(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年4月23日(23.04.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/079463 A1

(51) 国際特許分類:
B60W 20/14 (2016.01) *B60W 10/06* (2006.01)
B60K 6/46 (2007.10) *B60W 10/08* (2006.01)
B60L 50/15 (2019.01) *F02B 37/04* (2006.01)
B60L 58/15 (2019.01) *F02B 39/10* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/IB2018/001288

(22) 国際出願日： 2018年10月19日(19.10.2018)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人: 日産自動車株式会社(**NISSAN MOTOR CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 Kanagawa (JP). ルノー エス. ア. エス.(**RENAULT S.A.S.**) [FR/FR]; 〒92100 ブローニュービヤンクール ケルガロ13-15 Boulogne-Billancourt (FR).

(72) 発明者: 小池 智之 (**KOIKE, Tomoyuki**); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1－1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 木村容康(**KIMURA, Yoshiyasu**); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1－1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).

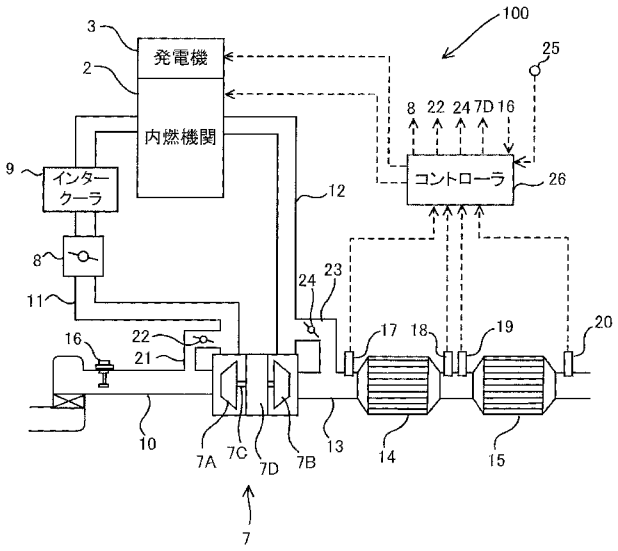
(74) 代理人: 特許業務法人後藤特許事務所, 外(**GOTOH & PARTNERS** et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号 尚友会館 Tokyo (JP).

(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,

(54) **Title:** CONTROL METHOD AND CONTROL DEVICE FOR HYBRID VEHICLE

(54) 発明の名称： ハイブリッド車両の制御方法及び制御装置

[図2]



2 Internal combustion engine
3 Generator
9 Intercooler
26 Controller

(57) **Abstract:** A hybrid vehicle control method for controlling a hybrid vehicle comprising: an internal combustion engine; a generator that is driven by the internal combustion engine; a travel motor having both a power travel drive using electric power and a regenerative drive using input from a drive wheel; a battery that accepts power from the generator and the travel motor; and a turbocharger that can be driven with either the power of the battery or the exhaust energy discharged from the internal combustion engine, wherein when a deceleration request occurs, a deceleration control is executed in

WO 2020/079463 A1

[続葉有]

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

which the travel motor is regeneratively driven, whereby braking power is generated, and when the deceleration control is executed, if the charge rate of the battery is at or above a threshold value, a power consumption control is executed in which the turbocharger is driven using the power of the battery with the internal combustion engine stopped.

(57) 要約:内燃機関と、内燃機関により駆動される発電機と、電力によるカ行駆動及び駆動輪からの入力による回生駆動の両機能を有する走行用モータと、発電機及び走行用モータと電力の授受を行なうバッテリと、バッテリの電力及び内燃機関から排出される排気エネルギのいずれでも駆動可能なターボ過給機と、を備えるハイブリッド車両を制御するハイブリツド車両制御方法は、減速要求が発生した場合には走行用モータを回生駆動することで制動力を発生させる減速制御を実行し、減速制御を実行する場合にバッテリの充電率が閾値以上であれば、内燃機関を停止した状態でターボ過給機をバッテリの電力により駆動する電力消費制御を実行する。

明　細　書

発明の名称 ： ハイブリッド車両の制御方法及び制御装置

技術分野

[0001]　本発明は、ハイブリッド車両の制御方法及び制御装置に関する。

背景技術

[0002]　内燃機関により駆動される発電機と、発電機の発電電力を蓄電するバッテリと、バッテリの電力で駆動される走行用モータと、を備えるシリーズハイブリッド車両が知られている。シリーズハイブリッド車両では、走行用モータによる回生制動を行なう場合に、バッテリが満充電に達した以降は、回生を行なってもバッテリへの充電ができないため電流値が小さくなり、十分な制動力を確保できなくなる。ＪＰ８－７９９１４Ａには、バッテリが満充電に達した以降も制動力を確保するための制御として、発電機により内燃機関を回転駆動することでバッテリの電力を消費する制御が開示されている。

発明の概要

[0003]　しかしながら、上記文献の制御のように発電機により内燃機関を回転駆動させると、内燃機関のピストンのポンピング動作によって空気が排気浄化触媒に送られて、排気浄化触媒の温度が低下するという問題がある。

[0004]　そこで本発明は、減速時に、排気浄化触媒の温度を低下させることなく、バッテリの電力を消費する制御方法及び制御装置を提供することを目的とする。

[0005]　本発明のある態様によるハイブリッド車両制御方法は、内燃機関と、内燃機関により駆動される発電機と、電力による力行駆動及び駆動輪からの入力による回生駆動の両機能を有する走行用モータと、発電機及び走行用モータと電力の授受を行なうバッテリと、バッテリの電力及び内燃機関から排出される排気エネルギのいずれでも駆動可能なターボ過給機と、を備えるハイブリッド車両を制御する。ハイブリッド車両制御方法において、減速要求が発生した場合には、走行用モータを回生駆動することで制動力を発生させる減

速制御を実行し、減速制御を実行する場合にバッテリの充電率が閾値以上であれば、内燃機関を停止した状態でターボ過給機をバッテリの電力により駆動する電力消費制御を実行する。

[0006] 本発明のある態様によるハイブリッド車両制御装置は、内燃機関と、内燃機関の動力により駆動される発電機と、電力による力行駆動及び駆動輪からの入力による回生駆動の両機能を有する走行用モータと、発電機及び走行用モータと電力の授受を行なうバッテリと、バッテリの電力及び内燃機関から排出される排気エネルギのいずれでも駆動可能なターボ過給機と、発電機、走行用モータ及びターボ過給機を制御する制御部と、を備える。そして、制御部は、減速要求が発生した場合には、走行用モータを回生駆動することで制動力を発生させる減速制御を実行し、減速制御を実行する場合にバッテリの充電率が閾値以上であれば、内燃機関を停止した状態でターボ過給機をバッテリの電力により駆動する電力消費制御を実行するようプログラムされている。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図１は、ハイブリッドシステムの概略構成図である。

[図2]図２は、発電システムの概略構成図である。

[図3]図３は、第１実施形態に係る電力消費制御の制御ルーチンを示すフローチャートである。

[図4]図４は、図３の制御ルーチンを実行した場合のタイミングチャートである。

[図5]図５は、比較例としての、減速制御中に発電機により内燃機関をモータリングした場合のタイミングチャートである。

[図6]図６は、第２実施形態に係る電力消費制御の制御ルーチンを示すフローチャートである。

[図7]図７は、第３実施形態に係る電力消費制御の制御ルーチンを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

[0009] （第１実施形態）

まず、第１実施形態について、図１から図５を参照して説明する。

[0010] 図１は、本実施形態を適用するハイブリッド車両のハイブリッドシステム１の概略構成図である。

[0011] ハイブリッドシステム１は、内燃機関２と、内燃機関２により駆動されて発電する発電機３と、駆動輪６を駆動する走行用モータ４と、発電機３及び走行用モータ４と電力の授受を行なうバッテリ５と、を有する。ハイブリッドシステム１は、内燃機関２を発電のみに使用し、駆動輪６は専ら走行用モータ４により駆動される、シリーズハイブリッド方式である。

[0012] 内燃機関２は、複数の気筒を有するガソリンエンジンまたはディーゼルエンジンである。なお、本実施形態では内燃機関２がガソリンエンジンである場合について説明する。

[0013] 内燃機関２は、減速機（不図示）を介して発電機３に機械的に連結される。発電機３は、バッテリ５に送受電可能に接続されている。

[0014] 内燃機関２の駆動力は発電機３に伝達され、発電機３は内燃機関２の駆動力によって発電する。発電機３の発電電力はバッテリ５に充電される。バッテリ５に充電された電力は、走行用モータ４に伝達され、走行用モータ４はバッテリ５から供給される電力によって駆動する。ハイブリッド車両は、駆動輪６が走行用モータ４の駆動力により回転することで走行する。また、減速する際は、走行用モータ４は駆動輪６に回生制動力を印加することで回生電力を発生させ、この回生電力はバッテリ５に充電される。

[0015] 内燃機関２、発電機３及び走行用モータ４は、後述するコントローラ２６により制御される。

[0016] 次に、内燃機関２と発電機３とを有する発電システム１００について説明する。

[0017] 図２は発電システム１００の概略構成図である。

[0018] 上述した通り、内燃機関２には、減速機（不図示）を介して発電機３が機

械的に連結される。

[0019] 内燃機関２の吸気系統には、上流側から順に、吸気量を検出するエアフローセンサ１６と、ターボ過給機７のコンプレッサ７Ａと、内燃機関２に供給される空気量を調節するスロットルバルブ８と、コンプレッサ７Ａにより加圧されて温度上昇した空気を冷却するインタークーラ（Ｗ－ＣＡＣ）９と、が配置される。

[0020] インタークーラ９は、本実施形態では温度上昇した空気と冷却用媒体との間で熱交換を行なう水冷式を用いるが、これに限られない。例えば、温度上昇した空気と大気との間で熱交換を行なう空冷式を用いることもできる。

[0021] また、内燃機関２の吸気系統には、コンプレッサ７Ａより上流の上流側吸気通路１０と下流の下流側吸気通路１１とをコンプレッサ７Ａを迂回して連通させる連通路２１が配置される。そして、連通路２１には、連通路２１を開閉するリサーキュレーションバルブ２２が配置される。リサーキュレーションバルブ２２は、電動アクチュエータにより開閉駆動する。リサーキュレーションバルブ２２の開閉駆動の制御は後述するコントローラ２６により行なわれる。

[0022] 内燃機関２の排気系統には、上流側から順に、ターボ過給機７のタービン７Ｂと、第１排気浄化触媒１４と、第２排気浄化触媒１５とが配置される。

[0023] ターボ過給機７は、コンプレッサ７Ａとタービン７Ｂとがシャフト７Ｃを介して同軸に設けられ、タービン７Ｂが回転するとコンプレッサ７Ａも回転し、内燃機関２に供給される空気を圧縮する。また、ターボ過給機７は、電動モータ７Ｄの動力によってシャフト７Ｃを回転させ、これによりコンプレッサ７Ａを回転させることもできる。さらに、ターボ過給機７は、タービン７Ｂが排気エネルギにより回転する際に回生発電することも可能である。回生発電した電力はバッテリ５に充電される。

[0024] 第１排気浄化触媒１４は、例えば三元触媒と排気微粒子捕集用のフィルタとを備える触媒コンバータである。第２排気浄化触媒１５は、例えば排気中のＮＯｘを捕集するＮＯｘ触媒である。

[0025] 第１排気浄化触媒１４の入口付近には、排気の空燃比を検出する空燃比センサ１７が配置され、出口付近には排気の酸素濃度を検出するO_2センサ１８が配置される。第２排気浄化触媒１５の入口付近及び出口付近には排気中のＮＯｘ濃度を検出するＮＯｘセンサ１９、２０が配置される。

[0026] また、内燃機関２の排気系統には、タービン７Ｂより上流の上流側排気通路１２と下流の下流側排気通路１３とをタービン７Ｂを迂回して連通するバイパス通路２３が配置される。バイパス通路２３には、バイパス通路２３を開閉するウェイストゲートバルブ２４が配置される。ウェイストゲートバルブ２４は電動アクチュエータにより開閉駆動する。ウェイストゲートバルブ２４の開閉駆動の制御は後述するコントローラ２６により行なわれる。

[0027] コントローラ２６は、エアフローセンサ１６、空燃比センサ１７、Ｏ２センサ１８、ＮＯｘセンサ１９、２０、及びアクセル開度センサ２５と、その他に図示しない水温センサやクランク角度センサや車速センサ等の検出信号を読み込む。そして、コントローラ２６はこれらの検出信号に基づいて内燃機関２の駆動を制御する。

[0028] なお、本実施形態のアクセルペダルは、全閉から全開までの操作範囲に加速領域と減速領域とを設け、アクセルペダルの開度が加速領域にある場合には走行用モータ４は駆動力を発生し、減速領域にある場合には走行用モータ４は回生制動力を発生する。すなわち、アクセル開度センサ２５は加速要求及び減速要求のいずれも検出することができる。

[0029] また、コントローラ２６は、バッテリ５の充放電電流を検出する電流センサ（不図示）の検出値に基づいて充電率（Ｓｔａｔｅ ｏｆ Ｃｈａｒｇｅ：ＳＯＣ）を算出し、ＳＯＣに応じて発電機３の発電量を制御する。なお、以下の説明において、充電率を充電量に置き換えても構わない。

[0030] なお、コントローラ２６は、中央演算装置（ＣＰＵ）、読み出し専用メモリ（ＲＯＭ）、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）及び入出力インタフェース（Ｉ／Ｏインタフェース）を備えたマイクロコンピュータで構成される。コントローラ２６を複数のマイクロコンピュータで構成することも可能であ

る。

[0031] ハイブリッド車両は、上述した通り、減速する際は走行用モータ４で駆動輪６に回生制動力を印加することで回生電力を発生させ、回生電力をバッテリ５に充電する。ただし、バッテリ５のＳＯＣが所定の閾値以上となって充電可能電力が回生電力より低くなると、走行用モータ４が回生動作を行なってもバッテリ５への充電ができなくなって電流値が低下するため、十分な制動力が得られなくなる。

[0032] ここでいう閾値は、減速要求に応じた回生制動力を発生させる場合の回生電力とバッテリ容量とに基づいて定まる値である。要求される回生制動力が大きくなるほど回生電力は大きくなるので、閾値は低くなる。また、バッテリ容量が大きいほど、電力を充放電することによるＳＯＣの変動量は小さくなるので、閾値は高くなる。なお、簡単のため、バッテリ５が満充電状態のときに閾値以上であると判断してもよい。

[0033] このような状況において制動力を確保する方策として、バッテリ５の電力または余剰の回生電力を発電機３に供給して、発電機３により内燃機関２をモータリングさせることで電力を消費することが考えられる。

[0034] しかし、上記の方策では、モータリング中における内燃機関２のピストンのポンピング動作によって空気が第１排気浄化触媒１４及び第２排気浄化触媒１５に送られる。この場合、空気は内燃機関２を燃焼することなく通過するので、第１排気浄化触媒１４及び第２排気浄化触媒１５には、内燃機関２が自律運転している場合の排気に比べて大幅に低温の空気が流入することとなる。その結果、触媒温度が低下し、その後に発電要求が生じて内燃機関２を駆動させた際に、排気浄化性能が低下するおそれがある。

[0035] そこで、コントローラ２６は、第１排気浄化触媒１４及び第２排気浄化触媒１５の温度低下を抑制しつつ回生制動力を確保するために、ターボ過給機７をバッテリ５の電力により駆動することでバッテリ５の電力を消費する。以下、この電力消費のための制御を電力消費制御と称する。

[0036] 図３は、電力消費制御の制御ルーチンである。本制御ルーチンはコントロ

ーラ２６に予めプログラムされている。以下、制御ルーチンの内容について図３のステップにしたがって説明する。なお、本制御ルーチンの実行時には、内燃機関２は停止し、スロットルバルブ８は全閉状態になっているものとする。

[0037] ステップＳ１００で、コントローラ２６はアクセル開度が減速領域にあるか否かを判定する。コントローラ２６は、判定結果がｙｅｓの場合はステップＳ１１０の処理を実行し、ｎｏの場合は今回のルーチンを終了する。

[0038] ステップＳ１１０で、コントローラ２６は回生モードの実行を決定する。ここでいう回生モードとは、走行用モータ４に回生制動力を発生させるモードのことである。

[0039] ステップＳ１２０で、コントローラ２６は後述する充電許可判定を実行し、充電が許可される場合はステップＳ１１０の処理に戻り、充電が禁止される場合はステップＳ１３０の処理を実行する。

[0040] 充電許可判定は、具体的にはバッテリ５の現在のＳＯＣが上述した閾値以上であるか否かを判定するものである。バッテリ５の現在のＳＯＣは、上述した通りバッテリ５の充放電電流を検出するセンサの検出値に基づいてコントローラ２６が算出する。閾値は、例えば次のように設定する。コントローラ２６は、まず、アクセル開度に応じて目標減速度を設定し、目標減速度を実現するための目標回生制動力を算出する。次に、コントローラ２６は目標回生制動力を発生させた場合の回生電力を算出する。そして、コントローラ２６は、バッテリ５の容量に基づいて、今回の回生電力を充電可能なＳＯＣの上限値を算出し、それを閾値とする。なお、簡単のために、バッテリ５が満充電の場合は禁止と判定し、満充電でない場合は許可と判定してもよい。

[0041] 充電禁止と判定した場合、コントローラ２６はステップＳ１３０でリサーキュレーションバルブ２２を開弁させる。そして、コントローラ２６は、ステップＳ１４０で電動モータ７Ｄを駆動させる。つまり、コントローラ２６はターボ過給機７をバッテリ５の電力により駆動させる。このときの電動モータ７Ｄへの駆動指令値は、例えば定格出力とする。

[0042] リサーキュレーションバルブ２２を開弁すると、コンプレッサ７Ａで過給された空気は連通路２１を介してコンプレッサ７Ａの下流側から上流側へ循環するので、スロットルバルブ８を閉じたままでも下流側吸気通路１１の圧力が過剰に上昇することがない。これにより、圧力上昇による下流側吸気通路１１及びスロットルバルブ８の変形や、コンプレッサ７Ａの回転負荷の過剰な上昇を防止できる。

[0043] コントローラ２６は、ステップＳ１４０でターボ過給機７を駆動させたら、ステップＳ１５０で充電許可判定を再び実行する。これは、ターボ過給機７を駆動するために電力を消費したことで、バッテリ５が充電可能な状態になったか否かを判定するためである。コントローラ２６は、充電禁止と判定した場合はステップＳ１４０の処理に戻ってターボ過給機７の駆動を継続する。一方、充電許可と判定した場合は、コントローラ２６はステップＳ１６０でターボ過給機７の電力による駆動を終了し、ステップＳ１７０でリサーキュレーションバルブ２２を閉弁して、本制御ルーチンを終了する。

[0044] なお、ステップＳ１３０において、コントローラ２６はリサーキュレーションバルブ２２を開弁するとともに、ウェイストゲートバルブ２４も開弁するようにしてもよい。吸気系統は空気導入口が開放状態なため、コンプレッサ７Ａが回転すると新たな空気が導入されて下流側吸気通路１１の圧力が上昇する。そこで、ウェイストゲートバルブ２４を開くことによりコンプレッサ７Ａで過給された空気を上流側吸気通路１０に循環させる。これに対し、内燃機関２が回転しなければ排気系統には新たな空気が供給されない。したがって、ウェイストゲートバルブ２４が閉弁したままタービン７Ｂが回転しても、タービン７Ｂの周辺の空気が撹拌されるだけである。ただし、ウェイストゲートバルブ２４を開弁してタービン７Ｂの上流側と下流側との循環経路を形成することにより、第１排気浄化触媒１４及び第２排気浄化触媒１５への空気の流れをより確実に遮断することができる。ステップＳ１３０でウェイストゲートバルブ２４を開弁する場合には、コントローラ２６はステップＳ１７０でリサーキュレーションバルブ２２を閉弁するのと同時にウェイ

ストゲートバルブ２４も閉弁する。

[0045] 次に、上記制御ルーチンを実行した場合の作用効果について説明する。

[0046] 図４は上記制御ルーチンを実行した場合のタイミングチャートである。図５は、本発明の範囲に含まれない比較例であり、発電機３を力行駆動して内燃機関２をモータリングすることにより余剰の電力を消費する場合のタイミングチャートである。

[0047] 図４及び図５は、いずれもアクセル開度（ＡＰＯ）が加速領域にあり定速走行している状態で、タイミングＴ１においてアクセル開度が減速領域に入って車両を減速させる場合について示している。両図中の触媒流入空気量及び触媒温度は、それぞれ第１排気浄化触媒１４の流入空気量及び温度である。なお、第２排気浄化触媒１５の流入空気量及び温度は図示しないが、第１排気浄化触媒１４の流入空気量及び温度と同様の傾向を示す。

[0048] 図４では、タイミングＴ１において走行用モータは力行から回生に切り替わり、これに伴いバッテリ５は放電状態から充電状態に切り替わる。これにより、バッテリ５のＳＯＣは低下から上昇に切り替わる。ただし、タイミングＴ１において、バッテリ５のＳＯＣは閾値より低い。

[0049] タイミングＴ１以降、触媒流入空気量はゼロであるが触媒温度は低下する。これは、排気が流入せず、かつ触媒自身が放熱するからである。

[0050] そして、タイミングＴ２においてバッテリ５のＳＯＣが閾値に到達すると、ターボ過給機７（ｅＴＣ）がバッテリ５の電力で駆動開始し、ターボ過給機７の回転速度が上昇する。これによりバッテリ５のＳＯＣは減少に転じる。また、内燃機関２は停止しており、これに伴いスロットルバルブ８は閉弁しているので、コンプレッサ７Ａが回転しても、触媒流入空気量は増加しない。なお、図４においてはタイミングＴ２以降に触媒流入空気量が微増しているが、これはコンプレッサ７Ａの回転に伴いタービン７Ｂが回転することで、排気系統にある空気の一部が第１排気浄化触媒１４に流入するためである。ただし、このときの触媒流入空気量はごく微量であり、触媒温度に与える影響は無視し得る。

[0051] その結果、触媒温度はタイミングＴ２以降も、タイミングＴ２以前と同様の傾きで低下する。

[0052] これに対し図５では、タイミングＴ２までは図４と同様であるが、タイミングＴ２においてバッテリ５のＳＯＣが閾値に到達すると、発電機３がバッテリ５の電力により力行して内燃機関２をモータリングさせる。内燃機関２がモータリングすることにより、触媒流入空気量が増大する。このとき第１排気浄化触媒１４に流入する空気は、燃焼することなく内燃機関２を通過した空気なので、触媒温度の低下を促進する。

[0053] その結果、タイミングＴ２以降における触媒温度の低下の傾きは、図４のそれに比べて大きくなる。

[0054] 上記の通り、本実施形態では、減速要求が発生した場合には、走行用モータ４を回生駆動することで制動力を発生させる減速制御を実行し、減速制御を実行する場合にバッテリ５のＳＯＣ（充電率）が閾値以上であれば、内燃機関２を停止した状態でターボ過給機７をバッテリ５の電力により駆動する電力消費制御を実行する。これにより、バッテリ５の電力が消費されるので、走行用モータ４による回生制動を行なうことができる。そして、電力消費制御を実行しても、第１排気浄化触媒１４及び第２排気浄化触媒１５へ空気が流入することがないので、第１排気浄化触媒１４及び第２排気浄化触媒１５の温度低下及び酸素ストレージ量の増大を抑制できる。

[0055] 本実施形態では、電力消費制御を実行する場合に、スロットルバルブ８を閉弁し、かつリサーキュレーションバルブ２２（第１リサーキュレーションバルブ）を開弁する。これにより、下流側吸気通路１１内の圧力上昇により電動モータ７Ｄに過負荷がかかることを防止できる。

[0056] （第２実施形態）

次に、第２実施形態について図６を参照して説明する。

[0057] 本実施形態に係るハイブリッドシステム１及び発電システム１００は第１実施形態と同様である。また、本実施形態は、減速時にバッテリ５のＳＯＣが閾値を以上の場合には電力消費のためにターボ過給機７を電力で駆動する

点も第１実施形態と同様であるが、その電力消費のための制御ルーチンの一部が第１実施形態と相違する。以下、この相違点を中心に説明する。

[0058] 図６は、本実施形態に係る電力消費制御の制御ルーチンである。本制御ルーチンはコントローラ２６に予めプログラムされている。以下、制御ルーチンの内容について図６のステップにしたがって説明する。なお、本制御ルーチンの実行時には、内燃機関２は停止し、スロットルバルブ８は全閉状態になっているものとする。

[0059] ステップＳ２００からステップＳ２３０と、ステップＳ２５０からステップＳ２７０の各処理は、第１実施形態で説明した図３のステップＳ１００からステップＳ１３０と、ステップＳ１５０からステップＳ１７０の各処理と同様なので説明を省略する。すなわち、図６の制御ルーチンと図３の制御ルーチンとの相違点は、ステップＳ２４０、ステップＳ２４２及びステップＳ２４４である。以下、これらのステップにおける処理について説明する。

[0060] ステップＳ２４０で、コントローラ２６は電動モータ７Ｄを駆動させる。このときの電動モータ７Ｄへの駆動指令値は、回生電力に応じて設定される。回生電力は、アクセル開度の大きさに基づいて定まる。つまり、アクセル開度に基づいて必要となる減速度が定まり、その減速度を実現するための回生制動力が定まる。そして、回生制動力が定まれば回生電力が定まる。コントローラ２６は、このようにして定まる回生電力よりも電動モータ７Ｄにおける消費電力が大きくなる駆動指令値を設定する。駆動指令値は、例えば出力［ｋＷ］であり、消費電力と出力との関係を予めマップ化しておき、必要となる消費電力でマップ検索することにより設定する。このように駆動指令値を設定することで、電力を過剰に消費することがなくなる。

[0061] ステップＳ２４２で、コントローラ２６はターボ過給機７の回転速度、つまり電動モータ７Ｄの回転速度が、閾値より高いか否かを判定する。閾値は、駆動指令値を入力すれば到達するであろうと想定される回転速度である。すなわち、コントローラ２６は、駆動指令値毎の電動モータ７Ｄの回転速度を予めデータとして記憶しておき、ステップＳ２４０で設定した駆動指令値

に応じて、ステップＳ２４２で用いる閾値を決定する。電動モータ７Ｄの回転速度は、例えばシャフト７Ｃの回転速度を検出するセンサにより検出する。

[0062] 判定の結果、電動モータ７Ｄの回転速度が閾値以下の場合には、ステップＳ２５０の処理を実行し、そうでない場合にはステップＳ２４４の処理を実行する。

[0063] ステップＳ２４４で、コントローラ２６はリサーキュレーションバルブ２２の開度を予め設定した量だけ減少させる。電動モータ７Ｄの回転速度が閾値より高いということは、負荷が想定よりも低いということであり、つまり実際の消費電力がステップＳ２４０において想定したものより小さいということである。そこで、本ステップでは、リサーキュレーションバルブ２２の開度を減少させる。リサーキュレーションバルブ２２の開度が減少すれば、下流側吸気通路１１の圧力は高まり、電動モータ７Ｄの負荷が高まるので、電動モータ７Ｄの回転速度は低下する。すなわち、電動モータ７Ｄの消費電力が増大する。リサーキュレーションバルブ２２の開度の減少量は、例えば数度とする。これにより、電動モータ７Ｄの回転速度が閾値より過剰に低くなることを抑制できる。

[0064] 上記の通り、本実施形態では、電力消費制御を実行する場合に、閾値とバッテリ５の現在のＳＯＣ（充電率）とに基づいてリサーキュレーションバルブ２２の開度を制御することにより、ターボ過給機７の消費電力を調整する。これにより、ターボ過給機７で走行用モータ４による回生電力より大きい電力を消費することができ、かつ、ターボ過給機７の消費電力が過剰に大きくなることを回避できる。

[0065] （第３実施形態）

次に、第３実施形態について図７を参照して説明する。

[0066] 本実施形態に係るハイブリッドシステム１は第１実施形態と同様である。本実施形態に係る発電システム１００は、基本的には第１実施形態と同様であるが、リサーキュレーションバルブ２２が下流側吸気通路１１内の圧力と

大気圧との差圧に応じて開閉する感圧式である点が第１実施形態と相違する。また、本実施形態は、減速時にバッテリ５のＳＯＣが閾値を以上の場合には電力消費のためにターボ過給機７を電力で駆動する点も第１実施形態と同様であるが、その電力消費のための制御ルーチンの一部が第１実施形態と相違する。以下、この相違点を中心に説明する。

[0067] 図７は、本実施形態に係る電力消費制御の制御ルーチンである。本制御ルーチンはコントローラ２６に予めプログラムされている。以下、制御ルーチンの内容について図６のステップにしたがって説明する。なお、本制御ルーチンの実行時には、内燃機関２は停止し、スロットルバルブ８は全閉状態になっているものとする。

[0068] ステップＳ３００からステップＳ３２０は、図３のステップＳ１００からステップＳ１２０と同様なので説明を省略する。ステップＳ３３０は図３のステップＳ１４０と同様なので説明を省略する。

[0069] ステップＳ３４０で、コントローラ２６はリサーキュレーションバルブ２２が閉弁状態か否かを判定する。具体的には、下流側吸気通路１１内の圧力を検出する圧力センサの検出値が、リサーキュレーションバルブ２２が開弁する圧力より低ければ閉弁状態であると判定する。コントローラ２６は、閉弁状態であればステップＳ３５０の処理を実行し、開弁状態であればステップＳ３６０の処理を実行する。

[0070] ステップＳ３５０で、コントローラ２６は閉弁しているスロットルバルブ８を開弁させる。このときの開度はごく小さく、例えば数度程度とする。

[0071] コントローラ２６は、ステップＳ３５０でスロットルバルブ８を開弁させたら、ステップＳ３６０からステップＳ３８０の処理を実行する。ステップＳ３６０及びステップＳ３７０の処理は図３のステップＳ１５０及びステップＳ１６０と同様なので説明を省略する。

[0072] コントローラ２６は、ステップＳ３８０で、スロットルバルブ８の開度を元に戻し、つまり閉弁させて、本ルーチンを終了する。

[0073] 上記の通り、本実施形態の電力消費制御は、ターボ過給機７を電力で駆動

した場合にリサーキュレーションバルブ２２が開弁しないときは、スロットルバルブ８を少量だけ開弁する。リサーキュレーションバルブ２２及びスロットルバルブ８が閉弁した状態でターボ過給機７を駆動し続けると、下流側吸気通路１１内の圧力が上昇し、電動モータ７Ｄの負荷が増大する。このとき、電動モータ７Ｄの出力が当該負荷に抗して回転駆動するのに必要な出力より小さいと、電動モータ７Ｄは停止してしまう。そこで、任意の開度に制御可能なスロットルバルブ８を開弁することで、空気をスロットルバルブ８より下流へ逃がす。多気筒エンジンである内燃機関２は、停止状態で全ての吸気弁が閉弁状態になることはない。したがって、スロットルバルブ８を通過した空気は、吸気弁が開いている気筒に流入する。空気が流入した気筒の排気弁が閉弁していたとしても、空気はシリンダ壁とピストンリングとの隙間を介してクランクケースに抜けるので、電動モータ７Ｄが過負荷により停止することはない。

[0074] 上記の通り、本実施形態では、発電システム１００がコンプレッサ７Ａより下流かつスロットルバルブ８より上流の吸気通路（下流側吸気通路１１）とコンプレッサ７Ａより上流の吸気通路（上流側吸気通路１０）との圧力差に応じて連通路２１を開閉するリサーキュレーションバルブ２２（第２リサーキュレーションバルブ）を備える。そして、電力消費制御を実行する場合に、ターボ過給機７の出力がリサーキュレーションバルブ２２を開弁させるのに必要な出力より小さいときは、スロットルバルブ８の開度を閉弁状態より大きい所定開度に設定する。これにより、電動モータ７Ｄの出力がリサーキュレーションバルブ２２を開弁させるのに必要な出力より小さい場合でも、ターボ過給機７を駆動することによる電力消費が可能となる。

[0075] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

請求の範囲

[請求項1] 内燃機関と、

前記内燃機関により駆動される発電機と、

電力による力行駆動及び駆動輪からの入力による回生駆動の両機能を有する走行用モータと、

前記発電機及び前記走行用モータと電力の授受を行なうバッテリと、

前記バッテリの電力及び前記内燃機関から排出される排気エネルギのいずれでも駆動可能なターボ過給機と、

を備えるハイブリッド車両を制御するハイブリッド車両制御方法において、

減速要求が発生した場合には、前記走行用モータを回生駆動することで制動力を発生させる減速制御を実行し、

前記減速制御を実行する場合に前記バッテリの充電率が閾値以上であれば、前記内燃機関を停止した状態で前記ターボ過給機を前記バッテリの電力により駆動する電力消費制御を実行する、ハイブリッド車両制御方法。

[請求項2] 請求項１に記載のハイブリッド車両制御方法において、

前記ハイブリッド車両は、前記ターボ過給機のコンプレッサより下流かつスロットルバルブより上流の吸気通路と前記コンプレッサより上流の吸気通路とを連通する連通路と、前記連通路を任意のタイミングで開閉可能な第１リサーキュレーションバルブと、をさらに備え、

前記電力消費制御を実行する場合に、前記スロットルバルブを閉弁し、かつ前記第１リサーキュレーションバルブを開弁する、ハイブリッド車両制御方法。

[請求項3] 請求項２に記載のハイブリッド車両制御方法において、

前記電力消費制御を実行する場合に、前記閾値と前記バッテリの現在の充電率とに基づいて前記第１リサーキュレーションバルブの開度

を制御することにより、前記ターボ過給機の消費電力を調整する、ハイブリッド車両制御方法。

[請求項4] 請求項１に記載のハイブリッド車両制御方法において、

前記ハイブリッド車両は、前記ターボ過給機のコンプレッサより下流かつスロットルバルブより上流の吸気通路と前記コンプレッサより上流の吸気通路とを連通する連通路と、前記コンプレッサより下流かつ前記スロットルバルブより上流の吸気通路と前記コンプレッサより上流の吸気通路との圧力差に応じて前記連通路を開閉する第２リサーキュレーションバルブと、をさらに備え、

前記電力消費制御を実行する場合に、前記ターボ過給機の出力が前記第２リサーキュレーションバルブを開弁させるのに必要な出力より小さいときは、前記スロットルバルブの開度を閉弁状態より大きい所定開度に設定する、ハイブリッド車両制御方法。

[請求項5] 内燃機関と、

前記内燃機関の動力により駆動される発電機と、

電力による力行駆動及び駆動輪からの入力による回生駆動の両機能を有する走行用モータと、

前記発電機及び前記走行用モータと電力の授受を行なうバッテリと、

前記バッテリの電力及び前記内燃機関から排出される排気エネルギのいずれでも駆動可能なターボ過給機と、

前記発電機、前記走行用モータ及び前記ターボ過給機を制御する制御部と、

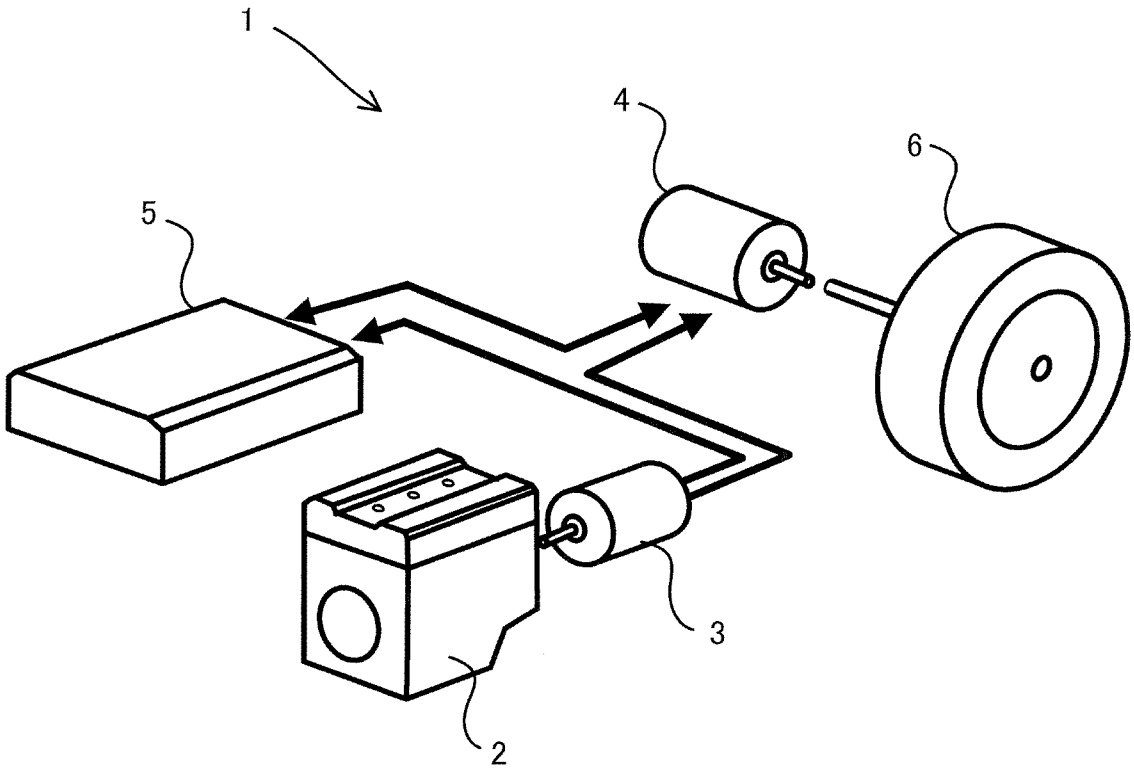
を備えるハイブリッド車両を制御するハイブリッド車両制御装置において、

前記制御部は、

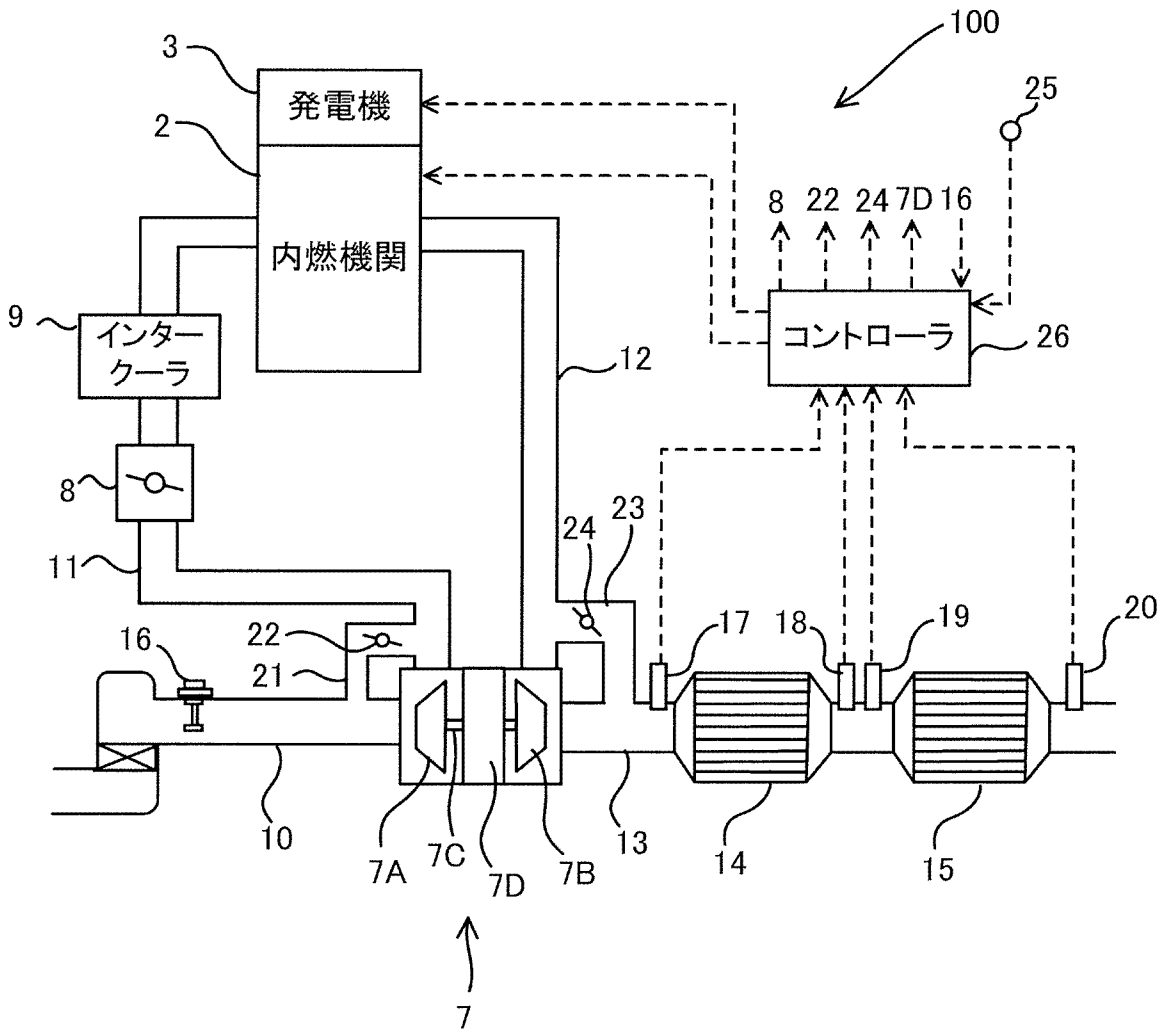
減速要求が発生した場合には、前記走行用モータを回生駆動することで制動力を発生させる減速制御を実行し、

前記減速制御を実行する場合に前記バッテリの充電率が閾値以上であれば、前記内燃機関を停止した状態で前記ターボ過給機を前記バッテリの電力により駆動する電力消費制御を実行するようプログラムされた、ハイブリッド車両制御装置。

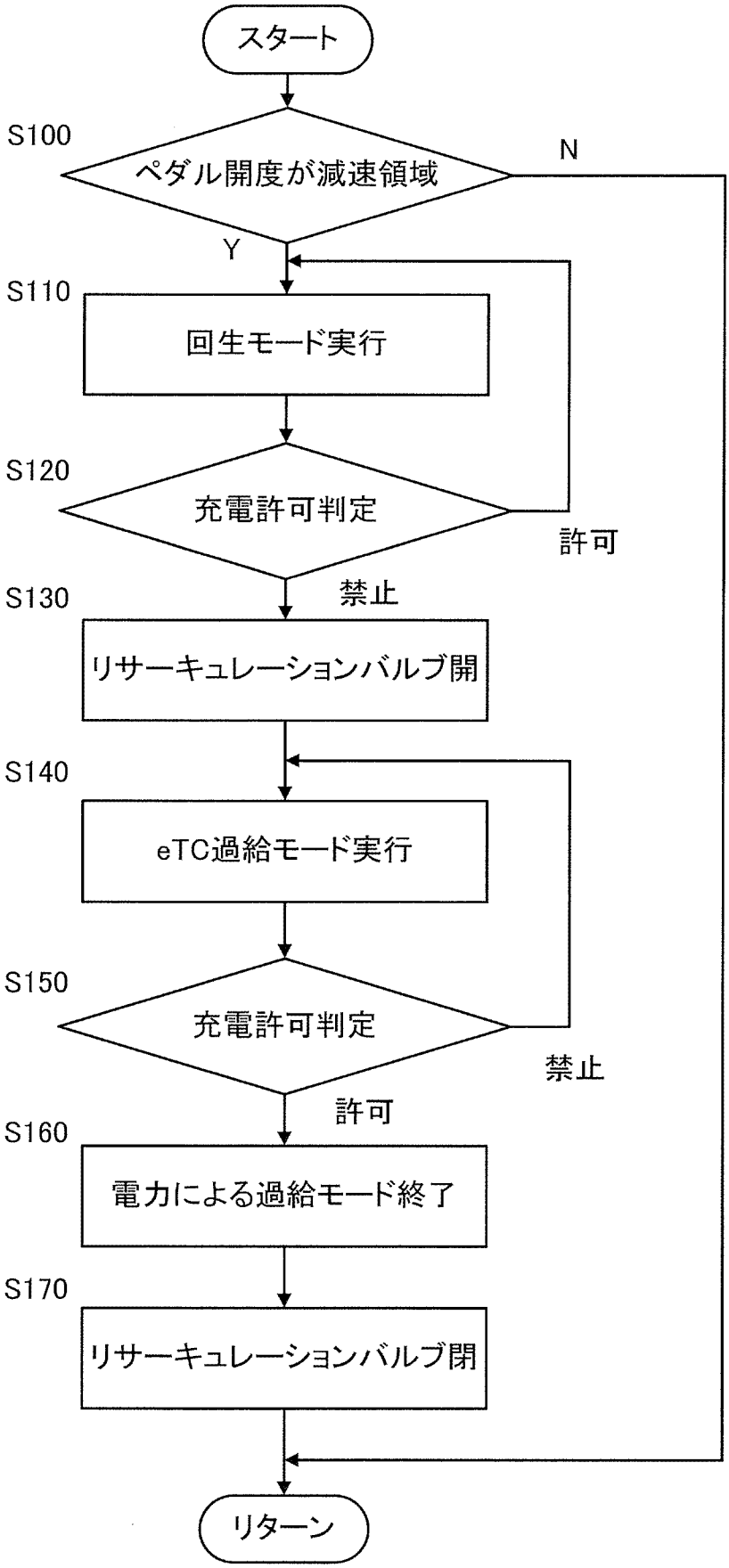
[図1]



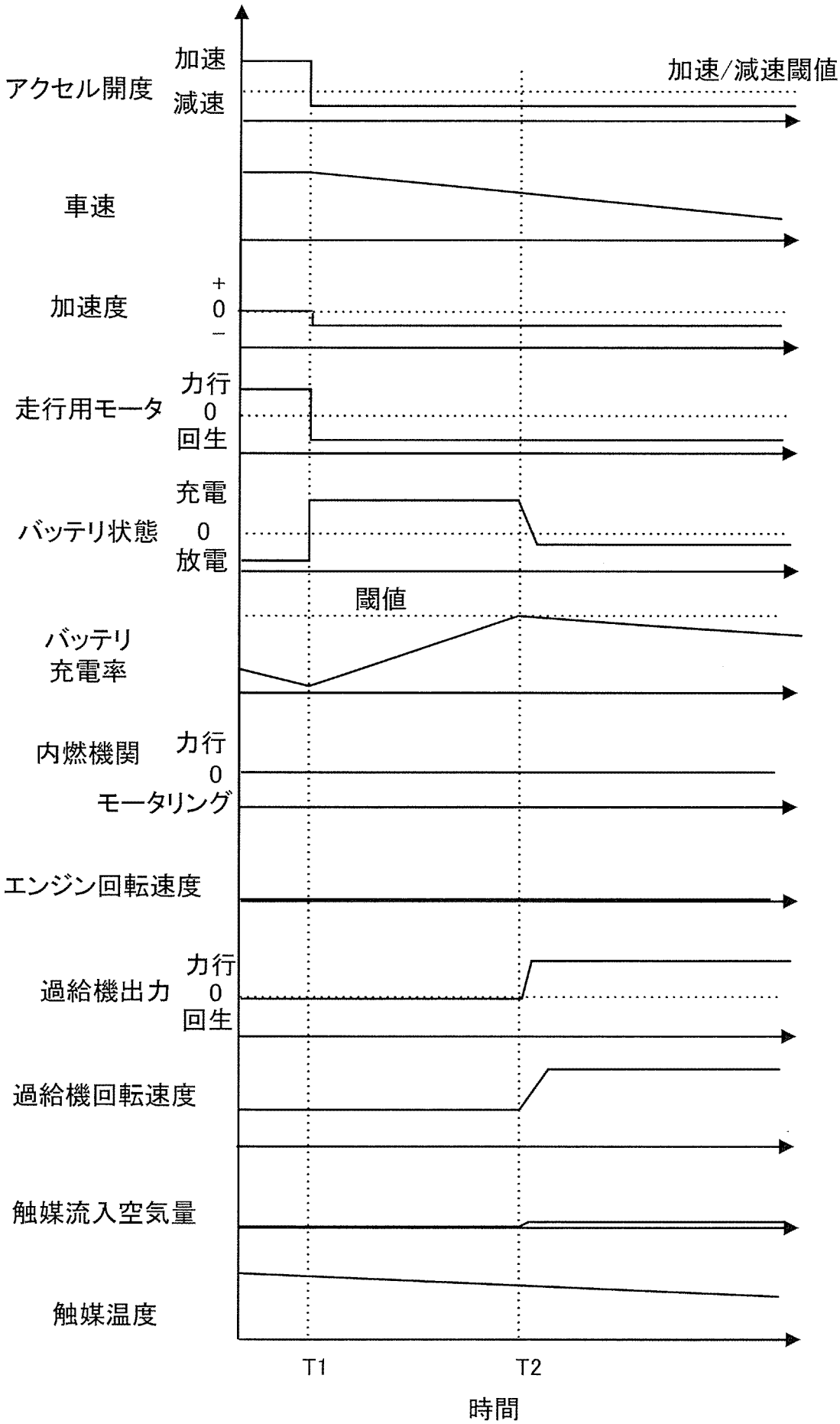
[図2]


100
3
発電機
2
内燃機関
25
8 22 24 7D 16
コントローラ
26
9
インター
クーラ
12
8
11
24
23
16
22
21
17
18
19
20
10
7A
7C
7D
7B
13
14
15
7

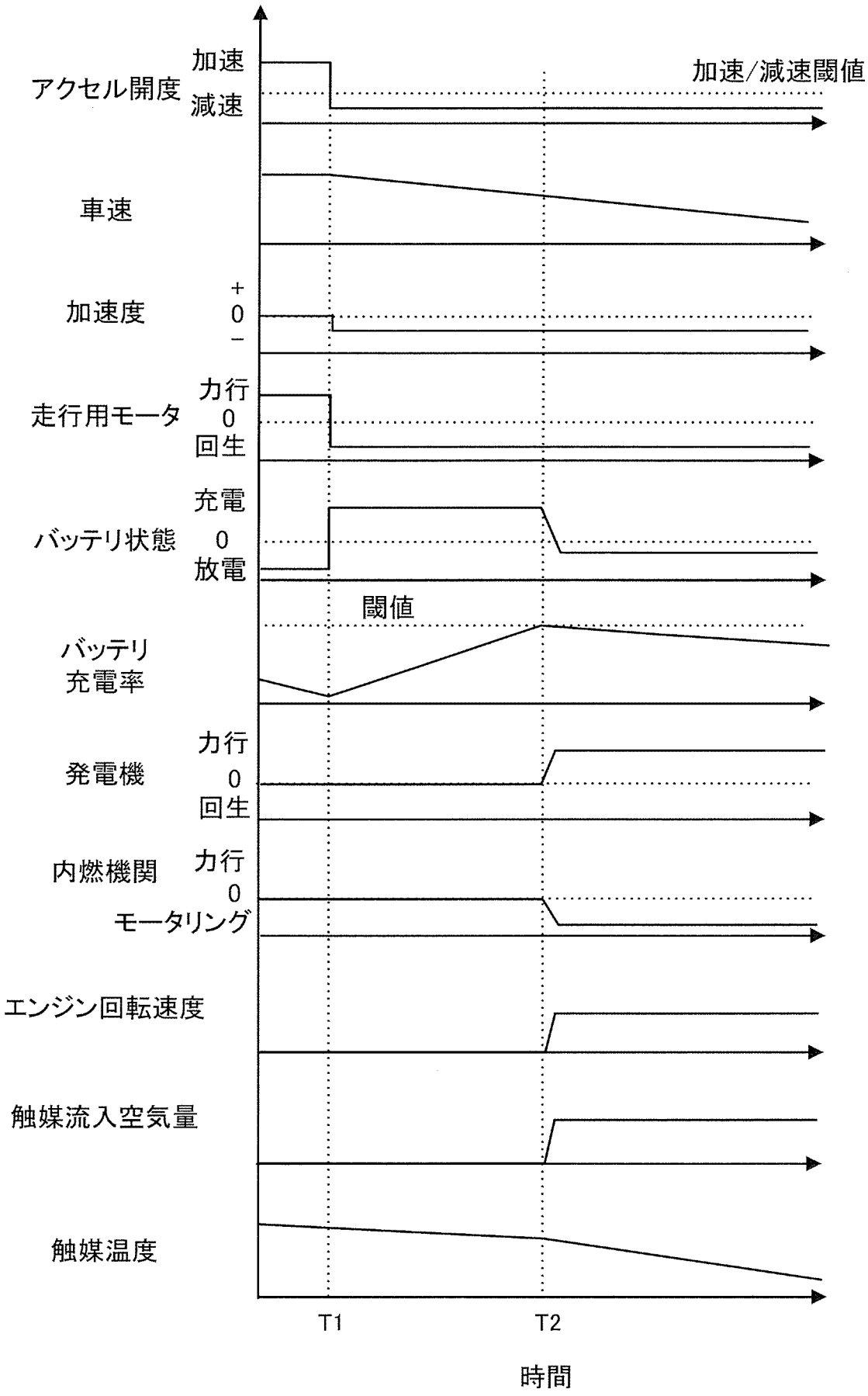
[図3]


スタート
S100
ペダル開度が減速領域
N
Y
S110
回生モード実行
S120
充電許可判定
許可
禁止
S130
リサーキュレーションバルブ開
S140
eTC過給モード実行
S150
充電許可判定
禁止
許可
S160
電力による過給モード終了
S170
リサーキュレーションバルブ閉
リターン

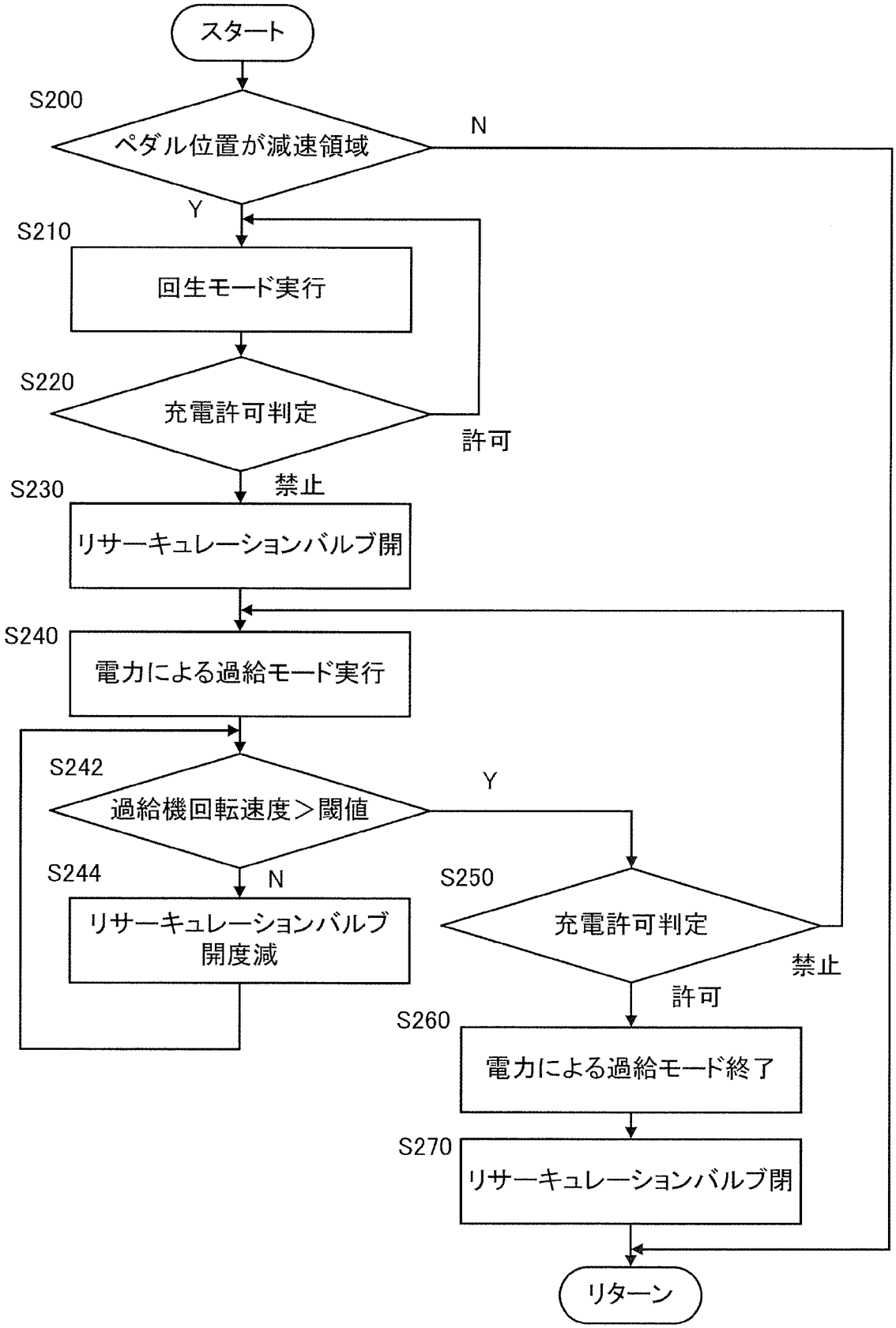
[図4]


アクセル開度
加速
減速
加速/減速閾値
車速
加速度
+
0
−
走行用モータ
力行
0
回生
バッテリ状態
充電
0
放電
閾値
バッテリ
充電率
内燃機関
力行
0
モータリング
エンジン回転速度
過給機出力
力行
0
回生
過給機回転速度
触媒流入空気量
触媒温度
T1
T2
時間

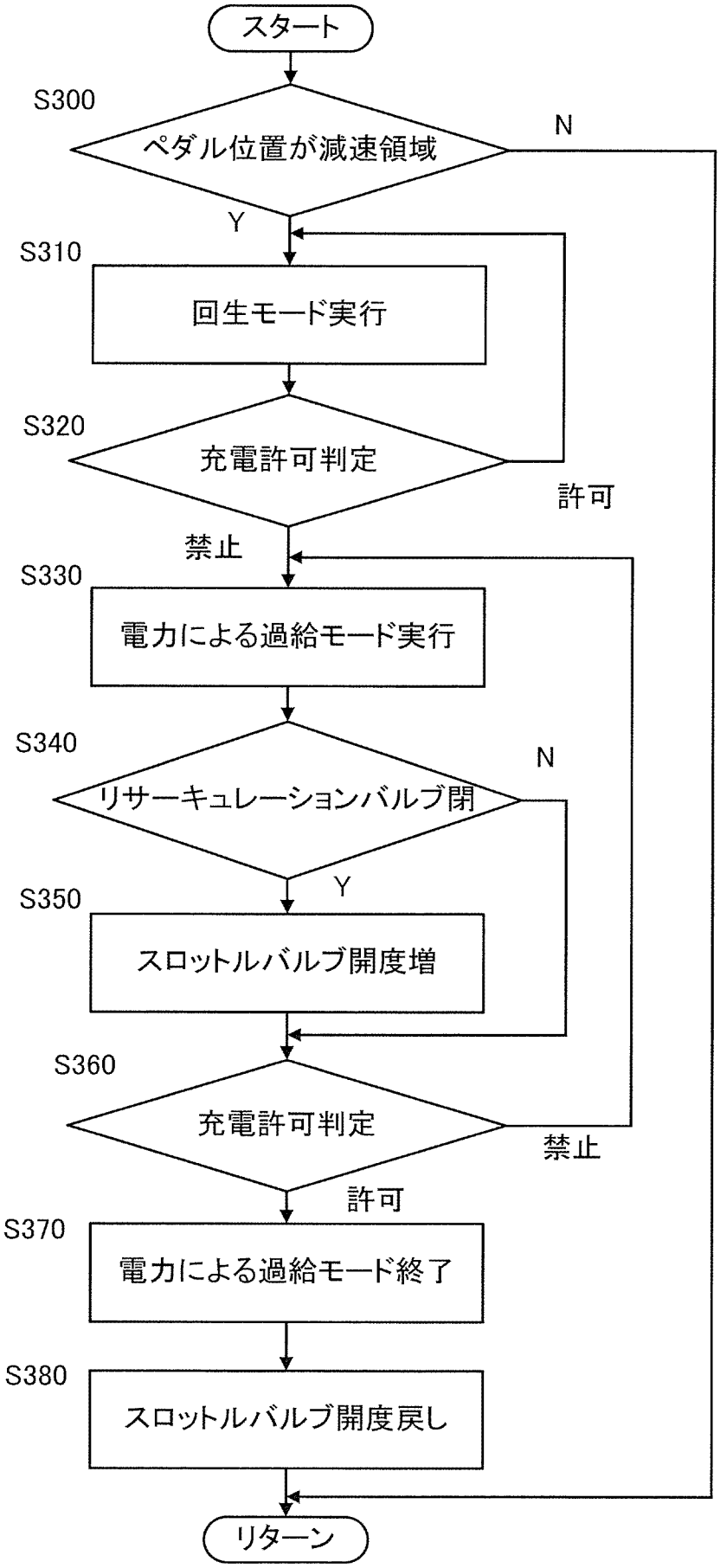
[図5]


アクセル開度
加速
減速
加速/減速閾値
車速
加速度
+
0
−
走行用モータ
力行
0
回生
バッテリ状態
充電
0
放電
閾値
バッテリ
充電率
発電機
力行
0
回生
内燃機関
力行
0
モータリング
エンジン回転速度
触媒流入空気量
触媒温度
T1
T2
時間

[図6]


スタート
S200
ペダル位置が減速領域
N
Y
S210
回生モード実行
S220
充電許可判定
許可
禁止
S230
リサーキュレーションバルブ開
S240
電力による過給モード実行
S242
過給機回転速度＞閾値
Y
S244
N
リサーキュレーションバルブ
開度減
S250
充電許可判定
禁止
許可
S260
電力による過給モード終了
S270
リサーキュレーションバルブ閉
リターン

[図7]


スタート
S300
ペダル位置が減速領域
N
Y
S310
回生モード実行
S320
充電許可判定
許可
禁止
S330
電力による過給モード実行
S340
リサーキュレーションバルブ閉
N
Y
S350
スロットルバルブ開度増
S360
充電許可判定
禁止
許可
S370
電力による過給モード終了
S380
スロットルバルブ開度戻し
リターン

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2018/001288

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. B60W20/14(2016.01)i, B60K6/46(2007.10)i, B60L50/15(2019.01)i, B60L58/15(2019.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W10/08(2006.01)i, F02B37/04(2006.01)i, F02B39/10(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)
Int.Cl. B60W10/00-20/50, B60K6/20-6/547, B60L50/00-58/40, F02B33/00-41/10, F02D23/00, F02D43/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
X A	JP 2004-270602 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 30 September 2004, paragraphs [0020]-[0030], fig. 1, 2 (Family: none)	1, 4-5 2-3
X	JP 2018-122792 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 09 August 2018, paragraphs [0017]-[0022], [0034], [0052], fig. 1, 7 & US 2018/0215372 A1, paragraphs [0028]-[0033], [0045], [0063], fig. 1, 7 & DE 102018201584 A1	1, 5

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"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
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 05.02.2019	Date of mailing of the international search report 19.02.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2018/001288

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2017-136974 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 10 August 2017, paragraphs [0010]-[0020], fig. 1, 2 (Family: none)	1-5
A	JP 2008-151062 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 03 July 2008, entire text, all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2017-140971 A (ISUZU MOTORS LTD.) 17 August 2017, entire text, all drawings (Family: none)	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＩＢ２０１８／００１２８８

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60W20/14(2016.01)i, B60K6/46(2007.10)i, B60L50/15(2019.01)i, B60L58/15(2019.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W10/08(2006.01)i, F02B37/04(2006.01)i, F02B39/10(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.　B60W10/00-20/50, B60K6/20-6/547, B60L50/00-58/40, F02B33/00-41/10, F02D23/00, F02D43/00

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

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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	関連する請求項の番号
X A	JP 2004-270602 A（トヨタ自動車株式会社）2004.09.30, 段落[0020]-[0030],図1-2（ファミリーなし）	1,4-5 2-3
X	JP 2018-122792 A（トヨタ自動車株式会社）2018.08.09, 段落[0017]-[0022],[0034],[0052],図1,7 & US 2018/0215372 A1,段落[0028]-[0033],[0045],[0063],図1,7 & DE 102018201584 A1	1,5

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　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の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 ０５．０２．２０１９	国際調査報告の発送日 １９．０２．２０１９
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　３Ｚ　３４２８ 神山　貴行 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３９５

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	関連する請求項の番号
A	JP 2017-136974 A (トヨタ自動車株式会社) 2017.08.10, 段落[0010]-[0020], 図 1-2 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2008-151062 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.07.03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2017-140971 A (いすゞ自動車株式会社) 2017.08.17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5