

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-12680

(P2009-12680A)

(43) 公開日 平成21年1月22日(2009.1.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60W 10/08 (2006.01)	B60K 6/20 320	5H115
B60W 20/00 (2006.01)	B60K 6/445 ZHV	
B60K 6/445 (2007.10)	B60K 6/54	
B60K 6/54 (2007.10)	B60L 11/14	
B60L 11/14 (2006.01)		

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-178512 (P2007-178512)
 (22) 出願日 平成19年7月6日(2007.7.6)

(71) 出願人 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 100064746
 弁理士 深見 久郎
 (74) 代理人 100085132
 弁理士 森田 俊雄
 (74) 代理人 100112852
 弁理士 武藤 正
 (72) 発明者 上地 健介
 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

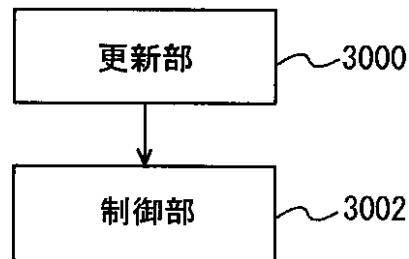
(54) 【発明の名称】 車両の制御装置および制御方法

(57) 【要約】

【課題】 MG (Motor Generator) の出力トルクの変動量を低減する。

【解決手段】 MG (1) は、エンジンの出力軸にトルクを伝達可能に連結される。 MG (2) は、車輪にトルクを伝達可能に連結される。 ECU は、変化率が制限値以下になるように、 MG (1) および MG (2) に印加される電圧値の上限値 V H L I M を更新する更新部 3 0 0 0 と、 MG (1) および MG (2) に印加される電圧値が上限値 V H L I M 以下になるように、コンバータを制御する制御部 3 0 0 2 とを含む。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内燃機関の出力軸および車輪の少なくともいずれか一方にトルクを伝達可能に連結される回転電機と、

前記回転電機に印加する電圧を調整するコンバータと、

前記回転電機に印加する電圧が設定された上限値以下になるように前記コンバータを制御するための手段と、

前記上限値の変化率が予め定められた値以下になるように前記上限値を更新するための更新手段とを備える、車両の制御装置。

【請求項 2】

前記更新手段は、

前記回転電機に印加する電圧の上限値を算出するための算出手段と、

現在設定されている上限値よりも前記算出された上限値が小さい場合、前記現在設定されている上限値から前記予め定められた値を減算した値および前記算出された上限値のうち大きい方を新たな上限値として設定することにより、前記上限値を更新するための手段とを含む、請求項 1 に記載の車両の制御装置。

【請求項 3】

前記更新手段は、

前記回転電機に印加する電圧の上限値を算出するための算出手段と、

現在設定されている上限値よりも前記算出された上限値が大きい場合、前記現在設定されている上限値に前記予め定められた値を加算した値および前記算出された上限値のうち小さい方を新たな上限値として設定することにより、前記上限値を更新するための手段とを含む、請求項 1 に記載の車両の制御装置。

【請求項 4】

前記算出手段は、大気圧に応じて前記上限値を算出するための手段を有する、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の車両の制御装置。

【請求項 5】

前記回転電機は交流回転電機であって、

前記コンバータと前記交流回転電機との間で交流電流と直流電流とを変換するインバータをさらに備え、

前記算出手段は、前記インバータの温度に応じて前記上限値を算出するための手段を有する、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の車両の制御装置。

【請求項 6】

内燃機関の出力軸および車輪の少なくともいずれか一方にトルクを伝達可能に連結される回転電機と、前記回転電機に印加する電圧を調整するコンバータとが設けられた車両の制御方法であって、

前記回転電機に印加する電圧が設定された上限値以下になるように前記コンバータを制御するステップと、

前記上限値の変化率が予め定められた値以下になるように前記上限値を更新するステップとを備える、車両の制御方法。

【請求項 7】

前記上限値を更新するステップは、

前記回転電機に印加する電圧の上限値を算出するステップと、

現在設定されている上限値よりも前記算出された上限値が小さい場合、前記現在設定されている上限値から前記予め定められた値を減算した値および前記算出された上限値のうち大きい方を新たな上限値として設定することにより、前記上限値を更新するステップとを含む、請求項 6 に記載の車両の制御方法。

【請求項 8】

前記上限値を更新するステップは、

前記回転電機に印加する電圧の上限値を算出するステップと、

10

20

30

40

50

現在設定されている上限値よりも前記算出された上限値が大きい場合、前記現在設定されている上限値に前記予め定められた値を加算した値および前記算出された上限値のうちの小さい方を新たな上限値として設定することにより、前記上限値を更新するステップとを含む、請求項 6 に記載の車両の制御方法。

【請求項 9】

前記上限値を算出するステップは、大気圧に応じて前記上限値を算出するステップを有する、請求項 6 ~ 8 のいずれかに記載の車両の制御方法。

【請求項 10】

前記回転電機は交流回転電機であって、

前記車両には、前記コンバータと前記交流回転電機との間で交流電流と直流電流とを交換するインバータがさら設けられ、

前記上限値を算出するステップは、前記インバータの温度に応じて前記上限値を算出するステップを有する、請求項 6 ~ 8 のいずれかに記載の車両の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の制御装置および制御方法に関し、特に、内燃機関の出力軸および車輪の少なくともいずれか一方にトルクを伝達可能に連結される回転電機の出力軸回転数を制御する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、内燃機関の他、回転電機を駆動源として搭載したハイブリッド車が知られている。回転電機を駆動源として用いる際には、大きな電力が要求される。そのため、回転電機には高い電圧が印加される。ところが、電圧が高い状態では、走行環境次第で、回転電機に電力を伝達する電機機器および回転電機内部における部分放電量が増加し得る。したがって、回転電機に印加する電圧の上限値を走行環境などに応じて設定することが必要である。

【0003】

特開 2006 - 288170 号公報（特許文献 1）は、大気圧の変化に応じて、絶縁性能を確保する移動体の制御装置を開示する。特許文献 1 に記載の制御装置は、大気圧を検出する検出部と、電動機を制御するための制御部とを含む。制御部は、検出された大気圧に応じて、電動機および電気機器に供給される電圧値を設定する。

【0004】

この公報に記載の制御装置によれば、大気圧に応じて、電動機および電気機器に供給される電圧値が設定される。たとえば、検出された大気圧において、部分放電量が、絶縁体の絶縁性能の劣化の促進が抑制できる許容範囲内になるように、電動機および電気機器に供給される電圧値が設定される。すなわち、高地などの比較的大気圧の低い環境下において、部分放電量が許容範囲内になる電圧値を設定することにより（たとえば、通常大気圧における電圧値よりも低い電圧値を設定することにより）、空気の誘電率が上昇しても、部分放電量の増加を抑制することができる。そのため、電動機および電気機器の内部の絶縁体の絶縁性能の悪化を抑制することができる。したがって、大気圧の変化に応じて、絶縁性能を確保する移動体の制御装置を提供することができる。

【特許文献 1】特開 2006 - 288170 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特開 2006 - 288170 号公報に記載の制御装置のように、電圧を制限するようにした場合、上限値が変動することにより回転電機が出力し得るトルクが変動し得る。そのため、たとえば車両の駆動力が急変することによりショックが発生したり、発電機として用いるために内燃機関の出力軸に連結される回転電機が内燃機関に対して

10

20

30

40

50

付与するトルクが不足することにより内燃機関の出力軸回転数が不安定になり得る。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであって、その目的は、回転電機の出力トルクの変動量を低減することができる車両の制御装置および制御方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

第1の発明に係る車両の制御装置は、内燃機関の出力軸および車輪の少なくともいずれか一方にトルクを伝達可能に連結される回転電機と、回転電機に印加する電圧を調整するコンバータと、回転電機に印加する電圧が設定された上限値以下になるようにコンバータを制御するための手段と、上限値の変化率が予め定められた値以下になるように上限値を更新するための更新手段とを備える。第6の発明に係る車両の制御方法は、第1の発明に係る車両の制御装置と同様の要件を備える。

10

【 0 0 0 8 】

第1または第6の発明によると、回転電機が内燃機関の出力軸および車輪の少なくともいずれか一方にトルクを伝達可能に連結される。回転電機に印加する電圧は、コンバータにより調整される。回転電機に印加する電圧は、設定された上限値以下になるように制御される。上限値は、変化率が予め定められた値以下になるように更新される。これにより、回転電機に印加される電圧の変化率を予め定められた値以下に抑えることができる。そのため、回転電機の出力トルクの変動量を低減することができる車両の制御装置もしくは制御方法を提供することができる。

20

【 0 0 0 9 】

第2の発明に係る車両の制御装置においては、第1の発明の構成に加え、更新手段は、回転電機に印加する電圧の上限値を算出するための算出手段と、現在設定されている上限値よりも算出された上限値が小さい場合、現在設定されている上限値から予め定められた値を減算した値および算出された上限値のうち大きい方を新たな上限値として設定することにより、上限値を更新するための手段とを含む。第7の発明に係る車両の制御方法は、第2の発明に係る車両の制御装置と同様の要件を備える。

【 0 0 1 0 】

第2または第7の発明によると、回転電機に印加する電圧の上限値が算出される。現在設定されている上限値よりも算出された上限値が小さい場合、現在設定されている上限値から予め定められた値を減算した値および算出された上限値のうち大きい方を新たな上限値として設定することにより、上限値が更新される。これにより、上限値の変化率を予め定められた値以下に抑えることができる。

30

【 0 0 1 1 】

第3の発明に係る車両の制御装置においては、第1の発明の構成に加え、更新手段は、回転電機に印加する電圧の上限値を算出するための算出手段と、現在設定されている上限値よりも算出された上限値が大きい場合、現在設定されている上限値に予め定められた値を加算した値および算出された上限値のうち小さい方を新たな上限値として設定することにより、上限値を更新するための手段とを含む。第8の発明に係る車両の制御方法は、第3の発明に係る車両の制御装置と同様の要件を備える。

40

【 0 0 1 2 】

第3または第8の発明によると、回転電機に印加する電圧の上限値が算出される。現在設定されている上限値よりも算出された上限値が大きい場合、現在設定されている上限値に予め定められた値を加算した値および算出された上限値のうち小さい方を新たな上限値として設定することにより、上限値が更新される。これにより、上限値の変化率を予め定められた値以下に抑えることができる。

【 0 0 1 3 】

第4の発明に係る車両の制御装置においては、第1～3のいずれかの発明の構成に加え、算出手段は、大気圧に応じて上限値を算出するための手段を有する。第9の発明に係る

50

車両の制御方法は、第４の発明に係る車両の制御装置と同様の要件を備える。

【００１４】

第４または第９の発明によると、回転電機に印加する電圧の上限値が大気圧に応じて算出される。たとえば、高地などの比較的大気圧の低い環境下において、部分放電量が許容範囲内になる上限値を算出することにより（たとえば、通常大気圧における電圧値よりも低い電圧値を算出することにより）、空気の誘電率が上昇しても、部分放電量の増加を抑制することができる。

【００１５】

第５の発明に係る車両の制御装置においては、第１～３のいずれかの発明の構成に加え、回転電機は交流回転電機である。車両には、コンバータと交流回転電機との間で交流電流と直流電流とを変換するインバータがさらに搭載される。算出手段は、インバータの温度に応じて上限値を算出するための手段を有する。第１０の発明に係る車両の制御方法は、第５の発明に係る車両の制御装置と同様の要件を備える。

10

【００１６】

第５または第１０の発明によると、インバータの耐電性能は温度に応じて変化するため、回転電機に印加する電圧の上限値がインバータの温度に応じて算出される。これにより、インバータの耐電性能を超えない範囲で回転電機に印加する電圧を算出することができる。そのため、インバータの劣化などを低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同一である。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

20

【００１８】

図１を参照して、本発明の実施の形態に係る制御装置を搭載したハイブリッド車について説明する。この車両は、内燃機関であるエンジン１００と、ＭＧ（Motor Generator）（１）２００と、ＭＧ（２）３００と、動力分割機構４００と、インバータ５００、６００と、バッテリー７００と、コンバータ８００を含む、この車両は、エンジン１００およびＭＧ（２）３００の少なくともいずれか一方からの駆動力により走行する。

【００１９】

エンジン１００、ＭＧ（１）２００およびＭＧ（２）３００は、動力分割機構４００を介して接続されている。エンジン１００が発生する動力は、動力分割機構４００により、２経路に分割される。一方は減速機を介して車輪９００を駆動する経路である。もう一方は、ＭＧ（１）２００を駆動させて発電する経路である。

30

【００２０】

ＭＧ（１）２００は、三相交流モータである。ＭＧ（１）２００は、動力分割機構４００により分割されたエンジン１００の動力により発電する。すなわち、ＭＧ（１）２００は、動力分割機構４００を介して、エンジン１００の出力軸にトルクを伝達可能に連結される。

【００２１】

ＭＧ（１）２００により発電された電力は、車両の走行状態や、バッテリー７００のＳＯＣ（State Of Charge）の状態に応じて使い分けられる。たとえば、通常走行時では、ＭＧ（１）２００により発電された電力はそのままＭＧ（２）３００を駆動させる電力となる。一方、バッテリー７００のＳＯＣが予め定められた値よりも低い場合、ＭＧ（１）２００により発電された電力は、インバータ５００により交流から直流に変換される。その後、コンバータ８００により電圧が調整されてバッテリー７００に蓄えられる。

40

【００２２】

ＭＧ（１）２００が発電機として作用している場合、ＭＧ（１）２００は負のトルクを発生している。ここで、負のトルクとは、エンジン１００の負荷となるようなトルクをいう。ＭＧ（１）２００が電力の供給を受けてモータとして作用している場合、ＭＧ（１）

50

200は正のトルクを発生する。ここで、正のトルクとは、エンジン100の負荷とならないようなトルク、すなわち、エンジン100の回転をアシストするようなトルクをいう。なお、MG(2)300についても同様である。

【0023】

MG(2)300は、三相交流モータである。MG(2)300は、バッテリー700に蓄えられた電力およびMG(1)200により発電された電力のうちの少なくともいずれかの電力により駆動する。MG(2)300には、インバータ600により直流から交流に変換された電力が供給される。

【0024】

MG(2)300の駆動力(トルク)は、減速機を介して車輪900に伝えられる。すなわち、MG(2)300は、車輪にトルクを伝達可能に連結される。これにより、MG(2)300はエンジン100をアシストしたり、MG(2)300からの駆動力により車両を走行させたりする。

10

【0025】

一方、ハイブリッド車が回生制動時には、減速機を介して車輪900によりMG(2)300が駆動され、MG(2)300が発電機として作動される。これによりMG(2)300は、制動エネルギーを電力に変換する回生ブレーキとして作用する。MG(2)300により発電された電力は、インバータ600を介してバッテリー700に蓄えられる。

【0026】

バッテリー700は、複数のバッテリーセルを一体化したバッテリーモジュールを、さらに複数直列に接続して構成された組電池である。バッテリー700からの放電電圧およびバッテリー700への充電電圧は、コンバータ800により調整される。なお、バッテリー700の代わりにもしくは加えてキャパシタを設けるようにしてもよい。

20

【0027】

バッテリー700に蓄えられた電力は、MG(1)200およびMG(2)300のほか、補機類に供給される。バッテリー700への充電およびバッテリー700からの放電は、SOCがたとえば60%になるように制御される。

【0028】

エンジン100、インバータ500、インバータ600およびコンバータ800は、ECU(Electronic Control Unit)1000により制御される。ECU1000は、HV(Hybrid Vehicle) __ ECU1010と、MG __ ECU1020と、エンジンECU1030とを含む。

30

【0029】

本実施の形態に係る制御装置は、たとえばROM1002に記録されたプログラムをECU1000が実行することにより実現される。なお、ECU1000により実行されるプログラムをCD(Compact Disc)、DVD(Digital Versatile Disc)などの記録媒体に記録して市場に流通させてもよい。

【0030】

HV __ ECU1010には、車速センサ2000から車速を表す信号が、アクセル開度センサ2002からアクセルペダル(図示せず)の開度を表す信号が、ブレーキ踏力センサ2004からブレーキペダル(図示せず)の踏力を表す信号が、ポジションスイッチ2006からシフトポジション(シフトレバーの位置)を表わす信号が、車輪速センサ2008から車輪900の回転数を表わす信号が入力される。

40

【0031】

さらに、HV __ ECU1010には、温度センサ2010からインバータ500およびインバータ600の温度を表わす信号が、大気圧センサ2012から大気圧を表わす信号が入力される。

【0032】

HV __ ECU1010は、車速、アクセル開度、ブレーキ踏力、シフトポジションなどに基づいて、バッテリー700への充放電電力値を算出する。また、HV __ ECU1010

50

は、バッテリー700の温度やSOCなどに基づいて、バッテリー700への充電電力制限値（充電される電力の最大値）WINや放電電力制限値（放電される電力の最大値）WOUTを算出する。バッテリー700への充放電電力値は、それぞれの制限値を超えないように算出される。

【0033】

HV_ECU1010、MG_ECU1020およびエンジンECU1030は、相互に信号を送受信可能であるように接続されている。HV_ECU1010は、各ECUに入力された信号やメモリ（図示せず）に記憶されたプログラムおよびマップに基づいて、エンジン100、MG(1)200およびMG(2)300により実現する駆動力などを算出する。

10

【0034】

MG_ECU1020は、MG(1)200により実現する駆動力およびMG(2)300により実現する駆動力に基づいて、インバータ500およびインバータ600を制御することにより、MG(1)200およびMG(2)300を制御する。

【0035】

MG_ECU1020には、回転数センサ2020からMG(1)200の出力軸回転数を表わす信号が、回転数センサ2022からMG(2)300の出力軸回転数を表わす信号が入力される。

【0036】

エンジンECU1030は、エンジン100により実現する駆動力に基づいて、エンジン100を制御する。エンジンECU1030には、回転数センサ2030からエンジン100の出力軸回転数を表わす信号が入力される。

20

【0037】

図2を参照して、動力分割機構400についてさらに説明する。動力分割機構400は、サンギヤ402と、ピニオンギヤ404と、キャリア406と、リングギヤ408とを有する遊星歯車から構成される。すなわち、動力分割機構400は差動装置である。

【0038】

ピニオンギヤ404は、サンギヤ402およびリングギヤ408と係合する。キャリア406は、ピニオンギヤ404が自転可能であるように支持する。サンギヤ402はMG(1)200の回転軸に連結される。キャリア406はエンジン100のクランクシャフトに連結される。リングギヤ408はMG(2)300の回転軸および減速機1100に連結される。したがって、リングギヤ408から最終的には車輪900にトルクが伝達される。

30

【0039】

エンジン100、MG(1)200およびMG(2)300が、遊星歯車からなる動力分割機構400を介して連結されることで、エンジン100、MG(1)200およびMG(2)300の回転数は、図3に示すように、共線図において直線で結ばれる関係になる。

【0040】

図4を参照して、本実施の形態に係る制御装置であるECU1000の機能について説明する。なお、以下に説明する機能はハードウェアにより実現するようにしてもよくソフトウェアにより実現するようにしてもよい。

40

【0041】

ECU1000は、更新部3000と、制御部3002とを含む。更新部3000は、コンバータ800がMG(1)200およびMG(2)300に印加する電圧値の上限値VHLIMを、大気圧およびインバータ500、600の温度に応じて更新する。また、更新部3000は、上限値VHLIMの変化率（更新量）が予め定められた制限値以下になるように上限値を更新する。

【0042】

以下、上限値を更新する方法について説明する。

50

更新部 3000 は、図 5 に示すマップに従って、インバータ 500, 600 の温度に応じて、MG (1) 200 および MG (2) 300 に印加する電圧値の上限値 VHLIM (1) を算出する。インバータ 500, 600 の温度が低いほど、上限値 VHLIM (1) が小さくなるように算出される。

【0043】

さらに更新部 3000 は、図 6 に示すマップに従って、大気圧に応じて、MG (1) 200 および MG (2) 300 に印加する電圧値の上限値 VHLIM (2) を算出する。大気圧が低いほど、上限値 VHLIM (2) が小さくなるように設定される。

【0044】

インバータ 500, 600 の温度に応じて設定された上限値 VHLIM (1) および大気圧に応じて設定された上限値 VHLIM のうちの小さい方が、電圧値の上限値 VHLIM (3) として算出 (選択) される。

10

【0045】

現在設定されている上限値 VHLIM よりも算出された上限値 VHLIM (3) が小さい場合、現在設定されている上限値 VHLIM から制限値 DNRT (DNRT は正値の定数) を減算した値および算出された上限値 VHLIM (3) のうちの大きい方を新たな上限値 VHLIM として設定することにより、上限値 VHLIM が更新される。

【0046】

現在設定されている上限値 VHLIM よりも算出された上限値 VHLIM (3) が大きい場合、現在設定されている上限値 VHLIM に制限値 UPRT (UPRT は正値の定数) を加算した値および算出された上限値 VHLIM (3) のうちの小さい方を新たな上限値 VHLIM として設定することにより、上限値 VHLIM が更新される。

20

【0047】

制御部 3002 は、MG (1) 200 および MG (2) 300 に印加される電圧値が設定された (更新された) 上限値 VHLIM 以下になるように、コンバータ 800 を制御する。

【0048】

図 7 を参照して、本実施の形態に係る制御装置である ECU 1000 が実行するプログラムの制御構造について説明する。以下に説明するプログラムは、予め定められた周期で繰り返し実行される。

30

【0049】

ステップ (以下、ステップを S と略す) 100 にて、ECU 1000 は、温度センサ 2010 から送信された信号に基づいて、インバータ 500, 600 の温度を検出する。

【0050】

S102 にて、ECU 1000 は、インバータ 500, 600 の温度に応じて、MG (1) 200 および MG (2) 300 に印加する電圧値の上限値 VHLIM (1) を算出する。

【0051】

S104 にて、ECU 1000 は、大気圧センサ 2012 から送信された信号に基づいて大気圧を検出する。S106 にて、ECU 1000 は、大気圧に応じて、MG (1) 200 および MG (2) 300 に印加する電圧値の上限値 VHLIM (2) を算出する。

40

【0052】

S108 にて、ECU 1000 は、インバータ 500, 600 の温度に応じて算出された上限値 VHLIM (1) および大気圧に応じて算出された上限値 VHLIM のうちの小さい方を、電圧値の上限値 VHLIM (3) として算出 (選択) する。

【0053】

S110 にて、ECU 1000 は、算出された上限値 VHLIM (3) が現在設定されている上限値 VHLIM よりも小さいか否かを判断する。算出された上限値 VHLIM (3) が現在設定されている上限値 VHLIM よりも小さいと (S110 にて YES)、処理は S112 に移される。もしそうでないと (S110 にて NO)、処理は S120 に移

50

される。

【0054】

S112にて、ECU1000は、現在設定されている上限値VHLIMから制限値DNRTを減算した値および算出された上限値VHLIM(3)のうち大きい方を新たな上限値VHLIMとして設定することにより、上限値VHLIMを更新する。

【0055】

S120にて、ECU1000は、算出された上限値VHLIM(3)が現在設定されている上限値VHLIMよりも大きいかが否かを判断する。算出された上限値VHLIM(3)が現在設定されている上限値VHLIMよりも大きいと(S120にてYES)、処理はS122に移される。もしそうでないと(S120にてNO)、処理はS130に移される。

10

【0056】

S122にて、ECU1000は、現在設定されている上限値VHLIMに制限値UPRTを加算した値および算出された上限値VHLIM(3)のうち小さい方を新たな上限値VHLIMとして設定することにより、上限値VHLIMを更新する。

【0057】

S130にて、ECU1000は、MG(1)200およびMG(2)300に印加される電圧値が上限値VHLIM以下になるように、コンバータ800を制御する。

【0058】

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る制御装置であるECU1000の動作について説明する。

20

【0059】

車両の走行中、温度センサ2010から送信された信号に基づいて、インバータ500およびインバータ600の温度が検出される(S100)。インバータ500,600の耐電性能の変化に応じた電圧を印加するために、インバータ500,600の温度に応じて、MG(1)200およびMG(2)300に印加する電圧値の上限値VHLIM(1)が算出される(S102)。

【0060】

さらに、大気圧船さ2012から送信された信号に基づいて、大気圧が検出される(S104)。インバータ500,600、MG(1)200およびMG(2)300の絶縁体への部分放電量を低減するために、大気圧に応じて、MG(1)200およびMG(2)300に印加する電圧値の上限値VHLIM(2)が算出される(S106)。

30

【0061】

インバータ500,600の温度に応じて算出された上限値VHLIM(1)および大気圧に応じて算出された上限値VHLIMのうち小さい方が、電圧値の上限値VHLIM(3)として算出される(S108)。

【0062】

ところで、MG(1)200およびMG(2)300に印加する電圧値を制限した場合、上限値VHLIMが変動すると、MG(1)200およびMG(2)300が出力可能な最大トルクの絶対値も変動する。

40

【0063】

そのため、MG(2)300からの駆動力が急変することによりショックが発生し得る。また、MG(1)200がエンジン100の出力軸回転数を小さくする方向に付与するトルクが不足することにより、図8に示すように、エンジン100の出力軸回転数が必要以上に増大し得る。したがって、上限値VHLIMを更新する際、変化率を制限する必要がある。

【0064】

そこで、算出された上限値VHLIM(3)が現在設定されている上限値VHLIMよりも小さいと(S110にてYES)、現在設定されている上限値VHLIMから制限値DNRTを減算した値および算出された上限値VHLIM(3)のうち大きい方を新た

50

な上限値VHLIMとして設定することにより、上限値VHLIMが更新される(S112)。

【0065】

算出された上限値VHLIM(3)が現在設定されている上限値VHLIMよりも大きいと(S120にてYES)、現在設定されている上限値VHLIMから制限値UPRTを加算した値および算出された上限値VHLIM(3)のうちの小さい方を新たな上限値VHLIMとして設定することにより、上限値VHLIMが更新される(S122)。MG(1)200およびMG(2)300に印加される電圧値が上限値VHLIM以下になるように、コンバータ800が制御される(S130)。

【0066】

これにより、MG(1)200およびMG(2)300に印加される電圧値の変化率を、制限値DNRTまたは制限値UPRT以下に抑えることができる。そのため、MG(1)200およびMG(2)300が出力し得る最大トルクの変動量を低減することができる。

【0067】

以上のように、本実施の形態に係る制御装置によれば、変化率が制限値DNRTまたは制限値UPRT以下になるように、MG(1)およびMG(2)に印加される電圧値の上限値VHLIMが更新される。これにより、MG(1)およびMG(2)が出力し得る最大トルクの変動量を低減することができる。

【0068】

今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図1】ハイブリッド車を示す構成概略図である。

【図2】動力分割機構を示す図である。

【図3】エンジン、MG(1)およびMG(2)の出力軸回転数の関係を示す共線図(その1)である。

【図4】ECUの機能ブロック図である。

【図5】電圧値の上限値VHLIM(1)を算出するために用いられるマップを示す図である。

【図6】電圧値の上限値VHLIM(2)を算出するために用いられるマップを示す図である。

【図7】ECUが実行するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図8】エンジン、MG(1)およびMG(2)の出力軸回転数の関係を示す共線図(その2)である。

【符号の説明】

【0070】

100 エンジン、200 MG(1)、300 MG(2)、400 動力分割機構、500, 600 インバータ、700 バッテリ、800 コンバータ、900 車輪、1000 ECU、1010 HV__ECU、1020 MG__ECU、1030 エンジンECU、2010 温度センサ、2012 大気圧センサ、2020, 2022, 2030 回転数センサ、3000 更新部、3002 制御部。

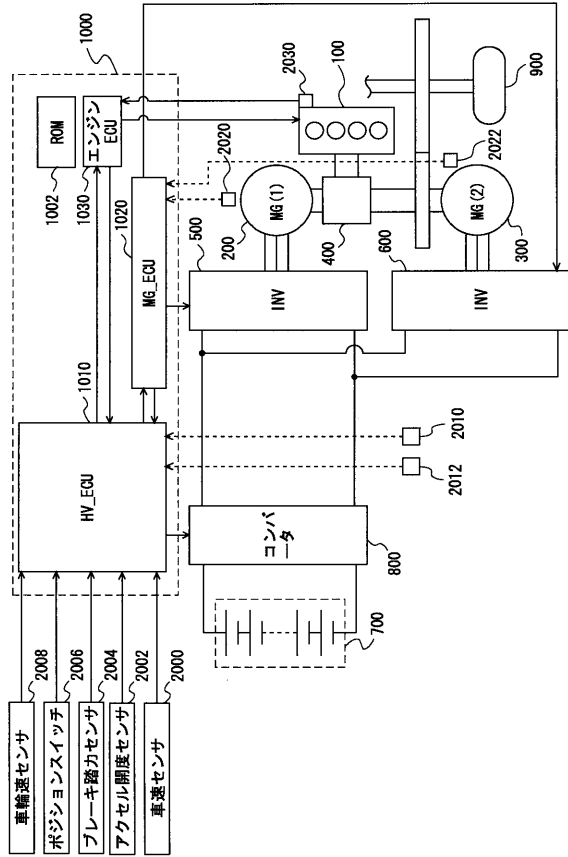
10

20

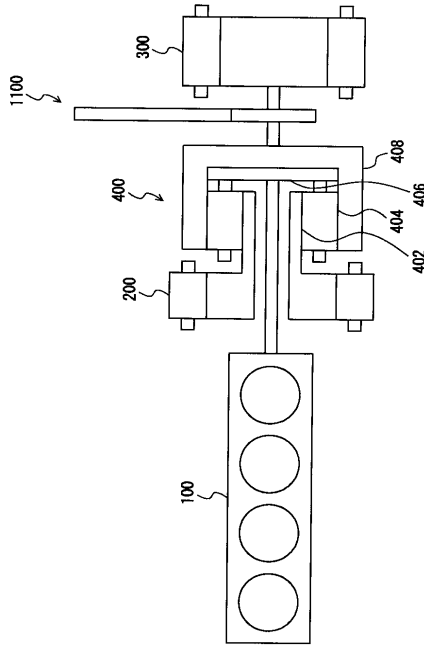
30

40

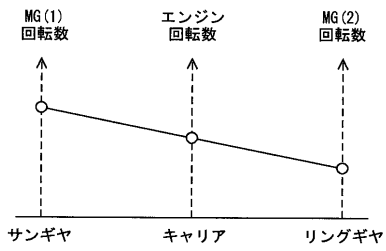
【 図 1 】



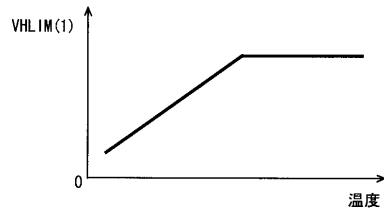
【 図 2 】



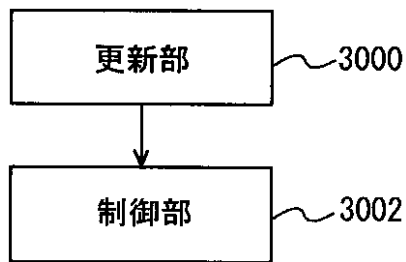
【 図 3 】



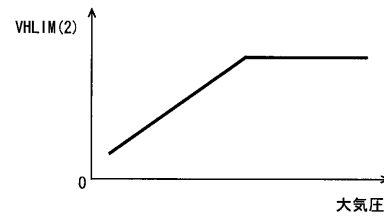
【 図 5 】



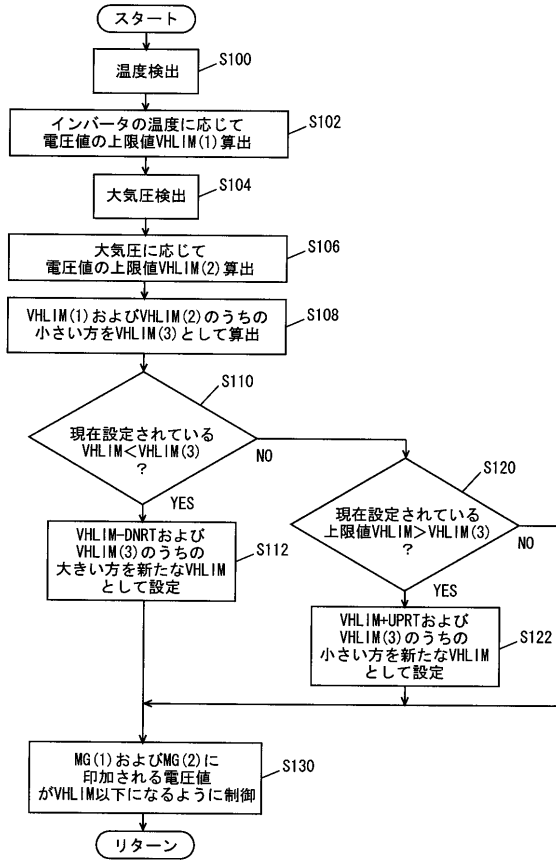
【 図 4 】



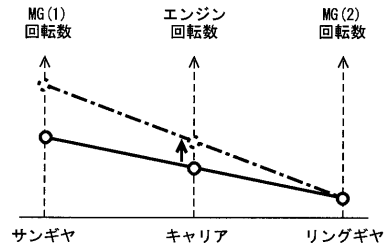
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H115 PA08 PC06 PG04 P116 P129 PU25 PV02 PV10 QN02 QN03
QN08 RE02 RE03 SE03 SE05 TE02 TE05 T101 T105 T008
T013 TR04 TU04 TZ10