

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-154736

(P2017-154736A)

(43) 公開日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
B60K	6/36	(2007.10)	B60K	6/36	ZHV	3D039	
B60K	6/442	(2007.10)	B60K	6/442		3D202	
B60K	6/40	(2007.10)	B60K	6/40			
B60K	17/04	(2006.01)	B60K	17/04	G		

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2017-65969 (P2017-65969)
 (22) 出願日 平成29年3月29日 (2017.3.29)
 (62) 分割の表示 特願2013-120895 (P2013-120895) の分割
 原出願日 平成25年6月7日 (2013.6.7)

(71) 出願人 000006286
 三菱自動車工業株式会社
 東京都港区芝五丁目3番8号
 (74) 代理人 100174366
 弁理士 相原 史郎
 (72) 発明者 本山 廉夫
 東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内
 Fターム(参考) 3D039 AA31 AB27 AC04 AD23
 3D202 AA02 EE13 EE23 FF12

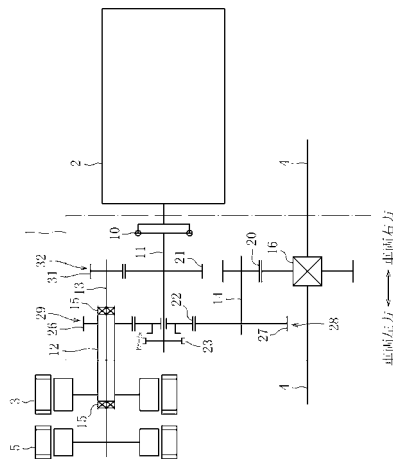
(54) 【発明の名称】 車両のトランスアクスル装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンと第1の電動機の同時作動時における車体の揺れを低減可能にするとともに、部品点数を抑え、各種走行モードを可能とする。

【解決手段】 エンジン軸11と出力軸14との間で動力を伝達する第1のギヤ組28と、モータ軸12と出力軸14との間で動力を伝達する第2のギヤ組29と、エンジン軸11と発電機軸13との間で動力を伝達する第3のギヤ組32と、を備え、第1のギヤ組28と第2のギヤ組29は、エンジン軸11に設けられたアイドルギヤ22を共用すると共に、第1のギヤ組28を2つのギヤ22、27で構成しその噛み合い数を1つとし、第2のギヤ組29を3つのギヤ26、22、27で構成しその噛み合い数を2つにする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両に搭載されたエンジンの駆動軸と同軸配置され、前記駆動軸に接続される第 1 の駆動軸と、

前記第 1 の駆動軸と平行に配置され、前記車両の走行駆動軸に差動装置を介して動力を伝達する出力軸と、

前記出力軸と平行に配置され、前記車両に搭載されたバッテリーから電力を供給されて駆動する電動モータとして作動する第 1 の電動機に接続される第 2 の駆動軸と、

前記第 2 の駆動軸と平行もしくは同軸に配置され、発電機として作動する前記車両に搭載された第 2 の電動機に接続される第 3 の駆動軸と、複数のギヤを噛み合わせて構成され前記第 1 の駆動軸と前記出力軸との間で動力を伝達する第 1 のギヤ組と、

複数のギヤを噛み合わせて構成され前記第 2 の駆動軸と前記出力軸との間で動力を伝達する第 2 のギヤ組と、

複数のギヤを噛み合わせて構成され前記第 1 の駆動軸と前記第 3 の駆動軸との間で動力を伝達する第 3 のギヤ組と、

を備えた車両のトランスアクスル装置であって、

前記第 1 のギヤ組は、前記第 1 の駆動軸に設けられたイドラギヤと、前記出力軸に設けられ前記イドラギヤに噛み合う第 1 のギヤとにより構成され、

前記第 2 のギヤ組は、前記第 2 の駆動軸に設けられた第 2 のギヤと、前記イドラギヤと前記第 1 のギヤとにより構成され、前記第 1 のギヤと前記イドラギヤとが噛み合い、前記イドラギヤと前記第 2 のギヤとが噛み合うように構成され、

前記第 1 のギヤ組と前記第 2 のギヤ組は前記イドラギヤを共用すると共に、

前記第 1 のギヤ組を構成するギヤの噛み合い数は、奇数及び偶数のうちいずれか一方であり、前記第 2 のギヤ組を構成するギヤの噛み合い数は、奇数及び偶数のうちの他方であることを特徴とする車両のトランスアクスル装置。

【請求項 2】

前記イドラギヤは、前記第 1 の駆動軸に対して、動力断接手段を介して動力の伝達を断接切り換え可能に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の車両のトランスアクスル装置。

【請求項 3】

前記動力断接手段は同期噛み合い装置であることを特徴とする請求項 2 に記載の車両のトランスアクスル装置。

【請求項 4】

前記第 3 のギヤ組を構成するギヤの噛み合い数が奇数であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の車両のトランスアクスル装置。

【請求項 5】

前記第 3 の駆動軸は、前記第 2 の駆動軸と軸受け手段を介して相互回転可能に同軸上に配置されるとともに、

前記第 1 のギヤ組を構成するギヤの噛み合い数は奇数であり、前記第 2 のギヤ組を構成するギヤの噛み合い数は偶数であることを特徴とする請求項 4 に記載の車両のトランスアクスル装置。

【請求項 6】

前記出力軸には、前記差動装置に動力を伝達するファイナルギヤが備えられ、

前記第 3 のギヤ組に含まれる第 3 のギヤと前記ファイナルギヤとが前記第 1 の駆動軸の軸線方向でオーバーラップして配置されることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の車両のトランスアクスル装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は車両のトランスアクスル装置に関するものである。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

例えばハイブリッド車やプラグインハイブリッド車のように、複数の走行駆動源を備えた車両が知られている。ハイブリッド車やプラグインハイブリッド車は、エンジン及び電動モータを走行駆動源として備えている。そして、このようなハイブリッド車等において、エンジンと電動モータの両方で同時に駆動輪を駆動する平行走行モードが可能な車両が開発されている。

【0003】

上記のようなハイブリッド車において、エンジンと電動モータは、例えば車両の前部に左右方向に並べて配置されており、前輪を駆動するドライブシャフトに接続するトランスアクスル装置がエンジンと電動モータとの間に備えられている車両がある。

例えば特許文献1の図1に記載されたトランスアクスル装置は、エンジンとモータとの間に配置され、エンジンの駆動軸とモータの駆動軸とドライブシャフトに差動装置を介して接続される出力軸（アイドラ軸3）とが互いに平行に配置されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】国際公開第2009/128288号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献1のトランスアクスル装置では、エンジンの駆動軸と出力軸とが2個のギヤからなるギヤ組を介して動力を伝達し、モータの駆動軸と出力軸とが2個のギヤからなる他のギヤ組を介して動力が伝達する構成になっている。

したがって、エンジンとモータの両方を駆動したときに、エンジンの駆動軸及びモータの駆動軸が同一方向に回転する。これにより、エンジンの作動により車体が受ける反動トルクとモータの作動により車体が受ける反動トルクとが合成されて車体の振動を増加させる虞がある。

また、ハイブリッド車においては、EV走行モード、平行走行モード、シリーズ走行モードといった各種走行モードが可能な、部品点数を抑えたトランスアクスル装置が要求されている。

【0006】

本発明はこのような問題点を解決するためになされたもので、エンジンと電動機の同時作動時における車体の揺れを低減可能にするとともに、部品点数を抑え、各種走行モードが可能な車両のトランスアクスル装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、請求項1の発明は、車両に搭載されたエンジンの駆動軸と同軸配置され、駆動軸に接続される第1の駆動軸と、第1の駆動軸と平行に配置され、車両の走行駆動軸に差動装置を介して動力を伝達する出力軸と、出力軸と平行に配置され、車両に搭載されたバッテリーから電力を供給されて駆動する電動モータとして作動する第1の電動機に接続される第2の駆動軸と、第2の駆動軸と平行もしくは同軸に配置され、発電機として作動する車両に搭載された第2の電動機に接続される第3の駆動軸と、複数のギヤを噛み合わせて構成され第1の駆動軸と出力軸との間で動力を伝達する第1のギヤ組と、複数のギヤにより構成され第2の駆動軸と出力軸との間で動力を伝達する第2のギヤ組と、複数のギヤを噛み合わせて構成され第1の駆動軸と第3の駆動軸との間で動力を伝達する第3のギヤ組と、を備えた車両のトランスアクスル装置であって、第1のギヤ組は、第1の駆動軸に設けられたアイドラギヤと、出力軸に設けられアイドラギヤに噛み合う第1のギヤとにより構成され、第2のギヤ組は、第2の駆動軸に設けられた第2のギヤと、アイドラギヤと第1のギヤとにより構成され、第1のギヤとアイドラギヤとが噛み合い、

10

20

30

40

50

アイドルギヤと第2のギヤとが噛み合うように構成され、第1のギヤ組と第2のギヤ組はアイドルギヤを共用すると共に、第1のギヤ組を構成するギヤの噛み合い数は、奇数及び偶数のうちいずれか一方であり、第2のギヤ組を構成するギヤの噛み合い数は、奇数及び偶数のうちの他方であることを特徴とする。

【0008】

また、請求項2の発明は、請求項1において、アイドルギヤは、第1のエンジン軸に対して、動力断接手段を介して動力の伝達を断接切り換え可能に設けられていることを特徴とする。

また、請求項3の発明は、請求項2において、動力断接手段は同期噛み合い装置であることを特徴とする。

【0009】

また、請求項4の発明は、請求項1から3のいずれか1項において、第3のギヤ組を構成するギヤの噛み合い数が奇数であることを特徴とする。

また、請求項5の発明は、請求項4において、第3の駆動軸は、第2の駆動軸と軸受け手段を介して相互回転可能に同軸上に配置されるとともに、第1のギヤ組を構成するギヤの噛み合い数は奇数であり、第2のギヤ組を構成するギヤの噛み合い数は偶数であることを特徴とする。

【0010】

また、請求項6の発明は、請求項4または5において、出力軸には、差動装置に動力を伝達するファイナルギヤが備えられ、第3のギヤ組に含まれる第3のギヤとファイナルギヤとが第1の駆動軸の軸線方向でオーバーラップして配置されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明の請求項1の車両のトランスアクスル装置では、エンジンの駆動軸に接続される第1の駆動軸と出力軸との間で動力を伝達する第1のギヤ組のギヤの噛み合い数が奇数及び偶数のうちいずれか一方であり、第1の電動機により駆動される第2の駆動軸と出力軸との間で動力を伝達する第2のギヤ組のギヤの噛み合い数が奇数及び偶数のうちの他方であるので、出力軸を介して第1の駆動軸と第2の駆動軸とは逆方向に回転する。したがって、エンジンと第1の電動機が同時に作動しこれらの回転速度が変化したときに、エンジンにより車体が受ける反動トルクと、第1の電動機により車体が受ける反動トルクとが相殺され、車体（パワープラント）の揺れを低減させることができる。

【0012】

特に、エンジン及び第1の電動機が車両に横置きで配置されている場合には、エンジン作動により発生するジャイロモーメントと第1の電動機の作動により発生するジャイロモーメントとが打ち消し合うことで、車両の旋回性能を向上させることができる。

更に、第1のギヤ組と第2のギヤ組は、アイドルギヤを共用しているので、ギヤの使用枚数を低減し、部品点数を低減させることができる。

【0013】

また、アイドルギヤに対して第1のギヤ及び第2のギヤを噛み合わせるように、エンジン軸、第1の駆動軸及び出力軸を配置すればよいので、これらの軸の配置の自由度を向上させることができる。

また、第1の駆動軸と第3の駆動軸とが第3のギヤ組を介して動力を伝達するので、エンジンにより第2の電動機を駆動することができる。

そして、エンジンにより車両の走行駆動軸を駆動するエンジン直結モード、電動モータにより走行駆動軸を駆動するEV走行モード、エンジン及び電動モータの両方で走行駆動軸を駆動する平行走行モード、電動モータにより走行駆動軸を駆動するとともにエンジンによって発電機を駆動するシリーズ走行モードが可能となるので、ハイブリッド車に好適なトランスアクスル装置を提供することができる。

本発明の請求項2の車両のトランスアクスル装置では、動力断接手段によりアイドルギヤと第1の駆動軸とを接続することで、エンジンから出力軸に動力を伝達することができ

10

20

30

40

50

る。また、動力断接手段によりアイドルギヤと第1の駆動軸との接続を切り離すことで、エンジンの連れ回りによるエネルギー効率の低下を防止しつつ第1の電動機から出力軸に動力を伝達することができる。このように、動力断接手段により断接を切換えることで、エンジンによる走行駆動と第1の電動機による走行駆動の切り換えを可能にして、車両のエネルギー効率を向上させることができる。

【0014】

本発明の請求項3の車両のトランスアクスル装置では、動力断接手段が同期噛み合い装置であるので、アイドルギヤと第1の駆動軸との接続を滑らかに行うことができるとともにコンパクトに構成することができる。更には一般的な湿式多板クラッチによる動力伝達手段に比べて非結合時のフリクションを抑えて燃費を向上させるとともに、動力断接手段の切り換え作動に必要な消費エネルギーを低減させることができる。

10

【0015】

本発明の請求項4の車両のトランスアクスル装置では、第3のギヤ組のギヤの噛み合い数が奇数であるので、第1の駆動軸と第3の駆動軸とが逆方向に回転する。これにより、エンジンと第2の電動機が同時に作動したときに、エンジンにより車体が受ける反動トルクと、第2の電動機により車体が受ける反動トルクとが相殺され、車体（パワープラント）の揺れを更に軽減することができる。

【0016】

本発明の請求項5の車両のトランスアクスル装置では、第1のギヤ組を構成するギヤの噛み合い数は奇数であり、第2のギヤ組を構成するギヤの噛み合い数は偶数であるので、第2の駆動軸と第3の駆動軸とは同一方向に回転する。これにより、第2の駆動軸と第3の駆動軸との回転速度差を低減させることができ、第2の駆動軸と第3の駆動軸との間に介装される軸受け手段の寿命を向上させることができる。

20

【0017】

また、第2の駆動軸と第3の駆動軸とが同軸上に配置されるので、第1の電動機と第2の電動機を隣接して配置し、これらの電動機のハウジングを共通化してコンパクトに構成することができる。

本発明の請求項6の車両のトランスアクスル装置では、第3のギヤ組を構成する第3のギヤとファイナルギヤとが第1の駆動軸の軸線方向でオーバーラップして配置されるので、トランスアクスル装置のギヤ列数を抑制して軸線方向の寸法を低減させることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るトランスアクスル装置の模式図である。

【図2】第1の実施形態のトランスアクスル装置におけるギヤの噛み合い状態を示す説明図である。

【図3】パラレル走行モード時における本実施形態のトランスアクスル装置での各軸の回転方向を示す説明図である。

【図4】本発明の第2の実施形態に係るトランスアクスル装置の模式図である。

【図5】本発明の第3の実施形態に係るトランスアクスル装置の模式図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づき説明する。

図1は、本発明の第1の実施形態のトランスアクスル装置の模式図である。図2は、第1の実施形態のトランスアクスル装置におけるギヤの噛み合い状態を示す説明図である。なお、図2は、トランスアクスル装置の側方から見た図である。

本発明の第1の実施形態に係るトランスアクスル装置1は、走行駆動源としてエンジン2と電動モータ3（第1の電動機）を横置きに搭載したハイブリッド車（以下、車両という）に採用される。本実施形態の車両は、車両の前部にエンジン2と電動モータ3を搭載し、前車軸であるドライブシャフト4（走行駆動軸）を駆動するFF車である。

50

【 0 0 2 0 】

図 1 に示すように、本実施形態に係る車両では、エンジン 2 と電動モータ 3 は、トランスアクスル装置 1 を挟んで車両の左右方向に離間して配置されている。また、電動モータ 3 の車両左方には、発電機 5 (第 2 の電動機) が隣接して備えられている。なお、エンジン 2、電動モータ 3、トランスアクスル装置 1 及び発電機 5 は、車両のパワープラントを構成し、車体に一体的に支持されている。

【 0 0 2 1 】

トランスアクスル装置 1 は、ドライブプレート 10 を介して、エンジン 2 のクランクシャフト (駆動軸) に接続されるエンジン軸 11 (第 1 の駆動軸) と、電動モータ 3 により駆動されるモータ軸 12 (第 2 の駆動軸)、発電機 5 の駆動軸である発電機軸 13 (第 3 の駆動軸) 及び出力軸 14 を備えている。

10

エンジン軸 11、モータ軸 12、発電機軸 13、及び出力軸 14 は、互いに平行に車両左右方向に延びるように配置されている。

【 0 0 2 2 】

エンジン軸 11 の車両右方端部に、ドライブプレート 10 が接続されている。

モータ軸 12 は、中空状に形成され、その内部に発電機軸 13 が同軸上に配置されている。発電機軸 13 は、モータ軸 12 よりも長く形成され、両端部が夫々モータ軸 12 よりも外方に突出している。モータ軸 12 の両端部内部には、モータ軸 12 と発電機軸 13 との間に夫々ベアリング 15 (軸受け手段) が備えられている。ベアリング 15 は、モータ軸 12 と発電機軸 13 とを互いに回転可能に支持している。モータ軸 12 及び発電機軸 13 は、夫々車両左方端部がトランスアクスル装置 1 から突出しており、モータ軸 12 の車両左方端部近傍が電動モータ 3 に接続され、発電機軸 13 の車両左方端部近傍が発電機 5 に接続されている。

20

【 0 0 2 3 】

また、トランスアクスル装置 1 には、左右のドライブシャフト 4 に動力を配分する差動装置 16 が備えられている。

出力軸 14 は、その車両右方端部近傍に設けられたファイナルギヤ 20 を介して差動装置 16 に動力を伝達可能に構成されている。

エンジン軸 11 には、車両右方 (エンジン 2 側) から順番に、エンジン軸固定ギヤ 21 (第 3 のギヤ) 及びアイドルギヤ 22 が配置されている。

30

【 0 0 2 4 】

エンジン軸固定ギヤ 21 はエンジン軸 11 に固定され、エンジン軸 11 の回転に伴って回転する。アイドルギヤ 22 は、エンジン軸 11 に対して回転可能に支持されている。更に、エンジン軸 11 には、エンジン軸 11 とアイドルギヤ 22 とを接続及び切断とで切り換え可能なシンクロナイザ 23 (同期噛み合い装置、動力断接手段) が備えられている。シンクロナイザ 23 は、図示しないアクチュエータ等により切り換え操作可能となっている。

【 0 0 2 5 】

モータ軸 12 の車両右方端部近傍には、モータ軸固定ギヤ 26 (第 2 のギヤ) が備えられている。モータ軸固定ギヤ 26 は、モータ軸 12 に固定されており、モータ軸 12 とともに回転する構成になっている。更に、モータ軸固定ギヤ 26 とアイドルギヤ 22 とは噛み合うように、エンジン軸 11 の軸方向で一致するように配置されている。

40

また、出力軸 14 の車両左方端部近傍には、出力軸固定ギヤ 27 (第 1 のギヤ) が備えられている。出力軸固定ギヤ 27 は、出力軸 14 に固定されており、出力軸 14 とともに回転する構成になっている。更に、出力軸固定ギヤ 27 とアイドルギヤ 22 とは噛み合うように、エンジン軸 11 の軸方向で一致するように配置されている。なお、アイドルギヤ 22 と出力軸固定ギヤ 27 とは、第 1 のギヤ組 28 を構成している。即ちエンジン軸 11 と出力軸 14 とは、図 1、2 に示すように、2 つのギヤ 22、27 からなり噛み合い数が 1 つである第 1 のギヤ組 28 を介して動力伝達可能に構成されている。ここで、噛み合い数とは、複数のギヤが動力を伝達することによって、ギヤの回転方向が切り換わる回数

50

ことを表しており、ギヤ同士の歯と歯が接触する回数を表しているのではない。

【0026】

また、モータ軸固定ギヤ26とアイドルギヤ22と出力軸固定ギヤ27とは、第2のギヤ組29を構成している。即ちモータ軸12と出力軸14とは、3つのギヤ26、22、27からなり噛み合い数が2つである第2のギヤ組29を介して動力伝達可能に構成されている。

発電機軸13の車両右方端部近傍には、発電機軸固定ギヤ31が備えられている。発電機軸固定ギヤ31は、発電機軸13に固定されており、発電機軸13とともに回転する構成になっている。更に、発電機軸固定ギヤ31とエンジン軸固定ギヤ21とは噛み合うように、エンジン軸11の軸方向で一致するように配置されている。なお、エンジン軸固定ギヤ21と発電機軸固定ギヤ31は、第3のギヤ組32を構成している。即ちエンジン軸11と発電機軸13とは、2つのギヤ21、31からなり噛み合い数が1つである第3のギヤ組32を介して常に動力伝達可能に構成されている。

【0027】

また、出力軸14に設けられたファイナルギヤ20とエンジン軸固定ギヤ21とは、噛み合っていないが、エンジン軸11の軸方向でオーバーラップするように配置されている。

以上のような構成により、本実施形態のトランスアクスル装置1では、エンジン軸11と発電機軸13とは第3のギヤ組32を介して常に動力伝達可能に構成され、モータ軸12と出力軸14とは第2のギヤ組29を介して常に動力伝達可能に構成されている。そして、エンジン軸11とアイドルギヤ22とが接続されないようにシンクロナイザ23を作動制御し、車両に搭載された図示しないバッテリーから電力を供給して電動モータ3を駆動することで、当該電動モータ3により走行駆動するEV走行モードが可能となっている。なお、このとき電動モータ3の要求電力の増加やバッテリーの充電率の低下に応じてエンジン2を駆動することで、エンジン2により発電機5を駆動して発電することができ、電動モータ3への電力供給やバッテリーの充電が可能となり、よってシリーズ走行モードが可能となる。

【0028】

また、シンクロナイザ23を作動制御してエンジン軸11とアイドルギヤ22とを接続することで、エンジン軸11と出力軸14とが第1のギヤ組28を介して動力が伝達可能となる。これにより、エンジン14により走行駆動するエンジン直結モードが可能となる。このとき、更に電動モータ3を駆動することで、エンジン2と電動モータ3の両方から出力軸14に動力が伝達されて走行駆動するパラレル走行モードが可能となる。

【0029】

図3は、パラレル走行モード時におけるトランスアクスル装置1での各軸の回転方向を示す説明図である。

図3は、パラレル走行モードで車両を前進させる場合での、各軸の回転方向を示している。なお、以下、車両に前進させる場合でのドライブシャフト4の回転方向と同一の回転方向を正転、この正転と逆方向の回転方向を逆転という。

【0030】

図3に示すように、車両を前進させる場合には、ドライブシャフト4が正転となり、出力軸14が逆転となる。

そして、モータ軸12と出力軸14との間で動力を伝達する第2のギヤ組29が3枚のギヤ26、22、27から構成されてその噛み合い数が2つであることから、モータ軸12は出力軸14と同方向の回転に、即ち逆転となる。また、エンジン軸11と出力軸14との間で動力を伝達する第1のギヤ組28が2枚のギヤ22、27から構成されて噛み合い数が1つであることから、エンジン軸11は出力軸14と逆方向の回転に、即ち正転となる。また、発電機軸13とエンジン軸11との間で動力を伝達する第3のギヤ組32が2枚のギヤ21、31から構成されて噛み合い数が1つであることから、発電機軸13はエンジン軸11と逆方向の回転に、即ち逆転となる。

【 0 0 3 1 】

このように、パラレル走行モード時には、エンジン軸 1 1 は正転し、モータ軸 1 2 は逆転するので、エンジン 2 や電動モータ 3 の回転速度が変化したときに、エンジン 2 により車体が受ける反動トルクと電動モータ 3 により車体が受ける反動トルクとが逆方向となり、これらの反動トルクが相殺され、車体、詳しくはパワープラントの揺れを低減させることができる。

【 0 0 3 2 】

なお、エンジン 2 が作動すると、主にクランクシャフトに備えられたフライホイールの回転によりジャイロモーメントが発生する。また、電動モータ 3 の作動時においても、回転する重量部材により、同様にジャイロモーメントが発生する。エンジン 2 及び電動モータ 3 が横置きで配置されている車両では、このようなジャイロモーメントが車両の旋回（ヨー方向の回転運動）を抑制する方向に作用し、車両の旋回時における操舵フィーリングを悪化させる虞がある。そして、このような現象は、特にエンジン 2 や電動モータ 3 の高回転駆動時に強く表れ、車両の旋回性能を低下させる虞がある。これに対し、本実施形態では、上記のように、エンジン軸 1 1 とモータ軸 1 2 とが互いに逆回転になるので、発生するジャイロモーメントが互いに打ち消し合い、車両の旋回性能を向上させることができる。

10

【 0 0 3 3 】

また、上記のように、エンジン軸 1 1 と発電機軸 1 3 とが互いに逆方向の回転になるので、エンジン 2 や発電機 5 の回転速度が変化したときに、エンジン 2 により車体が受ける反動トルクと発電機 5 により車体が受ける反動トルクとが相殺されて、更に車体揺れを低減させることができるとともに、ジャイロモーメントを互いに打ち消し合って、更に車両の旋回性能を向上させることができる。

20

【 0 0 3 4 】

また、同軸上に配置されるモータ軸 1 2 と発電機軸 1 3 は共に回転方向が逆転となり、よって互いに同方向に回転する。これにより、モータ軸 1 2 と発電機軸 1 3 との間を回転可能に支持するベアリング 1 5 は、モータ軸 1 2 と発電機軸 1 3 とが互いに逆方向に回転する場合よりも回転速度差を大幅に低減させることができ、その寿命を向上させることができる。

【 0 0 3 5 】

また、モータ軸 1 2 と発電機軸 1 3 とが同軸上に配置されているので、電動モータ 3 と発電機 5 とを隣接して配置し、これらのハウジングを共用してコンパクトに構成することができる。これにより、電動モータ 3 及び発電機 5 を含むパワープラントの全体構造をコンパクトに構成して車両への搭載性能を向上させることができる。あるいは電動モータ 3 及び発電機 5 のハウジングをコンパクトにした分、電動モータ 3 を大型化することが可能であり、車両への搭載性を低下させずにモータ出力の向上を図ることができる。

30

【 0 0 3 6 】

また、本実施形態では、エンジン軸 1 1 から出力軸 1 4 への動力伝達路に設けられる第 1 のギヤ組 2 8 は 2 枚のギヤ 2 2、2 7 から構成され、モータ軸 1 2 から出力軸 1 4 への動力伝達路に設けられる第 2 のギヤ組 2 9 は 3 枚のギヤ 2 6、2 2、2 7 から構成されるが、第 1 のギヤ組 2 8 と第 2 のギヤ組 2 9 でアイドルギヤ 2 2 を共用している。したがって、ギヤの使用枚数を抑制することができ、トランスアクスル装置 1 の部品コスト及び重量の低減を図ることができる。また、アイドルギヤ 2 2 の共用により、第 1 のギヤ組 2 8 と第 2 のギヤ組 2 9 とをコンパクトかつ簡易な構成にすることができる。また、アイドルギヤ 2 2 に対してモータ軸固定ギヤ 2 6 及び出力軸固定ギヤ 2 7 を噛み合わせるように、エンジン軸 1 1、モータ軸 1 2 及び出力軸 1 4 を配置すればよいので、例えばエンジン軸 1 1 と出力軸 1 4 の位置があらかじめ制約されていたとしても、モータ軸 1 2 はエンジン軸 1 1 を中心とした円周上に自由に設定することができる。したがって、エンジン軸 1 1、モータ軸 1 2 及び出力軸 1 4 の配置の自由度を向上させることができる。

40

【 0 0 3 7 】

50

また、ファイナルギヤ 20 とエンジン軸固定ギヤ 21 とがエンジン軸 11 の軸方向でオーバーラップするように配置されているので、トランスアクスル装置 1 のギヤ (21、31、20、26、22、27) を、エンジン軸 11 の軸方向で 2 列にまとめることができ、トランスアクスル装置 1 の軸方向 (車両左右方向) の寸法を抑制して小型化を図ることができ、車両搭載性を更に向上させることができる。

【0038】

また、本実施形態では、モータ軸固定ギヤ 26 を変更することで他のギヤ組 28、32 の減速比に影響を及ぼさずに第 2 のギヤ組 29 の減速比を変更することができ、また発電機軸固定ギヤ 31 やエンジン軸固定ギヤ 21 を変更することで他のギヤ組 28、29 の減速比に影響を及ぼさずに第 3 のギヤ組 32 の減速比を変更することができ、よって全てのギヤ組 28、29、32 の減速比の設定が容易となる。

10

【0039】

また、本実施形態では、動力断接手段 (シンクロナイザ 23) によって、アイドルギヤ 22 とエンジン軸 11 との動力伝達の断接を切り換えるので、EV 走行モード等でシンクロナイザ 23 を切断したときに、エンジン 2 の連れ回りによるエネルギー効率の低下を防止することができる。

更には、動力断接手段としてシンクロナイザ 23 を用いているので、動力の断接に広く利用される湿式多板クラッチを用いた場合と比較して、コンパクトに構成することができるとともに、非接続時でのフリクションを抑制することができ、よって EV 走行モード時における燃費の向上を図ることができる。また、シンクロナイザ 23 を例えば電動アクチュエータで駆動する場合、断接切換え時のみ電動アクチュエータを作動すればよく、保持のために電動アクチュエータを作動させる必要がないので、エネルギー消費を抑えることができる。

20

【0040】

なお、本願発明は、上記実施形態に限定されるものではない。

例えば、図 4 に示す第 2 の実施形態のトランスアクスル装置 40 は、第 1 の実施形態のトランスアクスル装置 1 に対して、モータ軸 12 と発電機軸 13 とが同軸上に配置されていない点が異なる。このような構成においても、第 1 のギヤ組 28、第 2 のギヤ組 29 及び第 3 のギヤ組 32 の夫々のギヤの噛み合い数が第 1 の実施形態におけるギヤの噛み合い数と同一であるので、エンジン軸 11 に対してモータ軸 12 及び発電機軸 13 を反対方向に回転させる構成である。よって、エンジン 2 の回転速度の変化により車体が受ける反動トルクと、電動モータ 3 及び発電機 5 の回転速度の変化により車体が受ける反動トルクとが相殺されて、車体 (パワープラント) の振動を低減させることができるとともに、ジャイロモーメントを打ち消し合って車両の旋回性能を向上させることができるといった効果を少なくとも得ることができる。

30

【0041】

また、図 5 に示す第 3 の実施形態のトランスアクスル装置 50 は、第 1 の実施形態のトランスアクスル装置 1 のエンジン軸 11 をエンジン軸固定ギヤ 21 とアイドルギヤ 22 との間で分割して、エンジン 2 のクランクシャフトに接続される第 1 のエンジン軸 11 a と、アイドルギヤ 22 に接続される第 2 のエンジン軸 11 b とし、第 1 のエンジン軸 11 a と第 2 のエンジン軸 11 b とを断接切り換え可能なシンクロナイザやクラッチ等の動力断接装置 55 (動力断接手段) で接続する構成としてもよい。なお、第 3 の実施形態では、アイドルギヤ 22 は、第 2 のエンジン軸 11 b に固定され、第 2 のエンジン軸 11 b とともに回転するように構成される。これにより、上記第 1 の実施形態でのシンクロナイザ 23 の代わりに動力断接装置 55 を作動制御して、エンジン 2 とアイドルギヤ 22 との動力の断接が切り換え可能となり、第 1 の実施形態と同様に各軸 11、12、13、14 の回転方向が設定され、車体の振動抑制及びベアリング 15 の寿命向上を図ることができる。

40

【0042】

また、以上の実施形態では、第 1 のギヤ組 28 が 2 枚のギヤ 22、27 で構成されて噛み合い数が 1 つであり、第 2 のギヤ組 29 が 3 枚のギヤ 26、22、27 で構成されて噛

50

み合い数が2つであり、第3のギヤ組32が2枚のギヤ21、31で構成されて噛み合い数が1つであるが、第1のギヤ組28及び第3のギヤ組32のギヤの噛み合い数を奇数及び偶数のうちのいずれか一方とし、第2のギヤ組29の噛み合い数を奇数及び偶数のうちの他方とすれば、夫々ギヤ数を増やしてもよい。しかしながら、上記の実施形態が最もギヤ数が少なく、部品点数の抑制及び伝達効率の向上の点から望ましい。

【0043】

また、本願発明は、FR車やRR車においても適用することができ、エンジンと電動機によって走行駆動可能な車両に広く適用することができる。

【符号の説明】

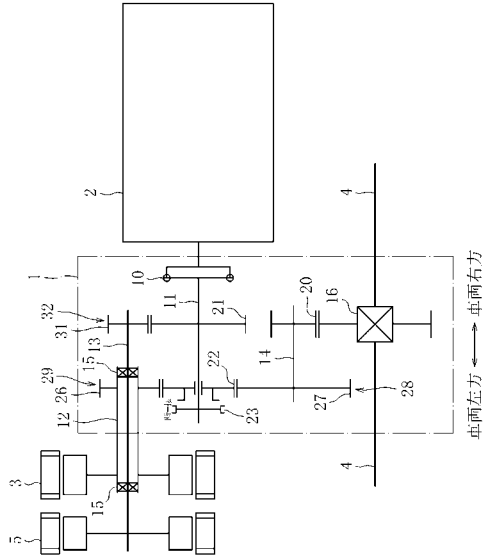
【0044】

- 1、40、50 トランスアクスル装置
- 2 エンジン
- 3 電動モータ（第1の電動機）
- 5 発電機（第2の電動機）
- 11 エンジン軸（第1の駆動軸）
- 12 モータ軸（第2の駆動軸）
- 13 発電機軸（第3の駆動軸）
- 14 出力軸
- 15 ベアリング（軸受け手段）
- 20 ファイナルギヤ
- 21 エンジン軸固定ギヤ（第3のギヤ）
- 22 アイドラギヤ
- 23 シンクロナイザ（同期噛み合い装置、動力断接手段）
- 26 モータ軸固定ギヤ（第2のギヤ）
- 27 出力軸固定ギヤ（第1のギヤ）
- 28 第1のギヤ組
- 29 第2のギヤ組
- 32 第3のギヤ組
- 55 動力断接装置（動力断接手段）

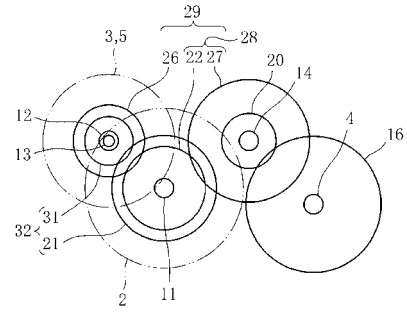
10

20

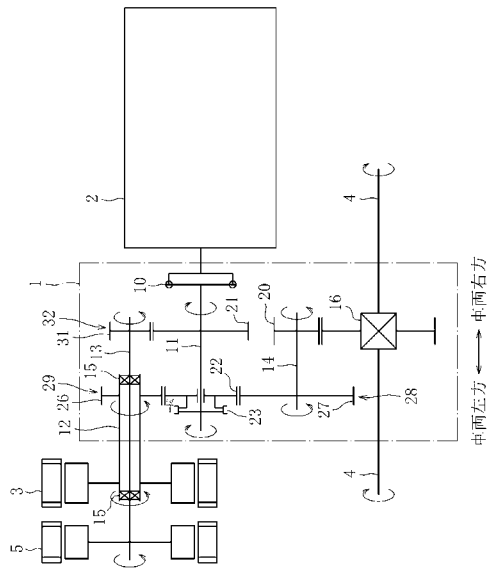
【 図 1 】



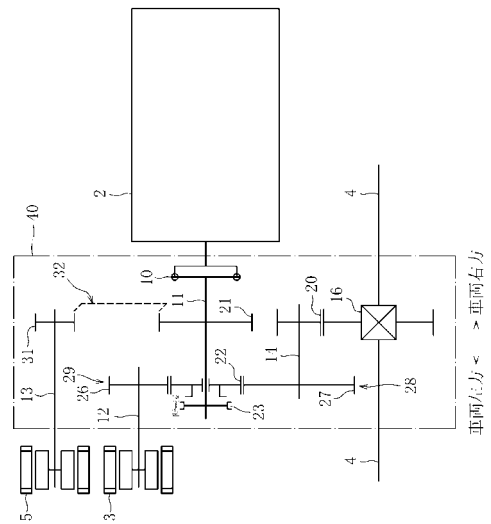
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

