

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年1月15日 (15.01.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/008501 A1

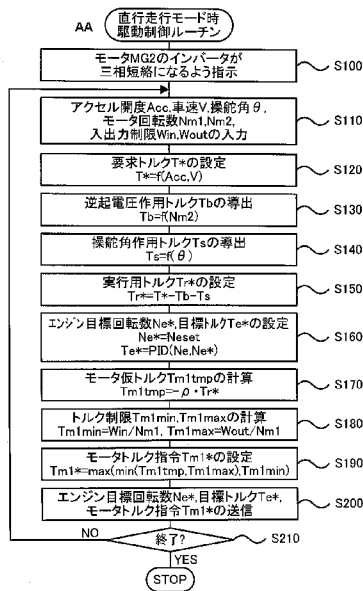
- (51) 国際特許分類:
B60W 10/08 (2006.01) **B60K 6/52** (2007.10)
B60K 6/445 (2007.10) **B60L 11/14** (2006.01)
B60K 6/448 (2007.10) **B60W 20/00** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/062571
- (22) 国際出願日: 2008年7月11日 (11.07.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願2007-182798 2007年7月12日 (12.07.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI)
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 光谷 典丈 (MIT-SUTANI, Noritake) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 白石 潜 (SHIRAISHI, Wataru) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人アイテック国際特許事務所 (ITEC INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒1000011 東京都千代田区内幸町1-3-3 内幸町ダイビル Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE, ITS CONTROL METHOD, AND DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: 車両およびその制御方法並びに駆動装置

図3



AA DRIVE CONTROL ROUTINE IN RECTILINEAR TRAVEL MODE
 S100 INSTRUCT INVERTER OF MOTOR MG2 TO CAUSE 3-PHASE SHORTCIRCUIT
 S110 INPUT ACCELERATOR OPEN DEGREE Acc, VEHICLE VELOCITY V, STEERING ANGLE θ , MOTOR RPM Nm1, Nm2, I/O LIMIT Win, Wout
 S120 SET REQUEST TORQUE $T^* = f(\text{Acc}, V)$
 S130 DERIVE INVERSE ELECTROMOTIVE VOLTAGE FUNCTION TORQUE $T_b, T_b = f(\text{Nm}2)$
 S140 DERIVE STEERING ANGLE FUNCTION TORQUE $T_s, T_s = f(\theta)$
 S150 SET EXECUTION TORQUE $T_r^*, T_r^* = T^* - T_b - T_s$
 S160 SET ENGINE TARGET RPM N_{e^*} , TARGET TORQUE T_{e^*}
 S170 CALCULATE MOTOR TEMPORARY TORQUE T_{m1tmp}
 S180 CALCULATE TORQUE LIMIT T_{m1min}, T_{m1max}
 S190 SET MOTOR TORQUE INSTRUCTION T_{m1^*}
 S200 TRANSMIT ENGINE TARGET RPM N_{e^*} , TARGET TORQUE T_{e^*} , MOTOR TORQUE INSTRUCTION T_{m1^*}
 S210 END?

(57) Abstract: When an inverter driving a motor (MG2) has caused a single-phase shortcircuit, the inverter is set to a 3-phase shortcircuit (S100). An inverse electromotive function torque T_b functioning on a drive shaft by the inverse electromotive voltage caused by rotation of the motor (MG2) and a steering angle function torque T_s based on a steering angle θ are subtracted from a request torque T^* based on an accelerator pedal step-in degree so as to set an execution torque T_r^* (S120-S150) and control an engine and an inverter driving a motor (MG1) so as to travel at the execution torque T_r^* (S160-S200). Thus, the drive force outputted to the drive shaft by the engine and the motor (MG1) may be based on the request torque T^* .

(57) 要約: モータMG2を駆動するインバータが一相短絡となる異常が生じたときには、このインバータを三相短絡の状態とすると共に(S100)、モータMG2の回転に伴って生じる逆起電圧によって駆動軸に作用する逆起電圧作用トルク T_b と操舵角 θ に応じた操舵角作用トルク T_s とをアクセルペダルの踏み込みに応じた要求トルク T^* から減じて実行用トルク T_r^* を設定し(S120~S150)、実行用トルク T_r^* により走行するようエンジンとモータMG1を駆動するインバータとを制御する(S160~S200)。これにより、エンジンとモータMG1とにより駆動軸に出力される駆動力を要求トルク T^* に応じたものとする事ができる。

WO 2009/008501 A1



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

車両およびその制御方法並びに駆動装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両およびその制御方法並びに駆動装置に関し、詳しくは、車両およびその制御方法並びに内燃機関および充放電可能な蓄電手段と共に駆動軸に動力を出力可能な動力出力装置に組み込まれる駆動装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、この種の車両としては、エンジンと、第1モータと、エンジンの出力軸と第1モータの回転軸と車軸側とに接続された遊星歯車機構と、車軸側に接続された同期発電電動機としての第2モータとを備え、第2モータを駆動するインバータの異常に対処するものが提案されている(例えば、特許文献1参照)。この車両では、前輪に接続された第2モータを駆動するインバータが過熱する異常が発生したときには、第2モータからのトルクを小さくすると共に後輪に接続された第3モータからのトルクを大きくすることにより、車両に要求される要求トルクを出力しつつインバータの過熱を抑制しようとしている。

特許文献1:特開2006-197717号公報

発明の開示

[0003] 上述の車両に生じる異常として、第2モータを駆動するインバータのスイッチング素子がオン固定する異常が考えられる。この場合、第2モータを駆動することができないため、少なくとも退避走行として、エンジンと第1モータとを駆動することにより、走行に必要な駆動力を確保することが考えられる。このとき、第2モータとして例えばPM型の同期発電電動機を用いると、三相コイルのうちの一相に閉回路が形成され、第2モータのロータの回転に伴って生じる逆起電圧により車両に制動力が作用し、運転者のアクセルワークに応じた駆動力により走行できなくなってしまう。

[0004] 本発明の車両およびその制御方法並びに駆動装置は、電動機を駆動するインバータに閉回路が形成される閉回路形成異常が発生したときでも要求に応じた駆動力を出力することを主目的とする。

- [0005] 本発明の車両およびその制御方法並びに駆動装置は、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。
- [0006] 本発明の車両は、内燃機関と、動力を入出力可能な発電機を有し、車軸側に接続されると共に該車軸側とは独立に回転可能に前記内燃機関の出力軸に接続され、電力と動力の入出力を伴って前記車軸側と前記出力軸とに動力を入出力可能な電力動力入出力手段と、前記車軸または該車軸とは異なる車軸に動力を入出力可能で回転に伴って逆起電圧を生じる電動機と、前記発電機を駆動するための第1インバータ回路と、前記電動機を駆動するための第2インバータ回路と、前記第1インバータ回路および前記第2インバータ回路を介して前記発電機および前記電動機と電力のやり取りが可能な蓄電手段と、前記第2インバータ回路の一部の相に閉回路が形成される閉回路形成異常を検出する閉回路形成異常検出手段と、走行に要求される要求駆動力を設定する要求駆動力設定手段と、前記閉回路形成異常検出手段により閉回路形成異常が検出されたときには、前記第2インバータ回路のスイッチング素子が所定のスイッチ状態で停止するよう該第2インバータ回路を制御すると共に前記電動機の回転に伴って生じる逆起電圧によって車両に作用する制動力の少なくとも一部をキャンセルするためのキャンセル用駆動力と前記設定された要求駆動力との和の駆動力に基づく実行用駆動力により走行するよう前記内燃機関と前記第1インバータ回路とを制御する制御手段と、を備えることを要旨とする。
- [0007] この本発明の車両では、電動機を駆動するための第2インバータ回路の一部の相に閉回路が形成される閉回路形成異常が生じたときには、第2インバータ回路のスイッチング素子が所定のスイッチ状態で停止するよう第2インバータ回路を制御すると共に電動機の回転に伴って生じる逆起電圧によって車両に作用する制動力の少なくとも一部をキャンセルするためのキャンセル用駆動力と走行に要求される要求駆動力との和の駆動力に基づく実行用駆動力により走行するよう内燃機関と第1インバータ回路とを制御する。これにより、内燃機関と電力動力入出力手段とにより出力される駆動力を要求駆動力に応じたものとし、要求駆動力に応じた駆動力により走行することができる。
- [0008] こうした本発明の車両において、前記所定のスイッチ状態は、前記第2インバータ

回路の全ての相に閉回路が形成されるスイッチ状態であるものとすることもできる。こうすれば、電動機の回転に伴って生じる逆起電圧によって車両に作用する制動力を小さくすることができる。

[0009] また、本発明の車両において、前記制御手段は、前記電動機の回転数と前記キャンセル用駆動力との関係として予め定めた回転数駆動力関係を用いて得られる前記キャンセル用駆動力を用いて前記内燃機関と前記第1インバータ回路とを制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、容易にキャンセル用駆動力を得ることができる。

[0010] さらに、本発明の車両において、前記制御手段は、車両の操舵角が大きいほど大きくなる傾向に操舵角用駆動力を設定すると共に該設定した操舵角用駆動力と前記キャンセル用駆動力と前記設定された要求駆動力との和の駆動力を前記実行用駆動力として前記内燃機関と前記第1インバータ回路とを制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、実行用駆動力を操舵角に応じた駆動力とすることができ、操舵角に応じた駆動力により走行することができる。

[0011] あるいは、本発明の車両において、前記制御手段は、前記実行用駆動力を前記蓄電手段を充放電してもよい最大許容電力である入出力制限の範囲内で出力して走行するよう前記内燃機関と前記第1インバータ回路とを制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、過大な電力による蓄電手段の充放電を抑止することができる。

[0012] また、本発明の車両において、前記蓄電手段と電力のやり取りが可能で前記車軸側または該車軸とは異なる車軸に動力を入出力可能な前記電動機とは異なる第2電動機と、前記第2電動機を駆動するための第3インバータ回路と、を備え、前記制御手段は、前記第2電動機から駆動力が出力されて前記実行用駆動力により走行するよう前記内燃機関と前記第1インバータ回路と前記第3インバータ回路とを制御する手段である、ものとすることもできる。

[0013] 本発明の車両において、前記電力動力入出力手段は、前記車軸に連結された駆動軸と前記内燃機関の出力軸と前記発電機の回転軸との3軸に接続され該3軸のうちいずれか2軸に入出力される動力に基づいて残余の軸に動力を入出力する3軸式

動力入出力手段を有する手段であるものとすることもできる。

[0014] 本発明の駆動装置は、内燃機関および充放電可能な蓄電手段と共に駆動軸に動力を出力可能な動力出力装置に組み込まれる駆動装置であって、前記蓄電手段と電力のやり取りが可能で、動力を入出力可能な発電機を有し、前記駆動軸に接続されると共に該駆動軸とは独立に回転可能に前記内燃機関の出力軸に接続され、電力と動力の入出力を伴って前記駆動軸と前記出力軸とに動力を入出力可能な電力動力入出力手段と、前記駆動軸に動力を入出力可能で回転に伴って逆起電圧を生じる電動機と、前記発電機を駆動するための第1インバータ回路と、前記電動機を駆動するための第2インバータ回路と、前記第1インバータ回路および前記第2インバータ回路を介して前記発電機および前記電動機と電力のやり取りが可能な蓄電手段と、前記第2インバータ回路の一部の相に閉回路が形成される閉回路形成異常を検出する閉回路形成異常検出手段と、前記駆動軸に要求される要求駆動力を設定する要求駆動力設定手段と、前記閉回路形成異常検出手段により閉回路形成異常が検出されたときには、前記第2インバータ回路のスイッチング素子が所定のスイッチ状態で停止するよう該第2インバータ回路を制御すると共に前記電動機の回転に伴って生じる逆起電圧によって前記駆動軸に作用する制動力の少なくとも一部をキャンセルするためのキャンセル用駆動力と前記設定された要求駆動力との和の駆動力に基づく実行用駆動力が前記駆動軸に出力されるよう前記内燃機関の制御と共に前記第1インバータ回路を制御する制御手段と、を備えることを要旨とする。

[0015] この本発明の駆動装置では、電動機を駆動するための第2インバータ回路の一部の相に閉回路が形成される閉回路形成異常が生じたときには、第2インバータ回路のスイッチング素子が所定のスイッチ状態で停止するよう第2インバータ回路を制御すると共に電動機の回転に伴って生じる逆起電圧によって駆動軸に作用する制動力の少なくとも一部をキャンセルするためのキャンセル用駆動力と駆動軸に要求される要求駆動力との和の駆動力に基づく実行用駆動力が駆動軸に出力されるよう内燃機関と第1インバータ回路とを制御する。これにより、内燃機関と電力動力入出力手段とにより出力される駆動力を要求駆動力に応じたものとすることができ、要求駆動力に応じた駆動力を駆動軸に出力することができる。

[0016] 本発明の車両の制御方法は、内燃機関と、動力を入出力可能な発電機を有し車軸側に接続されると共に該車軸側とは独立に回転可能に前記内燃機関の出力軸に接続され電力と動力の入出力を伴って前記車軸側と前記出力軸とに動力を入出力可能な電力動力入出力手段と、前記車軸または該車軸とは異なる車軸に動力を入出力可能で回転に伴って逆起電圧を生じる電動機と、前記発電機を駆動するための第1インバータ回路と、前記電動機を駆動するための第2インバータ回路と、前記第1インバータ回路および前記第2インバータ回路を介して前記発電機および前記電動機と電力のやり取りが可能な蓄電手段と、を備える車両の制御方法であって、前記第2インバータ回路の一部の相に閉回路が形成される閉回路形成異常が生じたときには、前記第2インバータ回路のスイッチング素子が所定のスイッチ状態で停止するよう該第2インバータ回路を制御すると共に前記電動機の回転に伴って生じる逆起電圧によって前記駆動軸に作用する制動力の少なくとも一部をキャンセルするためのキャンセル用駆動力と走行に要求される要求駆動力との和の駆動力に基づく実行用駆動力により走行するよう前記内燃機関と前記第1インバータ回路とを制御する、ことを特徴とする。

[0017] この本発明の車両の制御方法では、電動機を駆動するための第2インバータ回路の一部の相に閉回路が形成される閉回路形成異常が生じたときには、第2インバータ回路のスイッチング素子が所定のスイッチ状態で停止するよう第2インバータ回路を制御すると共に電動機の回転に伴って生じる逆起電圧によって車両に作用する制動力の少なくとも一部をキャンセルするためのキャンセル用駆動力と走行に要求される要求駆動力との和の駆動力に基づく実行用駆動力により走行するよう内燃機関と第1インバータ回路とを制御する。これにより、内燃機関と電力動力入出力手段とにより出力される駆動力を要求駆動力に応じたものとし、要求駆動力に応じた駆動力により走行することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の一実施例であるハイブリッド自動車20の構成の概略を示す構成図である。

[図2]モータMG1、MG2やインバータ41、42、バッテリー50などからなる電気駆動系

の構成の概略を示す構成図である。

[図3]実施例のハイブリッド用電子制御ユニット70により実行される直行走行モード時駆動制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

[図4]要求トルク設定用マップの一例を示す説明図である。

[図5]逆起電圧作用トルク導出用マップの一例を示す説明図である。

[図6]操舵角トルク導出用マップの一例を示す説明図である。

[図7]直行走行モードで走行しているときの動力分配統合機構30の回転要素における回転数とトルクとの力学的な関係を示す共線図の一例を示す説明図である。

[図8]変形例のハイブリッド自動車120の構成の概略を示す構成図である。

[図9]変形例のハイブリッド自動車220の構成の概略を示す構成図である。

[図10]変形例のハイブリッド自動車320の構成の概略を示す構成図である。

発明を実施するための最良の形態

[0019] 次に、本発明を実施するための最良の形態を実施例を用いて説明する。図1は、本発明の一実施例としてのハイブリッド自動車20の構成の概略を示す構成図である。実施例のハイブリッド自動車20は、図示するように、エンジン22と、エンジン22の出力軸としてのクランクシャフト26にダンパ28を介して接続された3軸式の動力分配統合機構30と、動力分配統合機構30に接続された発電可能なモータMG1と、動力分配統合機構30に接続された駆動軸としてのリングギヤ軸32aに取り付けられた減速ギヤ35と、この減速ギヤ35に接続されたモータMG2と、動力出力装置全体をコントロールするハイブリッド用電子制御ユニット70とを備える。

[0020] エンジン22は、ガソリンまたは軽油などの炭化水素系の燃料により動力を出力する内燃機関であり、エンジン22の運転状態を検出する各種センサから信号を入力するエンジン用電子制御ユニット(以下、エンジンECUという)24により燃料噴射制御や点火制御、吸入空気量調節制御などの運転制御を受けている。エンジンECU24は、ハイブリッド用電子制御ユニット70と通信しており、ハイブリッド用電子制御ユニット70からの制御信号によりエンジン22を運転制御すると共に必要に応じてエンジン22の運転状態に関するデータをハイブリッド用電子制御ユニット70に出力する。なお、エンジンECU24は、図示しないクランクポジションセンサからのクランクポジションに

基づいてクランクシャフト26の回転数、即ちエンジン22の回転数 N_e も演算している。

[0021] 動力分配統合機構30は、外歯歯車のサンギヤ31と、このサンギヤ31と同心円上に配置された内歯歯車のリングギヤ32と、サンギヤ31に噛合すると共にリングギヤ32に噛合する複数のピニオンギヤ33と、複数のピニオンギヤ33を自転かつ公転自在に保持するキャリア34とを備え、サンギヤ31とリングギヤ32とキャリア34とを回転要素として差動作用を行なう遊星歯車機構として構成されている。動力分配統合機構30は、キャリア34にはエンジン22のクランクシャフト26が、サンギヤ31にはモータMG1が、リングギヤ32にはリングギヤ軸32aを介して減速ギヤ35がそれぞれ連結されており、モータMG1が発電機として機能するときにはキャリア34から入力されるエンジン22からの動力をサンギヤ31側とリングギヤ32側にそのギヤ比に応じて分配し、モータMG1が電動機として機能するときにはキャリア34から入力されるエンジン22からの動力とサンギヤ31から入力されるモータMG1からの動力を統合してリングギヤ32側に出力する。リングギヤ32に出力された動力は、リングギヤ軸32aからギヤ機構60およびデファレンシャルギヤ62を介して、最終的には車両の駆動輪63a, 63bに出力される。

[0022] 図2は、モータMG1, MG2を中心とした電気駆動系の構成の概略を示す構成図である。モータMG1, MG2は、いずれも外表面に永久磁石が貼り付けられたロータと、三相コイルが巻回されたステータとを備える周知のPM型の同期発電電動機として構成されており、インバータ41, 42を介してバッテリー50と電力のやりとりを行なう。インバータ41, 42とバッテリー50とを接続する電力ライン54は、各インバータ41, 42が共用する正極母線および負極母線として構成されており、モータMG1, MG2のいずれかで発電される電力を他のモータで消費することができるようになっている。したがって、バッテリー50は、モータMG1, MG2のいずれかから生じた電力や不足する電力により充放電されることになる。なお、モータMG1, MG2により電力収支のバランスをとるものとするれば、バッテリー50は充放電されない。インバータ41は、6個のトランジスタT1~T6とトランジスタT1~T6の各々に逆方向に並列接続された6個のダイオードD1~D6とにより構成されている。トランジスタT1~T6は、電力ライン54の正極母線と負極母線とに対してソース側とシンク側とになるよう2個ずつペアで配置されて

おり、対となるトランジスタ同士の接続点の各々に三相コイル(U相, V相, W相)の各々が接続されている。したがって、電力ライン54の正極母線と負極母線との間に電圧が作用している状態で対をなすトランジスタT1~T6のオン時間の割合を制御することにより三相コイルに回転磁界を形成でき、モータMG1を回転駆動することができる。インバータ42も、6個のトランジスタT7~T12と6個のダイオードD7~D12とによりインバータ41と同様に構成されており、トランジスタT7~T12のオン時間の割合を制御することによりモータMG2を回転駆動することができる。モータMG1, MG2は、いずれもモータ用電子制御ユニット(以下、モータECUという)40により駆動制御されている。モータECU40には、モータMG1, MG2を駆動制御するために必要な信号、例えばモータMG1, MG2の回転子の回転位置を検出する回転位置検出センサ43, 44からの信号や、モータMG1, MG2の三相コイルの各相に流れる相電流を検出する電流センサ45U, 45V, 45W, 46U, 46V, 46Wからの相電流などが入力されており、モータECU40からは、インバータ41, 42のトランジスタT1~T6, T7~T12へのスイッチング制御信号が出力されている。モータECU40は、ハイブリッド用電子制御ユニット70と通信しており、ハイブリッド用電子制御ユニット70からの制御信号によってモータMG1, MG2を駆動制御すると共に必要に応じてモータMG1, MG2の運転状態に関するデータをハイブリッド用電子制御ユニット70に出力する。なお、モータECU40は、回転位置検出センサ43, 44からの信号に基づいてモータMG1, MG2の回転数Nm1, Nm2も演算している。

[0023] バッテリ50は、バッテリー用電子制御ユニット(以下、バッテリーECUという)52によって管理されている。バッテリーECU52には、バッテリー50を管理するのに必要な信号、例えば、バッテリー50の端子間に設置された図示しない電圧センサからの端子間電圧、バッテリー50の出力端子に接続された電力ライン54に取り付けられた図示しない電流センサからの充放電電流、バッテリー50に取り付けられた温度センサ51からの電池温度Tbなどが入力されており、必要に応じてバッテリー50の状態に関するデータを通信によりハイブリッド用電子制御ユニット70に出力する。また、バッテリーECU52は、バッテリー50を管理するために電流センサにより検出された充放電電流の積算値に基づいて残容量(SOC)を演算したり、演算した残容量(SOC)と電池温度Tbとに基づいてバ

ッテリ50を充放電してもよい最大許容電力である入出力制限Win, Woutを演算している。

[0024] ハイブリッド用電子制御ユニット70は、CPU72を中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、CPU72の他に処理プログラムを記憶するROM74と、データを一時的に記憶するRAM76と、図示しない入出力ポートおよび通信ポートとを備える。ハイブリッド用電子制御ユニット70には、イグニッションスイッチ80からのイグニッション信号、シフトレバー81の操作位置を検出するシフトポジションセンサ82からのシフトポジションSP、アクセルペダル83の踏み込み量を検出するアクセルペダルポジションセンサ84からのアクセル開度Acc、ブレーキペダル85の踏み込み量を検出するブレーキペダルポジションセンサ86からのブレーキペダルポジションBP、車速センサ88からの車速V、図示しないステアリングの操舵角を検出する操舵角センサ89からの操舵角 θ などが入力ポートを介して入力されている。ハイブリッド用電子制御ユニット70は、前述したように、エンジンECU24やモータECU40、バッテリーECU52と通信ポートを介して接続されており、エンジンECU24やモータECU40、バッテリーECU52と各種制御信号やデータのやりとりを行なっている。

[0025] こうして構成された実施例のハイブリッド自動車20は、運転者によるアクセルペダル83の踏み込み量に対応するアクセル開度Accと車速Vとに基づいて駆動軸としてのリングギヤ軸32aに出力すべき要求トルクを計算し、この要求トルクに対応する要求動力がリングギヤ軸32aに出力されるように、エンジン22とモータMG1とモータMG2とが運転制御される。エンジン22とモータMG1とモータMG2の運転制御としては、要求動力に見合う動力がエンジン22から出力されるようにエンジン22を運転制御すると共にエンジン22から出力される動力のすべてが動力分配統合機構30とモータMG1とモータMG2とによってトルク変換されてリングギヤ軸32aに出力されるようモータMG1およびモータMG2を駆動制御するトルク変換運転モードや要求動力とバッテリー50の充放電に必要な電力との和に見合う動力がエンジン22から出力されるようにエンジン22を運転制御すると共にバッテリー50の充放電を伴ってエンジン22から出力される動力の全部またはその一部が動力分配統合機構30とモータMG1とモータMG2とによるトルク変換を伴って要求動力がリングギヤ軸32aに出力されるようモー

タMG1およびモータMG2を駆動制御する充放電運転モード、エンジン22の運転を停止してモータMG2からの要求動力に見合う動力をリングギヤ軸32aに出力するよう運転制御するモータ運転モードなどがある。また、モータMG2やインバータ42に異常が生じてモータMG2を駆動できなくなったときでも走行を確保する退避走行用のモードとして、モータMG2の運転を停止してエンジン22で反力を受け止めながらモータMG1からの負のトルクを動力分配統合機構30で反転させて正のトルクとしてリングギヤ軸32aに出力するよう運転制御して走行する直行走行モードも用意されている。

[0026] 次に、こうして構成された実施例のハイブリッド自動車20の動作、特にモータMG2やインバータ42に異常が生じてモータMG2を駆動できなくなって直行走行モードで走行する際の動作について説明する。図3はハイブリッド用電子制御ユニット70により実行される直行走行モード時駆動制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンは、実施例では、モータECU40により実行される図示しない短絡異常検出ルーチンによって電流センサ46U, 46V, 46Wからの相電流に基づいてインバータ42のトランジスタT7~T12の一つがオン固定する異常、即ち、モータMG2の三相コイルの一相が短絡する異常が検出されたときに実行される。

[0027] 直行走行モード時駆動制御ルーチンが実行されると、ハイブリッド用電子制御ユニット70のCPU72は、まず、モータMG2の三相コイルの三相全てが短絡した状態になるようモータECU40に指示する制御信号を出力する処理を実行する(ステップS100)。この制御信号を受信したモータECU40は、インバータ42のトランジスタT7~T12のうちオン固定している一つのトランジスタと同じ側(図2のトランジスタT7, T8, T9側またはトランジスタT10, T11, T12側)の残り二つのトランジスタもオンとした状態で停止するようスイッチング制御を行なう。こうしてインバータ42を三相短絡の状態に停止するのは、モータMG2の回転に伴う逆起電圧によって生じる相電流を一相短絡の状態に比して全体として小さくするためである。

[0028] 続いて、アクセルペダルポジションセンサ84からのアクセル開度Accや車速センサ88からの車速V, 操舵角センサ89からの操舵角 θ , モータMG1, MG2の回転数Nm1, Nm2, バッテリ50の入出力制限Win, Woutなどのデータを入力し(ステップS

110)、入力したアクセル開度Accと車速Vとに基づいて車両に要求されるトルクとして駆動輪63a, 63bに連結された駆動軸としてのリングギヤ軸32aに出力すべき要求トルク T^* を設定する(ステップS120)。ここで、モータMG1, MG2の回転数Nm1, Nm2は、回転位置検出センサ43, 44により検出されたモータMG1, MG2の回転子の回転位置に基づいて演算されたものをモータECU40から通信により入力するものとした。また、バッテリー50の入出力制限Win, Woutは、バッテリー50の電池温度Tbとバッテリー50の残容量(SOC)とに基づいて設定されたものをバッテリーECU52から通信により入力するものとした。要求トルク T^* は、実施例では、アクセル開度Accと車速Vと要求トルク T^* との関係を予め定めて要求トルク設定用マップとしてROM74に記憶しておき、アクセル開度Accと車速Vとが与えられると記憶したマップから対応する要求トルク T^* を導出して設定するものとした。図4に要求トルク設定用マップの一例を示す。

[0029] こうしてデータを入力して要求トルク T^* を設定すると、モータMG2の回転に応じて生じる逆起電圧により駆動軸としてのリングギヤ軸32aに作用する負のトルクとしての逆起電圧作用トルクTbを導出すると共に(ステップS130)、操舵角 θ に応じて車両に作用する制動力をリングギヤ軸32aに作用するトルクに変換して得られる負のトルクとしての操舵角作用トルクTsを導出し(ステップS140)、設定した要求トルク T^* から導出した逆起電圧作用トルクTbと操舵角作用トルクTsとを減ずることにより駆動軸としてのリングギヤ軸32aに制御上出力すべき実行用トルク T_r^* を設定する(ステップS150)。ここで、逆起電圧作用トルクTbは、実施例では、モータMG2の回転数Nm2と逆起電圧作用トルクTbとの関係を予め実験等により求めて逆起電圧作用トルク導出用マップとしてROM74に記憶しておき、回転数Nm2が与えられると記憶したマップから対応する逆起電圧作用トルクTbを導出するものとした。図5に逆起電圧作用トルク導出用マップの一例を実線で示す。図中、破線は、インバータ42を三相短絡の状態にすることなく一相短絡の異常が生じたままの状態としたときにリングギヤ軸32aに作用するブレーキトルクを比較のために示したものである。このように、インバータ42を三相短絡にすることにより、モータMG2の回転数Nm2が値N1より大きくなる領域で一相短絡の状態のときに比して逆起電圧作用トルクTbの絶対値を小さくする

ことができる。また、操舵角作用トルク T_s は、実施例では、操舵角 θ と操舵角作用トルク T_s との関係を予め実験等により求めて操舵角作用トルク導出用マップとしてROM74に記憶しておき、操舵角 θ が与えられると記憶したマップから対応する操舵角作用トルク T_s を導出するものとした。図6に操舵角作用トルク導出用マップの一例を示す。図示するように、操舵角 θ の絶対値が大きいほど操舵角作用トルク T_s が絶対値として大きくなる傾向に定められているのは、操舵角 θ の絶対値が大きいほど車両に作用する制動力が大きくなることに基づく。

- [0030] こうして実行用トルク T_r^* を設定すると、エンジン22の目標回転数 N_e^* に所定回転数 $N_{e\text{set}}$ を設定すると共に設定したエンジン22の目標回転数 N_e^* と入力したエンジン22の回転数 N_e とに基づいて次式(1)によりエンジン22の目標トルク T_e^* を設定する(ステップS160)。ここで、所定回転数 $N_{e\text{set}}$ は、エンジン22を安定して運転することができる回転数範囲の下限よりも若干大きな回転数としてエンジン22の特性等により予め定められた回転数(例えば900rpmや1000rpmなど)である。また、式(1)は、エンジン22を目標回転数 N_e^* で運転するためのフィードバック制御における関係式であり、式(1)中、右辺第1項の「 k_1 」は比例項のゲインであり、右辺第2項の「 k_2 」は積分項のゲインである。

$$T_e^* = k_1(N_e^* - N_e) + k_2 \int (N_e^* - N_e) dt \quad (1)$$

- [0031] 続いて、設定した実行用トルク T_r^* に動力分配統合機構30のギヤ比 ρ (サンギヤ31の歯数/リングギヤ32の歯数)を乗じて符号を反転させる次式(2)によりモータMG1から出力すべきトルクの仮の値である仮トルク $T_{m1\text{tmp}}$ を計算し(ステップS170)、バッテリー50の入出力制限 W_{in} , W_{out} をモータMG1の回転数 N_{m1} で除する式(3)および式(4)によりモータMG1から出力してもよいトルクの上下限としてのトルク制限 $T_{m1\text{min}}$, $T_{m1\text{max}}$ を計算し(ステップS180)、計算した仮トルク $T_{m1\text{tmp}}$ を式(5)によりトルク制限 $T_{m1\text{min}}$, $T_{m1\text{max}}$ で制限してモータMG1のトルク指令 T_{m1}^* を設定する(ステップS190)。

$$T_{m1\text{tmp}} = -\rho \cdot T_r^* \quad (2)$$

$$T_{m1\text{min}} = W_{in} / N_{m1} \quad (3)$$

$$T_{m1\text{max}} = W_{out} / N_{m1} \quad (4)$$

$$Tm1* = \max(\min(Tm1tmp, Tm1max), Tm1min) \quad (5)$$

[0032] こうしてエンジン22の目標回転数 $Ne*$ や目標トルク $Te*$ 、モータMG1のトルク指令 $Tm1*$ を設定すると、エンジン22の目標回転数 $Ne*$ と目標トルク $Te*$ についてはエンジンECU24に、モータMG1のトルク指令 $Tm1*$ についてはモータECU40にそれぞれ送信し(ステップS200)、退避走行を終了してシフトポジションSPが変更されるなどの直行走行モードによる走行を終了する条件が成立しているか否かを判定し(ステップS210)、終了条件が成立していないときにはステップS110に戻ってステップS110～S210の処理を繰り返し、終了条件が成立したときには直行走行モード時駆動制御ルーチンを終了する。目標回転数 $Ne*$ と目標トルク $Te*$ を受信したエンジンECU24は、エンジン22が目標回転数 $Ne*$ と目標トルク $Te*$ とによって示される運転ポイントで運転されるようにエンジン22における吸入空気量制御や燃料噴射制御、点火制御などの制御を行なう。また、トルク指令 $Tm1*$ を受信したモータECU40は、トルク指令 $Tm1*$ でモータMG1が駆動されるようインバータ41のトランジスタT1～T6のスイッチング制御を行なう。

[0033] 図7に、直行走行モードで走行しているときの動力分配統合機構30の回転要素における回転数とトルクとの力学的な関係を示す共線図を示す。図中、左のS軸はモータMG1の回転数 $Nm1$ であるサンギヤ31の回転数を示し、C軸はエンジン22の回転数 Ne であるキャリア34の回転数を示し、R軸はモータMG2の回転数 $Nm2$ を減速ギヤ35のギヤ比 Gr で除したリングギヤ32の回転数 Nr を示す。図中、R軸上の2つの下向き矢印はリングギヤ軸32aに作用する逆起電圧作用トルク Tb と操舵角作用トルク Ts とを示し、R軸上の上向き矢印はモータMG1から出力されて駆動軸としてのリングギヤ軸32aに作用するトルクを示す。インバータ42が一相短絡の状態となる異常が生じると、車両の走行によるモータMG2の回転に伴って生じる逆起電圧によりリングギヤ軸32aにはブレーキトルクが作用するが、このブレーキトルクを考慮することなくアクセルペダル83の踏み込みに応じた要求トルク $T*$ をそのまま用いてモータMG1を制御すると、駆動軸としてのリングギヤ軸32aには要求トルク $T*$ よりもブレーキトルク分だけ小さなトルクしか出力されず、運転者のアクセルワークに応じた駆動力により走行することができなくなってしまう。このため、実施例では、逆起電圧作用トルク Tb

がキャンセルされるよう実行用トルク T_r^* を設定してモータMG1を制御するのである。さらに、インバータ42を三相短絡の状態では停止すると共に操舵角 θ に応じた操舵角作用トルク T_s に対応するトルクを実行用トルク T_r^* に含めてモータMG1を制御するものとしたから、逆起電圧作用トルク T_b の絶対値を小さくすると共に実行用トルク T_r^* を操舵角 θ に応じた駆動力とすることができ、これらの結果、要求トルク T^* に応じた駆動力により走行することができる。

[0034] 以上説明した実施例のハイブリッド自動車20によれば、モータMG2を駆動するインバータ42が一相短絡の状態となる異常が生じたときには、モータMG2の回転に伴って生じる逆起電圧によって作用する逆起電圧作用トルク T_b をキャンセルするトルク $(-T_b)$ とアクセルペダル83の踏み込みに応じた要求トルク T^* との和のトルクに基づく実行用トルク T_r^* により走行するようエンジン22とモータMG1を駆動するインバータ41とを制御するから、エンジン22とモータMG1とにより駆動軸としてのリングギヤ軸32aに出力される駆動力を要求トルク T^* に応じたものとしてすることができ、要求トルク T^* に応じた駆動力により退避走行を行なうことができる。また、インバータ42を三相短絡の状態とするから、リングギヤ軸32aに作用する逆起電圧作用トルク T_b を小さくすることができる。しかも、操舵角 θ に応じた操舵角作用トルク T_s に対応するトルクを実行用トルク T_r^* とするから、操舵角 θ に応じた駆動力により走行することができる。さらに、モータMG2の回転数 N_{m2} と逆起電圧作用トルク T_b との関係を予め定めたブレーキトルク導出用マップを用いて逆起電圧作用トルク T_b を導出するから、逆起電圧作用トルク T_b を容易に得ることができる。また、バッテリー50の入出力制限 W_{in} , W_{out} の範囲内で設定したモータMG1のトルク指令 T_{m1}^* でモータMG1を制御するから過大な電力によるバッテリー50の充放電を抑制することができる。

[0035] 実施例のハイブリッド自動車20では、操舵角 θ に応じた操舵角作用トルク T_s^* に対応するトルクを含めて実行用トルク T_r^* を設定するものとしたが、操舵角作用トルク T_s^* を考慮することなく実行用トルク T_r^* を設定するものとしてもよい。

[0036] 実施例のハイブリッド自動車20では、モータMG2の回転数 N_{m2} と逆起電圧作用トルク T_b との関係を予め定めた逆起電圧作用トルク導出用マップを用いて逆起電圧作用トルク T_b を導出するものとしたが、電流センサ46U, 46V, 46Wからの相電流

に基づいて逆起電圧作用トルク T_b を推定するなど、駆動軸としてのリングギヤ軸32aに作用するブレーキトルクの少なくとも一部に相当するトルクが得られるものであれば、予め定めたマップを用いることなく逆起電圧作用トルク T_b を得るものとしてもよい。

[0037] 実施例のハイブリッド自動車20では、モータMG2を駆動するインバータ42が一相短絡の状態となる異常が生じたときには、インバータ42が三相短絡の状態では停止するように制御するものとしたが、インバータ42の二相短絡の状態では停止するように制御するなどとしてもよい。

[0038] 実施例のハイブリッド自動車20では、モータMG2を駆動するインバータ42が一相短絡の状態となる異常が生じたときの処理として説明したが、インバータ42が二相短絡の状態となる異常が生じたときの処理としてもよい。

[0039] 実施例のハイブリッド自動車20では、減速ギヤ35を介して駆動軸としてのリングギヤ軸32aにモータMG2を取り付けるものとしたが、リングギヤ軸32aにモータMG2を直接取り付けるものとしてもよいし、減速ギヤ35に代えて2段変速や3段変速、4段変速などの変速機を介してリングギヤ軸32aにモータMG2を取り付けるものとしても構わない。

[0040] 実施例のハイブリッド自動車20では、モータMG2の動力を減速ギヤ35により変速してリングギヤ軸32aに出力するものとしたが、図8の変形例のハイブリッド自動車120に例示するように、モータMG2の動力をリングギヤ軸32aが接続された車軸(駆動輪63a, 63bが接続された車軸)とは異なる車軸(図8における車輪64a, 64bに接続された車軸)に接続するものとしてもよい。

[0041] 実施例のハイブリッド自動車20では、エンジン22およびモータMG1からの動力と減速ギヤ35により変速されたモータMG2からの動力とをリングギヤ軸32aに出力するものとしたが、図9の変形例のハイブリッド自動車220に例示するように、これらに加えてモータMG3の動力をリングギヤ軸32aが接続された車軸(駆動輪63a, 63bが接続された車軸)とは異なる車軸(図9における車輪64a, 64bに接続された車軸)側に出力するものとしてもよい。この場合、実施例のモータ仮トルク T_{m1tmp} のうちトルク制限 T_{m1min} , T_{m1max} で制限されたトルクに相当するトルクがモータMG3から出力されて走行するようにモータMG3を駆動するインバータ243を制御するものとして

もよい。

- [0042] 実施例のハイブリッド自動車20では、エンジン22の動力を動力分配統合機構30を介して駆動輪63a, 63bに接続された駆動軸としてのリングギヤ軸32aに出力するものとしたが、図10の変形例のハイブリッド自動車320に例示するように、エンジン22のクランクシャフト26に接続されたインナーロータ332と駆動輪63a, 63bに動力を出力する駆動軸に接続されたアウターロータ334とを有し、エンジン22の動力の一部を駆動軸に伝達すると共に残余の動力を電力に変換する対ロータ電動機330とこの対ロータ電動機330を駆動するインバータ341とを備えるものとしてもよい。
- [0043] また、こうしたハイブリッド自動車に適用するものに限定されるものではなく、自動車以外の車両や船舶、航空機などの移動体に搭載される動力出力装置に内燃機関や二次電池などの蓄電装置と共に組み込まれる駆動装置の形態としても構わない。さらに、こうした車両の制御方法の形態としてもよい。
- [0044] ここで、実施例の主要な要素と発明の開示の欄に記載した発明の主要な要素との対応関係について説明する。実施例では、エンジン22が「内燃機関」に相当し、動力分配統合機構30と「発電機」としてのモータMG1とが「電力動力入出力手段」に相当し、モータMG2が「電動機」に相当し、インバータ41が「第1インバータ回路」に相当し、インバータ42が「第2インバータ回路」に相当し、バッテリー50が「蓄電手段」に相当し、電流センサ46U, 46V, 46Wからの相電流に基づいてインバータ42のトランジスタT7~T12の一つがオン固定する異常が検出する図示しない短絡異常検出ルーチンを実行するモータECU40が「閉回路形成異常検出手段」に相当し、アクセル開度Accと車速Vとに基づいて要求トルク Tr^* を設定する図3の駆動制御ルーチンのステップS120の処理を実行するハイブリッド用電子制御ユニット70が「要求駆動力設定手段」に相当し、モータMG2の三相コイルの一相が短絡する異常が検出されたときにインバータ42が三相短絡の状態では停止するようモータECU40に指示すると共に要求トルク Tr^* と逆起電圧作用トルク Tb をキャンセルするトルクと操舵角作用トルク Ts に対応するトルクとの和に基づく実行用トルク Tr^* により走行するようエンジン22の目標回転数 Ne^* および目標トルク Te^* とモータMG1のトルク指令 $Tm1^*$ を設定してエンジンECU24やモータECU40に送信する図3の直行走行モード時

駆動制御ルーチンのステップS100, S130～S200の処理を実行するハイブリッド用電子制御ユニット70と目標回転数 N_e^* と目標トルク T_e^* とに基づいてエンジン22を制御するエンジンECU24とインバータ42が三相短絡の状態になるようトランジスタT7～T12をスイッチング制御しトルク指令 T_{m1}^* でモータMG1のインバータ41をスイッチング制御するモータECU40とが「制御手段」に相当する。また、動力分配統合機構30が「3軸式動力入出力手段」に相当し、モータMG3が「第2電動機」に相当し、インバータ243が「第3インバータ回路」に相当し、対ロータ電動機330も「発電機」および「電力動力入出力手段」に相当し、インバータ341も「第1インバータ回路」に相当する。

- [0045] ここで、「内燃機関」としては、ガソリンまたは軽油などの炭化水素系の燃料により動力を出力する内燃機関に限定されるものではなく、水素エンジンなど如何なるタイプの内燃機関であっても構わない。「電力動力入出力手段」としては、動力分配統合機構30とモータMG1とを組み合わせたものや対ロータ電動機330に限定されるものではなく、動力を入出力可能な発電機を有し、車軸側に接続されると共に該車軸側とは独立に回転可能に内燃機関の出力軸に接続され、電力と動力の入出力を伴って車軸側と内燃機関の出力軸とに動力を入出力可能なものであれば如何なるものとしても構わない。「発電機」としては、同期発電電動機として構成されたモータMG1や対ロータ電動機330に限定されるものではなく、誘導電動機など、動力を入出力可能なものであれば如何なるタイプの発電機としても構わない。「電動機」としては、周知のPM型の同期発電電動機として構成されたモータMG2に限定されるものではなく、電力動力入出力手段が接続された車軸または該車軸とは異なる車軸に動力を入出力可能で回転に伴って逆起電圧を生じる電動機であれば如何なるタイプの電動機であっても構わない。「第1インバータ回路」としては、インバータ41やインバータ341に限定されるものではなく、発電機を駆動するためのものであれば如何なるものとしても構わない。「第2インバータ回路」としては、インバータ42に限定されるものではなく電動機を駆動するためのものであれば如何なるものとしても構わない。「蓄電手段」としては、二次電池としてのバッテリー50に限定されるものではなく、キャパシタなど、発電機と電動機と電力のやりとりが可能であれば如何なるものとしても構わない。

「閉回路形成異常検出手段」としては、電流センサ46U, 46V, 46Wからの相電流に基づいてインバータ42のトランジスタT7~T12の一つがオン固定する異常を検出するモータECU40に限定されるものではなく、トランジスタT7~T12の各温度を検出する温度センサからの温度に基づいて異常を検出するものなど、第2インバータ回路の一部の相に閉回路が形成される閉回路形成異常を検出するものであれば如何なるものとしても構わない。「要求駆動力設定手段」としては、アクセル開度Accと車速Vとに基づいて要求トルク Tr^* を設定するものに限定されるものではなく、アクセル開度Accだけに基づいて要求トルクを設定するものや走行経路が予め設定されているものにあつては走行経路における走行位置に基づいて要求トルクを設定するものなど、走行に要求される要求駆動力を設定するものであれば如何なるものとしても構わない。「制御手段」としては、ハイブリッド用電子制御ユニット70とエンジンECU24とモータECU40とからなる組み合わせに限定されるものではなく単一の電子制御ユニットにより構成されるなどとしてもよい。また、「制御手段」としては、三相短絡の状態になるようインバータ42をスイッチング制御すると共に要求トルク Tr^* と逆起電圧作用トルク Tb をキャンセルするトルクと操舵角作用トルク Ts に対応するトルクとの和に基づく実行用トルク Tr^* により走行するようエンジン22の目標回転数 Ne^* および目標トルク Te^* とモータMG1のトルク指令 $Tm1^*$ を設定してエンジン22やモータMG1を制御するものに限定されるものではなく、閉回路形成異常検出手段により閉回路形成異常が検出されたときには、第2インバータ回路のスイッチング素子が所定のスイッチ状態で停止するよう該第2インバータ回路を制御すると共に電動機の回転に伴って生じる逆起電圧によって車両に作用する制動力の少なくとも一部をキャンセルするためのキャンセル用駆動力と走行に要求される要求駆動力との和の駆動力に基づく実行用駆動力により走行するよう内燃機関と第1インバータ回路とを制御するものであれば如何なるものとしても構わない。「3軸式動力入出力手段」としては、上述の動力分配統合機構30に限定されるものではなく、ダブルピニオン式の遊星歯車機構を用いるものや複数の遊星歯車機構を組み合わせるもので4以上の軸に接続されるものやデファレンシャルギヤのように遊星歯車とは異なる差動作用を有するものなど、車軸に連結された駆動軸と内燃機関の出力軸と発電機の回転軸との3軸に接続され該3軸

のうちいずれか2軸に入出力される動力に基づいて残余の軸に動力を入出力するものであれば如何なるものとしても構わない。「第2電動機」としては、モータMG3に限定されるものではなく、蓄電手段と電力のやり取りが可能で電力動力入出力手段が接続された車軸側または該車軸とは異なる車軸側に動力を入出力可能なモータMG2などの電動機とは異なるものであれば如何なるものとしても構わない。「第3インバータ回路」としては、インバータ243に限定されるものではなく、第2電動機を駆動するためのものであれば如何なるものとしても構わない。

[0046] なお、実施例の主要な要素と発明の開示の欄に記載した発明の主要な要素との対応関係は、実施例が発明の開示の欄に記載した発明を実施するための最良の形態を具体的に説明するための一例であることから、発明の開示の欄に記載した発明の要素を限定するものではない。即ち、発明の開示の欄に記載した発明についての解釈はその欄の記載に基づいて行なわれるべきものであり、実施例は発明の開示の欄に記載した発明の具体的な一例に過ぎないものである。

[0047] 以上、本発明を実施するための最良の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

産業上の利用可能性

[0048] 本発明は、車両の製造産業などに利用可能である。

請求の範囲

- [1] 内燃機関と、
動力を入出力可能な発電機を有し、車軸側に接続されると共に該車軸側とは独立に回転可能に前記内燃機関の出力軸に接続され、電力と動力の入出力を伴って前記車軸側と前記出力軸とに動力を入出力可能な電力動力入出力手段と、
前記車軸または該車軸とは異なる車軸に動力を入出力可能で回転に伴って逆起電圧を生じる電動機と、
前記発電機を駆動するための第1インバータ回路と、
前記電動機を駆動するための第2インバータ回路と、
前記第1インバータ回路および前記第2インバータ回路を介して前記発電機および前記電動機と電力のやり取りが可能な蓄電手段と、
前記第2インバータ回路の一部の相に閉回路が形成される閉回路形成異常を検出する閉回路形成異常検出手段と、
走行に要求される要求駆動力を設定する要求駆動力設定手段と、
前記閉回路形成異常検出手段により閉回路形成異常が検出されたときには、前記第2インバータ回路のスイッチング素子が所定のスイッチ状態で停止するよう該第2インバータ回路を制御すると共に前記電動機の回転に伴って生じる逆起電圧によって車両に作用する制動力の少なくとも一部をキャンセルするためのキャンセル用駆動力と前記設定された要求駆動力との和の駆動力に基づく実行用駆動力により走行するよう前記内燃機関と前記第1インバータ回路とを制御する制御手段と、
を備える車両。
- [2] 前記所定のスイッチ状態は、前記第2インバータ回路の全ての相に閉回路が形成されるスイッチ状態である請求項1記載の車両。
- [3] 前記制御手段は、前記電動機の回転数と前記キャンセル用駆動力との関係として予め定めた回転数駆動力関係を用いて得られる前記キャンセル用駆動力を用いて前記内燃機関と前記第1インバータ回路とを制御する手段である請求項1記載の車両。
- [4] 前記制御手段は、車両の操舵角が大きいほど大きくなる傾向に操舵角用駆動力を

設定すると共に該設定した操舵角用駆動力と前記キャンセル用駆動力と前記設定された要求駆動力との和の駆動力を前記実行用駆動力として前記内燃機関と前記第1インバータ回路とを制御する手段である請求項1記載の車両。

[5] 前記制御手段は、前記実行用駆動力を前記蓄電手段を充放電してもよい最大許容電力である入出力制限の範囲内で出力して走行するよう前記内燃機関と前記第1インバータ回路とを制御する手段である請求項1記載の車両。

[6] 請求項1記載の車両であって、

前記蓄電手段と電力のやり取りが可能で前記車軸側または該車軸とは異なる車軸に動力を入出力可能な前記電動機とは異なる第2電動機と、

前記第2電動機を駆動するための第3インバータ回路と、

を備え、

前記制御手段は、前記第2電動機から駆動力が出力されて前記実行用駆動力により走行するよう前記内燃機関と前記第1インバータ回路と前記第3インバータ回路とを制御する手段である、

車両。

[7] 前記電力動力入出力手段は、前記車軸に連結された駆動軸と前記内燃機関の出力軸と前記発電機の回転軸との3軸に接続され該3軸のうちいずれか2軸に入出力される動力に基づいて残余の軸に動力を入出力する3軸式動力入出力手段を有する手段である請求項1記載の車両。

[8] 内燃機関および充放電可能な蓄電手段と共に駆動軸に動力を出力可能な動力出力装置に組み込まれる駆動装置であって、

前記蓄電手段と電力のやり取りが可能で、動力を入出力可能な発電機を有し、前記駆動軸に接続されると共に該駆動軸とは独立に回転可能に前記内燃機関の出力軸に接続され、電力と動力の入出力を伴って前記駆動軸と前記出力軸とに動力を入出力可能な電力動力入出力手段と、

前記駆動軸に動力を入出力可能で回転に伴って逆起電圧を生じる電動機と、

前記発電機を駆動するための第1インバータ回路と、

前記電動機を駆動するための第2インバータ回路と、

前記第1インバータ回路および前記第2インバータ回路を介して前記発電機および前記電動機と電力のやり取りが可能な蓄電手段と、

前記第2インバータ回路の一部の相に閉回路が形成される閉回路形成異常を検出する閉回路形成異常検出手段と、

前記駆動軸に要求される要求駆動力を設定する要求駆動力設定手段と、

前記閉回路形成異常検出手段により閉回路形成異常が検出されたときには、前記第2インバータ回路のスイッチング素子が所定のスイッチ状態で停止するよう該第2インバータ回路を制御すると共に前記電動機の回転に伴って生じる逆起電圧によって前記駆動軸に作用する制動力の少なくとも一部をキャンセルするためのキャンセル用駆動力と前記設定された要求駆動力との和の駆動力に基づく実行用駆動力が前記駆動軸に出力されるよう前記内燃機関の制御と共に前記第1インバータ回路を制御する制御手段と、

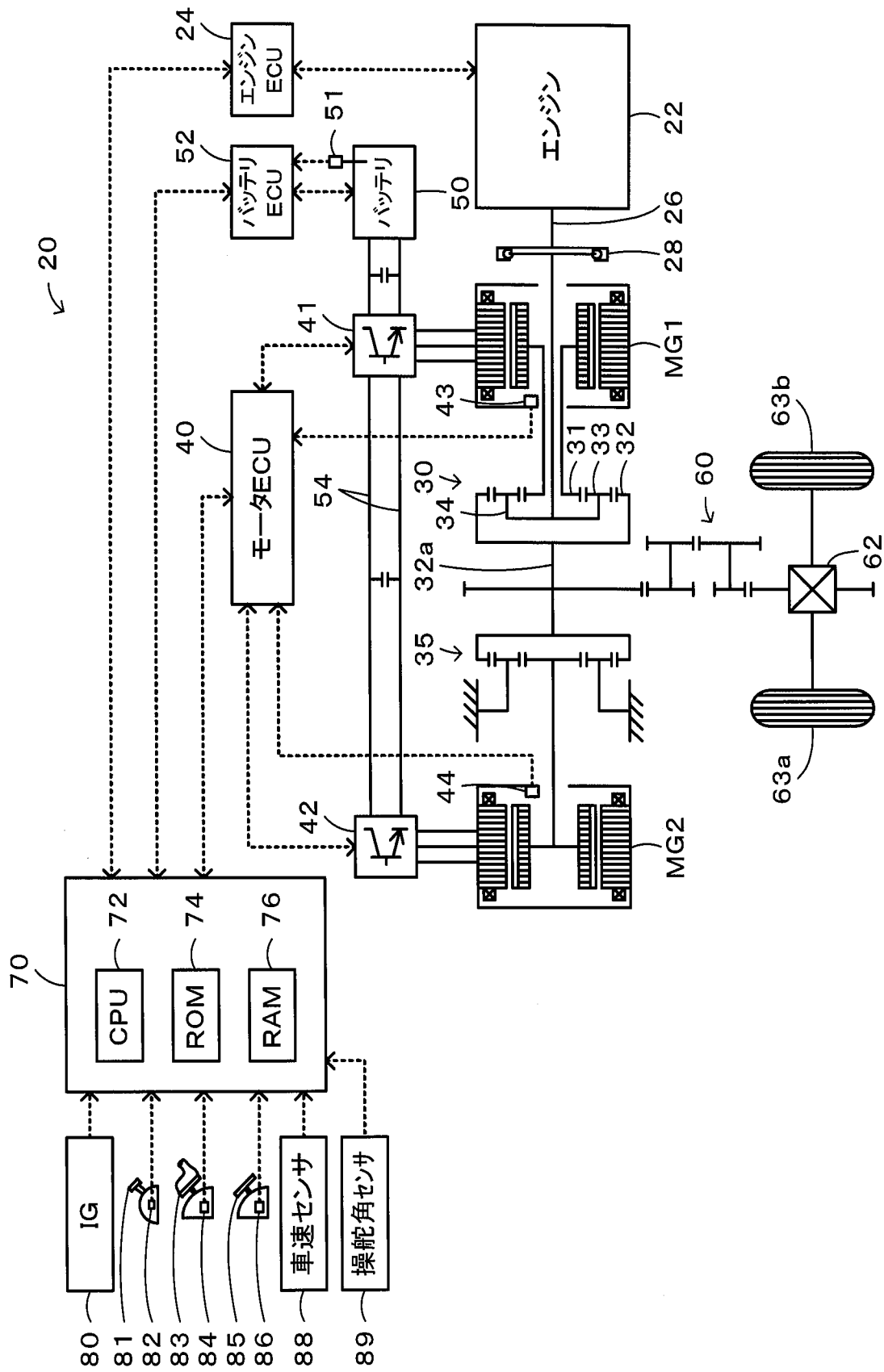
を備える駆動装置。

- [9] 内燃機関と、動力を入出力可能な発電機を有し車軸側に接続されると共に該車軸側とは独立に回転可能に前記内燃機関の出力軸に接続され電力と動力の入出力を伴って前記車軸側と前記出力軸とに動力を入出力可能な電力動力入出力手段と、前記車軸または該車軸とは異なる車軸に動力を入出力可能で回転に伴って逆起電圧を生じる電動機と、前記発電機を駆動するための第1インバータ回路と、前記電動機を駆動するための第2インバータ回路と、前記第1インバータ回路および前記第2インバータ回路を介して前記発電機および前記電動機と電力のやり取りが可能な蓄電手段と、を備える車両の制御方法であって、

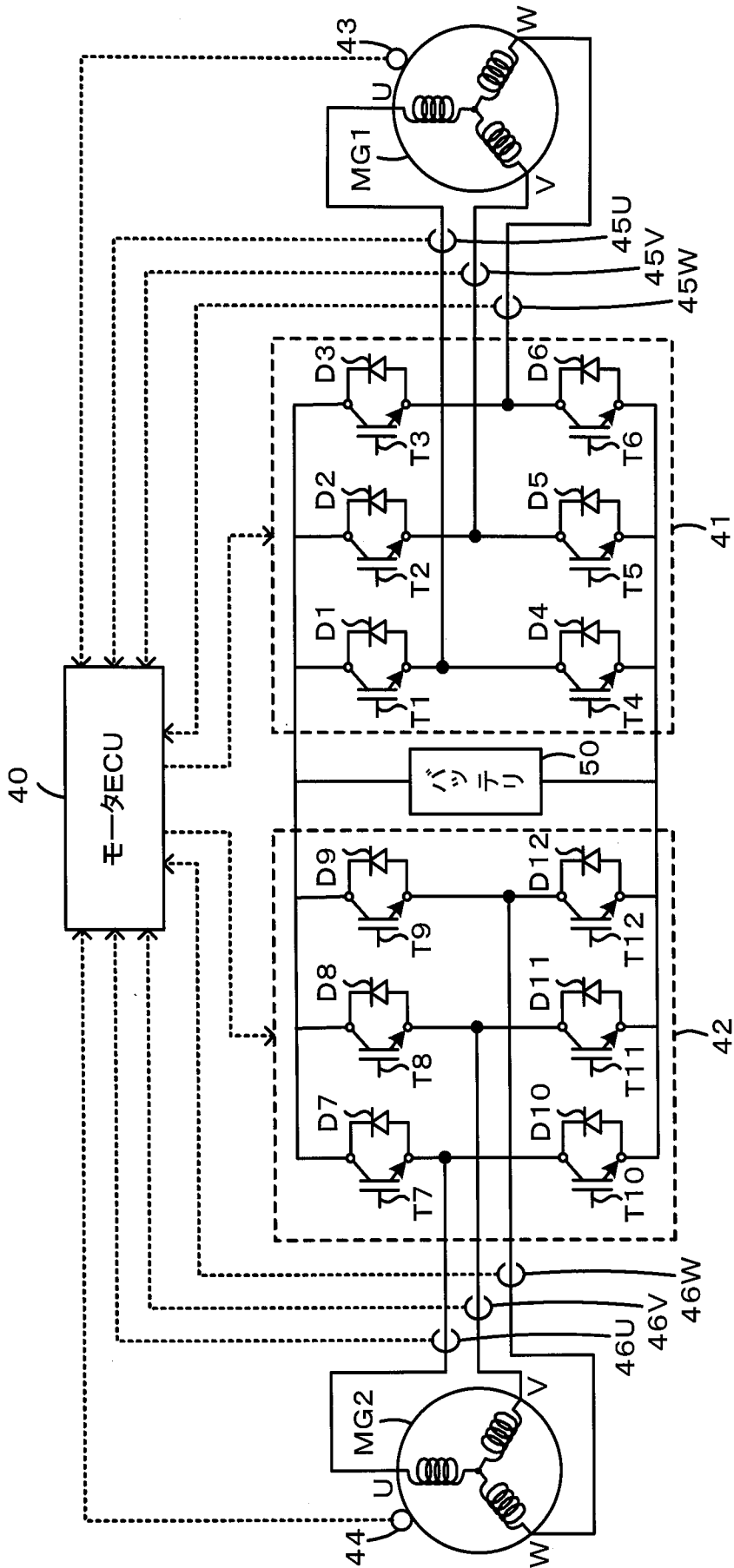
前記第2インバータ回路の一部の相に閉回路が形成される閉回路形成異常が生じたときには、前記第2インバータ回路のスイッチング素子が所定のスイッチ状態で停止するよう該第2インバータ回路を制御すると共に前記電動機の回転に伴って生じる逆起電圧によって前記駆動軸に作用する制動力の少なくとも一部をキャンセルするためのキャンセル用駆動力と走行に要求される要求駆動力との和の駆動力に基づく実行用駆動力により走行するよう前記内燃機関と前記第1インバータ回路とを制御する、

ことを特徴とする車両の制御方法。

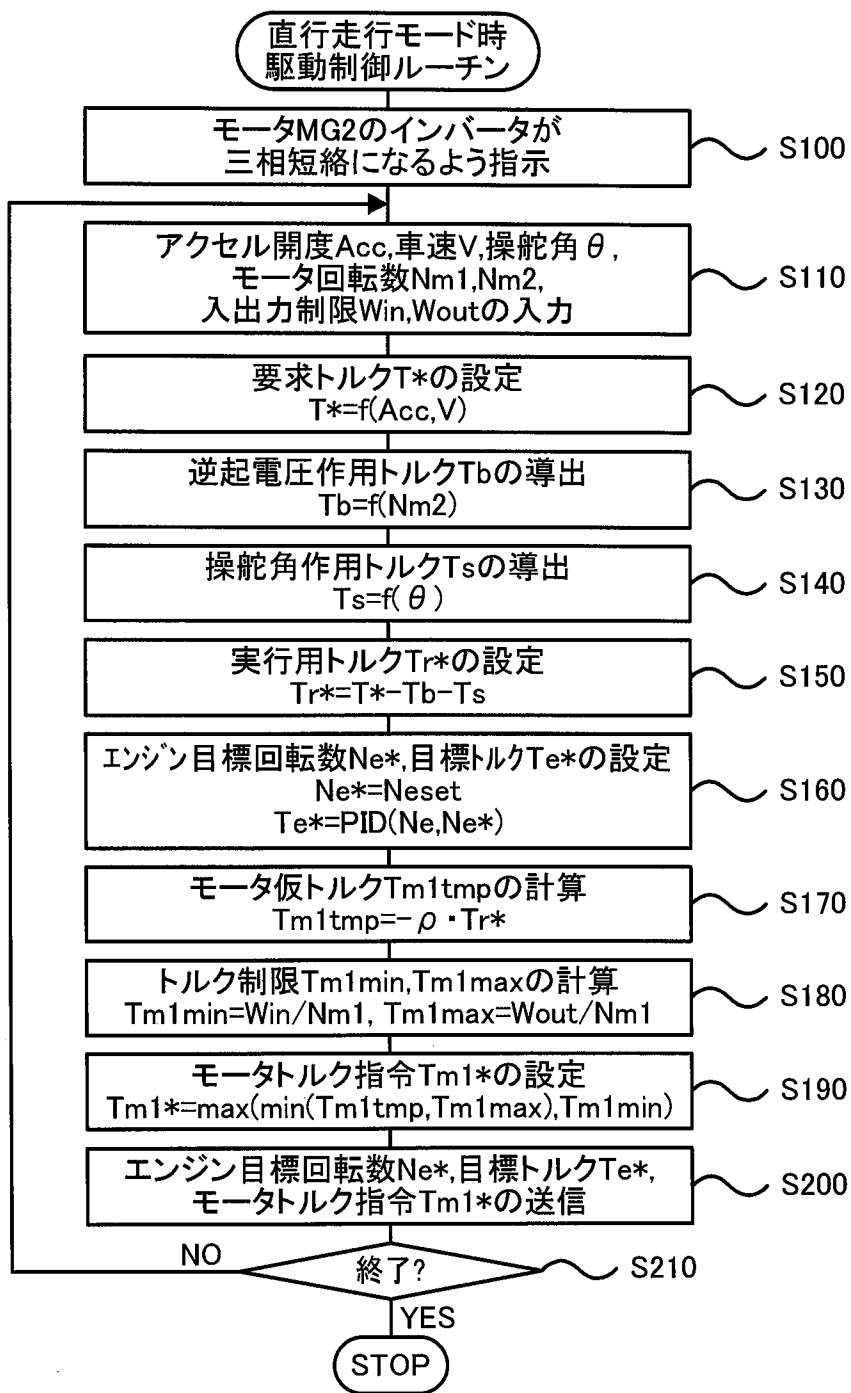
[図1]



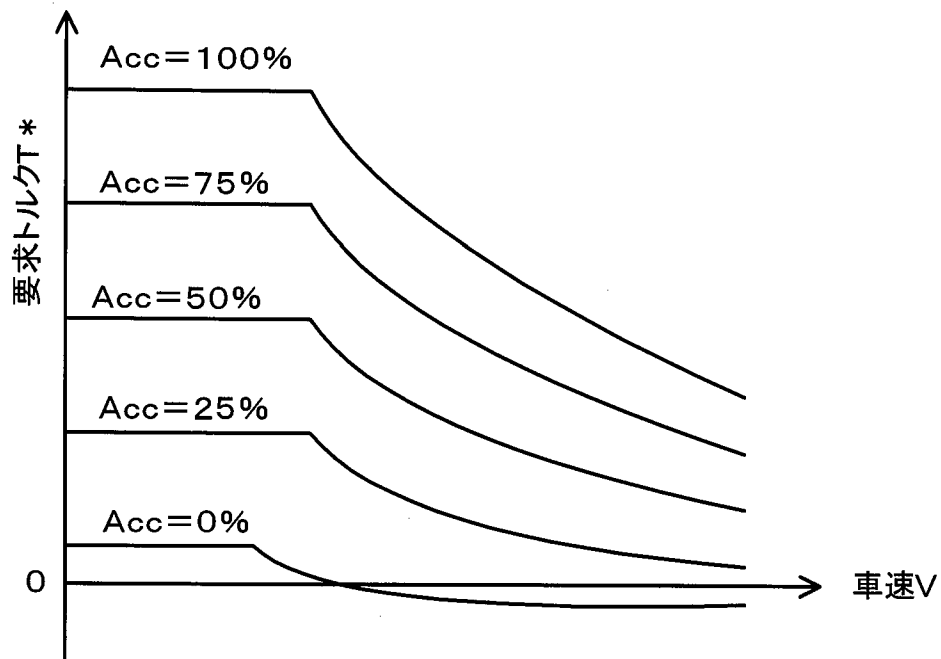
[図2]



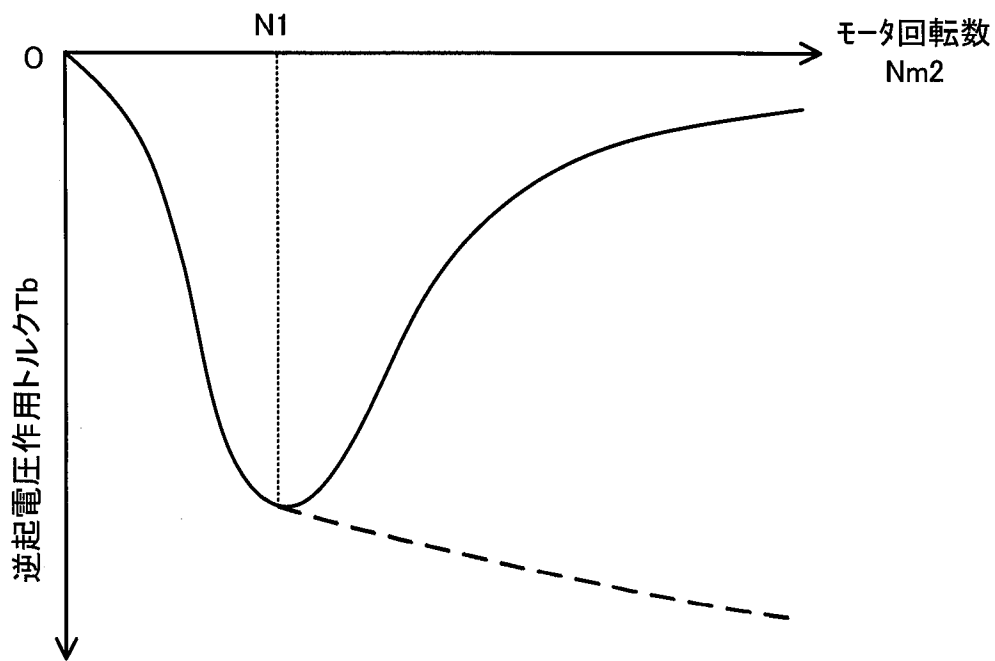
[図3]



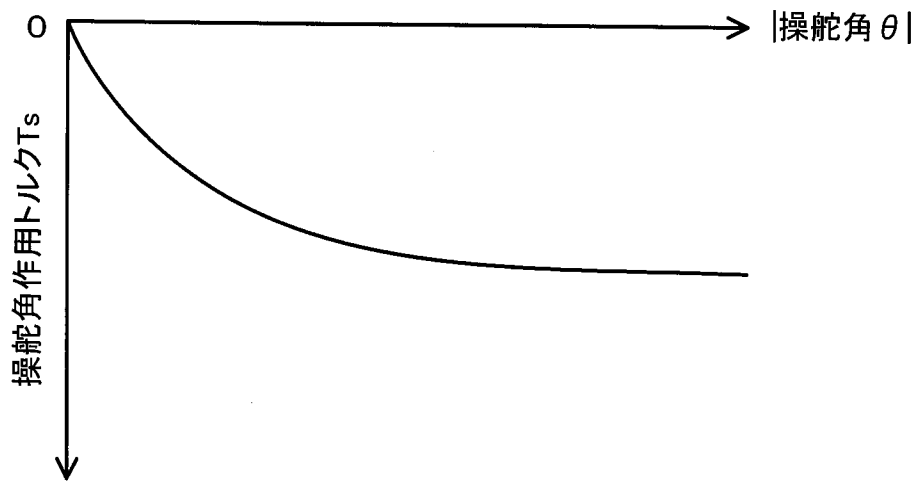
[図4]



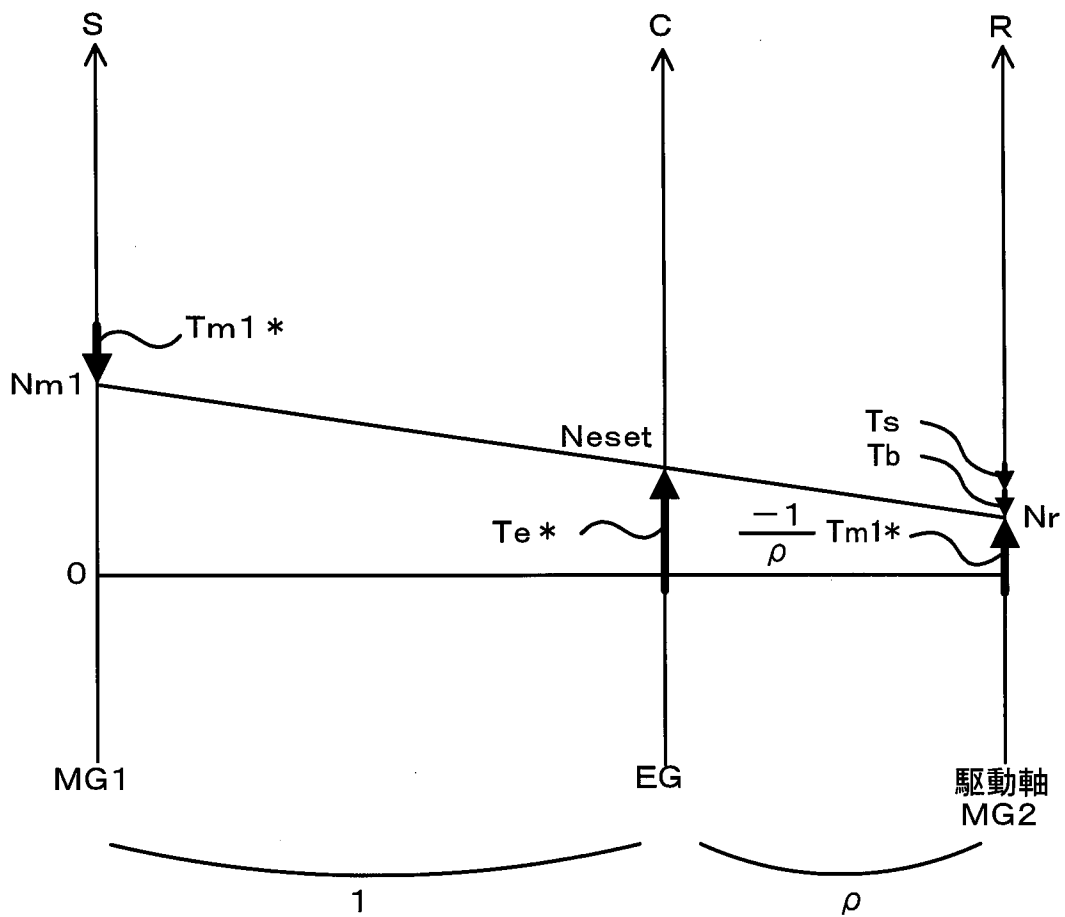
[図5]



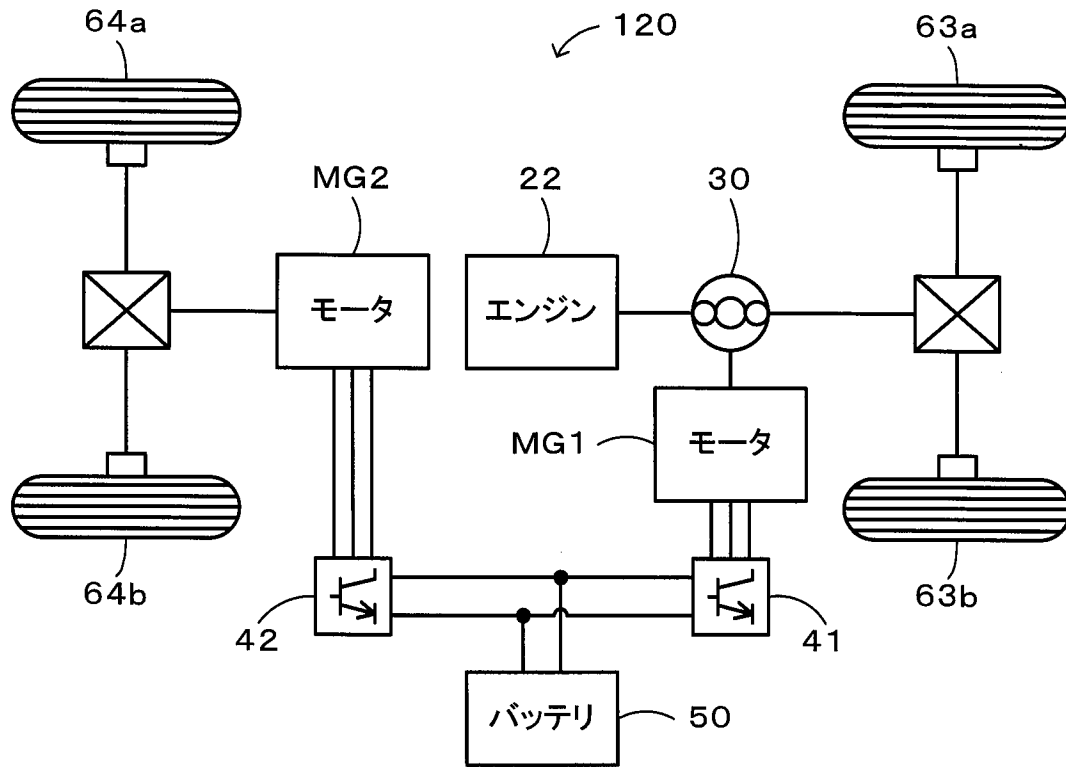
[図6]



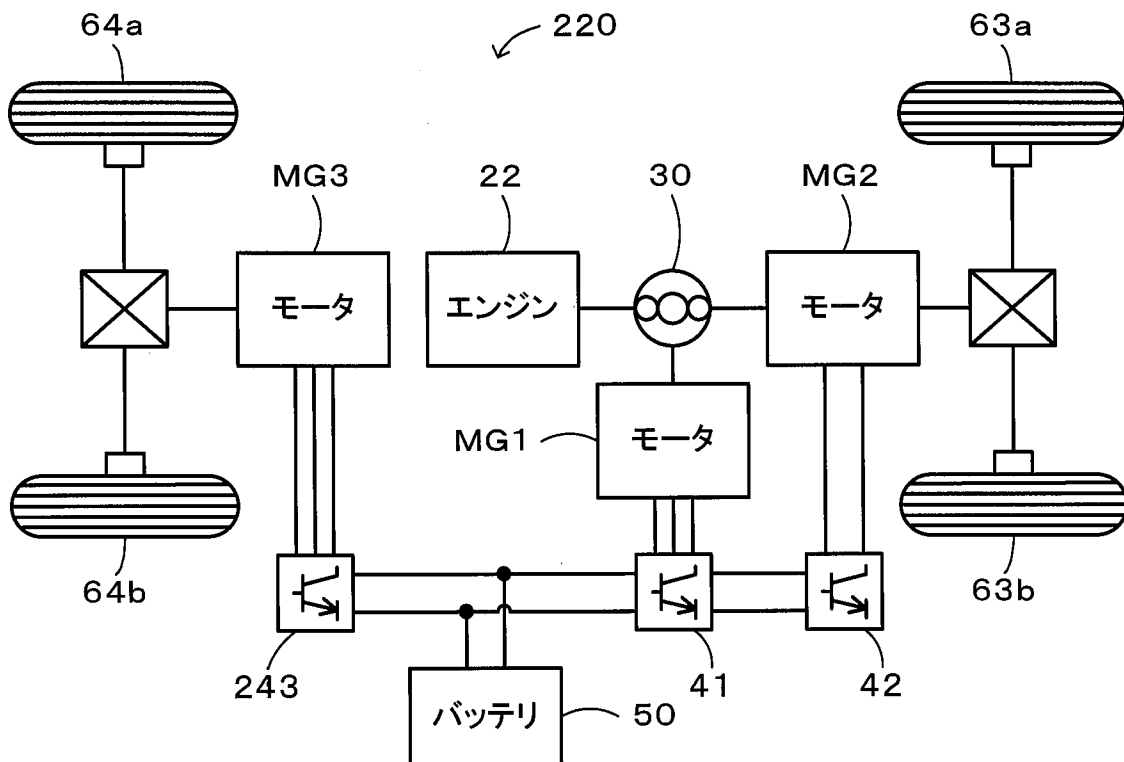
[図7]



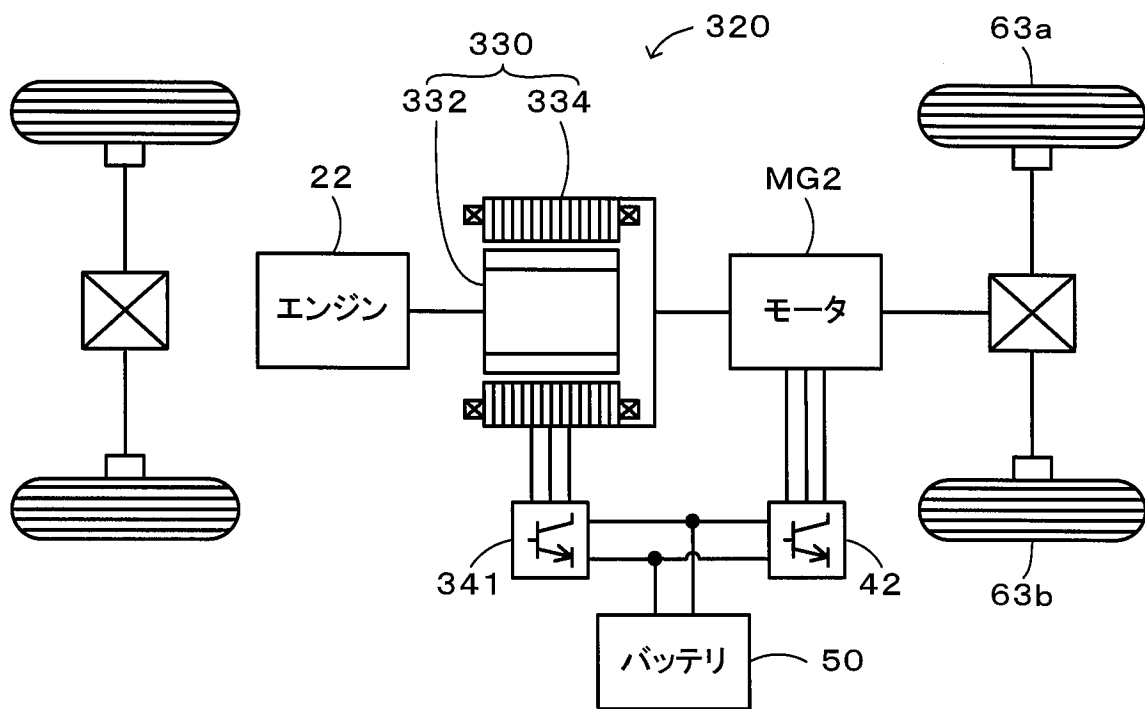
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/062571

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60W10/08 (2006.01) i, *B60K6/445* (2007.10) i, *B60K6/448* (2007.10) i, *B60K6/52* (2007.10) i, *B60L11/14* (2006.01) i, *B60W20/00* (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60W10/08, *B60K6/445*, *B60K6/448*, *B60K6/52*, *B60L11/14*, *B60W20/00*

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-137174 A (Toyota Motor Corp.), 07 June, 2007 (07.06.07), Full text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2006-63819 A (Toyota Motor Corp.), 09 March, 2006 (09.03.06), Full text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2006-288051 A (Honda Motor Co., Ltd.), 19 October, 2006 (19.10.06), Full text; all drawings (Family: none)	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 03 October, 2008 (03.10.08)	Date of mailing of the international search report 14 October, 2008 (14.10.08)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/062571

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP 2007-331683 A (Denso Corp.), 27 December, 2007 (27.12.07), Full text; all drawings (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B60W10/08(2006.01)i, B60K6/445(2007.10)i, B60K6/448(2007.10)i, B60K6/52(2007.10)i, B60L11/14(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i										
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B60W10/08, B60K6/445, B60K6/448, B60K6/52, B60L11/14, B60W20/00										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2008年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2008年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2008年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2008年	日本国実用新案登録公報	1996-2008年	日本国登録実用新案公報	1994-2008年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2008年									
日本国実用新案登録公報	1996-2008年									
日本国登録実用新案公報	1994-2008年									
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号								
A	JP 2007-137174 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.06.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9								
A	JP 2006-63819 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.03.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9								
A	JP 2006-288051 A (本田技研工業株式会社) 2006.10.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9								
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。										
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 03.10.2008	国際調査報告の発送日 14.10.2008									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 山村 和人 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	3V 3221								

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PA	JP 2007-331683 A (株式会社デンソー) 2007. 12. 27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9