

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5437226号
(P5437226)

(45) 発行日 平成26年3月12日(2014.3.12)

(24) 登録日 平成25年12月20日(2013.12.20)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 0 K 6/365 (2007.10)
B 6 0 K 6/387 (2007.10)
B 6 0 K 6/40 (2007.10)
B 6 0 K 6/48 (2007.10)
B 6 0 K 6/547 (2007.10)

B 6 0 K 6/365 Z H V
B 6 0 K 6/387
B 6 0 K 6/40
B 6 0 K 6/48
B 6 0 K 6/547

請求項の数 5 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-276735 (P2010-276735)
(22) 出願日 平成22年12月13日(2010.12.13)
(65) 公開番号 特開2012-126154 (P2012-126154A)
(43) 公開日 平成24年7月5日(2012.7.5)
審査請求日 平成24年11月28日(2012.11.28)

(73) 特許権者 000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号
(74) 代理人 100071870
弁理士 落合 健
(74) 代理人 100097618
弁理士 仁木 一明
(74) 代理人 100152227
弁理士 ▲ぬで▼島 慎二
(72) 発明者 武居 康仁
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内
(72) 発明者 田中 住和
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジン(E)と、第1モータ・ジェネレータ(MG1)と、トランスミッション(T)とを備えるハイブリッド駆動装置において、

前記トランスミッション(T)は、入力軸(13)と、前記入力軸(13)に対して平行に配置された出力軸(19)と、前記出力軸(19)の外周に相对回転自在に嵌合する第1中間軸(20)と、前記入力軸(13)の外周に相对回転自在に嵌合する第2中間軸(14)とを備え、

前記入力軸(13)には前記エンジン(E)の駆動力が入力され、

前記入力軸(13)に設けた第1ギヤ(21)が前記第1中間軸(20)に相对回転自在に支持した第2ギヤ(22)に嚙合することで該入力軸(13)の回転は増速して該第2ギヤ(22)に伝達され、

前記第2中間軸(14)の外周には遊星歯車機構(P)が配置され、

前記遊星歯車機構(P)の第1要素(16)は前記第1中間軸(20)に設けた第3ギヤ(23, 23')に接続され、

前記遊星歯車機構(P)の第2要素(15)は前記第2中間軸(14)に接続され、

前記遊星歯車機構(P)の第3要素(17)は前記出力軸(19)に接続され、

前記入力軸(13)は第1クラッチ(C1)を介して前記第2中間軸(14)に結合可能であり、前記第2ギヤ(22)は第2クラッチ(C2)を介して前記第1中間軸(20)に結合可能であり、かつ前記第1モータ・ジェネレータ(MG1)と一体に回転可能で

10

20

あることを特徴とするハイブリッド駆動装置。

【請求項 2】

前記遊星歯車機構（P）の前記第 1 要素（16）は、第 3 クラッチ（C3）を介して前記第 2 中間軸（14）に結合可能であり、かつブレーキ（B1）を介してケーシング（30）に結合可能であることを特徴とする、請求項 1 に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 3】

前記第 2 中間軸（14）と一体に回転可能な第 2 モータ・ジェネレータ（MG2）を備えることを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 に記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 4】

前記第 1 モータ・ジェネレータ（MG1）は前記第 1 中間軸（20）の外周側に配置され、前記第 1 モータ・ジェネレータ（MG1）の軸方向一方側に前記第 2 ギヤ（22）が配置されるとともに軸方向他方側に前記第 3 ギヤ（23, 23'）が配置され、前記第 1 モータ・ジェネレータ（MG1）の同軸上の内周側であって軸方向に重なる位置に前記第 2 クラッチ（C2）が配置されることを特徴とする、請求項 1～請求項 3 の何れか 1 項に記載のハイブリッド駆動装置。

10

【請求項 5】

前記第 2 モータ・ジェネレータ（MG2）の同軸上の内周側であって軸方向に重なる位置に前記第 1 クラッチ（C1）が配置されることを特徴とする、請求項 3 または請求項 4 に記載のハイブリッド駆動装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンと、第 1 モータ・ジェネレータと、トランスミッションとを備えるハイブリッド駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

遊星歯車機構のキャリアにエンジンのクランクシャフトを接続し、サンギヤに発電用のモータ・ジェネレータを接続し、リングギヤにトラクション用のモータ・ジェネレータおよび駆動輪を接続したハイブリッド車両が、下記特許文献 1 により公知である。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】 WO 2009/011328 A1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところでモータ・ジェネレータを発電機として機能させるときには、その回転が高い方が効率の良い発電を行うことができる。上記特許文献 1 に記載された発明は、エンジンのクランクシャフトの回転を遊星歯車機構で増速して発電用のモータ・ジェネレータを駆動することができるので、効率の高い発電を行うことが可能である。

40

【0005】

しかしながら上記特許文献 1 に記載された発明は、トラクション用のモータ・ジェネレータを減速に配置するためだけに別軸を新規に設けており、部品点数やコストの増加が懸念されるだけでなく、トラクション用のモータ・ジェネレータを別軸配置したことでギヤの噛み合い数が増えて伝達効率が低下する問題があり、しかもトラクション用のモータ・ジェネレータを別軸配置したことによるエンジンの出力回転数の増速作用は持ち合わせていない。

【0006】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、ハイブリッド動力装置において、トランスミッションにおける適切な変速比の確保とモータ・ジェネレータの増速駆動とを両立さ

50

せることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、請求項1に記載された発明によれば、エンジンと、第1モータ・ジェネレータと、トランスミッションとを備えるハイブリッド駆動装置において、前記トランスミッションは、入力軸と、前記入力軸に対して平行に配置された出力軸と、前記出力軸の外周に相對回転自在に嵌合する第1中間軸と、前記入力軸の外周に相對回転自在に嵌合する第2中間軸とを備え、前記入力軸には前記エンジンの駆動力が入力され、前記入力軸に設けた第1ギヤが前記第1中間軸に相對回転自在に支持した第2ギヤに噛合することで該入力軸の回転は増速して該第2ギヤに伝達され、前記第2中間軸の外周には遊星歯車機構が配置され、前記遊星歯車機構の第1要素は前記第1中間軸に設けた第3ギヤに接続され、前記遊星歯車機構の第2要素は前記第2中間軸に接続され、前記遊星歯車機構の第3要素は前記出力軸に接続され、前記入力軸は第1クラッチを介して前記第2中間軸に結合可能であり、前記第2ギヤは第2クラッチを介して前記第1中間軸に結合可能であり、かつ前記第1モータ・ジェネレータと一体に回転可能であることを特徴とするハイブリッド駆動装置が提案される。

10

【0008】

また請求項2に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、前記遊星歯車機構の前記第1要素は、第3クラッチを介して前記第2中間軸に結合可能であり、かつブレーキを介してケーシングに結合可能であることを特徴とするハイブリッド駆動装置が提案される。

20

【0009】

また請求項3に記載された発明によれば、請求項1または請求項2の構成に加えて、前記第2中間軸と一体に回転可能な第2モータ・ジェネレータを備えることを特徴とするハイブリッド駆動装置が提案される。

【0010】

また請求項4に記載された発明によれば、請求項1～請求項3の何れか1項の構成に加えて、前記第1モータ・ジェネレータは前記第1中間軸の外周側に配置され、前記第1モータ・ジェネレータの軸方向一方側に前記第2ギヤが配置されるとともに軸方向他方側に前記第3ギヤが配置され、前記第1モータ・ジェネレータの同軸上の内周側であって軸方向に重なる位置に前記第2クラッチが配置されることを特徴とするハイブリッド駆動装置が提案される。

30

【0011】

また請求項5に記載された発明によれば、請求項3または請求項4の構成に加えて、前記第2モータ・ジェネレータの同軸上の内周側であって軸方向に重なる位置に前記第1クラッチが配置されることを特徴とするハイブリッド駆動装置が提案される。

【0012】

尚、実施の形態のメインシャフト13は本発明の入力軸に対応し、実施の形態のサンギヤ15、リングギヤ16およびキャリア17はそれぞれ本発明の遊星歯車機構の第2要素、第1要素および第3要素に対応し、実施の形態のカウンタシャフト19は本発明の出力軸に対応し、実施の形態の増速ドライブギヤ21は本発明の第1ギヤに対応し、実施の形態の増速ドリブンギヤ22は本発明の第2ギヤに対応し、実施の形態の増速出力ギヤ23および増速・減速出力ギヤ23'は本発明の第3ギヤに対応する。

40

【発明の効果】

【0013】

請求項1の構成によれば、エンジンの駆動力が入力される入力軸に設けた第1ギヤに噛合する第2ギヤの回転は入力軸の回転に対して増速されるので、第2ギヤと一体に回転する第1モータ・ジェネレータを増速した回転数で駆動して発電効率を高めることができ、しかも入力軸の回転を第1、第2ギヤで増速して第1モータ・ジェネレータに伝達するので、遊星歯車機構で増速して第1モータ・ジェネレータに伝達する場合に比べて、ギヤの

50

噛み合い数を減らして伝達損失を低減することができる。

【0014】

また出力軸の外周に相對回転自在に嵌合する第1中間軸に第2ギヤが第2クラッチを介して結合され、入力軸の外周に相對回転自在に嵌合して第1クラッチで結合される第2中間軸の外周に遊星歯車機構が設けられ、遊星歯車機構の第1要素は第1中間軸に設けた第3ギヤに接続され、遊星歯車機構の第2要素は第2中間軸に接続され、遊星歯車機構の第3要素は出力軸に接続されるので、第1ギヤ、第2ギヤ、第2クラッチ、第1中間軸および第3ギヤを経て増速された回転数と、第1クラッチを経た等速の回転数とを遊星歯車機構に入力することで、入力軸および出力軸間に複数の変速段を確立することができる。

【0015】

変速のための増速経路を構成する第2ギヤ、第2クラッチ、第1中間軸および第3ギヤを出力軸と同軸に配置したので、トランスミッションを小型化することができるだけでなく、変速のための増速経路を第1モータ・ジェネレータを増速駆動するために利用してコストダウンを図ることができ、しかも第2クラッチが第2ギヤを第1中間軸に結合可能なので、変速のために増速を必要としない場合に第2クラッチを非係合にしても、第1モータ・ジェネレータを増速回転させて発電効率を高めることができる。

【0016】

また請求項2の構成によれば、遊星歯車機構の第1要素は、第3クラッチを介して第2中間軸に結合可能であり、かつブレーキを介してケーシングに結合可能であるので、第3クラッチおよびブレーキを選択的に係合することで二つの変速段を確立することができる。

【0017】

また請求項3の構成によれば、第2中間軸と一体に回転可能な第2モータ・ジェネレータを設けたので、簡単な構造で第2モータ・ジェネレータの駆動力で車両を走行させたり、第2モータ・ジェネレータの駆動力でエンジンの駆動力をアシストしたり、第2モータ・ジェネレータを回生制動して車両の運動エネルギーを電気エネルギーとして回収したりすることができる。

【0018】

また請求項4の構成によれば、第1中間軸の外周に配置した第1モータ・ジェネレータの軸方向両側に第2ギヤおよび第3ギヤを振り分けて配置し、かつ第1モータ・ジェネレータの同軸上の内周側であって軸方向に重なる位置に第2クラッチを配置したので、トランスミッションの軸方向の長さを短縮することができる。

【0019】

また請求項5の構成によれば、第2モータ・ジェネレータの同軸上の内周側であって軸方向に重なる位置に第1クラッチを配置したので、トランスミッションの軸方向の長さを短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】ハイブリッド駆動装置のスケルトン図。(第1の実施の形態)

【図2】1速変速段の確立状態を示す図。(第1の実施の形態)

【図3】2速変速段の確立状態を示す図。(第1の実施の形態)

【図4】3速変速段の確立状態を示す図。(第1の実施の形態)

【図5】4速変速段の確立状態を示す図。(第1の実施の形態)

【図6】トランスミッションの速度線図。(第1の実施の形態)

【図7】トランスミッションの第1～第3クラッチおよびブレーキの係合表。(第1の実施の形態)

【図8】ハイブリッド駆動装置のスケルトン図。(第2の実施の形態)

【図9】2速変速段の確立状態を示す図。(第2の実施の形態)

【図10】3速変速段の確立状態を示す図。(第2の実施の形態)

【図11】トランスミッションの速度線図。(第2の実施の形態)

10

20

30

40

50

【図１２】トランスミッションの第１～第４クラッチおよびブレーキの係合表。（第２の実施の形態）

【発明を実施するための形態】

【００２１】

以下、図１～図７に基づいて本発明の第１の実施の形態を説明する。

【００２２】

図１に示すように、ハイブリッド車両の４速のトランスミッションＴは、エンジンＥのクランクシャフト１１にダンパー１２を介して同軸に接続されたメインシャフト１３を備えており、メインシャフト１３の外周に第２中間軸１４が相対回転可能に嵌合する。第２中間軸１４は第１クラッチＣ１を介してメインシャフト１３に結合可能であり、かつ第２モータ・ジェネレータＭＧ２のロータに接続される。

10

【００２３】

メインシャフト１３および第２中間軸１４の外周に設けられる変速用の遊星歯車機構Ｐは、サンギヤ１５と、リングギヤ１６と、キャリア１７と、キャリア１７に回転自在に支持されて前記サンギヤ１５および前記リングギヤ１６に同時に噛合する複数のピニオン１８…とを備える。サンギヤ１５は第２中間軸１４に固定され、リングギヤ１６はブレーキＢ１を介してケーシング３０に結合可能であり、かつ第３クラッチＣ３を介して第２中間軸１４に結合可能である。

【００２４】

トランスミッションＴのカウンタシャフト１９の外周に第１中間軸２０が相対回転可能に嵌合する。メインシャフト１３に固定した増速ドライブギヤ２１が第１中間軸２０に相対回転自在に支持した増速ドリブンギヤ２２に噛合し、第１中間軸２０に固定した増速出力ギヤ２３が遊星歯車機構Ｐのリングギヤ１６の外周に一体に形成した変速入力ギヤ２４に噛合し、遊星歯車機構Ｐのキャリア１７に固定した第１変速出力ギヤ２５がカウンタシャフト１９に固定した第２変速出力ギヤ２６に噛合する。増速ドリブンギヤ２２は第１モータ・ジェネレータＭＧ１のロータに接続されるとともに、第２クラッチＣ２を介して第１中間軸２０に結合可能である。

20

【００２５】

カウンタシャフト１９に固定したファイナルドライブギヤ２７はディファレンシャルギヤＤに固定したファイナルドリブンギヤ２８に噛合し、ディファレンシャルギヤＤから左右に延びるドライブシャフト２９、２９に左右の駆動輪Ｗ、Ｗが接続される。

30

【００２６】

増速ドリブンギヤ２２および増速出力ギヤ２３は第１モータ・ジェネレータＭＧ１の軸方向両側に振り分けて配置され、第１モータ・ジェネレータＭＧ１の同軸上の内周側に設けられた第２クラッチＣ２は、第１モータ・ジェネレータＭＧ１に対して軸方向に重なる位置に配置される。また第２モータ・ジェネレータＭＧ２の同軸上の内周側に設けられた第１クラッチＣ１は、第２モータ・ジェネレータＭＧ２に対して軸方向に重なる位置に配置される。

【００２７】

次に、上記構成を備えた本発明の実施の形態の作用を説明する。

40

【００２８】

図１および図６から明らかなように、第１クラッチＣ１を係合すると、メインシャフト１３が第２中間軸１４に直結されるため、第２中間軸１４はメインシャフト１３と同一回転数で回転する。また第２クラッチＣ２を係合すると、メインシャフト１３の回転が増速ドライブギヤ２１、増速ドリブンギヤ２２、第２クラッチＣ２、第１中間軸２０、増速出力ギヤ２３および変速入力ギヤ２４を介して遊星歯車機構Ｐのリングギヤ１６に伝達される。このとき、増速ドライブギヤ２１の歯数は増速ドリブンギヤ２２の歯数よりも大きいいため、リングギヤ１６の回転はメインシャフト１３の回転に対して増速される。

【００２９】

尚、増速ドライブギヤ２１および増速ドリブンギヤ２２の歯数比は必ず増速に設定する

50

必要があるが、増速出力ギヤ 2 3 および変速入力ギヤ 2 4 の歯数比は等速でも増速でも良く、また増速ドライブギヤ 2 1 および増速ドリブンギヤ 2 2 による増速を相殺しない程度の減速であっても良い。

【0030】

ブレーキ B 1 を係合すると、遊星歯車機構 P のリングギヤ 1 6 がケーシング 3 0 に固定されるため、第 2 中間軸 1 4 からサンギヤ 1 5 に入力された回転は、減速されてキャリア 1 7、つまり第 1 変速出力ギヤ 2 5 に出力される。また第 3 クラッチ C 3 を係合すると、リングギヤ 1 6 が第 2 中間軸 1 4 を介してサンギヤ 1 5 に結合されることで遊星歯車機構 P はロック状態になり、第 2 中間軸 1 4 の回転はそのままキャリア 1 7、つまり第 1 変速出力ギヤ 2 5 に出力される。

10

【0031】

従って、第 1 ～第 3 クラッチ C 1 ～C 3 およびブレーキ B 1 の係合・非係合を組み合わせることで、メインシャフト 1 3 の回転を種々の変速比で変速してカウンタシャフト 1 9 に伝達することができる。

【0032】

以下、図 6 および図 7 を参照して 1 速～4 速の各変速段の個々の確立状態を具体的に説明する。

【0033】

図 2 は、第 1 クラッチ C 1 およびブレーキ B 1 が係合して 1 速変速段が確立した状態を示すものである。エンジン E の回転は、クランクシャフト 1 1 →ダンパー 1 2 →メインシャフト 1 3 →第 1 クラッチ C 1 →第 2 中間軸 1 4 →遊星歯車機構 P のサンギヤ 1 5、ピニオン 1 8 … およびキャリア 1 7 →第 1 変速出力ギヤ 2 5 →第 2 変速出力ギヤ 2 6 →カウンタシャフト 1 9 →ファイナルドライブギヤ 2 7 →ファイナルドリブンギヤ 2 8 →ディファレンシャルギヤ D →ドライブシャフト 2 9、2 9 の経路で駆動輪 W、W に伝達される。

20

【0034】

このとき、遊星歯車機構 P で減速が行われることで、1 速変速段が確立する。

【0035】

図 3 は、第 1 クラッチ C 1 および第 3 クラッチ C 3 が係合して 2 速変速段が確立した状態を示すものである。第 3 クラッチ C 3 の係合により遊星歯車機構 P はサンギヤ 1 5 およびリングギヤ 1 6 が結合されてロック状態になるため、エンジン E の回転は、クランクシャフト 1 1 →ダンパー 1 2 →メインシャフト 1 3 →第 1 クラッチ C 1 →第 2 中間軸 1 4 →ロック状態の遊星歯車機構 P →第 1 変速出力ギヤ 2 5 →第 2 変速出力ギヤ 2 6 →カウンタシャフト 1 9 →ファイナルドライブギヤ 2 7 →ファイナルドリブンギヤ 2 8 →ディファレンシャルギヤ D →ドライブシャフト 2 9、2 9 の経路で駆動輪 W、W に伝達される。

30

【0036】

このとき、遊星歯車機構 P では増速も減速も行われず、1 速変速段よりも変速比が小さい 2 速変速段が確立する。

【0037】

図 4 は第 1 クラッチ C 1 および第 2 クラッチ C 2 が係合して 3 速変速段が確立した状態を示すものである。第 2 クラッチ C 2 の係合によりメインシャフト 1 3 の回転は増速ドライブギヤ 2 1、増速ドリブンギヤ 2 1、第 2 クラッチ C 2、第 1 中間軸 2 0、増速出力ギヤ 2 3 および変速入力ギヤ 2 4 よりなる増速経路を介して遊星歯車機構 P のリングギヤ 1 6 に伝達され、リングギヤ 1 6 の回転はメインシャフト 1 3 の回転に対して増速される一方、第 1 クラッチ C 1 の係合によりメインシャフト 1 3 は第 2 中間軸 1 4 を介して遊星歯車機構 P のサンギヤ 1 5 に直結される。その結果、エンジン E の回転は、クランクシャフト 1 1 →ダンパー 1 2 →メインシャフト 1 3 →第 1 クラッチ C 1 →第 2 中間軸 1 4 →遊星歯車機構 P のサンギヤ 1 5、ピニオン 1 8 … およびキャリア 1 7 →第 1 変速出力ギヤ 2 5 →第 2 変速出力ギヤ 2 6 →カウンタシャフト 1 9 →ファイナルドライブギヤ 2 7 →ファイナルドリブンギヤ 2 8 →ディファレンシャルギヤ D →ドライブシャフト 2 9、2 9 の経路で駆動輪 W、W に伝達される。

40

50

【0038】

このとき、遊星歯車機構Pで増速が行われることで、2速変速段よりも変速比が小さい3速変速段が確立する。

【0039】

図5は、第2クラッチC2および第3クラッチC3に係合して4速変速段が確立した状態を示すものである。第3クラッチC3の係合により遊星歯車機構Pはサンギヤ15およびリングギヤ16が結合されてロック状態になるため、エンジンEの回転は、クランクシャフト11→ダンパー12→メインシャフト13→増速ドライブギヤ21→増速ドリブンギヤ22→第2クラッチC2→第1中間軸20→増速出力ギヤ23→変速入力ギヤ24→ロック状態の遊星歯車機構P→第1変速出力ギヤ25→第2変速出力ギヤ26→カウンタ

10

シャフト19→ファイナルドライブギヤ27→ファイナルドリブンギヤ28→ディファレンシャルギヤD→ドライブシャフト29、29の経路で駆動輪W、Wに伝達される。

【0040】

このとき、遊星歯車機構Pでは減速も増速も行われず、増速ドライブギヤ21および増速ドリブンギヤ22で増速が行われることで、3速変速段よりも変速比が小さい4速変速段が確立する。

【0041】

次に、本発明の実施の形態の作用効果を説明する。

【0042】

メインシャフト13、増速ドライブギヤ21、増速ドリブンギヤ22、第1中間軸20および増速出力ギヤ23は平行軸の増速手段を構成し、メインシャフト13の回転を増速して遊星歯車機構Pに伝達するとともに、その増速手段の増速ドリブンギヤ22と一体の第1モータ・ジェネレータMG1を増速した回転数で駆動して発電効率を高めることができる。このとき、メインシャフト13の回転を増速ドライブギヤ21および増速ドリブンギヤ22で増速して第1モータ・ジェネレータMG1に伝達するので、専用の遊星歯車機構で増速して第1モータ・ジェネレータにMG1に伝達する場合に比べて、ギヤの噛み合い数を減らして伝達効率を高めることができる。

20

【0043】

尚、第1モータ・ジェネレータMG1をモータとして機能させれば、第1モータ・ジェネレータMG1の駆動力でクランクシャフト11をクランキングしてエンジンEを始動することができる。このとき、第1モータ・ジェネレータMG1の回転が増速ドリブンギヤ22および増速ドライブギヤ21で減速されてエンジンEのクランクシャフト11に伝達されるので、クランクシャフト11を大きなトルクでクランキングして始動性を高めることができる。

30

【0044】

また変速用の遊星歯車機構Pには、第1クラッチC1の係合によりメインシャフト13の回転が等速で入力されるとともに、第2クラッチC2の係合によりメインシャフト13の回転が前記増速手段を介して増速して入力されるので、第1クラッチC1および第2クラッチC2を選択的に係合することで複数の変速段を確立することができる。このとき、変速のための増速手段を構成する増速ドライブギヤ21、増速ドリブンギヤ22、第2クラッチC2、第1中間軸20および増速出力ギヤ23をカウンタシャフト19と同軸に配置したのでトランスミッションTを小型化することができる。

40

【0045】

しかも変速のための増速手段を第1モータ・ジェネレータMG1を増速駆動するために利用するのでコストダウンを図ることができるだけでなく、第2クラッチC2が増速ドリブンギヤ22を第1中間軸20に結合可能なので、変速のために増速を必要としない場合に第2クラッチC2を非係合にしても、第1モータ・ジェネレータMG1を増速駆動して発電効率を高めることができる。

【0046】

また変速用の遊星歯車機構Pのリングギヤ16を第3クラッチC3を介して第2中間軸

50

14に結合し、あるいはリングギヤ16をブレーキB1を介してケーシング30に結合して2段の変速を行うことができるので、第3クラッチC3およびブレーキB1の係合・非係合の組合せと、第1クラッチC1および第2クラッチC2の係合・非係合の組合せとで合計4段の変速段を確立することができる。

【0047】

尚、トランスミッションTの遊星歯車機構Pに増速後の回転しか入力できないと仮定すると、その増速された回転を必要な変速比が得られるまで減速するためには過大な減速比が必要になって伝達効率が低下したりトランスミッションTが大型化したりする虞があるが、本実施の形態によれば過大な減速比が不要であるために、伝達効率の向上およびトランスミッションTの小型化が可能になる。

10

【0048】

また第2中間軸14と一体に回転可能な第2モータ・ジェネレータMG2を設けたので、簡単な構造で第2モータ・ジェネレータMG2の駆動力で車両を走行させたり、第2モータ・ジェネレータMG2の駆動力でエンジンEの駆動力をアシストしたり、第2モータ・ジェネレータMG2を回生制動して車両の運動エネルギーを電気エネルギーとして回収したりすることができる。

【0049】

また第1中間軸20の外周側に配置した第1モータ・ジェネレータMG1の軸方向両側に増速ドリブンギヤ22および増速出力ギヤ23を振り分けて配置し、かつ第1モータ・ジェネレータMG1の同軸上の内周側であって軸方向に重なる位置に第2クラッチC2を配置したので、トランスミッションTの軸方向の長さを短縮することができる。

20

【0050】

また第2モータ・ジェネレータMG2の同軸上の内周側であって軸方向に重なる位置に第1クラッチC1を配置したので、トランスミッションTの軸方向の長さを短縮することができる。

【0051】

次に、図8～図12に基づいて本発明の第2の実施の形態を説明する。

【0052】

第2の実施の形態のトランスミッションTは6速であり、第1の実施の形態の4速のトランスミッションTの1速変速段～4速変速段に対応する1速変速段および4速変速段～6速変速段に、新たに2速変速段および3速変速段が追加されている。2速変速段および3速変速段を確立するために第1の実施の形態のトランスミッションTに追加された要素は、メインシャフト13に回転自在に支持された減速ドライブギヤ31と、減速ドライブギヤ31をメインシャフト13に結合する第4クラッチC4と、第1中間軸20に固定されて減速ドライブギヤ31に噛合する減速ドリブンギヤ32とである。

30

【0053】

1速変速段および4速変速段～6速変速段の確立状態は、第1の実施の形態の1速変速段～4速変速段の確立状態（図2～図5参照）と同一である。また第1の実施の形態の増速出力ギヤ23は、第2の実施の形態では名称が変わって増速・減速出力ギヤ23'となる。

40

【0054】

第4クラッチC4を係合すると、メインシャフト13の回転が第4クラッチC4、減速ドライブギヤ31、減速ドリブンギヤ32、第1中間軸20、増速・減速出力ギヤ23'および変速入力ギヤ24を介して遊星歯車機構Pのリングギヤ16に伝達される。このとき、減速ドライブギヤ31の歯数は減速ドリブンギヤ32の歯数よりも小さいため、リングギヤ16の回転はメインシャフト13の回転に対して減速される。つまり第2クラッチC2を係合するとリングギヤ16の回転はメインシャフト13の回転に対して増幅されるが、第4クラッチC4を係合するとリングギヤ16の回転はメインシャフト13の回転に対して減速される。

【0055】

50

図9は、第3クラッチC3および第4クラッチC4が係合して2速変速段が確立した状態を示すものである。第3クラッチC3の係合により遊星歯車機構Pはサンギヤ15およびリングギヤ16が結合されてロック状態になるため、エンジンEの回転は、クランクシャフト11→ダンパー12→メインシャフト13→第4クラッチC4→減速ドライブギヤ31→減速ドリブンギヤ32→第1中間軸20→増速・減速出力ギヤ23'→変速入力ギヤ24→ロック状態の遊星歯車機構P→第1変速出力ギヤ25→第2変速出力ギヤ26→カウンタシャフト19→ファイナルドライブギヤ27→ファイナルドリブンギヤ28→ディファレンシャルギヤD→ドライブシャフト29、29の経路で駆動輪W、Wに伝達される。

【0056】

10

このとき、遊星歯車機構Pでは減速も増速も行われず、減速ドライブギヤ31および減速ドリブンギヤ32で減速が行われることで、1速変速段よりも変速比が小さい2速変速段が確立する。

【0057】

図10は第1クラッチC1および第4クラッチC4が係合して3速変速段が確立した状態を示すものである。第4クラッチC4の係合によりメインシャフト13の回転は第4クラッチC4、減速ドライブギヤ31、減速ドリブンギヤ22、第1中間軸20、増速・減速出力ギヤ23'および変速入力ギヤ24よりなる減速経路を介して遊星歯車機構Pのリングギヤ16に伝達され、リングギヤ16の回転はメインシャフト13の回転に対して減速される一方、第1クラッチC1の係合によりメインシャフト13は第2中間軸14を介して遊星歯車機構Pのサンギヤ15に直結される。その結果、エンジンEの回転は、クランクシャフト11→ダンパー12→メインシャフト13→第4クラッチC4→減速ドライブギヤ31→減速ドリブンギヤ32→第1中間軸20→増速・減速出力ギヤ23'→変速入力ギヤ24→遊星歯車機構P→第1変速出力ギヤ25→第2変速出力ギヤ26→カウンタシャフト19→ファイナルドライブギヤ27→ファイナルドリブンギヤ28→ディファレンシャルギヤD→ドライブシャフト29、29の経路で駆動輪W、Wに伝達される。

20

【0058】

このとき、遊星歯車機構Pで減速が行われ、減速ドライブギヤ31および減速ドリブンギヤ32でも減速が行われることで、2速変速段よりも変速比が小さい3速変速段が確立する。

30

【0059】

以上のように本実施の形態によれば、トランスミッションTの変速段数を4段から6段に増加させながら、第1の実施の形態と同様の作用効果を達成することができる。

【0060】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0061】

例えば、実施の形態では遊星歯車機構Pのサンギヤ15を入力要素とし、リングギヤ16を固定要素とし、キャリア17を出力要素としているが、各要素の機能は適宜入れ換え可能である。

40

【符号の説明】

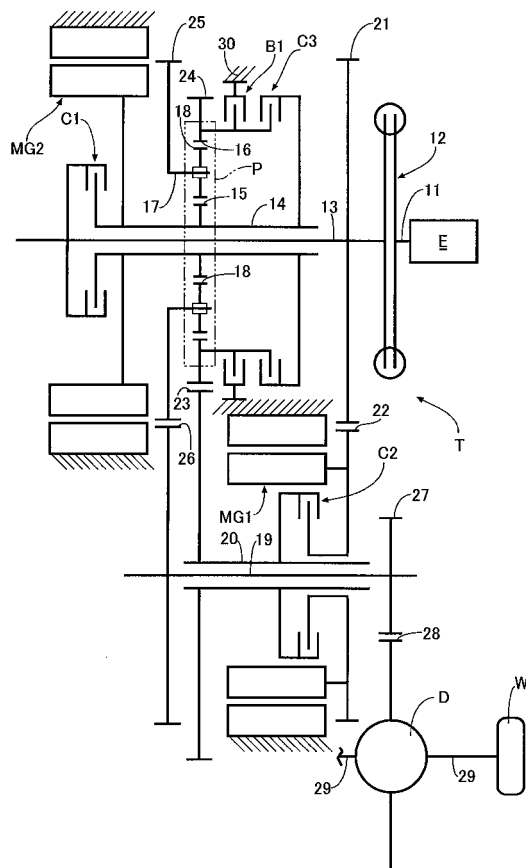
【0062】

- | | |
|----|--------------------|
| 13 | メインシャフト（入力軸） |
| 14 | 第2中間軸 |
| 15 | サンギヤ（遊星歯車機構の第2要素） |
| 16 | リングギヤ（遊星歯車機構の第1要素） |
| 17 | キャリア（遊星歯車機構の第3要素） |
| 19 | カウンタシャフト（出力軸） |
| 20 | 第1中間軸 |
| 21 | 増速ドライブギヤ（第1ギヤ） |

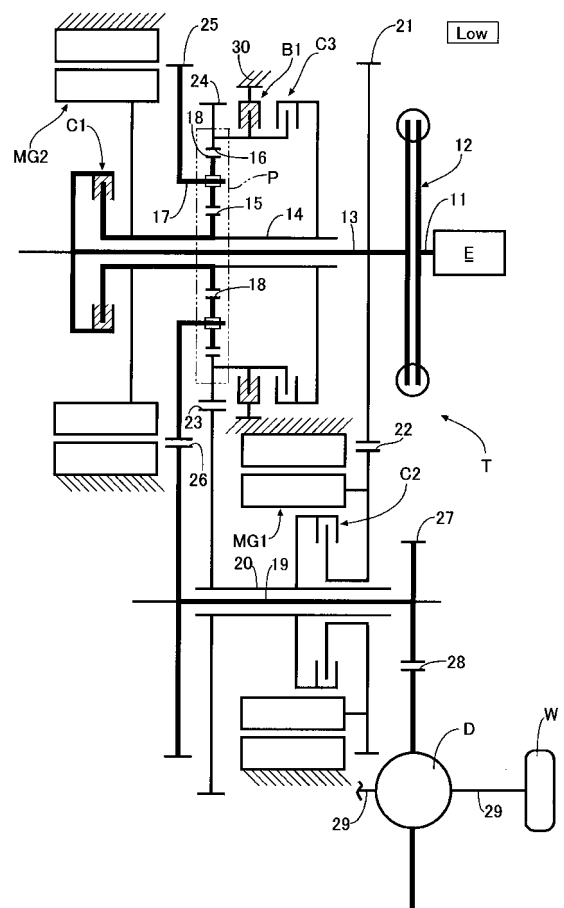
50

2 2	増速ドリブンギヤ (第 2 ギヤ)
2 3	増速出力ギヤ (第 3 ギヤ)
2 3 '	増速・減速出力ギヤ (第 3 ギヤ)
3 0	ケーシング
B 1	ブレーキ
C 1	第 1 クラッチ
C 2	第 2 クラッチ
C 3	第 3 クラッチ
E	エンジン
P	遊星歯車機構
MG 1	第 1 モータ・ジェネレータ
MG 2	第 2 モータ・ジェネレータ
T	トランスミッション

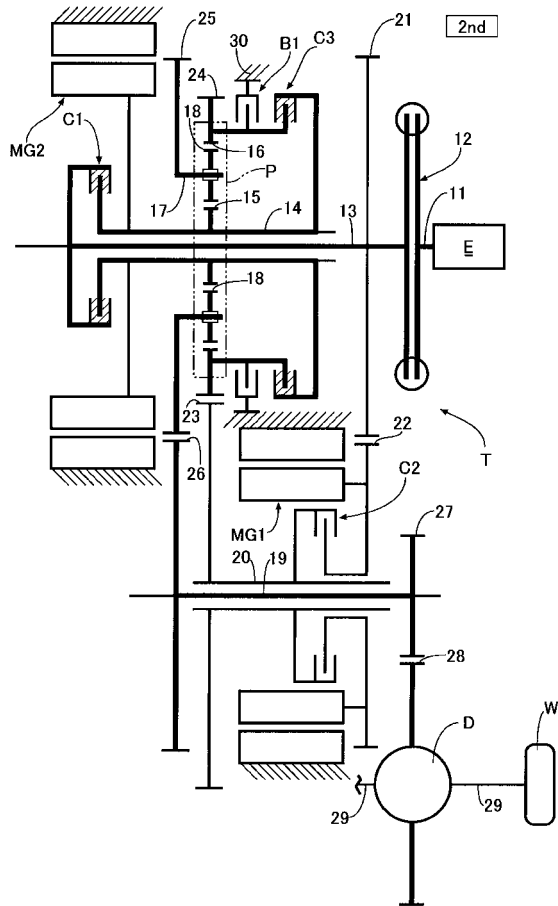
【図 1】



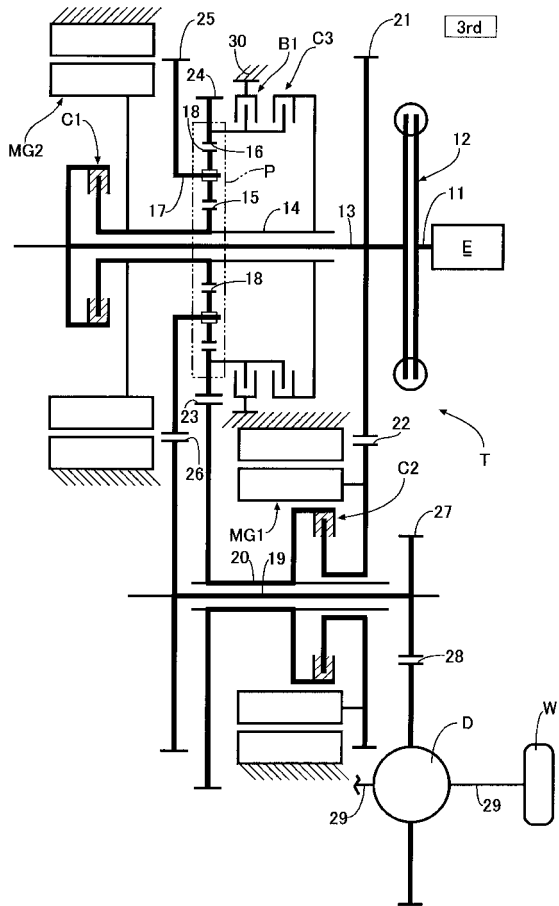
【図 2】



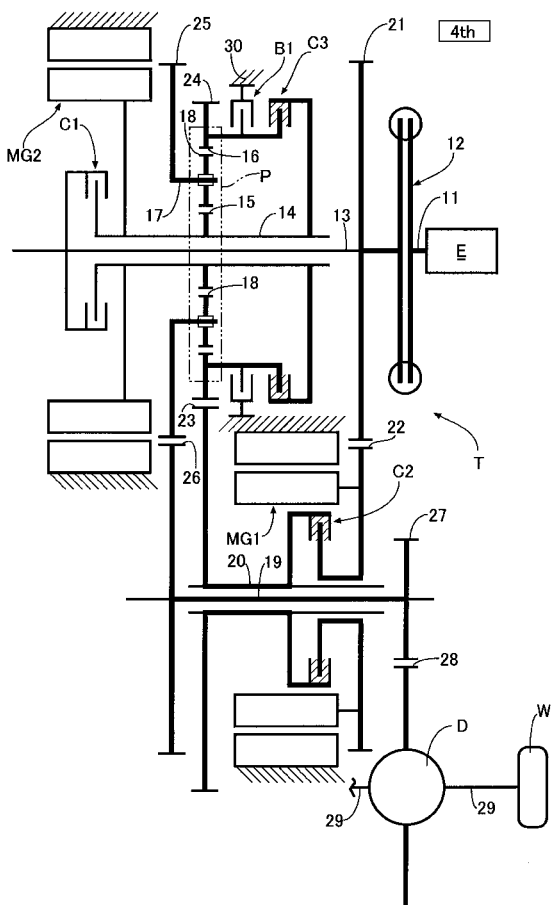
【図 3】



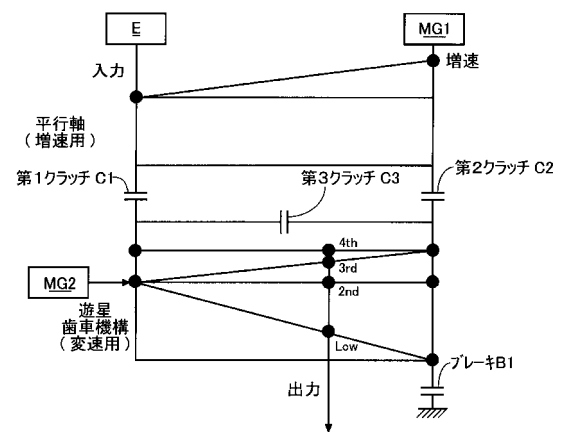
【図 4】



【図 5】



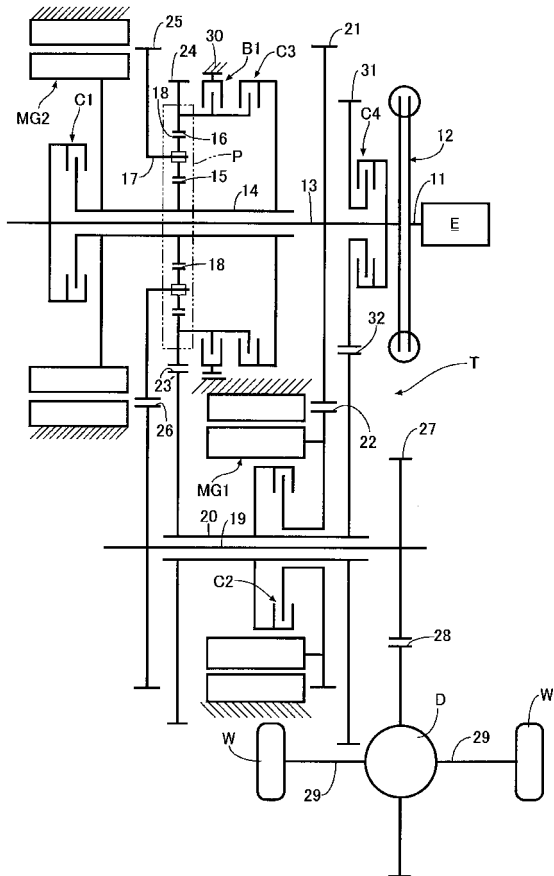
【図 6】



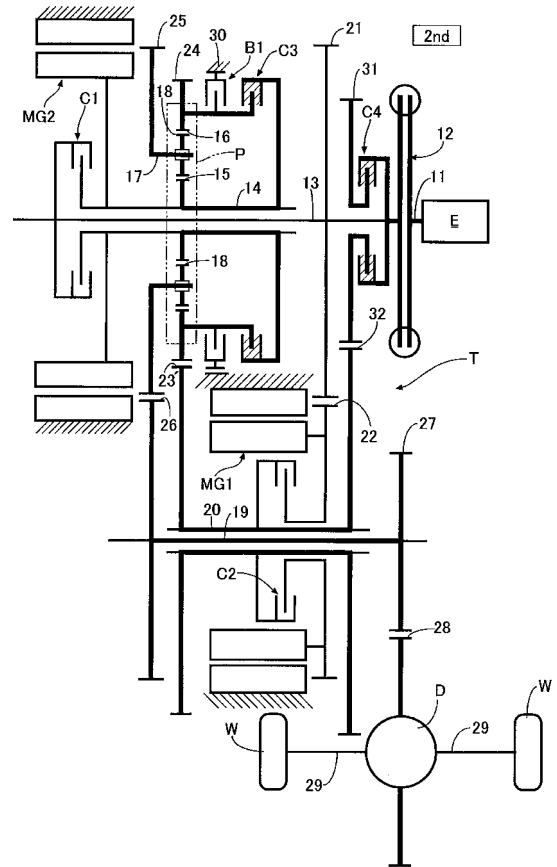
【図 7】

	C1	C2	C3	B1
Low	○			○
2nd	○		○	
3rd	○	○		
4th		○	○	

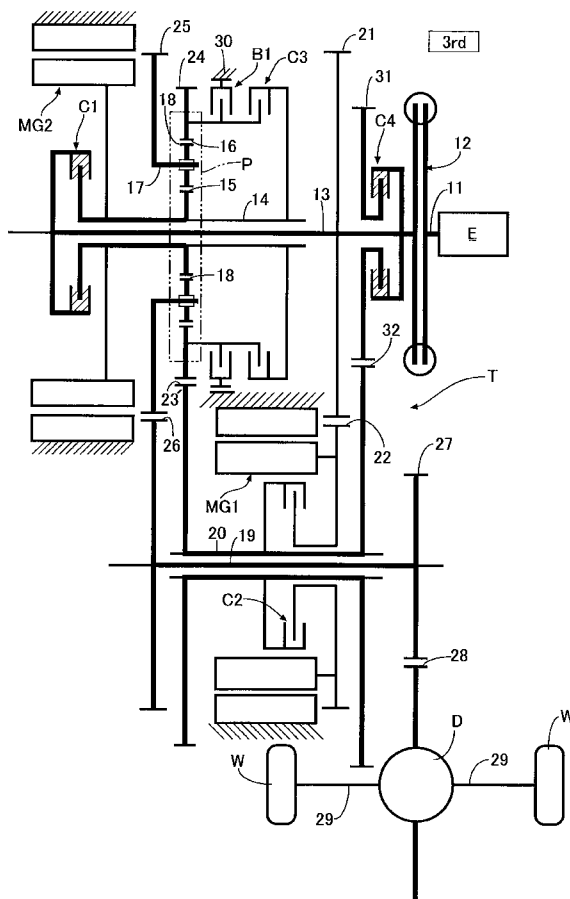
【図 8】



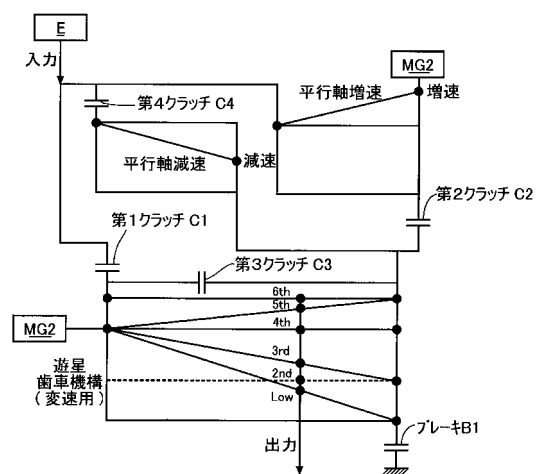
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

	C1	C2	C3	C4	B1
Low	○				○
(2nd)			○	○	
3rd	○			○	
4th	○		○		
5th	○	○			
6th		○	○		

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 L 11/14 (2006.01) B 6 0 L 11/14
F 1 6 H 3/72 (2006.01) F 1 6 H 3/72 A

(72)発明者 熊谷 利治
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 山村 和人

(56)参考文献 特開2009-107388 (JP, A)
特開2001-030774 (JP, A)
特開2009-184433 (JP, A)
特開2010-076679 (JP, A)
特表2010-513107 (JP, A)

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