

(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
2016 年 10 月 27 日(27.10.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/171100 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 57/023 (2012.01) *F16H 1/08* (2006.01)
B60K 1/02 (2006.01) *H02K 7/116* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/062238
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 18 日(18.04.2016)
- (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 2015-085955 2015 年 4 月 20 日(20.04.2015) 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: 牧野 智昭 (MAKINO Tomoaki); 〒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). 雪島 良 (YUKISHIMA
Ryou); 〒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). 柄澤 英範
(KARASAWA Hidenori); 〒4388510 静岡県磐田市

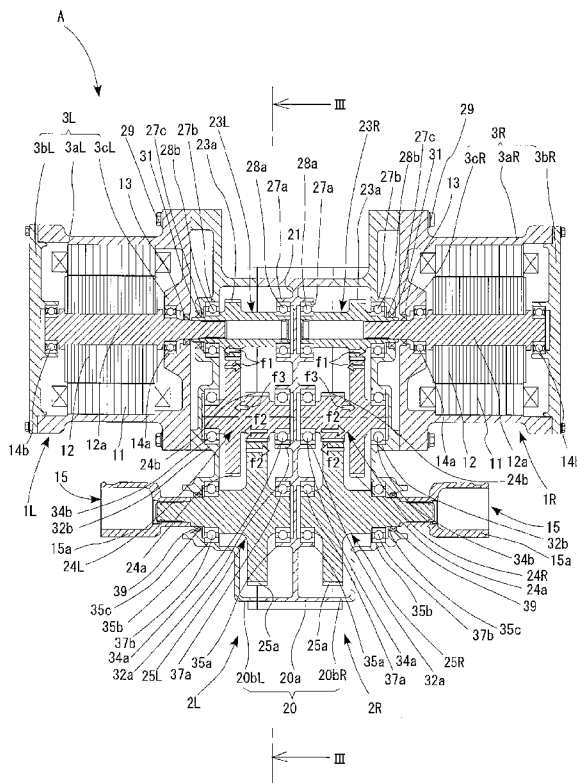
東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式会社内
Shizuoka (JP). 平井 功 (HIRAI Isao); 〒4388510 静
岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式
会社内 Shizuoka (JP).

- (74) 代理人: 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: TWO-MOTOR VEHICLE DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: 2 モーター車両駆動装置



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of preventing thrust force, which is generated in the gear trains of speed reducers 2L and 2R that are formed by helical gears, from being generated in the direction of separation of a speed reducer casing 20 constructed as three pieces in the axial direction, and thereby preventing leakage of lubricating oil from the division surface of the speed reducer casing 20. Therefore, the large thrust forces generated in output gears 25L and 25R, which are the final stages of the left and right gear trains forming the speed reducers 2L and 2R, are directed inward, so that left and right side-surface casings 20bL and 20bR are prevented from receiving force in the direction of separation with respect to a center casing 20a.

(57) 要約: はすば歯車によって形成した減速機 2 L、2 R の歯車列に生じるスラスト力が、軸方向に 3 ピース構造にした減速機ケーシング 2 0 を分離する方向に生じないようにして、減速機ケーシング 2 0 の分割面からの潤滑油の漏洩を防止することを課題とする。減速機 2 L、2 R を構成する左右の歯車列の最終段の出力歯車 2 5 L、2 5 R に生じる大きなスラスト力を共に内向きになるようにして、中央ケーシング 2 0 a に対して左右の側面ケーシング 2 0 b L、2 0 b R が分離する方向の力を受けないようにした。

WO 2016/171100 A1



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))

明 細 書

発明の名称： 2 モータ車両駆動装置

技術分野

[0001] この発明は、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 2 モータ車両駆動装置に関するものである。

背景技術

[0002] 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 2 モータ車両駆動装置は、特許文献 1 及び特許文献 2 に開示されている。

[0003] この種の 2 モータ車両駆動装置は、一つ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ィファレンシャルギヤなどが不要になる、という利点を有する。

[0004] また、2 モータ車両駆動装置は、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、左右の駆動輪の駆動力を異ならせることが容易であり、旋回時に旋回内側の車輪より旋回外側の車輪に多くの駆動力を発生させることで、旋回性能が向上するなどの走行性能の向上が容易である。

[0005] 2 モータ車両駆動装置は、図 6 又は図 7 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 101 と電動モータ 101 の回転を減速する 2 基の減速機 102 を備え、左右の電動モータ 101 の中央に 2 基の減速機 102 を配置している。

[0006] 減速機 102 は、図 6 又は図 7 に示すように、モータ軸 112 から駆動力が伝達される入力歯車 123a を有する入力歯車軸 123 と、この入力歯車軸 123 の入力歯車 123a に噛み合う大径歯車 124a と出力歯車 125a に噛み合う小径歯車 124b を有する中間歯車軸 124 と、出力歯車を有し、減速機ケーシング 128 から引き出されて等速ジョイント 126、中間

シャフト 1 2 7 を介して駆動輪に駆動力を伝達する出力歯車軸 1 2 5 とを備える平行軸歯車減速機である。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平 1 1－2 4 3 6 6 4 号公報

特許文献2：特開 2 0 1 0－4 8 3 7 9 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 2 モータ車両駆動装置の 2 基の減速機 1 0 2 に使用する平行軸歯車減速機を構成する各歯車軸 1 2 3、1 2 4、1 2 5 の各歯車は、はすば歯車であり、各歯車軸 1 2 3、1 2 4、1 2 5 は両端部を転がり軸受により回転自在に減速機ケーシング 1 2 8 に支持されている。

[0009] 左右並列に設けられた 2 基の減速機 1 0 2 を収容する減速機ケーシング 1 2 8 は、図 7 及び図 8 に示すように、中央ケーシング 1 2 8 a とこの中央ケーシング 1 2 8 a の両側面に固定される左右の側面ケーシング 1 2 8 b L、1 2 8 b R の 3 ピース構造のものを採用することができる。

[0010] 左右の側面ケーシング 1 2 8 b L、1 2 8 b R は、中央ケーシング 1 2 8 a の両側の開口部に、図 8 に示すように、複数のボルト 1 2 9 によって締結固定されている。

[0011] ところで、減速機 1 0 2 を構成する歯車列の歯車は、はすば歯車である。

[0012] はすば歯車は、歯車の歯が軸に対して斜めになっているため、駆動力の伝達時に軸方向（スラスト方向）にも力が生じる。

[0013] 特許文献 2 には、電動モータからの駆動力による前進走行時（前進ドライブ時）に、はすば歯車により生じるスラスト方向の力の向きが矢印で示されている（特許文献 2 の図 4）。

[0014] この特許文献 2 に示された、はすば歯車により前進ドライブ時に生じるスラスト方向の力の向き（ f_1 、 f_2 、 f_3 ）を、図 7 に示す構造の 2 モータ

車両駆動装置について図示する。

- [0015] 中間歯車軸 1 2 4 には、入力歯車軸 1 2 3 の入力歯車 1 2 3 a に噛み合う大径歯車 1 2 4 a と出力歯車軸 1 2 5 の出力歯車 1 2 5 a に噛み合う小径歯車 1 2 4 b の 2 つの歯車を有するため、2 つの歯車に生じるスラスト力が同じ向きとなると大きくなるので、走行方向の大半を占める前進ドライブ時に生じるスラスト方向の力 (f_1 、 f_2) を相互に逆向き (f_1 を外向き、 f_2 を内向き) として、力 f_1 と f_2 の和である f_3 が小さくなるようにしている。
- [0016] さらに、左右 2 列の減速機 1 0 2 における右側の駆動伝達系と左側の駆動伝達系で f_3 の向きが対称、すなわち、左右の f_3 が共に内向きとなるように、はすば歯車のねじれ方向を設定している。
- [0017] そして、左右 2 列の減速機における右側の駆動伝達系と左側の駆動伝達系の最終段である出力歯車軸 1 2 5 の出力歯車 1 2 5 a の前進ドライブ時に生じるスラスト方向の力 f_2 が外向きになるようにしている。
- [0018] 出力歯車軸 1 2 5 の出力歯車 1 2 5 a は、駆動伝達系の最終段の歯車であるため、負荷トルクが大きく、それに伴う前進ドライブ時に生じる外向きのスラスト方向の力も大きい。
- [0019] このような大きな外向きのスラスト方向の力が生じる出力歯車軸 1 2 5 の出力歯車 1 2 5 a を、例えば、図 7 に示す、中央ケーシング 1 2 8 a とこの中央ケーシング 1 2 8 a の両側面に固定される左右の側面ケーシング 1 2 8 b L、1 2 8 b R の 3 ピース構造の減速機ケーシング 1 2 8 に組込んだ場合、左右の歯車列の最終段の出力歯車 1 2 5 a に生じる大きなスラスト力が共に外向きになるため、中央ケーシング 1 2 8 a に対して左右の側面ケーシング 1 2 8 b L、1 2 8 b R が外向きの互いに分離する方向の力を受けることになる。
- [0020] 中央ケーシング 1 2 8 a と左右の側面ケーシング 1 2 8 b L、1 2 8 b R とは、減速機ケーシング 1 2 8 内に封入された潤滑油が漏洩したり、外部から泥水が減速機ケーシング 1 2 8 内に侵入しないように、中央ケーシング 1

28aと左右の側面ケーシング128bL、128bRとの間の当接面に、リングや液状ガスケット等のシール構造を設けているが、中央ケーシング128aに対して左右の側面ケーシング128bL、128bRが外向きの互いに分離する方向の力を受けると、中央ケーシング128aと左右の側面ケーシング128bL、128bRとの間の当接面から潤滑油が漏洩するおそれが生じる。

[0021] したがって、従来の左右の歯車列に採用されているはずば歯車のねじれ方向では、中央ケーシング128aに対して左右の側面ケーシング128bL、128bRが外向きの互いに分離する方向の力を受けるため、中央ケーシング128aと左右の側面ケーシング128bL、128bRとを固定するボルト129を大きくしたり、強く締め付けたりして1本当たりのボルト129の軸力を大きくするか、本数を増やして全体の軸力を大きくしなければ、中央ケーシング128aと左右の側面ケーシング128bL、128bRとの間の当接面からの潤滑油の漏洩を防止することができない。

[0022] また、ボルト129を大きくすると、雌ねじ部や座面確保のためにねじ部周辺を大きく取らなければならず、減速機ケーシング128が大きく重くなる。また、強く締め付けるとアルミ製の減速機ケーシング128に直接切った雌ねじが破損したり、破損対策としてインサートねじを使用すると同じく雌ねじ周辺を大きく取ったり工数が増える。ボルト129の本数を増やすとねじ穴の加工コストや部品コストがあがる。

[0023] そこで、この発明は、左右2列の減速機における右側の駆動伝達系と左側の駆動伝達系の最終段である出力歯車軸の出力歯車の前進ドライブ時に生じるスラスト方向の力の向きを考慮することにより、軸方向に分割した減速機ケーシングを締結するボルトの本数を低減することができ、ねじ穴の加工コストや部品コストの上昇を抑え、軽量化や小型化することを可能にしようとするものである。

課題を解決するための手段

[0024] 前記の課題を解決するために、この発明は、左右の駆動輪をそれぞれ独立

に駆動させる２基の電動モータと、この２基の電動モータの駆動力を個別に減速して左右の駆動輪に伝達する２基の減速機とを備え、この２基の減速機を左右並列に収容する減速機ケーシングを中央にしてその左右に２基の電動モータのモータケーシングを固定配置し、２基の減速機は、モータ軸から駆動力が伝達される入力歯車を有する入力歯車軸と、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を有する出力歯車軸と、入力歯車に噛み合う大径歯車と出力歯車に噛み合う小径歯車を有する中間歯車軸とを平行に配置し、各歯車軸の各歯車がはすば歯車によって形成された平行軸歯車減速機であり、２基の減速機を左右並列に収容する減速機ケーシングを、中央ケーシングとこの中央ケーシングの両側面に固定される左右の側面ケーシングの３ピース構造とした２モータ車両駆動装置において、前記出力歯車軸の出力歯車を構成するはすば歯車の歯のねじれ方向を、電動モータからの駆動力による車両前進時（前進ドライブ時）に出力歯車で生じるスラスト力が内向きとなるねじれ方向になるように、各歯車軸の各歯車を形成するはすば歯車の歯のねじれ方向を規定したことを特徴とする。

発明の効果

- [0025] 以上のように、この発明によれば、左右の駆動伝達系である歯車列の最終段の出力歯車で生じる大きなスラスト力を共に内向きになるようにしたため、この内向きのスラスト方向の力を生じる出力歯車軸の出力歯車を、中央ケーシングとこの中央ケーシングの両側面に固定される左右の側面ケーシングの３ピース構造の減速機ケーシングに組込んだ場合、中央ケーシングに対して左右の側面ケーシングは分離する方向の力を受けない。
- [0026] したがって、中央ケーシングと左右の側面ケーシングとの間の当接面から減速機ケーシング内に封入された潤滑油の漏洩と、外部からの泥水の侵入を有効に防止することができる。
- [0027] また、中央ケーシングと左右の側面ケーシングとを締結するボルトの本数を低減することができ、ねじ穴の加工コストや部品コストの上昇を抑え、軽量化や小型化することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]この発明に係る２モータ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の実施形態の平面図である。

[図3]図１の実施形態の歯車列を図１のⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ線方向から見た端面図である。

[図4]図１の左側の歯車列を構成するはすば歯車のねじれ方向を示す部分断面図である。

[図5]この発明に係る２モータ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6]従来の２モータ車両駆動装置の一例を示す横断平面図である。

[図7]従来のはすば歯車のねじれ方向を採用した３ピース構造の減速機ケーシングを使用する２モータ車両駆動装置を示す横断平面図である。

[図8]図７の平面図である。

発明を実施するための形態

[0029] 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。

[0030] この発明に係る２モータ車両駆動装置Ａは、図１及び図２に示すように、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を固定配置した構造を採用する。

[0031] 図５に示す電気自動車Ｂは、後輪駆動方式であり、シャーシ５１と、操舵輪としての前輪５２と、駆動輪としての後輪５３と、左右の後輪５３をそれぞれに独立に駆動する２モータ車両駆動装置Ａとを備え、２モータ車両駆動装置Ａは、駆動輪である左右の後輪５３の中央位置のシャーシ５１上に搭載され、２モータ車両駆動装置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後輪５３に伝達される。シャーシ５１の中央部には、２モータ車両駆動装置Ａに電力を供給するインバータ９が設置されている。

- [0032] なお、2モータ車両駆動装置Aの搭載形態としては、図5に示す後輪駆動方式の他、前輪駆動方式、四輪駆動方式でもよい。
- [0033] 2モータ車両駆動装置Aにおける左右の電動モータ1L、1Rは、図1及び図2に示すように、モータケーシング3L、3R内に收容されている。
- [0034] 左右2基の電動モータ1L、1Rのモータケーシング3L、3Rには、図2に示すように、モータケーシング3L、3Rのアウトボード側（車両の外側）の端部外面には、左右のモータケーシングからUVWの3相の動力線4を引き出す端子ボックス5が設置されている。
- [0035] 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。
- [0036] 電動モータ1L、1Rは、図1に示すように、モータケーシング本体3aL、3aRの内周面にステータ11を設け、このステータ11の内周に間隔をおいてロータ12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1L、1Rは、アキシシャルギャップタイプのものを使用してもよい。
- [0037] ロータ12は、モータ軸12aを中心部に有し、そのモータ軸12aはモータケーシング本体3aL、3aRの内側壁3cL、3cRの開口部からそれぞれ減速機2L、2R側に引き出されている。モータケーシング本体3aL、3aRの内側壁3cL、3cRの開口部とモータ軸12aとの間にはシール部材13が設けられている。
- [0038] モータ軸12aは、モータケーシング本体3aL、3aRの内側壁3cL、3cRと外側壁3bL、3bRとに転がり軸受14a、14bによって回転自在に支持されている（図1）。
- [0039] 左右並列に設けられた2基の減速機2L、2Rを收容する減速機ケーシング

グ 2 0 は、図 1 及び図 2 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、図 2 に示すように、複数のボルト 2 6 L、2 6 R によって固定されている。

[0040] 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 及び図 2）。

[0041] 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。

[0042] 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 から駆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 5）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。

[0043] 2 モータ車両駆動装置 A の 2 基の減速機 2 L、2 R に使用する平行軸歯車減速機を構成する各歯車軸 2 3 L、2 3 R、2 4 L、2 4 R、2 5 L、2 5 R の各歯車 2 3 a、2 4 a、2 4 b、2 5 a は、はすば歯車であり、各歯車軸 2 3 L、2 3 R、2 4 L、2 4 R、2 5 L、2 5 R は、両端部を転がり軸受により回転自在に減速機ケーシング 2 0 に支持されている。

- [0044] はすば歯車は、歯車の歯が軸に対して斜めになっているため、駆動力の伝達時に軸方向（スラスト方向）にも力が生じる。
- [0045] この発明に係る２モータ車両駆動装置Ａにおけるはすば歯車により前進ドライブ時に生じるスラスト方向の力の向きを、図１に矢印で示している。
- [0046] ここで、図１のⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ線方向から見た端面図を図３に示し、出力歯車軸２５Ｌの回転方向を矢印で示す。車両前方は図３の上方となり、出力歯車軸２５Ｌは時計回りに回転する。
- [0047] この発明に係る２モータ車両駆動装置Ａにおいては、図１に示すように、出力歯車軸２５Ｌ、２５Ｒの出力歯車２５ａを構成するはすば歯車の歯のねじれ方向を、前進ドライブ時にスラスト力（ f_2 ）が内向きとなるねじれ方向になるように、２基の減速機２Ｌ、２Ｒにおける各歯車軸２３Ｌ、２３Ｒ、２４Ｌ、２４Ｒ、２５Ｌ、２５Ｒの各歯車２３ａ、２４ａ、２４ｂ、２５ａを形成するはすば歯車の歯のねじれ方向を規定している。
- [0048] 減速機２Ｌ、２Ｒの歯車列のはすば歯車の歯のねじれ方向を、左側の減速機２Ｌの歯車列について示すと、図４のとおりであり、入力歯車軸２３Ｌの入力歯車２３ａのねじれ方向は右ねじれ、中間歯車軸２４Ｌの大径歯車２４ａのねじれ方向は左ねじれ、中間歯車軸２４Ｌの小径歯車２４ｂのねじれ方向は左ねじれ、出力歯車軸２５Ｌの出力歯車２５ａのねじれ方向は右ねじれである。中間歯車軸２４Ｌの大径歯車２４ａと小径歯車２４ｂのねじれ方向は共に左ねじれである。
- [0049] この発明に係る２モータ車両駆動装置Ａにおける各歯車２３ａ、２４ａ、２４ｂ、２５ａを形成するはすば歯車により前進ドライブ時に生じるスラスト方向の力の向き（ f_1 、 f_2 、 f_3 ）を図示すると、図１のとおりである。
- [0050] 中間歯車軸２４Ｌ、２４Ｒには、入力歯車軸２３Ｌ、２３Ｒの入力歯車２３ａに噛み合う大径歯車２４ａと出力歯車軸２５Ｌ、２５Ｒの出力歯車２５ａに噛み合う小径歯車２４ｂの２つの歯車を有するため、２つの歯車に生じるスラスト力が同じ向きとなると大きくなるので、走行方向の大半を占める

前進ドライブ時に生じるスラスト方向の力（ f_1 、 f_2 ）を相互に逆向き（ f_1 を内向き、 f_2 を外向き）として、力 f_1 と f_2 の和である f_3 を小さくしている。

[0051] 左右2列の減速機2L、2Rにおける右側の駆動伝達系と左側の駆動伝達系で f_3 の向きが対称、すなわち、左右の f_3 が共に外向きとなるように、はすば歯車の歯のねじれ方向を設定している。

[0052] そして、左右2列の減速機2L、2Rにおける右側の駆動伝達系と左側の駆動伝達系の最終段である出力歯車軸25L、25Rの出力歯車25aの前進ドライブ時に生じるスラスト方向の力 f_2 は内向きに設定されている。

[0053] 出力歯車軸25L、25Rの出力歯車25aは、駆動伝達系の最終段の歯車であるため、負荷トルクが大きく、それに伴う前進走行時に生じる内向きのスラスト方向の力も大きくなる。

[0054] このような内向きのスラスト方向の力が生じる出力歯車軸25L、25Rの出力歯車25aを、中央ケーシング20aとこの中央ケーシング20aの両側面に固定される左右の側面ケーシング20bL、20bRの3ピース構造の減速機ケーシング20に組込んだ場合、左右の歯車列の最終段の出力歯車25aに生じる大きなスラスト力が共に内向きになるため、中央ケーシング20aに対して左右の側面ケーシング20bL、20bRは分離する方向の力を受けない。

[0055] 中央ケーシング20aと左右の側面ケーシング20bL、20bRとは、減速機ケーシング20内に封入された潤滑油が漏洩したり、外部から泥水が減速機ケーシング20内に侵入しないように、中央ケーシング20aと左右の側面ケーシング20bL、20bRとの間の当接面に、Oリングや液状ガスケット等のシール構造を設け、中央ケーシング20aと左右の側面ケーシング20bL、20bRとはボルト26L、26Rによる締結で固定している（図2）。

[0056] 前進ドライブ時に、左右の歯車列の最終段の出力歯車25aに生じる大きなスラスト力が共に内向きになるように、各歯車23a、24a、24b、

25 aを形成するはすば歯車の歯のねじれ方向を規定した場合、電動モータからの駆動力による後退時（後退ドライブ時）および回生制動をしながらの前進走行時（前進コースト時）は、はすば歯車の歯のねじれ方向と歯面にかかる周方向の力の向きから、出力歯車25 aに生じるスラスト力は逆に外向きとなるが、そもそもの後退の頻度は前進と比べ少なく、後退しながら大きな駆動力を掛ける頻度はさらに少ないため、後退時は外向きになっても問題とはなりにくい。前進コースト時も前進ドライブ時と比べ頻度は少なく、また、ディスクブレーキ等の機械式制動装置も作動させるため、電動モータからの駆動力による前進走行時よりトルクの絶対値は小さく、それに伴うはすば歯車で生じる外向きのスラスト力も小さくなり、問題とはなりにくい。

[0057] なお、電動モータを発電機として使用する回生制動をしながらの後退走行時（後退コースト時）は、出力歯車25 aのはすば歯車の歯のねじれ方向と歯面にかかる周方向の力の向きから、電動モータからの駆動力による前進ドライブ時と同じ内向きのスラスト力が生じる。

[0058] また、平行軸歯車減速機における1軸目の入力歯車軸23 L、23 Rや2軸目の中間歯車軸24 L、24 Rは前進ドライブ時に外向きとなるが、1軸目の入力歯車軸23 L、23 Rは減速前でトルクが小さいので、スラスト力も小さく、また、2軸目の中間歯車軸24 L、24 Rでは2枚の大径歯車24 aと小径歯車24 bで逆向きのスラスト力（ f_1 、 f_2 ）となり一部相殺されるためスラスト力は小さいので、3軸目の出力歯車軸25 L、25 Rの出力歯車25 aのスラスト力（ f_2 ）が外向きになる従来の歯車構成のものよりも、減速機ケーシング20が分離する方向への力の加わり方は少ない。

[0059] したがって、中央ケーシング20 aと左右の側面ケーシング20 b L、20 b Rとを締結するボルト26 L、26 Rの本数を低減することができ、ねじ穴の加工コストや部品コストの上昇を抑え、軽量化や小型化することが可能になる。

[0060] 入力歯車軸23 L、23 Rの両端は、中央ケーシング20 aの仕切り壁21の左右両面に形成した軸受嵌合穴27 aと側面ケーシング20 b L、20

b Rに形成した軸受嵌合穴27 bに転がり軸受28 a、28 bを介して回転自在に支持されている。

[0061] 入力歯車軸23 L、23 Rのアウトボード側の端部は、側面ケーシング20 b L、20 b Rに設けた開口部27 cから外側に引き出されており、開口部27 cと入力歯車軸23 L、23 Rの外側端部との間にはオイルシール31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。

[0062] 入力歯車軸23 L、23 Rは、中空構造であり、この中空の入力歯車軸23 L、23 Rにモータ軸12 aが挿入される。入力歯車軸23 L、23 Rとモータ軸12 aとは、スプライン結合（セレーション結合も含む）されている。

[0063] 中間歯車軸24 L、24 Rは、外周面に入力歯車23 aに噛み合う大径歯車24 aと出力歯車25 aに噛み合う小径歯車24 bを有する段付き歯車軸である。この中間歯車軸24 L、24 Rにおける入力歯車23 aに噛み合う大径歯車24 aと出力歯車25 aに噛み合う小径歯車24 bを形成するはすば歯車のねじれ方向は、図4に示すように同じである。

[0064] 中間歯車軸24 L、24 Rの両端は、中央ケーシング20 aの仕切り壁21の両面に形成した軸受嵌合穴32 aと側面ケーシング20 b L、20 b Rに形成した軸受嵌合穴32 bとに転がり軸受34 a、34 bを介して支持されている。

[0065] 出力歯車軸25 L、25 Rは、大径の出力歯車25 aを有し、中央ケーシング20 aの仕切り壁21の両面に形成した軸受嵌合穴35 aと側面ケーシング20 b L、20 b Rに形成した軸受嵌合穴35 bに転がり軸受37 a、37 bによって支持されている。

[0066] 出力歯車軸25 L、25 Rのアウトボード側の端部は、側面ケーシング20 b L、20 b Rに形成した開口部35 cから減速機ケーシング20の外側に引き出され、引き出された出力歯車軸25 L、25 Rのアウトボード側の端部の外周面に、等速ジョイント15の外側継手部材15 aがスプライン結

合（セレーション結合も含む）されている。

[0067] 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 を介して駆動輪に接続される（図 5）。

[0068] 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浸入を防止している。

[0069] 左右 2 基の減速機 2 L、2 R の入力歯車軸 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。

[0070] 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

- [0071] 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
4 : 動力線
5 : 端子ボックス
9 : インバータ
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 : 外側継手部材
- 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 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 : 軸受嵌合穴
- 2 7 c : 開口部
- 2 8 a、2 8 b : 転がり軸受
- 2 9 : ボルト
- 3 1 : オイルシール
- 3 2 a、3 2 b : 軸受嵌合穴
- 3 4 a、3 4 b : 転がり軸受
- 3 5 a、3 5 b : 軸受嵌合穴
- 3 5 c : 開口部
- 3 7 a、3 7 b : 転がり軸受
- 3 9 : オイルシール
- 5 1 : シャーシ

5 2 : 前輪

5 3 : 後輪

A : 2 モータ車両駆動装置

B : 電気自動車

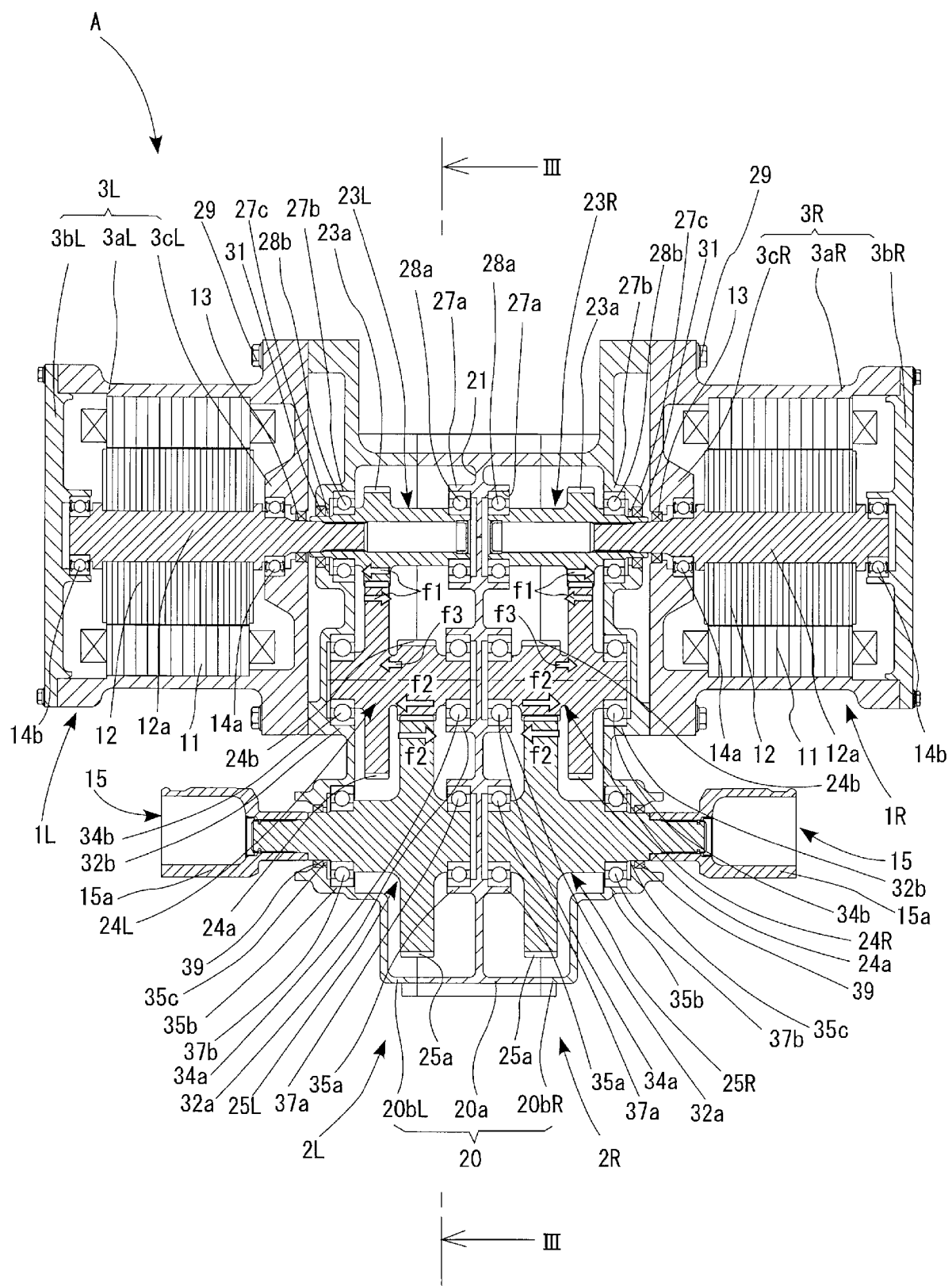
f 1、f 2、f 3 : 力の向き

請求の範囲

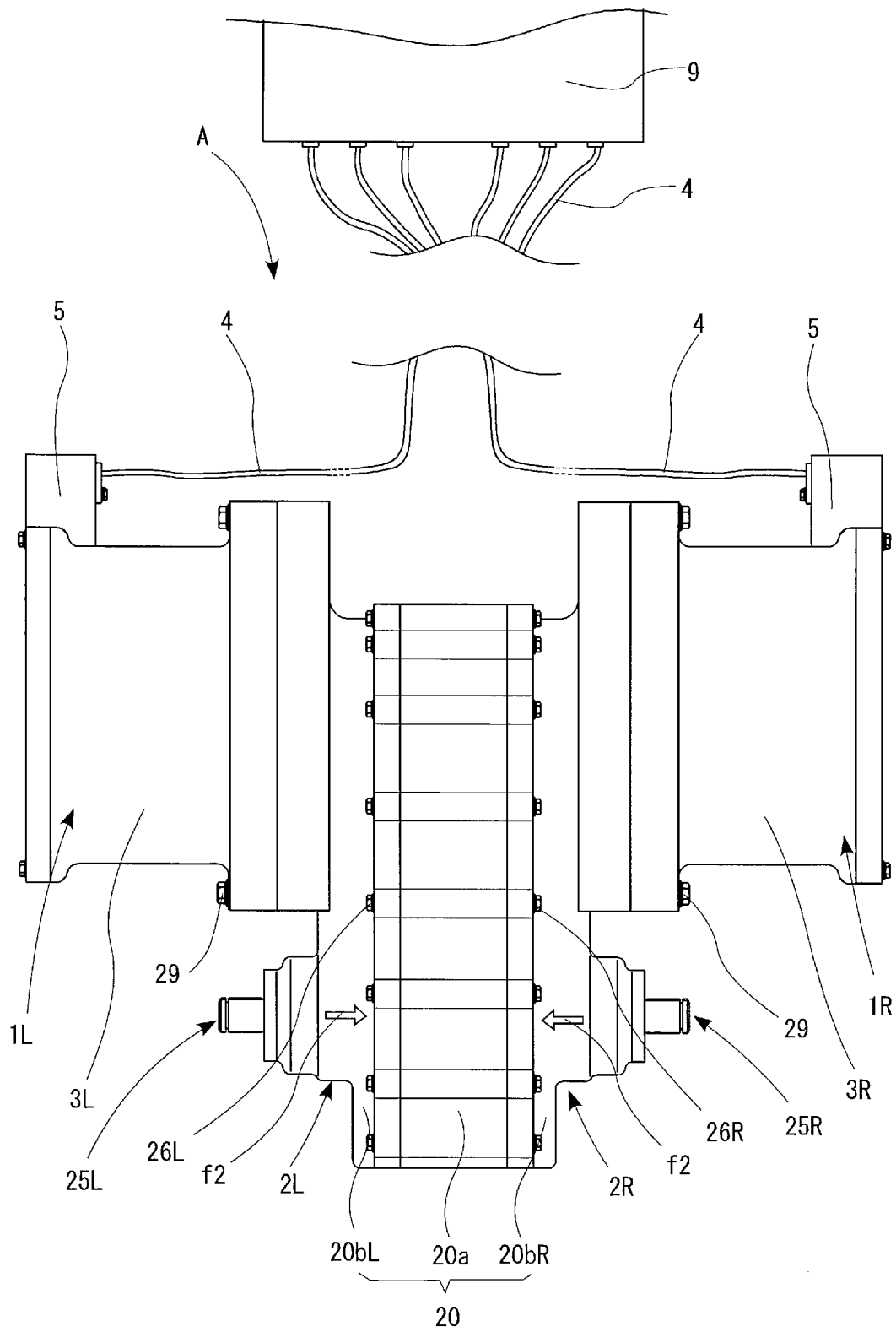
- [請求項1] 左右の駆動輪をそれぞれ独立に駆動させる2基の電動モータと、この2基の電動モータの駆動力を個別に減速して左右の駆動輪に伝達する2基の減速機とを備え、この2基の減速機を左右並列に収容する減速機ケーシングを中央にしてその左右に2基の電動モータのモータケーシングを固定配置し、2基の減速機は、モータ軸から駆動力が伝達される入力歯車を有する入力歯車軸と、ドライブシャフトを介して駆動輪に駆動力を伝達する出力歯車を有する出力歯車軸と、入力歯車に噛み合う大径歯車と出力歯車に噛み合う小径歯車を有する中間歯車軸とを平行に配置し、各歯車軸の各歯車がはすば歯車によって形成された平行軸歯車減速機であり、2基の減速機を左右並列に収容する減速機ケーシングを、中央ケーシングとこの中央ケーシングの両側面に固定される左右の側面ケーシングの3ピース構造とした2モータ車両駆動装置において、前記出力歯車軸の出力歯車を構成するはすば歯車の歯のねじれ方向を、電動モータからの駆動力による車両前進時に出力歯車で生じるスラスト力が内向きとなるねじれ方向になるように、各歯車軸の各歯車を形成するはすば歯車の歯のねじれ方向を規定したことを特徴とする2モータ車両駆動装置。
- [請求項2] 前記中間歯車軸における入力歯車に噛み合う大径歯車と出力歯車に噛み合う小径歯車を形成するはすば歯車のねじれ方向が同じであることを特徴とする請求項1記載の2モータ車両駆動装置。
- [請求項3] 2基の減速機を左右並列に収容する減速機ケーシングを構成する中央ケーシングとこの中央ケーシングの両側面に固定される左右の側面ケーシングがボルト締結されている請求項1又は2記載の2モータ車両駆動装置。
- [請求項4] 2基の減速機を左右並列に収容する減速機ケーシングを構成する中央ケーシングとこの中央ケーシングの両側面に固定される左右の側面ケーシングの当接面にOリングや液状ガスケット等のシール構造を設

けたことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかの項に記載の 2 モーター
車両駆動装置。

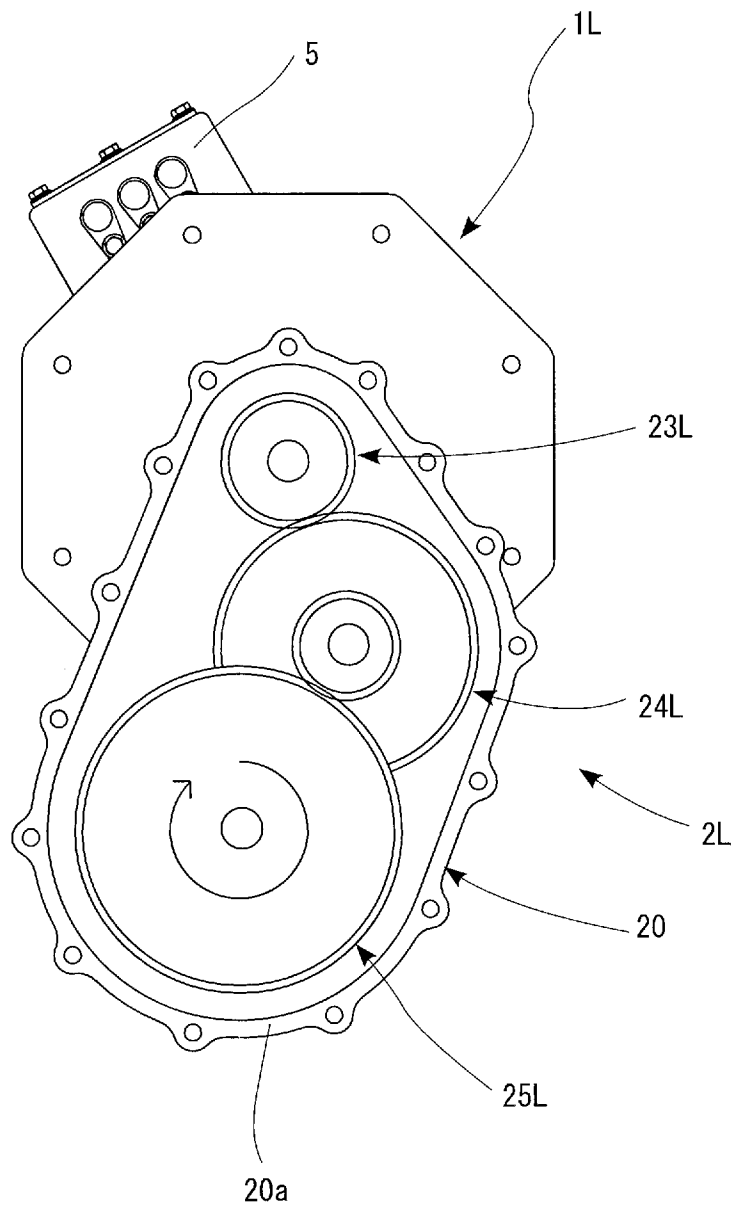
[図1]



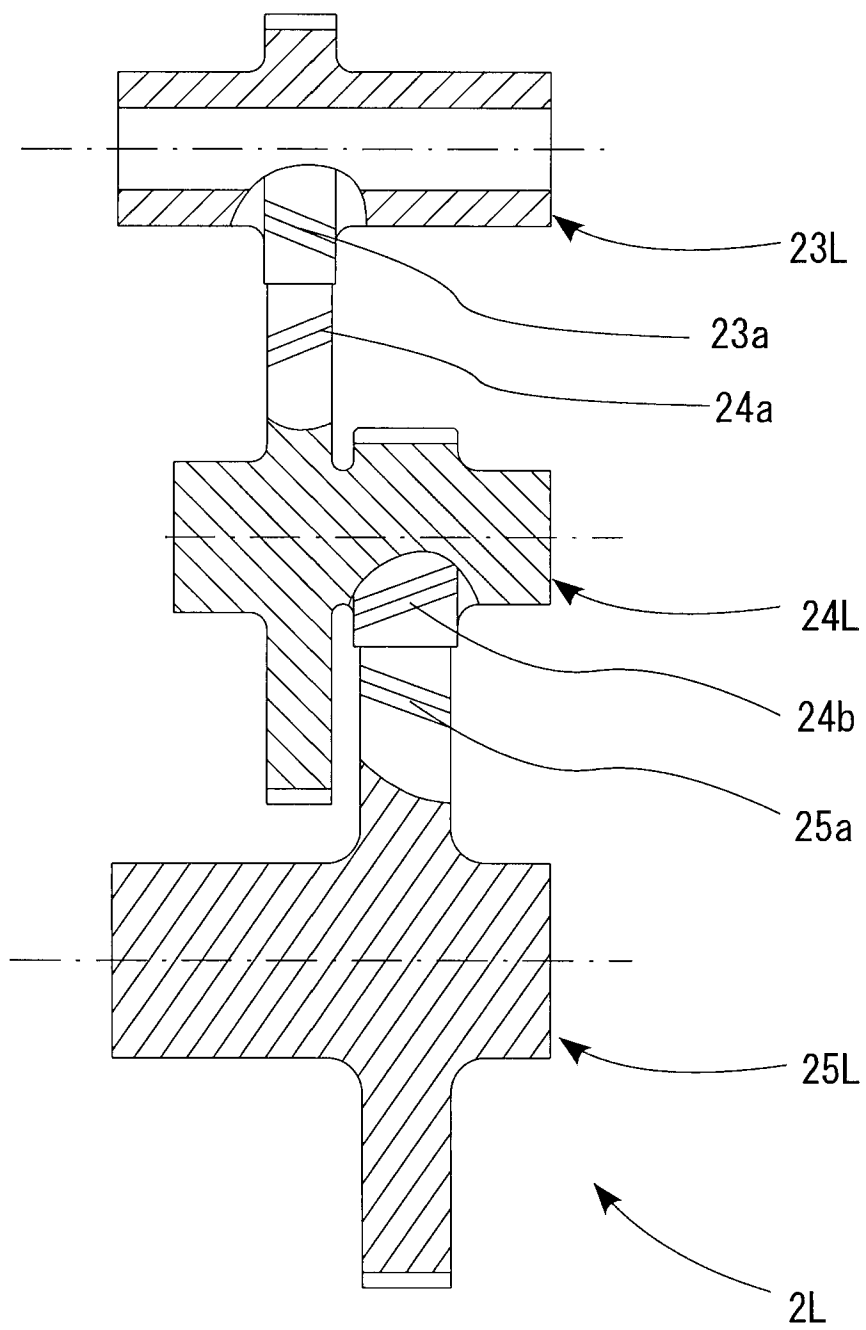
[図2]



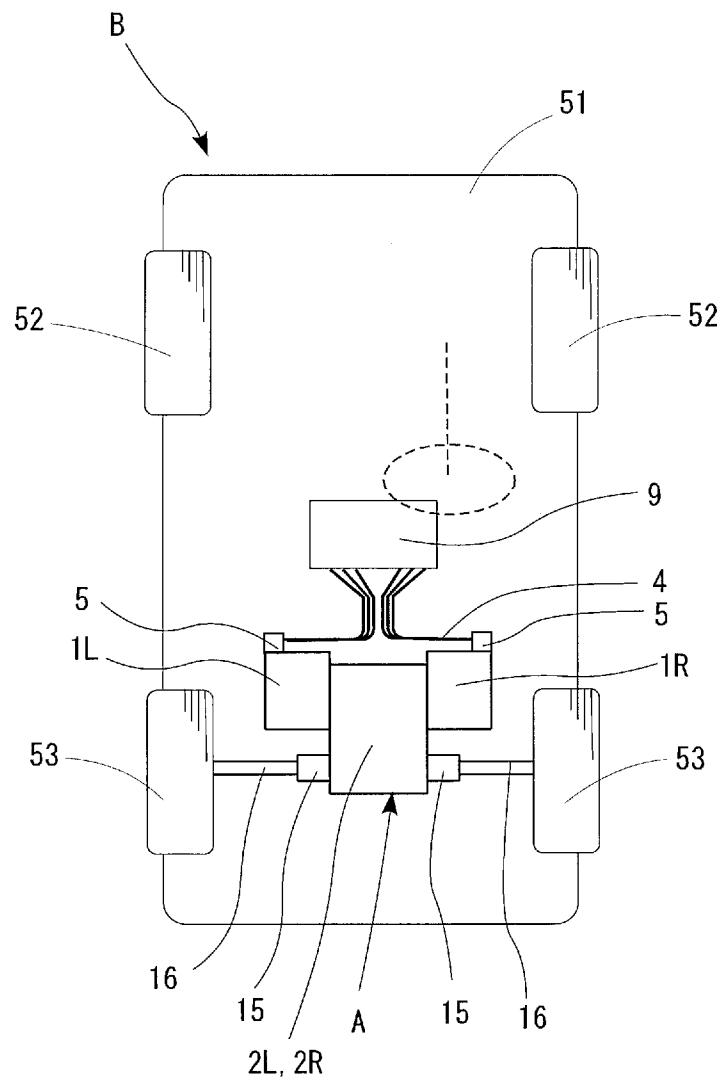
[図3]



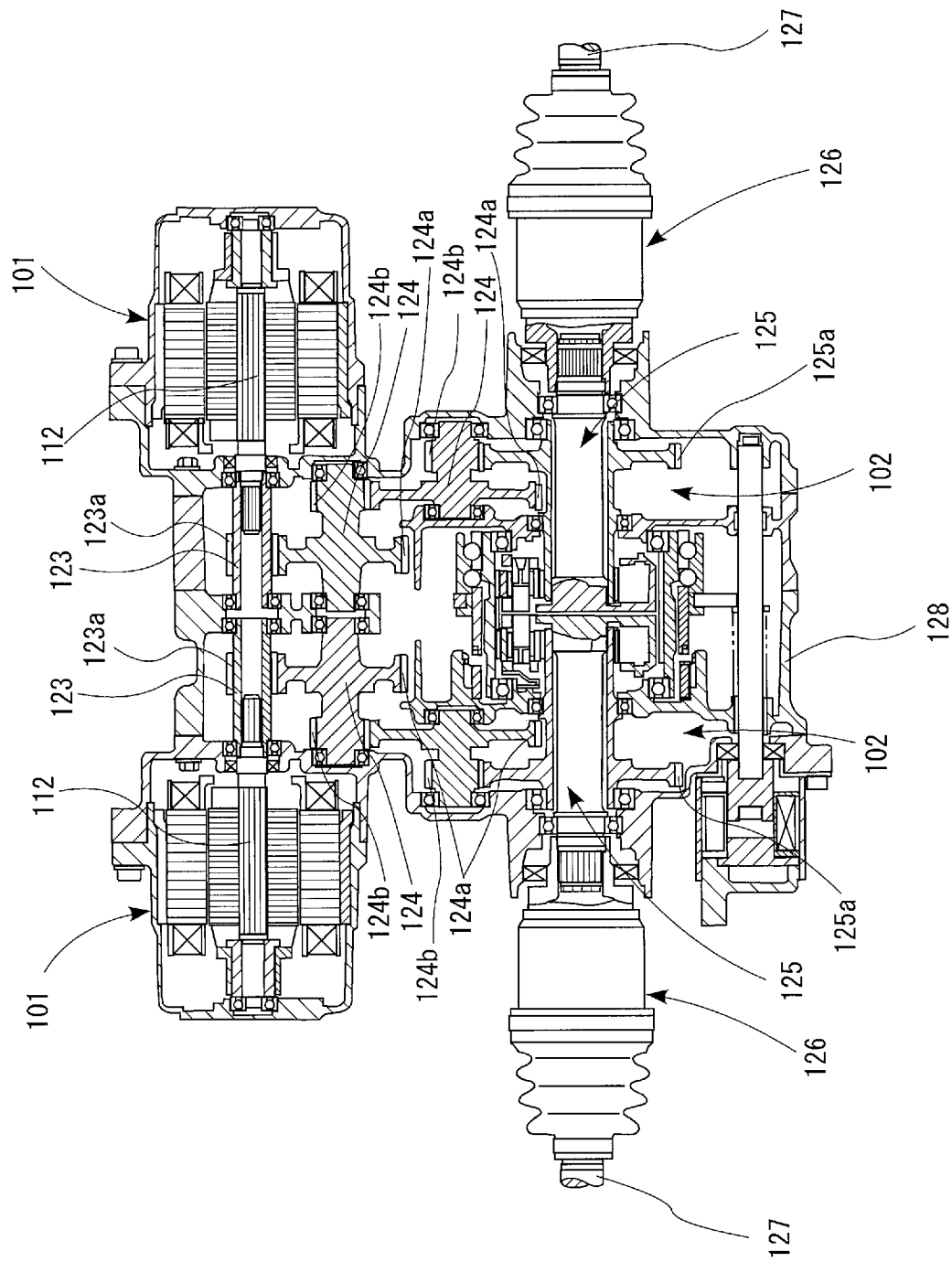
[図4]



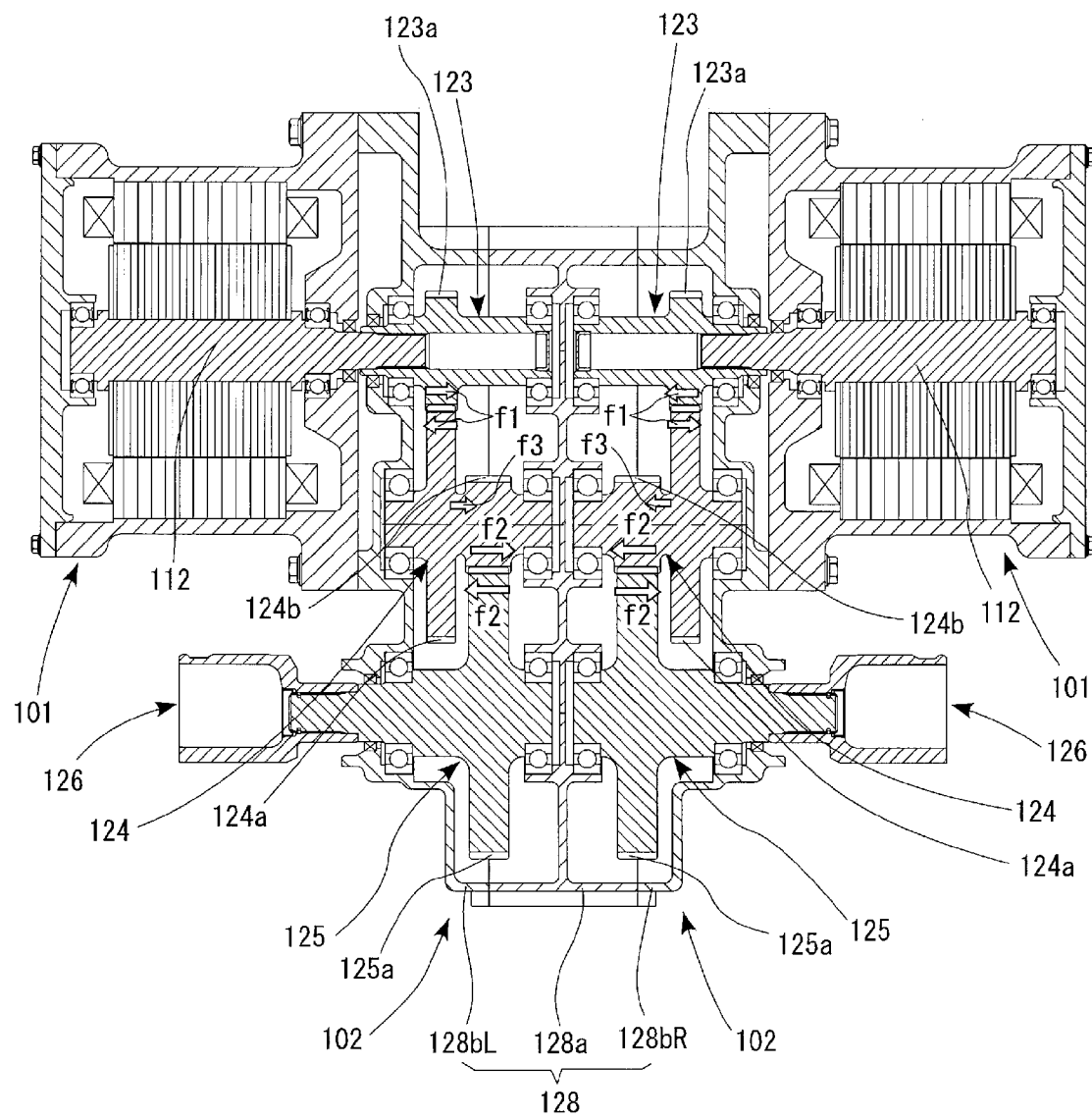
[図5]



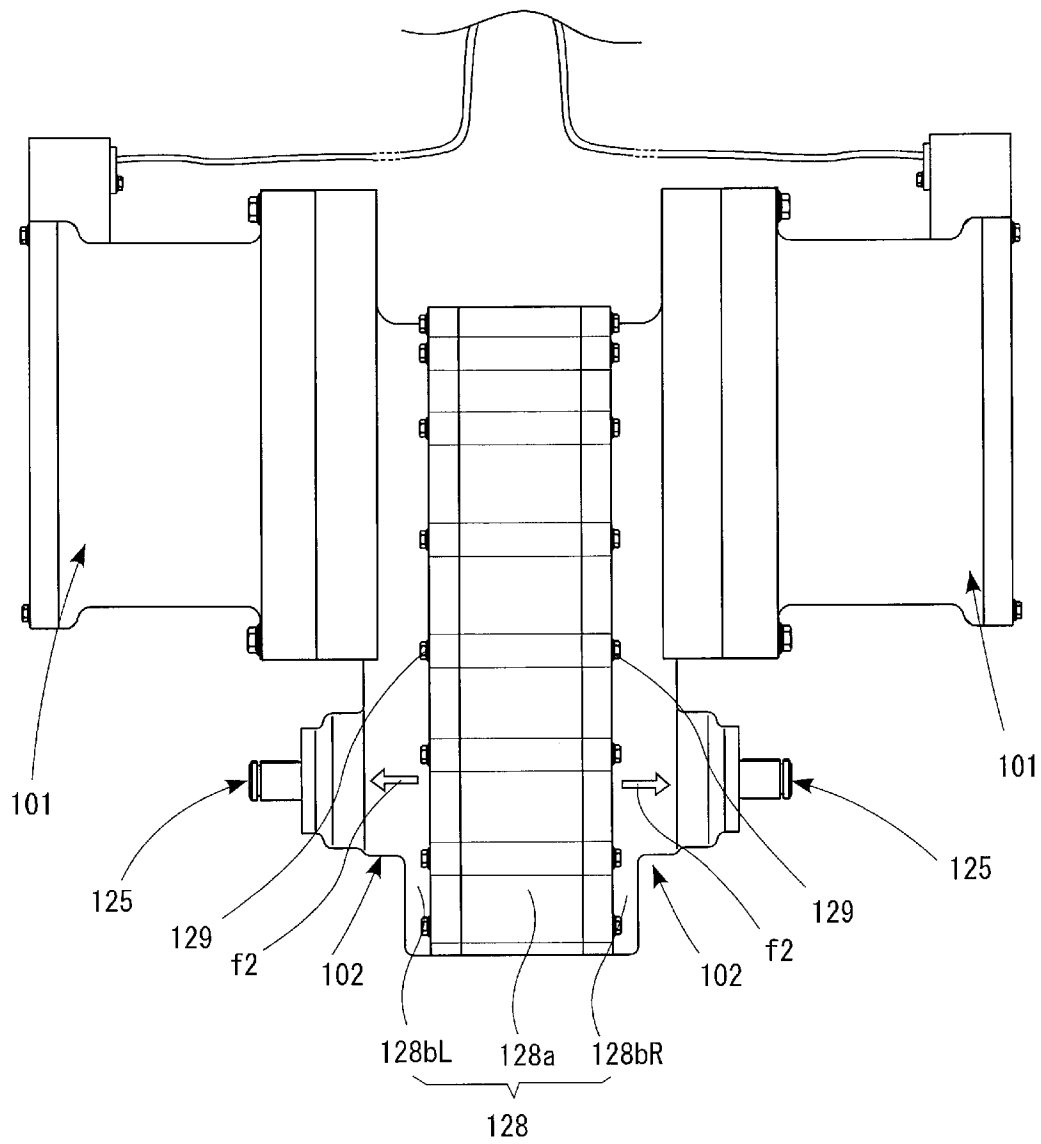
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/062238

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H57/023(2012.01)i, B60K1/02(2006.01)i, F16H1/08(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)

F16H57/023, B60K1/02, F16H1/08, 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.
A	JP 2004-175261 A (Honda Motor Co., Ltd.), 24 June 2004 (24.06.2004), paragraphs [0021] to [0029]; fig. 1 to 4 & US 2004/0130224 A1 paragraphs [0038] to [0077]; fig. 1 to 4	1-4
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 75959/1991(Laid-open No. 27395/1993) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 09 April 1993 (09.04.1993), paragraphs [0002] to [0017]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-4

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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
16 June 2016 (16.06.16)

Date of mailing of the international search report
28 June 2016 (28.06.16)

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/JP2016/062238

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 11-270636 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 05 October 1999 (05.10.1999), paragraphs [0021] to [0043]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-4
A	JP 2013-99842 A (Makita Corp.), 23 May 2013 (23.05.2013), paragraphs [0007] to [0011]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-4
A	JP 2010-48379 A (Aisin AW Co., Ltd.), 04 March 2010 (04.03.2010), paragraphs [0036], [0069] to [0080]; fig. 1 to 4 & US 2011/0139522 A1 paragraphs [0040], [0072] to [0083]; fig. 1 to 4 & WO 2010/021413 A2	1-4
A	JP 11-243664 A (Honda Motor Co., Ltd.), 07 September 1999 (07.09.1999), paragraphs [0009] to [0011]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16H57/023(2012.01)i, B60K1/02(2006.01)i, F16H1/08(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. F16H57/023, B60K1/02, F16H1/08, 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
A	JP 2004-175261 A (本田技研工業株式会社) 2004.06.24, 段落[0021] - [0029]、図1-4 & US 2004/0130224 A1, 段落[0038] - [0077], FIG. 1-4	1-4
A	日本国実用新案登録出願 3-75959 号 (日本国実用新案登録出願公開 5-27395 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (三菱重工業株式会社) 1993.04.09, 段落[0002] - [0017]、図1-4 (ファミリーなし)	1-4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 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 6 . 0 6 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 6 . 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 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)

塚原 一久

3 J

3 9 3 3

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 11-270636 A (住友重機械工業株式会社) 1999. 10. 05, 段落[0 0 2 1]-[0 0 4 3], 図 1 - 4 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2013-99842 A (株式会社マキタ) 2013. 05. 23, 段落[0 0 0 7]-[0 0 1 1], 図 1 - 3 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2010-48379 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2010. 03. 04, 段落[0 0 3 6], [0 0 6 9]-[0 0 8 0], 図 1 - 4 & US 2011/0139522 A1, 段落[0040], [0072]-[0083], FIG. 1-4 & WO 2010/021413 A2	1-4
A	JP 11-243664 A (本田技研工業株式会社) 1999. 09. 07, 段落[0 0 0 9]-[0 0 1 1], 図 1 - 2 (ファミリーなし)	1-4