

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6372496号
(P6372496)

(45) 発行日 平成30年8月15日(2018.8.15)

(24) 登録日 平成30年7月27日(2018.7.27)

(51) Int.Cl.	F 1
B60W 20/50 (2016.01)	B60W 20/50
B60W 10/08 (2006.01)	B60W 10/08 900
B60K 6/445 (2007.10)	B60K 6/445 ZHV
B60K 6/26 (2007.10)	B60K 6/26
B60W 10/26 (2006.01)	B60W 10/26 900
請求項の数 4 (全 18 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2016-19900 (P2016-19900)
 (22) 出願日 平成28年2月4日(2016.2.4)
 (65) 公開番号 特開2017-136989 (P2017-136989A)
 (43) 公開日 平成29年8月10日(2017.8.10)
 審査請求日 平成29年3月27日(2017.3.27)

(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 110000110
 特許業務法人快友国際特許事務所
 (72) 発明者 舘川 紘嗣
 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 大石 真
 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 田中 将一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンと、
 第1モータジェネレータと、
 駆動輪に接続された出力軸と、
 前記エンジン、前記第1モータジェネレータ及び前記出力軸を互いに接続する遊星歯車機構と、
 前記出力軸に接続された第2モータジェネレータと、
 前記第1モータジェネレータ及び前記第2モータジェネレータへ電氣的に接続されたバッテリーと、
 前記バッテリーと前記第1モータジェネレータとの間で電力を変換する第1インバータと、
 前記バッテリーと前記第2モータジェネレータとの間で電力を変換する第2インバータと、
 前記第1インバータに対する第1制御信号を出力する第1コントローラと、
 前記第2インバータに対する第2制御信号及び前記第1インバータに対する第3制御信号を出力する第2コントローラと、
 前記第1コントローラからの前記第1制御信号又は前記第2コントローラからの前記第3制御信号のいずれか一方を前記第1インバータへ出力する選択回路を備え、
 前記第1インバータは、複数の上アームスイッチング素子及び複数の下アームスイッチ

ング素子を有し、

前記第 3 制御信号が、前記第 1 インバータの前記複数の上アームスイッチング素子又は前記複数の下アームスイッチング素子のいずれか一方を、同時にオンさせる信号であり、

前記第 2 コントローラは、前記第 1 コントローラに異常が生じているときに、前記第 2 制御信号を出力して前記第 2 モータジェネレータを駆動しながら前記第 3 制御信号を出力することによって前記エンジンを始動可能な、

ハイブリッド車。

【請求項 2】

前記第 2 コントローラは、前記第 1 インバータの前記上アームスイッチング素子又は前記下アームスイッチング素子に短絡故障が生じているときに、前記第 3 制御信号を出力することが禁止される、請求項 1 に記載のハイブリッド車。

10

【請求項 3】

前記第 1 コントローラの異常を検出する異常検出回路をさらに備え、

前記選択回路は、前記異常検出回路に接続されており、前記異常検出回路が前記第 1 コントローラの異常を検出したときに限って、前記第 2 コントローラからの前記第 3 制御信号を前記第 1 インバータへ出力する、請求項 1 又は 2 に記載のハイブリッド車。

【請求項 4】

前記バッテリーと前記第 1 インバータとの間で直流電力を変圧する DC - DC コンバータをさらに備え、

前記 DC - DC コンバータは、前記第 1 コントローラが出力する第 4 制御信号によって制御される上アームスイッチング素子及び下アームスイッチング素子を有し、

20

前記第 2 コントローラは、前記第 2 制御信号及び前記第 3 制御信号によって前記エンジンを始動した後に、前記 DC - DC コンバータの前記上アームスイッチング素子をオンする第 5 制御信号をさらに出力する、

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のハイブリッド車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書で開示する技術は、ハイブリッド車に関する。

【背景技術】

30

【0002】

特許文献 1 に、ハイブリッド車が開示されている。このハイブリッド車は、エンジンと、第 1 モータジェネレータと、駆動輪に接続された出力軸と、エンジン、第 1 モータジェネレータ及び出力軸を互いに接続する遊星歯車機構と、出力軸に接続された第 2 モータジェネレータとを備える。このハイブリッド車はさらに、第 1 モータジェネレータ及び第 2 モータジェネレータへ電氣的に接続されたバッテリーと、バッテリーと第 1 モータジェネレータとの間で電力を変換する第 1 インバータと、バッテリーと第 2 モータジェネレータとの間で電力を変換する第 2 インバータと、第 1 インバータに対する第 1 制御信号を出力する第 1 コントローラと、第 2 インバータに対する第 2 制御信号を出力する第 2 コントローラとを備える。

40

【0003】

上記したハイブリッド車では、エンジンから出力される動力が、遊星歯車機構を介して出力軸と第 1 モータジェネレータに分配される。第 1 モータジェネレータは、主に発電機として機能し、第 1 モータジェネレータが発電する電力は、バッテリー及び第 2 モータジェネレータへ供給される。第 1 モータジェネレータはまた、エンジンを始動するためのセルモータとしても機能する。第 2 モータジェネレータは、バッテリー及び第 2 モータジェネレータから供給される電力によって駆動され、出力軸に動力を加える。また、第 2 モータジェネレータは、例えばハイブリッド車が制動されるときに、出力軸からの動力によって発電する発電機として機能する。第 1 モータジェネレータ及び第 2 モータジェネレータの動作は、それぞれ、第 1 コントローラが出力する第 1 制御信号及び第 2 コントローラが出力

50

する第2制御信号によって制御される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2001 320806号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1のハイブリッド車では、第1コントローラに異常が生じたときに、第1モータジェネレータを制御することができなくなる。そこで、第1コントローラに異常が生じたときは、第2モータジェネレータのみを用いる退避走行が実施される。この退避走行において、エンジン及び第1モータジェネレータによる発電を行えば、退避走行による走行距離を向上させることができる。しかしながら、第1コントローラに異常が生じているときは、第1モータジェネレータを駆動することができず、エンジンを始動することができない。従って、第1コントローラに異常が生じたときに、エンジンが停止しているときは、その後の退避走行においてエンジン及び第1モータジェネレータによる発電を行うことができない。

10

【0006】

上記の問題を鑑み、本明細書は、第1コントローラに異常が生じたときでも、エンジンを始動し得る技術を提供する。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本明細書が開示するハイブリッド車は、エンジンと、第1モータジェネレータと、駆動輪に接続された出力軸と、エンジン、第1モータジェネレータ及び出力軸を互いに接続する遊星歯車機構と、出力軸に接続された第2モータジェネレータを備える。このハイブリッド車はさらに、第1モータジェネレータ及び第2モータジェネレータへ電気的に接続されたバッテリーと、バッテリーと第1モータジェネレータとの間で電力を変換する第1インバータと、バッテリーと第2モータジェネレータとの間で電力を変換する第2インバータと、第1インバータに対する第1制御信号を出力する第1コントローラと、第2インバータに対する第2制御信号及び第1インバータに対する第3制御信号を出力する第2コントローラと、第1コントローラからの第1制御信号又は第3コントローラからの第3制御信号のいずれか一方を第1インバータへ出力する選択回路を備える。第1インバータは、複数の上アームスイッチング素子及び複数の下アームスイッチング素子を有する。第3制御信号は、第1インバータの複数のアームの上アームスイッチング素子又は下アームスイッチング素子のいずれか一方を同時にオンさせる信号である。第2コントローラは、第1コントローラに異常が生じているときに、第2制御信号を出力して第2モータジェネレータを駆動しながら第3制御信号を出力することによってエンジンを始動することができる。

30

【0008】

上記したハイブリッド車では、第1コントローラに異常が生じているときに、第2コントローラが、第2インバータに対する第2制御信号に加えて、第1インバータに対する第3制御信号を出力することができる。第2コントローラが第2制御信号を出力すると、第2モータジェネレータが駆動され、ハイブリッド車は走行する。ハイブリッド車が走行している間、出力軸は回転する。この出力軸は、遊星歯車機構を介してエンジン及び第1モータジェネレータに接続されている。ここで、第1インバータの全てのスイッチング素子がオフの状態であると、第1モータジェネレータが空転する一方で、エンジンは停止し続ける。この状態で第2コントローラが第3制御信号を出力すると、第1モータジェネレータが第1インバータを介して短絡し、第1モータジェネレータが制動力を発生する。その結果、遊星歯車機構からエンジンにトルクが加えられ、エンジンが回転する。この回転を利用することによってエンジンを始動することができる。このように、上記したハイブリッド車によると、第1コントローラに異常が生じているときでも、第2コントローラによ

40

50

ってエンジンを始動することができる。それにより、退避走行中にエンジン及び第1モータジェネレータによる発電を行うことができ、その電力を第2モータジェネレータへ供給することによって、退避走行における走行距離を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】ハイブリッド車10の構成を模式的に示すブロック図。

【図2】電力変換回路30の構成を示す回路図。

【図3】第1制御信号G1～G3と第3制御信号GAのいずれか一方を第1インバータへ出力する選択回路51a～53aを示す図。

【図4】第2モータ制御ユニット46によってエンジンを始動する動作の流れを示すフローチャート。

10

【図5】第3制御信号GAが出力されたときに、第1モータジェネレータ24が第1インバータ34を介して短絡する様子を示す図。

【図6】遊星歯車機構28の供線図を示す図。

【図7】第3制御信号GAが第1インバータ34の下アームスイッチング素子Q4～Q6に入力される変形例を示す図。

【図8】異常検出回路51c～53cが付加された変形例を示す図。

【図9】図8に示す変形例に関し、正常時(A欄)、第1モータ制御ユニットの異常時(B欄)及び第3制御信号の異常時(C欄)における第1モータジェネレータ24の駆動モードを示す表。

20

【図10】第2モータ制御ユニット46が第5制御信号GBをさらに出力可能な変形例を示す図。

【図11】図10に示す変形例の要部を示す図。

【図12】第5制御信号GBが出力されたときに、第1モータジェネレータ24によって発電された電力がバッテリー38へ供給される様子を示す図。

【図13】発電中の第1モータジェネレータ24のU相、V相及びW相の各端子の電圧を示すグラフ。

【発明を実施するための形態】

【0010】

図面を参照して実施例のハイブリッド車10を説明する。図1に示すように、実施例のハイブリッド車10は、車体12と、車体12に対して回転可能に支持された四つの車輪14、16を備える。四つの車輪14、16には、一对の駆動輪14と一对の従動輪16が含まれる。一对の駆動輪14は、デファレンシャルギア18を介して、出力軸20に接続されている。出力軸20は、車体12に対して回転可能に支持されている。一例ではあるが、一对の駆動輪14は車体12の前部に位置する前輪であり、一对の従動輪16は車体12の後部に位置する後輪である。一对の駆動輪14は互いに同軸に配置されており、一对の従動輪16も互いに同軸に配置されている。

30

【0011】

ハイブリッド車10は、エンジン22、第1モータジェネレータ24(図中では1MG)及び第2モータジェネレータ26(図中では2MG)をさらに備える。エンジン22は、容積型の内燃機関であり、ガソリンその他の燃料を燃焼して動力を出力する。第1モータジェネレータ24及び第2モータジェネレータ26のそれぞれは、U相、V相及びW相を有する三相モータジェネレータである。以下では、第1モータジェネレータ24及び第2モータジェネレータ26を、それぞれ単に第1モータ24及び第2モータ26と称する。エンジン22は、遊星歯車機構28を介して、出力軸20及び第1モータ24に接続されている。遊星歯車機構28は、動力分配機構の一種であり、エンジン22が出力する動力を、出力軸20及び第1モータ24へ分配する。第2モータ26は出力軸20に接続されており、第2モータ26と出力軸20との間で動力が伝達される。

40

【0012】

遊星歯車機構28は、太陽ギア28s、キャリア28c、リングギア28r、及び複数

50

の遊星ギア 28 p を有する。太陽ギア 28 s、キャリア 28 c 及びリングギア 28 r は同軸上に配置されている。複数の遊星ギア 28 p は、キャリア 28 c によって回転可能に支持されており、太陽ギア 28 s とリングギア 28 r との間に位置している。各々の遊星ギア 28 p は、太陽ギア 28 s に設けられた外歯歯車とリングギア 28 r に設けられた内歯歯車の両者に係合しており、自転しながら太陽ギア 28 s の回りを公転する。太陽ギア 28 s は第 1 モータ 24 に接続されており、キャリア 28 c はエンジン 22 (詳しくは、エンジン 22 のクランク軸 22 a) に接続されており、リングギア 28 r は出力軸 20 に接続されている。

【0013】

ハイブリッド車 10 は、電力変換回路 30 とバッテリー 38 をさらに備える。バッテリー 38 は、電力変換回路 30 を介して、第 1 モータ 24 及び第 2 モータ 26 へ電氣的に接続されている。バッテリー 38 は、再充電可能な二次電池であり、一例ではあるが、複数のリチウムイオンセルを有する。電力変換回路 30 は、第 1 インバータ 34 (図中では INV1) 及び第 2 インバータ 36 (図中では INV2) を有する。第 1 インバータ 34 は、バッテリー 38 と第 1 モータ 24 との間で電力を変換し、第 2 インバータ 36 は、バッテリー 38 と第 2 モータ 26 との間で電力を変換する。詳しくは、第 1 インバータ 34 は、バッテリー 38 からの直流電力を交流電力に変換して、第 1 モータジェネレータ 24 へ供給することができる。また、第 1 インバータ 34 は、第 1 モータジェネレータ 24 からの交流電力を直流電力に変換して、バッテリー 38 へ供給することができる。同様に、第 2 インバータ 36 は、バッテリー 38 からの直流電力を交流電力に変換して、第 2 モータジェネレータ 26 へ供給することができる。また、第 2 インバータ 36 は、第 2 モータジェネレータ 26 からの交流電力を直流電力に変換して、バッテリー 38 へ供給することができる。

【0014】

本実施例の電力変換回路 30 は、DC - DC コンバータ 32 (図中では DC - DC) をさらに備え、第 1 インバータ 34 及び第 2 インバータ 36 が、DC - DC コンバータ 32 を介してバッテリー 38 に接続されている。DC - DC コンバータ 32 は、昇圧及び降圧が可能な DC - DC コンバータである。DC - DC コンバータ 32 は、バッテリー 38 からの直流電力を昇圧して、第 1 インバータ 34 及び第 2 インバータ 36 へ供給することができる。また、DC - DC コンバータ 32 は、第 1 インバータ 34 及び第 2 インバータ 36 からの直流電力を降圧して、バッテリー 38 へ供給することができる。なお、電力変換回路 30 において、例えばバッテリー 38 の定格電圧が十分に高いときは、DC - DC コンバータ 32 は必ずしも必要とされない。

【0015】

ハイブリッド車 10 は、エンジン制御ユニット 42 (図中では ENG - ECU) と、第 1 モータ制御ユニット 44 (図中では 1MG - ECU) と、第 2 モータ制御ユニット 46 (図中では 2MG - ECU) と、ハイブリッド制御ユニット 50 (図中では HV - ECU) をさらに備える。エンジン制御ユニット 42 は、エンジン 22 と通信可能に接続されており、エンジン 22 の動作を監視及び制御する。第 1 モータ制御ユニット 44 は、電力変換回路 30 と通信可能に接続されており、主に DC - DC コンバータ 32 及び第 1 インバータ 34 の動作を制御する。第 2 モータ制御ユニット 46 は、電力変換回路 30 と通信可能に接続されており、主に第 2 インバータ 36 の動作を制御する。ハイブリッド制御ユニット 50 は、エンジン制御ユニット 42、第 1 モータ制御ユニット 44 及び第 2 モータ制御ユニット 46 と通信可能に接続されており、それらに動作指令を与える上位の制御ユニットである。なお、一例ではあるが、本実施例におけるハイブリッド制御ユニット 50 は、第 2 モータ制御ユニット 46 を介して第 1 モータ制御ユニット 44 と通信可能に接続されている。

【0016】

図 2 を参照して、第 1 インバータ 34、第 2 インバータ 36 及び DC - DC コンバータ 32 の構成を説明する。第 1 インバータ 34 は、複数のスイッチング素子 Q1 ~ Q6 を有する。第 1 インバータ 34 は、三相インバータであり、上アームスイッチング素子 Q1 及

10

20

30

40

50

び下アームスイッチング素子Q 4を有するU相アームと、上アームスイッチング素子Q 2及び下アームスイッチング素子Q 5を有するV相アームと、上アームスイッチング素子Q 3及び下アームスイッチング素子Q 6を有するW相アームを有する。スイッチング素子Q 1～Q 6には、ダイオードD 1～D 6がそれぞれ逆並列に接続されている。第1インバータ3 4の基本的な構造は、公知の三相インバータと同様であり、また、第1インバータ3 4の詳細な構造については特に限定されない。

【0017】

第1インバータ3 4の動作は、第1モータ制御ユニット4 4によって制御される。第1モータ制御ユニット4 4は、第1インバータ3 4の複数のスイッチング素子Q 1～Q 6に対する第1制御信号G 1～G 6を出力する。第1制御信号G 1～G 6は、駆動回路5 1～5 6を介して、スイッチング素子Q 1～Q 6へそれぞれ入力される。駆動回路5 1～5 6は、第1モータ制御ユニット4 4からの第1制御信号G 1～G 6を、スイッチング素子Q 1～Q 6に適した電圧にレベルシフトする。第1制御信号G 1～G 6は、例えば第1インバータ3 4が交流電力を出力するように、スイッチング素子Q 1～Q 6を選択的にオン及びオフする信号である。即ち、第1モータ制御ユニット4 4は、第1制御信号G 1～G 6を出力することによって、第1モータ2 4を駆動することができる。なお、駆動回路5 1～5 6は、スイッチング素子Q 1～Q 6の短絡、過熱、過電流といった異常を監視しており、当該異常を検出したときは、フェール信号を第1モータ制御ユニット4 4及び第2モータ制御ユニット4 6へ出力するように構成されている。

【0018】

第2インバータ3 6は、複数のスイッチング素子Q 7～Q 12を有する。第2インバータ3 6も、第1インバータ3 4と同じく三相インバータであり、上アームスイッチング素子Q 7及び下アームスイッチング素子Q 10を有するU相アームと、上アームスイッチング素子Q 8及び下アームスイッチング素子Q 11を有するV相アームと、上アームスイッチング素子Q 9及び下アームスイッチング素子Q 12を有するW相アームを有する。スイッチング素子Q 7～Q 12には、ダイオードD 7～D 12がそれぞれ逆並列に接続されている。第2インバータ3 6の基本的な構造についても、公知の三相インバータと同様であり、また、第2インバータ3 6の詳細な構造については特に限定されない。

【0019】

第2インバータ3 6の動作は、第2モータ制御ユニット4 6によって制御される。第2モータ制御ユニット4 6は、第2インバータ3 6の複数のスイッチング素子Q 7～Q 12に対する第2制御信号G 7～G 12を出力する。詳しくは後述するが、第2モータ制御ユニット4 6は、第2制御信号G 7～G 12に加えて、第1インバータ3 4の上アームスイッチング素子Q 1～Q 3に対する第3制御信号G Aを出力することもできる。第2制御信号G 7～G 12は、駆動回路5 7～6 2を介して、スイッチング素子Q 7～Q 12へそれぞれ入力される。駆動回路5 7～6 2は、第2モータ制御ユニット4 6からの第2制御信号G 7～G 12を、スイッチング素子Q 7～Q 12に適した電圧にレベルシフトする。第2制御信号G 7～G 12は、例えば第2インバータ3 6が交流電力を出力するように、スイッチング素子Q 7～Q 12を選択的にオン及びオフする信号である。即ち、第2モータ制御ユニット4 6は、第2制御信号G 7～G 12を出力することによって、第2モータ2 6を駆動することができる。第2インバータ3 6においても、駆動回路5 7～6 2は、スイッチング素子Q 7～Q 12の短絡、過熱、過電流といった異常を監視しており、当該異常を検出したときは、フェール信号を第1モータ制御ユニット4 4及び第2モータ制御ユニット4 6へ出力する。

【0020】

DC-DCコンバータ3 2は、第1コンデンサC 1、インダクタL 1、上アームスイッチング素子Q 13、下アームスイッチング素子Q 14、上アームダイオードD 13、下アームダイオードD 14及び第2コンデンサC 2を有する。上アームスイッチング素子Q 13と下アームスイッチング素子Q 14は、互い直列に接続されており、その直列回路は、第1インバータ3 4及び第2インバータ3 6の各アームと並列に接続されている。上アーム

10

20

30

40

50

ムスイッチング素子Q 1 3と下アームスイッチング素子Q 1 4との間の接続点は、インダクタL 1を介してバッテリー3 8の正極に接続されている。上アームスイッチング素子Q 1 3には、上アームダイオードD 1 3が逆並列に接続されており、下アームスイッチング素子Q 1 4には、下アームダイオードD 1 4が逆並列に接続されている。第1コンデンサC 1は、バッテリー3 8に対して並列に接続されており、第2コンデンサC 2は、第1インバータ3 4及び第2インバータ3 6のそれぞれに対して並列に接続されている。DC - DCコンバータ3 2では、主にインダクタL 1、上アームダイオードD 1 3及び下アームスイッチング素子Q 1 4によって昇圧コンバータが構成されている。また、主にインダクタL 1、上アームスイッチング素子Q 1 3及び下アームダイオードD 1 4によって降圧コンバータが構成されている。

10

【0021】

DC - DCコンバータ3 2の動作は、第1モータ制御ユニット4 4によって制御される。第1モータ制御ユニット4 4は、DC - DCコンバータ3 2の上アームスイッチング素子Q 1 3及び下アームスイッチング素子Q 1 4に対する第4制御信号G 1 3、G 1 4を出力する。第4制御信号G 1 3、G 1 4は、駆動回路6 3、6 4を介して、スイッチング素子Q 1 3、Q 1 4へそれぞれ入力される。駆動回路6 3、6 4は、第1モータ制御ユニット4 4からの第4制御信号G 1 3、G 1 4を、スイッチング素子Q 1 3、Q 1 4に適した電圧にレベルシフトする。上アームスイッチング素子Q 1 3に対する第4制御信号G 1 3は、上アームスイッチング素子Q 1 3を断続的にオンすることによって、DC - DCコンバータ3 2を降圧コンバータとして機能させる。一方、下アームスイッチング素子Q 1 4に対する第4制御信号G 1 4は、下アームスイッチング素子Q 1 4を断続的にオンすることによって、DC - DCコンバータ3 2を昇圧コンバータとして機能させる。また、駆動回路6 3、6 4は、上アームスイッチング素子Q 1 3及び下アームスイッチング素子Q 1 4の短絡、過熱、過電流といった異常を監視しており、当該異常を検出したときは、フェール信号を第1モータ制御ユニット4 4及び第2モータ制御ユニット4 6へ出力するように構成されている。

20

【0022】

前述したように、第2モータ制御ユニット4 6は、第2インバータ3 6に対する第2制御信号G 7 ~ G 1 2に加えて、第1インバータ3 4に対する第3制御信号G Aを出力することができる。第3制御信号G Aは、第1インバータ3 4の上アームスイッチング素子Q 1 ~ Q 3を同時にオンさせる信号である。第2モータ制御ユニット4 6が出力する第3制御信号G Aは、第1インバータ3 4の上アームスイッチング素子Q 1 ~ Q 3に接続された駆動回路5 1 ~ 5 3にそれぞれ入力される。図3に示すように、駆動回路5 1 ~ 5 3は、選択回路5 1 a ~ 5 3 aと、駆動バッファ5 1 b ~ 5 3 bを有する。選択回路5 1 a ~ 5 3 aは、第1モータ制御ユニット4 4からの第1制御信号G 1 ~ G 3と、第2モータ制御ユニット4 6からの第3制御信号G Aを受け取り、第1制御信号G 1 ~ G 3又は第3制御信号G Aのいずれか一方を出力する。一例ではあるが、本実施例の選択回路5 1 a ~ 5 3 aは、第1制御信号G 1 ~ G 3と第3制御信号G Aの両者を同時に受け取った場合、下アームスイッチング素子Q 4 ~ Q 6がオフされた上で、第3制御信号G Aを出力する。駆動バッファ5 1 b ~ 5 3 bは、選択回路5 1 a ~ 5 3 aから出力された第1制御信号G 1 ~ G 3又は第3制御信号G Aを、上アームスイッチング素子Q 1 ~ Q 3の駆動に適した電圧にレベルシフトする。駆動バッファ5 1 b ~ 5 3 bは、フォトカプラ(図示省略)を有しており、その入力側と出力側との間が電氣的に絶縁されている。なお、電力変換回路3 0の他の駆動回路5 4 ~ 6 4は、選択回路5 1 a ~ 5 3 aに相当する回路を有していないが、駆動バッファ5 1 b ~ 5 3 bに相当する回路を有している。

30

40

【0023】

次に、ハイブリッド車1 0の典型的な動作態様について説明する。ハイブリッド制御ユニット5 0は、ユーザによる操作及び車両状態といった各種の指標に基づいて、エンジン制御ユニット4 2、第1モータ制御ユニット4 4及び第2モータ制御ユニット4 6のそれぞれに動作指令を与える。動作指令には、エンジン2 2、第1モータ2 4及び第2モータ

50

26に対する目標トルクが含まれる。エンジン制御ユニット42は、エンジン22に対する目標トルクその他の動作指令に基づいて、エンジン22の動作を制御する。第1モータ制御ユニット44は、第1モータ24の目標トルクその他の動作指令に基づいて、第1制御信号G1～G6及び第4制御信号G13、G14を生成して出力し、DC-DCコンバータ32及び第1インバータ34の動作（即ち、第1モータ24の動作）を制御する。そして、第2モータ制御ユニット46は、第2モータ26の目標トルクその他の動作指令に基づいて、第2制御信号G7～G12を生成して出力し、第2インバータ36の動作（即ち、第2モータ26の動作）を制御する。

【0024】

一例として、車両の発進時や中低速域での走行時には、エンジン22の効率が比較的
10
低くなる。このような状況では、第2モータ26の目標トルクが正の値とされ、エンジン
22及び第1モータ24の目標トルクがゼロとされる。その結果、ハイブリッド車10は
、エンジン22を使用せず、主に第2モータ26を用いて走行する。一方、中高速域での
走行時には、エンジン22の効率が比較的に高くなる。このような状況では、エンジン2
2の目標トルクが正の値とされ、第1モータ24の目標トルクが負の値とされる。第1モ
ータ24の目標トルクが負の値であることは、第1モータ24が発電機として機能するこ
とを意味する。その結果、ハイブリッド車10は、主にエンジン22（及び必要に応じて
第2モータ26）を用いて走行するとともに、第1モータ24によって発電した電力でパ
ンタリ38の充電を行うことができる。そして、車両の減速時や停止時（即ち、ブレーキ
操作が行われたとき）では、エンジン22の目標トルクがゼロとされ、第1モータ24及
20
び第2モータ26の目標トルクが負の値とされる。その結果、ハイブリッド車10は、第
1モータ24及び第2モータ26を発電機として機能させることで、エネルギーの回生を
行いつつ、車両の制動を行うことができる。

【0025】

上述した通常時に対して、ハイブリッド車10では、第1モータ制御ユニット44に異常
が生じた場合に、図4に示すフローチャートで示されるフェールセーフ動作が実行され
る。以下、図4を参照しながら当該フェールセーフ動作について説明する。第1モータ制
御ユニット44と第2モータ制御ユニット46は互いに通信可能に接続されており（図1
参照）、両者は互いの正常/異常を監視している。従って、第1モータ制御ユニット44
に異常が生じると（図4のS2）、その異常は第2モータ制御ユニット46によって検出
30
される（S4）。第2モータ制御ユニット46は、第1モータ制御ユニット44の異常を
検出すると、そのことをハイブリッド制御ユニット50へ教示する。

【0026】

ハイブリッド制御ユニット50は、第1モータ制御ユニット44の異常を受けて、フェ
ールセーフ（F/S）モードの判定を行う（S6）。この判定は、第1モータ制御ユニッ
ト44の異常に限られず、ハイブリッド車10において各種の異常が検出されたときに実
行され、予め定められた複数のフェールセーフモードのなかから、検出された異常に応じ
たフェールセーフモードが選択される。複数のフェールセーフモードには、例えば、ハイ
ブリッド車10の走行を直ちに禁止するモード、第2モータ26を用いた制限付きの走行
を許容する第1の退避走行モード（以下、MD走行モード）、及び、MD走行モードに対
40
してエンジン22の運転をさらに許容する第2の退避走行モード（以下、MDE走行モ
ード）が含まれる。ハイブリッド制御ユニット50は、第1モータ制御ユニット44に異常
が生じた場合、原則としてMDE走行モードを選択する。但し、例えば第1インバータ3
4の駆動回路51～56からフェール信号が既に出力されているなど、MDE走行モード
が許容できない異常が同時に生じているときは、MDE走行モード以外のフェールセーフ
モードを選択する。

【0027】

ハイブリッド制御ユニット50は、上記した判定（S6）においてMDE走行モードを
選択した場合、MDE走行モードに基づく動作指令をエンジン制御ユニット42及び第2
モータ制御ユニット46に与える。第1モータ制御ユニット44は、異常が生じているこ
50

とから、このMDE走行モードにおいて使用されない。ハイブリッド制御ユニット50は、ユーザのアクセル操作等に応じて、第2モータ26の目標トルクといった動作指令を、第2モータ制御ユニット46へ与える。その動作指令を受けて、第2モータ制御ユニット46は、第2モータ26が当該目標トルクを出力するように、第2インバータ36に対する第2制御信号G7~G12を生成して出力する(S8)。第2モータ制御ユニット46が第2制御信号G7~G12を出力すると、第2モータ26が駆動され、ハイブリッド車10は走行する。ここで、MDE走行モードにおける第2モータ26の目標トルクは、通常時よりも低い値に制限されている。

【0028】

ハイブリッド制御ユニット50は、エンジン22が運転中であれば、エンジン制御ユニット42に対しても、MDE走行モードに基づく動作指令を与える。一方、エンジン22が停止しているときは、エンジン22を始動する必要がある。通常時であれば、ハイブリッド制御ユニット50は、エンジン22を始動するために、第1モータ制御ユニット44へ動作指令を与える。その動作指令を受けて、第1モータ制御ユニット44は、第1インバータ34に対する第1制御信号G1~G6を出力し、第1モータ24を駆動することによってエンジン22を駆動する。しかしながら、第1モータ制御ユニット44に異常が生じているときは、第1モータ制御ユニット44を用いてエンジン22を始動することができない。そのことから、ハイブリッド制御ユニット50は、第2モータ26によるハイブリッド車10の走行中に、エンジン22を始動するための動作指令を第2モータ制御ユニット46に与える。

【0029】

第2モータ制御ユニット46は、ハイブリッド制御ユニット50からの動作指令を受けて、第1インバータ34に対する第3制御信号GAを出力する(S10)。図5に示すように、第2モータ制御ユニット46からの第3制御信号GAは、第1インバータ34の上アームスイッチング素子Q1~Q3に接続された駆動回路51~53に入力される。前述したように、駆動回路51~53は、選択回路51a~53aを有している。選択回路51a~53aは、第3制御信号GAを受け取ると、下アームスイッチング素子Q4~Q6がオフされた上で、第1制御信号G1~G3の有無にかかわらず、第3制御信号GAを駆動バッファ51b~53bへ出力する(S10)。前述したように、第3制御信号GAは、第1インバータ34の上アームスイッチング素子Q1~Q3を同時にオンさせる信号である。従って、第2モータ制御ユニット46が第3制御信号GAを出力すると、第1インバータ34の上アームスイッチング素子Q1~Q3が同時にオンされる。即ち、第1インバータ34において、三相の上アームが同時に導通する(S14)。

【0030】

ハイブリッド車10が走行している間、出力軸20は回転している。出力軸20は、遊星歯車機構28を介してエンジン22のクランク軸22a及び第1モータ24に接続されている。第2モータ制御ユニット46が第3制御信号GAを出力するまでは、第1インバータ34の全てのスイッチング素子Q1~Q6がオフとなっている。この状態では、第1モータ24が実質的なトルクを生じないので、図6の供線図における破線Xで示すように、第1モータ24が空転する一方で、エンジン22のクランク軸22aは停止し続ける。この状態で第2モータ制御ユニット46が第3制御信号GAを出力すると、図5中の矢印A1で示されるように、第1モータ24が第1インバータ34を介して短絡し、それによって制動力を発生する。図6の供線図における実線Yで示すように、第1モータ24が制動力Tを発生すると、第1モータ24の回転が抑制されることによって、エンジン22のクランク軸22aが回転する。ハイブリッド制御ユニット50は、この回転を利用することによって、エンジン22を始動する(図4のS16)。

【0031】

エンジン22が始動すると、ハイブリッド制御ユニット50は、第2モータ制御ユニット46へ動作指令を与え、第3制御信号GAの出力を停止させる(S18)。これにより、第1インバータ34の全てのスイッチング素子Q1~Q6はオフとなる。これにより、

10

20

30

40

50

ハイブリッド車10のMDE走行モードが開始される(S20)。MDE走行モードでは、主に第2モータ26の動力によってハイブリッド車10が走行するとともに、エンジン22及び第1モータ24による発電が行われる。第1インバータ34が発電する電力は、第1インバータ34によって直流電力に変換され、第2インバータ36を介して第2モータ26に供給される。これにより、エンジン22を使用しないMD走行モードと比較して、MDE走行モードにおける走行距離を長くすることができる。

【0032】

以上のように、本実施例のハイブリッド車10は、第1モータ制御ユニット44に異常が生じているときに、第2モータ制御ユニット46を用いてエンジン22を始動することができる。これにより、ハイブリッド車10は、第1モータ制御ユニット44の異常に起因する退避走行中において、エンジン22及び第1モータ24による発電を適時に行うことができ、退避走行における走行距離を向上させることができる。

【0033】

第2モータ制御ユニット46は、エンジン22を始動するために、第1インバータ34に対して第3制御信号GAを出力する。この第3制御信号GAは、第1インバータ34の三つの上アームスイッチング素子Q1~Q3を同時にオンさせる信号であるので、三つの上アームスイッチング素子Q1~Q3に対して共通の信号を用いることができる。そのことから、第2モータ制御ユニット46は、三つの上アームスイッチング素子Q1~Q3に対する第3制御信号GAを出力するために、少なくとも一つの出力ポートを有すればよい。

【0034】

上述した実施例において、第2モータ制御ユニット46は、第1インバータ34のいずれかのスイッチング素子Q1~Q6が短絡故障している場合に、第3制御信号GAの出力が禁止されるように構成されるとよい。例えば、第1インバータ34の下アームスイッチング素子Q4~Q6が短絡故障しているときに、第3制御信号GAによって第1インバータ34の上アームスイッチング素子Q1~Q3がオンされると、上下のアームが同時に導通することによって過電流が生じるおそれがある。また、いずれかのスイッチング素子Q1~Q6が短絡故障していると、仮にエンジン22を始動することができたとしても、第1インバータ34が整流回路として正しく機能せず、第1モータ24による発電を効率よく行うことができないこともある。このような不都合を避けるためには、第1インバータ34でスイッチング素子Q1~Q6の短絡故障が生じているときに、第3制御信号GAの出力を禁止することが有効である。前述したように、第1インバータ34における短絡故障は、第1インバータ34の駆動回路51~56によって検出可能であり、その検出結果(フェール信号)を第2モータ制御ユニット46に教示することができる。なお、第1インバータ34における短絡故障を検出する手法は特に限定されず、例えば第1モータ24と第1インバータ34との間の電流を監視することによって、第1インバータ34における短絡故障を検出してよい。

【0035】

上述した実施例では、第3制御信号GAが、第1インバータ34の三つの上アームスイッチング素子Q1~Q3を同時にオンさせる信号であった。それに対して、図7に示すように、第3制御信号GAは、第1インバータ34の三つの下アームスイッチング素子Q4~Q6を同時にオンさせる信号であってもよい。この場合、第2モータ制御ユニット46からの第3制御信号GAは、下アームスイッチング素子Q4~Q6に対する駆動回路54~56に入力される。そして、駆動回路54~56には、選択回路54a~56aがそれぞれ設けられる。選択回路54a~56aは、第1モータ制御ユニット44からの第1制御信号G4~G6又は第2モータ制御ユニット46からの第3制御信号GAのいずれか一方を、駆動バッファ54b~56b介して下アームスイッチング素子Q4~Q6に出力する。このような構成においても、第2モータ制御ユニット46が第3制御信号GAを出力すると、第1モータ24は第1インバータ34を介して短絡する。従って、上述した実施例と同様に、エンジン22を始動することができる。

【 0 0 3 6 】

図 8、図 9 を参照して、ハイブリッド車 1 0 の一変形例について説明する。図 8 に示すように、ハイブリッド車 1 0 は、第 1 モータ制御ユニット 4 4 の異常を検出する異常検出回路 5 1 c ~ 5 3 c をさらに備えてもよい。異常検出回路 5 1 c ~ 5 3 c は、駆動回路 5 1 ~ 5 3 に設けられており、第 1 モータ制御ユニット 4 4 から出力されるランパルス信号 R P を監視することによって、第 1 モータ制御ユニット 4 4 に生じた異常を検出する。但し、異常検出回路 5 1 c ~ 5 3 c の構造や配置については特に限定されない。この変形例では、選択回路 5 1 a ~ 5 3 a が、異常検出回路 5 1 c ~ 5 3 c にそれぞれ接続されており、異常検出回路 5 1 c ~ 5 3 c による検出結果を受け取るように構成されている。そして、選択回路 5 1 a ~ 5 3 a は、異常検出回路 5 1 c ~ 5 3 c が第 1 モータ制御ユニット 4 4 の異常を検出したときに限って、前記第 2 モータ制御ユニット 4 6 からの第 3 制御信号 G A を第 1 インバータ 3 4 へ出力するように構成されている。

10

【 0 0 3 7 】

上記した構成によると、第 1 モータ制御ユニット 4 4 が正常であるにもかかわらず、第 2 モータ制御ユニット 4 6 から第 3 制御信号 G A が誤って出力されたときに、第 3 制御信号 G A が第 1 インバータ 3 4 へ入力されることを避けることができる。図 9 の A 欄に示すように、正常な状態では、ランパルス信号 R P が正常を示し、第 2 モータ制御ユニット 4 6 も第 3 制御信号 G A を出力しない。従って、第 1 モータ 2 4 は、第 1 モータ制御ユニット 4 4 が出力する第 1 制御信号 G 1 ~ G 6 によって、通常モードで駆動される。図 9 の B 欄に示すように、第 1 モータ制御ユニット 4 4 に異常が生じると、ランパルス信号 R P が異常を示すとともに、第 2 モータ制御ユニット 4 6 が第 3 制御信号 G A を出力する。この場合、異常検出回路 5 1 c ~ 5 3 c によって第 1 モータ制御ユニット 4 4 の異常が検出され、選択回路 5 1 a ~ 5 3 a は第 3 制御信号 G A を第 1 インバータ 3 4 へ出力する。従って、第 1 モータ 2 4 は、第 1 インバータ 3 4 を介して短絡するように制御される。図 9 の C 欄に示すように、第 3 制御信号 G A が誤って出力された場合は、第 1 モータ制御ユニット 4 4 のランパルス信号 R P が正常であるので、異常検出回路 5 1 c ~ 5 3 c によって第 1 モータ制御ユニット 4 4 の異常は検出されない。従って、選択回路 5 1 a ~ 5 3 a は、第 2 モータ制御ユニット 4 6 から第 3 制御信号 G A を受け取っても、それを第 1 インバータ 3 4 へ出力しない。その結果、第 1 モータ 2 4 は、第 1 モータ制御ユニット 4 4 が出力する第 1 制御信号 G 1 ~ G 6 によって、通常モードで駆動される。このように、第 3 制御信号 G A が誤って出力された場合でも、その影響を受けることなく、第 1 モータ 2 4 は通常の動作を継続することができる。

20

30

【 0 0 3 8 】

図 1 0 ~ 図 1 3 を参照して、ハイブリッド車 1 0 の他の変形例について説明する。図 1 0、図 1 1 に示すように、この変形例では、第 2 モータ制御ユニット 4 6 が、D C - D C コンバータ 3 2 に対する第 5 制御信号 G B をさらに出力可能に構成されている。第 2 モータ制御ユニット 4 6 が出力する第 5 制御信号 G B は、D C - D C コンバータ 3 2 の上アームスイッチング素子 Q 1 3 に接続された駆動回路 6 3 に入力される。図 1 1 に示すように、駆動回路 6 3 には、第 2 選択回路 6 3 a が付加されている。第 2 選択回路 6 3 a は、第 1 モータ制御ユニット 4 4 からの第 4 制御信号 G 1 3 又は第 2 モータ制御ユニット 4 6 からの第 5 制御信号 G B のいずれか一方を、駆動バッファ 6 3 b を介して D C - D C コンバータ 3 2 の上アームスイッチング素子 Q 1 3 に出力する。第 5 制御信号 G B は、上アームスイッチング素子 Q 1 3 をオンする信号である。

40

【 0 0 3 9 】

前述したように、通常、D C - D C コンバータ 3 2 の動作は、第 1 モータ制御ユニット 4 4 からの第 4 制御信号 G 1 3、G 1 4 によって制御される。従って、第 1 モータ制御ユニット 4 4 に異常が生じているときは、D C - D C コンバータ 3 2 の動作を制御することができない。ここで、ハイブリッド車 1 0 は、M D E 走行モードにおいて、エンジン 2 2 及び第 1 モータ 2 4 による発電を行うことができる。しかしながら、D C - D C コンバータ 3 2 の上アームスイッチング素子 Q 1 3 がオフされた状態であると、第 1 モータ 2 4 に

50

よって発電された電力をバッテリー 38 に供給することができず、バッテリー 38 の充電を行うことができない。

【0040】

上記の点に関して、本変形例では、図 4 に示すフローに従って MDE 走行モードが開始された後に、第 2 モータ制御ユニット 46 が第 5 制御信号 GB を出力するように構成されている。第 2 モータ制御ユニット 46 からの第 5 制御信号 GB は、第 2 選択回路 63a を介して DC - DC コンバータ 32 の上アームスイッチング素子 Q13 に入力される。それにより、上アームスイッチング素子 Q13 がオンされる。上アームスイッチング素子 Q13 がオンされると、バッテリー 38 が DC - DC コンバータ 32 を介して第 1 インバータ 34 へ電氣的に接続される。それにより、図 12 に示すように、第 1 モータ 24 によって発電された電力がバッテリー 38 に供給され、バッテリー 38 の充電を行うことができる。図 12 中の矢印 A2 は、図 13 に示すグラフの時刻 T12 における電流の流れを示す。なお、図 13 のグラフは、MDE 走行モードにおいて第 1 モータ 24 の U 相、V 相及び W 相の各端子に生じる電圧の経時的変化を示す。

10

【0041】

以上のように、図 10、図 11 に示す変形例によれば、第 1 モータ制御ユニット 44 に異常が生じている場合でも、エンジン 22 を始動して第 1 モータ 24 による発電を行うことができるとともに、第 1 モータ 24 によって発電された電力によってバッテリー 38 の充電を行うことができる。これにより、第 1 モータ制御ユニット 44 の異常に起因する退避走行において、走行距離を向上することができる。なお、第 5 制御信号 GB は、DC - DC コンバータ 32 の上アームスイッチング素子 Q13 を継続的にオンする信号であってもよいし、当該上アームスイッチング素子 Q13 を断続的にオンする信号であってもよい。後者の場合、DC - DC コンバータ 32 は、第 1 インバータ 34 からの直流電力を適度に降圧して、バッテリー 38 へ供給することができる。

20

【0042】

以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。例えば、第 1 モータ制御ユニット 44 は、特許請求の範囲に記載された第 1 コントローラの一例であるが、第 1 コントローラの構成を限定するものではない。第 2 モータ制御ユニット 46 は、特許請求の範囲に記載された第 2 コントローラの一

30

【0043】

特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。以下に、本明細書の開示内容から把握される技術的事項を列記する。なお、以下に記載する技術的事項は、それぞれが独立した技術的事項であり、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものである。

【0044】

本明細書は、ハイブリッド車 (10) を開示する。ハイブリッド車は、エンジン (22) と、第 1 モータジェネレータ (24) と、駆動輪 (14) に接続された出力軸 (20) と、エンジン、第 1 モータジェネレータ及び出力軸を互いに接続する遊星歯車機構 (28) と、出力軸に接続された第 2 モータジェネレータ (26) とを備える。このハイブリッド車はさらに、第 1 モータジェネレータ及び第 2 モータジェネレータへ電氣的に接続されたバッテリー (38) と、バッテリーと第 1 モータジェネレータとの間で電力を変換する第 1 インバータ (34) と、バッテリーと第 2 モータジェネレータとの間で電力を変換する第 2 インバータ (36) と、第 1 インバータに対する第 1 制御信号 (G1 ~ G6) を出力する第 1 コントローラ (44) と、第 2 インバータに対する第 2 制御信号 (G7 ~ G12) 及び第 1 インバータに対する第 3 制御信号 (GA) を出力する第 2 コントローラ (46) と、第 1 コントローラからの第 1 制御信号又は第 2 コントローラからの第 3 制御信号のいずれか一方を第 1 インバータへ出力する選択回路 (51a ~ 53a; 54a ~ 56a) を備える。第 1 インバータは、各々が上アームスイッチング素子 (Q1 ~ Q3) 及び下アームスイッチング素子 (Q4 ~ Q6) を含む複数のアームを有する。第 3 制御信号は、第 1

40

50

インバータの複数のアームの上アームスイッチング素子又は下アームスイッチング素子のいずれか一方を同時にオンさせる信号である。第2コントローラは、第1コントローラに異常が生じているときに、第2制御信号を出力して第2モータジェネレータを駆動しながら第3制御信号を出力することによってエンジンを始動することができる。このハイブリッド車によると、第1コントローラに異常が生じているときでも、エンジンを始動することができる。

【0045】

上記のハイブリッド車において、第2コントローラは、第1インバータの上アームスイッチング素子又は下アームスイッチング素子に短絡故障が生じているときに、第3制御信号の出力が禁止されるとよい。このような構成によると、第3制御信号が出力されたときに、短絡故障したスイッチング素子を介して上下のアームが同時に導通することを避けることができる。

10

【0046】

ハイブリッド車は、第1コントローラの異常を検出する異常検出回路(51c~53c)をさらに備えてもよい。この場合、選択回路は、異常検出回路に接続されており、異常検出回路が第1コントローラの異常を検出したときに限って、第2コントローラからの第3制御信号を第1インバータへ出力することができる。このような構成によると、第2コントローラが第3制御信号を誤って出力した場合に、その第3制御信号が第1インバータへ入力されることを避けることができる。これにより、第3制御信号が誤って出力された場合でも、第1コントローラに異常が生じていなければ、その影響を受けることなく、第1モータは正常に動作し続けることができる。

20

【0047】

上記したハイブリッド車は、バッテリーと第1インバータとの間で直流電力を変圧するDC-DCコンバータ(32)をさらに備えてもよい。このDC-DCコンバータは、第1コントローラが出力する第4制御信号(G13、G14)によって制御される上アームスイッチング素子(Q13)及び下アームスイッチング素子(Q14)を有する。この場合、第2コントローラは、第2制御信号及び第3制御信号によってエンジンを始動した後に、DC-DCコンバータの上アームスイッチング素子をオンする第5制御信号をさらに出力するとよい。このような構成によると、異常が生じている第1コントローラに代わって、第2コントローラがDC-DCコンバータの上アームスイッチング素子をオンさせることができる。これにより、第1モータジェネレータによって発電された電力をバッテリーへ供給することができ、バッテリーの充電を行うことができる。

30

【符号の説明】

【0048】

10：ハイブリッド車

14：駆動輪

20：出力軸

22：エンジン

22a：エンジンのクランク軸

24：第1モータジェネレータ(第1モータ)

26：第2モータジェネレータ(第2モータ)

28：遊星歯車機構

30：電力変換回路

32：DC-DCコンバータ

34：第1インバータ

36：第2インバータ

38：バッテリー

42：エンジン制御ユニット

44：第1モータ制御ユニット

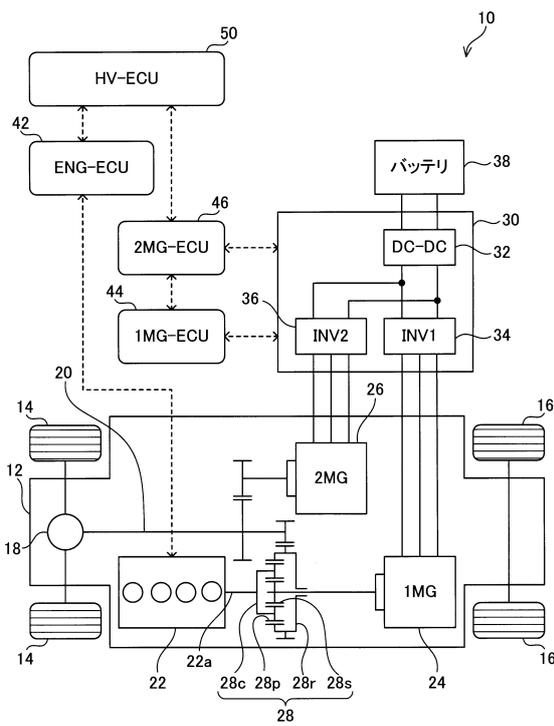
46：第2モータ制御ユニット

40

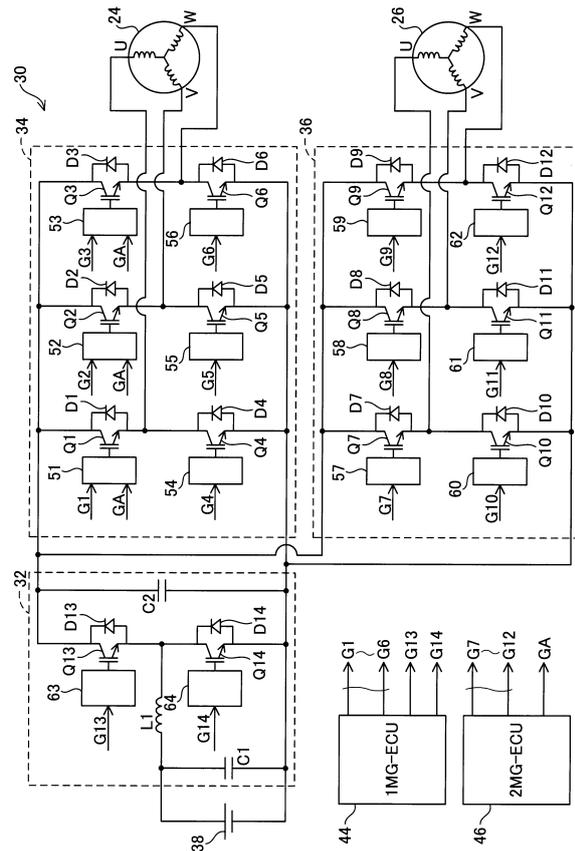
50

- 50 : ハイブリッド制御ユニット
- 51 ~ 64 : 駆動回路
- 51 a ~ 56 a : 選択回路
- 51 c ~ 56 c : 異常検出回路
- 63 a : 第2 選択回路
- D1 ~ D14 : ダイオード
- Q1 ~ Q14 : スwitching素子
- G1 ~ G6 : 第1 制御信号
- G7 ~ G12 : 第2 制御信号
- GA : 第3 制御信号
- G13、G14 : 第4 制御信号
- GB : 第5 制御信号

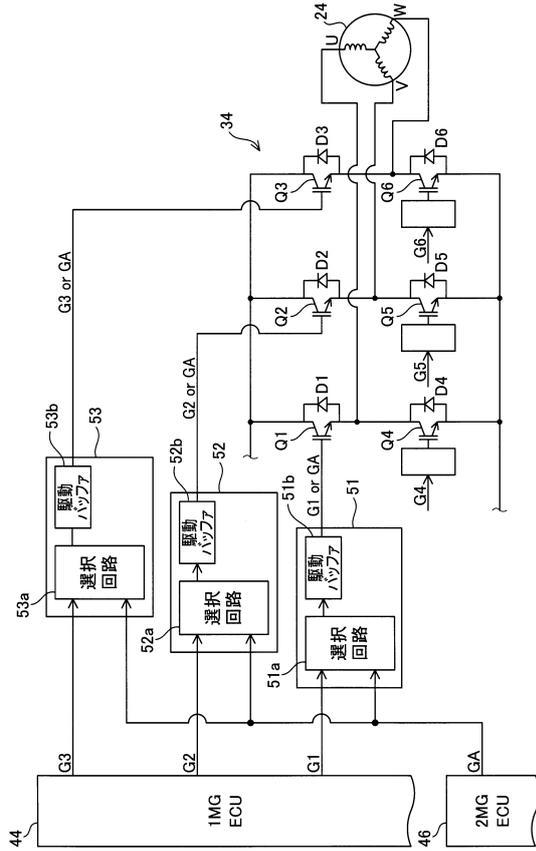
【図1】



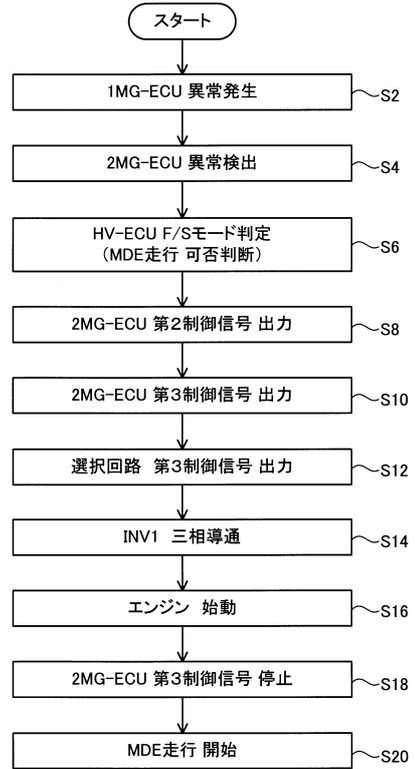
【図2】



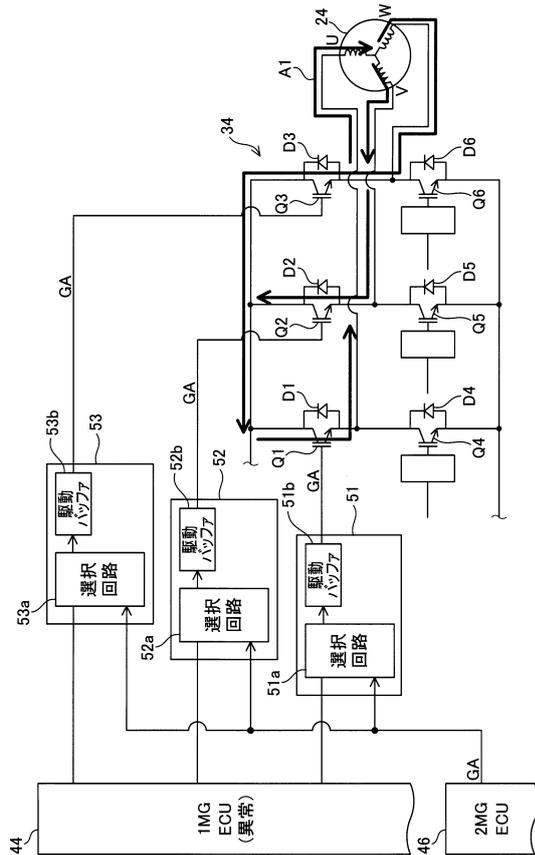
【図3】



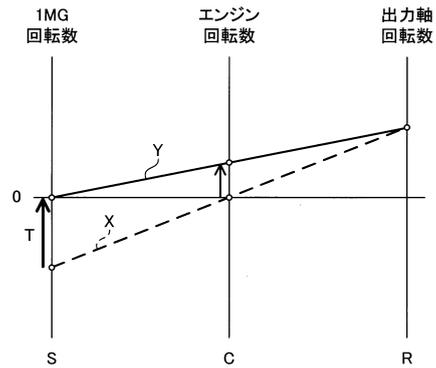
【図4】



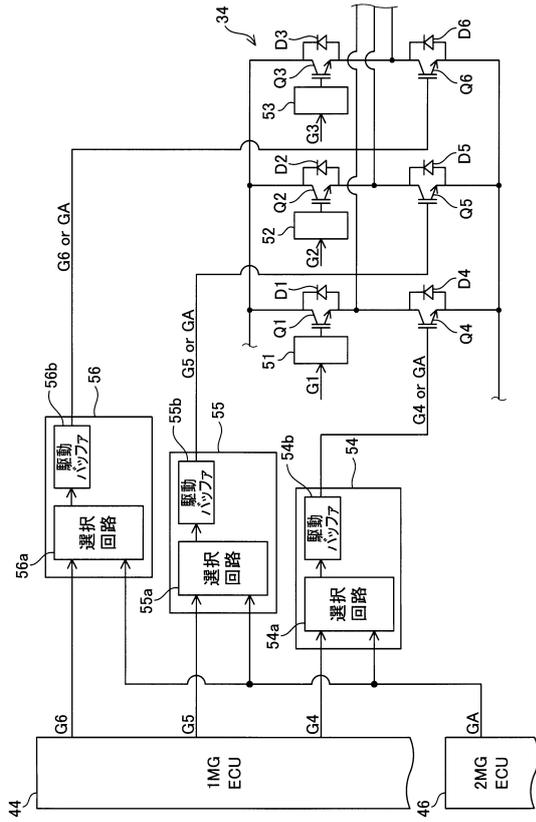
【図5】



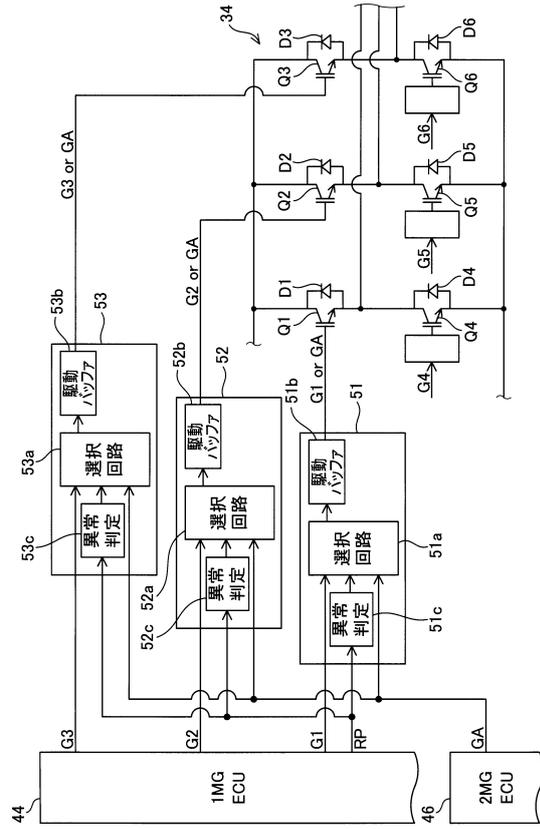
【図6】



【図7】



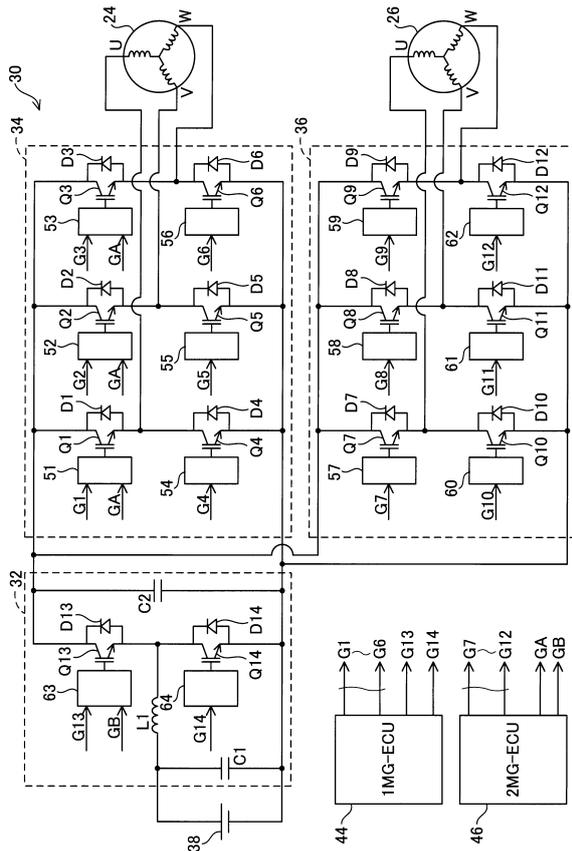
【図8】



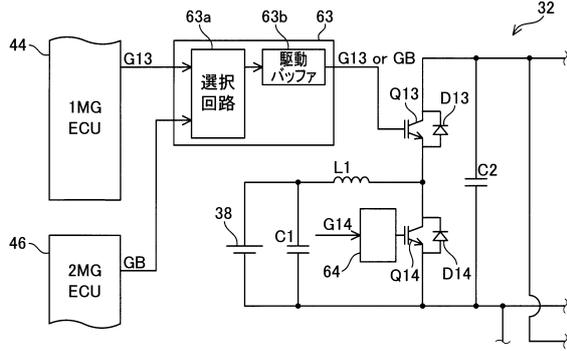
【図9】

状態	信号		1MG 駆動モード
	ランパルス信号	第3制御信号	
A 正常	正常	非出力	通常駆動
B 1MG-ECU 異常	異常	出力	三相短絡
C 第3制御信号 異常	正常	出力	通常駆動

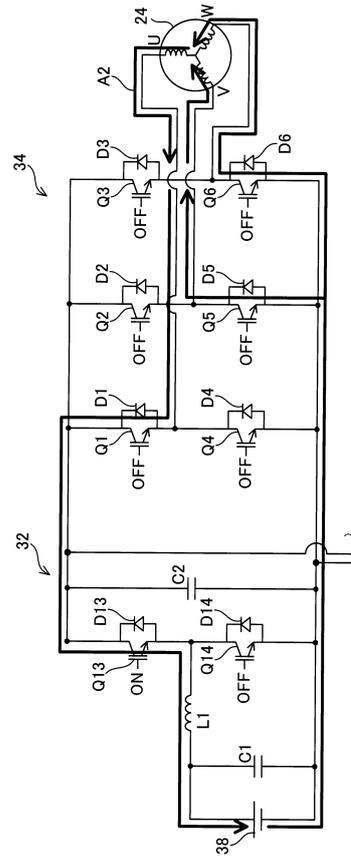
【図10】



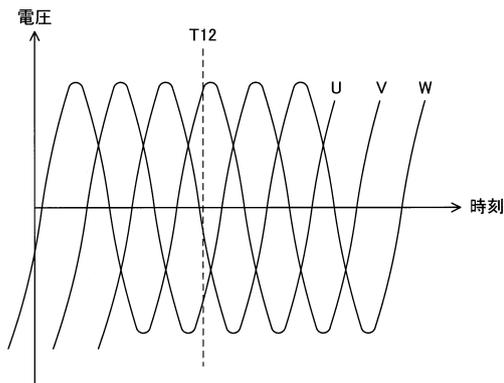
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
B 6 0 L	11/14	(2006.01)	B 6 0 L	11/14	
B 6 0 L	3/00	(2006.01)	B 6 0 L	3/00	J
B 6 0 L	9/18	(2006.01)	B 6 0 L	9/18	P

(56)参考文献 特開2003-032805(JP,A)
 特開2013-207833(JP,A)
 特開2012-136064(JP,A)
 特開2009-060726(JP,A)
 特開2013-009490(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 K	6 / 2 0	-	6 / 5 4 7
B 6 0 L	1 / 0 0	-	3 / 1 2
B 6 0 L	7 / 0 0	-	1 3 / 0 0
B 6 0 L	1 5 / 0 0	-	1 5 / 4 2
B 6 0 W	1 0 / 0 0	-	2 0 / 5 0