

(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2011-16428

(P2011-16428A)

(43) 公開日 平成23年1月27日(2011.1.27)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|----------------|-------------|
| B60K 6/365 (2007.10) | B60K 6/365 ZHV | 3G093 |
| B60K 6/445 (2007.10) | B60K 6/445 | 3J028 |
| B60K 6/547 (2007.10) | B60K 6/547 | |
| B60W 10/10 (2006.01) | B60K 6/20 350 | |
| B60W 20/00 (2006.01) | B60K 6/20 310 | |

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-161900 (P2009-161900)
 (22) 出願日 平成21年7月8日 (2009.7.8)

(71) 出願人 00005326
 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 110000800
 特許業務法人創成国際特許事務所
 (72) 発明者 阿部 典行
 埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本
 田技術研究所内
 Fターム(参考) 3G093 AA05 AA07 AA16 BA15 BA19
 CA01 CB05 DB05 DB09 DB19
 EB01 EB08 EC01
 3J028 EA22 EA27 EB37 EB62 EB63
 FB05 FB13 FC13 FC23 FC42
 FC65 GA01

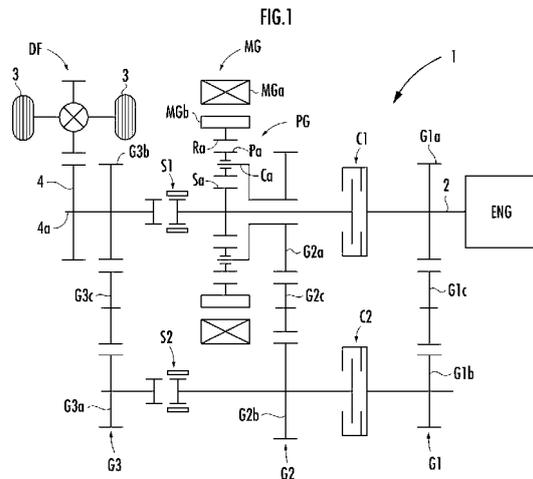
(54) 【発明の名称】 動力伝達装置

(57) 【要約】

【課題】 運転者の操作に対する追従性(ドライバビリティ)を向上させると共に、燃費を向上させることができる動力伝達装置を提供する。

【解決手段】 動力伝達装置1は、内燃機関ENGと、電動機MGと、プラネタリギヤ機構PGと、出力部材4とを備える。プラネタリギヤ機構PGの3つの要素を、速度線図におけるギヤ比に対応する間隔での並び順に夫々第1要素Sa、第2要素Ca、第3要素Raとして、第1要素Saに内燃機関ENGの駆動力を解除自在に伝達する第1伝達機構C1と、第2要素Caに内燃機関ENGの駆動力を解除自在に伝達する第2伝達機構C2と、第1要素Saに出力部材4を解除自在に連結する第1連結機構S1と、第2要素Caに出力部材4を解除自在に連結する第2連結機構S2とを備え、第3要素Raに電動機MGのロータMGbを接続する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力軸に入力された内燃機関の駆動力を複数段に変速して出力部材に伝達する動力伝達装置であって、

ステータとロータとを有する電動機と、サンギヤ、キャリア及びリングギヤからなる 3 つの要素を有するプラネタリギヤ機構とを備え、

前記プラネタリギヤ機構の各要素を、速度線図におけるギヤ比に対応する間隔での並び順に夫々第 1 要素、第 2 要素、第 3 要素として、

第 1 要素に前記入力軸を解除自在に連結する第 1 連結機構と、

第 2 要素に前記入力軸を解除自在に連結する第 2 連結機構と、

第 1 要素に前記出力部材を解除自在に連結する第 3 連結機構と、

第 2 要素に前記出力部材を解除自在に連結する第 4 連結機構とを備え、

第 3 要素に前記電動機のロータを接続したことを特徴とする動力伝達装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の動力伝達装置において、

前記第 1 ~ 第 4 連結機構を制御するコントローラを備え、

該コントローラは、前記第 1 連結機構及び前記第 2 連結機構を連結状態にすると共に、前記電動機を駆動させて、前記内燃機関を始動させることを特徴とする動力伝達装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の動力伝達装置において、

前記第 1 ~ 第 4 連結機構を制御するコントローラを備え、

該コントローラは、前記第 3 連結機構及び前記第 4 連結機構を連結状態として、前記電動機の駆動力を前記出力部材に伝達させることを特徴とする動力伝達装置。

20

【請求項 4】

請求項 3 記載の動力伝達装置において、前記コントローラは、前記第 1 連結機構と前記第 2 連結機構のうち回転速度の小さい方を徐々に係合させることにより、前記内燃機関を始動させることを特徴とする動力伝達装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載の動力伝達装置において、

前記第 1 ~ 第 4 連結機構を制御するコントローラを備え、

該コントローラは、前記第 1 連結機構と前記第 4 連結機構とを連結状態とし、又は、前記第 2 連結機構と前記第 3 連結機構とを連結状態とし、前記内燃機関の駆動力を上げると共に、前記電動機で発電させることにより、前記出力部材に駆動力を伝達させることを特徴とする動力伝達装置。

30

【請求項 6】

請求項 5 記載の動力伝達装置において、

前記コントローラは、二次電池の充電率が所定値未満である場合には、開放状態にある前記第 1 連結機構又は前記第 2 連結機構を半係合させることを特徴とする動力伝達装置。

【請求項 7】

請求項 1 記載の動力伝達装置において、

前記第 1 ~ 第 4 連結機構を制御するコントローラを備え、

該コントローラは、前記第 1 連結機構と前記第 3 連結機構とを連結状態とし、又は、前記第 2 連結機構と前記第 4 連結機構とを連結状態とし、前記内燃機関の駆動力を前記入力軸を介して前記出力部材に伝達させることを特徴とする動力伝達装置。

40

【請求項 8】

請求項 7 記載の動力伝達装置において、

前記コントローラは、二次電池の充電率が所定値未満である場合には、開放状態にある前記第 1 連結機構又は前記第 2 連結機構を連結状態とし、前記電動機で発電させて前記二次電池に充電させる回生を実行させることを特徴とする動力伝達装置。

【請求項 9】

50

請求項 7 記載の動力伝達装置において、

前記コントローラは、二次電池の充電率が所定値以上であり且つ要求駆動力が所定値以上である場合には、開放状態にある前記第 1 連結機構又は前記第 2 連結機構を連結状態とし、前記電動機を駆動させて内燃機関の駆動力を補助させることを特徴とする動力伝達装置。

【請求項 10】

請求項 1 記載の動力伝達装置において、

前記第 1 ~ 第 4 連結機構を制御するコントローラを備え、

該コントローラは、車両が停車状態にある場合には、前記第 1 ~ 第 4 連結機構を開放状態とすることを特徴とする動力伝達装置。

10

【請求項 11】

請求項 1 記載の動力伝達装置において、

前記内燃機関を始動させるセルモータと、前記第 1 ~ 第 4 連結機構を制御するコントローラとを備え、

前記コントローラは、前記セルモータにより前記内燃機関を始動させる場合には、前記第 1 及び第 2 連結機構を開放状態とすることを特徴とする動力伝達装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関と電動機とを備えるハイブリッド車両用の動力伝達装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来、内燃機関と電動機とを備えるハイブリッド車両用の動力伝達装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 のものは、デュアル・クラッチ・トランスミッション（DCT）を用いて、変速比順位で奇数番目の変速段で走行中の場合は、変速比順位で偶数番目の変速段の何れか 1 のギヤ列を用いて、電動機を適切な回転数で回転させて回生又はアシストを行い、変速比順位で偶数番目の変速段で走行中の場合は、変速比順位で奇数番目の変速段の何れか 1 のギヤ列を用いて、電動機を適切な回転数で回転させて回生又はアシストを行うものである。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 3647399 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の動力伝達装置は、例えば、急発進ができるように、発進時において大きな駆動力を出せるように発進段のギヤ列のギヤ比を設定すると、発進時の燃費が悪くなる。逆に、発進時において燃費が向上されるように発進段のギヤ列のギヤ比を設定すると、大きな駆動力が出し難くなり、運転者の操作に対する追従性（ドライバビリティ）が低下する。

40

【0005】

本発明は、以上の点に鑑み、運転者の操作に対する追従性（ドライバビリティ）を向上させると共に、燃費を向上させることができる動力伝達装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明は、入力軸に入力された内燃機関の駆動力を複数段に変速して出力部材に伝達する動力伝達装置であって、ステータとロータとを有する電動機と、サンギヤ、キャリア及びリングギヤからなる 3 つの要素を有するプラネタリギヤ機構とを備え、前記プラネタリギヤ機構の各要素を、速度線図におけるギヤ比に対応する間隔

50

での並び順に夫々第1要素、第2要素、第3要素として、第1要素に前記入力軸を解除自在に連結する第1連結機構と、第2要素に前記入力軸を解除自在に連結する第2連結機構と、第1要素に前記出力部材を解除自在に連結する第3連結機構と、第2要素に前記出力部材を解除自在に連結する第4連結機構とを備え、第3要素に前記電動機のロータを接続したことを特徴とする。

【0007】

かかる構成によれば、第1連結機構又は第2連結機構を連結させることにより、内燃機関の駆動力を入力軸を介して第1要素又は第2要素に選択的に伝達させることができる。又、第3連結機構又は第4連結機構を係合させることにより、出力部材を第1要素又は第2要素に選択的に連結させることができる。

10

【0008】

これにより、大きな駆動力を得たい場合には、第1連結機構を連結状態として、内燃機関の駆動力をプラネタリギヤ機構の第1要素に伝達し、電動機を駆動させてプラネタリギヤ機構の第3要素に電動機の駆動力を伝達させ、第4連結機構を連結して第2要素から出力部材に駆動力を伝達させれば、内燃機関の駆動力と電動機の駆動力とが合成されて大きな駆動力を得ることができる。

【0009】

逆に、燃費を向上させたい場合には、第2連結機構を係合させて、内燃機関の駆動力をプラネタリギヤ機構の第2要素に伝達し、第3連結機構を連結して第1要素から出力部材に駆動力を伝達させると共に、電動機で発電させれば、内燃機関の負荷を上げて燃焼効率の良い状態で内燃機関を駆動させることができる。電動機で発電された電力は二次電池に充電され、後に二次電池の電力を用いて電動機を駆動させ、内燃機関の駆動力を補助するために利用することができる。従って、動力伝達装置全体として、燃費を向上させることができる。

20

【0010】

以上のように、本発明の動力伝達装置によれば、車両の走行状態に応じて、駆動力重視型と燃費重視型とを切り換えることができ、運転者の操作に対する追従性(ドライバビリティ)の向上と燃費の向上とを兼ね備えることができる。

【0011】

本発明においては、第1～第4連結機構を制御するコントローラにより、第1連結機構及び第2連結機構を連結状態にすると共に、電動機を駆動させて、内燃機関を始動させることが好ましい。

30

【0012】

第1連結機構と第2連結機構とを連結状態とすることにより、プラネタリギヤ機構の第1要素と第2要素とが共に内燃機関に連結され、何れかの要素が空回りすることを防止し、電動機の駆動力を内燃機関に伝達できるようになる。従って、エンジン用のスタータを用いることなく、電動機により内燃機関を始動させることができる。

【0013】

又、本発明は、コントローラにより、第3連結機構及び第4連結機構を連結状態として、電動機の駆動力を出力部材に伝達させることが好ましい。

40

【0014】

かかる構成によれば、第3連結機構及び第4連結機構を連結状態とすることにより、プラネタリギヤ機構の第1要素と第2要素とが共に出力部材に連結され、何れかの要素が空回りすることを防止し、電動機の駆動力を出力軸に伝達できるようになる。従って、電動機の駆動力によるEV(Electric Vehicle)走行が可能となる。

【0015】

又、EV走行中に内燃機関を始動させる場合には、コントローラにより、第1連結機構と第2連結機構のうち回転速度の小さい方を徐々に係合させることにより、電動機の駆動力を内燃機関に伝達させて、内燃機関を始動させることが好ましい。

【0016】

50

かかる構成によれば、第 1 連結機構又は第 2 連結機構を連結状態とする際にショックを発生させること無く、内燃機関を始動させることができる。

【0017】

本発明においては、第 1 ~ 第 4 連結機構を制御するコントローラにより、第 1 連結機構と第 4 連結機構とを連結した状態とし、又は、第 2 連結機構と第 3 連結機構とを連結した状態とし、内燃機関の駆動力を上げると共に、電動機で発電させることにより、出力部材に駆動力を伝達させることが好ましい。

【0018】

かかる構成によれば、電動機により回生しつつ発進することができる。

【0019】

又、コントローラは、二次電池の充電率が所定値未満である場合には、開放状態にある前記第 1 連結機構又は前記第 2 連結機構を半係合させることにより、回生量を増加させることができる。

【0020】

本発明においては、コントローラは、第 1 連結機構と第 3 連結機構とを連結した状態、又は、第 2 連結機構と第 4 連結機構とを連結した状態とし、内燃機関の駆動力を入力軸を介して出力部材に伝達させるように構成することが好ましい。

【0021】

かかる構成によれば、第 1 要素又は第 2 要素が開放状態となるため、開放された要素が空回りすることで、電動機のロータの回転を抑制させることができ、電動機の引き摺り損失を低減させることができる。

【0022】

コントローラは、二次電池の充電率が所定値未満である場合には、開放状態にある第 1 連結機構又は第 2 連結機構を連結状態とし、電動機で発電させて二次電池に充電させる回生を実行させることが好ましい。

【0023】

又、コントローラは、二次電池の充電率が所定値以上であり且つ要求駆動力が所定値以上である場合には、開放状態にある第 1 連結機構又は第 2 連結機構を連結状態とし、電動機を駆動させて内燃機関の駆動力を補助させることが好ましい。

【0024】

本発明において、コントローラは、車両が停車状態にある場合には、第 1 ~ 第 4 連結機構を開放状態とすることが好ましい。かかる構成によれば、内燃機関及び電動機の駆動力が駆動輪に伝達されず、利用者の意図しない車両の発進を防止することができる。

【0025】

本発明において、内燃機関を始動させるセルモータを備え、コントローラは、セルモータにより内燃機関を始動させる場合には、第 1 及び第 2 連結機構を開放状態とすることが好ましい。かかる構成によれば、セルモータにより始動する内燃機関の動力が伝達されず、内燃機関の始動時のショックの発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図 1】本発明の動力伝達装置の実施形態を示すスケルトン図。

【図 2】実施形態の動力伝達装置のプラネタリギヤ機構の第 1 の 1 速段の速度線図。

【図 3】実施形態の動力伝達装置のプラネタリギヤ機構の第 2 の 1 速段の速度線図。

【発明を実施するための形態】

【0027】

図 1 を参照して、本発明の動力伝達装置の実施形態を説明する。実施形態の動力伝達装置 1 は、エンジンから成る内燃機関 ENG の駆動力を入力する入力軸 2 と、ディファレンシャルギヤ DF を介して駆動輪たる左右の前輪 3, 3 に駆動力を出力する出力ギヤたる出力部材 4 と、モータ・ジェネレータから成る電動機 MG と、プラネタリギヤ機構 PG とを備える。出力部材 4 及びプラネタリギヤ機構 PG は、入力軸 2 と同一軸線上に配置されて

10

20

30

40

50

いる。

【0028】

プラネタリギヤ機構PGは、サンギヤS_aと、リングギヤR_aと、サンギヤS_a及びリングギヤR_aに噛合するピニオンP_aを自転及び公転自在に軸支するキャリアC_aとからなるシングルピニオン型で構成される。

【0029】

プラネタリギヤ機構PGのサンギヤS_a、キャリアC_a、リングギヤR_aの3つの要素の回転速度は、速度線図(図2、図3参照)により直線で表すことができる。そして、サンギヤS_a、キャリアC_a及びリングギヤR_aから成る3つの要素を、図2及び図3の速度線図におけるギヤ比に対応する間隔での並び順に左側から夫々第1要素、第2要素及び第3要素とすると、第1要素はサンギヤS_a、第2要素はキャリアC_a、第3要素はリングギヤR_aになる。

10

【0030】

ここで、サンギヤS_aとキャリアC_a間の間隔とキャリアC_aとリングギヤR_a間の間隔との比は、プラネタリギヤ機構PGのギヤ比(リングギヤR_aの歯数/サンギヤS_aの歯数)をhとして、h:1に設定される。

【0031】

第1要素たるサンギヤS_aと入力軸2とは、湿式多板クラッチからなる第1連結機構C₁により解除自在に連結される。即ち、第1連結機構C₁は、内燃機関ENGの駆動力を第1要素たるサンギヤS_aに解除自在に伝達する。

20

【0032】

第1要素たるサンギヤS_aと出力部材4とは、同期噛合機構(シンクロメッシュ機構)からなる第3連結機構S₁により解除自在に連結される。

【0033】

入力軸2には、第1駆動ギヤG_{1a}が固定されている。第1駆動ギヤG_{1a}には、第1従動ギヤG_{1b}が第1アイドルギヤG_{1c}を介して噛合されている。実施形態では、第1駆動ギヤG_{1a}、第1従動ギヤG_{1b}及び第1アイドルギヤG_{1c}を纏めて、第1ギヤ列G₁と定義する。

【0034】

プラネタリギヤ機構PGのキャリアC_aには、第2駆動ギヤG_{2a}が同軸上に固定されている。第2駆動ギヤG_{2a}には、第2従動ギヤG_{2b}が第2アイドルギヤG_{2c}を介して噛合されている。実施形態では、第2駆動ギヤG_{2a}、第2従動ギヤG_{2b}及び第2アイドルギヤG_{2c}を纏めて、第2ギヤ列G₂と定義する。

30

【0035】

第2従動ギヤG_{2b}は、第1ギヤ列G₁の第1従動ギヤG_{1b}と同一軸線上に配置されている。第1従動ギヤG_{1b}と第2従動ギヤG_{2b}とは、湿式多板クラッチからなる第2連結機構C₂により解除自在に連結される。即ち、第2連結機構C₂は、内燃機関ENGの駆動力を、第1ギヤ列G₁及び第2ギヤ列G₂を介して、第2要素たるキャリアC_aに解除自在に伝達する。

【0036】

第2従動ギヤG_{2b}の同一軸線上には、第3駆動ギヤG_{3a}が配置されている。第2従動ギヤG_{2b}と第3駆動ギヤG_{3a}とは、同期噛合機構(シンクロメッシュ機構)からなる第4連結機構S₂により解除自在に連結される。

40

【0037】

第3駆動ギヤG_{3a}には、出力部材4(出力ギヤ)の回転軸たる出力軸4_aに固定された第3従動ギヤG_{3b}が、第3アイドルギヤG_{3c}を介して噛合されている。実施形態では、第3駆動ギヤG_{3a}、第3従動ギヤG_{3b}及び第3アイドルギヤG_{3c}を纏めて、第3ギヤ列G₃と定義する。

【0038】

電動機MGは、ステータMG_aとロータMG_bとを備え、ロータMG_bは、第3要素た

50

るリングギヤ R a の外周に連結されている。又、連結機構 C 1 , C 2 , S 1 , S 2 、電動機 M G を制御するコントローラ E C U を備える。

【 0 0 3 9 】

次いで、上記の如く構成される動力伝達装置 1 の作動を説明する。

【 0 0 4 0 】

先ず、車両が駐車状態にある場合には、連結機構 C 1 , C 2 , S 1 , S 2 は、全て開放状態とされる。

【 0 0 4 1 】

コントローラ E C U は、図外の二次電池の充電率 S O C (state of charge) が所定値未満である場合や外気温が所定温度未満である場合等の第 1 内燃機開始動条件を満たす場合には、図外のセルモータで内燃機 E N G を始動させる。このとき、コントローラ E C U は、連結機構 C 1 , C 2 を開放状態とし、内燃機 E N G の始動によるショックの発生を防止する。

10

【 0 0 4 2 】

又、コントローラ E C U は、二次電池の充電率 S O C が所定値以上であり、外気温が所定温度以上である場合であっても、内燃機 E N G の始動要求がある場合には、電動機 M G により内燃機 E N G を始動させる。

【 0 0 4 3 】

このとき、第 1 連結機構 C 1 を連結状態とするだけでは、プラネタリギヤ機構 P G のサンギヤ S a は内燃機 E N G に連結されて回転抵抗を受けるため回転し難いが、キャリア C a は自由に回転できる状態となる。このため、キャリア C a が空回りして電動機 M G の駆動力を内燃機 E N G に伝達させ難い。

20

【 0 0 4 4 】

逆に、第 2 連結機構 C 2 を連結状態とするだけでは、プラネタリギヤ機構 P G のキャリア C a が内燃機 E N G に連結されて回転抵抗を受けるため回転し難いが、サンギヤ S a は自由に回転できる状態となる。従って、この場合においても、サンギヤ S a が空回りして電動機 M G の駆動力を内燃機 E N G に伝達させ難い。

【 0 0 4 5 】

そこで、電動機 M G により内燃機 E N G を始動させる場合には、第 1 連結機構 C 1 及び第 2 連結機構 C 2 を連結状態とする。

30

【 0 0 4 6 】

これにより、第 1 ギヤ列 G 1 のギヤ比 (第 1 従動ギヤ G 1 b の歯数 / 第 1 駆動ギヤ G 2 a の歯数) を i 、第 2 ギヤ列 G 2 のギヤ比 (第 2 従動ギヤ G 2 b の歯数 / 第 2 駆動ギヤ G 2 a の歯数) を j 、サンギヤ S a の回転速度を N s 、キャリア C a の回転速度を N c とすると、サンギヤ S a の回転速度 N s は、 $(j / i) \times N c$ となる。

【 0 0 4 7 】

そして、電動機 M G によって回転されるリングギヤ R a の回転速度を N m とすると、サンギヤ S a は、 $\{ h j / (h i - j + 1) \} \times N m$ で回転し、電動機 M G の駆動力により内燃機 E N G が始動される。これにより、セルモータを用いることなく内燃機 E N G を始動させることができる。

40

【 0 0 4 8 】

コントローラ E C U は、図外の二次電池の充電率 S O C が所定値以上であり、且つ、車両がクリープ走行状態である場合、要求駆動力が所定駆動力以下で且つ発進要求や駆動力の増加要求がある場合などの E V 発進条件を満たす場合には、E V 発進を行う。

【 0 0 4 9 】

ここで、第 3 連結機構 S 1 を連結状態とするだけでは、プラネタリギヤ機構 P G のサンギヤ S a は駆動輪 3 , 3 に連結されるため、走行反力を受けて回転し難いため、自由に回転可能なキャリア C a が空回りして電動機 M G の駆動力を駆動輪 3 , 3 に伝達させることができない。そこで、E V 発進する場合には、第 3 連結機構 S 1 と共に、第 4 連結機構 S 2 も連結状態とする。

50

【0050】

これにより、第2ギヤ列G2のギヤ比（第2従動ギヤG2bの歯数/第2駆動ギヤG2aの歯数）をj、第3ギヤ列G3のギヤ比（第3従動ギヤG3bの歯数/第3駆動ギヤG3aの歯数）をk、サンギヤSaの回転速度をNs、キャリアCaの回転速度をNcとすると、サンギヤSaの回転速度Nsは、 $jk \times Nc$ となる。

【0051】

そして、電動機MGによって回転されるリングギヤRaの回転速度をNmとすると、サンギヤSaは、 $\{hjk / (h - jk + 1)\} \times Nm$ で回転し、電動機MGの駆動力が駆動輪3, 3に伝達されて、EV発進することができる。

【0052】

尚、 $Ns = Nc$ となるように（換言すれば、 $jk = 1$ となるように）、第2ギヤ列G2のギヤ比jと第3ギヤ列G3のギヤ比kを設定すれば、両連結機構S1, S2を連結状態とすることにより、プラネタリギヤ機構PGの各要素が相対回転不能なロック状態となり、電動機MGの駆動力をそのまま出力部材4に伝達させることができる。

【0053】

EV発進によって車両が発進した後に、前記EV発進条件が満たされなくなった場合には、コントローラECUは、内燃機関ENGを始動させる。

【0054】

このとき、コントローラECUは、前記内燃機関始動条件を満たしている場合には、セルモータを用いて内燃機関ENGを始動させる。

【0055】

又、コントローラECUは、車速が所定速度以上であり、且つ二次電池の充電率SOCが所定値以上の状態である押しがけ条件を満たす場合には、2つの連結機構C1, C2のうち、回転速度の低い方を徐々に係合させて、内燃機関ENGを始動させる。これによれば、セルモータを用いることなく内燃機関ENGを始動させることができる。

【0056】

コントローラECUは、内燃機関ENGを始動させた後に車両を発進させる場合であって、要求駆動力が所定駆動力以上であるときには、第1連結機構C1を連結状態、第2連結機構C2を開放状態、第3連結機構S1を開放状態、第4連結機構S2を連結状態とする。そして、内燃機関ENGの駆動力を上昇させると共に、電動機MGで発電させて二次電池に充電する回生を行う。

【0057】

ここで、内燃機関ENGの駆動力を上昇させただけでは、図2に点線で示すように、出力部材4に連結されたキャリアCaは走行反力（車両の走行抵抗）により0回転のままであり、電動機MGが連結されたリングギヤRaは、マイナス回転（後進回転）となる。

【0058】

この状態で、電動機MGで発電させて回生すれば、図2に実線で示すように、リングギヤRaの回転速度が0回転側に移行して、キャリアCaに駆動力が伝達され、車両が発進する。

【0059】

又、二次電池の充電率SOCが所定値未満である場合には、第2連結機構C2を半係合させることにより、回生量を増加させることができる。

【0060】

又、電動機MGを正回転側（前進回転側）に駆動させれば、図2に一点鎖線で示すように、サンギヤSaに伝達される内燃機関ENGの駆動力（トルク）と、リングギヤRaに伝達される電動機MGの駆動力（トルク）とがキャリアCaで合成され、合成された駆動力（トルク）が出力部材4に伝達されて、車両が発進する。

【0061】

これによれば、内燃機関ENGの駆動力（トルク）と電動機MGの駆動力（トルク）とが合成されるため、大きな駆動力を得ることができる。実施形態の動力伝達装置1におい

10

20

30

40

50

ては、この図 2 の実線及び一点鎖線で示す状態が第 1 の 1 速段に相当する。

【 0 0 6 2 】

コントローラ E C U は、内燃機関 E N G を始動させた後に車両を発進させる場合であって、要求駆動力が所定駆動力未満であるときには、第 1 連結機構 C 1 を開放状態、第 2 連結機構 C 2 を連結状態、第 3 連結機構 S 1 を連結状態、第 4 連結機構 S 2 を開放状態とする。

【 0 0 6 3 】

そして、図 3 の実線に示すように、内燃機関 E N G の駆動力を上昇させると共に、電動機 M G で発電させて二次電池に充電する回生を行うことにより、キャリア C a に伝達される内燃機関 E N G の駆動力（トルク）が、出力部材 4 に連結するサンギヤ S a と電動機 M G に連結するリングギヤ R a とに分散される。

10

【 0 0 6 4 】

又、図 3 の速度線図において、リングギヤ R a の歯数はサンギヤ S a の歯数よりも多いため、キャリア C a とサンギヤ S a との間の間隔は、キャリア C a とリングギヤ R a との間の間隔よりも広くなる（即ち、 $h > 1$ となる）。このため、キャリア C a からプラネタリギヤ機構 P G に入力される内燃機関 E N G の駆動力（トルク）は、リングギヤ R a と比較して、サンギヤ S a に伝達され難い。従って、内燃機関 E N G の駆動力（トルク）をサンギヤ S a に連結する出力部材 4 に出し難くすることができる。

【 0 0 6 5 】

又、電動機 M G で発電させることにより、内燃機関 E N G の負荷を増加させることができ、燃焼効率の良い状態で内燃機関 E N G を駆動させて、燃費を向上させることができる。電動機 M G で発電された電力は、二次電池 B A T T に充電され、後に電動機 M G を駆動させる際に利用することができる。実施形態の動力伝達装置 1 においては、この図 3 の実線で示す状態が第 2 の 1 速段に相当する。

20

【 0 0 6 6 】

尚、図 3 の点線は、内燃機関 E N G のみを駆動させた状態を示している。この場合、駆動輪に連結されたサンギヤ S a は走行反力（走行抵抗）により回転できない。この状態から電動機 M G で発電させて回生を行うことにより、ロータ M G b の回転速度が下がり、サンギヤ S a に駆動力が伝達される。

【 0 0 6 7 】

2 速段を確立する場合には、コントローラ E C U は、第 2 連結機構 C 2 と第 4 連結機構 S 2 とを連結状態とし、第 3 連結機構 S 1 を開放状態とする。そして、二次電池の充電率 S O C が所定値以上であり、回生不要の場合には、第 1 連結機構 C 1 を開放状態とする。

30

【 0 0 6 8 】

これにより、サンギヤ S a が切り離されて略自由に回転することができるようになり、電動機 M G のロータ M G b の回転を 0 に近付けることができる。従って、電動機 M G の引き摺り損失を低減させ、伝達効率を向上させることができる。

【 0 0 6 9 】

内燃機関 E N G の回転速度を N_e とすると、出力部材 4 の回転速度は、 N_e / i_k となる。

40

【 0 0 7 0 】

2 速段において、二次電池の充電率 S O C が所定値未満になった場合、エアコン等の補機による負荷が増加した場合、車両が要求する電力が増加した場合、車両が要求する駆動力が大きくなった場合には、2 速段の I M A モードに移行する。

【 0 0 7 1 】

既に、通常の 2 速段で走行中の状態から 2 速段の I M A モードに移行する場合には、先ず、電動機 M G を用いてサンギヤ S a の回転速度と、入力軸 2 の回転速度とを合わせてから、第 1 連結機構 C 1 を係合させる。これにより、第 1 連結機構 C 1 の係合によるショックの発生を抑制させることができる。

【 0 0 7 2 】

50

そして、車両の走行状態に応じて、電動機 M G を制御し、回生又は内燃機関 E N G の駆動力のアシストを行う。

【 0 0 7 3 】

3 速段を確立する場合には、コントローラ E C U は、第 1 連結機構 C 1 と第 3 連結機構 S 1 とを連結状態とし、第 4 連結機構 S 2 を開放状態とする。そして、二次電池の充電率 S O C が所定値以上であり、回生不要の場合には、第 2 連結機構 C 2 を開放状態とする。

【 0 0 7 4 】

これにより、キャリア C a が切り離されて略自由に回転することができるようになり、電動機 M G のロータ M G b の回転を略 0 とすることができる。従って、電動機 M G の引き摺り損失を低減させ、伝達効率を向上させることができる。

10

【 0 0 7 5 】

この場合、入力軸 2 と出力部材 4 とが直結された状態となるため、内燃機関 E N G の回転速度 N e がそのまま出力される。

【 0 0 7 6 】

3 速段において、二次電池の充電率 S O C が所定値未満になった場合、エアコン等の補機による負荷が増加した場合、車両が要求する電力が増加した場合、車両が要求する駆動力が大きくなった場合には、3 速段の I M A モードに移行する。

【 0 0 7 7 】

既に、通常の 3 速段で走行中の状態から 3 速段の I M A モードに移行する場合には、先ず、第 1 ギヤ列 G 1 の第 1 従動ギヤ G 1 b の回転速度に、第 2 ギヤ列 G 2 の第 2 従動ギヤ G 2 b の回転速度が合うように、電動機 M G を用いてキャリア C a の回転速度を制御してから、第 2 連結機構 C 2 を係合させる。これにより、第 2 連結機構 C 1 の係合によるショックの発生を抑制させることができる。

20

【 0 0 7 8 】

そして、車両の走行状態に応じて、電動機 M G を制御し、回生又は内燃機関 E N G の駆動力のアシストを行う。

【 0 0 7 9 】

実施形態の動力伝達装置 1 によれば、第 1 の 1 速段を確立することにより、内燃機関 E N G と電動機 M G との駆動力（トルク）を合成して急発進することもでき、逆に、第 2 の 1 速段を確立することにより、燃費を向上させた発進をすることもできる。

30

【 0 0 8 0 】

これにより、運転者の要求に応じた発進を行うことができ、運転者の操作に対する追従性（ドライバビリティ）を向上させることができると共に、燃費を向上させることができる。

【 0 0 8 1 】

尚、実施形態の動力伝達装置 1 においては、プラネタリギヤ機構 P G をシングルピニオン式のものとしたが、サンギヤ S a と、リングギヤ R a と、互いに噛合すると共に一方がサンギヤ S a に噛合し、他方がリングギヤ R a に噛合する一対のピニオンを自転及び公転自在に軸支するキャリア C a とからなるダブルピニオン式のものとしてもよい。

【 0 0 8 2 】

この場合、例えば、第 1 要素をサンギヤ S a 、第 2 要素をリングギヤ R a 、第 3 要素をキャリア C a とし、電動機 M G のロータ M G b を第 3 要素たるキャリア C a に連結し、第 2 ギヤ列 G 2 の第 2 駆動ギヤ G 2 a を第 2 要素たるリングギヤ R a に連結させればよい。

40

【 0 0 8 3 】

又、実施形態の動力伝達装置 1 においては、2 速段を第 2 連結機構 C 2 及び第 4 連結機構 S 2 を連結状態とすることにより確立し、3 速段を第 1 連結機構 C 1 及び第 3 連結機構 S 1 を連結状態とすることにより確立したが、各ギヤ比を変更して、第 1 連結機構 C 1 及び第 3 連結機構 S 1 を連結状態とすることにより 2 速段を確立し、第 2 連結機構 C 2 及び第 4 連結機構 S 2 を連結状態とすることにより 3 速段を確立するように構成してもよい。

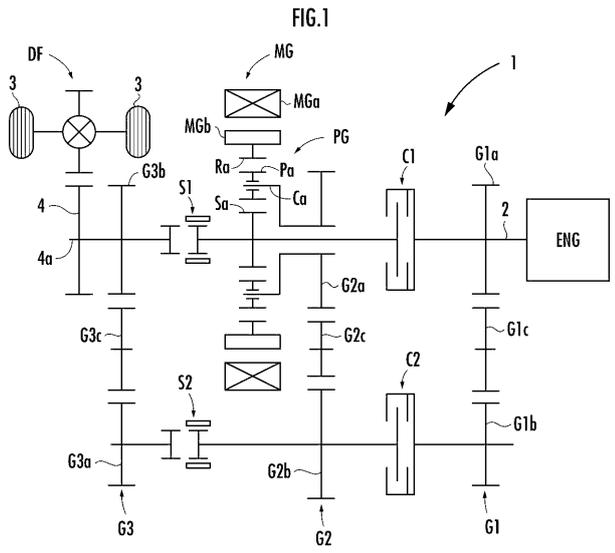
【 符号の説明 】

50

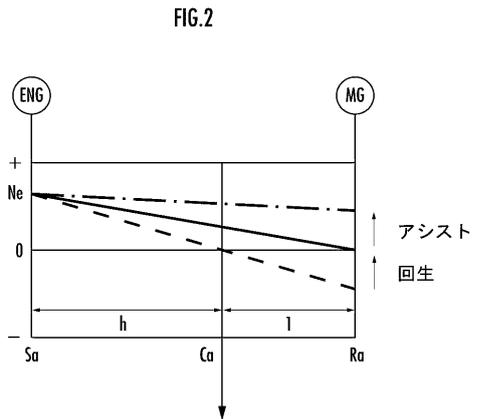
【 0 0 8 4 】

1 ... 動力伝達装置、2 ... 入力軸、3 ... 駆動輪（前輪）、4 ... 出力部材（出力ギヤ）、E N G ... 内燃機関、M G ... 電動機、P G ... プラネタリギヤ機構、S a ... サンギヤ（第 1 要素）、C a ... キャリア（第 2 要素）、R a ... リングギヤ（第 3 要素）、P a ... ピニオン、D F ... ディファレンシャルギヤ、G 1 ... 第 1 ギヤ列、G 2 ... 第 2 ギヤ列、G 3 ... 第 3 ギヤ列。

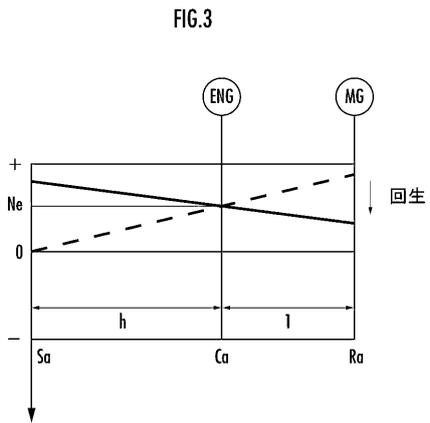
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

| (51) Int.Cl. | | F I | | | テーマコード(参考) |
|----------------|--------------|------------------|----------------|--------------|----------------|
| B 6 0 W | 10/06 | (2006.01) | B 6 0 K | 6/20 | 3 3 0 |
| B 6 0 W | 10/26 | (2006.01) | B 6 0 K | 6/20 | 3 7 0 |
| B 6 0 W | 10/18 | (2006.01) | F 1 6 H | 3/72 | A |
| F 1 6 H | 3/72 | (2006.01) | F 0 2 D | 29/02 | D |
| F 0 2 D | 29/02 | (2006.01) | F 0 2 D | 29/02 | 3 2 1 B |