

(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
2017 年 1 月 5 日(05.01.2017)



(10) 国際公開番号

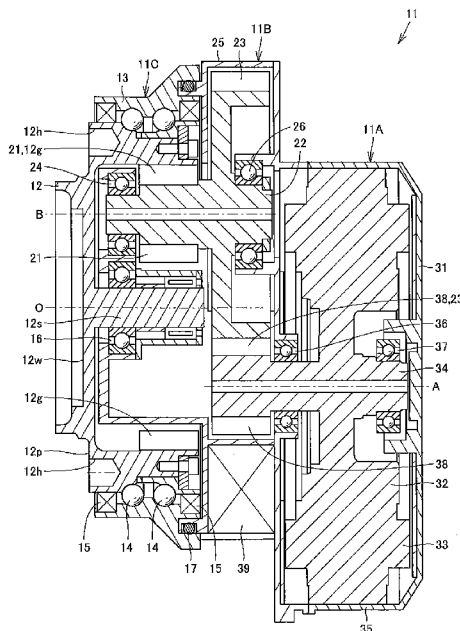
WO 2017/002603 A1

- (51) 国際特許分類:
B60K 7/00 (2006.01) *F16H 1/06* (2006.01)
B60K 17/14 (2006.01) *H02K 7/116* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/067640
- (22) 国際出願日: 2016 年 6 月 14 日(14.06.2016)
- (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 2015-133742 2015 年 7 月 2 日(02.07.2015) JP
- (71) 出願人: 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: 田村 四郎 (TAMURA, Shiro); 〒4388510
静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式
会社内 Shizuoka (JP). 太向 真也 (TAIKOU,
Shinya); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8
番地 N T N 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 2 1
番 1 9 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),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: IN-WHEEL MOTOR DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: インホイールモータ駆動装置

[図1]



(57) Abstract: This in-wheel motor drive device (11) includes: a wheel hub bearing part (11C) that includes a hub inner ring (12) having wheel coupling portions (12h, 12p) to be coupled with a wheel, at one side in the direction of the axis, a hub outer ring (13) encircling the outer periphery of the hub inner ring, and a plurality of rolling bodies (14) arranged between the hub inner ring and the hub outer ring; an external tooth gear (21) having a small diameter that is arranged in the inner space of the hub inner ring, and gears with an internal tooth gear (12g) having a large diameter provided in the inner periphery of the hub inner ring; and a motor part (11A) that is arranged at the other side in the direction of the axis (O) of the wheel hub bearing part, and drives the external tooth gear. Further, the motor part is arranged so as to be offset to the direction perpendicular to the axis from the axis of the wheel hub bearing part.

(57) 要約: インホイールモータ駆動装置 (11) は、車輪と連結するための車輪連結部 (12h, 12p) を軸線方向一方側に有するハブ内輪 (12)、ハブ内輪の外周を包囲するハブ外輪 (13)、およびハブ内輪とハブ外輪の間に配置される複数の転動体 (14) を含む車輪ハブ軸受部 (11C) と、ハブ内輪の内部空間に配置されてハブ内輪の内周に設けられる大径の内歯歯車 (12g) と噛合する小径の外歯歯車 (21) と、車輪ハブ軸受部の軸線 (O) 方向他方側に配置され、外歯歯車を駆動するモータ部 (11A) とを備える。そしてモータ部は車輪ハブ軸受部の軸線から軸線直角方向にオフセットして配置される。

WO 2017/002603 A1

明 細 書

発明の名称： 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を小型化する技術に関する。

背景技術

[0002] インホイールモータは車輪中（in wheel）に配置されて当該車輪を駆動することから、従来の車両用エンジンのように駆動源を車体に搭載する必要がなく、車体の内部空間を有効利用することができる。また従来の車両用エンジンと比較して、駆動源の小型化・軽量化を図ることができる。かかるインホイールモータとしては従来、例えば、特開２００９－１７４５９２号公報（特許文献１）および特開２００６－２４８４１７号公報（特許文献２）に記載のごときものが知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００９－１７４５９２号公報

特許文献２：特開２００６－２４８４１７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１のインホイールモータ駆動装置にあっては、車輪ハブ軸受部と、減速部と、モータ部が同軸かつ直列に配置されることから、インホイールモータ駆動装置の軸線方向寸法が大きくなってしまう。このため軸線方向寸法において改善の余地がある。

[0005] 特許文献２の車両用ホイール駆動装置にあっては、モータハウジングの軸線方向一方側にギヤ機構を附設し、かかるギヤ機構の中心にホイール取付盤を配置する。ホイール取付盤の軸線方向一方端にはフランジが形成され、ホイール取付盤の軸線方向他方側にはギヤ機構の大ギヤが設けられる。かかるフランジには複数組のボルトおよびナットで車輪が取付固定される。特許文

献2においてもホイール取付盤の軸線に関し、モータハウジングと、ギヤ機構と、ホイール取付盤のフランジが直列に配置されることから、車両用ホイール駆動装置の軸線方向寸法が大きくなってしまう。このため軸線方向寸法において改善の余地がある。

[0006] インホイールモータの軸線方向寸法が大きいと、インホイールモータ駆動装置の端部が車輪から突出する。そうすると、エンジン自動車用の車体に設けられるホイールハウジングに、車輪およびインホイールモータを収容することが困難になる。この結果、インホイールモータ駆動装置を具備する電動車両に、エンジン自動車用の車体を流用することができず、電動車両のコストアップの原因となる。

[0007] 本発明は、上述の実情に鑑み、インホイールモータ駆動装置の軸線方向寸法を短縮することができる構造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

[0008] この目的のため本発明によるインホイールモータ駆動装置は、車輪と連結するための車輪連結部を軸線方向一方側に有するハブ内輪、ハブ内輪の外周を包囲するハブ外輪、およびハブ内輪とハブ外輪の間に形成される環状隙間に配置される複数の転動体を含む車輪ハブ軸受部と、ハブ内輪の内部空間に配置されてハブ内輪の内周に設けられる大径の内歯歯車と噛合する小径の外歯歯車と、車輪ハブ軸受部の軸線方向他方側に配置され、小径の外歯歯車を駆動するモータ部とを備える。そしてモータ部は車輪ハブ軸受部の軸線から軸線直角方向にオフセットして配置される。

[0009] かかる本発明によればハブ内輪の内周に内歯歯車を設け、ハブ内輪の軸線とモータ部の軸線が異なるよう配置してハブ内輪の内歯歯車に外歯歯車を噛合させることから、ハブ内輪の軸線方向位置と外歯歯車の軸線方向位置を重ねることができ、インホイールモータ駆動装置の軸線方向寸法を従来よりも小さくすることができる。

[0010] ところで特許文献2のホイール取付盤にあっては、車輪と結合するフランジと、ギヤ機構の大ギヤが軸線方向に離れ、かかる大ギヤがモータ軸のピニ

オンと噛合するため、車輪から大きな横力がホイール取付盤に作用する場合に、ホイール取付盤が多少なりとも傾いてしまい、大ギヤがピニオンに片当たりして偏摩耗の原因となる。そこで本発明の好ましい実施形態では、上述の外歯歯車を出力歯車として、モータ部から出力されるモータ回転を減速して内歯歯車に伝達する減速部をさらに備える。かかる実施形態によれば内歯歯車がハブ内輪の内周に形成されることから、減速部の外歯歯車をハブ内輪の車輪連結部に近づけることができ、傾きによる片当たりを軽減して、歯車の偏摩耗を防止することができる。

[0011] 車輪ハブ軸受部の軸線方向位置と減速部の軸線方向位置を重ねてインホイールモータ駆動装置の軸線方向寸法を小さくするため、減速部の少なくとも一部が車輪ハブ内輪の内部空間に配置されるとよい。本発明のさらに好ましい実施形態としてモータ部は、ロータおよびステータを収容するモータ本体、ロータと結合する部材であってモータ本体から車輪ハブ軸受部に向かって突出するモータ回転軸、およびモータ回転軸の先端部外周に設けられるモータ回転軸歯車を含む。減速部は、モータ回転軸歯車よりも大径の外歯歯車であってモータ回転軸歯車と噛合する入力歯車、およびこの入力歯車と減速部の出力歯車を同軸に結合する中間軸をさらに含む。そして入力歯車は、ハブ内輪の軸線方向位置に関し車輪ハブ軸受部とモータ本体の間に配置される。かかる実施形態によれば、ハブ内輪の内部空間に収容できない大径の入力歯車を、ハブ内輪から軸線方向にずらして配置して、インホイールモータ駆動装置をコンパクトにまとめることができる。

[0012] 本発明の他の実施形態としてモータ部は、ロータおよびステータを収容するモータ本体、ロータと結合する部材であってモータ本体から車輪ハブ軸受部に向かって突出するモータ回転軸、およびモータ回転軸の先端部外周に設けられるモータ回転軸歯車を含む。減速部は、該モータ回転軸歯車よりも大径の外歯歯車であってモータ回転軸歯車と噛合する入力歯車、一方端側が入力歯車の中心と結合する第1中間軸、第1中間軸の他方端側と結合する第1中間歯車、第1中間歯車と噛合する第2中間歯車、一方端側が第2中間歯車

と結合し、他方端側が第2中間歯車の回転を出力歯車に伝達する第2中間軸をさらに含む。そして第1中間歯車および第2中間歯車は、ハブ内輪の軸線方向位置に関し車輪ハブ軸受部とモータ本体の間に配置される。かかる実施形態によれば、ハブ内輪の内部空間に収容できない大径の中間歯車を、ハブ内輪から軸線方向にずらして配置して、インホイールモータ駆動装置をコンパクトにまとめることができる。なお減速部は、第2中間軸と外歯歯車の間の回転伝達経路に、さらなる中間軸および中間歯車を有してもよい。あるいは第2中間軸の他方に外歯歯車を同軸に結合してもよい。

[0013] 本発明の好ましい実施形態としてハブ内輪の軸線に関し、車輪ハブ軸受部の軸線方向位置とモータ本体の軸線方向位置との間に配置され、外部電源からモータ部に電力を供給する電力線と接続するための端子箱をさらに備える。かかる実施形態によれば、車輪ハブ軸受部とモータ本体の間に端子箱を配置することから、車輪ハブ軸受部とモータ本体の間の空きスペースを有効に活用することができる。

発明の効果

[0014] 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の軸線方向寸法を従来と比較して短縮することができる。したがって車輪の中にインホイールモータ駆動装置全体を収容することができ、インホイールモータ駆動装置を具備する電動車両に、従来から存在するエンジン自動車用の車体を流用して、電動車両のコストを下げることができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の一実施形態になるインホイールモータ駆動装置を示す断面図である。

[図2]同実施形態から車輪ハブ軸受部を取り出して示す斜視図である。

[図3]同実施形態から車輪ハブ軸受部を取り出して示す斜視図である。

[図4]本発明の他の実施形態になるインホイールモータ駆動装置を示す模式図である。

[図5]本発明の他の実施形態になるインホイールモータ駆動装置を示す模式図

である。

発明を実施するための形態

[0016] 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インホイールモータ駆動装置を示す断面図である。図2および図3は、同実施形態から車輪ハブ軸受部を取り出して示す斜視図であり、図2が軸線方向一方側（車輪側）からみた状態を、図3が軸線方向他方側（車体側）からみた状態を表す。本実施形態のインホイールモータ駆動装置11は、モータ部11A、減速部11B、および車輪ハブ軸受部11Cを備える。車輪ハブ軸受部11Cは、回転部材であるハブ内輪12と、非回転部材であるハブ外輪13と、複数の転動体14を備える複列の転がり軸受である。ハブ外輪13はハブ内輪12の外周を包囲し、転動体14はハブ内輪12とハブ外輪13の間に形成される環状隙間に配置される。かかる環状隙間は、ハブ外輪13の両端部内周に設けられた環状のシール15で封止される。本実施形態の転動体14は玉であるが、その他の形状であってもよい。

[0017] ハブ内輪12の軸線O方向一方側には座面12pが形成される。座面12pは軸線Oに対し直角な環状の平坦面である。座面12pにはボルト孔12hが周方向に間隔を空けて複数形成される。各座面12pに図示しない車輪を当接させ、軸線O方向一方から図示しないボルトを車輪に差し込みつつ各ボルト孔12hに螺合することにより、ハブ内輪12の軸線O方向一方側には車輪が取付固定される。ハブ内輪12の内周には内歯歯車12gが設けられる。内歯歯車12gはハブ内輪12の軸線O方向他方側に配置される。以下の説明では、軸線Oに関し、座面12p側を軸線方向一方側とし、内歯歯車12g側を軸線方向他方側とする。

[0018] ハブ内輪12は、軸線O方向一方側に、ハブ内輪12の内部空間を閉塞する円板状の壁部12wと、壁部12wの中心に立設される軸部12sを有する。軸部12sは軸線Oに沿って延びる。ハブ内輪12の内部空間には、軸部12sを回転自在に支持する転がり軸受16が設けられる。転がり軸受1

6は減速部11Bの減速部ケーシング25に支持される。

[0019] 減速部11Bは、外歯歯車21、中間軸22、入力歯車23、およびこれら回転要素を収容する減速部ケーシング25を有する平行軸式減速機である。外歯歯車21は中間軸22の一方端側に設けられ、入力歯車23は中間軸22の他方端側に設けられる。中間軸22の一方端は転がり軸受24を介して減速部ケーシング25に回転自在に支持される。中間軸22の他方端は転がり軸受26を介して減速部ケーシング25に回転自在に支持される。外歯歯車21は減速部11Bのファイナルギヤ、すなわち出力歯車である。外歯歯車21および入力歯車23は、転がり軸受24、26間に配置され、これら転がり軸受に両持ち支持される。

[0020] 減速部ケーシング25の一方端領域は、ハブ外輪13の他方端に嵌合する。両者の嵌合隙間は、シール17によって封止される。シール17はハブ外輪13の全周に亘って延びる。減速部ケーシング25の一方端領域、中間軸22の一方端領域、外歯歯車21、および転がり軸受24はハブ内輪12の内部空間に配置される。相対的に小さな内径を有する外歯歯車21は相対的に大きな内径を有する内歯歯車12gと噛合する。減速部ケーシング25の他方端領域、中間軸22の他方端領域、入力歯車23、および転がり軸受26は、車輪ハブ軸受部11Cよりも軸線方向他方側に配置される。

[0021] 外歯歯車21、中間軸22、および入力歯車23の軸線Bは、軸線Oと平行に延びる。つまり減速部11Bは、車輪ハブ軸受部11Cの軸線Oから直角方向にオフセットして配置される。減速部11Bの減速部ケーシング25は、前述したハブ外輪13と結合する。入力歯車23は外歯歯車21よりも大径の外歯歯車であり、モータ部11Aのモータ回転軸歯車38と噛合する。モータ回転軸歯車38は入力歯車23よりも小径である。このためモータ回転軸歯車38の回転は減速部11Bで減速されて、外歯歯車21からハブ内輪12へ伝達される。

[0022] モータ部11Aは、車輪ハブ軸受部11Cの軸線O方向他方側に配置され、モータ本体31、モータ回転軸34、およびモータ回転軸歯車38を有す

る。モータ本体 31 は、軸線 A を中心とするロータ 32 およびステータ 33 と、これらロータ 32 およびステータ 33 を収容する円筒形状のモータ部ケーシング 35 を含む。モータ回転軸 34 はロータ 32 と結合し、モータ部ケーシング 35 の中心に配置される。軸線 A に沿って延びるモータ回転軸 34 の両端部は、転がり軸受 36, 37 を介して、モータ部ケーシング 35 の両端部に回転自在に支持される。モータ回転軸 34 の端部は、モータ部ケーシング 35 から突出して車輪ハブ軸受部 11C に指向する。かかるモータ回転軸 34 の先端部外周にはモータ回転軸歯車 38 が設けられる。つまりモータ回転軸歯車 38 はモータ部ケーシング 35 の外部に配置される。これまで説明してきた転がり軸受 16, 24, 26, 36, 37 は深溝玉軸受であるが、他の構造の軸受であってもよい。

[0023] モータ部ケーシング 35 は減速部ケーシング 25 と結合する。軸線 O に関し、ハブ外輪 13 と、減速部ケーシング 25 と、モータ部ケーシング 35 は、この順序で配列される。モータ回転軸歯車 38 は、減速部ケーシング 25 に収容されて、入力歯車 23 と噛合する。

[0024] モータ部 11A の軸線 A、減速部 11B の軸線 B、および車輪ハブ軸受部 11C の軸線 O は、互いにオフセットして平行配置される。モータ部 11A と減速部 11B は、軸線 O を中心として、互いに異なる周方向位置に配置される。またモータ部 11A、減速部 11B、および車輪ハブ軸受部 11C はこの順序で軸線方向に配列する。インホイールモータ駆動装置 11 は電動車両の車幅方向両側に配置され、軸線 O は電動車両の車幅方向に延びる。そして車輪ハブ軸受部 11C は車幅方向外側に配置される。またモータ部 11A は車幅方向内側に配置される。

[0025] ハブ内輪 12 とモータ部ケーシング 35 の間に介在する大径の入力歯車 23 は、ハブ内輪 12 の軸線 O からみて軸線直角方向一方側にオフセットして配置されることから、軸線 O からみて軸線直角方向他方側に空間が残される。かかる空間には小径のモータ回転軸歯車 38 および端子箱 39 が配置される。端子箱 39 は、モータ本体 31 に隣接して配置され、ステータ 33 のコ

イルから延びる電気導線と接続する。端子箱 39 はハブ外輪 13 の外周面よりも径方向内側に配置される。端子箱 39 には、インホイールモータ駆動装置 11 の外部電源から延びる電力線（図示せず）が差し込み固定される。外部電源から端子箱 39 を経てモータ部 11 A のステータ 33 に電力が供給されると、モータ回転軸 34 が回転し、この回転が減速部 11 B で減速されてハブ内輪 12 に伝達され、ハブ内輪 12 が回転する。

[0026] ところで本実施形態によれば車輪ハブ軸受部 11 C が、車輪と連結するための座面 12 p およびボルト孔 12 h（車輪連結部）を軸線方向一方側に有するハブ内輪 12、ハブ内輪 12 の外周を包囲するハブ外輪 13、およびハブ内輪 12 とハブ外輪 13 の間に形成される環状隙間に配置される複数の転動体 14、およびハブ内輪 12 の内周に設けられる大径の内歯歯車 12 g を含む。また小径の外歯歯車 21 はハブ内輪 12 の内部空間に配置されて内歯歯車 12 g と噛合する。そしてモータ部 11 A は、ハブ内輪 12 の軸線 O に関し、車輪ハブ軸受部 11 C の軸線方向他方側で、軸線直角方向にオフセットして配置され、外歯歯車 21 を駆動する。このためモータ部と車輪ハブ軸受部が同軸かつ直列に配置される従来のインホイールモータと比較して、インホイールモータ駆動装置 11 の軸線方向寸法を短くすることができる。

[0027] また本実施形態によれば減速部 11 B が外歯歯車 21 を含むことから、減速部 11 B と車輪ハブ軸受部 11 C が軸線方向に重なるよう配置される。したがってインホイールモータ駆動装置 11 の軸線方向寸法を従来よりも短くすることができる。

[0028] また本実施形態によればモータ部 11 A は、ロータ 32 およびステータ 33 を収容するモータ本体 31、ロータ 32 と結合する部材であってモータ本体 31 から車輪ハブ軸受部 11 C に向かって突出するモータ回転軸 34、およびモータ回転軸 34 の先端部外周に設けられるモータ回転軸歯車 38 を含む。減速部 11 B は、モータ回転軸歯車 38 よりも大径の外歯歯車であってモータ回転軸歯車 38 と噛合する入力歯車 23、外歯歯車 21 および入力歯車 23 を同軸に結合する中間軸 22 を含む。そして入力歯車 23 は、ハブ内

輪 1 2 の軸線 O 方向位置に関し車輪ハブ軸受部 1 1 C とモータ本体 3 1 の間に配置される。これにより大径の入力歯車 2 3 を車輪ハブ軸受部 1 1 C およびモータ部 1 1 A の間に配置し、小径の外歯歯車 2 1 および中間軸 2 2 を車輪ハブ軸受部 1 1 C に重ねて配置することができ、インホイールモータ駆動装置 1 1 の軸線方向寸法を従来よりも小さくすることができる。

[0029] また本実施形態によればハブ内輪 1 2 の軸線方向位置に関し車輪ハブ軸受部 1 1 C とモータ本体 3 1 の間に配置され、外部電源からモータ部 1 1 A に電力を供給する電力線と接続するための端子箱 3 9 をさらに備える。これにより、車輪ハブ軸受部 1 1 C とモータ本体 3 1 の間の空きスペースを有効に利用して、インホイールモータ駆動装置 1 1 の小型化を図ることができる。

[0030] 次に本発明の他の実施形態を説明する。図 4 および図 5 は本発明の他の実施形態を示す模式図であって、図 4 が軸線直角方向にみた状態を、図 5 が軸線方向にみた状態を表す。他の実施形態につき、前述した実施形態と共通する構成については同一の符号を付して説明を省略し、異なる構成について以下に説明する。他の実施形態では、減速部 1 1 B がモータ回転軸歯車 3 8 よりも大径の外歯歯車であって噛合箇所 E_1 でモータ回転軸歯車 3 8 と噛合する入力歯車 2 3、一方端側が入力歯車 2 3 の中心と結合する第 1 中間軸 2 7、第 1 中間軸 2 7 の他方端側と結合する第 1 中間歯車 2 8、噛合箇所 E_2 で第 1 中間歯車 2 8 と噛合する第 2 中間歯車 2 9、一方端側が第 2 中間歯車 2 9 と結合し、他方端側が第 2 中間歯車 2 9 の回転を外歯歯車 2 1 に伝達する第 2 中間軸 3 0 をさらに含む。

[0031] 第 1 中間歯車 2 8 は相対的に小径の外歯歯車である。第 2 中間歯車 2 9 は相対的に大径の外歯歯車である。また第 2 中間歯車 2 9 は減速部出力側の外歯歯車 2 1 よりも大径にされる。外歯歯車 2 1 は噛合箇所 E_3 で内歯歯車 1 2 g と噛合する。図 5 に示すように軸線方向にみて第 2 中間歯車 2 9 はハブ内輪 1 2 と重なる。ただし図 4 に示すように第 1 中間歯車 2 8 および第 2 中間歯車 2 9 は、軸線方向位置が重ならないよう、車輪ハブ軸受部 1 1 C とモータ本体 3 1 の間に配置される。入力歯車 2 3、第 1 中間軸 2 7、および第 1

中間歯車 28 の軸線 B_1 は、軸線 O と一致するか、あるいは軸線 O に近い位置でオフセットして平行に延びる。第 2 中間歯車 29、第 2 中間軸 30、および外歯歯車 21 の軸線 B_2 は、軸線 O から遠い位置でオフセットして平行に延びる。軸線 B_1 、 B_2 は、モータ部 11A の軸線からもオフセットして平行に延びる。

[0032] 他の実施形態によれば、減速部 11B の出力歯車になる外歯歯車 21 および入力歯車 23 が、軸線 O 方向位置に関し車輪ハブ軸受部 11C と重なるように配置されることから、インホイールモータ駆動装置 11 の軸線方向寸法を従来よりも小さくすることができる。

[0033] 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

[0034] この発明になる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

[0035] 11 インホイールモータ駆動装置、11A モータ部、11B 減速部、11C 車輪ハブ軸受部、12 ハブ内輪、12g 内歯歯車、12h ボルト孔（車輪連結部）、12p 座面（車輪連結部）、12s 軸部、12w 壁部、13 ハブ外輪、14 転動体、15 シール、21 外歯歯車（減速部出力歯車）、22 中間軸、23 入力歯車（減速部入力歯車）、25 減速部ケーシング、27 第 1 中間軸、28 第 1 中間歯車、29 第 2 中間歯車、30 第 2 中間軸、31 モータ本体、32 ロータ、33 ステータ、34 モータ回転軸、35 モータ部ケーシング、38 モータ回転軸歯車、39 端子箱。

請求の範囲

- [請求項1] 車輪と連結するための車輪連結部を軸線方向一方側に有するハブ内輪、前記ハブ内輪の外周を包囲するハブ外輪、および前記ハブ内輪と前記ハブ外輪の間に形成される環状隙間に配置される複数の転動体を含む車輪ハブ軸受部と、
- 前記ハブ内輪の内部空間に配置されて、前記ハブ内輪の内周に設けられる大径の内歯歯車と噛合する小径の外歯歯車と、
- 前記車輪ハブ軸受部の軸線方向他方側に配置され、前記外歯歯車を駆動するモータ部とを備え、
- 前記モータ部は前記車輪ハブ軸受部の軸線から軸線直角方向にオフセットして配置される、インホイールモータ駆動装置。
- [請求項2] 前記外歯歯車を出力歯車として、前記モータ部から出力されるモータ回転を減速して前記内歯歯車に伝達する減速部をさらに備える、請求項1に記載のインホイールモータ駆動装置。
- [請求項3] 前記モータ部は、ロータおよびステータを収容するモータ本体、前記ロータと結合する部材であって前記モータ本体から前記車輪ハブ軸受部に向かって突出するモータ回転軸、および前記モータ回転軸の先端部外周に設けられるモータ回転軸歯車を含み、
- 前記減速部は、前記モータ回転軸歯車よりも大径の外歯歯車であって前記モータ回転軸歯車と噛合する入力歯車、および前記入力歯車と前記出力歯車を同軸に結合する中間軸をさらに含み、
- 前記入力歯車は、前記ハブ内輪の軸線方向位置に関し前記車輪ハブ軸受部と前記モータ本体の間に配置される、請求項2に記載のインホイールモータ駆動装置。
- [請求項4] 前記モータ部は、ロータおよびステータを収容するモータ本体、前記ロータと結合する部材であって前記モータ本体から前記車輪ハブ軸受部に向かって突出するモータ回転軸、および前記モータ回転軸の先端部外周に設けられるモータ回転軸歯車を含み、

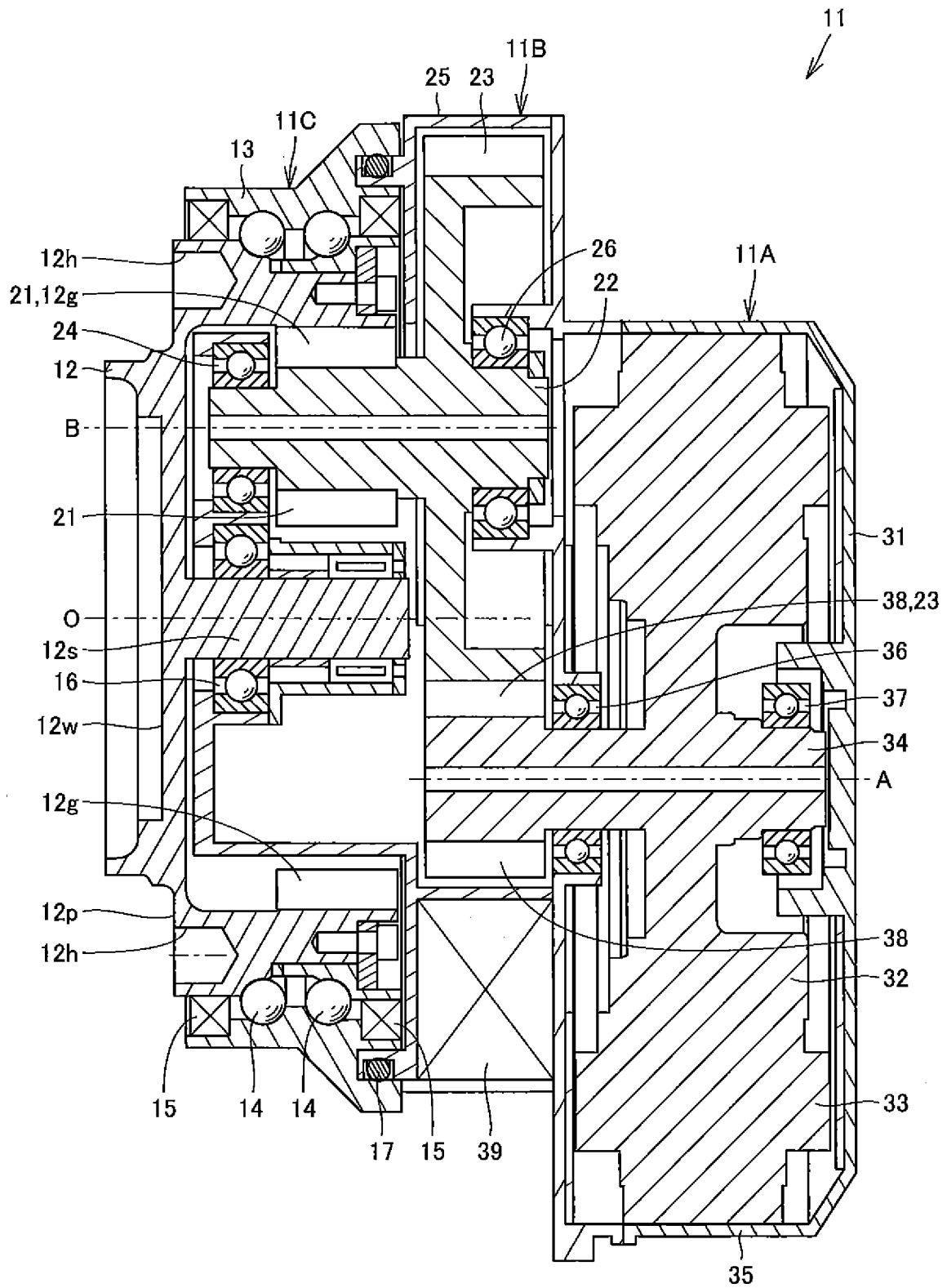
前記減速部は、該モータ回転軸歯車よりも大径の外歯歯車であって前記モータ回転軸歯車と噛合する入力歯車、一方端側が前記入力歯車の中心と結合する第1中間軸、前記第1中間軸の他方端側と結合する第1中間歯車、前記第1中間歯車と噛合する第2中間歯車、一方端側が前記第2中間歯車と結合し、他方端側が前記第2中間歯車の回転を前記出力歯車に伝達する第2中間軸をさらに含み、

前記第1中間歯車および前記第2中間歯車は、前記ハブ内輪の軸線方向位置に関し前記車輪ハブ軸受部と前記モータ本体の間に配置される、請求項2に記載のインホイールモータ駆動装置。

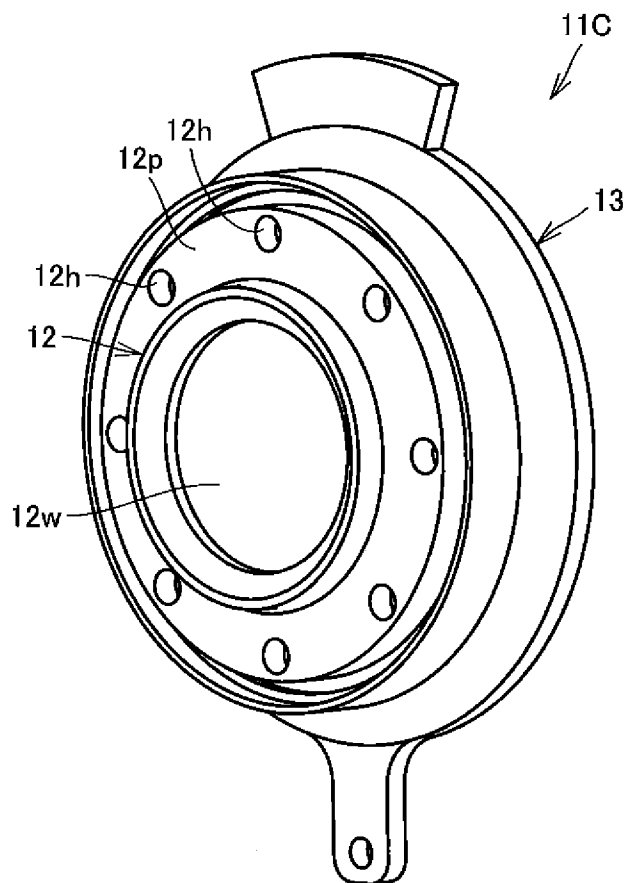
[請求項5]

前記ハブ内輪の軸線に関し、前記車輪ハブ軸受部の軸線方向位置と前記モータ本体の軸線方向位置との間に配置され、外部電源から前記モータ部に電力を供給する電力線と接続するための端子箱をさらに備える、請求項3または4に記載のインホイールモータ駆動装置。

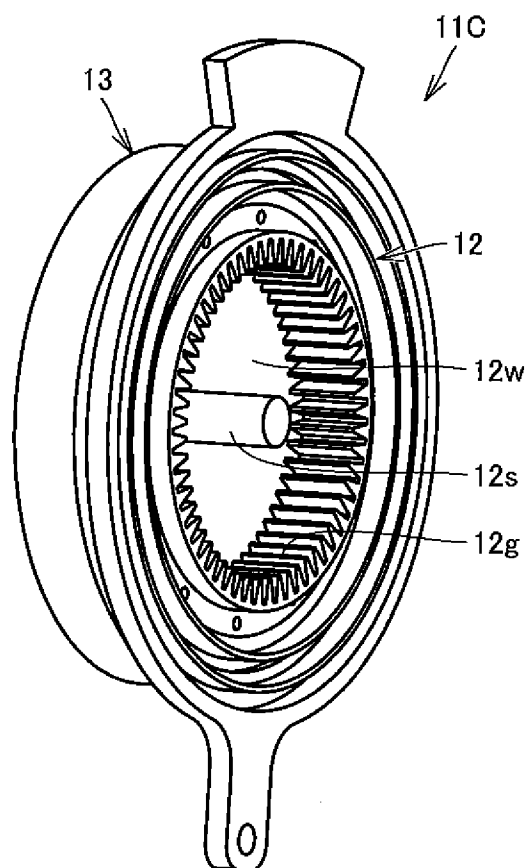
[図1]



[図2]



[図3]



A detailed cross-sectional diagram of a semiconductor device. The main body consists of a substrate 31 with a top layer 32 and a bottom layer 33. A central vertical assembly includes three distinct regions labeled E₁, E₂, and E₃. To the left of this central axis, there are several horizontal structures: a top section with two circular features (possibly solder bumps or vias) labeled 11C, a middle section with labels 12h, 12g, and B₂, and a lower section with labels 12p and 12h. At the very bottom left, there are two more circular features labeled 15, with underlying layers 14 and 14. To the right of the central axis, there is a large rectangular block 35. Other labels include 11A at the top right, 11B above the central stack, 25 and 29 pointing to specific layers or interfaces, 30 pointing to a horizontal feature, 27 and 28 pointing to small gaps or features within the central stack, 34 pointing to a horizontal layer below E₂, and 39 pointing to the bottom right corner area.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/067640

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K7/00(2006.01)i, B60K17/14(2006.01)i, F16H1/06(2006.01)i, H02K7/116(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, B60K17/14, F16H1/06, H02K7/116

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 1996-2016

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

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 A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 183767/1981 (Laid-open No. 087623/1983) (Nissan Motor Co., Ltd.), 14 June 1983 (14.06.1983), specification, page 5, line 6 to page 8, line 16; fig. 4 (Family: none)	1-2 3-5



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

19 July 2016 (19.07.16)

Date of mailing of the international search report

09 August 2016 (09.08.16)

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/JP2016/067640

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 006484/1973 (Laid-open No. 107065/1974) (Hiroyuki KATSUURA), 12 September 1974 (12.09.1974), specification, page 2, line 5 to page 3, line 11; fig. 3 (Family: none)	1-2 3-5
A	JP 2013-209020 A (Honda Motor Co., Ltd.), 10 October 2013 (10.10.2013), paragraphs [0039] to [0050]; fig. 4 to 5 & US 2013/0284526 A1 paragraphs [0060] to [0078]; fig. 4 to 5 & EP 2644415 A2 & CN 103358840 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B60K7/00(2006.01)i, B60K17/14(2006.01)i, F16H1/06(2006.01)i, H02K7/116(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, B60K17/14, F16H1/06, H02K7/116

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 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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 A	日本国実用新案登録出願56-183767号(日本国実用新案登録出願公開58-087623号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(日産自動車株式会社)1983.06.14, 明細書第5頁第6行-第8頁第16行, 第4図(ファミリーなし)	1-2 3-5
Y A	日本国実用新案登録出願48-006484号(日本国実用新案登録出願公開49-107065号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(勝浦 博之)1974.09.12, 明細書第2頁第5行-第3頁第11行, 第3図(ファミリーなし)	1-2 3-5

☒ 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 9 . 0 7 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 8 . 2 0 1 6

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)

加藤 信秀

電話番号 03-3581-1101 内線 3341

3 D

3 7 4 5

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 2013-209020 A (本田技研工業株式会社) 2013. 10. 10, 段落 [0039] - [0050], 第4 - 5図 & US 2013/0284526 A1 段落 [0060] - [0078], 第4 - 5図 & EP 2644415 A2 & CN 103358840 A	1-5