

(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>B60W 10/08</b>	<b>(2006.01)</b>	B60K	6/20	320
<b>B60W 20/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B60K	6/442	
<b>B60K 6/442</b>	<b>(2007.10)</b>	B60K	6/445	
<b>B60K 6/445</b>	<b>(2007.10)</b>	B60K	6/365	
<b>B60K 6/365</b>	<b>(2007.10)</b>	B60K	6/20	360

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)  
 (86) (22) 出願日 平成24年3月26日 (2012.3.26)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2012/057823  
 (87) 国際公開番号 WO2013/145104  
 (87) 国際公開日 平成25年10月3日 (2013.10.3)  
 審査請求日 平成26年9月24日 (2014.9.24)

(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 100085361  
 弁理士 池田 治幸  
 (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電動機のみの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でき、

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киングトルクを出力すると共に前記第2電動機にて該クランкиング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、該クラッチを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

【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電動機のみの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できあり、(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。

#### 【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。

#### 【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。

#### 【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。

#### 【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

10

20

30

40

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キング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キング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。10

#### 【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、その断接クラッチを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。20

#### 【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と考えられる為、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電動機と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、電動機の大型化を抑制することができる。30

#### 【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系統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。40

#### 【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50

輪 3 0 に駆動力を伝達可能に連結されている。

【 0 0 2 1 】

第 1 電動機 M G 1 及び第 2 電動機 M G 2 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 1 0 に備えられた蓄電装置 5 2 との間でインバータ 5 4 を介して電力を授受可能にその蓄電装置 5 2 と電気的に接続されている。第 1 電動機 M G 1 は、第 1 クラッチ C 1 を介してエンジン 1 4 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 M G 2 は、後駆動輪 3 0 と機械的に連結された第 2 回転機である。

【 0 0 2 2 】

第 1 クラッチ C 1 及び第 2 クラッチ C 2 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 5 0 により制御される。また、第 1 クラッチ C 1 は、エンジン 1 4 と第 1 電動機 M G 1 との間に設けられている。また、第 2 クラッチ C 2 は、ベルト式無段変速機 1 8 の出力回転部材としての変速機出力軸 3 2 と前駆動輪 2 4 との間に設けられている。また、第 1 クラッチ C 1 と第 2 クラッチ C 2 とは、エンジン 1 4 を前駆動輪 2 4 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 C 1 及び第 2 クラッチ C 2 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 C 1 及び第 2 クラッチ C 2 の何れもが動力伝達可能に係合されている状態である。

【 0 0 2 3 】

また、車両 1 0 には、車両 1 0 の各部を制御する制御装置としての電子制御装置 8 0 が備えられている。この電子制御装置 8 0 は、例えば C P U 、 R A M 、 R O M 、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、 C P U は R A M の一時記憶機能を利用して予め R O M 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 1 0 の各種制御を実行する。例えば、電子制御装置 8 0 は、エンジン 1 4 、第 1 電動機 M G 1 、第 2 電動機 M G 2 等に関するハイブリッド駆動制御、ベルト式無段変速機 1 8 の変速制御、第 1 クラッチ C 1 及び第 2 クラッチ C 2 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 8 0 には、車両 1 0 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 6 0 、変速機入力回転速度センサ 6 2 、変速機出力回転速度センサ 6 4 、レゾルバ等の第 1 電動機回転速度センサ 6 6 、レゾルバ等の第 2 電動機回転速度センサ 6 8 、アクセル開度センサ 7 0 、バッテリセンサ 7 2 など）による検出値に基づく各種信号（例えばエンジン 1 4 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 1 8 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 3 2 の回転速度である変速機出力回転速度 N out 、第 1 電動機 M G 1 の回転速度である第 1 電動機回転速度 N mg1 、第 2 電動機 M G 2 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 A cc 、蓄電装置 5 2 の充電状態（充電容量） S O C など）が供給される。電子制御装置 8 0 からは、車両 1 0 に設けられた各装置（例えばエンジン 1 4 、油圧制御回路 5 0 、インバータ 5 4 など）に各種指令信号（例えばエンジン制御指令信号 S e 、油圧制御指令信号 S p 、電動機制御指令信号 S m など）が供給される。

【 0 0 2 4 】

図 2 は、電子制御装置 8 0 による制御機能の要部を説明する機能プロック線図である。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 8 2 は、例えばエンジン 1 4 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 5 4 を介して第 1 電動機 M G 1 及び第 2 電動機 M G 2 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 5 0 を介して第 1 クラッチ C 1 及び第 2 クラッチ C 2 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 1 4 、第 1 電動機 M G 1 、及び第 2 電動機 M G 2 によるハイブリッド駆動制御等を実行する。

【 0 0 2 5 】

ハイブリッド制御部 8 2 は、アクセル開度 A cc や車速 V に基づいて車両 1 0 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 S O C 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。10 20

#### 【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 - 2M EV 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 - 2M EV 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 - 2M EV 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。30 40

#### 【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50

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Ne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。

10

#### 【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の閾値を高くなる。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の閾値は高くなる。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。

20

#### 【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ます、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の閾値を高くなる。具体的には、SOC閾値設定部84

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。これによつて、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Sf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Sfが設定される場合には、例えば各閾値Sf或いは予め定められた重み付けをした各閾値Sf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Sf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Sf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Sf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

10

20

30

40

50

エンジン 1 4 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 8 2 は、充電容量判定部 8 6 により実際の充電容量 S O C 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 5 0 により第 2 クラッチを係合させて 2 モータ E V 走行を実行する。

#### 【 0 0 4 1 】

図 7 は、電子制御装置 8 0 の制御作動の要部すなわち 2 モータ E V 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 S O C が前記第 1 の閾値以上での 1 モータ E V 走行中であることが前提とされている。10

#### 【 0 0 4 2 】

図 7 において、先ず、ハイブリッド制御部 8 2 に対応するステップ（以下、ステップを省略する）S 1 0 において、例えば第 2 電動機 M G 2 による 1 モータ E V 走行中に第 1 電動機 M G 1 及び第 2 電動機 M G 2 による 2 モータ E V 走行への切換えが発生したか否かが判断される。この S 1 0 の判断が肯定される場合は充電容量判定部 8 6 に対応する S 2 0 において、実際の充電容量 S O C が閾値 S f 未満であるか否かが判定される。この S 2 0 の判断が肯定される場合はハイブリッド制御部 8 2 に対応する S 3 0 及び S 4 0 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 M G 1 によりエンジン 1 4 が始動されてエンジン走行が実行される。一方で、前記 S 2 0 の判断が否定される場合はハイブリッド制御部 8 2 に対応する S 5 0 及び S 6 0 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 E V 走行が実行される。他方で、前記 S 1 0 の判断が否定される場合はハイブリッド制御部 8 2 に対応する S 7 0 において、モード 1 がそのまま維持され、1 モータ E V 走行がそのまま継続される。20

#### 【 0 0 4 3 】

上述のように、本実施例によれば、2 モータ E V 走行は、1 モータ E V 走行よりも蓄電装置 5 2 の充電容量 S O C が高い状態で選択される為、その 2 モータ E V 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 1 4 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 E V 走行へ移行できる機会を見計らって、1 モータ E V 走行からエンジン 1 4 を始動する等の対策が可能となり、2 モータ E V 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 E V 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 S O C では 2 モータ E V 走行が選択されない為、すなわち 2 モータ E V 走行へ移行され難くされる為、2 モータ E V 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 E V 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事ができる。30

#### 【 0 0 4 4 】

また、本実施例によれば、充電容量 S O C が第 1 の閾値以上で 1 モータ E V 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 S O C 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 E V 走行を選択する一方で、充電容量 S O C 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 E V 走行への移行後にその 2 モータ E V 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 1 4 を始動して 2 モータ E V 走行へ移行され難くされることにより、2 モータ E V 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

#### 【 0 0 4 5 】

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 】

#### 【 0 0 4 6 】

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 1 0 0（以下、車両 1 0 0 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 1 0 0 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、電気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Ne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

## 【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。

30

## 【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

#### 【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4050

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14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14の動力により充電された電力かは、例えば蓄電装置52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を各々備えて構成されることで区別される。

### 【0062】

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、改良を加えた様様で実施することができる。

### 【符号の説明】

#### 【0063】

10, 100, 200, 300: ハイブリッド車両(車両)

10

24: 前駆動輪(車輪)

30: 後駆動輪(車輪)

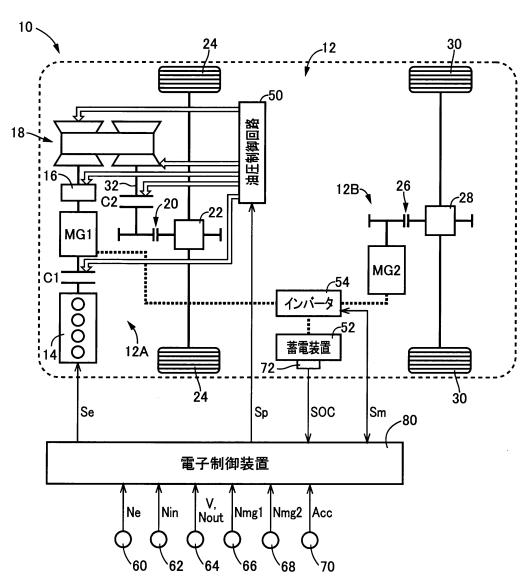
52: 蓄電装置

80: 電子制御装置(制御装置)

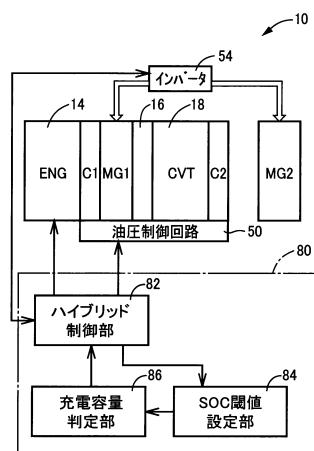
MG1: 第1電動機

MG2: 第2電動機

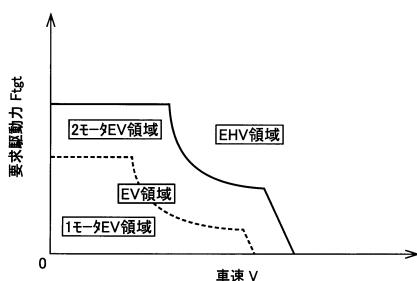
【図1】



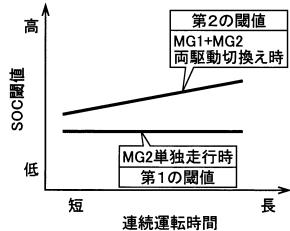
【図2】



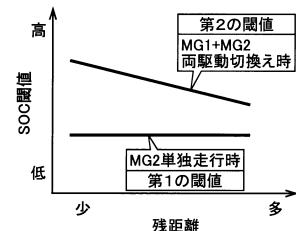
【図3】



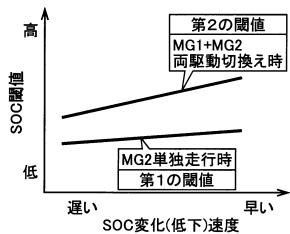
【図4】



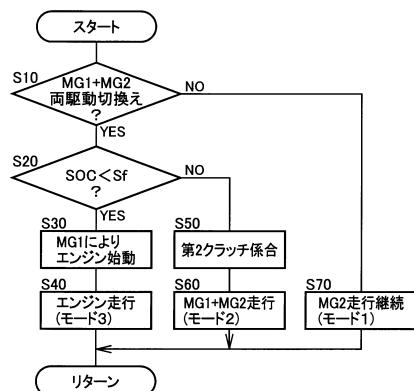
【図6】



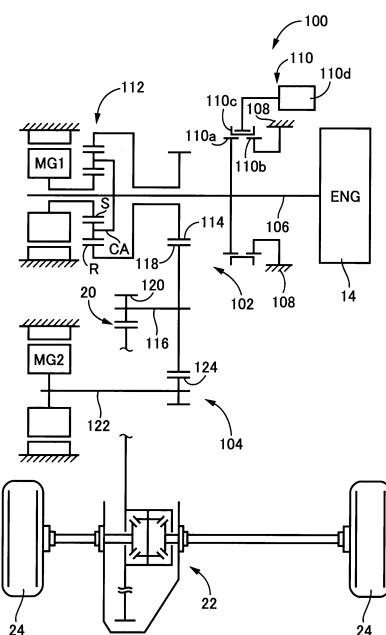
【図5】



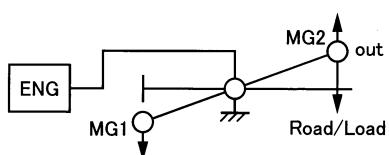
【図7】



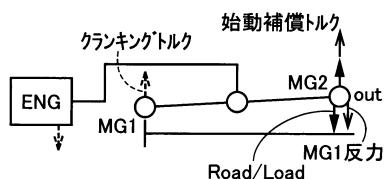
【図8】



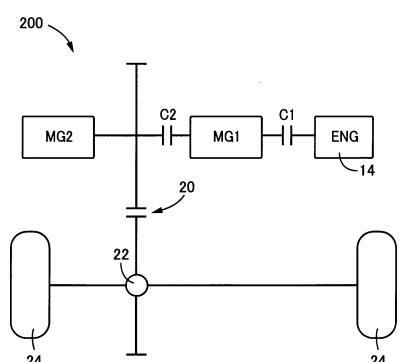
【図9】



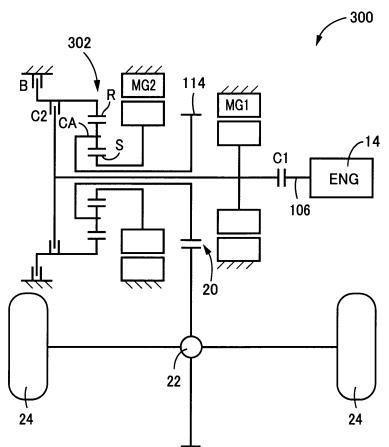
【図10】



【図11】



【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 北畠 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