

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5924417号
(P5924417)

(45) 発行日 平成28年5月25日 (2016. 5. 25)

(24) 登録日 平成28年4月28日 (2016. 4. 28)

(51) Int. Cl.

F 1

B60W 10/08 (2006.01)
B60W 20/00 (2016.01)
B60K 6/445 (2007.10)
B60K 6/365 (2007.10)
B60W 10/10 (2012.01)

B60K 6/20 320
 B60K 6/445 ZHV
 B60K 6/365
 B60K 6/20 350
 B60K 6/20 380

請求項の数 4 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-548421 (P2014-548421)
 (86) (22) 出願日 平成24年11月26日 (2012. 11. 26)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2012/080505
 (87) 国際公開番号 W02014/080528
 (87) 国際公開日 平成26年5月30日 (2014. 5. 30)
 審査請求日 平成26年12月26日 (2014. 12. 26)

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (74) 代理人 100117075
 弁理士 伊藤 剣太
 (72) 発明者 大野 智仁
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72) 発明者 遠藤 隆人
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両用駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

遊星歯車機構と、
 前記遊星歯車機構のサンギアに接続された第一回転機と、
 前記遊星歯車機構のキャリアに接続された機関と、
 前記遊星歯車機構のリングギアに接続された第二回転機および駆動輪と、
 前記キャリアの回転を規制する規制機構と、
 前記第二回転機を動力源として走行する第一走行モードと、
 前記規制機構が前記キャリアの回転を規制して前記第一回転機および前記第二回転機を動力源として走行する第二走行モードと、
 を備え、
前記キャリアの回転が停止している状態の前記第一走行モードから前記第二走行モードへ移行するときに、前記第一回転機によって前記キャリアを過渡的に回転させる
 ことを特徴とするハイブリッド車両用駆動装置。

【請求項2】

更に、前記キャリアと連動して回転し、前記遊星歯車機構に潤滑油を供給するオイルポンプを備え、
前記キャリアの回転が停止している状態の前記第一走行モードから前記第二走行モードへ移行するときに、前記第一回転機によって前記キャリアを過渡的に回転させて前記オイルポンプによって前記遊星歯車機構に潤滑油を供給する

請求項 1 に記載のハイブリッド車両用駆動装置。

【請求項 3】

遊星歯車機構と、
前記遊星歯車機構のサンギアに接続された第一回転機と、
前記遊星歯車機構のキャリアに接続された機関と、
前記遊星歯車機構のリングギアに接続された第二回転機および駆動輪と、
前記キャリアの回転を規制する規制機構と、
前記第二回転機を動力源として走行する第一走行モードと、
前記規制機構が前記キャリアの回転を規制して前記第一回転機および前記第二回転機を
動力源として走行する第二走行モードと、
を備え、
前記第一走行モードから前記第二走行モードへ移行するときに、前記第一回転機によっ
て前記キャリアを回転させ、
前記規制機構は、摩擦係合装置であり、
前記第一走行モードから前記第二走行モードへ移行するときに、前記摩擦係合装置を半
係合させて前記第一回転機によって前記キャリアを回転させる
ことを特徴とするハイブリッド車両用駆動装置。

10

【請求項 4】

遊星歯車機構と、
前記遊星歯車機構のサンギアに接続された第一回転機と、
前記遊星歯車機構のキャリアに接続された機関と、
前記遊星歯車機構のリングギアに接続された第二回転機および駆動輪と、
前記キャリアの回転を規制する規制機構と、
前記第二回転機を動力源として走行する第一走行モードと、
前記規制機構が前記キャリアの回転を規制して前記第一回転機および前記第二回転機を
動力源として走行する第二走行モードと、
を備え、
前記第一走行モードから前記第二走行モードへ移行するときに、前記第一回転機によっ
て前記キャリアを回転させ、
前記規制機構は、摩擦係合装置であり、
更に、前記第二走行モードの走行中に、前記第二走行モードの継続時間あるいは前記第
二走行モードでの走行距離の少なくともいずれか一方に基づいて、前記摩擦係合装置を半
係合として前記キャリアを回転させる
ことを特徴とするハイブリッド車両用駆動装置。

20

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハイブリッド車両用駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、2つのモータによって走行するハイブリッド車両が公知である。例えば、特許文
 献 1 には、エンジンと出力軸と発電機モータとが差動歯車装置によって接続されたハイブ
 リッド型車両において、エンジンを停止し、発電機モータの駆動力によって電気モータの
 駆動力の不足分を補う技術が開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 3 1 7 3 3 1 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0004】

ハイブリッド車両において機関を停止して走行する場合に、遊星歯車機構の潤滑不足が生じる可能性がある。

【0005】

本発明の目的は、遊星歯車機構の潤滑不足を抑制することができるハイブリッド車両用駆動装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のハイブリッド車両用駆動装置は、遊星歯車機構と、前記遊星歯車機構のサンギアに接続された第一回転機と、前記遊星歯車機構のキャリアに接続された機関と、前記遊星歯車機構のリングギアに接続された第二回転機および駆動輪と、前記キャリアの回転を規制する規制機構と、前記第二回転機を動力源として走行する第一走行モードと、前記規制機構が前記キャリアの回転を規制して前記第一回転機および前記第二回転機を動力源として走行する第二走行モードと、を備え、前記キャリアの回転が停止している状態の前記第一走行モードから前記第二走行モードへ移行するときに、前記第一回転機によって前記キャリアを過渡的に回転させることを特徴とする。

10

【0007】

上記ハイブリッド車両用駆動装置において、更に、前記キャリアと連動して回転し、前記遊星歯車機構に潤滑油を供給するオイルポンプを備え、前記キャリアの回転が停止している状態の前記第一走行モードから前記第二走行モードへ移行するときに、前記第一回転機によって前記キャリアを過渡的に回転させて前記オイルポンプによって前記遊星歯車機構に潤滑油を供給することが好ましい。

20

【0009】

本発明のハイブリッド車両用駆動装置は、遊星歯車機構と、前記遊星歯車機構のサンギアに接続された第一回転機と、前記遊星歯車機構のキャリアに接続された機関と、前記遊星歯車機構のリングギアに接続された第二回転機および駆動輪と、前記キャリアの回転を規制する規制機構と、前記第二回転機を動力源として走行する第一走行モードと、前記規制機構が前記キャリアの回転を規制して前記第一回転機および前記第二回転機を動力源として走行する第二走行モードと、を備え、前記第一走行モードから前記第二走行モードへ移行するときに、前記第一回転機によって前記キャリアを回転させ、前記規制機構は、摩擦係合装置であり、前記第一走行モードから前記第二走行モードへ移行するときに、前記摩擦係合装置を半係合させて前記第一回転機によって前記キャリアを回転させることを特徴とする。

30

【0010】

本発明のハイブリッド車両用駆動装置は、遊星歯車機構と、前記遊星歯車機構のサンギアに接続された第一回転機と、前記遊星歯車機構のキャリアに接続された機関と、前記遊星歯車機構のリングギアに接続された第二回転機および駆動輪と、前記キャリアの回転を規制する規制機構と、前記第二回転機を動力源として走行する第一走行モードと、前記規制機構が前記キャリアの回転を規制して前記第一回転機および前記第二回転機を動力源として走行する第二走行モードと、を備え、前記第一走行モードから前記第二走行モードへ移行するときに、前記第一回転機によって前記キャリアを回転させ、前記規制機構は、摩擦係合装置であり、更に、前記第二走行モードの走行中に、前記第二走行モードの継続時間あるいは前記第二走行モードでの走行距離の少なくともいずれか一方に基づいて、前記摩擦係合装置を半係合として前記キャリアを回転させることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明に係るハイブリッド車両用駆動装置は、第二回転機を動力源として走行する第一走行モードと、規制機構がキャリアの回転を規制して第一回転機および第二回転機を動力源として走行する第二走行モードと、を備え、第一走行モードから第二走行モードへ移行するときに、第一回転機によってキャリアを回転させる。本発明に係るハイブリッド車両

50

用駆動装置によれば、遊星歯車機構の潤滑不足を抑制することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、第1実施形態に係る車両のスケルトン図である。

【図2】図2は、第1実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置の作動係合表を示す図である。

【図3】図3は、MG2-EV走行モードに係る共線図である。

【図4】図4は、両MG-EV走行モードに係る共線図である。

【図5】図5は、エンジン始動時の共線図である。

10

【図6】図6は、遊星歯車機構の断面図である。

【図7】図7は、第1実施形態の制御に係るフローチャートである。

【図8】図8は、第一回転機MG1による潤滑動作を示す共線図である。

【図9】図9は、両MG-EV走行モードへの移行を示す共線図である。

【図10】図10は、第2実施形態に係る車両のスケルトン図である。

【図11】図11は、第3実施形態に係る車両のスケルトン図である。

【図12】図12は、第4実施形態に係る車両の要部を示すスケルトン図である。

【図13】図13は、第4実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置の作動係合表を示す図である。

【図14】図14は、第4実施形態に係るMG2-EV走行モードの共線図である。

20

【図15】図15は、第4実施形態に係る両MG-EV走行モードの共線図である。

【図16】図16は、HV-2モード時の4要素の共線図である。

【図17】図17は、第一回転機MG1による潤滑動作を示す共線図である。

【図18】図18は、両MG-EV走行モードへの移行を示す共線図である。

【図19】図19は、両MG-EV走行モードによる走行中の潤滑動作を示す共線図である。

【図20】図20は、両MG-EV走行モードによる走行中の潤滑動作からの復帰動作を示す共線図である。

【図21】図21は、第5変形例に係る遊星歯車機構の断面図である。

【図22】図22は、第5変形例に係るピニオンギアの要部を示す断面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下に、本発明の実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記の実施形態における構成要素には、当業者が容易に想定できるものあるいは実質的に同一のものが含まれる。

【0015】

[第1実施形態]

図1から図9を参照して、第1実施形態について説明する。本実施形態は、ハイブリッド車両用駆動装置に関する。図1は、第1実施形態に係る車両のスケルトン図、図2は、第1実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置の作動係合表を示す図、図3は、MG2-EV走行モードに係る共線図、図4は、両MG-EV走行モードに係る共線図、図5は、エンジン始動時の共線図、図6は、遊星歯車機構の断面図、図7は、第1実施形態の制御に係るフローチャート、図8は、第一回転機MG1による潤滑動作を示す共線図、図9は、両MG-EV走行モードへの移行を示す共線図である。

40

【0016】

本実施形態に係る車両100は、遊星歯車機構（図1の符号10参照）のエンジン入力要素を固定するワンウェイクラッチ（図1の符号20参照）を備え、エンジン1を停止し、ワンウェイクラッチ20を固定し、第一回転機MG1と第二回転機MG2とで両駆動する両MG-EV走行モードを有するHVシステムを搭載している。

50

【0017】

第二回転機MG2で駆動するMG2-EV走行モードから両MG-EV走行モードへの移行要求があるときに、第一回転機MG1によって遊星歯車機構10のキャリア（図1の符号14参照）を回転させ、ピニオンギア（図1の符号12参照）の潤滑を確保した後に両MG-EV走行モードに移行する。これにより、遊星歯車機構10の潤滑を確保することができる。

【0018】

本実施形態に係る車両100は、図1に示すように、動力源としてエンジン1、第一回転機MG1および第二回転機MG2を有するハイブリッド（HV）車両である。車両100は、外部電源により充電可能なプラグインハイブリッド（PHV）車両であってもよい。車両100は、上記動力源に加えて、遊星歯車機構10、ワンウェイクラッチ20、駆動輪32を含んで構成されている。

10

【0019】

また、本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置1-1は、エンジン1、遊星歯車機構10、第一回転機MG1、第二回転機MG2、ワンウェイクラッチ20および駆動輪32を含んで構成されている。ハイブリッド車両用駆動装置1-1は、更に、オイルポンプ40やECU50を含んでもよい。ハイブリッド車両用駆動装置1-1は、FF（前置きエンジン前輪駆動）車両あるいはRR（後置きエンジン後輪駆動）車両等に適用可能である。ハイブリッド車両用駆動装置1-1は、例えば、軸方向が車幅方向となるように車両100に搭載される。

20

【0020】

機関であるエンジン1は、燃料の燃焼エネルギーを出力軸の回転運動に変換して出力する。エンジン1の出力軸は、入力軸2と接続されている。入力軸2は、動力伝達装置の入力軸である。動力伝達装置は、第一回転機MG1、第二回転機MG2、遊星歯車機構10、ワンウェイクラッチ20、差動装置30等を含んで構成されている。入力軸2は、エンジン1の出力軸と同軸上かつ出力軸の延長線上に配置されている。入力軸2は、遊星歯車機構10のキャリア14と接続されている。

【0021】

遊星歯車機構10は、シングルピニオン式であり、サンギア11、ピニオンギア12、リングギア13およびキャリア14を有する。リングギア13は、サンギア11と同軸上であってかつサンギア11の径方向外側に配置されている。ピニオンギア12は、サンギア11とリングギア13との間に配置されており、サンギア11およびリングギア13とそれぞれ噛み合っている。ピニオンギア12は、キャリア14によって回転自在に支持されている。キャリア14は、入力軸2と連結されており、入力軸2と一体回転する。従って、ピニオンギア12は、入力軸2と共に入力軸2の中心軸線周りに回転（公転）可能であり、かつキャリア14によって支持されてピニオンギア12の中心軸線周りに回転（自転）可能である。

30

【0022】

サンギア11には、第一回転機MG1の回転軸33が接続されている。第一回転機MG1のロータは、回転軸33を介してサンギア11と接続されており、サンギア11と一体回転する。リングギア13には、カウンタドライブギア25が接続されている。カウンタドライブギア25は、リングギア13と一体回転する出力ギアである。カウンタドライブギア25は、円筒形状の部材の外周面に、リングギア13は内周面に設けられている。

40

【0023】

カウンタドライブギア25は、カウンタドリブンギア26と噛み合っている。カウンタドリブンギア26は、カウンタシャフト27を介してドライブピニオンギア28と接続されている。カウンタドリブンギア26とドライブピニオンギア28とは一体回転する。また、カウンタドリブンギア26には、リダクションギア35が噛み合っている。リダクションギア35は、第二回転機MG2の回転軸34に接続されている。つまり、第二回転機MG2の回転は、リダクションギア35を介してカウンタドリブンギア26に伝達される

50

。リダクションギア 35 は、カウンタドリブンギア 26 よりも小径であり、第二回転機 MG 2 の回転を減速してカウンタドリブンギア 26 に伝達する。

【0024】

ドライブピニオンギア 28 は、差動装置 30 のデフリングギア 29 と噛み合っている。差動装置 30 は、左右の駆動軸 31 を介して駆動輪 32 と接続されている。リングギア 13 は、カウンタドライブギア 25、カウンタドリブンギア 26、ドライブピニオンギア 28、差動装置 30 および駆動軸 31 を介して駆動輪 32 と接続されている。また、第二回転機 MG 2 は、リングギア 13 と駆動輪 32 との動力伝達経路に対して接続されており、リングギア 13 および駆動輪 32 に対してそれぞれ動力を伝達可能である。

【0025】

第一回転機 MG 1 および第二回転機 MG 2 は、それぞれモータ（電動機）としての機能と、発電機としての機能とを備えている。第一回転機 MG 1 および第二回転機 MG 2 は、インバータを介してバッテリーと接続されている。第一回転機 MG 1 および第二回転機 MG 2 は、バッテリーから供給される電力を機械的な動力に変換して出力することができると共に、入力される動力によって駆動されて機械的な動力を電力に変換することができる。回転機 MG 1、MG 2 によって発電された電力は、バッテリーに蓄電可能である。第一回転機 MG 1 および第二回転機 MG 2 としては、例えば、交流同期型のモータジェネレータを用いることができる。

【0026】

オイルポンプ 40 は、エンジン 1 およびキャリア 14 と接続されており、入力軸 2 の回転によって駆動されて潤滑油を吐出する機械式のポンプである。オイルポンプ 40 は、入力軸 2 におけるエンジン 1 側と反対側の端部に配置されており、キャリア 14 の回転と連動して回転する。オイルポンプ 40 によって送り出される潤滑油は、遊星歯車機構 10、第一回転機 MG 1、エンジン 1 等に供給されて各部を潤滑・冷却する。遊星歯車機構 10 は、オイルポンプ 40 等によって供給される潤滑油をピニオンギア 12 等に導く油路を有する。また、ハイブリッド車両用駆動装置 1-1 は、デフリングギア 29 によって上方に向けて送り出される（掻き上げられる）潤滑油を各部に供給する油路を有している。上記油路により、例えば、遊星歯車機構 10、第一回転機 MG 1、第二回転機 MG 2、エンジン 1 等に潤滑油が供給される。

【0027】

本実施形態の車両 100 では、エンジン 1 と同軸上に、エンジン 1 に近い側から順に、ワンウェイクラッチ 20、カウンタドライブギア 25、遊星歯車機構 10、第一回転機 MG 1 およびオイルポンプ 40 が配置されている。また、本実施形態のハイブリッド車両用駆動装置 1-1 は、入力軸 2 と、第二回転機 MG 2 の回転軸 34 とが異なる軸上に配置された複軸式とされている。

【0028】

ECU 50 は、車両 100 を制御する制御装置としての機能を有する。ECU 50 は、コンピュータを有する電子制御ユニットであり、エンジン 1、第一回転機 MG 1 および第二回転機 MG 2 を制御する。また、ECU 50 には、エンジン 1 に関する情報、第一回転機 MG 1 に関する情報、第二回転機 MG 2 に関する情報、車速に関する情報、バッテリーに関する情報、アクセル開度等の操作機器に対する操作入力に関する情報など、各種の情報を示す信号が入力される。

【0029】

ワンウェイクラッチ 20 は、入力軸 2 に設けられている。ワンウェイクラッチ 20 は、キャリア 14 の回転を規制する規制機構である。ワンウェイクラッチ 20 は、エンジン 1 の運転時における入力軸 2 の回転方向を正方向とした場合の、入力軸 2 の正方向の回転を許容し、負方向の回転を規制する。

【0030】

車両 100 では、ハイブリッド（HV）走行あるいは EV 走行を選択的に実行可能である。HV 走行とは、エンジン 1 を動力源として車両 100 を走行させる走行モードである

10

20

30

40

50

。HV走行では、エンジン1に加えて、更に第二回転機MG2を動力源としてもよい。

【0031】

EV走行は、第一回転機MG1あるいは第二回転機MG2の少なくともいずれか一方を動力源として走行する走行モードである。EV走行では、エンジン1を停止して走行することが可能である。本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置1-1は、EV走行モードとして、第一走行モードおよび第二走行モードを有する。第一走行モードは、第二回転機MG2を単独の動力源として車両100を走行させるEV走行モードである。本明細書では、第一走行モードを「MG2-EV走行モード」とも称する。第二走行モードは、ワンウェイクラッチ20がキャリア14の回転を規制して第一回転機MG1および第二回転機MG2を動力源として車両100を走行させるEV走行モードである。本明細書では、第二走行モードを「両MG-EV走行モード」とも称する。

10

【0032】

図2の係合表において、第一回転機MG1および第二回転機MG2の欄の○印は、走行用のトルクを出力することを示し、×印は、走行用のトルクを出力しないこと、すなわち、トルクを出力しないこと、あるいは走行用以外のトルクを出力すること、あるいは回生を行うこと等を示す。また、「B」欄は、ワンウェイクラッチ20の状態を示すものであり、○印は係合、×印は解放を示す。ここで、ワンウェイクラッチ20の係合あるいは解放は、直接制御されるものではなく、入力軸2の回転状態によって生じるものである。

【0033】

HVモードでは、エンジン1が回転し、入力軸2が正回転することにより、ワンウェイクラッチ20は解放状態となる。図3に示すMG2-EV走行モードは、ワンウェイクラッチ20が解放あるいは係合のいずれの状態であっても実行可能である。各共線図において、S1軸は、サンギア11および第一回転機MG1の回転数を示す。また、C1軸は、キャリア14およびエンジン1の回転数を示し、R1軸は、リングギア13の回転数を示す。リングギア13の回転数は、第二回転機MG2の回転数および駆動軸31の回転数に比例する。MG2-EV走行モードでは、第二回転機MG2の出力トルク(MG2トルク)により、走行抵抗のトルクTrに抗して車両100を駆動する。

20

【0034】

図4に示す両MG-EV走行モードでは、ワンウェイクラッチ20は係合状態となる。両MG-EV走行モードでは、前進時に第一回転機MG1が負トルクを出力する。ワンウェイクラッチ20は、係合してキャリア14の回転を規制することにより、第一回転機MG1の出力トルク(MG1トルク)の反力受けとして機能し、MG1トルクに応じた正トルクをリングギア13から出力させる。リングギア13から出力される正トルクは、駆動輪32に伝達され、車両100を前進駆動する駆動力を発生させる。

30

【0035】

ECU50は、アクセル開度や車速に基づいて要求トルクや要求駆動力、要求パワー等を算出することができる。ECU50は、算出した要求値やバッテリー状態SOC等に基づいて、HVモード、MG2-EV走行モード、両MG-EV走行モードから実行するモードを選択する。ECU50は、例えば、車速と要求駆動力と走行モード領域との関係を定めたマップ等に基づいて走行モードを選択する。

40

【0036】

(エンジン始動)

ハイブリッド車両用駆動装置1-1は、エンジン1を始動する場合、MG1トルクによりエンジン1の回転数を上昇させる。図5に示すように、第一回転機MG1は、正トルクを出力してエンジン1の回転数を上昇させる。このときに、リングギア13には、MG1トルクによってエンジン1を回転駆動することによる反力(エンジン始動反力)トルクTcが作用する。ECU50は、第二回転機MG2によって、車両100を前進駆動するトルクに加えてエンジン始動反力に対する補償トルクを出力させることにより、エンジン始動時の駆動力の変動を抑制することができる。

【0037】

50

ここで、E V走行によってエンジン1を停止して走行する場合、オイルポンプ40が回転を停止しているため、遊星歯車機構10の潤滑不足が発生する可能性がある。例えば、MG2-E V走行モードや両MG-E V走行モードにおいてワンウェイクラッチ20が係合したままで走行する場合、入力軸2およびキャリア14の回転が停止したままであり、ピニオンギア12を適切に潤滑できない可能性がある。両MG-E V走行モードでは、ピニオンギア12に第一回転機MG1のトルクが入力されて高負荷となるにもかかわらず、オイルポンプ40が停止状態で潤滑油が供給されないため、潤滑不足となる可能性がある。

【0038】

本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置1-1は、MG2-E V走行モードから両MG-E V走行モードへ移行するときに、第一回転機MG1によってキャリア14を回転させる。本実施形態に係る遊星歯車機構10では、図6に示すように、リングギア13によって形成された空間の内部に潤滑油Lが貯留される。図6には、図1のA-A断面が示されている。例えば、リングギア13を有する円筒形状の部材の内周面には、リングギア13を回転自在に支持する軸受が嵌合している。この軸受によって、リングギア13内に潤滑油Lを貯留する壁部を構成することができる。キャリア14を回転させることにより、リングギア13内に貯留された潤滑油Lにピニオンギア12を接触させて、ピニオンギア12のピニオンピン、ピニオンシャフト、ピニオンベアリング等を潤滑することができる。両MG-E V走行モードへの移行時にキャリア14を回転させることにより、各ピニオンギア12の潤滑不足の発生を抑制することができる。

【0039】

図7から図9を参照して、本実施形態の制御について説明する。図7に示す制御フローは、例えば、走行中に所定の間隔で繰り返し実行される。

【0040】

ステップS10では、ECU50により、MG2-E V走行モードでE V走行中であるか否かが判定される。その判定の結果、MG2-E V走行モードでE V走行中であると判定された場合（ステップS10-Y）にはステップS20に進み、そうでない場合（ステップS10-N）には本制御フローは終了する。

【0041】

ステップS20では、ECU50により、両MG-E V走行モードの要求があるか否かが判定される。ECU50は、両MG-E V走行モードへの移行要求がある場合にステップS20で肯定判定を行う。ステップS20の判定の結果、両MG-E V走行モードの要求があると判定された場合（ステップS20-Y）にはステップS30に進み、そうでない場合（ステップS20-N）には本制御フローは終了する。

【0042】

ステップS30では、ECU50により、両MG-E V走行モードへの移行が可能であるか否かが判定される。ECU50は、例えば、バッテリーの入出力制限や第一回転機MG1の状態等に基づいて、両MG-E V走行モードへの移行の可否を判断する。ステップS30の判定の結果、両MG-E V走行モードへの移行が可能であると判定された場合（ステップS30-Y）にはステップS40に進み、そうでない場合（ステップS30-N）には本制御フローは終了する。

【0043】

ステップS40では、ECU50により、遊星歯車機構10の潤滑制御が実行される。ECU50は、図8に示すように、MG1トルクを正トルクとしてMG1回転数を正方向側に変化させる。これにより、キャリア14が正回転し、図6に示すようにピニオンギア12が公転する。このときに、キャリア14を半回転から数回転程度、回転させることが好ましい。キャリア14を回転させることにより、それまで貯留された潤滑油Lに浸かっていなかったピニオンギア12を潤滑油Lに接触させることができる。キャリア14を回転させるときに、キャリア14の回転数を検出し、キャリア14を目標とする回転量だけ回転させるようにしても、予め定められた時間キャリア14を回転させるようにしてもよ

10

20

30

40

50

い。

【0044】

少なくともキャリア14を1回転させるようにすれば、全てのピニオンギア12を貯留した潤滑油Lに接触させることができる。また、キャリア14を回転させることにより、入力軸2回りのピニオンギア12の回転位置（位相）を変化させ、一つのピニオンギア12が高負荷となる回転位置に長時間留まることを抑制することができる。ステップS40で遊星歯車機構10の潤滑制御が実行されると、ステップS50に進む。

【0045】

ステップS50では、ECU50により、両MG-EV走行モードによる走行が開始される。ECU50は、図9に示すように、MG1トルクを負トルクとしてキャリア14の回転数を低減させ、キャリア14の回転数を0とする。なお、キャリア14の回転数の低減速度を緩やかにして、ワンウェイクラッチ20が係合するときのショックを低減することが好ましい。ワンウェイクラッチ20が係合すると、図4に示す両MG-EV走行モードによる走行が開始される。ステップS50が実行されると、本制御フローは終了する。

【0046】

なお、ステップS40の潤滑制御において、キャリア14を回転させると、オイルポンプ40が回転駆動される。ECU50は、オイルポンプ40によって供給される潤滑油がピニオンギア12に到達するまで第一回転機MG1によってキャリア14を回転させ、オイルポンプ40によって遊星歯車機構10に潤滑油を供給するようにしてもよい。

【0047】

以上説明したように、本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置1-1によれば、遊星歯車機構10の潤滑不足の発生が抑制され、例えばピニオンギア12の潤滑不足が抑制される。また、一つのピニオンギア12に負荷が集中し続けることが抑制される。よって、本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置1-1によれば、遊星歯車機構10の耐久性を向上させることができる。

【0048】

[第2実施形態]

図10を参照して、第2実施形態について説明する。第2実施形態については、上記第1実施形態で説明したものと同様の機能を有する構成要素には同一の符号を付して重複する説明は省略もしくは簡略化する。図10は、第2実施形態に係る車両のスケルトン図である。第2実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置1-2において、上記第1実施形態のハイブリッド車両用駆動装置1-1と異なる点は、規制機構としてワンウェイクラッチ20に代えてドグブレーキ21を備える点である。

【0049】

図10に示すように、入力軸2には、ドグブレーキ21が設けられている。ドグブレーキ21は、噛合い式のブレーキ装置であり、車体側と入力軸2とを係合あるいは解放する。係合状態のドグブレーキ21は、入力軸2およびキャリア14の回転を規制する。ドグブレーキ21は、ECU50によって制御される。

【0050】

図2に示す係合表で「B」欄が係合（○）とされている走行モードでは、ドグブレーキ21が係合される。ECU50は、例えば、第一回転機MG1によって入力軸2の回転数を0回転に制御してドグブレーキ21を係合させる。また、ECU50は、「B」欄が解放（×）とされている走行モードでは、ドグブレーキ21を解放する。

【0051】

ECU50は、MG2-EV走行モードから両MG-EV走行モードへ移行するときに遊星歯車機構10の潤滑制御を行う場合、第一回転機MG1によってキャリア14を回転させる。なお、MG2-EV走行モードでドグブレーキ21が係合されていた場合、ドグブレーキ21を解放してから第一回転機MG1によってキャリア14を回転させる。キャリア14の回転方向は、正回転方向であっても負回転方向であってもよい。ECU50は、キャリア14を回転させた後でドグブレーキ21を係合し、両MG-EV走行モードを

10

20

30

40

50

開始する。

【0052】

[第3実施形態]

第3実施形態について説明する。第3実施形態については、上記各実施形態で説明したものと同様の機能を有する構成要素には同一の符号を付して重複する説明は省略もしくは簡略化する。図11は、第3実施形態に係る車両のスケルトン図である。第3実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置1-3において、上記第1実施形態のハイブリッド車両用駆動装置1-1と異なる点は、規制機構としてワンウェイクラッチ20に代えて摩擦ブレーキ22を備える点である。

【0053】

図11に示すように、入力軸2には、摩擦ブレーキ22が設けられている。摩擦ブレーキ22は、摩擦係合装置であり、例えば、湿式のものである。摩擦ブレーキ22は、摩擦係合式のブレーキ装置であり、車体側と入力軸2とを係合あるいは解放する。係合状態の摩擦ブレーキ22は、入力軸2およびキャリア14の回転を規制する。摩擦ブレーキ22は、ECU50によって制御される。図2に示す係合表で「B」欄が係合とされている走行モードでは摩擦ブレーキ22が係合され、解放とされている走行モードでは摩擦ブレーキ22が解放される。

【0054】

ECU50は、MG2-EV走行モードから両MG-EV走行モードへ移行するときに遊星歯車機構10の潤滑制御を行う場合、第一回転機MG1によってキャリア14を回転させる。なお、MG2-EV走行モードで摩擦ブレーキ22が係合されていた場合、摩擦ブレーキ22を解放してから第一回転機MG1によってキャリア14を回転させる。キャリア14の回転方向は、正回転方向であっても負回転方向であってもよい。ECU50は、キャリア14を回転させた後で摩擦ブレーキ22を係合し、両MG-EV走行モードを開始する。

【0055】

[第4実施形態]

図12から図20を参照して、第4実施形態について説明する。第4実施形態については、上記各実施形態で説明したものと同様の機能を有する構成要素には同一の符号を付して重複する説明は省略あるいは簡略化する。図12は、第4実施形態に係る車両の要部を示すスケルトン図、図13は、第4実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置の作動係合表を示す図、図14は、第4実施形態に係るMG2-EV走行モードの共線図、図15は、第4実施形態に係る両MG-EV走行モードの共線図、図16は、HV-2モード時の4要素の共線図、図17は、第一回転機MG1による潤滑動作を示す共線図、図18は、両MG-EV走行モードへの移行を示す共線図である。

【0056】

図12に示すように、車両100は、エンジン1、第一回転機MG1、第二回転機MG2、オイルポンプ40、第一遊星歯車機構60、第二遊星歯車機構70、クラッチCLおよびブレーキBKを含んで構成されている。また、本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置2-1は、第一遊星歯車機構60と、第一サンギア61に接続された第一回転機MG1と、第一キャリア64に接続されたエンジン1と、第一リングギア63に接続された第二回転機MG2および図示しない駆動輪と、第一キャリア64の回転を規制するクラッチCLおよびブレーキBKとを含んで構成されている。

【0057】

また、本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置2-1は、第二回転機MG2を動力源として走行する第一走行モードと、クラッチCLおよびブレーキBKが第一キャリア64の回転を規制して第一回転機MG1および第二回転機MG2を動力源として走行する第二走行モードとを有する。ハイブリッド車両用駆動装置2-1は、第一走行モードから第二走行モードへ移行するときに、第一回転機MG1によって第一キャリア64を回転させる。

【0058】

第一遊星歯車機構60および第二遊星歯車機構70は、それぞれシングルピニオン式の遊星歯車機構である。第一遊星歯車機構60は、第一サンギア61、第一ピニオンギア62、第一リングギア63および第一キャリア64を有する。第二遊星歯車機構70は、第二サンギア71、第二ピニオンギア72、第二リングギア73および第二キャリア74を有する。

【0059】

エンジン1の回転軸は、入力軸2と接続されている。入力軸2は、第一遊星歯車機構60の第一キャリア64と接続されている。入力軸2および第一キャリア64は、クラッチCLを介して第二遊星歯車機構70の第二キャリア74と接続されている。クラッチCLは、エンジン1および第一キャリア64と、第二キャリア74とを断接するクラッチ装置である。ブレーキBKは、係合することにより第二キャリア74の回転を規制する。クラッチCLおよびブレーキBKがそれぞれ係合することにより、第一キャリア64の回転が規制される。

10

【0060】

第一サンギア61は、第一回転機MG1の回転軸33に接続されており、第一回転機MG1のロータと一体回転する。第一リングギア63は、第二リングギア73と接続されており、第二リングギア73と一体回転する。第二サンギア71は、第二回転機MG2の回転軸34と接続されており、第二回転機MG2のロータと一体回転する。第一リングギア63および第二リングギア73の外周面には、出力ギア6が設けられている。出力ギア6は、差動装置等を含むギア機構を介して駆動輪と接続されている。

20

【0061】

図13に示すように、本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置2-1は、EV走行モードとして、MG2-EV走行モードと、両MG-EV走行モードとを有する。また、ハイブリッド車両用駆動装置2-1は、HV走行モードとして、HV-1モード、HV-2モード、HV-3モードの3モードを有する。

【0062】

(MG2-EV走行モード)

図13に示すように、MG2-EV走行モードでは、ブレーキBKが係合され、クラッチCLが解放される。これにより、図14に示すように、第二キャリア74の回転が規制される。第二キャリア74はMG2トルクに対する反力受けとして機能し、第二リングギア73からMG2トルクを出力させることができる。ECU50は、前進時には第二回転機MG2に負トルクを出力させ、走行抵抗のトルクTrに抗して車両100に前進方向の駆動力を発生させる。

30

【0063】

(両MG-EV走行モード)

図13に示すように、両MG-EV走行モードでは、ブレーキBKおよびクラッチCLが係合される。これにより、図15に示すように、第一キャリア64および第二キャリア74の回転が規制される。第一キャリア64は、MG1トルクに対する反力受けとして機能し、第一リングギア63からMG1トルクを出力させることができる。ECU50は、前進時には第一回転機MG1および第二回転機MG2に負トルクを出力させ、走行抵抗のトルクTrに抗して車両100に前進方向の駆動力を発生させる。

40

【0064】

(HV-1モード)

図13に示すように、HV-1モードでは、ブレーキBKが係合され、クラッチCLが解放される。HV-1モードでは、第一回転機MG1はMG1トルクを発生させてエンジントルクに対する反力受けとして機能し、エンジントルクを第一リングギア63から出力させる。第二キャリア74は、ブレーキBKによって回転が規制され、MG2トルクに対する反力受けとして機能する。

【0065】

50

(HV-2モード)

図13に示すように、HV-2モードでは、ブレーキBKが解放され、クラッチCLが係合される。HV-2モードは、図16に示すように、4要素プラネタリに第一回転機MG1-第二回転機MG2-エンジン1-出力ギア6の順に結合した複合スプリットモードである。本実施形態では、第一遊星歯車機構60および第二遊星歯車機構70の各回転要素の共線図における並び順は、第一サンギア61、第二サンギア71、第一キャリア64および第二キャリア74、第一リングギア63および第二リングギア73の順である。第一遊星歯車機構60のギア比および第二遊星歯車機構70のギア比は、共線図上の第一サンギア61と第二サンギア71との並び順が上記の並び順となるように定められている。

【0066】

10

HV-2モードでは、クラッチCLが係合して第一キャリア64と第二キャリア74とを連結している。このため、エンジン1の出力する動力に対して、第一回転機MG1、第二回転機MG2のいずれによっても反力を受けることができる。エンジン1の反力を第一回転機MG1あるいは第二回転機MG2の一方または両方でトルクを分担して受けることが可能となり、効率の良い動作点で動作させたり、熱によるトルク制限等の制約を緩和したりすることが可能となる。よって、ハイブリッド車両100の高効率化が可能となる。

【0067】

HV-2モードは、ハイギア側に2つのメカニカルポイントを有するため、ハイギア動作時の伝達効率が向上するという利点がある。メカニカルポイントとは、機械伝達ポイントであり、電気パスがゼロの高効率動作点である。

20

【0068】

(HV-3モード)

図13に示すように、HV-3モードでは、ブレーキBKおよびクラッチCLが解放される。HV-3モードでは、第二回転機MG2を切り離してエンジン1および第一回転機MG1により走行できる。HV-3モードでは、ブレーキBKおよびクラッチCLが解放されていることから、第二回転機MG2を動力の伝達経路から切り離して回転を停止させることが可能である。例えば、高車速時にHV-3モードを選択することで、MG2回転数が高回転となることによる効率低下等を抑制することができる。

【0069】

(潤滑制御)

30

本実施形態では、ECU50は、MG2-EV走行モードから両MG-EV走行モードへ移行するときに、第一回転機MG1によって第一キャリア64を回転させる。ECU50は、例えば、図7に示す制御フローに従って第一遊星歯車機構60の潤滑制御を実行する。ECU50は、MG2-EV走行モードから両MG-EV走行モードへの移行が要求されると、第一回転機MG1のトルクによって第一キャリア64を回転させる。このときの回転方向は正回転方向であっても負回転方向であってもよい。図17に示すように、本実施形態のECU50は、両MG-EV走行モードへの移行時にMG1トルクを正トルクとして第一キャリア64を正回転させる。ECU50は、潤滑制御において、例えば、第一キャリア64を半回転から数回転程度回転させることが好ましい。

【0070】

40

ECU50は、第一キャリア64を回転させた後、両MG-EV走行モードを開始する。ECU50は、両MG-EV走行モードを開始するときに、図18に示すように、MG1トルクを負トルクとして第一キャリア64の回転数を低減させ、第一キャリア64の回転数を第二キャリア74の回転数(0回転)に同期させる。回転数が同期すると、クラッチCLが係合(締結)され、両MG-EV走行モードが開始される。なお、第一キャリア64を回転させて第一ピニオンギア62を潤滑した後で、クラッチCLを半係合することにより第一キャリア64の回転数を第二キャリア74の回転数に同期させ、クラッチCLを完全係合して両MG-EV走行モードを開始するようにしてもよい。

【0071】

[各実施形態の第1変形例]

50

(両MG-EV走行モード中の潤滑制御)

第1変形例は、上記第3実施形態および第4実施形態に適用可能である。摩擦係合装置によってエンジン軸（キャリア14, 64）の回転を規制するハイブリッド車両用駆動装置1-3, 2-1では、両MG-EV走行モード中に潤滑制御を行うようにしてもよい。例えば、上記第4実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置2-1は、両MG-EV走行モードの走行中に、両MG-EV走行モードの継続時間あるいは両MG-EV走行モードでの走行距離の少なくともいずれか一方に基づいて、クラッチCLを半係合として第一キャリア64を回転させることができる。両MG-EV走行モードによる走行時間や走行距離が長くなると、第一遊星歯車機構60において潤滑不足となる可能性がある。ECU50は、例えば、両MG-EV走行モードの継続時間が所定時間に達すると、クラッチCLを半係合として第一キャリア64を回転させる。

10

【0072】

図19は、両MG-EV走行モードによる走行中の潤滑動作を示す共線図、図20は、両MG-EV走行モードによる走行中の潤滑動作からの復帰動作を示す共線図である。ECU50は、図15に示す両MG-EV走行モードによる走行中に第一遊星歯車機構60を潤滑する場合、図19に示すようにクラッチCLを半係合とする。ECU50は、クラッチCLの係合油圧を低下させ、クラッチCLに滑りを生じさせる。これにより、MG1トルク（負トルク）によって第一キャリア64が回転し、MG1回転数は負方向に変化する。このときの第一キャリア64の回転量は、半回転から数回転であることが好ましい。クラッチCLのトルク容量をMG1トルクの大きさよりもわずかに小さくし、第一キャリア64が回転を開始する程度の係合力とすることが好ましい。このようにすれば、第一回転機MG1が発生させている駆動力の抜けを抑制できる。

20

【0073】

ECU50は、第一キャリア64を回転させて第一遊星歯車機構60を潤滑すると、クラッチCLを完全係合させる。これにより、図20に示すように、第一キャリア64の回転数は0となり、MG1回転数は正側の回転数に変化する。

【0074】

なお、両MG-EV走行モードの継続時間は、例えば、両MG-EV走行モードのまま走行した走行時間や、両MG-EV走行モードが選択されてから現在までの両MG-EV走行モードのままで経過した時間とすることができ。また、両MG-EV走行モードの継続時間に基づいて潤滑の要否を判定する閾値である上記所定時間は、両MG-EV走行モードでの負荷が大きい場合、負荷が小さい場合よりも短い時間とすることができ。つまり、両MG-EV走行モードの継続時間と両MG-EV走行モードの走行負荷に基づいて第一遊星歯車機構60を潤滑するか否かが判定されてもよい。

30

【0075】

また、ECU50は、両MG-EV走行モードによる走行距離に基づいて、第一遊星歯車機構60を潤滑するか否かを判定することができる。ECU50は、例えば、両MG-EV走行モードのままで走行した走行距離、すなわち第一キャリア64の回転を規制したままで走行した距離が所定距離に達すると、クラッチCLを半係合として第一キャリア64を回転させて第一遊星歯車機構60を潤滑する。上記所定距離は、両MG-EV走行モードでの負荷が大きい場合、負荷が小さい場合よりも短い距離とすることができ。つまり、両MG-EV走行モードでの走行距離と両MG-EV走行モードの走行負荷に基づいて第一遊星歯車機構60を潤滑するか否かが判定されてもよい。

40

【0076】

クラッチCLを半係合として第一キャリア64を回転させることで、両MG-EV走行モードから他の走行モードに移行することなく第一遊星歯車機構60を潤滑することができる。なお、クラッチCLを半係合とした場合、わずかにトルク抜けが発生する可能性がある。ECU50は、例えば、第一遊星歯車機構60の潤滑が必要と判断した場合に、要求駆動力が低下したときにクラッチCLを半係合として第一遊星歯車機構60を潤滑するようにしてもよい。要求駆動力が低下したときであれば、トルク抜けによるドライバビリ

50

ティの低下を抑制することができる。また、ECU50は、比較的軽負荷で走行しているときにクラッチCLを半係合として第一遊星歯車機構60を潤滑するようにしてもよい。また、ECU50は、クラッチCLを半係合とするときに、MG2トルクの大きさを増加させることによってクラッチCLを半係合とすることによる出力トルクの低下を補償するようにしてもよい。

【0077】

上記第3実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置1-3は、ハイブリッド車両用駆動装置2-1を例に説明したものと同様に両MG-EV走行モード中の潤滑制御を実行することができる。この場合、ECU50は、両MG-EV走行モード中に摩擦ブレーキ22を半係合として滑らせることによりキャリア14を回転させて第一遊星歯車機構10を潤滑する。

10

【0078】

なお、クラッチCL、摩擦ブレーキ22を半係合として滑らせる場合に、係合油圧を低減することに代えて、MG1トルクを増加させてクラッチCL、摩擦ブレーキ22を滑らせることも可能である。このようにすれば、トルク抜けを発生させることなくキャリア14、64を回転させることが可能である。

【0079】

[各実施形態の第2変形例]

第2変形例は、上記第3実施形態および第4実施形態に適用可能である。上記第3実施形態では、MG2-EV走行モードから両MG-EV走行モードに移行する際に、摩擦ブレーキ22を解放した状態でキャリア14を回転させたが、これに代えて、摩擦ブレーキ22を半係合としてMG1トルクによりキャリア14を回転させてもよい。これにより、摩擦ブレーキ22を解放した状態でキャリア14を回転させ、その後に摩擦ブレーキ22を係合する場合よりも、摩擦ブレーキ22の係合を早く開始することができる。従って、MG1トルクをリングギア13から早く出力開始することができる。

20

【0080】

キャリア14を回転させるときの回転方向は、いずれであってもよいが、例えば、第一回転機MG1の回転方向と同じ負回転の方向とすることができる。つまり、MG1トルクを負トルクとしてキャリア14を負方向に回転させるようにしてもよい。このようにすれば、キャリア14を回転させてから摩擦ブレーキ22を完全係合することで、MG1トルクの方向を切り替えることなく両MG-EV走行モードに移行することができる。摩擦ブレーキ22を半係合としてMG1トルクの伝達を開始することにより、モード移行時のショックを抑制することが可能である。

30

【0081】

上記第4実施形態では、MG2-EV走行モードから両MG-EV走行モードに移行する際に、クラッチCLを解放した状態で第一キャリア64を回転させたが、これに代えて、クラッチCLを半係合としてMG1トルクにより第一キャリア64を回転させてもよい。これにより、クラッチCLを解放した状態で第一キャリア64を回転させ、その後にクラッチCLを係合する場合よりも、クラッチCLの係合を早く開始することができる。従って、MG1トルクを第一リングギア63から早く出力開始することができる。

40

【0082】

第一キャリア64を回転させるときの回転方向は、いずれであってもよいが、例えば、第一回転機MG1の回転方向と同じ負回転の方向とすることができる。つまり、MG1トルクを負トルクとして第一キャリア64を負方向に回転させるようにしてもよい。このようにすれば、第一キャリア64を回転させてからクラッチCLを完全係合することで、MG1トルクの方向を切り替えることなく両MG-EV走行モードに移行することができる。クラッチCLを半係合としてMG1トルクの伝達を開始することにより、モード移行時のショックを抑制することが可能である。

【0083】

[各実施形態の第3変形例]

50

上記第1乃至第4実施形態において、MG2-EV走行モードから両MG-EV走行モードに移行するときに、毎回遊星歯車機構10, 60の潤滑を行うことに代えて、所定の条件が成立する場合にモード移行時の遊星歯車機構10, 60の潤滑を行うようにしてもよい。所定の条件は、例えば、走行時間、走行距離、停止時間等に関する条件とすることができる。

【0084】

例えば、キャリア14, 64を回転させないままで走行した走行時間が所定走行時間に達するまでは、MG2-EV走行モードから両MG-EV走行モードへの移行判断がなされてもキャリア14, 64を回転させる潤滑制御を行わずに両MG-EV走行モードに移行するようにしてもよい。また、キャリア14, 64を回転させないままで走行した走行距離が所定走行距離に達するまでは、MG2-EV走行モードから両MG-EV走行モードへの移行判断がなされたとしてもキャリア14, 64を回転させる潤滑制御を行わず両MG-EV走行モードに移行するようにしてもよい。所定走行時間や所定走行距離は、走行負荷に応じて可変とされてもよい。例えば、走行負荷が大きい場合の所定走行時間や所定走行距離は、走行負荷が小さい場合の所定走行時間や所定走行距離よりも短くされてもよい。

【0085】

[各実施形態の第4変形例]

上記第1乃至第4実施形態において、車両100のシステム起動後最初の発進時に両MG-EV走行モードが要求された場合、まずMG2-EV走行モードにより車両100を発進させ、第一回転機MG1によってキャリア14, 64を回転させてから両MG-EV走行モードに移行するようにしてもよい。このようにすれば、両MG-EV走行モードの開始前にピニオンギア12, 62に潤滑油を供給することができ、両MG-EV走行モードにおいてピニオンギア12, 62の潤滑不足の発生を抑制することができる。ECU50は、例えば、ピニオンギア12, 62の被潤滑部の潤滑油量低下が発生しやすい場面に限って、発進時に両MG-EV走行モードの要求に対してMG2-EV走行モードを選択し、キャリア14, 64を回転させてから両MG-EV走行モードに移行するようにしてもよい。

【0086】

ピニオンギア12, 62の被潤滑部の潤滑油量低下が発生しやすい場面は、例えば、長時間停車した後の発進時である。長時間停車していた場合、ピニオンギア12, 62の被潤滑部から潤滑油が抜け、潤滑油量が少なくなっている可能性がある。また、キャリア14, 64を回転させないままで走行した走行時間が長いときには、ピニオンギア12, 62の被潤滑部の潤滑油量が低下していると考えられる。また、キャリア14, 64を回転させないままで走行した走行距離が長いときには、ピニオンギア12, 62の被潤滑部の潤滑油量が低下していると考えられる。

【0087】

[各実施形態の第5変形例]

上記第1乃至第4実施形態の第5変形例について説明する。図21は、第5変形例に係る遊星歯車機構の断面図、図22は、第5変形例に係るピニオンギアの要部を示す断面図である。図21には、上記第1実施形態(図1参照)の遊星歯車機構10のA-A断面図に相当する断面が示されている。また、図22には、ピニオンギア12の軸線方向の断面図が示されている。

【0088】

図21および図22に示すように、ピニオンギア12は、ピニオンベアリング122を介してピニオンピン121によって回転自在に支持されている。ピニオンピン121は、キャリア14によって支持されている。ピニオンピン121には、軸方向油路121aおよび径方向油路121bが形成されている。軸方向油路121aは、ピニオンピン121の中心軸線Xの方向に形成された油路である。径方向油路121bは、軸方向油路121aとピニオンピン121の径方向外側の空間とを連通する油路である。径方向油路121

bは、例えば、ピニオンピン121の軸方向の中央部に形成されている。軸方向油路121aには、キャリア14に形成された油路を介してオイルポンプ40から潤滑油が供給される。

【0089】

ピニオンギア12には、油路124が形成されている。油路124は、ピニオンギア12の歯底部に形成されており、ピニオンギア12を径方向に貫通している。本変形例では、油路124は、図22に示すように、軸方向において径方向油路121bと異なる位置に配置されている。油路124は、例えば、径方向油路121bを挟んで軸方向の一方側と他方側にそれぞれ配置される。

【0090】

油路124は、ピニオンギア12の外周側からピニオンギア12の内周側に潤滑油を導くことや、ピニオンギア12の内周側からピニオンギア12の外周側に潤滑油を導くことができる。例えば、リングギア13との噛み合いや、その他軸心以外からの潤滑油がピニオンギア12に接触した場合に、油路124を介してピニオンギア12の歯面や、ピニオンベアリング122に潤滑油を供給することができる。これにより、ピニオンギア12の低損失化が可能となる。また、キャリア14を回転させることによる潤滑制御を行わずに長時間両MG-EV走行モードを継続することが可能となる。

【0091】

また、径方向油路121bと油路124とが軸方向にずらして配置されていることで、油路124を介して導かれる潤滑油がそのまま径方向油路121bに流入することが抑制される。よって、ピニオンベアリング122の広い範囲を適切に潤滑することができる。

【0092】

図21に示すように、油路124は、ピニオンギア12に対して周方向の複数箇所に設けられてもよい。また、本変形例では、リングギア13に油路13aが形成されている。油路13aは、リングギア13の内周側の空間と外周側の空間とを連通している。例えば、デフリングギア29によって掻き上げられた潤滑油がリングギア13の外周面に付着すると、油路13aを介してリングギア13の内周側に導かれる。これにより、リングギア13の内周側に潤滑油が供給され、ピニオンギア12やサンギア11が潤滑される。

【0093】

なお、上記第4実施形態のハイブリッド車両用駆動装置2-1に第5変形例を適用する場合、例えば、第一リングギア63、第二リングギア73および出力ギア6が配置された円筒部材に油路13aと同様の油路を形成し、第一ピニオンギア62および第二ピニオンギア72に油路124と同様の油路を形成するようにすればよい。

【0094】

上記各実施形態および変形例では、車両100に機関としてエンジン1が搭載されていたが、エンジン1以外の機関が搭載されてもよい。また、遊星歯車機構10、60、70は、例示したものには限定されず、例えばダブルピニオン式のものであってもよい。

【0095】

上記の各実施形態および変形例に開示された内容は、適宜組み合わせて実行されることができる。

【符号の説明】

【0096】

1-1, 1-2, 1-3, 2-1 ハイブリッド車両用駆動装置

1 エンジン

10 遊星歯車機構

11 サンギア

12 ピニオンギア

13 リングギア

14 キャリア

20 ワンウェイクラッチ

10

20

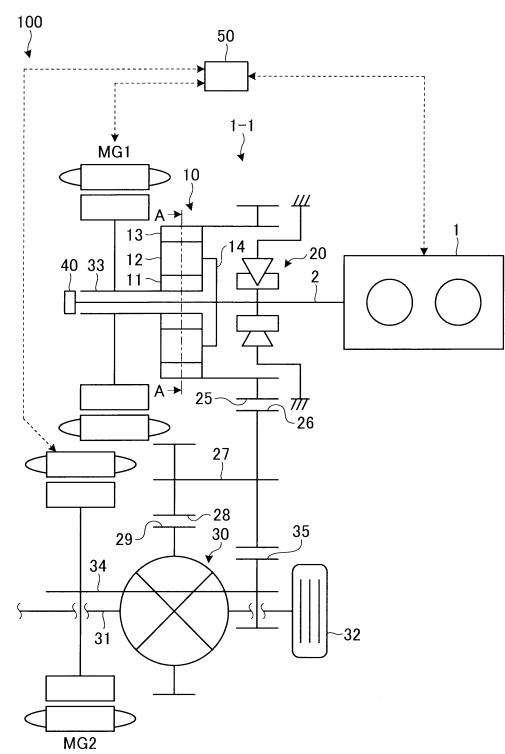
30

40

50

- 3 2 駆動輪
- 4 0 オイルポンプ
- 5 0 E C U
- 6 0 第一遊星歯車機構
- 7 0 第二遊星歯車機構
- 1 0 0 車両

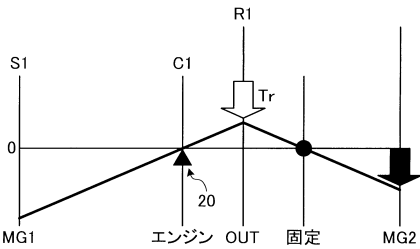
【図 1】



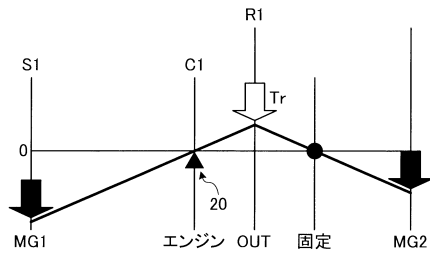
【図 2】

EV走行モード	MG1	MG2	B	備考
MG2駆動	×	○	×	MG2-EV/HVモード
↑	×	○	(○)	MG2-EVモード
MG1&MG2両駆動	○	○	○	両MG-EVモード

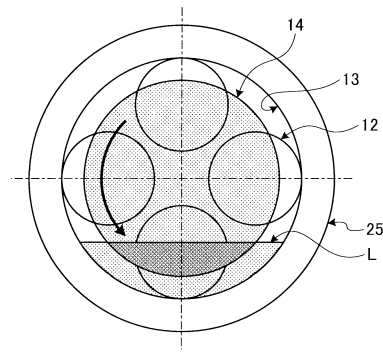
【図 3】



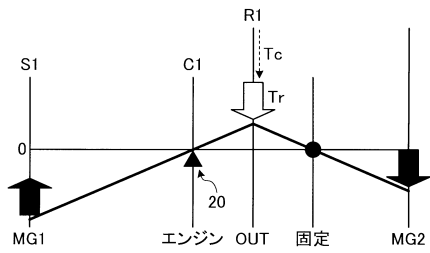
【図 4】



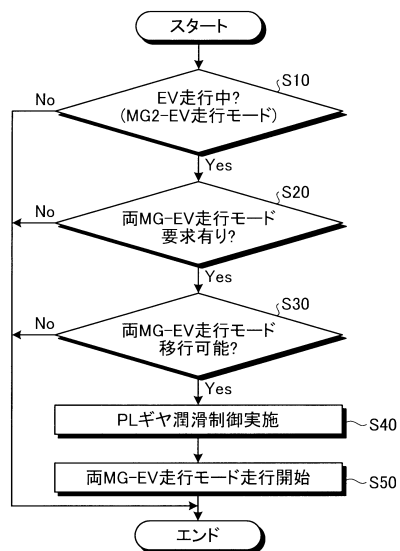
【図 6】



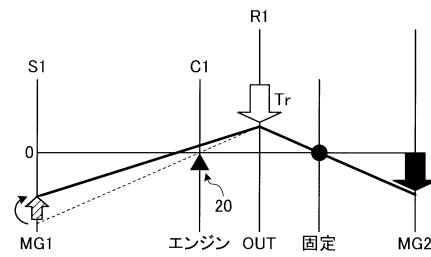
【図 5】



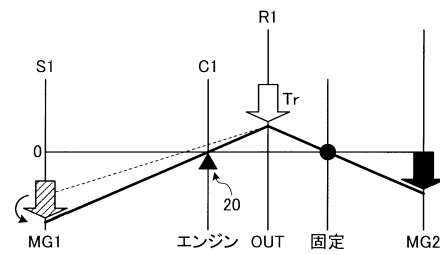
【図 7】



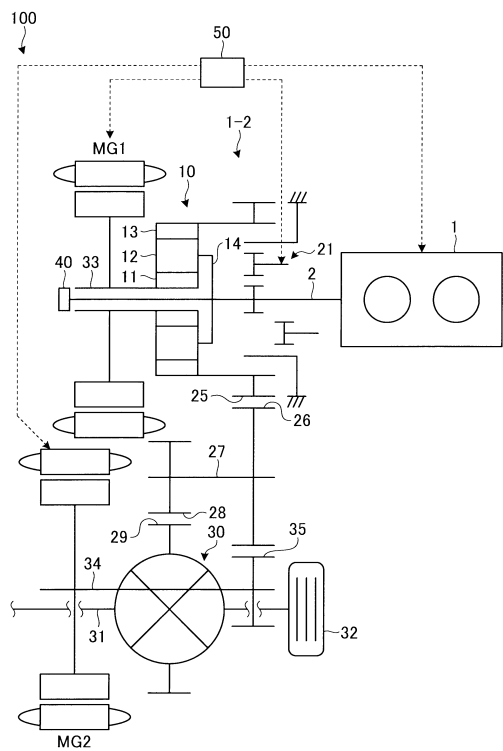
【図 8】



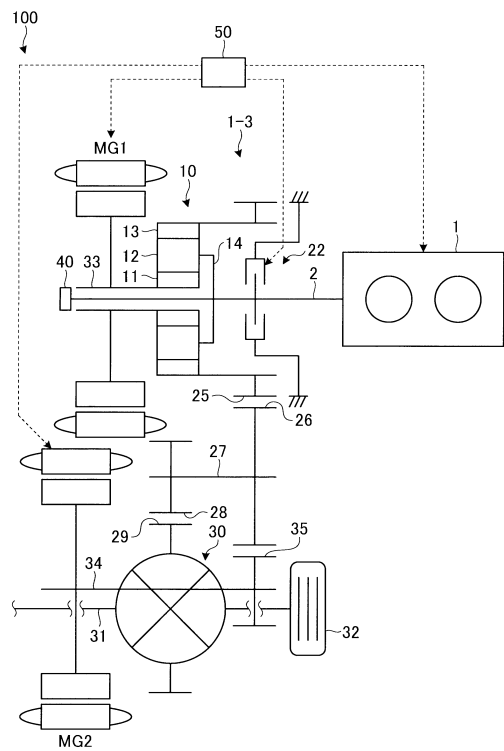
【図 9】



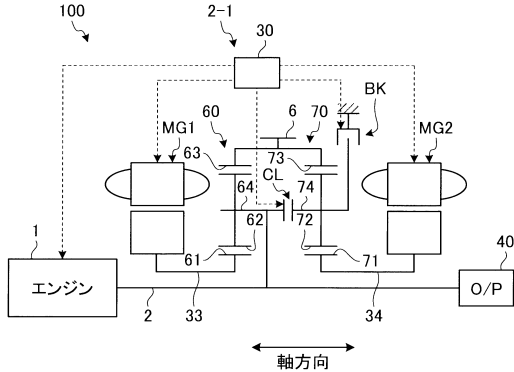
【図 1 0】



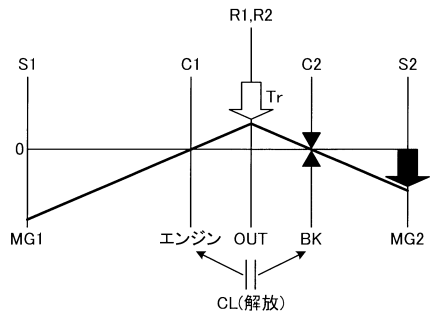
【図 1 1】



【図 1 2】



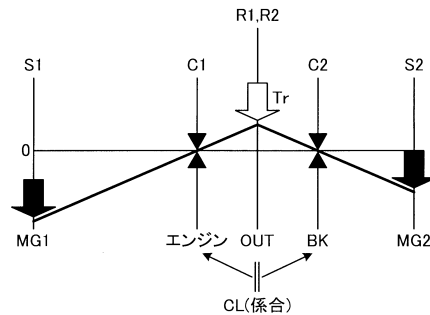
【図 1 4】



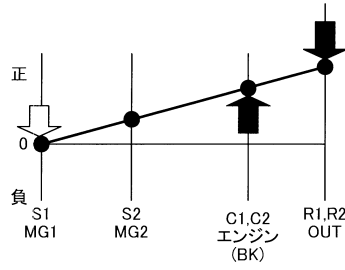
【図 1 3】

	BK	CL
MG2-EV	○	
両MG-EV	○	○
HV-1	○	
HV-2		○
HV-3		

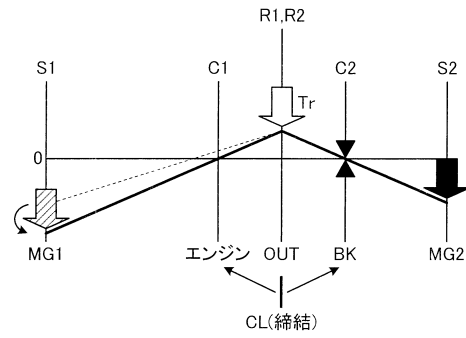
【図 1 5】



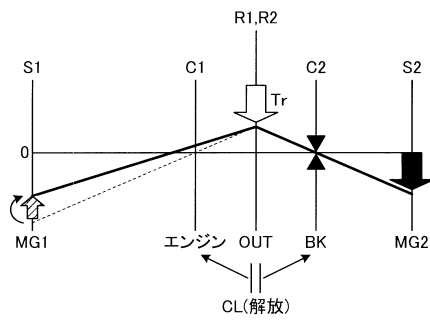
【図 16】



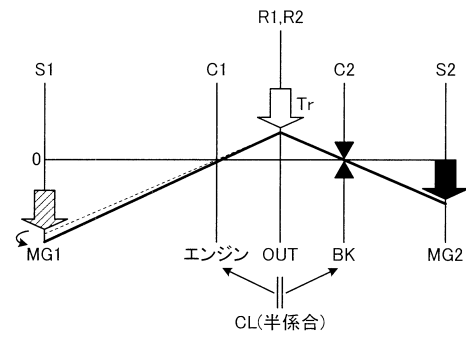
【図 18】



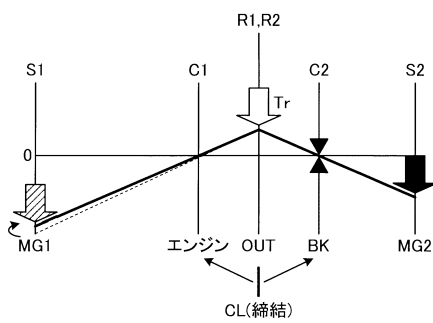
【図 17】



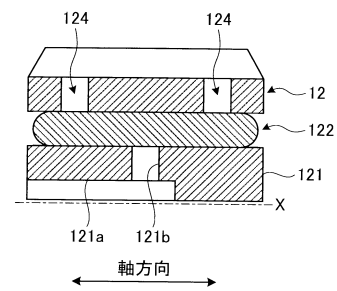
【図 19】



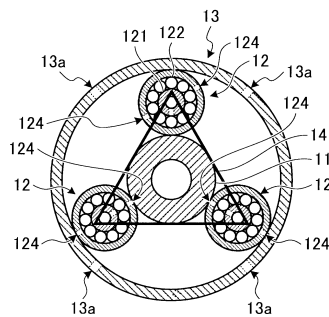
【図 20】



【図 22】



【図 21】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 W 10/30 (2006.01) B 6 0 K 6/38
B 6 0 K 6/38 (2007.10)

(72)発明者 岩瀬 雄二
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 山村 和人

(56)参考文献 特開2012-224148 (JP, A)
特開2008-308138 (JP, A)
特開2012-121374 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 6 0 K 6/20 - 6/547
B 6 0 W 10/00 - 50/16
B 6 0 L 1/00 - 15/42