図示した実施の形態に対して、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。

産業上の利用可能性

[0061] この発明になる車輪駆動モータおよびインホイールモータ駆動装置は、電気自動車およびハイブリッド車両において有利に利用される。

符号の説明

[0062] 21 インホイールモータ駆動装置、 22 ケーシング、 2
 2a モータケーシング、 22g 環状溝、 22i 中心部、
 22p ポンプケーシング、 22t モータカバー、 2
 2u カバーキャップ、 23 ステータ、 23c ステータコ
 イル、 24 ロータ、 24i 内周面、 24m 鋼製円板
 、 24p ロータの軸線方向一方端部、 25 減速部入力軸、
 28 減速部出力軸、 35f フランジ部、 32 車輪
 ハブ、 35 モータ軸、 35a, 35b 小径部、 35
 c 結合部、 35d 大径部、 35e 大径部の軸線方向一方
 端面、 35h, 35i 小径部嵌合面、 35j 外周面、
 35k 大径部嵌合面、 36a, 36b, 36c, 36d, 41
 軸受、 37 ボルト、 37n ナット、 38 端部部材
 、 39 エンド部材、 39j 嵌合外周面、 51 オイ
 ルポンプ、 52 吸入油路、 53 油溜まり、 59 ロ
 ータ油路、 59s 孔（潤滑油路）、 59t, 59u 溝（潤
 滑油路）、 Lf フランジ部厚み寸法、 Ls モータ軸が最低限
 必要な軸長、 O 軸線。

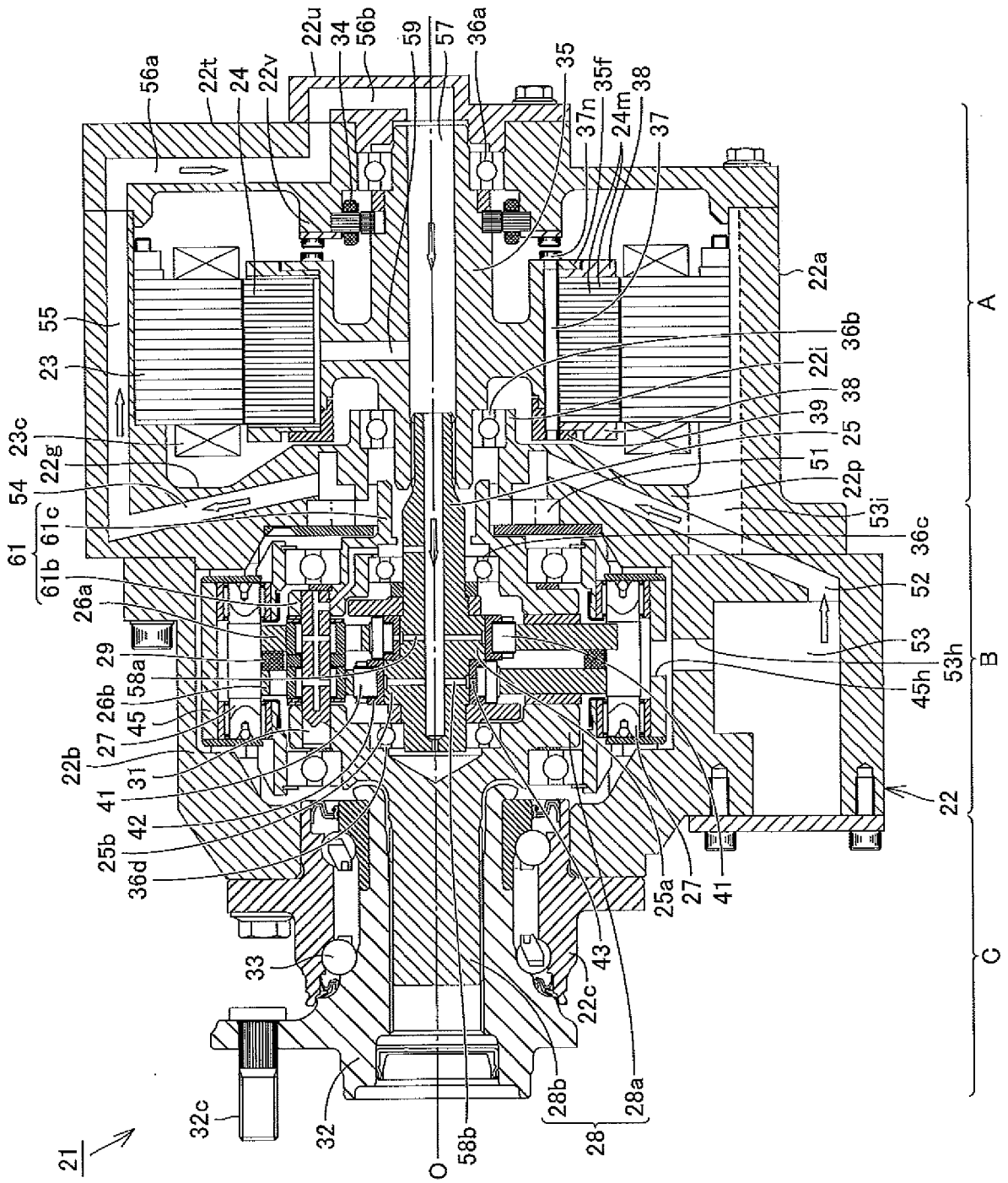
請求の範囲

- [請求項1] 軸線方向一方側が軸線方向中央部よりも小径に形成されたモータ軸と、前記モータ軸の軸線方向一方側の小径部を回転自在に支持する軸受と、前記モータ軸の軸線方向中央部に位置する大径部の外周面に固定されてステータと対面するロータとを備え、前記モータ軸から車輪を回転するための駆動力を出力するモータにおいて、
- 前記ロータの軸線方向一方端部が、前記大径部の軸線方向一方端面から軸線方向小径部側に突出することを特徴とする、車輪駆動用モータ。
- [請求項2] 前記大径部の外径寸法が前記軸受の外径寸法よりも大きく、
- 前記ロータの軸線方向一方端部が、前記軸受の軸線方向他方端部よりも軸線方向小径部側に突出する、請求項1に記載の車輪駆動用モータ。
- [請求項3] 前記大径部の外周面は、前記ロータの内径側部分と嵌合する大径部嵌合面を含み、
- 前記小径部は、外周に前記軸受の内輪部材と嵌合する小径部嵌合面を有し、
- 前記大径部嵌合面と前記小径部嵌合面は、軸線方向位置が重ならないよう隣り合って配置される、請求項2に記載の車輪駆動用モータ。
- [請求項4] 前記大径部に取付固定されて、前記大径部の軸線方向一方端面から軸線方向に突出し、前記ロータの軸線方向一方端面を覆うエンド部材をさらに備える、請求項1～3のいずれかに記載の車輪駆動用モータ。
- [請求項5] 前記エンド部材は、前記大径部との取付箇所でもータ軸と同軸となるよう位置決めされ、
- 前記ロータの軸線方向一方端部の内径側部分と嵌合する嵌合外周面を有する、請求項4に記載の車輪駆動用モータ。
- [請求項6] 前記エンド部材と前記ロータの軸線方向一方端面との間に、潤滑油

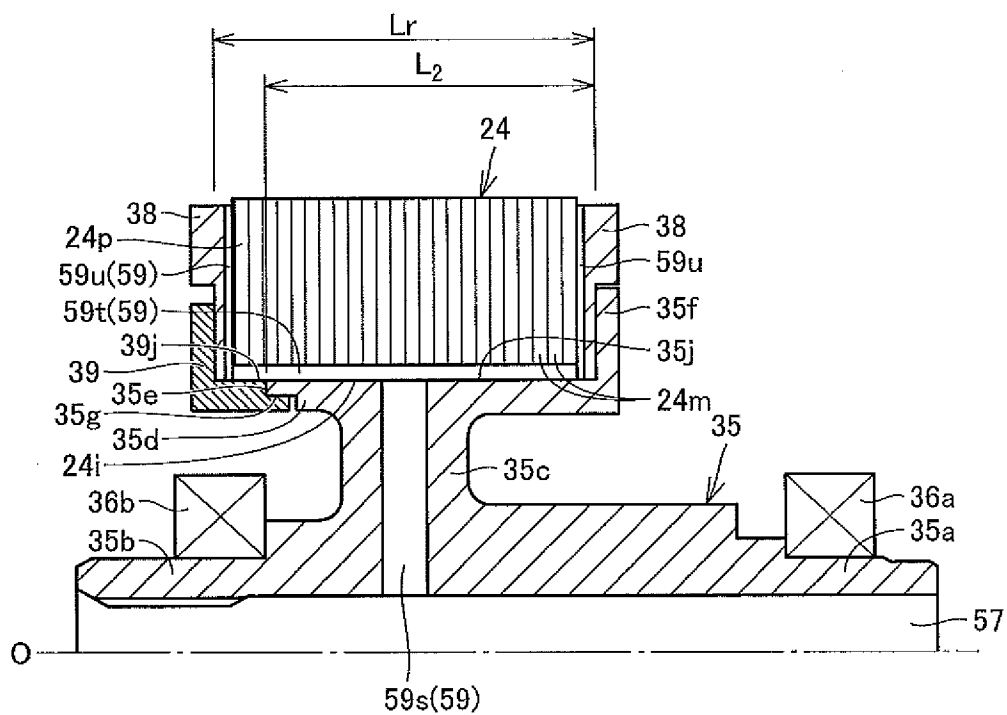
路を有する端部部材をさらに備える、請求項4または5に記載の車輪駆動用モータ。

[請求項7] 請求項1～6のいずれかに記載の車輪駆動用モータと、前記モータ軸と結合する入力軸および前記入力軸の回転を減速して出力する出力軸を有する減速部と、前記出力軸と結合する車輪ハブを有する車輪ハブ軸受部とを具備する、インホイールモータ駆動装置。

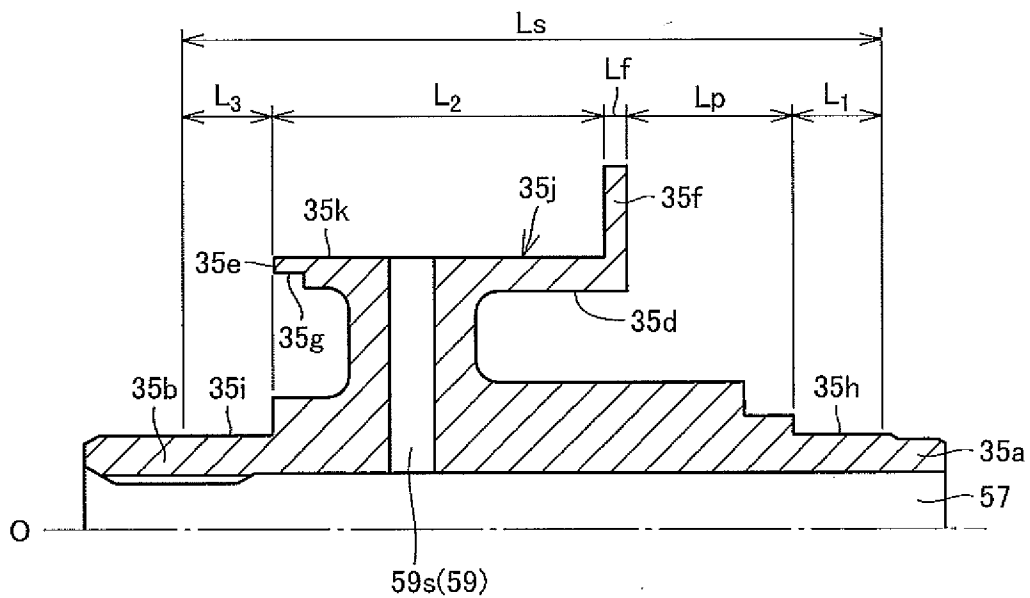
[図1]



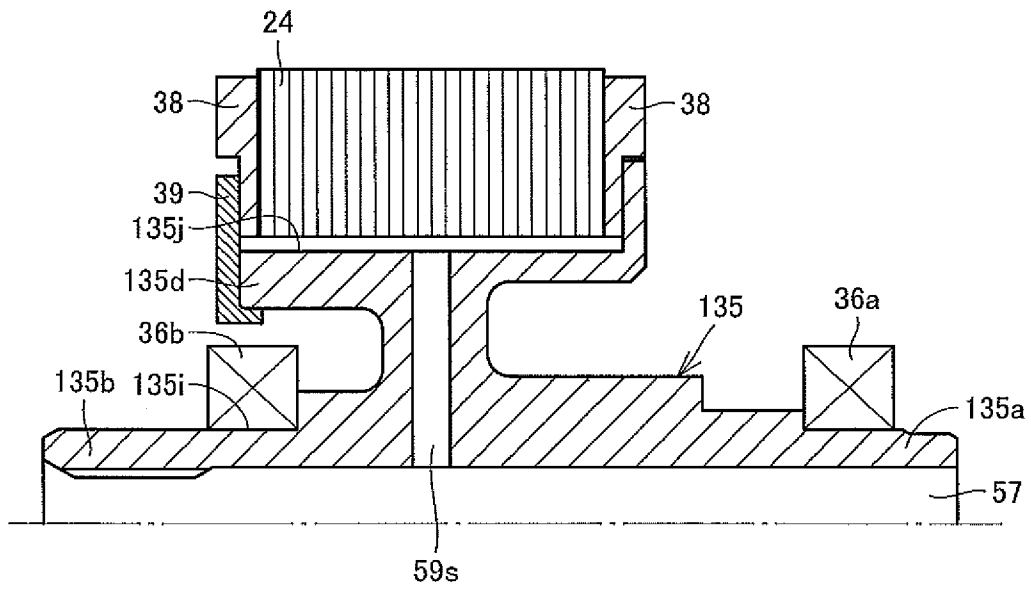
[図2]



[図3]

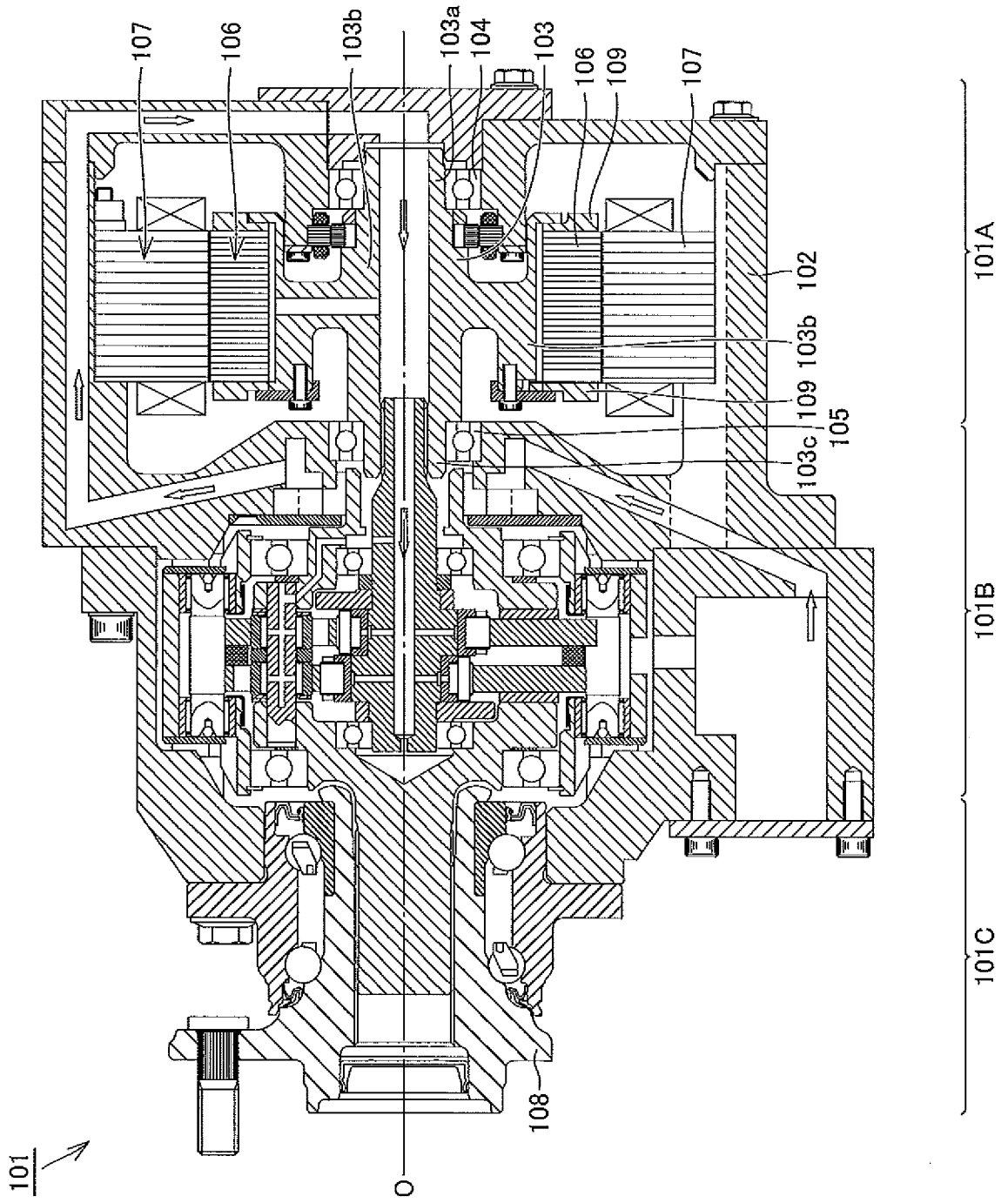


[図4]

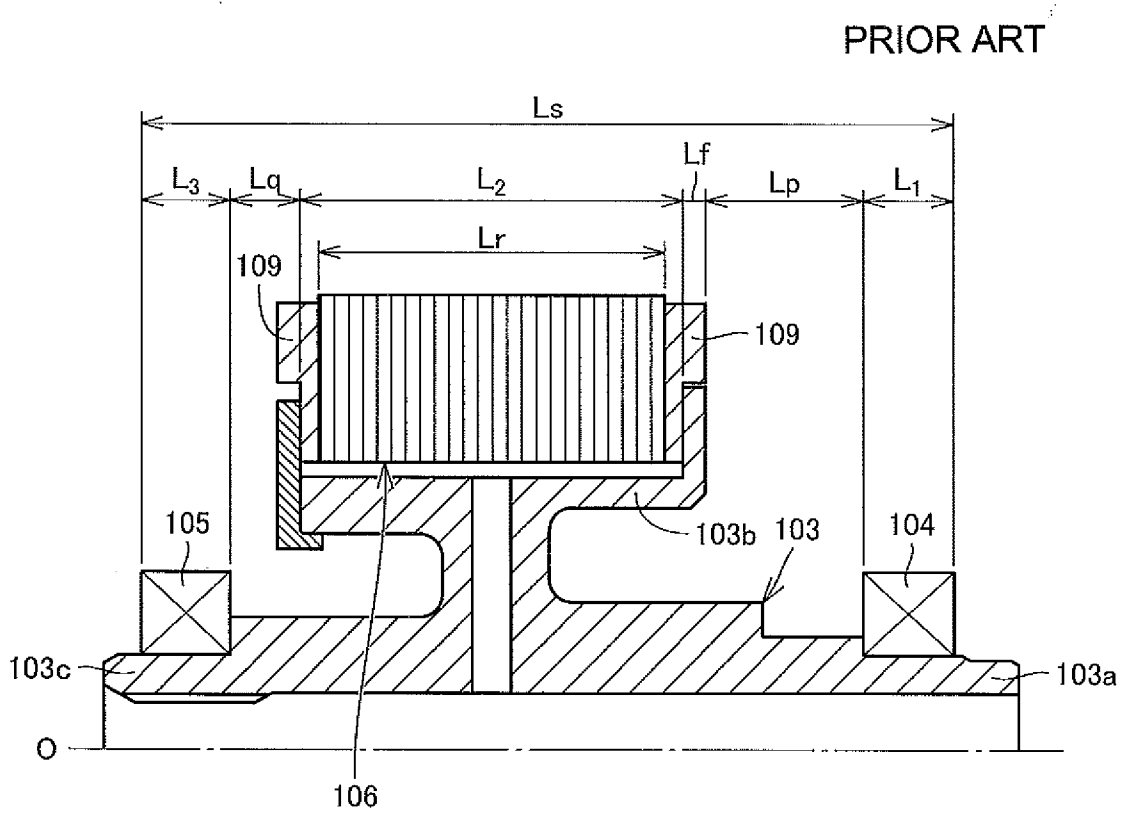


[5]

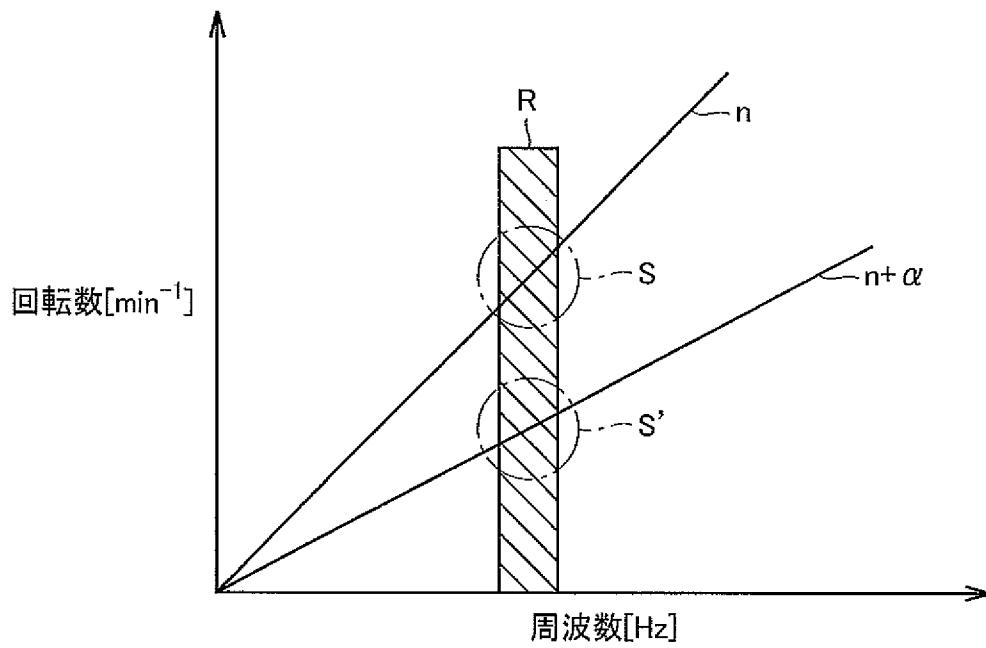
PRIOR ART



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/052203

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K1/28 (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)
H02K1/28

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
X A	JP 2013-126280 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 24 June 2013 (24.06.2013), paragraphs [0011] to [0033]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-4, 7 5-6
A	JP 2011-188541 A (NTN Corp.), 22 September 2011 (22.09.2011), fig. 1 & WO 2011/108522 A1 & CN 102782993 A & US 2012/0319539 A1 & EP 2544337 A1	1-7
A	JP 2005-318679 A (Toyota Motor Corp.), 10 November 2005 (10.11.2005), fig. 3, 5, 7 (Family: none)	1-7

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 13 April 2015 (13.04.15)	Date of mailing of the international search report 21 April 2015 (21.04.15)
---	--

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

International application No.

PCT/JP2015/052203

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 2002-281720 A (NSK Ltd.), 27 September 2002 (27.09.2002), fig. 1, 4 & US 2002/0153794 A1 & US 2005/0248230 A1 & US 2007/0120436 A1	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02K1/28(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. H02K1/28

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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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
X A	JP 2013-126280 A (日産自動車株式会社) 2013.06.24, 【0011】 - 【0033】、図1-3 (ファミリーなし)	1-4, 7 5-6
A	JP 2011-188541 A (NTN株式会社) 2011.09.22, 図1 & W0 2011/108522 A1 & CN 102782993 A & US 2012/0319539 A1 & EP 2544337 A1	1-7
A	JP 2005-318679 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.11.10, 図3、図 5、図7 (ファミリーなし)	1-7

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

13.04.2015

国際調査報告の発送日

21.04.2015

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)

槻木澤 昌司

3V

9326

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

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 2002-281720 A (日本精工株式会社) 2002.09.27, 図1、図4 & US 2002/0153794 A1 & US 2005/0248230 A1 & US 2007/0120436 A1	1-7