

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5137596号
(P5137596)

(45) 発行日 平成25年2月6日 (2013.2.6)

(24) 登録日 平成24年11月22日 (2012.11.22)

(51) Int.Cl.	F I
B 6 0 K 6 / 3 6 5 (2007. 10)	B 6 0 K 6 / 3 6 5
B 6 0 K 6 / 4 0 (2007. 10)	B 6 0 K 6 / 4 0 Z H V
B 6 0 K 6 / 4 4 5 (2007. 10)	B 6 0 K 6 / 4 4 5
B 6 0 K 1 7 / 0 4 (2006. 01)	B 6 0 K 1 7 / 0 4 G
B 6 0 L 1 1 / 1 4 (2006. 01)	B 6 0 L 1 1 / 1 4

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-10245 (P2008-10245)	(73) 特許権者	503136222
(22) 出願日	平成20年1月21日 (2008. 1. 21)		フォード グローバル テクノロジーズ、
(65) 公開番号	特開2008-174229 (P2008-174229A)		リミテッド ライアビリティ カンパニー
(43) 公開日	平成20年7月31日 (2008. 7. 31)		アメリカ合衆国 ミシガン州 4 8 1 2 6
審査請求日	平成23年1月19日 (2011. 1. 19)		、ディアボーン タウン センター ドラ
(31) 優先権主張番号	11/625, 012		イヴ 3 3 0, スイート 8 0 0, フェア
(32) 優先日	平成19年1月19日 (2007. 1. 19)		レーン プラザ サウス
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	110001427
			特許業務法人前田特許事務所
		(74) 代理人	100077931
			弁理士 前田 弘
		(74) 代理人	100110939
			弁理士 竹内 宏
		(74) 代理人	100110940
			弁理士 嶋田 高久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド電気自動車のパワートレイン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジン、電動トラクション・モータ、発電機、及び、バッテリーを備えるハイブリッド電気自動車のパワートレインにおいて、

その第一要素が上記エンジンに駆動可能に連結され、その第二要素が上記発電機に駆動可能に連結される動力分割歯車列と、

その第一要素が上記動力分割歯車列の第三要素に駆動可能に連結されるトルク反転歯車列と、

上記トルク反転歯車列の第二要素及び上記モータに駆動可能に連結される終減速伝達歯車と、

前進駆動の間に上記トルク反転歯車列の二つの要素を互いに選択的に連結し、後進駆動の間には上記トルク反転歯車列の第三要素を、トルク反力を提供すべくグラウンドに連結する前後進連結クラッチと、

を備え、

上記動力分割歯車列が遊星歯車列であって、その第一要素、第二要素及び第三要素が、それぞれプラネタリ・キャリア、サン・ギア及びリング・ギアであり、

上記トルク反転歯車列が遊星歯車列であって、その第一要素、第二要素及び第三要素が、それぞれサン・ギア、リング・ギア及びプラネタリ・キャリアであり、

上記トルク反転歯車列及び上記動力分割歯車列が共通の第一軸上に配設され、

上記発電機は、上記第一軸から横方向に離間し且つ該第一軸に並行な第二軸上に配設さ

れ、

上記モータは、上記第一軸から横方向に離間し且つ該第一軸に並行な第三軸上に配設され、そして、

上記発電機を上記動力分割歯車列の第二要素に連結する発電機駆動伝達歯車を備え、

上記終減速伝達歯車は、上記トルク反転歯車列のリング・ギアを終減速歯車に連結するものであり、

上記歯車列及び前後進連結クラッチが、上記発電機及び上記モータよりも径方向内側の共通軸上に配置されていて、該共通軸上で上記発電機駆動伝達歯車と上記終減速伝達歯車間との間に間隔が設けられている、ハイブリッド電気自動車のパワートレイン。

【請求項 2】

エンジン、電動トラクション・モータ、発電機及び、バッテリーを備えるハイブリッド電気自動車のパワートレインにおいて、

その第一要素が上記エンジンに駆動可能に連結され、その第二要素が上記発電機に駆動可能に連結される動力分割歯車列と、

その第一要素が上記動力分割歯車列の第三要素に駆動可能に連結されるトルク反転歯車列と、

上記モータに駆動可能に連結される終減速伝達歯車と、

前進駆動の間に上記動力分割歯車列の第三要素を上記終減速伝達歯車に選択的に連結し、後進駆動の間に上記トルク反転歯車列の第二要素を上記終減速伝達歯車に連結するための前後進連結クラッチと、を備え、

上記トルク反転歯車列の第三要素は、後進駆動の間にトルク反力を提供するためにグラウンドに連結され、

上記動力分割歯車列は遊星歯車列であって、その第一要素、第二要素及び第三要素が、それぞれプラネタリ・キャリア、サン・ギア及びリング・ギアであり、

上記トルク反転歯車列は遊星歯車列であって、その第一要素、第二要素及び第三要素が、それぞれサン・ギア、リング・ギア及びプラネタリ・キャリアであり、

上記トルク反転歯車列及び上記動力分割歯車列は、上記エンジンの軸に共通する第一軸上に配設され、

上記発電機は、上記第一軸から横方向に離間し且つ該第一軸に並行な第二軸上に配設され、

上記モータは、上記第一軸から横方向に離間し且つ該第一軸に並行な第三軸上に配設され、そして、

上記発電機を上記動力分割歯車列の上記第二要素に連結する発電機駆動伝達歯車を備え、

上記終減速伝達歯車は、終減速歯車に連結され、

上記歯車列及び前後進連結クラッチが、上記発電機及び上記モータよりも径方向内側の上記共通軸上に配置されていて、該共通軸上で上記発電機駆動伝達歯車と上記終減速伝達歯車との間に間隔が設けられている、ハイブリッド電気自動車のパワートレイン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気機械的な後進駆動力伝達経路を備えたハイブリッド電気自動車のパワートレインに関連する。

【背景技術】

【0002】

パワースプリット型の H E V と呼ばれることがある、所謂分割された動力特性を備える既知のハイブリッド電気自動車のパワートレインは、遊星歯車列を含み、エンジン（内燃機関）及び電動トラクション・モータから自動車の駆動輪への動力伝達経路を構築する、歯車装置を備える。この形式のパワートレインの例は特許文献 1 及び特許文献 2 において開示されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

これらの特許文献に開示されたパワートレインは、遊星歯車列、及び、遊星歯車列のキャリアに直接結合されるエンジン（内燃機関）を含む。遊星歯車列のサン・ギアは、発電機に駆動可能に連結される。遊星歯車列のリング・ギアは、トルク伝達歯車装置を介して駆動輪に駆動力を伝達する動力出力部材として作動する。また、モータが伝達歯車装置を介して、動力を自動車の駆動輪に伝達する。発電機及びモータは、高電圧バッテリーに、電氣的に連結される。

【 0 0 0 4 】

発電機は、自動車の発進の際に補助動力を提供するように指令される場合がある。その後、電力はバッテリーに供給され、バッテリーはモータに電力を供給する。

10

【 0 0 0 5 】

後進駆動の間、自動車の駆動輪に後進トルクを供給するため、モータが後進方向に動作される場合がある。上記特許文献に開示されている技術においては、後進駆動の間、エンジンのクランクシャフトの小さな回転反力を除いては、発電機のトルクをリング・ギアに伝達するのに利用可能な反力トルクが存在しないため、発電機は、動力補助を提供するためのモータとして動作することができない。

【 0 0 0 6 】

この点につき、モータからのトルク伝達経路において追加の歯車機構を設けることによって、後進駆動性能を向上させる取り組みがある。この形式のパワートレインの例が、特許文献3を参照することによって示される。

20

【特許文献1】米国特許第6,991,053号明細書

【特許文献2】米国再発行特許発明第38,017号明細書

【特許文献3】米国特許第7,128,677号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、上記特許文献3に開示されるような形式のパワートレインは、追加の歯車機構のための空間が必要なので、寸法が非常に長くなり、それは現在の車両環境において容易には実装されないであろう。

【 0 0 0 8 】

30

従って、本発明の目的は、機械的な後進動力伝達経路を提供しながら、パワートレインの長さの増加を必要とせず、その結果、現在の車両環境において容易に実装され得る、改良された後進駆動トルク機能を提供することによって、既知のハイブリッド電気自動車のパワートレインの欠点を克服することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明の実施形態の一つは、動力分割遊星歯車列及びエンジン（内燃機関）を共通の軸上に有するパワートレインを備える。動力分割遊星歯車列の第一要素、第二要素及び第三要素が、それぞれプラネタリ・キャリア、サン・ギア及びリング・ギアである。動力分割遊星歯車列の第一要素がエンジンに駆動可能に連結され、第二要素が発電機に駆動可能に連結される。第二の歯車列が、エンジンと動力分割遊星歯車列の共通軸上に置かれる。第二の歯車列は、動力分割遊星歯車列とエンジンとの間に配置されるトルク反転遊星歯車列である。トルク反転遊星歯車列の第一要素、第二要素及び第三要素が、それぞれサン・ギア、リング・ギア及びプラネタリ・キャリアである。トルク反転遊星歯車列の第一要素が、動力分割遊星歯車列の第三要素に駆動可能に連結される。トルク反転遊星歯車列の出力要素が、モータから自動車の駆動輪へのトルク伝達経路中にあるトルク伝達歯車組立体に結合される。トルク伝達歯車組立体の歯車要素は、トルクを自動車の駆動輪に分配する終減速歯車装置に駆動可能に結合される。

40

【 0 0 1 0 】

トルク反転遊星歯車列は、動力分割遊星歯車列及びエンジンの共通の第一軸上に、戦略

50

的に配置された前後進連結クラッチを含む。前進駆動トルクは、モータが前進駆動モードにて機能するときに、モータのトルクを補完するために、上記終減速歯車装置に分配され得る。

【0011】

前後進連結クラッチは、パワートレインが後進駆動モードにて動作しているときにモータの後進駆動トルクを補完するために、動力分割遊星歯車列からトルク伝達歯車組立体に後進駆動トルクを分配するように調整される。

【0012】

また、上記発電機は、上記第一軸から横方向に離間し且つ該第一軸に並行な第二軸上に配設され、上記モータは、上記第一軸から横方向に離間し且つ該第一軸に並行な第三軸上に配設され、上記歯車列及び前後進連結クラッチが、上記発電機及び上記モータよりも径方向内側の共通軸上に配置される。これにより、パワートレインの長さ寸法が、実装空間効率化のために低減され得る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図1には、符号10として概略的にエンジンを示す。エンジン10のクランクシャフトは、ダンパー12を介して、遊星歯車列の中間シャフト14に連結される。第一遊星歯車列は、符号16で概略的に示される動力分割遊星歯車列である。第一遊星歯車列はリング・ギア18（動力分割歯車列の第三要素）、サン・ギア20（動力分割歯車列の第二要素）、及び、（プラネタリ）キャリア22（動力分割歯車列の第一要素）を含む。キャリア22は、中間シャフト14、及び、発電機駆動トルク伝達歯車装置26の歯車要素24に駆動可能に連結される。すなわち、キャリア22はエンジン10に駆動可能に連結されている。サン・ギア20に連結される歯車要素24は歯車要素28に係合し、次に歯車要素28は、符号34で示される発電機のシャフト32の軸上に配置される歯車要素30に係合される。すなわち、サン・ギア20は発電機34に駆動可能に連結されている。シャフト32は中間シャフト14に対して並行である。

【0014】

発電機34は、変速機ハウジングに固定されるステータ36を含む。発電機のロータ38はシャフト32に連結される。

【0015】

キャリア22が、リング・ギア18及びサン・ギア20と駆動係合しているプラネタリ・ピニオンを回転可能に支持する。リング・ギア18は、スリーブ軸40を介して、トルク反転遊星歯車列44のサン・ギア42（トルク反転歯車列の第一要素）に駆動可能に連結される。トルク反転遊星歯車列44のリング・ギア46（トルク反転歯車列の第二要素）は、スリーブ軸を介して、伝達歯車48に駆動可能に連結される。トルク反転遊星歯車列44のキャリア50（トルク反転歯車列の第三要素）が、リング・ギア46及びサン・ギア42に係合可能なプラネタリ・ピニオンを支持する。それは、スリーブ軸52に直接、結合される。

【0016】

前後進連結クラッチ54が、それがスプライン結合される中間シャフト14の中心軸に沿って左方向又は右方向に移動され得る、移動可能なクラッチ要素（クラッチ・スリーブ）56を含む。クラッチ要素56は、内スプライン及び外スプラインを有するスリーブである。クラッチ要素56の外スプラインは、符号60で示されるようにリング・ギア46に直接結合されたクラッチ内歯58に係合する。

【0017】

記述された前後進連結クラッチ54はかみ合いクラッチであるが、それは既知の構成の同期装置形式のクラッチである場合がある。更に、スリーブ56上のクラッチ内歯がクラッチ外歯の代わりに使用され、クラッチ内歯58、62はクラッチ外歯によって置き換えられ得る。前後進連結クラッチ54はまた、符号66で概略的に示される変速機ハウジングに符号64で示されるように取り付けられ又は固定される、クラッチ内歯62を含む。

【0018】

スリーブ56が右方向に移動されるときに、スリーブ56のクラッチ外歯はクラッチ内歯62に駆動可能に係合し、スリーブ軸52及びキャリア50を固定する。

【0019】

伝達歯車48は、符号68で概略的に示されるような伝達歯車組立体の一部を形成する。伝達歯車48は、歯車要素72を含むカウンターシャフト歯車装置の歯車要素70に係合する。

【0020】

終減速入力歯車74は、歯車要素72に係合する。終減速装置は、ディファレンシャル・ギア組立体を介して、一般的な方法で自動車の駆動輪に連結される。歯車要素70は、トラクション・モータ80のロータ78に直接結合される伝達歯車76に係合する。トラクション・モータ80は、変速機ハウジングに連結される、固定されたステータ82を含む。すな

10

【0021】

符号90で示される高電圧バッテリーが、高電圧バス86を介して、発電機及びモータに電氣的に結合される。コントロール・エリア・ネットワーク(control area network: CAN)が、変速機を、バッテリー90に連結し、そして、符号92で示される自動車システム制御器及びパワートレイン制御モジュール(vehicle system controller/power train control module: VSC/PCM)に連結する。変速機は、伝達歯車装置だけではなく、モータ80、遊星歯車列16、44、及び、発電機34を備える。VSC/PCMは、符号94で示されるように、適切な指令をエンジン10に伝送する。

20

【0022】

図1において概略的に示されるパワートレインの動作の間、エンジン・トルクは、エンジン10からダンパー12を通して中間シャフト14、そして遊星歯車列16のキャリア22へと伝達される。遊星歯車列16のサン・ギア20は、スプリット・パワードライブ(split power drive)モードの間、トルクを、歯車要素24、28、30を介して発電機のロータシャフト32に伝達する。スプリット・パワードライブ・モードの間、電気エネルギーがバッテリー90からモータ80のステータ82に分配され、そして電気充電エネルギーは発電機34からバッテリー90に分配される。

【0023】

スプリット・パワードライブ・モードでの動作の間、サン・ギア20は、発電機34が駆動されるときに、遊星歯車列16に反力トルクを供給する。遊星歯車列16のリング・ギア18は、遊星歯車列16の動力出力要素として作動する。リング・ギア18のトルクは、中間シャフト(主軸)14を取り囲むスリーブ軸40を介して、トルク反転遊星歯車列44のサン・ギア42に分配される。

30

【0024】

遊星歯車列44のキャリア50は、前述したように、スリーブ軸52に直接結合される。前後進連結クラッチ54のクラッチ・スリーブ56は、スリーブ軸52に摺動可能に係合される。

【0025】

スリーブ56は、スリーブ軸52の外スプラインに摺動可能に係合する内スプラインを有する。スリーブ56が左方向に移動されるときには、スリーブ56の外歯は、クラッチ要素58の内歯に係合する。クラッチ要素58は、トルク反転遊星歯車列44の要素60によって支持される。従って、キャリア50及び歯車列44のリング・ギア46は互いに固定され、変速比が1の歯車列を提供する。符号18で示されるリング・ギアのトルクは、その後、スリーブ軸40、固定された歯車列44を通して、伝達歯車48へと、直接的に伝達される。このように、終減速ディファレンシャル・ギア74は、カウンターシャフト歯車要素70、72によって駆動される。エンジンから終減速ディファレンシャル・ギア装置への機械的なトルク伝達経路によるこのトルク分配と同時に、モータ80からのトルクが伝達歯車76に伝達される。モータのトルクはその後、モータ80が前進駆動方向に駆動されるときにエンジンから伝達される機械的なトルクと結合される。

40

【0026】

50

前後進連結クラッチ54のスリーブ56が図の右方向に移動されるとき、スリーブ56の外歯は、それぞれ符号64, 66で示されるように変速機ハウジングに固定された内歯62に係合する。これは、前後進連結クラッチのキャリア50を制動させることになり、それによってトルク反力を提供する。リング・ギア18のトルクがサン・ギア42に伝達されるときに、リング・ギア46は後進方向に駆動される。後進駆動トルクはその後、伝達歯車48、及び、カウンターシャフト歯車要素70, 72に伝達される。この後進駆動トルクは、モータ80から伝達歯車76に伝達されるトルクに付加され、それによって増大された後進駆動性能を提供する。このときモータは、V S C / P C Mによって受け取られる運転者入力に応じて前進駆動モードから後進駆動モードに移行するように、V S C / P C M 92によって指令される。すなわち、前進駆動モードにおいて前後進連結クラッチ54は、トルク反転遊星歯車列44の三つの要素（サンギア42、リングギア46、及び、キャリア50）の中から二つの要素を互いに選択的に連結して、動力分割遊星歯車列16のリング・ギア18からトルク反転遊星歯車列44を通る前進動力伝達経路を形成する。また、後進駆動モードにおいて前後進連結クラッチ54は、トルク反転遊星歯車列44のキャリア50を、トルク反力を提供するためのグラウンド（変速機ハウジング66）に連結して、トルク反転歯車列44を通る後進動力伝達経路を形成する。

10

【0027】

トルク反転遊星歯車列44は、エンジンのクランクシャフト軸の方向及びエンジンのクランクシャフト軸に垂直な横方向の全体寸法が増大されないように、発電機34、モータ80、遊星歯車列16及び伝達歯車に関して、戦略的に位置設定される。パワートレイン組立体の全体はこのようにして、例えば前述の特許文献1及び特許文献2において示される形式のパワートレインと同じくらい容易に、車両環境内に実装され得る。

20

【0028】

図2は、本発明の代替実施形態を示す。それは、図1の実施形態の構成要素に対応する構成要素を有する。図2において使用される符号にはダッシュ（'）表記が付加されているが、図1及び図2において、対応する構成要素には同じ参照番号が示される。

【0029】

図2の実施形態において、動力分割遊星歯車列16'のリング・ギア18'からのトルク出力が、スリーブ軸95に伝達される。トルク反転遊星歯車列44'のリング・ギア96（トルク反転歯車列の第二要素）は、連結クラッチ歯（スプライン外歯）98に連結される。ここで、トルク反転遊星歯車列44'のサン・ギア102（トルク反転歯車列の第一要素）が動力分割遊星歯車列16'のリング・ギア18'に駆動可能に連結される。

30

【0030】

トルク反転遊星歯車列44'のキャリア100（トルク反転歯車列の第三要素）は、図示されるように変速機ハウジングに固定される。トルク反転遊星歯車列44'のサン・ギア102は、スリーブ軸95に連結される。

【0031】

前後進連結クラッチ104は、クラッチ内歯108, 110を備える摺動スリーブを有する。クラッチ内歯108は、スリーブ軸114のクラッチ外歯112に軸方向に摺動可能に係合する。

【0032】

スプライン内歯110は、スプライン外歯98との係合解除位置、及び、スリーブ軸95上に形成されるスプライン外歯116との係合解除位置への移動が可能である。なお、伝達歯車組立体68'は、伝達歯車46'とトラクション・モータ80'に駆動可能に連結される。

40

【0033】

エンジンのトルクがキャリア22'を駆動するとき、前進駆動トルクはスリーブ軸95に伝達される。前後進連結クラッチ・スリーブ106が左に移動される場合は、駆動トルクは終減速歯車装置74'を前進駆動方向に駆動する伝達歯車46'に伝達される。その前進駆動トルクが、伝達歯車76'に伝達されるトラクション・モータ80'のトルクによって、増大される。この作動モードにおいて、図2において示されるパワートレインは、前述した特許文献1及び特許文献2において記述されたパワートレインと同じ前進駆動機能を備えて動

50

作する。

【 0 0 3 4 】

後進駆動の間、前後進連結クラッチ・スリーブ106は図の右方向に移動される。これは、トルクがリング・ギア96からスリーブ114に直接的に伝達されるように、クラッチ・スリーブ106と連結歯98を直接接続する。キャリア100が変速機ハウジングに固定されるので、リング・ギア96及びスリーブ軸114は後進方向に駆動される。モータが自動車システム制御器によって、後進駆動モードにおいて動作するように調整されるときに、トルク反転遊星歯車列44'からカウンターシャフト歯車要素70'に伝達される後進トルクは、伝達歯車76'からカウンターシャフト歯車要素70'に伝達されるトラクション・モータ80'の後進トルクと結合される。このように、トルク反転遊星歯車列44'からのトルクが、トラクション・モータ80'により提供される後進駆動トルクに付加されるときに、後進駆動性能の増大が達成される。すなわち図2の代替実施形態において、前進駆動モードにおいて前後進連結クラッチ104は、動力分割遊星歯車列16'のリング・ギア18'を伝達歯車組立体68'に選択的に連結する。また、後進駆動モードにおいて前後進連結クラッチ104は、トルク反転遊星歯車列44'のリング・ギア96を、伝達歯車組立体68'に連結する。さらに、トルク反転遊星歯車列44'のキャリア100は、後進駆動の間にトルク反力を提供するために、グラウンド（変速機ケース66'）に結合される。

10

【 0 0 3 5 】

図3は、図1の前後進連結装置及び図2の前後進連結装置の前後進駆動力シフターを、概略的な態様にて示す。それは、118で部分的に示されるシフト・フォークを備える。シフト・フォーク118はハブ120を有し、プッシュ124を介して支持軸122に摺動可能に取り付けられる。支持軸122の端部は、符号126, 128で示されるように、変速機ハウジング部に支持される。

20

【 0 0 3 6 】

シフト・フォーク118のハブ120は、スリーブ134に形成される螺旋溝132内に收容されるカム・フォロア130を支持する。スリーブ134は、回転可能な支持軸136に固定される。

【 0 0 3 7 】

支持軸136の右端は、符号138で示されるように、変速機ハウジング部128の支持スリーブにおける凹部の中で支持される。適切な支持軸受構造体140が、この目的のために提供され得る。

30

【 0 0 3 8 】

電氣的な可逆サーボ・モータ142が、適切な取付装置（不図示）によって、変速機ハウジング128に取り付けられる。サーボ・モータ142は、144で概略的に示されるように、ウォーム・ギア軸に取り付けられ、それによって駆動されるウォーム・ギアを有する。モータ142によって駆動されるウォーム・ギアは、146で概略的に示されるウォーム・ピニオンに駆動可能に係合し、支持軸136に駆動可能に連結される。従って、モータ142が支持軸136を駆動するとき、螺旋状のスリーブ134は回転することになり、それによって、フォロア130をフォーク・ハブ120上で、サーボ・モータ142の動きの方向に応じて、右方向又は左方向のいずれかに移動させることになる。このようにして、図1の実施形態におけるクラッチ・スリーブ56及び図2の実施形態におけるクラッチ・スリーブ106は、支持軸122の右方向又は左方向に移動され得る。

40

【 0 0 3 9 】

図2の実施形態は、図4においてより完全な形で示される。トルク反転遊星歯車列及び前後進連結クラッチは、それらがパワートレインの軸方向の寸法の増大を必要とすることが無いよう、図4において示される如く、発電機34'とモータ82'の間に置かれる。パワートレインの軸方向を横切る方向の寸法の増大もまた、必要とされない。例えば特許文献1又は特許文献2において示されたパワートレインに適合し得るハイブリッド電気自動車のパワートレイン装置が、本発明のパワートレインに容易に適合させることができる。

【 0 0 4 0 】

図4は、図2において具体的に図示されていないエンジンのクランクシャフトを、119で

50

示す。 クランクシャフト119は、変速機のトルク制限クラッチ121に直接結合される。エンジンのトルクが較正された基準値を超える場合には、トルク制限クラッチ121は滑ることになる。 トルク制限クラッチ121によって伝達されるトルクは、前述したように、ダンパー12'を介して中間シャフト14'に分配される。

【0041】

図4において、図2における歯車要素70'に対応するカウンターシャフト伝達歯車要素は、タンデム式の歯車70a'，70b'である。これらのタンデム式の歯車は、図2において示される単一の歯車70'と同じ態様にて動作する。

【0042】

タンデム式の歯車70a'，70b'は各々、変速機ハウジング部127，66'内のテーパ状スラスト軸受123，125によって、端面支持される。これらの二つのハウジング部は、符号136で示されるように、一体のハウジング組立体を形成するため、互いにボルト締結される

中間シャフト14'は、軸受129、及び、ハウジング部66'における軸受131によって、端面支持される。軸受131は、中間シャフト14'と、その上にサン・ギア102及びクラッチ歯16が形成あるいは支持されるスリーブ軸137との間に配置される。スリーブ軸137は、ハウジング部66'内の軸受139によって支持される。スリーブ軸137は、軸受141によっても支持される。軸受143は、中間シャフト14'に伝達歯車46'を支持する。

【0043】

モータ80'によって駆動されるスリーブ軸111'は各々、符号133，135で示されるように、ハウジング部127，66'内で端面支持される。伝達歯車76'は、スリーブ軸111'に形成されるか、さもなければスリーブ軸111'に連結される。発電機駆動伝達歯車組立体26'のための伝達歯車24'，28'，30'は、図4において示されるように、ハウジング部66'で端面支持される。以上のように、図1、図2及び図4において、トルク反転遊星歯車列44及び動力分割遊星歯車列16，16'は、第一軸であるエンジン軸（中間シャフト14，14'或いはクランクシャフト119）上に配置されている。また、エンジン軸から横方向に離間して互いに並行の第二軸及び第三軸上に、各々発電機34，34'及びトラクション・モータ80，80'を配置されている。発電機34，34'は、歯車要素30，30'を介して、動力分割遊星歯車列16，16'のサン・ギア20，20'に連結され、トルク反転遊星歯車列44，44'のリング・ギア46，46'は、伝達歯車組立体68，68'を介して、終減速ディファレンシャル・ギア74，74'に連結されている。そして、トルク反転遊星歯車列44，44'、動力分割遊星歯車列16，16'、及び、前後進連結クラッチ54，104は、発電機34，34'及びトラクション・モータ80，80'より径方向内側のエンジン軸上に配置され、歯車要素30，30'と伝達歯車組立体68，68'との間に一定の間隔を空けて配置される。このような構成によって、パワートレインの寸法が、実装空間効率化のために低減され得る。

【0044】

本発明の実施形態を記述してきたが、本技術分野の当業者にとっては、本発明の範囲から逸脱すること無しに修正を行うことが出来るのは明らかである。そのような修正及びその等価物は全て、特許請求の範囲によって保護されることが企図される。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】本発明の第一実施形態の概略図である。

【図2】本発明の第二実施形態の概略図である。

【図3】図1及び図2に示す実施形態の、前後進連結装置の前後進駆動力シフターの部分断面図である。

【図4】図2において示されるパワートレインの部分的断面図である。

【符号の説明】

【0046】

10，10' エンジン

16，16' 動力分割遊星歯車列

18，18' リング・ギア

10

20

30

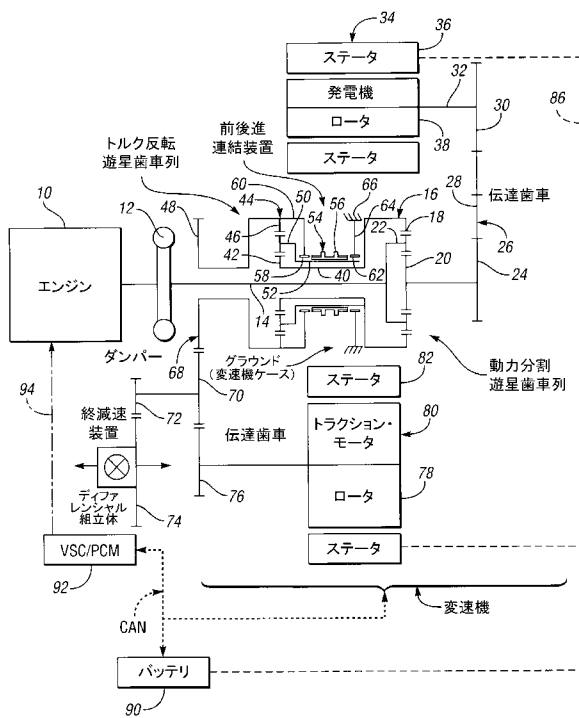
40

50

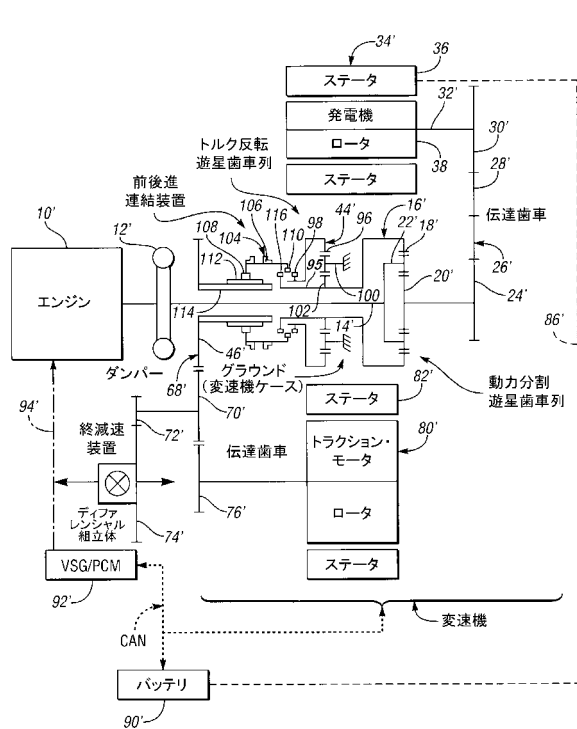
- 20, 20' サン・ギア
 22, 22' キャリア
 26 伝達歯車装置
 34, 34' 発電機
 42, 102 サン・ギア
 44, 44' トルク反転遊星歯車列
 46, 96 リング・ギア
 50, 100 キャリア
 54, 104 前後進連結クラッチ
 66, 66' 変速機ハウジング
 68, 68' 伝達歯車組立
 74, 74' 終減速ディファレンシャル・ギア
 80, 80' トラクション・モータ
 90, 90' バッテリ

10

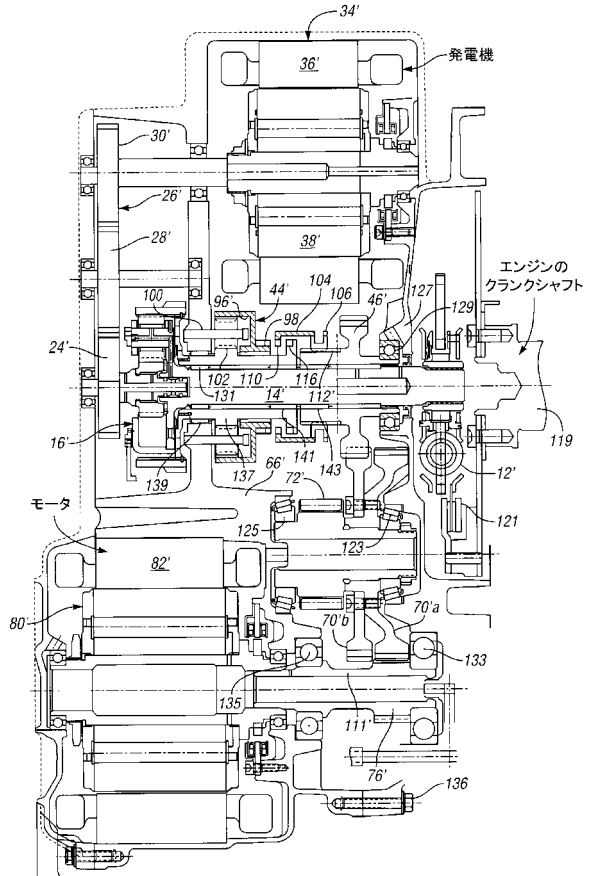
【図 1】



【図 2】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100113262
弁理士 竹内 祐二
- (74)代理人 100115059
弁理士 今江 克実
- (74)代理人 100115691
弁理士 藤田 篤史
- (74)代理人 100117581
弁理士 二宮 克也
- (74)代理人 100117710
弁理士 原田 智雄
- (74)代理人 100121728
弁理士 井関 勝守
- (72)発明者 デイヴィッド アラン ジャンソン
アメリカ合衆国ミシガン州 4 8 1 7 0 , プリマス , ガーリングドライブ 2 5 5
- (72)発明者 リード アラン ボールドウィン
アメリカ合衆国ミシガン州 4 8 8 4 3 , ハウエル , クイーンズウェイ 5 2 0 7

審査官 大山 健

- (56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 3 5 8 3 0 3 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 5 7 2 2 3 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 0 1 1 6 2 3 1 (U S , A 1)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|---------------------|
| B 6 0 K | 6 / 2 0 - 6 / 5 4 7 |
| B 6 0 K | 1 7 / 0 4 |
| B 6 0 L | 1 1 / 1 4 |