

(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8月17日(17.08.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/138312 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 57/04 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/001453
- (22) 国際出願日: 2017年1月18日(18.01.2017)
- (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 2016-021599 2016年2月8日(08.02.2016) 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17号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 兼子 友明 (KANEKO Tomoaki); 〒4388510
静岡県磐田市東貝塚1578番地 N T N 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1-29 本町武田ビル パトリオ特許事務所 Osaka (JP).

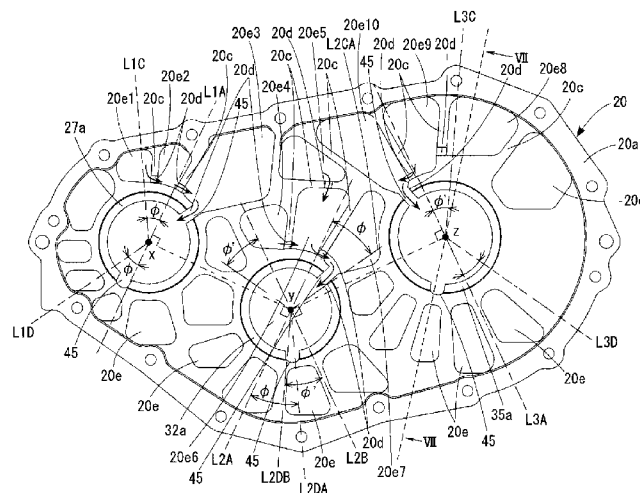
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, 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: VEHICLE DRIVING DEVICE

(54) 発明の名称: 車両駆動装置





本発明は、電動モータ（１Ｌ（１Ｒ））と、電動モータの動力を減速して駆動輪（５２）に伝達する平行軸歯車減速機（２Ｌ（２Ｒ））とを備え、減速機の歯車軸が減速機ケーシング（２０）に設けられた軸受嵌合穴（２７ａ（３２ａ，３５ａ））に嵌合された転がり軸受（２８ａ（３４ａ，３７ａ））を介して支持される車両駆動装置において、減速機ケーシングの内壁面に設けられた肉ぬすみ（２０ｅ）により複数の隔壁（２０ｃ）が形成され、軸受嵌合穴より上側に位置する隔壁の少なくとも一つの隔壁の軸受嵌合穴側に切り欠き（２０ｄ）を設け、切り欠きから肉ぬすみに溜まった潤滑油を、転がり軸受側に排出するように構成された車両駆動装置に関する。本発明は、これにより、減速機ケーシングの内壁面の肉ぬすみに溜まった潤滑油を転がり軸受に効率よく供給することが可能となる。

明 細 書

発明の名称：車両駆動装置

技術分野

[0001] この発明は、電動モータと、この電動モータの動力を減速して駆動輪に伝達する減速機とを備えた車両駆動装置に関するものである。

背景技術

[0002] 車両駆動装置として、左右の駆動輪をそれぞれ独立して駆動させる２基の電動モータと減速機を備えるものが特許文献１に開示されている。

[0003] この種の車両駆動装置は、左右の駆動輪のそれぞれについて独立に駆動用の電動モータを備えるので、一つの共通の電動モータによって左右の駆動輪を駆動させる１モータ車両駆動装置のように、一つの電動モータの駆動力を左右に振り分けるデファレンシャルギア等が不要になる、という利点を有する。

[0004] 特許文献１に開示された従来の２基の電動モータと減速機を備えた車両駆動装置は、図１０に示すように、左右の駆動輪を個別に駆動する左右の電動モータ１０１Ｌ、１０１Ｒと電動モータ１０１Ｌ、１０１Ｒの回転を減速する減速機１０２Ｌ、１０２Ｒを備え、左右の電動モータ１０１Ｌ、１０１Ｒの中央に減速機１０２Ｌ、１０２Ｒを配置している。

[0005] 減速機１０２Ｌ、１０２Ｒは、図１０に示すように、モータ軸１１２から動力が伝達される入力歯車を有する入力歯車軸１２３と、等速ジョイント１２６および中間シャフト１２７からなるドライブシャフトを介して駆動輪に駆動力を伝達する出力歯車軸１２５とを備え、入力歯車軸１２３と出力歯車軸１２５とが平行かつオフセットした配置の平行軸歯車減速機である。

[0006] 減速機１０２Ｌ、１０２Ｒの入力歯車軸１２３と出力歯車軸１２５との間には、１つ以上の中間歯車軸１２４（カウンター軸）が設けられる。

[0007] そして、左右の減速機１０２Ｌ、１０２Ｒは、一室の減速機ケーシング１２８内に並列に収容されている。

[0008] この減速機ケーシング 1 2 8 内には、左右の減速機 1 0 2 L、1 0 2 R を構成する歯車列を潤滑するために、所定量の潤滑油が封入されている。そして、歯車の動作により、潤滑油がはね掛け上げられ、その際に生じる油飛沫が減速機の各歯車の歯面や転がり軸受に供給される。

[0009] 歯車によってはね掛け上げられた潤滑油は、各歯車や転がり軸受に効率よく供給するのが望ましい。また、はね掛け上げられた潤滑油は、歯車や転がり軸受に流れたもの以外は、減速機ケーシングの内壁面に飛散し、内壁面に沿って流れ落ちる。

[0010] ところで、減速機ケーシングは、軽量化のために内壁面に複数の肉ぬすみを設けて肉厚を薄くし、そして、剛性確保のために、肉ぬすみの間には隔壁が設けられている。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献1：特開平 1 1 - 2 4 3 6 6 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] 減速機ケーシングの内壁面に飛散した潤滑油は、壁面に沿って流れ落ちるが、内壁面の肉ぬすみの中に潤滑油が溜まってしまい、潤滑油を有効に利用することができないという難点があった。

[0013] そこで、この発明は、減速機ケーシングの内壁面に肉ぬすみに溜まった潤滑油を転がり軸受に効率よく供給することができる車両駆動装置を提供することを課題とするものである。

課題を解決するための手段

[0014] 前記の課題を解決するために、この発明は、電動モータと、この電動モータの動力を減速して駆動輪に伝達する減速機とを備え、減速機は、モータ軸から動力が伝達される入力歯車を有する入力歯車軸と、駆動輪に駆動力を伝達する出力歯車を有する出力歯車軸と、入力歯車軸と出力歯車軸との間に設

けられる中間歯車を有する1つ以上の中間歯車軸とを平行に配置して減速機ケーシング内に收容され、前記各歯車軸が前記ケーシングに設けられた軸受嵌合穴に嵌合された転がり軸受を介して支持される車両駆動装置において、前記減速機ケーシングの内壁面に設けられた肉ぬすみにより複数の隔壁が形成され、前記軸受嵌合穴より上側に位置する隔壁の少なくとも一つの隔壁の軸受嵌合穴側に切り欠きを設け、この切り欠きから前記肉ぬすみに溜まった潤滑油を、前記転がり軸受側に排出することを特徴とする。

[0015] また、前記減速機を收容する空間と前記軸受嵌合穴の内部空間とを連通する連通溝が設けられ、前記隔壁に設けられた切り欠きから排出される潤滑油が前記連通溝を介して供給するように構成するとよい。

[0016] 前記切り欠きと連通溝を、歯車の噛み合いによって前記転がり軸受に作用する荷重の作用線と交差しない位置に設けるとよい。

[0017] また、前記連通溝より上方に位置する前記隔壁に前記切り欠きを設けるとよい。

[0018] また、記減速機ケーシングの内壁面の前記肉ぬすみ内に潤滑油が留まらないように、前記肉ぬすみの下部をテーパ形状に形成するとよい。

発明の効果

[0019] 以上のように、この発明は、減速機ケーシングの内壁面に設けられた肉ぬすみにより複数の隔壁が形成され、前記軸受嵌合穴より上側に位置する隔壁の少なくとも一つの隔壁の軸受嵌合穴側に切り欠きを設け、この切り欠きから前記肉ぬすみに溜まった潤滑油を、前記転がり軸受側に排出することにより、潤滑油を効率よく転がり軸受に供給することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]この発明を適用した車両駆動装置の実施形態を示す横断平面図である。

[図2]図1の減速機部分の拡大横断平面図である。

[図3]この発明に係る車両駆動装置を使用する電気自動車の一例を示す概略平面図である。

[図4]図1の実施形態の平面図である。

[図5]図1のV-V線で断面にした説明図である。

[図6]図1の実施形態の歯車列を軸方向から見た説明図である。

[図7]図5のVⅠⅠ-VⅠⅠ線で断面にした説明図である。

[図8]図7の破線で囲んだ領域VⅠⅠⅠ部分の拡大図である、

[図9]図1の破線で囲んだ領域ⅠV部分の拡大図である。

[図10]従来の2モータ式の車両駆動装置を示す横断平面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 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。

図1に示す2モータ式の車両駆動装置Aは、2基の減速機2L、2Rを左右並列に収容する減速機ケーシング20を中央にし、その減速機ケーシング20の左右に2基の電動モータ1L、1Rのモータケーシング3L、3Rを固定配置したものである。

[0022] 図3に示す電気自動車Cは、前輪駆動方式であり、シャーシ51と、駆動輪としての前輪52と、後輪53と、左右の駆動輪をそれぞれに独立に駆動する2モータ式の車両駆動装置Aとを備え、2モータ式の車両駆動装置Aは、駆動輪である左右の前輪52の中央位置のシャーシ51上に搭載され、2モータ式の車両駆動装置Aの駆動力は、等速ジョイント15と中間シャフト16を介して左右の駆動輪である前輪52に伝達される。

[0023] なお、2モータ式の車両駆動装置Aの搭載形態としては、図3に示す前輪駆動方式の他、後輪駆動方式、四輪駆動方式でもよい。

[0024] 2モータ式の車両駆動装置Aにおける左右の電動モータ1L、1Rは、図1に示すように、モータケーシング3L、3R内に収容されている。

[0025] モータケーシング3L、3Rは、円筒形のモータケーシング本体3aL、3aRと、このモータケーシング本体3aL、3aRの外側面を閉塞する外側壁3bL、3bRと、モータケーシング本体3aL、3aRの内側面に減速機2L、2Rと隔てる内側壁3cL、3cRとからなる。モータケーシング本体3aL、3aRの内側壁3cL、3cRには、モータ軸12aを引き出す開口部が設けられている。

- [0026] 電動モータ 1 L、1 R は、図 1 に示すように、モータケーシング本体 3 a L、3 a R の内周面にステータ 1 1 を設け、このステータ 1 1 の内周に間隔をおいてロータ 1 2 を設けたラジアルギャップタイプのものを使用している。なお、電動モータ 1 L、1 R は、アキシアルギャップタイプのものを使用してもよい。
- [0027] ロータ 1 2 は、モータ軸 1 2 a を中心部に有し、そのモータ軸 1 2 a はモータケーシング本体 3 a L、3 a R の内側壁 3 c L、3 c R の開口部からそれぞれ減速機 2 L、2 R 側に引き出されている。モータケーシング本体 3 a L、3 a R の開口部とモータ軸 1 2 a との間にはシール部材 1 3 が設けられている。
- [0028] モータ軸 1 2 a は、モータケーシング本体 3 a L、3 a R の内側壁 3 c L、3 c R と外側壁 3 b L、3 b R とに転がり軸受 1 4 a、1 4 b によって回転自在に支持されている（図 1）。
- [0029] 左右並列に設けられた 2 基の減速機 2 L、2 R を収容する減速機ケーシング 2 0 は、図 1 および図 4 に示すように、中央ケーシング 2 0 a とこの中央ケーシング 2 0 a の両側面に固定される左右の側面ケーシング 2 0 b L、2 0 b R の 3 ピース構造になっている。左右の側面ケーシング 2 0 b L、2 0 b R は、中央ケーシング 2 0 a の両側の開口部に複数のボルト 2 6 L、2 6 R によって固定されている。
- [0030] 減速機ケーシング 2 0 の側面ケーシング 2 0 b L、2 0 b R のアウトボード側（車体外側）の側面と電動モータ 1 L、1 R のモータケーシング本体 3 a L、3 a R の内側壁 3 c L、3 c R とを、複数のボルト 2 9 によって固定することにより、減速機ケーシング 2 0 の左右に 2 基の電動モータ 1 L、1 R が固定配置される（図 1、図 4）。
- [0031] 中央ケーシング 2 0 a には、図 1 に示すように、中央に仕切り壁 2 1 が設けられている。減速機ケーシング 2 0 は、この仕切り壁 2 1 によって左右に 2 分割され、2 基の減速機 2 L、2 R を収容する独立した左右の収容室が並列に設けられている。

- [0032] 減速機 2 L、2 R は、図 1 に示すように、左右対称形に設けられ、モータ軸 1 2 a から動力が伝達される入力歯車 2 3 a を有する入力歯車軸 2 3 L、2 3 R と、この入力歯車 2 3 a に噛み合う大径歯車 2 4 a と出力歯車 2 5 a に噛み合う小径歯車 2 4 b を有する中間歯車軸 2 4 L、2 4 R と、出力歯車 2 5 a を有し、減速機ケーシング 2 0 から引き出されて等速ジョイント 1 5、中間シャフト 1 6（図 3）を介して駆動輪に駆動力を伝達する出力歯車軸 2 5 L、2 5 R とを備える平行軸歯車減速機である。左右 2 基の減速機 2 L、2 R の各入力歯車軸 2 3 L、2 3 R、中間歯車軸 2 4 L、2 4 R、出力歯車軸 2 5 L、2 5 R は、それぞれ同軸上に配置されている。
- [0033] 減速機 2 L、2 R の入力歯車軸 2 3 L、2 3 R の両端は、中央ケーシング 2 0 a の仕切り壁 2 1 の左右両面に形成した軸受嵌合穴 2 7 a と側面ケーシング 2 0 b L、2 0 b R に形成した軸受嵌合穴 2 7 b に転がり軸受 2 8 a、2 8 b を介して回転自在に支持されている。軸受嵌合穴 2 7 a、2 7 b の底部は、転がり軸受 2 8 a、2 8 b の外輪が当接する壁部より内周側は肉厚が薄く形成されて段付き形状になっている。
- [0034] 入力歯車軸 2 3 L、2 3 R のアウトボード側の端部は、側面ケーシング 2 0 b L、2 0 b R に設けた開口部 2 7 c から外側に引き出されており、開口部 2 7 c と入力歯車軸 2 3 L、2 3 R の外側端部との間にはオイルシール 3 1 を設け、減速機 2 L、2 R に封入された潤滑油の漏洩および外部からの泥水などの浸入を防止している。
- [0035] モータ軸 1 2 a は中空構造であり、この中空のモータ軸 1 2 a に、入力歯車軸 2 3 L、2 3 R が挿入される。入力歯車軸 2 3 L、2 3 R とモータ軸 1 2 a とは、スプライン（セレーションも含む以下同じ）結合されている。
- [0036] 中間歯車軸 2 4 L、2 4 R は、外周面に入力歯車 2 3 a に噛み合う大径歯車 2 4 a と出力歯車 2 5 a に噛み合う小径歯車 2 4 b を有する段付き歯車軸である。この中間歯車軸 2 4 L、2 4 R の両端は、中央ケーシング 2 0 a の仕切り壁 2 1 の両面に形成した軸受嵌合穴 3 2 a と側面ケーシング 2 0 b L、2 0 b R に形成した軸受嵌合穴 3 2 b とに転がり軸受 3 4 a、3 4 b を介

して支持されている。そして、軸受嵌合穴 3 2 a、3 2 b の底部は、転がり軸受 3 4 a、3 4 b の外輪が当接する壁部より内周側は肉厚が薄く形成されて段付き形状になっている。

[0037] 出力歯車軸 2 5 L、2 5 R は、大径の出力歯車 2 5 a を有し、中央ケーシング 2 0 a の仕切り壁 2 1 の両面に形成した軸受嵌合穴 3 5 a と側面ケーシング 2 0 b L、2 0 b R に形成した軸受嵌合穴 3 5 b に転がり軸受 3 7 a、3 7 b によって支持されている。そして、軸受嵌合穴 3 5 a、3 5 b の底部は、転がり軸受 3 7 a、3 7 b の外輪が当接する壁部より内周側は肉厚が薄く形成されて段付き形状になっている。

[0038] 出力歯車軸 2 5 L、2 5 R のアウトボード側の端部は、側面ケーシング 2 0 b L、2 0 b R に形成した開口部 3 5 c から減速機ケーシング 2 0 の外側に引き出され、引き出された出力歯車軸 2 5 L、2 5 R のアウトボード側の端部の外周面に、等速ジョイント 1 5 の外側継手部 1 5 a がスプライン結合されている。

[0039] 出力歯車軸 2 5 L、2 5 R に結合された等速ジョイント 1 5 は、中間シャフト 1 6 を介して駆動輪 5 2 に接続される（図 3）。

[0040] 出力歯車軸 2 5 L、2 5 R のアウトボード側の端部と側面ケーシング 2 0 b L、2 0 b R に形成した開口部 3 5 c との間には、オイルシール 3 9 を設け、減速機 2 L、2 R に封入された潤滑油の漏洩および外部からの泥水などの侵入を防止している。

[0041] 図 9 は、中間歯車軸 2 4 L について示しているが、中間歯車軸 2 4 L を含め、入力歯車軸 2 3 L、2 3 R、中間歯車軸 2 4 R、出力歯車軸 2 5 L、2 5 R の両端部には、転がり軸受 2 8 a、2 8 b、3 4 a、3 4 b、3 7 a、3 7 b の内輪 4 0 が嵌め込まれ、そして、転がり軸受 2 8 a、2 8 b、3 4 a、3 4 b、3 7 a、3 7 b の外輪 4 1 は中央ケーシング 2 0 a の軸受嵌合穴 2 7 a、3 2 a、3 5 a と、側面ケーシング 2 0 b L、2 0 b R の軸受嵌合穴 2 7 b、3 2 b、3 5 b と、に嵌め込まれている。

[0042] 転がり軸受 2 8 a、2 8 b、3 4 a、3 4 b、3 7 a、3 7 b の内輪 4 0

と各歯車軸 23 L、23 R、24 L、24 R、25 L、25 R は、回転中心で回転できるように、締め代を持って嵌合（タイト嵌合）しており、転がり軸受 28 a、28 b、34 a、34 b、37 a、37 b の外輪 41 と軸受嵌合穴 27 a、32 a、35 a、27 b、32 b、35 b は、各歯車軸の組み込み作用が容易となるように隙間を持って嵌合（ルーズ嵌合）している。そして、軸受嵌合穴 27 a、32 a、35 a、27 b、32 b、35 b と転がり軸受の外輪 41 との間は、数 10 μ m の隙間がある。

[0043] このような隙間を有する嵌合の場合には、軸受嵌合穴 27 a、32 a、35 a、27 b、32 b、35 b の摩耗を防ぐために、この隙間に十分な潤滑油を供給する必要がある。そこで、この実施形態では、軸受嵌合穴 27 a、32 a、35 a、27 b、32 b、35 b と転がり軸受の外輪 41 との間に積極的に潤滑油を供給するように構成している。

[0044] 油浴方式では、減速機ケーシング 20 の下部に滞留する潤滑油が歯車によってはねかけ上げられ、その際に生じる油飛沫が歯面や転がり軸受に供給される。そして、軸受内部に潤滑油を供給するためには、軸受内部に、軸方向に貫通する油の流れを生じさせることが効果的である。

[0045] そこで、この実施形態では、この流れを生じさせるための構造を採用している。図 1 の破線 I-V で囲んだ部分を拡大した図 9 に示すように、転がり軸受 34 b が嵌合する軸受嵌合穴 32 b の内周面に、減速機を収容するケーシング 20 内の空間 G1 と軸受嵌合穴 32 b の内部空間 G2 とを連通する少なくとも 1 つの溝 45 が設けられている。すなわち、図 9 に示すように、転がり軸受 34 b を境にギヤ等が存在するケーシング 20 のギヤ空間 G1 と、ケーシング 20 の側面ケーシング 20 b L に設けた軸受嵌合穴 32 b によって閉鎖される空間を内部空間 G2 とすると、転がり軸受 34 b の外輪 41 が嵌合する側面ケーシング 20 b L に設けた軸受嵌合穴 32 b の内周面に、ギヤ空間 G1 と内部空間 G2 を連通させる連通溝 45 を 1 つ以上設けている。

[0046] この連通溝 45 により、連通溝 45 から流入した油が内部空間 G2 を経由して転がり軸受 34 b の内部空間を通り排出される流れ、又は転がり軸受 3

4 b から流入した油が内部空間 G 2 を経由して連通溝 4 5 を通り排出される流れが生じる。そして、連通溝 4 5 から流入した潤滑油は、軸受嵌合穴 3 2 b と転がり軸受 3 4 b の外輪 4 1 との間に積極的に供給される。

[0047] 尚、説明を簡単にするため、転がり軸受 2 8 a、2 8 b、3 4 a、3 4 b、3 7 a、3 7 b の構成部品である内輪 4 0、外輪 4 1、転動体 4 2 及び連通溝 4 5 は符号を共通にしている。

[0048] 上記したように、減速機ケーシング 2 0 は、軽量化のために複数の肉ぬすみ 2 0 e を設けて肉厚を薄くし、そして、剛性確保のために、肉ぬすみ 2 0 e の間には隔壁 2 0 c が設けられている。図 5 は、中央ケーシング 2 0 a を示しているが、側面ケーシング 2 b L、2 b R も同様に、肉ぬすみ 2 0 e と隔壁 2 0 c が設けられている。減速機ケーシング 2 0 の内壁面に飛散した潤滑油は、内壁面に沿って流れ落ちるが、内壁面の肉ぬすみ 2 0 e の中に潤滑油が溜まる。

[0049] そこで、この実施形態では、肉ぬすみ 2 0 e に留まる潤滑油を転がり軸受 2 8 a、3 4 a、3 7 a に供給する切り欠き 2 0 d を軸受嵌合穴 3 5 a、3 2 a、2 7 a より上側に位置する隔壁 2 0 c に形成し、切り欠き 2 0 d から排出された潤滑油が連通溝 4 5 に案内され、連通溝 4 5 から転がり軸受 2 8 a、3 4 a、3 7 a、に潤滑油を供給する。

[0050] 軸受嵌合穴 2 7 a には、上部の 3 つの肉ぬすみ 2 0 e に溜まった潤滑油が切り欠き 2 0 d を介して供給される。すなわち、図中 2 0 e 1 に溜まった潤滑油は、切り欠き 2 0 d から隣の肉ぬすみ 2 0 e 2 に送られ、肉ぬすみ 2 0 e に溜まった潤滑油と共に切り欠き 2 0 d から隣の肉ぬすみ 2 0 e 3 に送られる。そして、肉ぬすみ 2 0 e に設けられた切り欠き 2 0 d は、連通溝 4 5 に繋がり、この切り欠き 2 0 d から 3 つの肉ぬすみ 2 0 e 1、2 0 e 2、2 0 e 3 に溜まった潤滑油が連通溝 4 5 から転がり軸受 2 8 a に供給される。

[0051] 軸受嵌合穴 3 2 a には、上部の 4 つの肉ぬすみ 2 0 e に溜まった潤滑油が切り欠き 2 0 d を介して供給される。すなわち、図中 2 0 e 4 に溜まった潤滑油は、切り欠き 2 0 d から隣の肉ぬすみ 2 0 e 6 に送られ、肉ぬすみ 2 0

e 5 に溜まった潤滑油は切り欠き 20 d から下の肉ぬすみ 20 e 6 に送られる。そして、肉ぬすみ 20 e 4 と肉ぬすみ 20 e 5 から送られてきた潤滑油は肉ぬすみ 20 e 6 に溜まった潤滑油と共に切り欠き 20 d から隣の肉ぬすみ 20 e 7 に送られる。肉ぬすみ 20 e 7 に設けられた切り欠き 20 d は、連通溝 45 に繋がり、この切り欠き 20 d から 4 つの肉ぬすみ 20 e 4、20 e 5、20 e 6、20 e 7 に溜まった潤滑油が連通溝 45 から転がり軸受 34 a に供給される。

[0052] 軸受嵌合穴 35 a には、上部の 3 つの肉ぬすみ 20 e に溜まった潤滑油が切り欠き 20 d を介して供給される。すなわち、図中 20 e 8 に溜まった潤滑油は、切り欠き 20 d から隣の肉ぬすみ 20 e 9 に送られ、肉ぬすみ 20 e に溜まった潤滑油と共に切り欠き 20 d から隣の肉ぬすみ 20 e 10 に送られる。そして、肉ぬすみ 20 e 10 に設けられた切り欠き 20 d は、連通溝 45 に繋がり、この切り欠き 20 d から 3 つの肉ぬすみ 20 e 8、20 e 9、20 e 10 に溜まった潤滑油が連通溝 45 から転がり軸受 37 a に供給される。

[0053] このように、肉ぬすみ 20 e に溜まっている潤滑油を転がり軸受側に流し、油浴循環によって、歯車や転がり軸受に効率よく潤滑油を供給することができる。

[0054] 連通溝 45 から潤滑油を供給するので、切り欠き 20 d は、連通溝 45 より上方の隔壁 20 c に設けている。そして、隔壁 20 c は、剛性確保のために設けられているので、後述する軸受に作用する荷重の作用線上の応力負荷域を避けた位置に設けることが好ましい。

[0055] 図 7 に示すように、肉ぬすみ 20 e の下方部は溜まった潤滑油が流れ出やすいようにテーパ形状に形成している。このテーパの角度 α は、5 度から 10 度程度にすれば良い。通常、鋳造品では、抜き勾配が 1.5 度程度であるが、それよりも大きなテーパ角度 α にし、潤滑油の流れ出しを良好にしている。肉ぬすみ 20 の下方部のテーパは、ケーシングに必要な抜き勾配以上であるので、コストアップの懸念はない。

[0056] 図8の拡大図に示す切り欠き20dの切り込み深さM、長さNの大きさにつき説明する。切り欠き20dの切り込み深さMは3mm以上で隔壁20cの強度を保つ範囲でできるだけ大きくする方が潤滑油を効率よく排出することができる。同様に、切り欠き20dの長さNは3mm以上で隔壁20cの強度を保つ範囲でできるだけ大きくする方が潤滑油を効率よく排出することができる。

[0057] 図5においては、便宜上、中央ケーシング20aの軸受嵌合穴27a、32a、35aについて説明したが、側面ケーシング20bL、20bRの軸受嵌合穴27b、32b、35bにも同様に、各軸受嵌合穴の内周面に、ギャ空間G1と内部空間G2を連通させる連通溝45を1つ以上設けている。そして、隔壁20cに切り欠き20dを設け、切り欠き20dから排出された潤滑油が連通溝45に案内され、連通溝45から転がり軸受28b、34b、37bに潤滑油を供給する。

[0058] ところで、ケーシング20の軸受嵌合穴の内周面、すなわち、転がり軸受の外輪が嵌合する面に上記の連通溝45を設ける場合、転動体42がこの連通溝45の位相を通過する際、転動体42を介して外輪41に作用する荷重により外輪41が変形する虞がある。この外輪41の変形に伴い、外輪軌道面の真円度などが悪化し、振動・音響や耐久性などに悪影響を与えることが考えられる。また、この荷重は、隔壁20cにも応力負荷として与えられる。

[0059] 図3に示す電気自動車Cに搭載された2モータ式の車両駆動装置Aにおける、アウトボード側からインボード側（車体内側）を見た場合の、減速機2Lの入力歯車軸23L、中間歯車軸24L、出力歯車軸25Lの歯車の配置を図6に示す。入力歯車軸23Lは出力歯車軸25Lより車両前方に位置し、中間歯車軸24Lは入力歯車軸23Lおよび出力歯車軸25Lより下方に位置している。ここで、減速機2Rについては、図6を鏡面对称とした関係となる。図6に示すように、歯車同士の回転噛み合わせ時に、転がり軸受内部には、ある周方向範囲にわたり、転動体と軌道輪間に荷重が作用する負荷

圈が存在する。そして、最も荷重が大きいのが当該荷重作用線上である。図 6 には、どの方向に荷重作用線が生じるかを示している。また、図 5 にも同様にどの方向に荷重作用線が生じるかを示している。

[0060] そこで、この実施形態では、転がり軸受に作用する荷重の作用線とこの連通溝 4 5 が交差しないようにして、減速機ケーシング 2 0 の軸受嵌合穴の内周面に連通溝 4 5 を設けている。同様に、隔壁 2 0 c に形成する切り欠き 2 0 d も転がり軸受に作用する荷重の作用線と交差しない位置に設けている。

[0061] 次に、荷重の作用線につき、図 6 のギヤ配列を参照して説明する。この実施形態では、荷重作用線は以下に定義される。

[0062] ここで、入力歯車 2 3 a と大径歯車 2 4 a よるギヤ噛み合い列を A 列、小径歯車 2 4 b と出力歯車 2 5 a よるギヤ噛み合い列を B 列とする。入力歯車軸 2 3 L の軸心を x、中間歯車軸 2 4 L の軸心を y、出力歯車軸 2 5 L の軸心を z とする。

[0063] 図 6 において、L 1 A、L 2 A は、軸心 x、軸心 y を結ぶ直線に垂直で、それぞれ、軸心 x と軸心 y を通る直線とする。L 2 B、L 3 B は、軸心 y、軸心 z を結ぶ直線に垂直で、それぞれ、軸心 y と軸心 z を通る直線とする。

[0064] 入力歯車 2 3 a と大径歯車 2 4 a によるギヤ噛み合い、すなわち、ギヤ列 A の噛み合いにより、加速時（ドライブ側）に、入力歯車軸 2 3 L の転がり軸受 2 8 a、2 8 b に作用する荷重の作用線を L 1 D とする。

[0065] 入力歯車 2 3 a と大径歯車 2 4 a とのギヤ列 A の噛み合いにより、減速時（コスト側）に、入力歯車軸 2 3 L の転がり軸受 2 8 a、2 8 b に作用する荷重の作用線を L 1 C とする。

[0066] 入力歯車 2 3 a と大径歯車 2 4 a とのギヤ列 A の噛み合いにより、加速時（ドライブ側）に、中間歯車軸 2 4 L の転がり軸受 3 4 a、3 4 b に作用する荷重の作用線を L 2 D A とする。

[0067] 入力歯車 2 3 a と大径歯車 2 4 a とのギヤ列 A の噛み合いにより、減速時（コスト側）に、中間歯車軸 2 4 L の転がり軸受 3 4 a、3 4 b に作用する荷重の作用線を L 2 C A とする。

[0068] 小径歯車 24 b と出力歯車 25 a によるギヤ列 B のギヤ噛み合い、すなわち、ギヤ列 B の噛み合いにより、加速時（ドライブ側）に、中間歯車軸 24 L の転がり軸受 34 a に作用する荷重の作用線を L 2 D B とする。

[0069] 小径歯車 24 b と出力歯車 25 a とのギヤ列 B の噛み合いにより、減速時（コスト側）に、中間歯車軸 24 L の転がり軸受 34 a、34 b に作用する荷重の作用線を L 2 C B とする。

[0070] 小径歯車 24 b と出力歯車 25 a とのギヤ列 B の噛み合いにより、加速時（ドライブ側）に、出力歯車軸 25 L の転がり軸受 37 a、37 b に作用する荷重の作用線を L 3 D とする。

[0071] 小径歯車 24 b と出力歯車 25 a とのギヤ列 B の噛み合いにより、減速時（コスト側）に、出力歯車軸 25 L の転がり軸受 37 a、37 b に作用する荷重の作用線を L 3 C とする。

[0072] L 1 D と L 1 A との間、L 1 C と L 1 A との間は、それぞれ角度 ϕ をなす。

L 2 D A と L 2 A との間、L 2 C A と L 2 A との間は、それぞれ角度 ϕ をなす。

L 2 D B と L 2 B との間、L 2 C B と L 2 B との間は、それぞれ角度 ϕ' をなす。

L 3 D と L 3 B との間、L 3 C と L 3 B との間は、それぞれ角度 ϕ' をなす。

[0073] 角度 ϕ および ϕ' は、歯車の歯面圧力角、歯面ねじれ角に基づいて、次式で与えられる。

$$\tan \phi = \tan \alpha / \cos \beta$$

$$\tan \phi' = \tan \alpha' / \cos \beta'$$

ここで、 α 、 α' は、歯面圧力角、 β 、 β' は、歯面ねじれ角である。

[0074] すなわち、荷重の作用線は、軸心位置と歯車諸元（圧力角とねじれ角）によって定義できる。この発明では、軸心位置と歯車諸元（圧力角とねじれ角）によって得られた荷重作用線と交差しない位置で、連通溝 45 を 1 つ以上

形成し、ギヤ空間 G 1 と内部空間 G 2 を連通させている。また、隔壁 2 0 c に設ける切り欠き 2 0 d も軸心位置と歯車諸元（圧力角とねじれ角）によって得られた荷重作用線と交差しない位置に設けている。

[0075] この発明は前述した実施形態に何ら限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲において、さらに種々の形態で実施し得ることは勿論のことであり、本発明の範囲は、特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲に記載の均等の意味、および範囲内の全ての変更を含む。

符号の説明

- [0076] 1 L、1 R : 電動モータ
2 L、2 R : 減速機
3 L、3 R : モータケーシング
3 a L、3 a R : モータケーシング本体
3 b L、3 b R : 外側壁
3 c L、3 c R : 内側壁
1 1 : ステータ
1 2 : ロータ
1 2 a : モータ軸
1 3 : シール部材
1 4 a、1 4 b : 転がり軸受
1 5 : 等速ジョイント
1 5 a : 外側継手部
1 6 : 中間シャフト
2 0 : 減速機ケーシング
2 0 a : 中央ケーシング
2 0 c : 隔壁
2 0 d : 切り欠き
2 0 e : 肉ぬすみ
2 0 b L、2 0 b R : 側面ケーシング

- 2 1 : 仕切り壁
- 2 3 L、2 3 R : 入力歯車軸
- 2 3 a : 入力歯車
- 2 4 L、2 4 R : 中間歯車軸
- 2 4 a : 大径歯車
- 2 4 b : 小径歯車
- 2 5 L、2 5 R : 出力歯車軸
- 2 5 a : 出力歯車
- 2 6 L、2 6 R : ボルト
- 2 7 a、2 7 b、3 2 a、3 2 b、3 5 a、3 5 b : 軸受嵌合穴
- 2 7 c : 開口部
- 2 8 a、2 8 b、3 4 a、3 4 b、3 7 a、3 7 b : 転がり軸受
- 2 9 : ボルト
- 3 1 : オイルシール
- 3 5 c : 開口部
- 3 9 : オイルシール
- 4 0 : 内輪
- 4 1 : 外輪
- 4 2 : 転動体
- 4 2 C : 軸方向中心線
- 4 5 : 連通溝
- 4 6 : 周方向構
- 5 1 : シャーシ
- 5 2 : 前輪
- 5 3 : 後輪
- A : 自動車用減速機付き車両駆動装置
- C : 電気自動車
- G 1 : ギヤ空間

G 2 : 内部空間

α 、 α' : 歯面圧力角

β 、 β' : 歯面ねじれ角

ϕ 、 ϕ' : 角度

x、y、z : 軸心

L 1 D、L 1 C、L 2 D A、L 2 C A、L 2 D B、L 2 C B、L 3 D、L 3

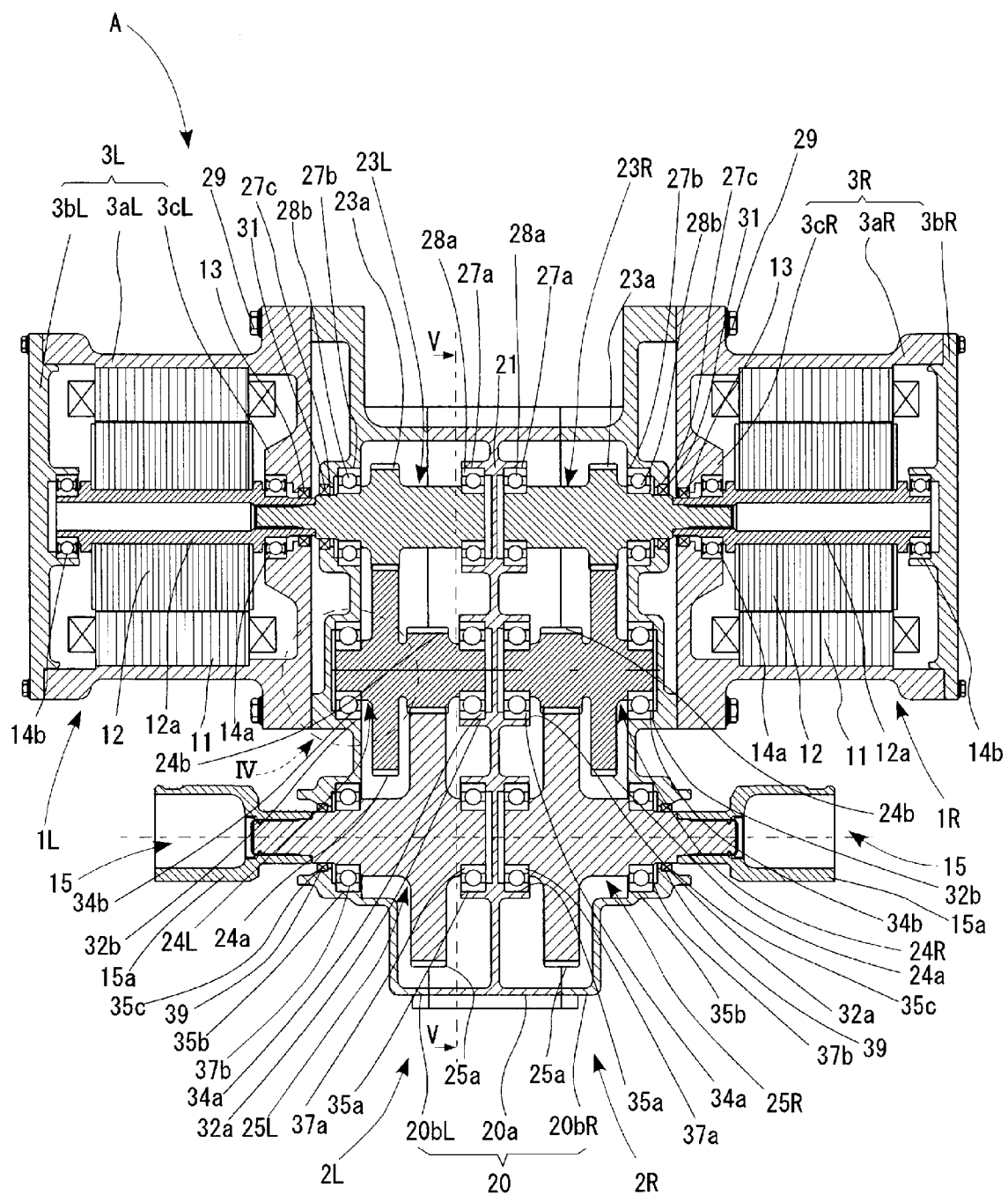
C : 荷重作用線

請求の範囲

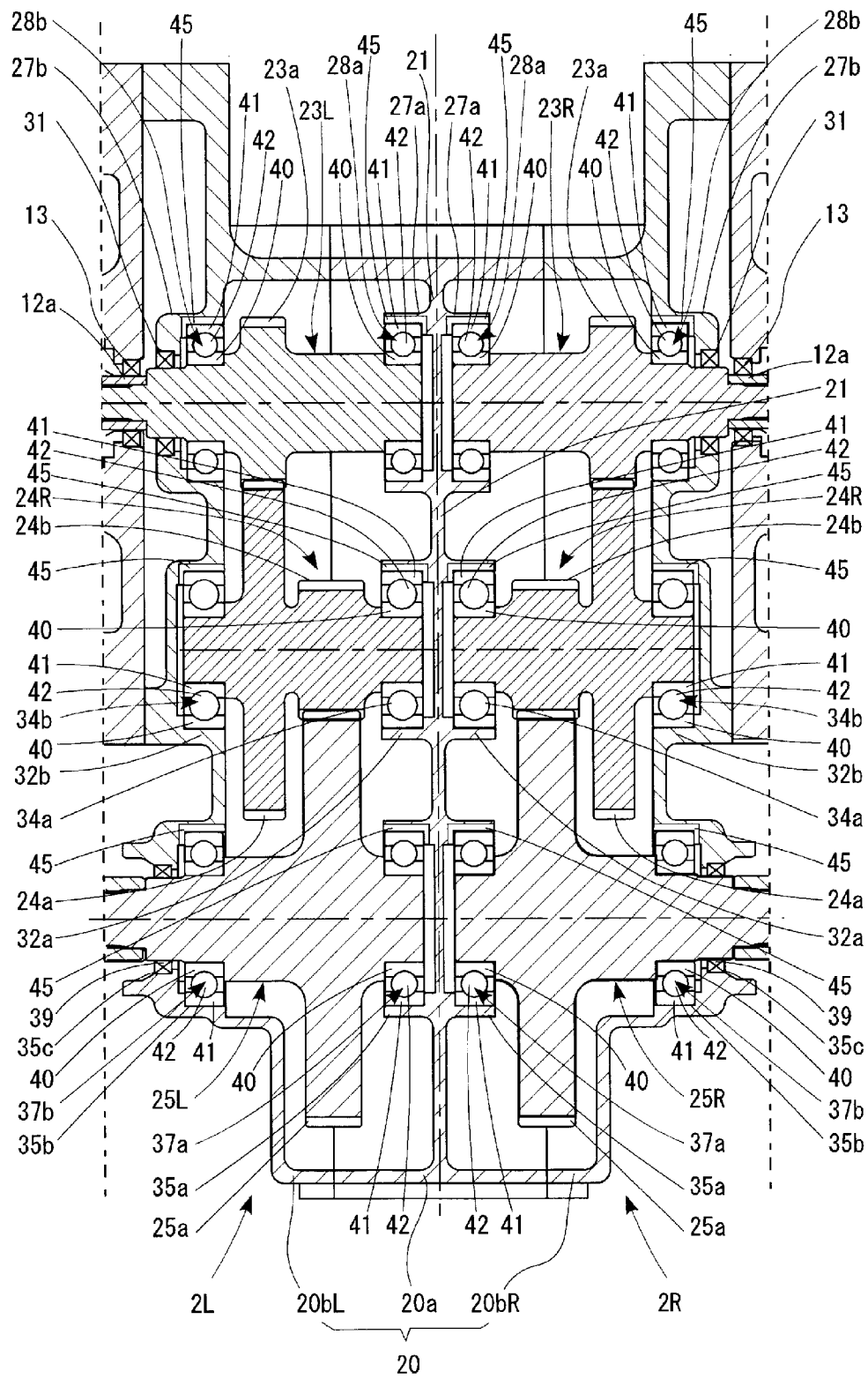
- [請求項1] 電動モータと、この電動モータの動力を減速して駆動輪に伝達する減速機とを備え、減速機は、モータ軸から動力が伝達される入力歯車を有する入力歯車軸と、駆動輪に駆動力を伝達する出力歯車を有する出力歯車軸と、入力歯車軸と出力歯車軸との間に設けられる中間歯車を有する1つ以上の中間歯車軸とを平行に配置して減速機ケーシング内に收容され、前記各歯車軸が前記ケーシングに設けられた軸受嵌合穴に嵌合された転がり軸受を介して支持される車両駆動装置において、
- 前記減速機ケーシングの内壁面に設けられた肉ぬすみにより複数の隔壁が形成され、前記軸受嵌合穴より上側に位置する隔壁の少なくとも一つの隔壁の軸受嵌合穴側に切り欠きを設け、この切り欠きから前記肉ぬすみに溜まった潤滑油を、前記転がり軸受側に排出することを特徴とする車両駆動装置。
- [請求項2] 前記減速機を收容する空間と前記軸受嵌合穴の内部空間とを連通する連通溝が設けられ、前記隔壁に設けられた切り欠きから排出される潤滑油が前記連通溝を介して供給されることを特徴とする請求項1に記載の車両駆動装置。
- [請求項3] 前記切り欠きを、歯車の噛み合いによって前記転がり軸受に作用する荷重の作用線と交差しない位置に設けることを特徴とする請求項1に記載の車両駆動装置。
- [請求項4] 前記連通溝を、歯車の噛み合いによって前記転がり軸受に作用する荷重の作用線と交差しない位置に設けることを特徴とする請求項2に記載の車両駆動装置。
- [請求項5] 前記連通溝より上方に位置する前記隔壁に前記切り欠きを設けたことを特徴とする請求項2～4のいずれか1項に記載の車両駆動装置。
- [請求項6] 前記減速機ケーシングの内壁面の前記肉ぬすみ内に潤滑油が溜まらないように、前記肉ぬすみの下部をテーパ形状に形成したことを特

徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両駆動装置。

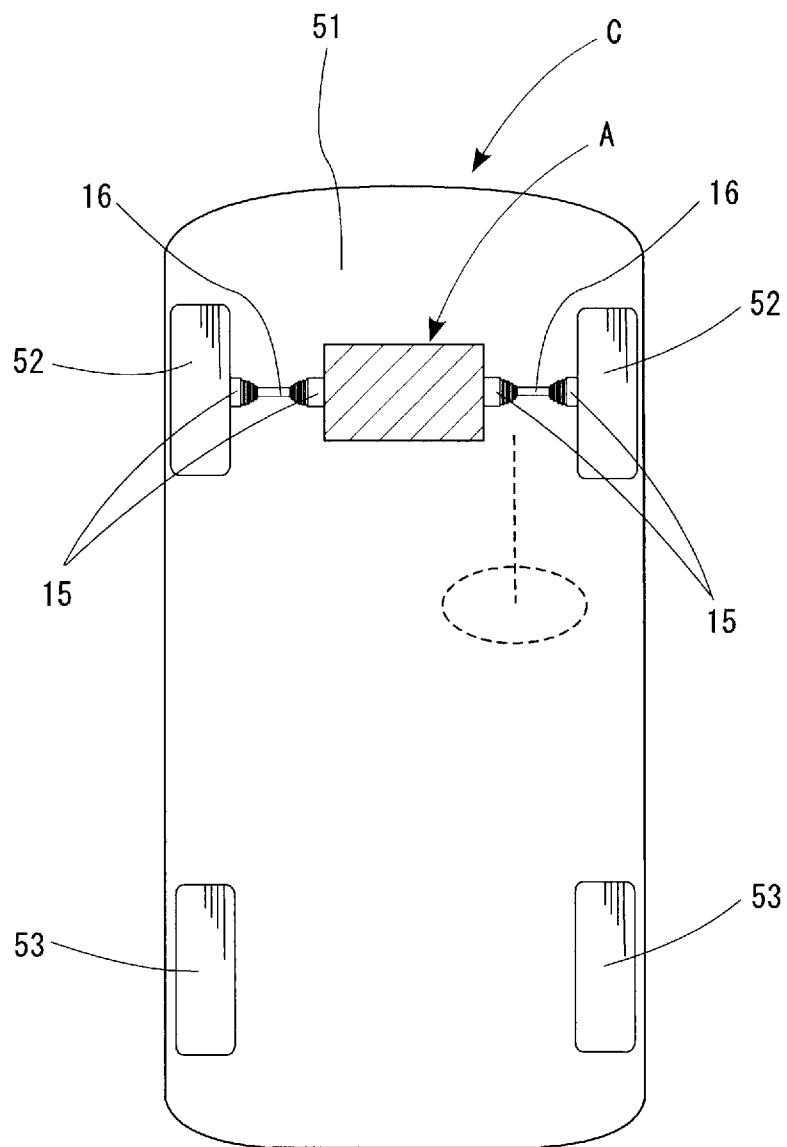
[図1]



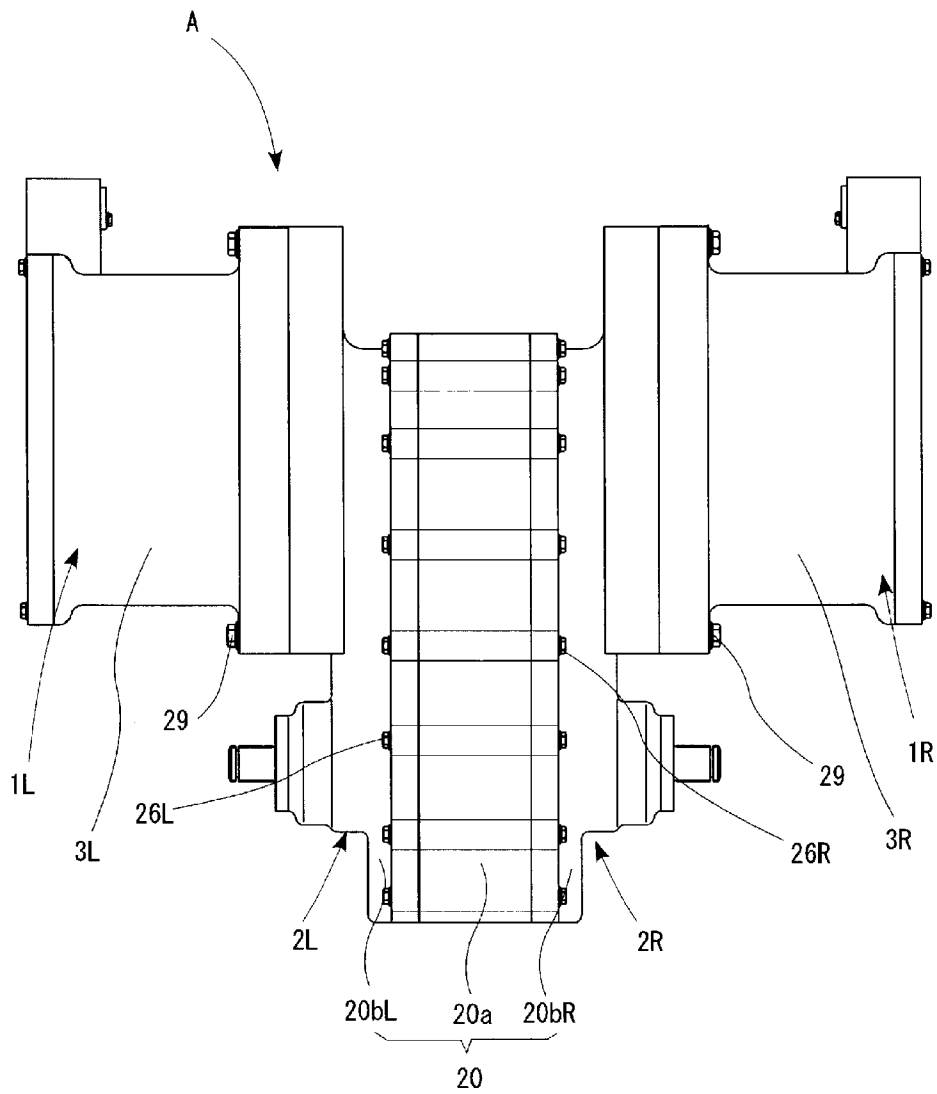
[図2]



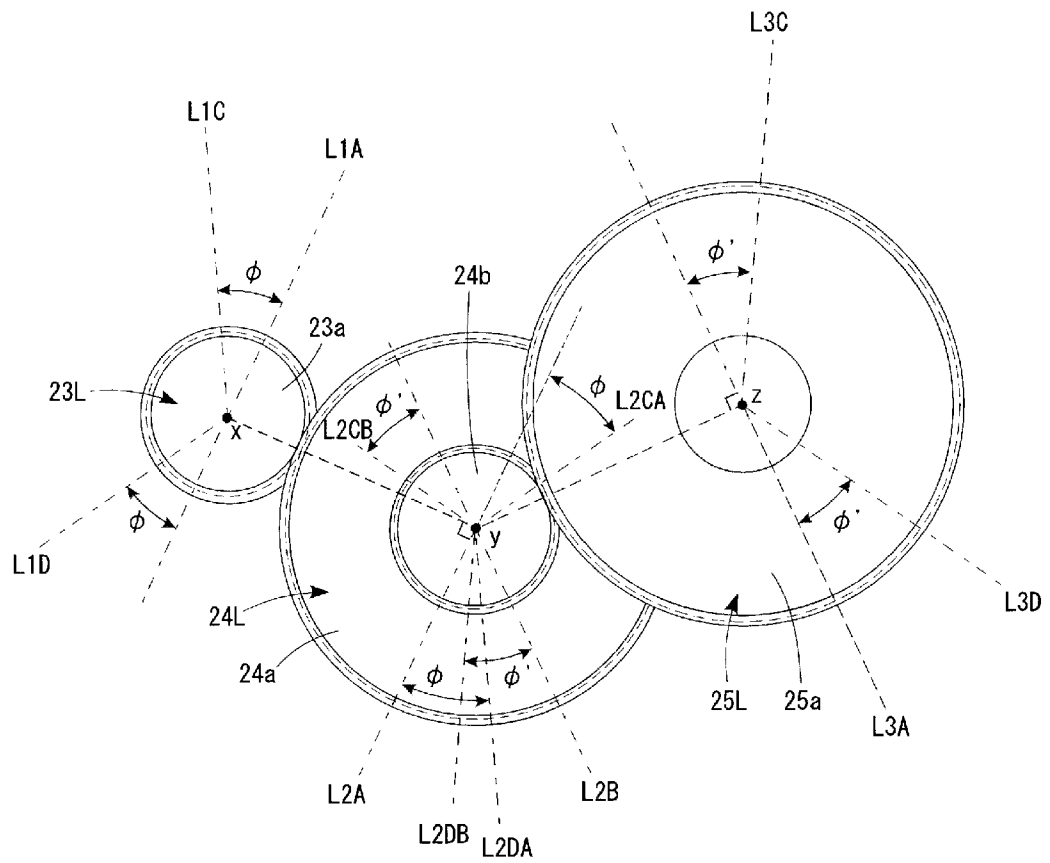
[図3]



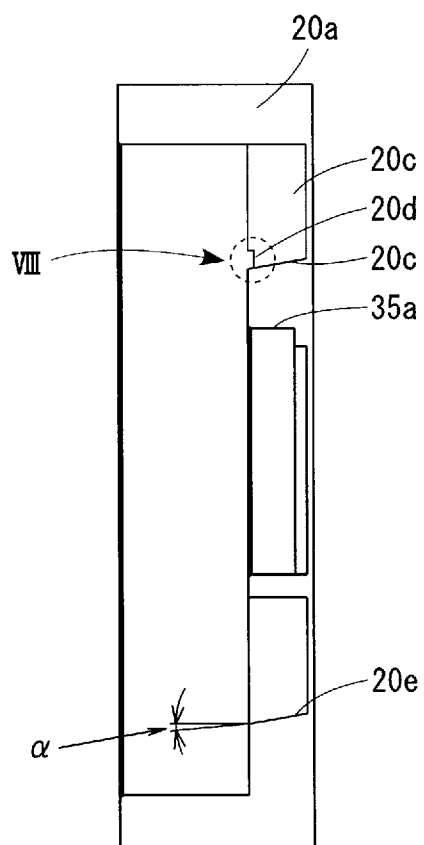
[図4]



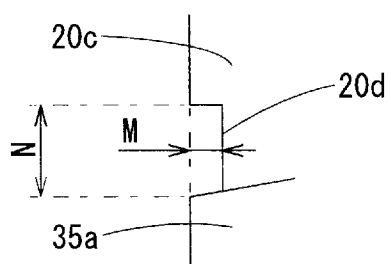
[図6]



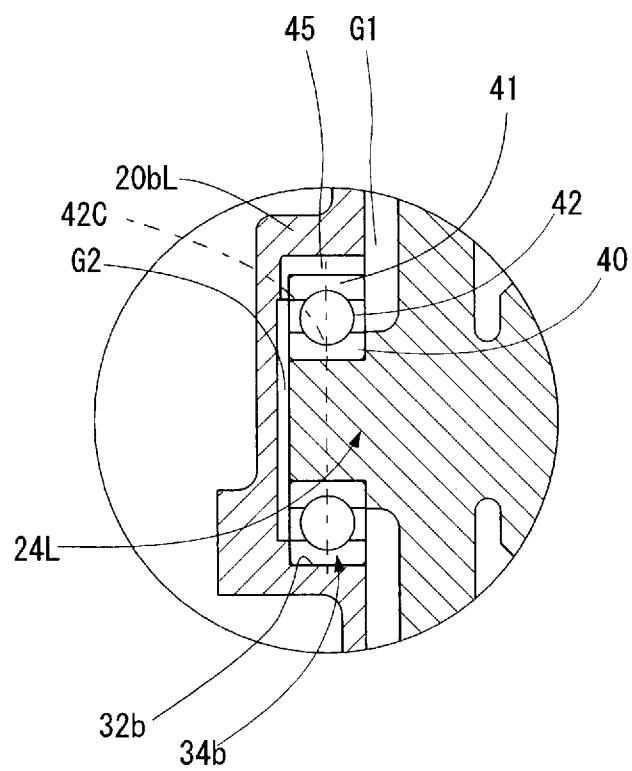
[図7]



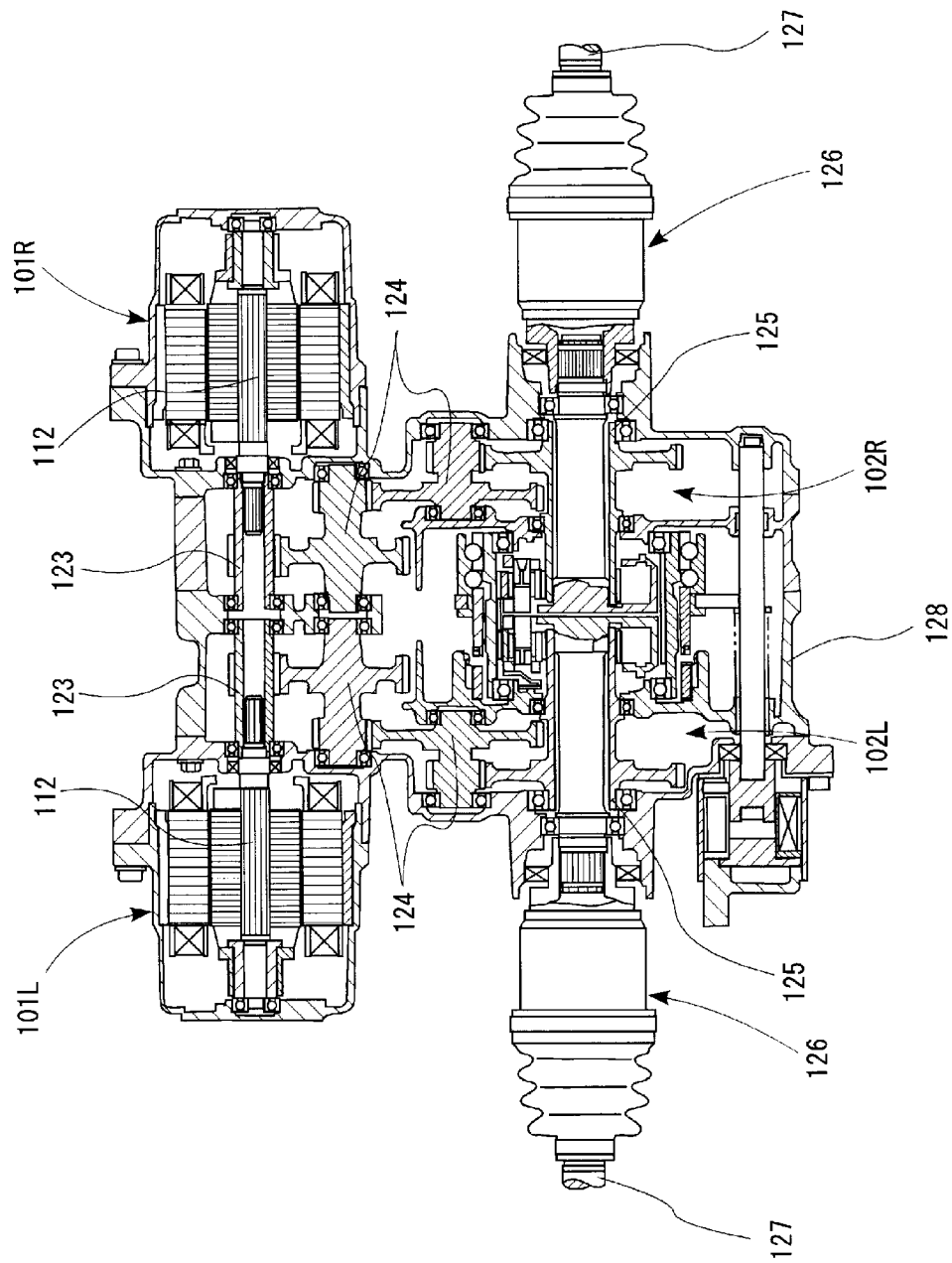
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/001453

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H57/04(2010.01) 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)

F16H57/04

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	JP 11-243664 A (Honda Motor Co., Ltd.), 07 September 1999 (07.09.1999), paragraphs [0005] to [0020]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-2, 5 3-4, 6
Y	JP 2014-98430 A (Honda Motor Co., Ltd.), 29 May 2014 (29.05.2014), paragraphs [0001], [0006], [0030] to [0057]; fig. 4, 6 & CN 103807417 A	1-2, 5
Y	JP 2013-194771 A (Honda Motor Co., Ltd.), 30 September 2013 (30.09.2013), paragraphs [0031] to [0044]; fig. 7 to 8 & CN 103307262 A	1-2, 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
14 April 2017 (14.04.17)

Date of mailing of the international search report
25 April 2017 (25.04.17)

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/JP2017/001453

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-90662 A (Honda Motor Co., Ltd.), 07 April 2005 (07.04.2005), paragraphs [0018] to [0023]; fig. 4 to 5 & US 2005/0061287 A1 paragraphs [0038] to [0050]; fig. 4 to 5 & CN 1598391 A	1-2, 5
A	JP 10-103428 A (Mazda Motor Corp.), 21 April 1998 (21.04.1998), entire text; all drawings & US 5946971 A & DE 19742995 A1 & CN 1178876 A	1-6
A	JP 2007-298180 A (Toyota Motor Corp.), 15 November 2007 (15.11.2007), paragraphs [0022] to [0061]; fig. 2 to 4 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16H57/04(2010.01)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. F16H57/04

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	JP 11-243664 A（本田技研工業株式会社）1999.09.07, 段落0005-0020, 図1-2 (ファミリーなし)	1-2, 5 3-4, 6
Y	JP 2014-98430 A（本田技研工業株式会社）2014.05.29, 段落0001, 0006, 0030-0057, 図4, 6 & CN 103807417 A	1-2, 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

14.04.2017

国際調査報告の発送日

25.04.2017

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）

日下部 由泰

3 J

4481

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2013-194771 A (本田技研工業株式会社) 2013.09.30, 段落0031-0044, 図7-8 & CN 103307262 A	1-2, 5
Y	JP 2005-90662 A (本田技研工業株式会社) 2005.04.07, 段落0018-0023, 図4-5 & US 2005/0061287 A1, 段落0038-0050, 図4-5 & CN 1598391 A	1-2, 5
A	JP 10-103428 A (マツダ株式会社) 1998.04.21, 全文, 全図 & US 5946971 A & DE 19742995 A1 & CN 1178876 A	1-6
A	JP 2007-298180 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.11.15, 段落0022-0061, 図2-4 (ファミリーなし)	1-6