

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5817920号
(P5817920)

(45) 発行日 平成27年11月18日 (2015.11.18)

(24) 登録日 平成27年10月9日 (2015.10.9)

(51) Int. Cl.	F 1
B 6 0 W 10/08 (2006.01)	B 6 0 K 6/20 3 2 0
B 6 0 W 20/00 (2006.01)	B 6 0 K 6/442
B 6 0 K 6/442 (2007.10)	B 6 0 K 6/445
B 6 0 K 6/445 (2007.10)	B 6 0 K 6/365
B 6 0 K 6/365 (2007.10)	B 6 0 K 6/20 3 6 0
請求項の数 9 (全 19 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2014-507075 (P2014-507075)	(73) 特許権者	000003207
(86) (22) 出願日	平成24年3月26日 (2012.3.26)		トヨタ自動車株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/057823		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(87) 国際公開番号	W02013/145104	(74) 代理人	100085361
(87) 国際公開日	平成25年10月3日 (2013.10.3)		弁理士 池田 治幸
審査請求日	平成26年9月24日 (2014.9.24)	(74) 代理人	100147669
			弁理士 池田 光治郎
		(72) 発明者	今井 恵太
			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	今村 達也
			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】 車両の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジン始動時の始動用トルクを出力する第1電動機と、車輪に連結された第2電動機と、該第1電動機及び該第2電動機との各々の間で電力を授受する蓄電装置とを備える車両において、該第2電動機のための1モータによるモータ走行と、該第1電動機及び該第2電動機の2モータによるモータ走行と、該エンジンを含む駆動力源によるエンジン走行とを選択することができる、車両の制御装置であって、

前記2モータによるモータ走行を選択することができる前記蓄電装置の充電容量は、前記1モータによるモータ走行を選択することができる前記蓄電装置の充電容量よりも高くされており、

前記2モータによるモータ走行及び前記エンジン走行は、前記1モータによるモータ走行よりも大きな駆動力を発生させることが可能であり、

前記蓄電装置の充電容量が予め定められた第1の閾値以上にて前記1モータによるモータ走行が実行されている際に、前記車両に対する運転者の駆動要求量が増加させられた場合、

前記蓄電装置の充電容量が前記第1の閾値よりも高く予め定められた第2の閾値以上であるときは前記2モータによるモータ走行を選択する一方で、

前記蓄電装置の充電容量が前記第2の閾値未満であるときは前記エンジン走行を選択することを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 2】

前記蓄電装置の充電容量が予め定められた第 1 の閾値以上であるときに前記 1 モータによるモータ走行を選択することが可能であり、

前記蓄電装置の充電容量が予め定められた第 2 の閾値以上であるときに前記 2 モータによるモータ走行を選択することが可能であり、

前記第 2 の閾値は、前記第 1 の閾値よりも高いことを特徴とする請求項 1 に記載の車両の制御装置。

【請求項 3】

高負荷走行状態の下での連続運転時間が長い場合は、短い場合よりも前記第 2 の閾値を高くすることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両の制御装置。

【請求項 4】

前記蓄電装置の充電容量の低下速度が早い場合は、遅い場合よりも前記閾値を高くすることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両の制御装置。

【請求項 5】

前記 1 モータによるモータ走行可能な今後の走行距離が多い場合は、少ない場合よりも前記第 2 の閾値を低くすることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の車両の制御装置。

【請求項 6】

前記車両は、前記第 1 電動機、前記第 2 電動機、及び前記エンジンにそれぞれ連結された複数の回転要素を有する差動機構を備えており、

前記差動機構は、前記複数の回転要素として、前記第 1 電動機に連結された回転要素、前記車輪に動力伝達可能に連結された出力回転部材である回転要素、及び前記エンジンのクランク軸に連結された回転要素を有し、

前記第 2 電動機は、前記車輪に動力伝達可能に連結され、

前記車両は、前記第 1 電動機及び前記第 2 電動機に連結された回転要素以外の回転要素の 1 つをロック作動により非回転部材に連結するロック機構を更に備えており、

前記ロック機構をロック作動させた状態にて前記第 1 電動機及び前記第 2 電動機からの出力トルクを併用して走行するモータ走行中に前記エンジンを始動する際は、該ロック機構を非ロック作動させて、前記第 1 電動機にて前記エンジンを始動するクランクインクトルクを出力すると共に前記第 2 電動機にて該クランクインクトルクの反力トルクを補償するものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両の制御装置。

【請求項 7】

前記車両は、前記第 1 電動機、前記第 2 電動機、及び前記エンジンにそれぞれ連結された複数の回転要素を有する差動機構と、前記エンジンと前記第 1 電動機に連結された回転要素との間の動力伝達経路を断接するクラッチとを備えており、

前記第 1 電動機及び前記第 2 電動機の何れの電動機も連結されていない回転要素を出力回転部材とするものであり、

前記クラッチを解放して走行する前記モータ走行中に前記エンジンを始動する際は、該クラッチに係合させつつ該クラッチに連結された前記第 1 電動機にて前記始動用トルクを出力するものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両の制御装置。

【請求項 8】

前記車両は、ハイブリッド車両、或いは外部電源から前記蓄電装置への充電が可能なプラグインハイブリッド車両であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の車両の制御装置。

【請求項 9】

エンジン始動時の始動用トルクを出力する第 1 電動機と、車輪に連結された第 2 電動機と、該第 1 電動機及び該第 2 電動機との各々の間で電力を授受する蓄電装置とを備える車両において、該第 1 電動機及び該第 2 電動機の 2 モータによるモータ走行と、該エンジンを含む駆動力源によるエンジン走行とを選択することができる、車両の制御装置であって、

前記蓄電装置の充電容量が予め定められた第 3 の閾値未満であるときは前記エンジン走行を開始すると共に、

10

20

30

40

50

前記蓄電装置の充電容量が予め定められた第4の閾値以上であるときは前記2モータによるモータ走行を選択することが可能であり、

前記第4の閾値は、前記第3の閾値よりも高いものであり、

前記2モータによるモータ走行中に前記蓄電装置の充電容量が前記第3の閾値未満となるまでは該2モータによるモータ走行が選択可能であることを特徴とする車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジン始動に用いる電動機をモータ走行時の駆動力源としても用いる車両の制御装置に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

エンジン始動時の始動用トルクを出力する第1電動機と、車輪に連結された第2電動機とを備える車両が良く知られている。例えば、特許文献1に記載されたハイブリッド車両がそれである。この特許文献1には、前輪の駆動系（ドライブライン）に連結されたエンジン及び第1モータと、後輪の駆動系に連結された第2モータとを備え、エンジン又は第1モータの少なくとも一方にて前輪を駆動するモードと、第2モータにて後輪を駆動するモードとに切替え可能であり、走行状況に応じて四輪駆動で走行しても良いことが記載されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-208477号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献1にも示されるように、2つの電動機でモータ走行が可能であると、1つの電動機でモータ走行するよりも大きな駆動力[N]（駆動トルク[Nm]なども同意）を発生させることができる。また、2つの電動機をそれぞれより効率の良い動作点にて作動させることができる。このように、少なくとも2つの電動機を備える車両にて、2つの電動機でモータ走行させることは有用である。しかしながら、2つの電動機によるモータ走行では、エンジン始動に用いる第1電動機をモータ走行にも用いている。つまり、第1電動機に2つの機能を持たせることになる。その為、2つの電動機によるモータ走行では、第1電動機をモータ走行に用いている状態からエンジン始動に用いることになり、第2電動機のみによるモータ走行時のように第1電動機をフリーの状態からエンジン始動に用いることと比較して、エンジン始動制御が複雑になって、エンジン始動時のショック（エンジン始動ショック）が発生し易くなる可能性がある。尚、上述したような課題は未公知であり、2つの電動機によるモータ走行の機会が得られると共に、その2つの電動機によるモータ走行時のエンジン始動に伴うエンジン始動ショックの発生頻度を抑制することについて未だ提案されていない。

30

40

【0005】

本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、2モータによるモータ走行からエンジン始動する際のエンジン始動ショックの発生頻度を抑制することができる車両の制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記目的を達成する為の第1の発明の要旨とするところは、(a) エンジン始動時の始動用トルクを出力する第1電動機と、車輪に連結された第2電動機と、その第1電動機及びその第2電動機との各々の間で電力を授受する蓄電装置とを備える車両において、その第

50

2 電動機のための 1 モータによるモータ走行と、その第 1 電動機及びその第 2 電動機の 2 モータによるモータ走行と、そのエンジンを含む駆動力源によるエンジン走行とを選択することができる、車両の制御装置であって、(b) 前記 2 モータによるモータ走行を選択することができる前記蓄電装置の充電容量は、前記 1 モータによるモータ走行を選択することができる前記蓄電装置の充電容量よりも高くされており、(c) 前記 2 モータによるモータ走行及び前記エンジン走行は、前記 1 モータによるモータ走行よりも大きな駆動力を発生させることが可能であり、(d) 前記蓄電装置の充電容量が予め定められた第 1 の閾値以上にて前記 1 モータによるモータ走行が実行されている際に、前記車両に対する運転者の駆動要求量が増加させられた場合、(e) 前記蓄電装置の充電容量が前記第 1 の閾値よりも高く予め定められた第 2 の閾値以上であるときは前記 2 モータによるモータ走行を選択する一方で、(f) 前記蓄電装置の充電容量が前記第 2 の閾値未満であるときは前記エンジン走行を選択することにある。

10

【発明の効果】

【0007】

このようにすれば、2 モータによるモータ走行は、1 モータによるモータ走行よりも蓄電装置の充電容量が高い状態で選択される為、その 2 モータによるモータ走行への移行後にエンジン走行へ切り替えられるまでの時間（すなわちエンジンが始動されるまでの時間）が長くされる。この間に 1 モータによるモータ走行へ移行できる機会を見計らって、1 モータによるモータ走行からエンジンを始動する等の対策が可能となり、2 モータによるモータ走行からエンジン走行への切替え自体が発生し難くされる。見方を換えれば、2 モータによるモータ走行への移行後に比較的早くエンジン走行へ切り替えられてしまうような低い充電容量では 2 モータによるモータ走行が選択されない為、すなわち 2 モータによるモータ走行へ移行され難くされる為、2 モータによるモータ走行からエンジン走行への切替え自体が発生し難くされる。つまり、2 モータによるモータ走行への移行後にそのモータ走行が継続される時間が長くされることにより、或いは早めにエンジンを始動して 2 モータによるモータ走行へ移行され難くされることにより、2 モータによるモータ走行からエンジン走行への切替え自体が発生し難くされる。よって、2 モータによるモータ走行からエンジン始動の際のエンジン始動ショックの発生頻度を抑制することができる。

20

【0008】

ここで、第 2 の発明は、前記第 1 の発明に記載の車両の制御装置において、前記蓄電装置の充電容量が予め定められた第 1 の閾値以上であるときに前記 1 モータによるモータ走行を選択することが可能であり、前記蓄電装置の充電容量が予め定められた第 2 の閾値以上であるときに前記 2 モータによるモータ走行を選択することが可能であり、前記第 2 の閾値は、前記第 1 の閾値よりも高いことにある。このようにすれば、2 モータによるモータ走行からエンジン走行への切替え自体が発生し難くされる。

30

【0009】

前記目的を達成する為の他の発明の要旨とするところは、(a) エンジン始動時の始動用トルクを出力する第 1 電動機と、車輪に連結された第 2 電動機と、その第 1 電動機及びその第 2 電動機との各々の間で電力を授受する蓄電装置とを備える車両において、その第 1 電動機及びその第 2 電動機の 2 モータによるモータ走行と、そのエンジンを含む駆動力源によるエンジン走行とを選択することができる、車両の制御装置であって、(b) 前記蓄電装置の充電容量が予め定められた第 3 の閾値未満であるときは前記エンジン走行を開始すると共に、(c) 前記蓄電装置の充電容量が予め定められた第 4 の閾値以上であるときは前記 2 モータによるモータ走行を選択することが可能であり、(d) 前記第 4 の閾値は、前記第 3 の閾値よりも高いものであり、(e) 前記 2 モータによるモータ走行中に前記蓄電装置の充電容量が前記第 3 の閾値未満となるまではその 2 モータによるモータ走行が選択可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】本発明が適用される車両の概略構成を説明する図であると共に、車両に設けられ

50

た制御系統の要部を説明するブロック線図である。

【図2】電子制御装置の制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。

【図3】EV走行とEHV走行との切替えに用いられるEV/EHV領域マップの一例を示す図である。

【図4】SOC閾値の設定に用いるSOC閾値マップAの一例を示す図である。

【図5】SOC閾値の設定に用いるSOC閾値マップBの一例を示す図である。

【図6】SOC閾値の設定に用いるSOC閾値マップCの一例を示す図である。

【図7】電子制御装置の制御作動の要部すなわち2モータEV走行からエンジン始動する際のエンジン始動ショックの発生頻度を抑制する為の制御作動を説明するフローチャートである。

10

【図8】本発明が適用される他のハイブリッド車両を説明する図である。

【図9】遊星歯車装置における各回転要素の回転速度を相対的に表すことができる共線図であり、噛合クラッチ係合時の走行状態を示している。

【図10】エンジン始動における各トルクの状態の一例を、図9と同様の共線図上に示す図である。

【図11】本発明が適用される他のハイブリッド車両を説明する図である。

【図12】本発明が適用される他のハイブリッド車両を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明において、好適には、前記第1の発明又は第2の発明に記載の車両の制御装置において、前記蓄電装置の充電容量の低下速度が所定速度以上となるような（或いは前記車両に対する運転者の駆動要求量が所定要求量以上となるような）高負荷走行状態の下での連続運転時間に基づいて前記第2の閾値を変更する。例えば、前記連続運転時間が長い場合は、短い場合よりも前記閾値を高くする。このようにすれば、前記2モータによるモータ走行の継続時間が長いとエンジン走行へ切り替えられ易くなることに対して、車両質量、道路状況、運転者の癖等を反映した高負荷走行状態の下での直前の連続運転時間にて前記2モータによるモータ走行の継続時間を予測して前記閾値を変更することで、2モータによるモータ走行からエンジン走行への切替え自体が発生し難くされる。

20

【0012】

また、好適には、前記第1の発明又は第2の発明に記載の車両の制御装置において、前記蓄電装置の充電容量の低下速度に基づいて前記閾値（特に前記第2の閾値）を変更する。例えば、前記蓄電装置の充電容量の低下速度が早い場合は、遅い場合よりも前記閾値を高くする。このようにすれば、前記2モータによるモータ走行への移行後に前記蓄電装置の充電容量の低下速度が早いとエンジン走行へ切り替えられ易くなることに対して、高負荷走行状態やエアコン等の電気負荷の状態を反映した充電容量の低下速度にて前記閾値を変更することで、2モータによるモータ走行からエンジン走行への切替え自体が発生し難くされる。

30

【0013】

また、好適には、前記蓄電装置の充電容量が低下していく走行状態において逐次決定されるモータ走行可能な今後の走行距離に基づいて前記第2の閾値を変更する。例えば、前記今後の走行距離が多い場合は、少ない場合よりも前記閾値を低くする。このようにすれば、前記高負荷走行状態の下での連続運転時間に基づいて前記第2の閾値を変更したり、前記蓄電装置の充電容量の低下速度に基づいて前記第2の閾値を変更したりする場合にその第2の閾値が高くされると、前記モータ走行可能な今後の走行距離が長くなる側にてエンジンが始動されることに対して、その今後の走行距離にて前記閾値を変更することで、2モータによるモータ走行からエンジン走行への切替え自体が発生し難くされる。また、モータ走行可能な今後の走行距離が多い状態からエンジン走行へ切り替えられることが発生し難くされる。

40

【0014】

また、好適には、前記第1の発明又は第2の発明に記載の車両の制御装置において、前

50

記車両は、前記第 1 電動機、前記第 2 電動機、及び前記エンジンにそれぞれ連結された複数の回転要素を有する差動機構を備えており、その差動機構は、その複数の回転要素として、前記第 1 電動機に連結された回転要素、前記車輪に動力伝達可能に連結された出力回転部材である回転要素、及び前記エンジンのクランク軸に連結された回転要素を有し、前記第 2 電動機は、前記車輪に動力伝達可能に連結され、前記車両は、前記第 1 電動機及び前記第 2 電動機に連結された回転要素以外の回転要素の 1 つをロック作動により非回転部材に連結するロック機構を更に備えており、前記ロック機構をロック作動させた状態にて前記第 1 電動機及び前記第 2 電動機からの出力トルクを併用して走行するモータ走行中に前記エンジンを始動する際は、そのロック機構を非ロック作動させて、前記第 1 電動機にて前記エンジンを始動するクランクトルクを出力すると共に前記第 2 電動機にてそのクランクトルクの反力トルクを補償するものである。このようにすれば、1 モータによるモータ走行と 2 モータによるモータ走行とエンジン走行とを選択することができる。

【0015】

また、好適には、前記第 1 の発明又は第 2 の発明に記載の車両の制御装置において、前記車両は、前記第 1 電動機、前記第 2 電動機、及び前記エンジンにそれぞれ連結された複数の回転要素を有する差動機構と、前記エンジンと前記第 1 電動機に連結された回転要素との間の動力伝達経路を断接する断接クラッチとを備えており、前記第 1 電動機及び前記第 2 電動機の何れの電動機も連結されていない回転要素を出力回転部材とするものであり、前記断接クラッチを解放して走行する前記モータ走行中に前記エンジンを始動する際は、その断接クラッチに係合させつつその断接クラッチに連結された前記第 1 電動機にて前記始動用トルクを出力するものである。このようにすれば、1 モータによるモータ走行と 2 モータによるモータ走行とエンジン走行とを選択することができる。

【0016】

また、好適には、前記車両は、公知のハイブリッド車両、充電スタンドや家庭用電源などから前記蓄電装置への充電が可能な所謂プラグインハイブリッド車両などである。特に、このプラグインハイブリッド車両は、ハイブリッド車両よりも蓄電装置の最大入出力許容値が大きくされることが考えられる為、例えばモータ走行が可能な領域をより高い駆動要求量まで対応させることができる。この際、例えば前記第 2 電動機を大きくするのではなく、前記第 1 電動機及び第 2 電動機を共に走行用の駆動力源として使用できるようにすることで、電動機の大形化を抑制することができる。

【0017】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

【実施例 1】

【0018】

図 1 は、本発明が適用される車両であるハイブリッド車両 10（以下、車両 10 という）の概略構成を説明する図であると共に、車両 10 の各部を制御する為に設けられた制御システムの要部を説明するブロック線図である。図 1 において、車両 10 を構成する駆動装置 12 は、フロント駆動部 12A とリヤ駆動部 12B とを含んでいる。

【0019】

フロント駆動部 12A は、内燃機関であるエンジン 14 と、エンジン 14 側から順に配設されて相互に直列に連結された、第 1 クラッチ C1、第 1 電動機 MG1、係合装置の係合作動によって出力回転を入力回転に対して正側と負側とで切り換えることが可能な公知の前後進切換装置 16、公知のベルト式無段変速機 18、第 2 クラッチ C2、第 1 ギヤ対 20、及びフロント差動歯車装置 22 とを備え、左右一対のフロント側の車輪である前駆動輪 24 を駆動する。このように、エンジン 14 及び第 1 電動機 MG1 は、前駆動輪 24 に駆動力を伝達可能に連結されている。

【0020】

リヤ駆動部 12B は、第 2 電動機 MG2 と、第 2 電動機 MG2 側から順に配設されて相互に直列に連結された、第 2 ギヤ対 26 及びリヤ差動歯車装置 28 とを備え、左右一対のリヤ側の車輪である後駆動輪 30 を駆動する。このように、第 2 電動機 MG2 は、後駆動

輪 30 に駆動力を伝達可能に連結されている。

【0021】

第1電動機MG1及び第2電動機MG2は、何れも電動機及び発電機としての機能を有する交流同期型のモータジェネレータであり、車両10に備えられた蓄電装置52との間でインバータ54を介して電力を授受可能にその蓄電装置52と電氣的に接続されている。第1電動機MG1は、第1クラッチC1を介してエンジン14と機械的に連結された第1回転機であり、エンジン始動時の始動用トルクを出力するスタータモータとして機能する。第2電動機MG2は、後駆動輪30と機械的に連結された第2回転機である。

【0022】

第1クラッチC1及び第2クラッチC2は、それぞれ良く知られた湿式多板クラッチから構成されており、それぞれの係合/解放は、油圧制御回路50により制御される。また、第1クラッチC1は、エンジン14と第1電動機MG1との間に設けられている。また、第2クラッチC2は、ベルト式無段変速機18の出力回転部材としての変速機出力軸32と前駆動輪24との間に設けられている。また、第1クラッチC1と第2クラッチC2とは、エンジン14を前駆動輪24に対して連結を接続遮断できる断接装置である。この断接装置を遮断した状態とは、第1クラッチC1及び第2クラッチC2の少なくとも一方が動力伝達不能に解放されている状態であり、この断接装置を接続した状態とは、第1クラッチC1及び第2クラッチC2の何れもが動力伝達可能に係合されている状態である。

【0023】

また、車両10には、車両10の各部を制御する制御装置としての電子制御装置80が備えられている。この電子制御装置80は、例えばCPU、RAM、ROM、入出力インターフェース等を備えた所謂マイクロコンピュータを含んでおり、CPUはRAMの一時記憶機能を利用しつつ予めROMに記憶されたプログラムに従って信号処理を行うことにより車両10の各種制御を実行する。例えば、電子制御装置80は、エンジン14、第1電動機MG1、第2電動機MG2等に関するハイブリッド駆動制御、ベルト式無段変速機18の変速制御、第1クラッチC1及び第2クラッチC2の係合制御などの車両制御を実行するようになっており、必要に応じて各種制御用に分けて構成される。電子制御装置80には、車両10に設けられた各種センサ(例えばエンジン回転速度センサ60、変速機入力回転速度センサ62、変速機出力回転速度センサ64、レゾルバ等の第1電動機回転速度センサ66、レゾルバ等の第2電動機回転速度センサ68、アクセル開度センサ70、バッテリーセンサ72など)による検出値に基づく各種信号(例えばエンジン14の回転速度であるエンジン回転速度 N_e 、ベルト式無段変速機18の入力回転部材の回転速度である変速機入力回転速度 N_{in} 、車速 V に対応する変速機出力軸32の回転速度である変速機出力回転速度 N_{out} 、第1電動機MG1の回転速度である第1電動機回転速度 N_{mg1} 、第2電動機MG2の回転速度である第2電動機回転速度 N_{mg2} 、運転者の駆動要求量に対応するアクセル開度 Acc 、蓄電装置52の充電状態(充電容量)SOCなど)が供給される。電子制御装置80からは、車両10に設けられた各装置(例えばエンジン14、油圧制御回路50、インバータ54など)に各種指令信号(例えばエンジン制御指令信号 Se 、油圧制御指令信号 Sp 、電動機制御指令信号 Sm など)が供給される。

【0024】

図2は、電子制御装置80による制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。図2において、ハイブリッド制御手段すなわちハイブリッド制御部82は、例えばエンジン14の駆動を制御するエンジン駆動制御部としての機能と、インバータ54を介して第1電動機MG1及び第2電動機MG2による駆動力源又は発電機としての作動を制御する電動機作動制御部としての機能と、油圧制御回路50を介して第1クラッチC1及び第2クラッチC2の作動を制御するクラッチ制御部としての機能とを含んでおり、それら制御機能によりエンジン14、第1電動機MG1、及び第2電動機MG2によるハイブリッド駆動制御等を実行する。

【0025】

ハイブリッド制御部82は、アクセル開度 Acc や車速 V に基づいて車両10に対する運

10

20

30

40

50

転者の駆動要求量としての要求駆動力 F_{tgt} を算出する。ハイブリッド制御部 82 は、伝達損失、補機負荷、ベルト式無段変速機 18 のギヤ比、蓄電装置 52 の充電容量 SOC 等を考慮して、その要求駆動力 F_{tgt} が得られるように走行用の駆動力源（エンジン 14、第 1 電動機 MG1、及び第 2 電動機 MG2）を制御する。前記駆動要求量としては、車輪における要求駆動力 $F_{tgt}[N]$ の他に、車輪における要求駆動トルク $[Nm]$ や要求駆動パワー $[W]$ 、アクセル開度 $Acc[\%]$ 等を用いることもできる。

【0026】

図 3 は、車速 V と要求駆動力 F_{tgt} とを変数とする二次元座標内において予め定められたモータ走行領域（EV 領域）とエンジン走行領域（EHV 領域）とを領域分けする EV - EHV 切替え線（実線）を有する関係（EV / EHV 領域マップ）を示す図である。上記 EV 領域は要求駆動力 F_{tgt} を電動機 MG（第 1 電動機 MG1、第 2 電動機 MG2）のみで賄える領域であり、上記 EHV 領域は少なくともエンジン 14 を用いないと要求駆動力 F_{tgt} を賄えない領域である。ハイブリッド制御部 82 は、例えば実際の車速 V 及び要求駆動力 F_{tgt} で示される車両状態が EV 領域にある場合にはモータ走行モード（以下、EV モード）を成立させて、エンジン 14 の運転を停止させると共に電動機 MG のみを走行用の駆動力源として走行するモータ走行（EV 走行）を行う。一方で、ハイブリッド制御部 82 は、例えば車両状態が EHV 領域にある場合にはエンジン走行モードすなわちハイブリッド走行モード（以下、EHV モード）を成立させて、少なくともエンジン 14 を走行用の駆動力源として走行するエンジン走行すなわちハイブリッド走行（EHV 走行）を行う。

【0027】

本実施例の EV 走行としては、例えば第 2 電動機 MG2 のみの 1 モータによる EV 走行（以下、1 モータ EV 走行という）と、第 1 電動機 MG1 及び第 2 電動機 MG2 の 2 モータによる EV 走行（以下、2 モータ EV 走行という）とを実行することができる。図 3 の EV / EHV 領域マップでは、予め定められた 1 モータ EV 領域と 2 モータ EV 領域とで EV 領域を領域分けする 1M - 2MEV 切替え線（破線）を更に有している。上記 1 モータ EV 領域は要求駆動力 F_{tgt} を第 2 電動機 MG2 のみの 1 モータで賄える EV 領域であり、上記 2 モータ EV 領域は第 1 電動機 MG1 及び第 2 電動機 MG2 を共に用いないと要求駆動力 F_{tgt} を賄えない EV 領域である。つまり、2 モータ EV 走行及びエンジン走行は、1 モータ EV 走行よりも大きな駆動力を発生させることが可能である。ハイブリッド制御部 82 は、例えば車両状態が 1 モータ EV 領域にある場合には 1 モータ EV モードを成立させて、第 2 電動機 MG2 のみを走行用の駆動力源として走行する 1 モータ EV 走行を行う。一方で、ハイブリッド制御部 82 は、例えば車両状態が 2 モータ EV 領域にある場合には 2 モータ EV モードを成立させて、第 1 電動機 MG1 及び第 2 電動機 MG2 を走行用の駆動力源として走行する 2 モータ EV 走行を行う。ハイブリッド制御部 82 は、この 2 モータ EV モードを成立させた場合には、第 1 電動機 MG1 及び第 2 電動機 MG2 の運転効率に基づいて、第 1 電動機 MG1 及び第 2 電動機 MG2 にて要求駆動力 F_{tgt} を分担させる。このように、本実施例では、上記 1 モータ EV 走行と、上記 2 モータ EV 走行と、エンジン 14 を含む駆動力源による上記エンジン走行とを選択することができる。本実施例では、便宜上、1 モータ EV モードをモード 1 と称し、2 モータ EV モードをモード 2 と称し、EHV モードをモード 3 と称す。また、図 3 の EV / EHV 領域マップにおける EV - EHV 切替え線及び 1M - 2MEV 切替え線は、便宜上線で表しているが、制御の上では、車両状態で表される点の連なりでもある。この EV - EHV 切替え線及び 1M - 2MEV 切替え線は、ヒステリシスを有するように、各領域間に遷移する時の切替え線を各々有することが望ましい。

【0028】

ハイブリッド制御部 82 は、例えばモード 1 を成立させた場合には、第 1 クラッチ C1 及び第 2 クラッチ C2 を共に解放状態としてエンジン 14 を前駆動輪 24 から切り離した状態で、エンジン 14 を停止させると共に第 1 電動機 MG1 を無負荷状態（すなわちトルクが零のフリー回転状態）としながら、第 2 電動機 MG2 を力行制御して走行する。この

モード１では、必ずしも第２クラッチＣ２を解放状態とする必要はないが、ベルト式無段変速機１８の引き摺り等を勘案すると、第２クラッチＣ２を解放状態とすることが望ましい。ハイブリッド制御部８２は、例えばモード２を成立させた場合には、第１クラッチＣ１を解放状態とし且つ第２クラッチＣ２を係合状態として、エンジン１４を前駆動輪２４から切り離し且つ第１電動機ＭＧ１を前駆動輪２４に機械的に接続した状態で、エンジン１４を停止させると共に第１電動機ＭＧ１及び第２電動機ＭＧ２を力行制御して走行する。

【００２９】

ハイブリッド制御部８２は、例えばモード３を成立させた場合には、第１クラッチＣ１及び第２クラッチＣ２を共に係合状態としてエンジン１４及び第１電動機ＭＧ１を共に前駆動輪２４に機械的に接続した状態で、エンジン１４を運転することにより少なくともエンジン１４を駆動力源として走行する。このモード３では、第１電動機ＭＧ１及び第２電動機ＭＧ２を共に無負荷状態とすることでエンジン１４のみを駆動力源として走行したり、第１電動機ＭＧ１及び第２電動機ＭＧ２の少なくとも一方を力行制御することでエンジン１４による駆動力をアシストして走行したりすることもできる。更に、このモード３では、第１電動機ＭＧ１を発電制御することでエンジン１４の動力から電力を得て、第２電動機ＭＧ２へ供給したり、蓄電装置５２を充電したりすることができる。

【００３０】

ハイブリッド制御部８２は、ＥＶ走行中には、蓄電装置５２の充電容量ＳＯＣに基づいて、エンジン１４の動力による蓄電装置５２の充電が必要であるか否かを判断する。例えば、ハイブリッド制御部８２は、ＥＶ走行中において、エンジン１４の動力により蓄電装置５２を充電する必要がある程の低い充電容量として予め定められた閾値Ｓ１よりも実際の充電容量ＳＯＣが低い場合には、モード３を成立させてエンジン１４を始動する。つまり、車両状態がＥＶ領域にあるときでも充電容量ＳＯＣが閾値Ｓ１よりも低い場合には、エンジン１４が始動される。ハイブリッド制御部８２は、エンジン始動に際して、第１クラッチＣ１を係合しつつ第１電動機ＭＧ１から始動用トルクを出力させてエンジン回転速度 N_e を自立運転可能乃至完爆可能な所定エンジン回転速度以上に引き上げつつ、エンジン１４への燃料噴射を行うと共にエンジン１４の点火を行ってエンジン１４を始動するエンジン始動制御を実行する。

【００３１】

ここで、モード１からモード３へ移行する場合のエンジン始動制御と、モード２からモード３へ移行する場合のエンジン始動制御とを比較する。モード１からモード３へ移行する場合のエンジン始動制御では、例えば無負荷状態とされている第１電動機ＭＧ１をエンジン始動に用いることから、比較的簡単な制御となる。また、第１電動機ＭＧ１が出力可能な定格トルク内にて始動用トルクが確実に担保されている。モード２からモード３へ移行する場合のエンジン始動制御では、例えば力行制御されている第１電動機ＭＧ１をエンジン始動に用いることから、比較的複雑な制御となる。また、第１電動機ＭＧ１の定格トルク内にて始動用トルクが担保されず、その不足分も第２電動機ＭＧ２にて確保されない可能性もある。このようなことから、モード２からモード３へ移行する場合は、モード１からモード３へ移行する場合と比較して、エンジン始動時に駆動トルクが変動し易く、エンジン始動ショックが発生し易い可能性がある。一方で、モード１からモード２へ移行した際、充電容量ＳＯＣが低い場合は、高い場合よりも充電容量ＳＯＣが閾値Ｓ１より低くなることでのモード３への移行が生じ易く、又、高い場合よりも充電容量ＳＯＣが閾値Ｓ１より低くなるまでに再びモード１へ移行するという期待も小さい。

【００３２】

上述したことを勘案すると、モード３へ移行する場合は、モード２から実行するよりもエンジン始動ショックを抑制するのに有利であるモード１からできるだけ実行したい。また、充電容量ＳＯＣが比較的低い場合は、モード１からモード２へ移行させたくない。従って、モード１からモード２への移行が判断された場合、充電容量ＳＯＣが比較的高いときにはモード２への移行を許容し、充電容量ＳＯＣが比較的低いときには２モータＥＶ領

10

20

30

40

50

域であってもモード3へ移行することで、エンジン始動ショックが発生し易い可能性があるモード2からモード3への移行を生じ難くすることが望ましい。

【0033】

そこで、本実施例では、2モータEV走行(モード2)を選択することができる蓄電装置52の充電容量SOCは、1モータEV走行(モード1)を選択することができる蓄電装置52の充電容量SOCよりも高くされる。つまり、本実施例では、蓄電装置52の充電容量SOCが予め定められた第1の閾値以上であるときに1モータEV走行を選択することが可能であり、蓄電装置52の充電容量SOCが予め定められた第2の閾値以上であるときに2モータEV走行を選択することが可能であり、前記第2の閾値は前記第1の閾値よりも高くされている。ここでの閾値は、1モータEV走行及び2モータEV走行へ移行できる各々の充電容量SOCを規定するSOC閾値であり、EV走行からエンジン走行へ移行する充電容量SOCを規定するものではない。つまり、前記第2の閾値は、2モータEV走行へ移行し難くする為に設定されているものであり、2モータEV走行が維持できる充電容量SOCの領域を狭くする為に設定されているものではない。従って、前記第1の閾値以上前記第2の閾値未満で1モータEV走行を選択し、前記第2の閾値以上で2モータEV走行を選択するというものではない。但し、前記第1の閾値に関しては、EV走行からエンジン走行への移行を判断する為の充電容量SOCとして規定した前記閾値S1を用いる。

【0034】

前記第1の閾値及び前記第2の閾値の設定に関して以下に例示する。車両質量、道路状況、運転者の癖等を反映した高負荷走行状態の下での直前の連続運転時間にて2モータEV走行の継続時間を予測する。2モータEV走行への移行直前の連続運転時間が長いと2モータEV走行の継続時間も長く成り易く、2モータEV走行から強制的にエンジン14が始動され易くなると考えられる。その為、実際の充電容量SOCが比較的高くても、連続運転時間が長い場合には2モータEV走行へ移行せずにエンジン走行へ切り替え易くすることが望ましい。一方で、連続運転時間が短い場合には、2モータEV走行中に1モータEV走行へ再移行する可能性が高いこともあり、2モータEV走行へ移行し易くする。そこで、SOC閾値設定手段すなわちSOC閾値設定部84は、2モータEV走行からエンジン走行への切替え自体が発生し難くされる為に、高負荷走行状態の下での連続運転時間に基づいて前記第2の閾値を変更する。例えば、SOC閾値設定部84は、前記連続運転時間が長い場合は、短い場合よりも前記第2の閾値を高くする。具体的には、SOC閾値設定部84は、例えば図4に示すような高負荷走行状態の下での連続運転時間と第2の閾値との予め定められた関係(SOC閾値マップA)から実際の現時点までの連続運転時間に基づいて第2の閾値を設定する。図4において、連続運転時間が長い程、第2の閾値は高くされる。また、連続運転時間に拘わらず第1の閾値は一定値とされる。上記高負荷走行状態は、例えば蓄電装置52の充電容量SOCの低下速度(以下、SOC低下速度という)が予め定められた所定速度以上となる走行状態、或いは車両10に対する運転者の駆動要求量が予め定められた所定要求量以上となる走行状態である。

【0035】

2モータEV走行への移行直前の高負荷走行状態やエアコン等の電気負荷の状態を反映した電力消費(すなわちSOC低下速度)が早いと2モータEV走行への移行後の電力消費も大きく成り易く、蓄電装置52で2モータEV走行できる時間が少なくなり、2モータEV走行から強制的にエンジン14が始動され易くなると考えられる。その為、実際の充電容量SOCが比較的高くても、SOC低下速度が早い場合には2モータEV走行へ移行せずにエンジン走行へ切り替え易くすることが望ましい。一方で、SOC低下速度が遅い場合には、2モータEV走行中に1モータEV走行へ再移行する可能性が高いこともあり、2モータEV走行へ移行し易くする。そこで、SOC閾値設定部84は、2モータEV走行からエンジン走行への切替え自体が発生し難くされる為に、SOC低下速度に基づいて前記第2の閾値を変更する。例えば、SOC閾値設定部84は、SOC低下速度が早い場合は、遅い場合よりも前記第2の閾値を高くする。具体的には、SOC閾値設定部8

10

20

30

40

50

4 は、例えば図 5 に示すような SOC 低下速度と第 2 の閾値との予め定められた関係 (SOC 閾値マップ B) から実際の SOC 低下速度に基づいて第 2 の閾値を設定する。図 5 において、SOC 低下速度が早い程、第 2 の閾値は高くされる。また、SOC 低下速度に拘わらず第 1 の閾値は一定値とされても良いし、図 5 に示すように、SOC 低下速度が早い程、第 1 の閾値を高くしても良い。

【0036】

第 2 の閾値が高い側に変更されると、1 モータ EV 走行中の残距離が長くなる側にてエンジン 14 が始動され易くなると考えられる。そうすると、例えば残距離を表示することが可能な車両では、エンジン始動と残距離表示との乖離が大きくなる側となって運転者に違和感を生じさせ易くなる。また、1 モータ EV 走行中の残距離が少ない場合には、2 モータ EV 走行へ移行後に強制的にエンジン 14 が始動され易くなると考えられる。その為、1 モータ EV 走行中の残距離が少ない場合には 2 モータ EV 走行へ移行せずにエンジン走行へ切り替え易くすることが望ましい。一方で、1 モータ EV 走行中の残距離が多い場合には、2 モータ EV 走行中に 1 モータ EV 走行へ再移行する可能性が高いこともあり、2 モータ EV 走行へ移行し易くする。そこで、SOC 閾値設定部 84 は、2 モータ EV 走行からエンジン走行への切替え自体が発生し難くされる為に、1 モータ EV 走行中の残距離に基づいて前記第 2 の閾値を変更する。例えば、SOC 閾値設定部 84 は、1 モータ EV 走行中の残距離が多い場合は、少ない場合よりも前記第 2 の閾値を低くする。これによって、1 モータ EV 走行中の残距離が多い状態からエンジン走行へ切り替えられることが発生し難くされる。具体的には、SOC 閾値設定部 84 は、例えば図 6 に示すような残距離と第 2 の閾値との予め定められた関係 (SOC 閾値マップ C) から実際の 1 モータ EV 走行中の残距離に基づいて第 2 の閾値を設定する。図 6 において、1 モータ EV 走行中の残距離が多い程、第 2 の閾値は低くされる。また、1 モータ EV 走行中の残距離に拘わらず第 1 の閾値は一定値とされる。上記 1 モータ EV 走行中の残距離は、例えば蓄電装置 52 の充電容量 SOC が低下していく走行状態において電子制御装置 80 により逐次決定される EV 走行可能な今後の走行距離である。電子制御装置 80 は、例えば実際の充電容量 SOC、SOC 低下速度、今後の走行負荷予測等に基づいて 1 モータ EV 走行中の残距離を算出する。

【0037】

より具体的には、図 2 に戻り、ハイブリッド制御部 82 は、充電容量 SOC が前記第 1 の閾値以上でモード 1 での 1 モータ EV 走行を実行しているときに、車両 10 に対する運転者の駆動要求量が増大させられたなどに因ってモード 2 での 2 モータ EV 走行への切換えが発生したか否かを、例えば車両状態が 1 モータ EV 領域から 2 モータ EV 領域へ移行したか否かに基づいて判断する (例えば図 3 の EV / EHV 領域マップ参照)。

【0038】

SOC 閾値設定部 84 は、ハイブリッド制御部 82 により 1 モータ EV 走行中に 2 モータ EV 走行への切換えが発生したと判断された場合には、例えば図 4 乃至図 6 に示すような SOC 閾値マップから車両状態に基づいて第 2 の閾値としての閾値 S_f を設定する。SOC 閾値設定部 84 は、図 4 乃至図 6 に示すような SOC 閾値マップから各々異なる閾値 S_f が設定される場合には、例えば各閾値 S_f 或いは予め定められた重み付けをした各閾値 S_f の内の最大値、最小値、平均値、或いは予め定められた優先順位の高い値を閾値 S_f として設定する。

【0039】

充電容量判定手段すなわち充電容量判定部 86 は、ハイブリッド制御部 82 により 1 モータ EV 走行中に 2 モータ EV 走行への切換えが発生したと判断された場合には、実際の充電容量 SOC が SOC 閾値設定部 84 により設定された閾値 S_f を下回っているか否かを判定する。

【0040】

ハイブリッド制御部 82 は、充電容量判定部 86 により実際の充電容量 SOC が閾値 S_f を下回っていると判定された場合には、モード 3 を成立させ、第 1 電動機 MG1 により

エンジン 14 を始動させてエンジン走行を実行する。一方で、ハイブリッド制御部 82 は、充電容量判定部 86 により実際の充電容量 SOC が閾値 S_f 以上であると判定された場合には、モード 2 を成立させ、油圧制御回路 50 により第 2 クラッチを係合させて 2 モータ EV 走行を実行する。

【0041】

図 7 は、電子制御装置 80 の制御作動の要部すなわち 2 モータ EV 走行からエンジン始動する際のエンジン始動ショックの発生頻度を抑制する為の制御作動を説明するフローチャートであり、例えば数 msec 乃至数十 msec 程度の極めて短いサイクルタイムで繰り返し実行される。この図 7 のフローチャートは、充電容量 SOC が前記第 1 の閾値以上での 1 モータ EV 走行中であることが前提とされている。

10

【0042】

図 7 において、まず、ハイブリッド制御部 82 に対応するステップ（以下、ステップを省略する）S10 において、例えば第 2 電動機 MG2 による 1 モータ EV 走行中に第 1 電動機 MG1 及び第 2 電動機 MG2 による 2 モータ EV 走行への切換えが発生したか否かが判断される。この S10 の判断が肯定される場合は充電容量判定部 86 に対応する S20 において、実際の充電容量 SOC が閾値 S_f 未満であるか否かが判定される。この S20 の判断が肯定される場合はハイブリッド制御部 82 に対応する S30 及び S40 において、モード 3 が成立させられ、第 1 クラッチ及び第 2 クラッチが係合されつつ第 1 電動機 MG1 によりエンジン 14 が始動されてエンジン走行が実行される。一方で、前記 S20 の判断が否定される場合はハイブリッド制御部 82 に対応する S50 及び S60 において、モード 2 が成立させられ、第 2 クラッチが係合されて 2 モータ EV 走行が実行される。他方で、前記 S10 の判断が否定される場合はハイブリッド制御部 82 に対応する S70 において、モード 1 がそのまま維持され、1 モータ EV 走行がそのまま継続される。

20

【0043】

上述のように、本実施例によれば、2 モータ EV 走行は、1 モータ EV 走行よりも蓄電装置 52 の充電容量 SOC が高い状態で選択される為、その 2 モータ EV 走行への移行後にエンジン走行へ切り替えられるまでの時間（すなわちエンジン 14 が始動されるまでの時間）が長くされる。この間に 1 モータ EV 走行へ移行できる機会を見計らって、1 モータ EV 走行からエンジン 14 を始動する等の対策が可能となり、2 モータ EV 走行からエンジン走行への切替え自体が発生し難くされる。見方を換えれば、2 モータ EV 走行への移行後に比較的早くエンジン走行へ切り替えられてしまうような低い充電容量 SOC では 2 モータ EV 走行が選択されない為、すなわち 2 モータ EV 走行へ移行され難くされる為、2 モータ EV 走行からエンジン走行への切替え自体が発生し難くされる。よって、2 モータ EV 走行からエンジン始動する際のエンジン始動ショックの発生頻度を抑制することができる。

30

【0044】

また、本実施例によれば、充電容量 SOC が第 1 の閾値以上で 1 モータ EV 走行が実行されている際に、駆動要求量が増加させられた場合、充電容量 SOC が第 1 の閾値よりも高い第 2 の閾値以上であるときは 2 モータ EV 走行を選択する一方で、充電容量 SOC がその第 2 の閾値未満であるときはエンジン走行を選択するので、2 モータ EV 走行への移行後にその 2 モータ EV 走行が継続される時間が長くされることにより、或いは早めにエンジン 14 を始動して 2 モータ EV 走行へ移行され難くされることにより、2 モータ EV 走行からエンジン走行への切替え自体が発生し難くされる。

40

【0045】

次に、本発明の他の実施例を説明する。なお、以下の説明において実施例相互に共通する部分には同一の符号を付して説明を省略する。

【実施例 2】

【0046】

図 8 は、本発明が適用される他の車両であるハイブリッド車両 100（以下、車両 100 という）の概略構成を説明する図である。図 8 において、車両 100 は、走行用の駆動

50

力源（エンジン１４、第１電動機ＭＧ１、第２電動機ＭＧ２）、第１駆動部１０２、第２駆動部１０４などを備えている。車両１００は、エンジン１４のクランク軸１０６を非回転部材であるハウジング１０８に対して固定するロック機構としての噛合クラッチ（ドッグクラッチ）１１０を備えている。

【００４７】

第１駆動部１０２は、遊星歯車装置１１２及び出力歯車１１４を備えている。遊星歯車装置１１２は、第１電動機ＭＧ１、第２電動機ＭＧ２、及びエンジン１４にそれぞれ直接的に或いは間接的に連結された複数の回転要素を有する公知のシングルピニオン型の遊星歯車装置であり、差動作用を生じる差動機構として機能する。具体的には、遊星歯車装置１１２は、入力回転部材であってエンジン１４に連結された回転要素としてのキャリアＣＡ、第１電動機ＭＧ１に連結された回転要素としてのサンギヤＳ、及び前駆動輪２４に動力伝達可能に連結された出力回転部材であって出力歯車１１４に連結された回転要素としてのリングギヤＲを備え、電氣的無段変速機として機能する。キャリアＣＡは、噛合クラッチ１１０の係合作動（ロック作動）によりハウジング１０８に連結される。出力歯車１１４は、クランク軸１０６と平行を成す中間出力軸１１６と一体的に設けられた大径歯車１１８と噛み合わされている。中間出力軸１１６には、第１ギヤ対２０の一方を構成する小径歯車１２０が一体的に設けられている。

10

【００４８】

第２駆動部１０４は、第２電動機ＭＧ２の出力軸であるＭＧ２出力軸１２２に連結された第２出力歯車１２４を備えている。第２出力歯車１２４は、大径歯車１１８と噛み合わされている。これにより、第２電動機ＭＧ２は、前駆動輪２４に動力伝達可能に連結される。

20

【００４９】

噛合クラッチ１１０は、クランク軸１０６に固設されたエンジン側部材１１０ａと、ハウジング１０８に固設されたハウジング側部材１１０ｂと、内周側に設けられたスプラインがエンジン側部材１１０ａ及びハウジング側部材１１０ｂの噛合歯に噛み合わされた状態で軸心方向の移動（摺動）可能に設けられたスリーブ１１０ｃと、スリーブ１１０ｃを軸心方向に駆動するアクチュエータ１１０ｄとを備えている。アクチュエータ１１０ｄによりスリーブ１１０ｃがエンジン側部材１１０ａ及びハウジング側部材１１０ｂ両方の噛合歯に噛み合わされると、クランク軸１０６がハウジング１０８に固定（ロック）される。すなわち、噛合クラッチ１１０の係合作動により、クランク軸１０６はハウジング１０８に固定される。一方で、アクチュエータ１１０ｄによりスリーブ１１０ｃがハウジング側部材１１０ｂの噛合歯にのみ噛み合わされると、クランク軸１０６はハウジング１０８に対して相対回転可能な状態とされる。ロック機構として噛合クラッチ１１０を備えた構成においては、クランク軸１０６のハウジング１０８に対する引き摺りの発生を抑制できるという利点がある。

30

【００５０】

このように構成された車両１００においても、前述の実施例１と同様に、車両状態に基づいてモード１、モード２、及びモード３を各々成立させて、１モータＥＶ走行、２モータＥＶ走行、及びエンジン走行を各々選択することができる。

40

【００５１】

ハイブリッド制御部８２は、例えばモード１を成立させた場合には、噛合クラッチ１１０を解放作動させた状態とし、エンジン１４を停止させると共に第１電動機ＭＧ１を無負荷状態としながら、第２電動機ＭＧ２を力行制御して走行する。ハイブリッド制御部８２は、例えばモード２を成立させた場合には、噛合クラッチ１１０をロック作動させた状態とし、エンジン１４を停止させると共に第１電動機ＭＧ１及び第２電動機ＭＧ２を力行制御して走行する。ハイブリッド制御部８２は、例えばモード３を成立させた場合には、噛合クラッチ１１０を解放作動させた状態とし、エンジン１４の動力に対する反力を第１電動機ＭＧ１により受け持つことで出力歯車１１４にエンジン直達トルクを伝達して少なくともエンジン１４を駆動力源として走行する。

50

【0052】

図9の共線図を用いてモード2における車両100の作動について説明する。図9において、エンジン14の駆動は行われず、噛合クラッチ110の係合作動によりエンジン14が回転不能にロックされる。噛合クラッチ110が係合作動された状態においては、第2電動機MG2の力行トルクが車両前進方向の駆動力として前駆動輪24へ伝達される。また、第1電動機MG1の反力トルクが車両前進方向の駆動力として前駆動輪24へ伝達される。これにより、充電スタンドや家庭用電源などの外部電源から蓄電装置52への充電が可能な所謂プラグインハイブリッド方式を採用するプラグインハイブリッド車両において、蓄電装置52が大容量化（高出力化）される場合、第2電動機MG2の大型化を抑制しつつEV走行の高出力化を実現することができる。

10

【0053】

ここで、モード1からモード3へ移行する場合のエンジン始動制御と、モード2からモード3へ移行する場合のエンジン始動制御とを比較する。何れの場合も図10に示すように、ハイブリッド制御部82は、第1電動機MG1からクランキングトルクを出力させてエンジン回転速度 N_e を自立運転可能乃至完爆可能な所定エンジン回転速度以上に引き上げつつ、エンジン14への燃料噴射を行うと共にエンジン14の点火を行ってエンジン14を始動するエンジン始動制御を実行する。このようなエンジン始動制御では、図10に示すように、上記クランキングトルクに対する反力トルクが出力歯車114側に現れる為、ハイブリッド制御部82は、その反力トルクを打ち消す（相殺する）為の始動補償トルクを第2電動機MG2から出力させる。上記クランキングトルク及び始動補償トルクは、何れもエンジン始動時の始動用トルクである。モード1からモード3へ移行する場合のエンジン始動制御では、例えば無負荷状態とされている第1電動機MG1をエンジン始動に用いることから、比較的簡単な制御となる。これに対して、モード2からモード3へ移行する場合のエンジン始動制御では、例えば負回転負トルクにて力行制御されている状態から正回転正トルクにて力行制御する状態へ移行させて第1電動機MG1をエンジン始動に用いると共に、噛合クラッチ110をロック作動させた状態から非ロック作動させる必要もあることから、比較的複雑な制御となる。また、エンジン始動時には、負回転負トルクにて力行制御することで発生していた第1電動機MG1による駆動トルク分を第2電動機MG2にて確保できない可能性もある。このようなことから、モード2からモード3へ移行する場合は、モード1からモード3へ移行する場合と比較して、よりエンジン始動ショックが発生し易い可能性がある。

20

30

【0054】

そこで、本実施例でも、前述の実施例1と同様の観点で、2モータEV走行（モード2）を選択することができる蓄電装置52の充電容量SOCは、1モータEV走行（モード1）を選択することができる蓄電装置52の充電容量SOCよりも高くされる。よって、本実施例においても、前述の実施例1と同様に、2モータEV走行からエンジン始動する際のエンジン始動ショックの発生頻度を抑制することができる。尚、本実施例では、図7のフローチャートのステップS50における「第2クラッチ係合」が「噛合クラッチ係合」へ変更される。

【0055】

以上、本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明したが、本発明はこの実施例に限定されるものではなく、その他の態様においても適用される。

40

【0056】

例えば、前述の実施例1の車両10は、ベルト式無段変速機18を備えていたが、これに限らない。例えば、ベルト式無段変速機18に替えて、遊星歯車式多段変速機や平行軸式変速機などの他の公知の自動変速機であっても良い。また、図11のハイブリッド車両200（以下、車両200という）に示すように、ベルト式無段変速機18を備えていない車両であっても本発明は適用され得る。また、車両200に示すように、第2電動機MG2は、直接的に或いは歯車機構等を介して間接的に前駆動輪24に連結されても良い。また、前駆動輪24と後駆動輪30とが逆であっても良い。また、車両10において、更

50

に、第3電動機が前駆動輪24に連結されても良い。また、車両200において、更に、第3電動機を駆動力源とするリヤ駆動部が備えられても良い。つまり、2モータEV走行は少なくとも2つの電動機を走行用の駆動力源とするEV走行である。

【0057】

また、前述の実施例2では、ロック機構として噛合クラッチ110を例示したが、これに限らない。ロック機構は、例えばクランク軸106の正回転方向の回転を許容し且つ負回転方向の回転を阻止するワンウェイクラッチ、油圧アクチュエータによって係合制御される多板式の油圧式摩擦係合装置、乾式の係合装置、電磁アクチュエータによってその係合状態が制御される電磁式摩擦係合装置（電磁クラッチ）、磁粉式クラッチなどであっても良い。要は、ロック機構は、クランク軸106をハウジング108に対してロックしたり非ロックしたりできる機構であれば良い。

10

【0058】

また、前述の実施例2では、差動機構を備える車両として車両100を例示したが、これに限らない。例えば、図12のハイブリッド車両300（以下、車両300という）に示すような、差動機構としての遊星歯車装置302を備える車両であっても本発明は適用され得る。車両300において、例えばモード1の成立時には、第1クラッチC1及び第2クラッチC2を解放状態とし且つブレーキBを係合状態として、エンジン14を停止させると共に第1電動機MG1を無負荷状態としながら、第2電動機MG2を力行制御して走行する。例えばモード2の成立時には、第1クラッチC1及びブレーキBを解放状態とし且つ第2クラッチC2を係合状態として、エンジン14を停止させると共に第1電動機MG1及び第2電動機MG2を力行制御して走行する。例えばモード3の成立時には、第1クラッチC1及び第2クラッチC2を係合状態とし且つブレーキBを解放状態として、エンジン14の動力に対する反力を第2電動機MG2により受け持つことで少なくともエンジン14を駆動力源として走行する。

20

【0059】

また、車両100、300では、差動機構の3つの回転要素の各々がエンジン14、第1電動機MG1、及び第2電動機MG2に連結される構成であったが、これに限らない。例えば、複数の遊星歯車装置が相互に連結されることで4つ以上の回転要素を有する差動機構であっても本発明は適用され得る。また、電動機は、第1電動機MG1及び第2電動機MG2以外に備えられていても良い。また、エンジン14や複数の電動機は、直接的に或いは歯車機構等を介して間接的に差動機構の各回転要素に連結される。また、遊星歯車装置112、302は、ダブルプラネタリの遊星歯車装置であっても良い。また、遊星歯車装置112、302は、例えばピニオンに噛み合う一対のかさ歯車を有する差動歯車装置であっても良い。また、車両100、300では、第2電動機MG2は、直接的に或いは歯車機構等を介して間接的に出力歯車114や前駆動輪24等に連結されたり、前駆動輪24とは別の一対の車輪に直接的に又は間接的に連結されたりしても良い。そのように第2電動機MG2が別の一対の車輪に連結されておればその別の一対の車輪も駆動輪に含まれる。要するに、エンジン14からの動力で駆動される駆動輪と第2電動機MG2からの動力で駆動される駆動輪とは、別個の車輪であっても差し支えない。車両100、300では、前駆動輪24に替えて、後駆動輪30を駆動するものであっても良い。

30

40

【0060】

また、前述の実施例では、EV走行からエンジン走行への移行を判断する為の閾値として、1モータEV走行時及び2モータEV走行時共に閾値S1を用いたが、異なる閾値を用いても良い。また、第1の閾値として閾値S1を用いたが、これに限らない。

【0061】

また、前述の実施例において、車両10、100、200、300が充電スタンドや家庭用電源などの外部電源から蓄電装置52への充電が可能な所謂プラグインハイブリッド車両である場合、外部電源から充電された電力を用いて走行している状態を充電容量SOCが高い状態とし、エンジン14の動力により充電された発電電力を用いて走行している状態を充電容量SOCが低い状態としても良い。つまり、外部電源から充電された電力に

50

て走行している間は 2 モータ EV 走行が可能とし、エンジン 1 4 の動力により充電された電力にて走行している間は 1 モータ EV 走行が可能としても良い。外部電源から充電された電力か或いはエンジン 1 4 の動力により充電された電力かは、例えば蓄電装置 5 2 における電力の入出力を監視することで区別されたり、それぞれの電力が充電されるバッテリーを各々備えて構成されることで区別される。

【 0 0 6 2 】

尚、上述したのはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【符号の説明】

【 0 0 6 3 】

10, 100, 200, 300: ハイブリッド車両 (車両)

2 4 : 前驅動輪 (車輪)

30 : 後驅動輪 (車輪)

5 2 : 蓄電装置

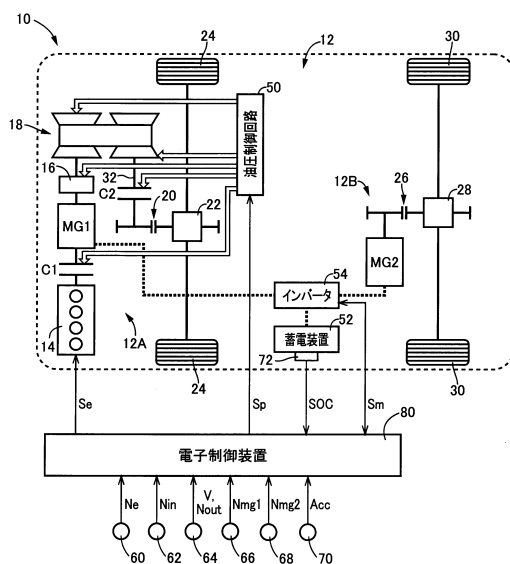
8 0 : 電子制御装置 (制御装置)

M G 1 : 第 1 電動機

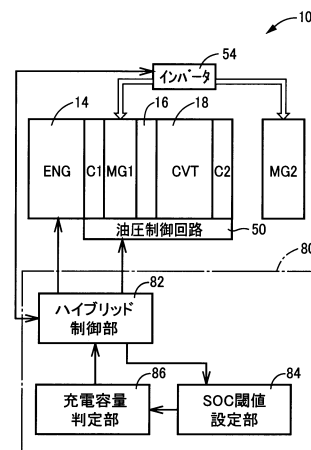
M G 2 : 第 2 電動機

10

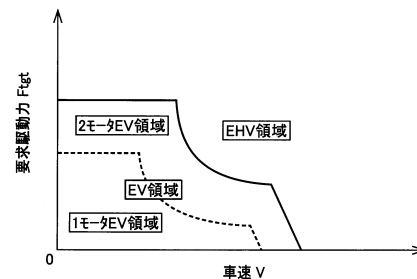
【圖 1】



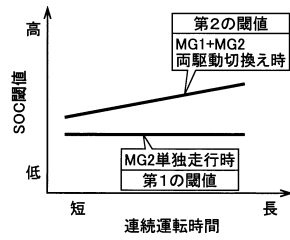
【圖 2】



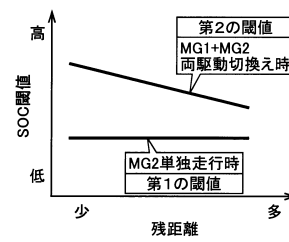
【图 3】



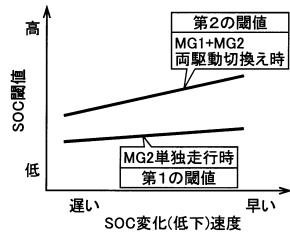
【図 4】



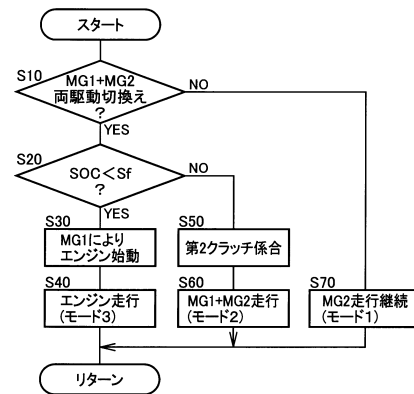
【図 6】



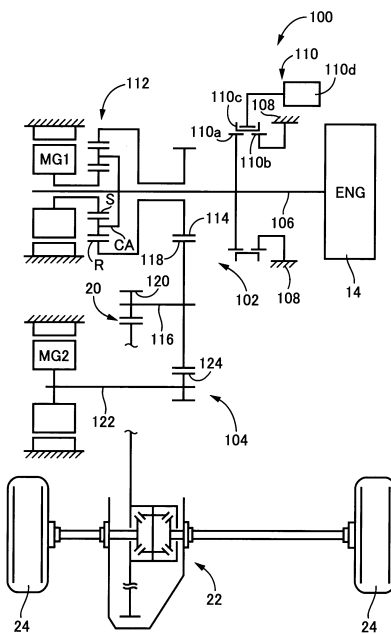
【図 5】



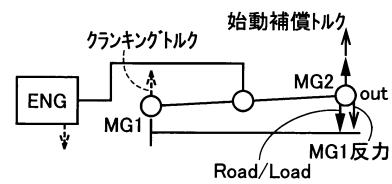
【図 7】



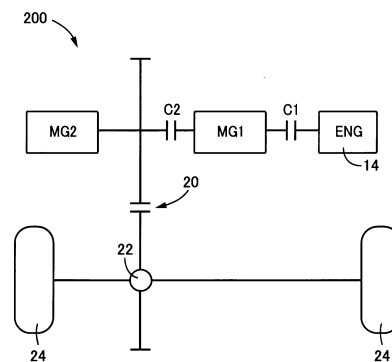
【図 8】



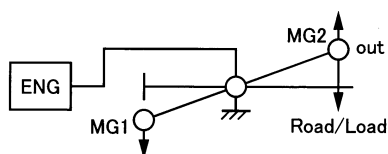
【図 10】



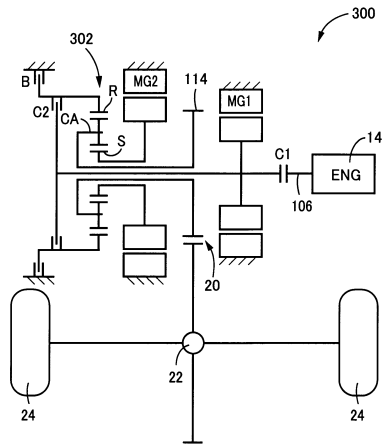
【図 11】



【図 9】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
B 6 0 W	10/02	(2006.01)	B 6 0 K	6/20 3 1 0
B 6 0 W	10/06	(2006.01)	B 6 0 K	6/547
B 6 0 K	6/547	(2007.10)	B 6 0 K	6/52
B 6 0 K	6/52	(2007.10)	B 6 0 K	6/20 3 5 0
B 6 0 W	10/10	(2012.01)	B 6 0 L	15/20 Z H V S
B 6 0 L	15/20	(2006.01)	B 6 0 L	11/18 A
B 6 0 L	11/18	(2006.01)	B 6 0 L	11/14
B 6 0 L	11/14	(2006.01)		

- (72)発明者 奥田 弘一
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 松原 亨
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 北畑 剛
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 熊 崎 健太
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 日浅 康博
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 加藤 春哉
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 田端 淳
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 小原 一郎

- (56)参考文献 特開平9 - 284911 (JP, A)
特開2009 - 143263 (JP, A)
特開2003 - 18707 (JP, A)
特開2005 - 6377 (JP, A)
特開2004 - 208477 (JP, A)
特開2010 - 18212 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 K 6 / 0 0 - 6 / 5 4 7
B 6 0 K 1 7 / 0 0 - 1 7 / 3 6
B 6 0 W 1 0 / 0 0 - 5 0 / 1 6
F 0 2 D 2 9 / 0 0 - 2 9 / 0 6
B 6 0 L 1 / 0 0 - 1 5 / 4 2
F 1 6 D 4 8 / 0 0 - 4 8 / 1 2