

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5093365号  
(P5093365)

(45) 発行日 平成24年12月12日(2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年9月28日(2012.9.28)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>B60W 10/08</b>	<b>(2006.01)</b>	B60K	6/20	320	
<b>B60W 20/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B60K	6/445	ZHV	
<b>B60K 6/445</b>	<b>(2007.10)</b>	B60L	11/14		
<b>B60L 11/14</b>	<b>(2006.01)</b>				

請求項の数 10 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2010-546753 (P2010-546753)	(73) 特許権者	000003207
(86) (22) 出願日	平成21年5月27日(2009.5.27)		トヨタ自動車株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2009/059677		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(87) 国際公開番号	W02010/137129	(74) 代理人	100104765
(87) 国際公開日	平成22年12月2日(2010.12.2)		弁理士 江上 達夫
審査請求日	平成22年11月25日(2010.11.25)	(74) 代理人	100099645
			弁理士 山本 晃司
		(74) 代理人	100107331
			弁理士 中村 聡延
		(72) 発明者	小倉 裕之
			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 秀政

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の駆動制御装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関と、

前記内燃機関の動力により発電可能であると共に該発電により得られた電力を蓄電池に充電可能な発電機と、

前記内燃機関の動力を、駆動軸及び前記発電機の回転軸に分割する動力分割機構と、

前記発電機及び前記蓄電池の少なくとも一方から供給される電力に応じた動力を前記駆動軸に出力可能な電動機と、

前記発電機の回転軸が停止した状態で前記発電機を固定可能なロック機構と、

を備え、

前記ロック機構は、

前記発電機のロータに固定されると共に、前記ロータと一体回転可能な第1部材と、

前記第1部材の前記ロータ側とは反対側に対向して配置され、前記第1部材と係合可能な第2部材と、

前記第2部材の前記第1部材側とは反対側の面に対向する面を有し、電磁力を発生可能なケースと、

を有し、

前記ロック機構は、(i)前記第1部材、前記第2部材及び前記ケースが互いに係合しない非係合状態とされることにより、前記発電機の回転軸が回転可能な第1状態を実現可能であると共に、(ii)前記ケースに電磁力が発生することにより前記第1部材、前記

第 2 部材及び前記ケースが互いに係合する係合状態とされることにより、前記発電機の回転軸が停止した状態で固定される第 2 状態を実現可能であり、

前記非係合状態から前記係合状態へと状態変化する係合動作及び前記係合状態から前記非係合状態へと状態変化する非係合動作により発生する熱を伝導可能であると共に、前記係合動作及び前記非係合動作を潤滑可能なオイルの前記ロック機構への循環を制御するオイル制御弁と、

前記発電機の回転軸が回転していない所定期間において、前記第 1 状態及び第 2 状態のうち一方の状態から前記第 1 状態及び前記第 2 状態のうち他方の状態へと切り替えた後、前記他方の状態から前記一方の状態へと切り替えるように前記ロック機構を制御すると共に、前記オイルが循環するように前記オイル制御弁を制御する制御手段と、

を更に備える

ことを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記所定期間として、前記発電機の動作状態が前記第 1 状態であり且つ前記発電機の回転軸が回転していない期間に、前記発電機の動作状態を前記第 1 状態から前記第 2 状態へと切り替えるように前記ロック機構を制御することを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記所定期間において、前記一方の状態から前記他方の状態へと切り替えた後、前記他方の状態から前記一方の状態へと切り替えることを、2 回以上の回数だけ行うように前記ロック機構を制御することを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記所定期間として、前記発電機の回転軸が回転し始めた時点を含む期間に、前記一方の状態から前記他方の状態へと切り替えるように前記ロック機構を制御することを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記所定期間において、前記係合動作と前記非係合動作とが組みとなって行われる組み動作を単位時間当たり所定回数だけ行うように前記ロック機構を制御することを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 6】

前記発電機として、第 1 電動発電機と、

前記電動機として、第 2 電動発電機とを備え、

前記制御手段は、前記所定期間として、前記第 1 電動発電機又は前記第 2 電動発電機によって前記内燃機関を始動するクランキングを開始した時点を含む期間に、前記発電機の動作状態を前記一方の状態から前記他方の状態へと切り替えるように前記ロック機構を制御することを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 7】

前記発電機として、第 1 電動発電機と、

前記電動機として、第 2 電動発電機とを備え、

前記制御手段は、前記所定期間として、前記第 1 電動発電機又は前記第 2 電動発電機によって電力に応じた動力を前記駆動軸に出力し始めた時点を含む期間に、前記発電機の動作状態を前記一方の状態から前記他方の状態へと切り替えるように前記ロック機構を制御することを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記所定期間において、前記オイル制御弁によって前記オイルの循環量を増大させることに加えて又は代えて、前記オイルの温度に応じて、前記オイル制御弁によって前記オイルを循環させる循環時間を変化させることを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 9】

10

20

30

40

50

前記制御手段は、前記所定期間において、前記発電機の動作状態を前記一方の状態から前記他方の状態へと切り替えるように前記ロック機構を制御する前に、前記オイル制御弁によって前記係合手段の近傍の前記オイルを循環させることを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項10】

内燃機関と、前記内燃機関の動力により発電可能であると共に該発電により得られた電力を蓄電池に充電可能な発電機と、前記内燃機関の動力を、駆動軸及び前記発電機の回転軸に分割する動力分割機構と、前記発電機及び前記蓄電池の少なくとも一方から供給される電力に応じた動力を前記駆動軸に出力可能な電動機と、前記発電機の回転軸が停止した状態で前記発電機を固定可能なロック機構と、を備え、前記ロック機構は、前記発電機のロータに固定されると共に、前記ロータと一体回転可能な第1部材と、前記第1部材の前記ロータ側とは反対側に対向して配置され、前記第1部材と係合可能な第2部材と、前記第2部材の前記第1部材側とは反対側の面に対向する面を有し、電磁力を発生可能なケースと、を有し、前記ロック機構は、(i)前記第1部材、前記第2部材及び前記ケースが互いに係合しない非係合状態とされることにより、前記発電機の回転軸が回転可能な第1状態を実現可能であると共に、(ii)前記ケースに電磁力が発生することにより前記第1部材、前記第2部材及び前記ケースが互いに係合する係合状態とされることにより、前記発電機の回転軸が停止した状態で固定される第2状態を実現可能であり、前記非係合状態から前記係合状態へと状態変化する係合動作及び前記係合状態から前記非係合状態へと状態変化する非係合動作により発生する熱を伝導可能であると共に、前記係合動作及び前記非係合動作を潤滑可能なオイルの前記ロック機構への循環を制御するオイル制御弁を更に備えるハイブリッド車両の駆動制御装置におけるハイブリッド車両の駆動制御方法であって、

前記発電機の回転軸が回転していない所定期間において、前記第1状態及び第2状態のうち一方の状態から前記第1状態及び前記第2状態のうち他方の状態へと切り替えた後、前記他方の状態から前記一方の状態へと切り替えるように前記ロック機構を制御すると共に、前記オイルが循環するように前記オイル制御弁を制御する制御工程を備えることを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハイブリッド車両の駆動制御装置及び方法の技術分野に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の装置として、動力源として内燃機関に加えて電動機を備えると共に、内燃機関の動力により発電する発電機とこの発電機によって発電される電力を蓄積可能なバッテリーを備えるハイブリッド車両が知られている。このようなハイブリッド車両では、内燃機関の動力は、例えばプラネタリギアにより構成される動力分割機構によって、発電機の回転軸と、車軸に連結される駆動軸とに分割される。

【0003】

このようなハイブリッド車両において、内燃機関から駆動軸へのエネルギーの伝達効率を高めるために、駆動軸に出力すべき目標駆動トルクが内燃機関の最大出力トルクより小さい場合には、発電機の回転軸を機械的にロックして、内燃機関の出力軸と駆動軸とを機械的に直結する技術が知られている。この技術によれば、内燃機関の動力を、発電機や電動機を介することなく、駆動軸に直接出力することができるので、発電機や電動機におけるエネルギー損失の発生を無くすことができ、伝達効率を高めることが可能である。例えば特許文献1等では、発電機の回転軸の機械的なロックが意図せずに開放された場合、それ以降、この発電機の機械的なロックを一律禁止する技術が開示されている。また、特許文献3等では、内燃機関のバルブを制御する油圧制御弁(所謂、OCV: Oil Control Valve)に異物が噛み込まれたことが検出された場合、OCVに印加する電流を最大電流、

10

20

30

40

50

最小電流と交互に変化させ、オイルポンプによる作動油により異物を流す技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2004-345527号公報

【特許文献2】特開2002-51407号公報

【特許文献3】特開2001-234768号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述した特許文献1等によれば、ハイブリッド車両における発電機の機械的なロック機構内に異物が混入して、発電機の回転軸の機械的なロック及びロックの開放が適切に実施されない可能性があるという技術的な問題点が生じる。

【0006】

詳細には、発電機のロック機構は、ロック機構内のオイルの循環によって潤滑されると共に冷却されている。この循環されるオイルに混じって、発電機のロック機構内に鉄粉等の異物が混入する可能性がある。加えて、発電機のロック機構内の摺動部、回転部、支持部又は押圧部等の構成要素の動作によって、磨耗された鉄粉等の異物が発生する可能性がある。更に、発電機のロック機構内の各構成要素の連結部などにこの異物が堆積してしまう可能性がある。

【0007】

これらの異物は、発電機のロック機構内の摺動部等に引っ掛かったり、回転部と支持部との間の摩擦係数を変化させるため、発電機のロック機構において、意図しないロックが実施されてしまったり、ロックが意図しない開放されてしまったりして、発電機の回転軸の機械的なロック及びロックの開放が適切に実施されない可能性があるという技術的な問題点が生じる。ひいては、この意図しないロック及び意図しないロックの開放に起因して、ハイブリッド車両において、伝達効率及び燃費効率の向上が妨げられてしまう可能性があるという技術的な問題点が生じる。

【0008】

そこで、本発明は、例えば上記の問題点に鑑みなされたものであり、発電機の回転軸の機械的なロック及びロックの開放を適切に実施することが可能なハイブリッド車両の駆動制御装置及び方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明に係るハイブリッド車両の駆動制御装置は、内燃機関と、前記内燃機関の動力により発電可能であると共に該発電により得られた電力を蓄電池に充電可能な発電機と、前記内燃機関の動力を、駆動軸及び前記発電機の回転軸に分割する動力分割機構と、前記発電機及び前記蓄電池の少なくとも一方から供給される電力に応じた動力を前記駆動軸に出力可能な電動機と、前記発電機の回転軸が停止した状態で前記発電機を固定可能なロック機構と、を備え、前記ロック機構は、前記発電機のロータに固定されると共に、前記ロータと一体回転可能な第1部材と、前記第1部材の前記ロータ側とは反対側に対向して配置され、前記第1部材と係合可能な第2部材と、前記第2部材の前記第1部材側とは反対側の面に対向する面を有し、電磁力を発生可能なケースと、を有し、前記ロック機構は、(i)前記第1部材、前記第2部材及び前記ケースが互いに係合しない非係合状態とされることにより、前記発電機の回転軸が回転可能な第1状態を実現可能であると共に、(ii)前記ケースに電磁力が発生することにより前記第1部材、前記第2部材及び前記ケースが互いに係合する係合状態とされることにより、前記発電機の回転軸が停止した状態で固定される第2状態を実現可能であり、前記非係合状態から前記係合状態へと状態変化する係合動作及び前記係合状態から前記非係合状態へと状態変化

10

20

30

40

50

する非係合動作により発生する熱を伝導可能であると共に、前記係合動作及び前記非係合動作を潤滑可能なオイルの前記ロック機構への循環を制御するオイル制御弁と、前記発電機の回転軸が回転していない所定期間において、前記第1状態及び第2状態のうち一方の状態から前記第1状態及び前記第2状態のうち他方の状態へと切り替えた後、前記他方の状態から前記一方の状態へと切り替えるように前記ロック機構を制御すると共に、前記オイルが循環するように前記オイル制御弁を制御する制御手段と、を更に備える。

【0010】

本発明に係るハイブリッド車両の駆動制御装置によれば、その制御対象となるハイブリッド車両は、動力源としての内燃機関及び電動機の他に、発電機、動力分割機構及び蓄電池を備える。電動機は、例えば、モータ又はモータジェネレータを含んで構成される。発電機は、例えば、ジェネレータ又はモータジェネレータを含んで構成される。動力分割機構は、例えば、プラネタリギアを含んで構成され、内燃機関の動力を、発電機の回転軸と、例えば車軸に連結される駆動軸とに分割する。発電機によって発電された電力は、電動機に供給される或いは蓄電池に充電される。

10

【0011】

このハイブリッド車両は、発電機の回転軸が回転可能な第1状態（所謂、回転可能状態）及び発電機の回転軸が停止した状態で固定される第2状態（所謂、固定状態）のうちいずれか一方の状態からいずれか他方の状態へと発電機の動作状態を切り替え可能なロック機構を備えている。

【0012】

本発明に係る「発電機の動作状態」とは、発電機の回転動作、回転状態、停止動作及び停止状態を意味することに加えて、発電機の回転状態を物理的又は機構的に制限可能な手段の動作及び状態を意味することを包括する、発電機及び発電機の回転状態を制限可能な手段の動作若しくは状態を意味する。発電機の回転状態を制限可能な手段の動作状態は、典型的には、係合手段がハイブリッド車両の一部に係合しているか否かを意味すると共に、係合手段が上述の一部に係合する際の係合動作或いは係合している係合状態を意味する。

20

【0013】

ロック機構によって、発電機の回転軸が回転可能な第1状態に切り替えられることにより、内燃機関の動力が、発電機の回転軸と駆動軸とに分割されて出力される。他方、ロック機構によって、発電機の回転軸が停止した状態で固定される第2状態に切り替えられることにより、内燃機関の動力が、発電機を介することなく、動力分割機構を介して駆動軸に直接出力される。切り替え手段は、典型的には、内燃機関を搭載するハイブリッド車両の一部に係合することにより発電機の回転を制動可能な係合手段を意味する。より典型的には、ロック機構として、係合、解放又はスリップ等の動作によって、各種の動力伝達状態を相互に切り換えることのできるクラッチ（所謂、ドッキング切替機構）と、入力部材の回転速度と出力部材の回転速度との比を制御する変速機とを例示できる。この変速機として、変速比を段階的（即ち、不連続的）に変更可能な変速機と、変速比を無段階（即ち、連続的）に変更可能な変速機を例示できる。また、クラッチとして、摩擦式クラッチ、流体式クラッチ又は電磁式クラッチを例示できる。

30

40

【0014】

特に、制御手段の制御下で、ロック機構によって、発電機の回転軸が回転していない所定期間において、発電機の動作状態を一方の状態から他方の状態へと切り替えられる。ここに、本発明に係る所定期間とは、発電機の回転軸が実質的に回転していない期間を意味し、発電機の回転軸が例えばゆっくりと回転をし始めた瞬間も発電機の回転軸が実質的に回転していないとして含む期間を意味する。

【0015】

また、典型的には、発電機の動作状態を一方の状態から他方の状態へと1回だけ切り替えられてよいし、発電機の動作状態を一方の状態から他方の状態へと切り替えられた後、発電機の動作状態を他方の状態から一方の状態へと切り替えられてよい。或いは、発電機

50

の動作状態を一方の状態から他方の状態へと切り替えた後、発電機の動作状態を他方の状態から一方の状態へと連続的に切り替える連続切り替えが行われてよい。或いは、この連続切り替えが、単位時間当たり所定回数だけ行われてよい。

【0016】

これにより、発電機の回転軸が回転していない所定期間に、ロック機構による発電機の動作状態の切り替えを予備的に行い、切り替えの際の故障原因となる原因物質に対して物理的な作用を及ぼすことが可能である。典型的には、係合手段がハイブリッド車両の一部に係合する際若しくは係合が開放される際の故障原因となる係合手段とハイブリッド車両の一部との間の空間に存在する異物に対して物理的な力を及ぼし、この異物を係合手段から除去することが可能である。

10

【0017】

これにより、切り替えの際の故障原因となる原因物質の影響を効果的に低減させ、発電機の動作状態の切り替えの際、故障が発生することを効果的に防止可能である。

【0018】

これにより、切り替え故障の発生を殆ど又は完全に防止しつつ、発電機の回転軸が回転可能な第1状態と、発電機の回転軸が停止した状態で固定される第2状態とを切り替えることが可能であり、ハイブリッド車両の駆動制御装置における伝達効率及び燃費効率を顕著に向上させることができる。

【0019】

加えて、切り替えの際の故障原因となる原因物質に対して物理的な作用を及ぼすために、新たな部品を追加することが無いため、ハイブリッド車両の駆動制御装置を低コストで実現可能である。

20

【0020】

仮に、発電機の動作状態の切り替えを予備的に行ったことにより、一方の状態又は他方の状態に固着した場合でも、所望となる状態になるように実際に切り替える前に、切り替えが行われるので、運転者に与える違和感を効果的に低減することが可能である。

【0021】

本発明のハイブリッド車両の駆動制御装置の一態様は、前記制御手段は、前記所定期間として、前記発電機の動作状態が前記第1状態であり且つ前記発電機の回転軸が回転していない期間に、前記発電機の動作状態を前記第1状態から前記第2状態へと切り替えるように前記ロック機構を制御する。

30

【0022】

この態様によれば、発電機の回転軸が回転可能な第1状態から発電機の回転軸が停止した状態で固定される第2状態へ切り替えるので、切り替えの際の故障原因となる原因物質に対して、例えば衝撃力等の物理的な作用をより大きく及ぼすことが可能である。この結果、切り替えの故障原因となる原因物質の影響をより効果的に低減させ、発電機の動作状態の切り替えの際、故障が発生することをより効果的に防止可能である。

【0023】

本発明のハイブリッド車両の駆動制御装置の他の態様は、前記制御手段は、前記所定期間において、前記一方の状態から前記他方の状態へと切り替えた後、前記他方の状態から前記一方の状態へと切り替えることを、2回以上の回数だけ行うように前記ロック機構を制御する。

40

【0024】

この態様によれば、発電機の回転軸が回転可能な第1状態と、発電機の回転軸が停止した状態で固定される第2状態とを連続的に切り替えるので、切り替えの際の故障原因となる原因物質に対して、例えば衝撃力等の物理的な作用をより大きく及ぼすことが可能である。この結果、切り替えの故障原因となる原因物質の影響をより効果的に低減させ、発電機の動作状態の切り替えの際、故障が発生することをより効果的に防止可能である。

【0025】

本発明のハイブリッド車両の駆動制御装置の他の態様は、前記制御手段は、前記所定期

50

間として、前記発電機の回転軸が回転し始めた時点を含む期間に、前記一方の状態から前記他方の状態へと切り替えるように前記ロック機構を制御する。

【0026】

この態様によれば、発電機の回転軸が回転可能な第1状態と、発電機の回転軸が停止した状態で固定される第2状態との連続的切り替えが多数回、行われるので、切り替えの際の故障原因となる原因物質に対して、例えば衝撃力等の物理的な作用をより大きく及ぼすことが可能である。この結果、切り替えの故障原因となる原因物質の影響をより効果的に低減させ、発電機の動作状態の切り替えの際、故障が発生することをより効果的に防止可能である。

【0034】

本発明のハイブリッド車両の駆動制御装置の他の態様は、前記制御手段は、前記所定期間において、前記係合動作と前記非係合動作とが組みとなって行われる組み動作を単位時間当たり所定回数だけ行うように前記ロック機構を制御する。

【0035】

この態様によれば、組み動作が単位時間当たり所定回数だけ行われるので、切り替えの際の故障原因となる原因物質に対して、例えば衝撃力等の物理的な作用をより大きく及ぼすことが可能である。ここに、本発明に係る単位時間当たり所定回数、所謂、周波数は、物理的な作用をより増大させる単位時間当たり回数を意味する。この単位時間当たり所定回数は、典型的には、(i)係合手段の重さ、(ii)非係合状態から係合状態へと状態変化する際或いは係合状態から非係合状態へと状態変化する際の係合手段の機構的若しくは機械的な弾性係数、又は(iii)これらの係合手段の重さ並びに係合手段の機構的若しくは機械的な弾性係数に基づいた共振周波数を意味してよい。

【0036】

この結果、切り替えの故障原因となる原因物質をより効果的に除去することが可能であり、発電機の動作状態の切り替えの際、故障が発生することをより効果的に防止可能である。

【0037】

本発明のハイブリッド車両の駆動制御装置の他の態様は、前記発電機として、第1電動発電機と、前記電動機として、第2電動発電機とを備え、前記制御手段は、前記所定期間として、前記第1電動発電機又は前記第2電動発電機によって前記内燃機関を始動するクラッキングを開始した時点を含む期間に、前記発電機の動作状態を前記一方の状態から前記他方の状態へと切り替えるように前記ロック機構を制御する。

【0038】

この態様によれば、物理的な作用として、第1又は第2電動発電機によって内燃機関を始動するクラッキングを開始した時点に発生する第1又は第2電動発電機の遠心力又は第1又は第2電動発電機で発生する振動を、切り替えの際の故障原因となる原因物質に対して及ぼすことが可能である。この結果、例えば切り替えの故障原因となる原因物質を係合手段から除去し、この原因物質の影響をより効果的に低減させ、発電機の動作状態の切り替えの際、故障が発生することをより効果的に防止可能である。

【0039】

本発明のハイブリッド車両の駆動制御装置の他の態様は、前記発電機として、第1電動発電機と、前記電動機として、第2電動発電機とを備え、前記制御手段は、前記所定期間として、前記第1電動発電機又は前記第2電動発電機によって電力に応じた動力を前記駆動軸に出力し始めた時点を含む期間に、前記発電機の動作状態を前記一方の状態から前記他方の状態へと切り替えるように前記ロック機構を制御する。

【0040】

この態様によれば、物理的な作用として、第1又は第2電動発電機によって電力に応じた動力を駆動軸に出力し始めた時点に発生する第1又は第2電動発電機の遠心力又は第1又は第2電動発電機で発生する振動を、切り替えの際の故障原因となる原因物質に対して及ぼすことが可能である。この結果、例えば切り替えの故障原因となる原因物質を係合手

10

20

30

40

50

段から除去し、この原因物質の影響をより効果的に低減させ、発電機の動作状態の切り替えの際、故障が発生することをより効果的に防止可能である。

【 0 0 4 3 】

本発明のハイブリッド車両の駆動制御装置の他の態様は、前記制御手段は、前記所定期間において、前記オイル制御弁によって前記オイルの循環量を増大させることに加えて又は代えて、前記オイルの温度に応じて、前記オイル制御弁によって前記オイルを循環させる循環時間を変化させる。

【 0 0 4 4 】

この態様によれば、物理的な作用として、オイル制御弁によって循環されるオイルによる粘性力を、増大されたオイルの循環量や循環時間に応じて、切り替えの際の故障原因となる原因物質に対して効果的に及ぼすことが可能である。この結果、切り替えの故障原因となる原因物質を係合手段からより効果的に除去し、発電機の動作状態の切り替えの際、故障が発生することをより効果的に防止可能である。

10

【 0 0 4 5 】

本発明のハイブリッド車両の駆動制御装置の他の態様は、前記制御手段は、前記所定期間において、前記発電機の動作状態を前記一方の状態から前記他方の状態へと切り替えるように前記切り替え手段を制御する前に、前記オイル制御弁によって前記係合手段の近傍の前記オイルを循環させる。

【 0 0 4 6 】

この態様によれば、係合手段の近傍に存在する原因物質に対して物理的な力を及ぼし、この原因物質を係合手段から効果的に除去することが可能である。

20

【 0 0 4 7 】

典型的には、ハイブリッド車両の駆動制御装置を、例えば数時間停止した後にオイル制御弁によってオイルの循環を開始する場合、オイル循環の開始直後はオイルフィルタに捕獲していた異物がオイル系統内を遊離している可能性が高い。このため、上述した発電機の動作状態の切り替えによる異物除去を実施する前に、係合手段とハイブリッド車両の一部との間の空間内のオイルが全て入れ替わる程度、オイルを循環させ、オイルフィルタによって異物を捕捉することが望ましい。

【 0 0 4 8 】

上記課題を解決するために、本発明に係るハイブリッド車両の駆動制御方法は、内燃機関と、前記内燃機関の動力により発電可能であると共に該発電により得られた電力を蓄電池に充電可能な発電機と、前記内燃機関の動力を、駆動軸及び前記発電機の回転軸に分割する動力分割機構と、前記発電機及び前記蓄電池の少なくとも一方から供給される電力に応じた動力を前記駆動軸に出力可能な電動機と、前記発電機の回転軸が停止した状態で前記発電機を固定可能なロック機構と、を備え、前記ロック機構は、前記発電機のロータに固定されると共に、前記ロータと一体回転可能な第1部材と、前記第1部材の前記ロータ側とは反対側に対向して配置され、前記第1部材と係合可能な第2部材と、前記第2部材の前記第1部材側とは反対側の面に対向する面を有し、電磁力を発生可能なケースと、を有し、前記ロック機構は、( i ) 前記第1部材、前記第2部材及び前記ケースが互いに係合しない非係合状態とされることにより、前記発電機の回転軸が回転可能な第1状態を実現可能であると共に、( i i ) 前記ケースに電磁力が発生することにより前記第1部材、前記第2部材及び前記ケースが互いに係合する係合状態とされることにより、前記発電機の回転軸が停止した状態で固定される第2状態を実現可能であり、前記非係合状態から前記係合状態へと状態変化する係合動作及び前記係合状態から前記非係合状態へと状態変化する非係合動作により発生する熱を伝導可能であると共に、前記係合動作及び前記非係合動作を潤滑可能なオイルの前記ロック機構への循環を制御するオイル制御弁を更に備えるハイブリッド車両の駆動制御装置におけるハイブリッド車両の駆動制御方法であって、前記発電機の回転軸が回転していない所定期間において、前記第1状態及び第2状態のうち一方の状態から前記第1状態及び前記第2状態のうち他方の状態へと切り替えた後、前記他方の状態から前記一方の状態へと切り替えるように前記ロック機構を制御すると共に、

30

40

50

前記オイルが循環するように前記オイル制御弁を制御する制御工程を備える。

【0049】

本発明に係るハイブリッド車両の駆動制御方法によれば、上述した本発明に係るハイブリッド車両の駆動制御装置が有する各種利益を享受することが可能となる。尚、上述した本発明に係るハイブリッド車両の駆動制御装置が有する各種態様に対応して、本発明に係るハイブリッド車両の駆動制御方法も各種態様を採ることが可能である。

【0050】

本発明の作用及び他の利得は次に説明する実施するための最良の形態から明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

10

【0051】

【図1】第1実施形態に係るハイブリッド車両の駆動制御装置の構成を概念的に示すブロック図である。

【図2】本実施形態に係るロック機構に供給する潤滑油の供給システムの基本構成を図式的に示したブロック図である。

【図3】本実施形態に係るMG1ロック機構における、外観を図式的に示した外観平面図である。

【図4】本実施形態に係るMG1ロック機構における、MG1ロックの開放時の一の断面を図式的に示した断面図(図4(a))及びMG1ロックの実施時の一の断面を図式的に示した断面図(図4(b))である。

20

【図5】本実施形態に係るハイブリッド車両における、目標駆動トルク及び駆動軸回転数によって規定される運転領域を示すマップである。

【図6】本実施形態に係るハイブリッド車両の駆動制御装置を統括制御するECUにおける、異物除去処理を含む制御処理の流れを示したフローチャートである。

【図7】本実施形態に係るハイブリッド車両の駆動制御装置を統括制御するECUにおける制御処理におけるエンジンの始動要求フラグ、MG1ロックの駆動電流、エンジンの始動要求フラグ、及びMG1の回転速度の時間軸上の変化を示したグラフ群(図7(a)、図7(b)、図7(c)及び図7(d))である。

【図8】本実施形態に係る異物除去処理を行う際のハイブリッド車両の共線図の一例である。

30

【図9】一般例に係る意図しないMG1ロックの開放(所謂、誤開放)が発生した場合のハイブリッド車両の共線図(図9(a))及び一般例に係る意図しないMG1ロック(所謂、誤係合)が発生した場合のハイブリッド車両の共線図(図9(b))である。

【図10】第2実施形態に係るハイブリッド車両の駆動制御装置を統括制御するECUにおける、異物除去処理を含む制御処理の流れを示したフローチャートである。

【図11】第2実施形態に係る異物除去処理を行う所定期間におけるハイブリッド車両の共線図の一及び他の例(図11(a)及び図11(b))である。

【発明を実施するための形態】

【0052】

以下、図面を参照して、本発明の好適な各種実施形態について説明する。

40

【0053】

(第1実施形態)

(基本構成)

第1実施形態に係るハイブリッド車両の駆動制御装置の構成について、図1を参照して説明する。ここに、図1は、第1実施形態に係るハイブリッド車両の駆動制御装置の構成を概念的に示すブロック図である。

【0054】

図1において、本実施形態に係るハイブリッド車両10は、エンジン200、第1のモータジェネレータMG1(以下、適宜「MG1」と略称する)、第2のモータジェネレータMG2(以下、適宜「MG2」と略称する)、駆動軸50、動力分割機構300、ロッ

50

ク機構 400、PCU (PowerControlUnit) 500、バッテリー 600、減速機 11、車軸 12、車輪 13、アクセル開度センサ 14 及び ECU 100 を備えている。

【0055】

エンジン 200 は、本発明に係る「内燃機関」の一例たるガソリンエンジンであり、ハイブリッド車両 10 の主たる動力源として機能するように構成されている。エンジン 200 の出力軸であるクランクシャフト 210 は、後述する動力分割機構 300 のキャリア 304 に連結されている。尚、本発明における「内燃機関」とは、例えば 2 サイクル又は 4 サイクルレシプロエンジン等を含み、少なくとも一の気筒を有し、当該気筒内部の燃焼室において、例えばガソリン、軽油或いはアルコール等の各種燃料を含む混合気が燃焼した際に発生する力を、例えばピストン、コネクティングロッド及びクランクシャフト等の物理的又は機械的な伝達手段を適宜介して動力として取り出すことが可能に構成された機関を包括する概念である。

10

【0056】

第 1 のモータジェネレータ MG1 は、本発明に係る「発電機」の一例たる電動発電機であり、エンジン 200 からトルクの供給を受けてその回転軸が回転することにより、バッテリー 600 を充電するための、或いは第 2 のモータジェネレータ MG2 に電力を供給するための発電を主として行うことが可能に構成されている。

【0057】

第 2 のモータジェネレータ MG2 は、本発明に係る「電動機」の一例たる電動発電機であり、エンジン 200 の動力を補助 (即ち、アシスト) する電動機として、或いはバッテリー 600 を充電するための発電機として機能するように構成されている。より具体的には、第 2 のモータジェネレータ MG2 は、駆動力或いは制動力をアシストする装置であり、駆動力をアシストする場合には、第 1 のモータジェネレータ MG1 及びバッテリー 600 の少なくとも一方から電力が供給されて電動機として機能し、制動力をアシストする場合には、ハイブリッド車両 10 の車輪 13 側から伝達されるトルクによって回転させられて電力を発電する発電機として機能するように構成されている。第 2 のモータジェネレータ MG2 は、駆動軸 50 に対し動力を供給することが可能となるように、その回転軸が駆動軸 50 に連結されている。

20

【0058】

駆動軸 50 は、ハイブリッド車両 10 の車輪である車輪 13 に連結される車軸 12 に、デファレンシャル等の各種減速ギア装置を含む減速機構 11 を介して連結されている。

30

【0059】

動力分割機構 300 は、プラネタリギア (遊星歯車機構) を含んでおり、エンジン 200 の動力を第 1 のモータジェネレータ MG1 の回転軸及び駆動軸 50 に分割或いは分配することが可能に構成されている。より具体的には、動力分割機構 300 は、外歯歯車のサンギア 301 と、サンギア 301 と同心円上に配置された内歯歯車のリングギア 302 と、サンギア 301 及びリングギア 302 に噛合するピニオンギア 303 と、ピニオンギア 303 を自転且つ公転自在に保持するキャリア 304 とを備えており、サンギア 301、リングギア 302 及びキャリア 304 が 3 つの回転要素として相互に差動作用を生じるように構成されている。キャリア 304 には、エンジン 200 の出力軸であるクランクシャフト 210 が連結されている。サンギア 301 には、第 1 のモータジェネレータ MG1 の回転軸が連結されている。リングギア 302 には、駆動軸 50 が連結されている。動力分割機構 300 は、キャリア 304 から入力されるエンジン 200 からの動力を、サンギア 301 側 (即ち、第 1 のモータジェネレータ MG1 側) とリングギア 302 側 (即ち、駆動軸 50 側) とにそのギア比に応じて分配する。

40

【0060】

ロック機構 400 は、本発明に係る「切り替え手段」の一例であり、第 1 のモータジェネレータ MG1 の回転軸を停止した状態で機械的に固定すること (即ち、第 1 のモータジェネレータ MG1 をロックすること) が可能に構成されている。と共に、ロック機構 400 は、第 1 のモータジェネレータ MG1 の回転軸を回転可能な状態で開放すること (即ち

50

、第1のモータジェネレータMG1のロックを開放すること)が可能に構成されている。

【0061】

詳細には、ロック機構400によって第1のモータジェネレータMG1がロックされた場合、エンジン200からの動力は、動力分割機構300によって第1のモータジェネレータMG1には分配されず、駆動軸50に出力されることになる。この際、典型的には、第2のモータジェネレータMG2は停止され、駆動軸50にはエンジン200からの駆動力のみが伝達される(即ち、ハイブリッド車両10は、エンジン200から出力される駆動力のみで走行することになる)。より詳細には、例えば、要求駆動力あるいはエンジンの負荷が小さい場合には、ロック機構400によって第1のモータジェネレータMG1の回転が阻止されて、動力分配機構300の実質的な変速比に設定されてよい。即ち、エンジン10の回転数が可及的に低回転数に抑制される。その場合、動力分配機構300では、第1モータジェネレータMG1による発電は行われず、また第1モータジェネレータMG1が電動機として機能することもない。従って、第2モータジェネレータMG2で発電して第1モータジェネレータMG1に給電したり、或いはバッテリーから第1モータジェネレータMG1に給電する必要がないので、電力の消費が生じない。即ち、このようにして設定されるロック状態では動力の循環が生じず、動力損失やそれに伴う燃費の悪化を防止若しくは抑制することができる。尚、ロック機構は、後述されるように、例えばカム型の機構、ドッキング機構、くし形状機構、ATなどいずれの方式の機構でよい。

10

【0062】

PCU500は、バッテリー600から取り出した直流電力を交流電流に変換して第1のモータジェネレータMG1及び第2のモータジェネレータMG2に供給すると共に、第1のモータジェネレータMG1及び第2のモータジェネレータMG2によって発電された交流電力を直流電力に変換してバッテリー600に供給することが可能に構成されたインバータ等を含み、バッテリー600と各モータジェネレータとの間の電力の入出力を個別に制御することが可能に構成された制御ユニットである。PCU500は、ECU100と電氣的に接続されており、ECU100によってその動作が制御される構成となっている。

20

【0063】

バッテリー600は、第1のモータジェネレータMG1及び第2のモータジェネレータMG2に電力を供給する電力供給源として機能することが可能に構成された充電可能な蓄電池である。

30

【0064】

アクセル開度センサ14は、ハイブリッド車両10のアクセルペダル(不図示)の操作量たるアクセル開度を検出することが可能に構成されたセンサである。アクセル開度センサ14は、ECU100と電氣的に接続されており、検出されたアクセル開度は、ECU100によって一定又は不定の周期で把握される構成となっている。

【0065】

ECU100は、CPU(CentralProcessingUnit)、ROM(ReadOnlyMemory)及びRAM(RandomAccessMemory)等を備え、ハイブリッド車両10の動作全体を制御することが可能に構成された電子制御ユニットであり、本発明に係る「ハイブリッド車両の駆動制御装置」の一例である。ECU100は、CPU(CentralProcessingUnit)、ROM(ReadOnlyMemory)及びRAM(RandomAccessMemory)等を備え、エンジン200の動作全体を制御することが可能に構成された電子制御ユニットである。

40

【0066】

制御部110は、ECU100の一部を構成し、アクセル開度センサ14によって検出されたアクセル開度に応じて定められる目標駆動トルク及び駆動軸50の回転数である駆動軸回転数(即ち、駆動軸回転速度)に応じて、ロック機構400を制御することが可能に構成されている。加えて、制御部110は、この目標駆動トルク及びこの駆動軸回転速度に加えて、エンジンの回転速度、第1のモータジェネレータMG1の回転速度及び第2のモータジェネレータMG2の回転速度に応じて、ロック機構400を制御することが可能に構成されている。尚、制御部110を含むECU100によるロック機構400の制

50

御については、後に図 6 を参照して詳細に説明する。

【 0 0 6 7 】

( ロック機構に供給する潤滑油の供給システムの基本構成 )

次に、図 2 を参照して、本実施形態に係るロック機構に供給する潤滑油の供給システムの基本構成について説明する。ここに、図 2 は、本実施形態に係るロック機構に供給する潤滑油の供給システムの基本構成を図式的に示したブロック図である。

【 0 0 6 8 】

図 2 に示されるように、本実施形態に係るロック機構に供給する潤滑油の供給システムは、大別すると、潤滑油 ( 以下、適宜、オイルと称す ) を潤滑させる潤滑系 1 0 0 0 と、内燃機関の動力によってオイルの油圧を変化可能な機構式ポンプ系 2 0 0 0 と、ロック機構 4 0 0 を含む冷却潤滑系 4 0 と、内燃機関の動力に依存しない電動力によってオイルの油圧を変化可能な電動式ポンプ系 3 0 0 0 とを備えて構成されている。

10

【 0 0 6 9 】

潤滑系 1 0 0 0 は、オイルパン 1 0 1 0、メインオイルライン 1 0 2 0、シリンダヘッド 1 0 3 0、吸気用カムジャーナル 1 0 4 0、排気用カムジャーナル 1 0 5 0、チェーンテンション 1 0 6 0、オイルジェット 1 0 7 0、チェーン 1 0 8 0、クランクジャーナル 1 0 9 0、クランクピン 1 1 0 0、コンロッドオイルジェット 1 1 1 0、及び、ピストン 1 1 2 0 を備えて構成されている。これらの潤滑系 1 0 0 0 を構成する構成要素については、周知の要素を使用できるので、各要素の説明は省略する。

【 0 0 7 0 】

機構式ポンプ系 2 0 0 0 は、オイルストレナ 2 0 1、機構式オイルポンプ 2 0 2、圧力調整弁 2 0 2 a、サブオイルホール 2 0 3、オイルフィルタ 2 0 4、及び、圧力調整弁 2 0 4 a を備えて構成されている。

20

【 0 0 7 1 】

機構式オイルポンプ 2 0 2 は、潤滑系 1 0 0 0 における潤滑油の循環に加えて、ロック機構 4 0 0 を潤滑及び冷却する潤滑油をオイル制御弁 4 1 に供給させる。これにより、ロック機構 4 0 0 を潤滑及び冷却することができる。特に、圧力調整弁 2 0 2 a は、機構式ポンプ 2 0 2 の流出側及び流入側の圧力を調整する。また、圧力調整弁 2 0 4 a は、オイルフィルタ 2 0 4 の流出側及び流入側の圧力を調整する。

【 0 0 7 2 】

冷却潤滑系 4 0 は、ロック機構 4 0 0、オイル制御弁 4 1、制御弁 4 2、及び、制御弁 4 3 を備えて構成されている。

30

【 0 0 7 3 】

オイル制御弁 4 1 は、弁特性を変更するために供給された潤滑油の貯留空間を変更する。典型的には、オイル制御弁 4 1 はロック機構 4 0 0 を潤滑及び冷却するための油圧バルブである。

【 0 0 7 4 】

制御弁 4 2 は、開弁された場合、機構式ポンプ系 2 0 0 0 によってメインオイルライン 1 0 2 及びシリンダヘッド 1 0 3 を介して潤滑油をオイル制御弁 4 1 に供給する。他方で、閉弁された場合、潤滑油をオイル制御弁 4 1 に供給しない。

40

【 0 0 7 5 】

制御弁 4 3 は、開弁された場合、後述の電動式ポンプ系 3 0 0 0 によって潤滑油をオイル制御弁 4 1 に供給する。他方で、閉弁された場合、潤滑油をオイル制御弁 4 1 に供給しない。

【 0 0 7 6 】

電動式ポンプ系 3 0 0 0 は、電動式オイルポンプ 3 0 1、及び、オイルストレナ 3 0 2 を備えて構成されている。電動式オイルポンプ 4 0 1 は、例えば内燃機関の始動時に、ロック機構 4 0 0 を潤滑及び冷却させる潤滑油をオイル制御弁 4 1 に供給させる。

【 0 0 7 7 】

この電動式オイルポンプ 3 0 1 は、機構式オイルポンプ 2 0 2 と比較して、内燃機関の

50

機関回転数に影響されないので、ロック機構400を潤滑及び冷却するための潤滑油をより高精度且つ安定的にオイル制御弁41に供給することができる。

【0078】

制御部110は、オイル制御弁41によってロック機構400を潤滑及び冷却するための潤滑油の供給量（或いは循環量）又は供給時間（或いは循環時間）を変化させることによって、ロック機構400内の、例えばドッキングクラッチ等の係合手段の近傍に存在する異物を除去する。

【0079】

（ロック機構の動作）

ここで、図3及び図4を参照して、MG1ロックの誤開放が発生した場合を含むMG1のロック機構の動作について説明する。尚、本実施形態では、例えば電磁カム方式によるロック機構について説明したが、本発明は、例えばくし形状の噛み合いドッキング装置に適用してよい。或いは、本発明は、例えば摩擦力を利用した摩擦式クラッチ装置に適用してよい。或いは、本発明は、例えば湿式多板を利用したクラッチ装置等の他の方式のクラッチ装置に適用してよい。

10

【0080】

ここに、図3は、本実施形態に係るMG1ロック機構における、外観を図式的に示した外観平面図である。図4は、本実施形態に係るMG1ロック機構における、MG1ロックの開放時の一の断面を図式的に示した断面図（図4（a））及びMG1ロックの実施時一の断面を図式的に示した断面図（図4（b））である。尚、図4（a）及び図4（b）の断面図は、図3中の線分A-A'を断面として、矢印Xから見た断面図である。

20

【0081】

（ロック機構の基本構成）

図3、図4（a）及び図4（b）に示されるように、MG1のロック機構400は、部材401と、部材402と、ボール420と、ケース450とを備えて構成されている。特に、図4（a）或いは図4（b）中の、例えば隙間SPなどに存在する黒塗り星型及び黒塗りの五角形は夫々、ロック機構400内の潤滑油に含まれている異物を概念的に示している。

【0082】

部材401は、MG1と平面401aを介して固定されており、MG1と共に回転可能である。

30

【0083】

部材402は、例えば電磁力等によって、MG1の側からハイブリッド車両に静止状態で固定されているケース450の摩擦面450aの側へ向かう付勢力を受ける（図4（a）及び図4（b）中の右側から左側へ向かう方向を参照）。これにより、部材402は、MG1の側からケース450の摩擦面450aに向かって移動し、摩擦面450aに接触することにより、摩擦面450aに吸着される。これにより、ロック機構400内のカム機構を回転させ、MG1の回転軸に対して固定トルクを発生させる。これにより、MG1の回転軸を停止した状態で固定可能である。

40

【0084】

ボール420は、球状の剛体であり部材401と部材402との間に配置され、部材401及び部材402に付勢力を与えることが可能である。

【0085】

（ロック機構の開放状態）

図4（a）に示されるように、MG1ロックが開放されている場合、ロック機構400において、部材402と、ハイブリッド車両に静止状態で固定されているケース450との間には隙間SPがあり、ボール420及び部材402は、部材401と同様にして、MG1と共に回転している。尚、図4（a）中の矢印は、部材401、部材402及びMG1の回転方向を示している。

【0086】

50

即ち、ロック機構 400 において、部材 402 がケース 450 に係合しなく、それに伴い部材 401 及びボール 420 も係合しない非係合状態になることにより、MG1 の回転軸が回転可能な回転可能状態或いは開放状態（即ち本発明に係る「第 1 状態」の一例）が形成されている。

【0087】

（ロック機構の係合状態）

図 4 (b) に示されるように、MG1 ロックが実施されている場合、部材 402 は、MG1 側からケース 450 に向かう方向へ第 1 の付勢力  $F_1$  を受け、ケース 450 の摩擦面 450 a に接触した際に生じる摩擦力により吸着状態となって固定されている。尚、第 1 の付勢力  $F_1$  は、典型的には、MG1 をロックするための駆動電流がケース 450 側で流れることによって磁性の性質を有する部材 402 に対して発生する電磁力であってよい。

10

【0088】

部材 402 は、この第 1 の付勢力  $F_1$  に加えて、部材 401 からボール 420 を介して、部材 402 をケース 450 側に押し付けることにより生じる機構的な力である第 2 の付勢力  $F_2$  を受け、ケース 450 の摩擦面 450 a に接した際に生じる摩擦力により吸着状態となって固定されている。これにより、ボール 420 及び部材 402 は、部材 401 の回転を停止させると共に、MG1 の回転を停止させることによって、MG1 ロックが正常に実施されている。

【0089】

即ち、ロック機構 400 において、部材 402 がケース 450 の摩擦面 450 a に接触し摩擦力により停止し、それに伴い、ボール 420 を介して部材 401 の動作が停止し、これにより、部材 401、部材 402 及びボール 420 がケース 450 に係合した係合状態になる。即ち、ロック機構 400 において、部材 401、部材 402 及びボール 420 がケース 450 に係合した係合状態によって、MG1 の回転軸が停止した固定状態或いは係合状態（即ち、本発明に係る「第 2 状態」の一例）が形成されている。このように、部材 401、部材 402 及びボール 420 によって、本発明に係る「係合手段」の一例が構成されている。ケース 450 によって、本発明に係る「ハイブリッド車両の一部」の一例が構成されている。

20

【0090】

特に、ロック機構 400 は、このような部材 401、部材 402 及びボール 420 を備え、電磁力である第 1 の付勢力  $F_1$  に加えて、上述の機構的な力である第 2 の付勢力  $F_2$  を発生させる構成をとることにより、MG1 を、部材 401、部材 402 及びボール 420 を介して、ケース 450 の摩擦面 450 a に押し付けるための付勢力を、効率的且つ簡便に大きくさせることが可能である。これにより、第 1 の付勢力  $F_1$  によってのみ MG1 をロックする場合と比較して、MG1 の回転軸を停止した状態で固定するための固定トルクを、効率的且つ簡便に大きくさせることが可能である。

30

【0091】

即ち、ECU 100 の制御下で、上述した MG1 ロックが開放されている状態と、上述した MG1 ロックが実施されている状態との切り替えである異物除去処理が行われることにより、部材 401、部材 402、ボール 420、及び、ケース 450 の内壁の間に存在する異物を除去することができる。異物除去処理を行うタイミング等の異物除去処理の詳細については、後述される。

40

【0092】

（運転領域）

次に、図 5 を参照して、本実施形態に係るハイブリッド車両の運転領域について説明する。ここに、図 5 は、本実施形態に係るハイブリッド車両における、目標駆動トルク及び駆動軸回転数によって規定される運転領域を示すマップである。図 5 では、横軸に駆動軸回転数（即ち、駆動軸回転速度）を示し、縦軸に目標駆動トルク（即ち、駆動軸の目標駆動トルク）を示している。また、EV (Electric Vehicle) 走行が行われる運転領域を「EV 走行」として示し、電気 CVT (Continuously Variable Transmission) 走行が行わ

50

れる運転領域を「電気CVT走行」として示し、第1のモータジェネレータMG1がロックされる運転領域を「MG1ロック走行」として示している。また、図5に示すマップは、エンジン200が定常燃焼状態にある場合に出力すると予め推定された出力トルクに基づいて予め作成されている。

【0093】

ECU100は、図5に示すマップ上において、目標駆動トルク及び駆動軸回転数によって定まる点（以下、「運転動作点」と称する）が、どの位置にくるかによって、運転モードを「EV走行モード」、「電気CVT走行モード」及び「MG1ロック走行」のいずれにするかを決定する。尚、本実施形態では、目標駆動トルク及び駆動軸回転数によって定まる運転動作点に加えて又は代えて、エンジンの出力トルク及び駆動軸回転数によって定まる動作点の座標上の位置に基づいて、運転モードを「EV走行モード」、「電気CVT走行モード」及び「MG1ロック走行」のいずれにするかを決定してよい。

10

【0094】

具体的には、ECU100は、運転動作点が、図5に示すマップ上において、「EV走行」にあると判定した場合には、運転モードを「EV走行モード」に設定し、「電気CVT走行」にあると判定した場合には、運転モードを「電気CVTモード」に設定し、「MG1ロック走行」にあると判定した場合には、運転モードを「MG1ロックモード」に設定する。

【0095】

ECU100は、運転モードを「EV走行モード」に設定した場合には、ハイブリッド車両10が、第2のモータジェネレータMG2からの駆動力のみで走行するEV走行を行うように、エンジン200、ロック機構400及びPCU500を制御する。

20

【0096】

ECU100は、運転モードを「電気CVT走行モード」に設定した場合には、ハイブリッド車両10が、エンジン200から動力分割機構300を介して駆動軸50に出力される駆動力と第2のモータジェネレータMG2から駆動軸50に出力される駆動力とで走行する電気CVT走行を行うように、エンジン200、ロック機構400及びPCU500を制御する。具体的には、ECU100は、運転モードを「電気CVT走行モード」に設定した場合には、エンジン200からの動力が第1のモータジェネレータMG1及び駆動軸50に分配されて、第1のモータジェネレータMG1で発電が行われると共に第2のモータジェネレータMG2からの駆動力が駆動軸50に出力されるように、エンジン200、ロック機構400及びPCU500を制御する。

30

【0097】

ECU100は、運転モードを「MG1ロックモード」に設定した場合には、ハイブリッド車両10が、エンジン200からの駆動力のみで走行するように、エンジン200、ロック機構400及びPCU500を制御する。具体的には、ECU100は、運転モードを「MG1ロックモード」に設定した場合には、第1のモータジェネレータMG1がロックされるように、ロック機構400を制御する。運転モードが「MG1ロックモード」である場合、後述されるように、伝達効率及び燃費効率を向上させることが可能である。

【0098】

尚、ECU100は、運転モードを「EV走行モード」又は「電気CVT走行モード」に設定した場合には、第1のモータジェネレータMG1がロックされないように、ロック機構400を制御する。

40

【0099】

（動作原理）

次に、図6乃至図8を参照して、本発明の本実施形態に係るハイブリッド車両の駆動制御装置における動作原理について説明する。ここに、図6は、本実施形態に係るハイブリッド車両の駆動制御装置を統括制御するECUにおける、異物除去処理を含む制御処理の流れを示したフローチャートである。尚、図6で示された制御処理は、ECU100によって、所定周期で繰り返し実行される。図7は、本実施形態に係るハイブリッド車両の駆

50

動制御装置を統括制御する ECU における制御処理におけるエンジンの始動要求フラグ、MG1 ロックの駆動電流、エンジンの始動要求フラグ、及び MG1 の回転速度の時間軸上の変化を示したグラフ群 (図 7 (a)、図 7 (b)、図 7 (c) 及び図 7 (d)) である。図 8 は、本実施形態に係る異物除去処理を行う際のハイブリッド車両の共線図の一例である。尚、図 8 中の縦軸が各回転軸の回転数を示し、横軸は、各ギヤのギヤ比を距離的な関係で示している。

#### 【0100】

図 6 に示されるように、ECU 100 の制御下で、エンジンの始動が要求されているか否かが判定される (ステップ S101)。具体的には、エンジンの始動が要求される場合、図 7 (a) に示されるように、時刻 T1 で、例えばドライバーによって、エンジンの始動が要求され、ECU 100 の制御下で、エンジン始動要求フラグが「Off」から「On」へと変化される。

10

#### 【0101】

このステップ S101 の判定の結果、エンジンの始動が要求されていると判定される場合 (ステップ S101: Yes)、ECU 100 の制御下で、上述した MG1 ロックが開放されている状態と、上述した MG1 ロックが実施されている状態との切り替えである異物除去処理が行われる (ステップ S102)。具体的には、図 7 (b) に示されるように、ECU の制御下で、時刻 T1 の後の所定期間において、MG1 をロックするための駆動電流の「On」と「Off」が複数回繰り返されることにより異物除去処理が行われる。ここに、本実施形態に係る所定期間とは、MG1 ロックが開放状態であって、且つ、MG1 が回転を停止した停止状態である期間を意味する。具体的には、図 8 の共線図に示されるように、ハイブリッド車両において、MG1 の回転数がゼロであり、且つ、エンジンの回転数がゼロであり、且つ、駆動軸の回転数がゼロである状態にある期間を意味する。

20

#### 【0102】

より具体的には、図 7 (b) に示されるように、時刻 T1 の後の所定期間において、MG1 をロックするための駆動電流の印加状態が「Off」から「On」へ変化されると共に、駆動電流の印加状態が「On」から「Off」へ変化されることにより、ロック機構 400 の開放状態と、係合状態と、開放状態との切り替え CH1 が行われる。概ね同様にして、最初の切り替え CH1 の後、駆動電流の印加状態が「Off」から「On」へ変化されると共に、駆動電流の印加状態が「On」から「Off」へ変化されることにより、ロック機構 400 の開放状態と、係合状態と、開放状態との切り替え CH2 が行われる。概ね同様にして、2 回目の切り替え CH2 の後、駆動電流の印加状態が「Off」から「On」へ変化されると共に、駆動電流の印加状態が「On」から「Off」へ変化されることにより、ロック機構 400 の開放状態と、係合状態と、開放状態との切り替え CH3 が行われる。尚、この所定期間において、ロック機構 400 の開放状態と、係合状態と、開放状態との切り替えは、単位時間当たり所定回数だけ行ってよい。この単位時間当たり所定回数は、典型的には、(i) ロック機構の部材 401、部材 402 及びボール 420 (上述した図 4 (a) 及び図 4 (b) 等を参照) の重さ、(ii) ロック機構の開放状態から係合状態へと状態変化する際或いはロック機構の係合状態から開放状態へと状態変化する際のロック機構の機構的若しくは機械的な弾性係数、又は (iii) これらのロック機構の部材 401、部材 402 及びボール 420 の重さ並びにロック機構の機構的若しくは機械的な弾性係数に基づいた共振周波数であってよい。

30

40

#### 【0103】

この結果、切り替えの故障原因となる異物をより効果的に除去することが可能であり、MG1 ロックの切り替えの際、故障が発生することをより効果的に防止可能である。

#### 【0104】

次に、ECU 100 の制御下で、エンジンの始動が許可される (ステップ S103)。具体的には、図 7 (c) に示されるように、ECU の制御下で、異物除去処理の完了後、時刻 T2 で、エンジン始動許可フラグが「Off」から「On」へと変化される。

#### 【0105】

50

次に、ECU100の制御下で、MG1の回転速度の制御が行われる（ステップS104）。具体的には、図7（d）に示されるように、ECUの制御下で、時刻T1の後、例えば「EV走行モード」又は「電気CVT走行モード」等の運転モードに応じて、MG1の回転速度が制御される。

#### 【0106】

特に、発電機の回転軸が回転し始めた時点P1を含む期間において、ロック機構400の開放状態と、係合状態と、開放状態との切り替えを行ってよい。これにより、物理的な作用として、MG1の回転軸が回転し始めた時点に発生するMG1の遠心力又はMG1で発生する振動を、異物に対して及ぼすことが可能である。この結果、異物をロック機構の可動部から除去し、この異物の影響をより効果的に低減させ、ロック機構400の切り替えの際、故障が発生することをより効果的に防止可能である。

10

#### 【0107】

他方、上述したステップS101の判定の結果、ステップS101の判定の結果、エンジンの始動が要求されていると判定されない場合（ステップS101：No）、ECU100の制御下で、本実施形態に係る異物除去処理を含む制御処理は、一旦終了する。

#### 【0108】

このように、本実施形態では、制御部110を含むECU100の制御下で、MG1の回転軸が回転していない所定期間に、ロック機構400の開放状態とロック機構400の係合状態との切り替えを行い、ロック機構400内に存在する異物に対して物理的な力を及ぼし、この異物を部材401、部材402、ボール420及びケース450の摩擦面450a（上述した図4（a）及び図4（b）を参照）から除去する。これにより、ロック機構400の開放状態と係合状態との切り替えの際の故障原因となるロック機構400内の異物の影響を効果的に低減させ、MG1ロックの実施とMG1ロックの開放との切り替えの際、故障が発生することを効果的に防止可能である。

20

#### 【0109】

これにより、MG1ロックの実施とMG1ロックの開放との切り替え故障の発生を殆ど又は完全に防止しつつ、MG1の回転軸が回転可能なMG1ロックが開放された状態と、MG1の回転軸が停止した状態で固定されるMG1ロックが実施された状態とを切り替えることが可能であり、ハイブリッド車両の駆動制御装置における伝達効率及び燃費効率を顕著に向上させることができる。

30

#### 【0110】

（オイル制御弁によるオイルの循環）

特に、本実施形態では、ECU100の制御下で、所定期間において、オイル制御弁41によって、オイルの循環量を増大させてよい。このことに加えて又は代えて、ECU100の制御下で、所定期間において、オイル制御弁41（図2を参照）によって、オイルの温度に応じて、オイル制御弁によってオイルを循環させる循環時間を変化させる。これにより、物理的な作用として、オイル制御弁41によって循環されるオイルによる粘性力を、増大されたオイルの循環量や循環時間に応じて、ロック機構400内の異物に対して効果的に及ぼすことが可能である。この結果、ロック機構400内において、異物をより効果的に除去し、MG1ロックの実施とMG1ロックの開放との切り替えの際、故障が発生することをより効果的に防止可能である。

40

#### 【0111】

加えて、本実施形態では、ECU100の制御下で、所定期間において、ロック機構400の開放状態と、係合状態と、開放状態との切り替えを行う前に、オイル制御弁41によってロック機構内のオイルを全て循環させてよい。これにより、ロック機構内に存在する異物に対して物理的な力を及ぼし、この異物を係合手段から効果的に除去することが可能である。典型的には、ハイブリッド車両の駆動制御装置を、例えば数時間停止した後、オイル制御弁41によってオイルの循環を開始する場合、オイル循環の開始直後はオイルフィルタ204（図2を参照）に捕獲していた異物がオイル系統内を遊離している可能性が高い。このため、上述したMG1ロックの実施とMG1ロックの開放との切り替えによ

50

る異物除去を実施する前に、ロック機構内のオイルが全て入れ替わる程度、オイルを循環させ、オイルフィルタ204によって異物を捕捉することが望ましい。

【0112】

(本実施形態に係る作用と効果との検討)

次に、図9を参照して、本実施形態に係る作用と効果について検討する。ここに、図9は、一般例に係る意図しないMG1ロックの開放(所謂、誤開放)が発生した場合のハイブリッド車両の共線図(図9(a))及び一般例に係る意図しないMG1ロック(所謂、誤係合)が発生した場合のハイブリッド車両の共線図(図9(b))である。

【0113】

図9(a)に示されるように、ハイブリッド車両の走行中、MG1ロックの実施の最中に、意図しないMG1ロックの開放(所謂、MG1ロックの誤開放)が発生した場合、駆動軸での駆動力が抜けたように低下してしまうと共にMG1の回転数が急上昇してしまう。このMG1ロックの誤開放が検出される時点で、ECUの制御下で、MG1の回転速度制御が行われる。この際、瞬間的にはエンジンの回転数が上昇してしまうため、運転者に違和感を与えてしまう。このような運転者へ違和感を与えることを防止するために、MG1ロックの誤開放が発生した以降におけるMG1ロックを一時的に禁止する。このため、ハイブリッド車両において、MG1ロックによる伝達効率及び燃費効率の向上が妨げられる可能性があるという技術的な問題点が生じる。

【0114】

MG1ロックの誤開放について、詳細には、ロック機構400において、機構的な原因又は物理的な原因により、部材402と、ケース450との間に隙間が生じて、MG1ロックの誤開放が発生してしまうのである。この機構的な原因としての、例えば路面からの反力が、駆動軸を介して、MG1の回転軸に伝達された、予想外の外部入力トルクにより、部材402と、ケース450との間に隙間が生じて、MG1ロックの誤開放が発生してしまうことが考えられる。或いは、この物理的な原因としての、部材402をケース450に向かって押し付けるように移動させる際に異物や凹凸部等の障害物に引っ掛かることにより、部材402と、ケース450との間に隙間が生じて、MG1ロックの誤開放が発生してしまうことが考えられる。

【0115】

或いは、図9(b)に示されるように、ハイブリッド車両が、例えば「電気CVTモード」で走行中、意図しないMG1ロックの実施(所謂、MG1ロックの誤係合)が発生した場合、MG1の回転数が急低下してしまうと共に、瞬間的にエンジンの回転数が低下してしまうにも関わらず、駆動軸での駆動力は維持される。このため、駆動軸の半径方向に生じるせん断力が発生し、駆動軸が折れ曲がったり、せん断されてしまう可能性が生じ、ハイブリッド車両が物理的に破損してしまう可能性が生じる。

【0116】

これに対して、本実施形態によれば、ECU100の制御下で、MG1の回転軸が回転していない所定期間に、ロック機構400の開放状態とロック機構400の係合状態との切り替えを行い、ロック機構400内に存在する異物に対して物理的な力を及ぼし、この異物をロック機構400から除去する。これにより、ロック機構400の開放状態と係合状態との切り替えの際の故障原因となるロック機構400内の異物の影響を効果的に低減させ、MG1ロックの実施とMG1ロックの開放との切り替えの際、故障が発生することを効果的に防止可能である。

【0117】

この結果、MG1ロックの実施とMG1ロックの開放との切り替え故障の発生を殆ど又は完全に防止しつつ、MG1の回転軸が回転可能なMG1ロックが開放された状態と、MG1の回転軸が停止した状態で固定されるMG1ロックが実施された状態とを切り替えることが可能であり、ハイブリッド車両の駆動制御装置における伝達効率及び燃費効率を顕著に向上させることができる。

【0118】

10

20

30

40

50

## (第2実施形態)

次に、図10及び図11を参照して、本発明の第2実施形態に係るハイブリッド車両の駆動制御装置における動作原理について説明する。ここに、図10は、第2実施形態に係るハイブリッド車両の駆動制御装置を統括制御するECUにおける、異物除去処理を含む制御処理の流れを示したフローチャートである。尚、図10で示された制御処理は、ECU100によって、所定周期で繰り返し実行される。また、図11は、第2実施形態に係る異物除去処理を行う所定期間におけるハイブリッド車両の共線図の一及び他の例(図11(a)及び図11(b))である。尚、図11(a)及び図11(b)中の縦軸が各回転軸の回転数を示し、横軸は、各ギヤのギヤ比を距離的な関係で示している。

## 【0119】

図10に示されるように、ECU100の制御下で、上述したMG1ロックが実施されている状態との切り替えである異物除去処理を行う期間である所定期間であるか否かが判定される(ステップS201)。具体的には、図11(a)の共線図に示されるように、ハイブリッド車両が停車中であり、且つ、エンジンを始動する際のMG1によるクランキングが開始される時点を含む所定期間であるか否かが判定される。このような所定期間において、異物除去処理が行われることにより、物理的な作用として、MG1によって内燃機関を始動するクランキングを開始した時点に発生するMG1の遠心力又はMG1で発生する振動を、異物に対して及ぼすことが可能である。この結果、異物をロック機構内の係合部分から除去し、この異物の影響をより効果的に低減させ、MG1ロックの実施とMG1ロックの開放との切り替えの際、故障が発生することをより効果的に防止可能である。

## 【0120】

或いは、具体的には、図11(b)の共線図に示されるように、ハイブリッド車両が停車中の状態から、MG2によってEV走行が開始される時点を含む所定期間であるか否かが判定される。このような所定期間において、異物除去処理が行われることにより、物理的な作用として、MG2によってMG1が逆回転を開始した時点に発生するMG1の遠心力又はMG1で発生する振動を、異物に対して及ぼすことが可能である。この結果、異物をロック機構内の係合部分から除去し、この異物の影響をより効果的に低減させ、MG1ロックの実施とMG1ロックの開放との切り替えの際、故障が発生することをより効果的に防止可能である。

## 【0121】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴うハイブリッド車両の駆動制御装置及び方法もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0122】

本発明は、ハイブリッド車両の駆動制御装置及び方法に利用可能である。

## 【符号の説明】

## 【0123】

10...ハイブリッド車両、50...駆動軸、100...ECU、110...制御部、200...エンジン、300...動力分割機構、400...ロック機構、600...バッテリー、1000...潤滑系と、40...冷却潤滑系と、2000...機構式ポンプ系、3000...電動式ポンプ系、MG1...第1のモータジェネレータ、MG2...第2のモータジェネレータ。

10

20

30

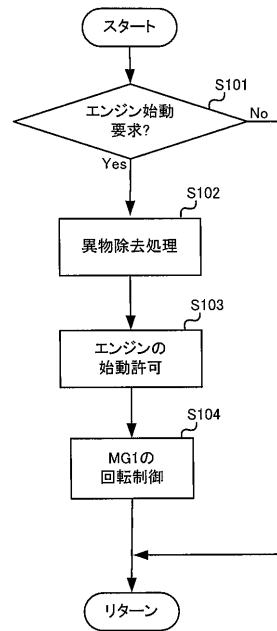
40



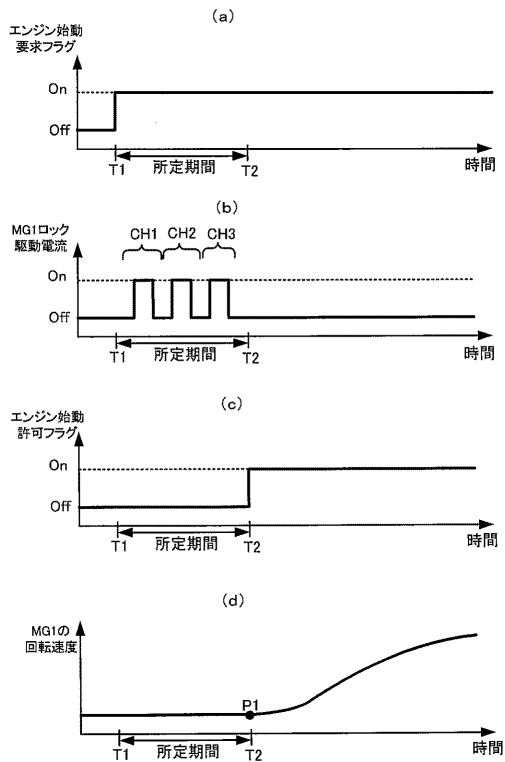
【図5】



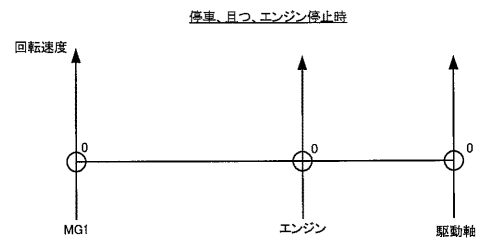
【図6】



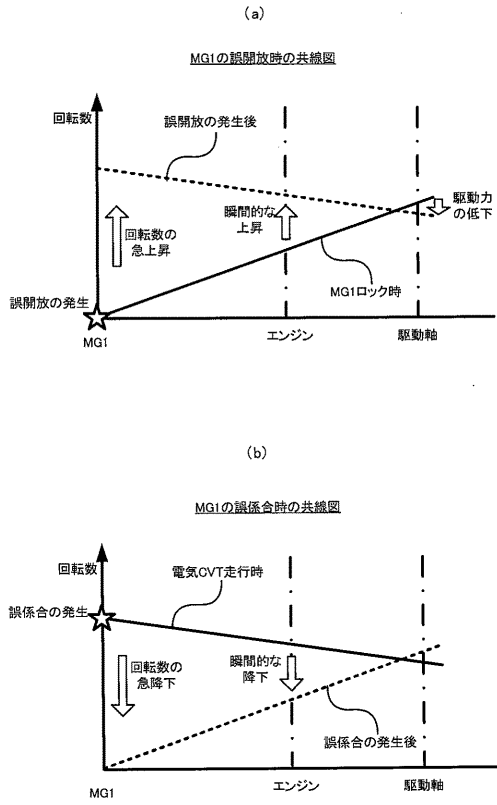
【図7】



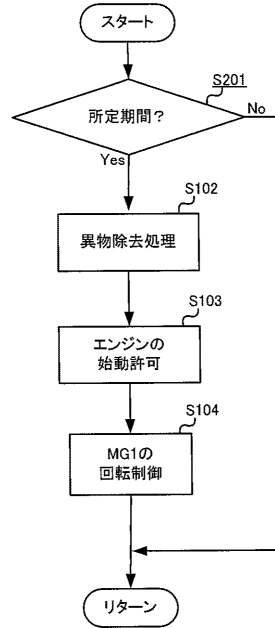
【図8】



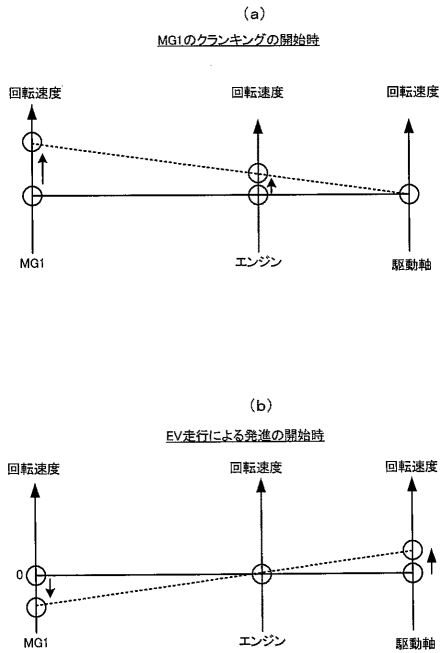
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-044789(JP,A)  
特開2001-152888(JP,A)  
特開2001-234768(JP,A)  
特開平08-322108(JP,A)  
国際公開第2010/137129(WO,A1)  
特開2006-298132(JP,A)  
特開2003-002588(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60W 10/08  
B60K 6/445  
B60L 11/14  
B60W 20/00