

(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
2012 年 9 月 20 日(20.09.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/124070 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 10/06 (2006.01) *B60W 10/08* (2006.01)
B60K 6/445 (2007.10) *B60W 20/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/056189
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 16 日(16.03.2011)
- (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(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 KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 佐藤 啓太 (SATO, Keita) [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).

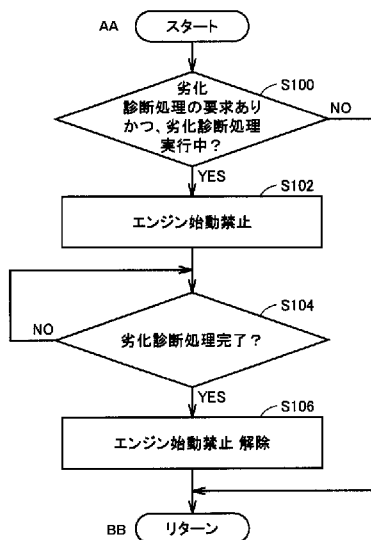
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所 (FUKAMI PATENT OFFICE, p.c.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラルタワー Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, 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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE AND METHOD FOR DIAGNOSING BATTERY DEVICE DEGRADATION

(54) 発明の名称: 車両および蓄電装置の劣化診断方法

[図4]



AA START
S100 IS DEGRADATION DIAGNOSIS PROCESSING REQUESTED
AND IS THE DEGRADATION DIAGNOSIS PROCESSING
IN EXECUTION?
S102 INHIBIT ENGINE START-UP
S104 IS THE DEGRADATION DIAGNOSIS PROCESSING
COMPLETED?
S106 RELEASE THE INHIBITION OF THE ENGINE START-UP
BB RETURN

(57) Abstract: An ECU executes a program including: a step (S102) of, when the execution of degradation diagnosis processing is requested and the degradation diagnosis processing is in execution (YES in S100), inhibiting engine start-up; and a step (S106) of, when the degradation diagnosis processing is completed (YES in S104), releasing the inhibition of the engine start-up.

(57) 要約: ECUは、劣化診断処理の実行の要求があつて、かつ、劣化診断処理が実行中である場合に (S100にてYES)、エンジンの始動を禁止するステップ (S102) と、劣化診断処理が完了した場合 (S104にてYES)、エンジンの始動の禁止を解除するステップ (S106) とを含む、プログラムを実行する。



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, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：車両および蓄電装置の劣化診断方法

技術分野

[0001] 本発明は、車両に搭載された蓄電装置の劣化診断に関する。

背景技術

[0002] 内燃機関と、駆動用モータと、駆動用モータに電力を供給するための蓄電装置とを搭載したハイブリッド車両が公知である。このような車両において、蓄電装置が劣化しているか否かを精度高く診断する必要がある。

[0003] 特開 2 0 0 0 - 1 3 1 4 0 4 号公報には、満充電状態から所定の放電電圧値までの放電量に基づいて蓄電装置が劣化しているか否かを診断する劣化度判定装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 0 0 - 1 3 1 4 0 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、蓄電装置の劣化診断中に内燃機関が始動する場合には、蓄電装置の電圧が変動して放電量を精度高く算出することができないという問題がある。そのため、蓄電装置が劣化しているか否かを正確に診断することができない可能性がある。その結果、精度の高い劣化診断の実行機会を十分に確保できない場合がある。

[0006] 上述した公報に開示された劣化度判定装置には、このような問題について何ら考慮されておらず解決することはできない。

[0007] 本発明は、上述した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、蓄電装置が劣化しているか否かを精度高く判定するための車両および蓄電装置の劣化診断方法を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0008] この発明のある局面に係る車両は、内燃機関と、蓄電装置と、蓄電装置から電力の供給を受けて内燃機関を始動させるための回転電機と、蓄電装置の状態を検出するための検出部と、所定条件が成立している場合に、蓄電装置の状態に基づいて蓄電装置が劣化しているか否かを診断するための劣化診断処理を実行するための制御部とを含む。制御部は、劣化診断処理が完了するまでに前記内燃機関（１０）の始動条件が成立した場合には、内燃機関の始動を抑制する。
- [0009] 好ましくは、制御部は、劣化診断処理が完了するまで内燃機関の始動を禁止する。
- さらに好ましくは、制御部は、劣化診断処理が完了するまで内燃機関の始動を遅らせる。
- [0010] さらに好ましくは、制御部は、劣化診断処理が完了した場合には、内燃機関の始動の抑制を解除する。
- [0011] さらに好ましくは、制御部は、所定条件が成立している場合に、蓄電装置の電圧を診断開始電圧から診断終了電圧まで変化させたときの蓄電装置の充電量および放電量のうちのいずれか一方に基づいて蓄電装置が劣化しているか否かを診断する。
- [0012] さらに好ましくは、制御部は、蓄電装置の電圧を診断開始電圧から診断終了電圧まで変化させている間、内燃機関の始動を抑制する。
- [0013] さらに好ましくは、制御部は、蓄電装置の電圧を診断開始電圧と診断終了電圧との間の所定電圧から診断終了電圧まで変化させている間、内燃機関の始動を抑制する。
- [0014] さらに好ましくは、車両は、蓄電装置の電力を回転電機に供給される電力に変換するための電力変換装置をさらに含む。制御部は、回転電機への電力の供給が遮断されるように電力変換装置を制御することによって、内燃機関の始動を抑制する。
- [0015] この発明の他の局面に係る蓄電装置の劣化診断方法は、内燃機関と、蓄電装置と、蓄電装置から電力の供給を受けて内燃機関を始動させるための回転

電機とを含む車両に用いられる蓄電装置の劣化診断方法である。この劣化診断方法は、蓄電装置の状態を検出するステップと、所定の条件が成立している場合に、蓄電装置の状態に基づいて蓄電装置が劣化しているか否かを診断するための劣化診断処理を実行するステップと、劣化診断処理が完了するまで内燃機関の始動を抑制するステップとを含む。

発明の効果

- [0016] 本発明によると、蓄電装置の劣化診断処理が完了するまでは、内燃機関の始動が抑制されるため、内燃機関が始動した場合に生じる蓄電装置における電圧の変動の発生が抑制される。蓄電装置における電圧の変動を抑制することによって、劣化診断処理の実行中において放電積算量を精度高く算出することができる。その結果、蓄電装置が劣化しているか否かを正確に診断することができる。さらに、内燃機関の始動を抑制することによって精度の高い劣化診断の実行機会を確保することができる。したがって、蓄電装置が劣化しているか否かを精度高く判定するための車両および蓄電装置の劣化診断方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1] 第1の実施の形態に係る車両の全体ブロック図である。
- [図2] 第1の実施の形態に係る車両に搭載されたECUの機能ブロック図である。
- [図3] OCVと放電積算量との関係に基づく蓄電装置の劣化診断方法を説明するための図である。
- [図4] 第1の実施の形態に係る車両に搭載されたECUで実行され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5] 第1の実施の形態に係る車両に搭載されたECUの動作を示すタイミングチャートである。
- [図6] 第2の実施の形態に係る車両に搭載されたECUの機能ブロック図である。
- [図7] 第2の実施の形態に係る車両に搭載されたECUで実行されるプログラ

ムの制御構造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

[0018] 以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態は、説明される。以下の説明では、同一の部品には同一の符号が付されている。それらの名称および機能も同じである。したがってそれらについての詳細な説明は繰返されない。

[0019] <第1の実施の形態>

図1を参照して、本実施の形態に係る車両1の全体ブロック図が説明される。車両1は、エンジン10と、駆動軸16と、第1モータジェネレータ（以下、第1MGと記載する）20と、第2モータジェネレータ（以下、第2MGと記載する）30と、動力分割装置40と、減速機58と、PCU（Power Control Unit）60と、バッテリー70と、充電装置78と、駆動輪80と、スタートスイッチ150と、ECU（Electronic Control Unit）200とを含む。

[0020] この車両1は、エンジン10および第2MG30の少なくとも一方から出力される駆動力によって走行する。エンジン10が発生する動力は、動力分割装置40によって2経路に分割される。2経路のうちの一方の経路は減速機58を介して駆動輪80へ伝達される経路であり、他方の経路は第1MG20へ伝達される経路である。

[0021] 第1MG20および第2MG30は、たとえば、三相交流回転電機である。第1MG20および第2MG30は、PCU60によって駆動される。

[0022] 第1MG20は、動力分割装置40によって分割されたエンジン10の動力を用いて発電してPCU60を経由してバッテリー70を充電するジェネレータとしての機能を有する。また、第1MG20は、バッテリー70からの電力を受けてエンジン10の出力軸であるクランク軸を回転させる。これによって、第1MG20は、エンジン10を始動するスタータとしての機能を有する。

[0023] 第2MG30は、バッテリー70に蓄えられた電力および第1MG20により発電された電力の少なくともいずれか一方を用いて駆動輪80に駆動力を

与える駆動用モータとしての機能を有する。また、第2 MG 30は、回生制動によって発電された電力を用いてPCU 60を経由してバッテリー70を充電するためのジェネレータとしての機能を有する。

[0024] エンジン10は、たとえば、ガソリンエンジンやディーゼルエンジン等の内燃機関である。エンジン10は、複数の気筒102と、複数の気筒102の各々に燃料を供給する燃料噴射装置104とを含む。燃料噴射装置104は、ECU 200からの制御信号S1に基づいて、各気筒に対して適切な時期に適切な量の燃料を噴射したり、各気筒に対する燃料の噴射を停止したりする。

[0025] さらに、エンジン10には、エンジン10のクランク軸の回転速度（以下、エンジン回転速度と記載する） N_e を検出するためのエンジン回転速度センサ11が設けられる。エンジン回転速度センサ11は、検出されたエンジン回転速度 N_e を示す信号をECU 200に送信する。

[0026] 動力分割装置40は、駆動輪80を回転させるための駆動軸16、エンジン10の出力軸および第1 MG 20の回転軸の三要素の各々を機械的に連結する。動力分割装置40は、上述の三要素のうちのいずれか一つを反力要素とすることによって、他の2つの要素間での動力の伝達を可能とする。第2 MG 30の回転軸は、駆動軸16に連結される。

[0027] 動力分割装置40は、サンギヤ50と、ピニオンギヤ52と、キャリア54と、リングギヤ56とを含む遊星歯車機構である。ピニオンギヤ52は、サンギヤ50およびリングギヤ56の各々と噛み合う。キャリア54は、ピニオンギヤ52を自転可能に支持するとともに、エンジン10のクランク軸に連結される。サンギヤ50は、第1 MG 20の回転軸に連結される。リングギヤ56は、駆動軸16を介して第2 MG 30の回転軸および減速機58に連結される。

[0028] 減速機58は、動力分割装置40や第2 MG 30からの動力を駆動輪80に伝達する。また、減速機58は、駆動輪80が受けた路面からの反力を動力分割装置40や第2 MG 30に伝達する。

- [0029] PCU60は、スイッチング素子62を複数個含む。PCU60は、スイッチング素子62のオン・オフ動作を制御することによってバッテリー70に蓄えられた直流電力を第1MG20および第2MG30を駆動するための交流電力に変換する。PCU60は、ECU200からの制御信号S2に基づいて制御されるコンバータおよびインバータ（いずれも図示せず）を含む。コンバータは、バッテリー70から受けた直流電力の電圧を昇圧してインバータに出力する。インバータは、コンバータが出力した直流電力を交流電力に変換して第1MG20および／または第2MG30に出力する。これにより、バッテリー70に蓄えられた電力を用いて第1MG20および／または第2MG30が駆動される。また、インバータは、第1MG20および／または第2MG30によって発電される交流電力を直流電力に変換してコンバータに出力する。コンバータは、インバータが出力した直流電力の電圧を降圧してバッテリー70へ出力する。これにより、第1MG20および／または第2MG30により発電された電力を用いてバッテリー70が充電される。なお、コンバータは、省略してもよい。
- [0030] バッテリー70は、蓄電装置であり、再充電可能な直流電源である。本実施の形態においては、バッテリー70として、たとえば、リチウムイオン電池を一例として説明するが、特にリチウムイオン電池に限定されるものではなく、たとえば、劣化する可能性がある電池であればよい。たとえば、バッテリー70は、ニッケル水素電池や鉛蓄電池等の二次電池であってもよい。また、バッテリー70は、二次電池に限らず、直流電圧を生成できるもの、たとえば、キャパシタ、太陽電池、燃料電池等であってもよい。
- [0031] バッテリー70の電圧は、たとえば200V程度である。バッテリー70は、上述したように第1MG20および／または第2MG30により発電された電力を用いて充電される他、外部電源（図示せず）から供給される電力を用いて充電されてもよい。
- [0032] バッテリー70には、バッテリー70の電池温度TBを検出するための電池温度センサ156と、バッテリー70の電流IBを検出するための電流センサ1

５８と、バッテリー７０の電圧ＶＢを検出するための電圧センサ１６０とが設けられる。

[0033] 電池温度センサ１５６は、電池温度ＴＢを示す信号をＥＣＵ２００に送信する。電流センサ１５８は、電流ＩＢを示す信号をＥＣＵ２００に送信する。電圧センサ１６０は、電圧ＶＢを示す信号をＥＣＵ２００に送信する。

[0034] スタートスイッチ１５０は、たとえば、プッシュ式スイッチである。スタートスイッチ１５０は、キーをキーシリンダに差し込んで所定の位置まで回転させるものであってもよい。スタートスイッチ１５０は、ＥＣＵ２００に接続される。運転者がスタートスイッチ１５０を操作することに応じて、スタートスイッチ１５０は、信号ＳＴをＥＣＵ２００に送信する。

[0035] ＥＣＵ２００は、たとえば、車両１のシステムが停止状態である場合に信号ＳＴを受信した場合に、起動指示を受けたと判断して、車両１のシステムを停止状態から起動状態に移行させる。また、ＥＣＵ２００は、車両１のシステムが起動状態である場合に信号ＳＴを受信した場合に、停止指示を受けたと判断して、車両１のシステムを起動状態から停止状態に移行させる。以下の説明において、車両１のシステムが起動状態である場合に運転者がスタートスイッチ１５０を操作することをＩＧオフ操作といい、車両１のシステムが停止状態である場合に運転者がスタートスイッチ１５０を操作することをＩＧオン操作という。また、車両１のシステムが起動状態に移行した場合には、車両１が走行するために必要な複数の機器に電力が供給されるなどして、複数の機器は作動可能な状態となる。一方、車両１のシステムが停止状態に移行した場合には、車両１が走行するために必要な複数の機器のうちの一部への電力の供給が停止されるなどして、一部の機器が作動停止状態となる。

[0036] 第１レゾルバ１２は、第１ＭＧ２０に設けられる。第１レゾルバ１２は、第１ＭＧ２０の回転速度Nm１を検出する。第２レゾルバ１３は、第２ＭＧ３０に設けられる。第１レゾルバ１２は、検出された回転速度Nm１を示す信号をＥＣＵ２００に送信する。第２レゾルバ１３は、第２ＭＧ３０の回転

速度 N_m2 を検出する。第2レゾルバ13は、検出された回転速度 N_m2 を示す信号をECU200に送信する。

[0037] 減速機58と駆動輪80との間のドライブシャフト82には、車輪速センサ14が設けられる。車輪速センサ14は、駆動輪80の回転速度 N_w を検出する。車輪速センサ14は、検出された回転速度 N_w を示す信号をECU200に送信する。ECU200は、受信した回転速度 N_w に基づいて車速 V を算出する。なお、ECU200は、回転速度 N_w に代えて第2MG30の回転速度 N_m2 に基づいて車速 V を算出するようにしてもよい。

[0038] 充電装置78は、充電プラグ300が車両1に取り付けられることによって外部電源302から供給される電力を用いてバッテリー70を充電する。充電プラグ300は、充電ケーブル304の一方端に接続される。充電ケーブル304の他方端は、外部電源302に接続される。充電装置78の正極端子は、PCU60の正極端子とバッテリー70の正極端子とを接続する電源ラインPLに接続される。充電装置78の負極端子は、PCU60の負極端子とバッテリー70の負極端子とを接続するアースラインNLに接続される。

[0039] ECU200は、エンジン10を制御するための制御信号 S_1 を生成し、その生成した制御信号 S_1 をエンジン10へ出力する。また、ECU200は、PCU60を制御するための制御信号 S_2 を生成し、その生成した制御信号 S_2 をPCU60へ出力する。

[0040] ECU200は、エンジン10およびPCU60等を制御することによって車両1が最も効率よく運行できるようにハイブリッドシステム全体、すなわち、バッテリー70の充放電状態、エンジン10、第1MG20および第2MG30の動作状態を制御する。

[0041] ECU200は、運転席に設けられたアクセルペダル（図示せず）の踏込み量に対応する要求駆動力を算出する。ECU200は、算出された要求駆動力に応じて、第1MG20および第2MG30のトルクと、エンジン10の出力とを制御する。

[0042] 上述したような構成を有する車両1においては、発進時や低速走行時等で

あってエンジン 10 の効率が悪い場合には、第 2 MG 30 のみによる走行が行なわれる。また、通常走行時には、たとえば動力分割装置 40 によりエンジン 10 の動力が 2 経路の動力に分けられる。一方の動力で駆動輪 80 が直接的に駆動される。他方の動力で第 1 MG 20 を駆動して発電が行なわれる。このとき、ECU 200 は、発電された電力を用いて第 2 MG 30 を駆動させる。このように第 2 MG 30 を駆動させることにより駆動輪 80 の駆動補助が行なわれる。

[0043] 車両 1 の減速時には、駆動輪 80 の回転に従動する第 2 MG 30 がジェネレータとして機能して回生制動が行なわれる。回生制動によって回収した電力は、バッテリー 70 に蓄えられる。なお、ECU 200 は、蓄電装置の残容量（以下の説明においては、SOC (State of Charge) と記載する）が低下し、充電が特に必要な場合には、エンジン 10 の出力を増加させて第 1 MG 20 による発電量を増加させる。これにより、バッテリー 70 の SOC が増加させられる。また、ECU 200 は、低速走行時でも必要に応じてエンジン 10 からの駆動力を増加させる制御を行なう場合もある。たとえば、上述のようにバッテリー 70 の充電が必要な場合や、エアコン等の補機が駆動される場合や、エンジン 10 の冷却水の温度を所定温度まで上げる場合等である。

[0044] ECU 200 は、バッテリー 70 の充電量および放電量を制御する際に、電池温度 TB および現在の SOC に基づいて、バッテリー 70 の充電時に許容される入力電力（以下の説明においては、「充電電力上限値 W_{in} 」と記載する）およびバッテリー 70 の放電時に許容される出力電力（以下の説明においては、「放電電力上限値 W_{out} 」と記載する）を設定する。たとえば、現在の SOC が低下すると、放電電力上限値 W_{out} は徐々に低く設定される。一方、現在の SOC が高くなると、充電電力上限値 W_{in} は徐々に低下するように設定される。

[0045] また、バッテリー 70 として用いられる二次電池は、低温時に内部抵抗が上昇する温度依存性を有する。また、高温時には、さらなる発熱によって温度

が過上昇することを防止する必要がある。このため、電池温度 T_B の低温時および高温時には、放電電力上限値 W_{out} および充電電力上限値 W_{in} の各々を低下させることが好ましい。ECU200は、電池温度 T_B および現在SOCに応じて、たとえば、マップ等を用いることによって、充電電力上限値 W_{in} および放電電力上限値 W_{out} を設定する。

[0046] 上述した構成を有する車両1においては、バッテリー70が劣化しているか否かについて精度高く診断する必要がある。そのため、ECU200は、所定の条件が成立した場合に、放電量に基づいてバッテリー70が劣化しているか否かを診断するための劣化診断処理を実行する。しかしながら、バッテリー70の劣化診断処理の実行中にエンジン10が始動する場合には、バッテリー70の電圧が変動してバッテリー70の放電量を精度高く算出することができない場合がある。そのため、バッテリー70が劣化しているか否かを正確に診断することができない場合がある。

[0047] そこで、本実施の形態においては、ECU200が、バッテリー70の劣化しているか否かを診断するための劣化診断処理が完了するまでにエンジン10の始動条件が成立した場合にエンジン10の始動を抑制する点に特徴を有する。

[0048] 図2に、本実施の形態に係る車両に搭載されたECU200の機能ブロック図を示す。ECU200は、劣化診断処理部202と、診断判定部204と、始動抑制部206と、完了判定部208と、抑制解除部210とを含む。

[0049] 劣化診断処理部202は、バッテリー70が劣化しているか否かを診断するための劣化診断処理の実行が要求される場合に、所定条件が成立していることを条件として劣化診断処理を実行する。

[0050] 劣化診断の実行が要求される場合とは、たとえば、車両1の製造後あるいはバッテリー70が新品に交換された後にバッテリー70が劣化している可能性がある所定の年数が経過している場合である。あるいは、劣化診断の実行が要求される場合とは、たとえば、前述の所定の年数が経過した後、バッテリー

70が交換されることなく、さらに所定期間が経過した場合である。あるいは、劣化診断の実行が要求される場合とは、車両1のユーザあるいは作業者が要求する場合である。

[0051] なお、ユーザあるいは作業者は、たとえば、車両1に搭載された機器（アクセルペダル、ブレーキペダルあるいは各種スイッチ等）に対して通常の操作と異なる所定の特殊操作を行なうことによって劣化診断処理の実行を車両1に対して要求してもよい。ユーザあるいは作業者は、車両1に所定の機器（たとえば、異常診断装置）を接続した上で当該機器に対して所定の操作を行なうことによって劣化診断処理の実行を車両1に対して要求してもよい。

[0052] 本実施の形態において、所定条件は、たとえば、電池温度 T_B がしきい値 $T_B(0)$ 以上であるという条件と、バッテリー70のOCV（Open Circuit Voltage）がしきい値OCV（0）以上であるという条件とを含むものとして説明する。

[0053] しきい値 $T_B(0)$ は、バッテリー70の内部抵抗による電圧変動の影響を受けるか否かを判定するためのしきい値である。このようにすると、電池温度 T_B がしきい値 $T_B(0)$ 以上であるという条件が成立する場合に劣化診断処理を実行することによって、診断結果にバッテリー70の内部抵抗による電圧変動の影響が及ぶことを避けることができる。

[0054] 劣化診断処理部202は、電圧 V_B と電池温度 T_B とに基づいてバッテリー70のOCVを推定する。劣化診断処理部202は、たとえば、電圧 V_B と電池温度 T_B とOCVとの関係を示すマップ等を用いて検出された電圧 V_B と電池温度 T_B とに対応するOCVを推定する。なお、劣化診断処理部202は、たとえば、電圧 V_B および電池温度 T_B に加えて、バッテリー70のSOCおよびバッテリー70の劣化度等に基づいてOCVを推定するようにしてもよい。

[0055] しきい値OCV（0）は、診断開始電圧である。しきい値OCV（0）として、十分な精度の診断結果が得られる放電積算量を確保できる値が決定される。放電積算量とは、診断開始電圧OCV（0）から診断完了電圧OCV

(1) まで一定の放電量でバッテリー70を放電した場合の放電量(放電電流)の積算値である。

[0056] なお、しきい値OCV(0)は、好ましくは、バッテリー70の満充電状態(上限値)に対応するSOCに近い値であることが望ましい。また、診断完了電圧OCV(1)は、好ましくは、バッテリー70のSOCの下限值に対応するSOCに近い値であることが望ましい。このようにすると、診断精度の向上が図れる。また、所定条件であるOCVのしきい値は、OCV(0)よりも大きい値であってもよい。

[0057] 本実施の形態において、劣化診断処理部202は、劣化診断の実行が要求される場合には、所定の条件が成立したときに、図3に示すように、バッテリー70のOCVが診断開始電圧OCV(0)から診断完了電圧OCV(1)になるまで一定の放電量でバッテリー70を放電し、放電量(放電時の電流)を積算する。劣化診断処理部202は、診断開始電圧OCV(0)から診断完了電圧OCV(1)までの放電積算量D(0)と、バッテリー70が新品である場合のOCV(0)からOCV(1)までの放電積算量D(1)とを比較して、バッテリー70が劣化しているか否かを診断する。

[0058] バッテリー70の放電は、たとえば、PCU60内に設けられる放電抵抗や第1MG20あるいは第2MG30を用いて行なわれてもよいし、バッテリー70に接続されるPCU60以外の電気機器を作動させることによって行なわれてもよい。バッテリー70に接続されるPCU60以外の電気機器とは、たとえば、DC/DCコンバータやエアコンディショナコンプレッサである。

[0059] バッテリー70が新品である場合の放電積算量D(1)は、実験等によって適合された所定値であってもよい。放電積算量D(1)は、所定の期間に診断開始電圧OCV(0)から診断完了電圧OCV(1)まで一定の放電量で放電されたときの放電積算量をバッテリー70が新品である場合の放電積算量D(1)としてメモリ等に記憶されてもよい。なお、所定の期間とは、たとえば、車両1の製造段階の期間、車両1の出荷前の期間、車両1がユーザに

引き渡される前の期間、あるいは、ユーザに引き渡されてから所定の使用期間が経過するまでの期間等を含む。

[0060] 劣化診断処理部 202 は、たとえば、放電積算量 $D(0)$ と $D(1)$ との差の絶対値がしきい値以上である場合にバッテリー 70 が劣化していると診断するようにしてもよい。あるいは、劣化診断処理部 202 は、放電積算量 $D(1)$ に対する $D(0)$ の比がしきい値以下となる場合にバッテリー 70 が劣化していると診断するようにしてもよい。あるいは、劣化診断処理部 202 は、上述の差あるいは比に対して段階的あるいは連続的な変化を示す劣化度を算出するようにしてもよい。

[0061] なお、一定の放電量は、たとえば、劣化診断の開始から終了までの診断時間が不必要に長くならないように小さすぎない値が設定される。また、一定の放電量は、バッテリー 70 が劣化診断によって劣化しないように大きすぎない値が設定される。一定の放電量は、所定値であってもよいし、あるいは、バッテリー 70 の状態や補機負荷等の状態に基づいて放電が開始される時点で決定されてもよい。

[0062] 劣化診断処理部 202 は、たとえば、バッテリー 70 が劣化していると診断する場合に、バッテリー 70 の交換を促すように運転者あるいは作業者に通知する。劣化診断処理部 202 は、たとえば、メータ（図示せず）の所定のランプを点灯させたり、表示装置にバッテリー 70 の交換を促す旨を表示したり、音あるいは音声によってバッテリー 70 の交換を促す旨を通知したり、あるいは、車両 1 に接続された異常診断装置にバッテリー 70 の交換を促す旨を表示させたりしてもよい。

[0063] なお、劣化診断処理部 202 は、バッテリー 70 の劣化診断処理の実行が要求された場合に、診断要求フラグをオンし、さらに、バッテリー 70 の劣化診断処理の実行中においては、すなわち、劣化診断を開始してから終了するまでの間、劣化診断処理の実行中であることを示す診断実行フラグをオンするようにしてもよい。

[0064] 診断判定部 204 は、バッテリー 70 の劣化診断処理の実行が要求され、か

つ、バッテリー７０の劣化診断処理が実行中であるか否かを判定する。診断判定部２０４は、たとえば、診断要求フラグおよび診断実行フラグがいずれもオンである場合に、劣化診断処理の実行が要求され、かつ、バッテリー７０の劣化診断処理が実行中であると判定してもよい。なお、診断判定部２０４は、たとえば、劣化診断処理の実行が要求され、かつ、バッテリー７０の劣化診断処理が実行中であると判定された場合に、診断判定フラグをオンするようにしてもよい。

[0065] 始動抑制部２０６は、診断判定部２０４によってバッテリー７０の劣化診断処理の実行が要求され、かつ、バッテリー７０の劣化診断処理が実行中であると判定された場合に、バッテリー７０の劣化診断処理が完了するまでエンジン１０の始動を抑制する。

[0066] 本実施の形態においては、始動抑制部２０６は、バッテリー７０の劣化診断処理が開始してから劣化診断処理が完了するまでエンジン１０の始動を禁止する。すなわち、始動抑制部２０６は、車両１の状態に基づいてエンジン１０の始動条件が成立した場合でも、エンジン１０を始動させない。始動抑制部２０６は、たとえば、エンジン１０の始動要求を無効化したり、あるいは、エンジン１０の始動要求に基づく始動制御の実行を劣化診断処理が完了する時点まで遅らせたりする。

[0067] 本実施の形態においては、エンジン１０の始動条件は、劣化診断処理が完了するという条件以外の条件であって、たとえば、ＩＧオンであるという条件と、冷却水温がしきい値以下である等のエンジン１０の暖機が要求されているという条件と、ブレーキペダルの踏力がしきい値以下等のブレーキがオフ状態であるという条件と、車両１に要求されるパワーが第２ＭＧ３０の出力を超えてエンジン１０の出力で補う必要があるという条件と、ＳＯＣがしきい値よりも低下することによってエンジン１０を用いてバッテリー７０を充電する必要があるという条件とを含む。なお、エンジン１０の始動条件としては、上記列挙した複数の条件のうちの少なくともいずれか一つを含んでいればよい。

- [0068] 完了判定部208は、バッテリー70の劣化診断処理が完了したか否かを判定する。完了判定部208は、たとえば、OCVが診断完了電圧OCV（1）に到達した（低下した）時点でバッテリー70の劣化診断処理が完了したと判定してもよい。あるいは、完了判定部208は、たとえば、バッテリー70の劣化診断処理が開始してから劣化診断処理が確実に完了していると判断できる所定時間が経過した場合に、バッテリー70の劣化診断処理が完了したと判定してもよい。
- [0069] なお、完了判定部208は、たとえば、バッテリー70の劣化診断処理が完了した場合に、完了判定フラグをオンするようにしてもよい。
- [0070] 抑制解除部210は、完了判定部208によってバッテリー70の劣化診断処理が完了したと判定された場合に、エンジン10の始動の抑制を解除する。なお、抑制解除部210は、たとえば、完了判定フラグがオフ状態である場合に、エンジン10の始動の抑制を解除してもよい。エンジン10の始動の抑制の解除後においては、無効化されていたエンジン10の始動要求が有効化されることによって、エンジン10の始動制御が実行されるようにしてもよいし、あるいは、バッテリー70の劣化診断処理の完了後に受けたエンジン10の始動要求に応じて、エンジン10の始動制御が実行されるようにしてもよい。
- [0071] 本実施の形態において、図2に示した、劣化診断処理部202と、診断判定部204と、始動抑制部206と、完了判定部208と、抑制解除部210とは、いずれもECU200のCPUがメモリに記憶されたプログラムを実行することにより実現される、ソフトウェアとして機能するものとして説明するが、ハードウェアにより実現されるようにしてもよい。なお、このようなプログラムは記憶媒体に記録されて車両1に搭載される。
- [0072] 図4を参照して、本実施の形態に係る車両1に搭載されたECU200で実行されるプログラムの制御構造について説明する。
- [0073] ステップ（以下、ステップをSと記載する）100にて、ECU200は、バッテリー70の劣化診断処理の実行が要求され、かつ、劣化診断処理が実

行中であるか否かを判定する。劣化診断処理の実行が要求され、かつ、劣化診断処理が実行中である場合（S 1 0 0にてYES）、処理は、S 1 0 2に移される。もしそうでない場合（S 1 0 0にてNO）、この処理は終了する。S 1 0 2にて、ECU 2 0 0は、エンジン 1 0の始動を禁止する。

[0074] S 1 0 4にて、ECU 2 0 0は、バッテリー 7 0の劣化診断処理が完了したか否かを判定する。バッテリー 7 0の劣化診断処理が完了した場合（S 1 0 4にてYES）、処理はS 1 0 6に移される。もしそうでない場合（S 1 0 4にてNO）、処理はS 1 0 4に戻される。S 1 0 6にて、ECU 2 0 0は、エンジン 1 0の始動禁止を解除する。

[0075] 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車両 1に搭載されたECU 2 0 0の動作について図 5を参照して説明する。

[0076] 図 5に示すように、たとえば、劣化診断処理の実行が要求されていない場合には、劣化診断処理は実行されていないため（S 1 0 0にてNO）、エンジン 1 0の始動は禁止されない。そのため、エンジン 1 0の始動要求に応じてエンジン 1 0は始動させられる。

[0077] 一方、時間 T（0）にて、劣化診断処理の実行が要求され、時間 T（1）にて、所定の条件が成立した場合に、劣化診断処理が実行されるため（S 1 0 0にてYES）、エンジン 1 0の始動が禁止される（S 1 0 2）。

[0078] 劣化診断処理が実行される場合、バッテリー 7 0のOCVが診断開始電圧OCV（0）以上の状態から一定の放電量でバッテリー 7 0が放電される。時間 T（2）にて、バッテリー 7 0のOCVが診断完了電圧OCV（1）以下になる場合に、劣化診断処理が完了する。ECU 2 0 0は、OCVが診断開始電圧OCV（0）から診断完了電圧OCV（1）まで低下するまでの放電積算量D（0）とバッテリー 7 0が新品である場合の放電積算量D（1）とを比較した結果に基づいてバッテリー 7 0が劣化しているか否かを診断する。

[0079] 時間 T（2）になるまでは、バッテリー 7 0の劣化診断処理が継続するため（S 1 0 4にてNO）、エンジン 1 0の始動禁止の状態が継続する。そのため、エンジン 1 0の始動が要求された場合でも、エンジン 1 0は始動されな

い。

[0080] 一方、時間 T (2) にて、バッテリー 70 の劣化診断処理が完了した場合 (S 104 にて YES)、エンジン 10 の始動禁止が解除される (S 106)。そのため、エンジン 10 の始動が要求された場合には、第 1 MG 20 を用いてエンジン 10 が始動させられる。

[0081] なお、図 5 においては、劣化診断処理の実行の要求を受けた後に劣化診断処理の実行を開始するとして説明したが、劣化診断処理の実行の要求を受けた時点で所定条件が成立している場合には、劣化診断処理の実行の要求を受けた時点から劣化診断処理が実行される。

[0082] 以上のようにして、本実施の形態に係る車両 1 によると、バッテリー 70 の劣化診断処理が完了するまでは、エンジン 10 の始動が禁止される。エンジン 10 の始動が禁止されるため、エンジン 10 が始動した場合に生じるバッテリー 70 における電圧の変動の発生が抑制される。バッテリー 70 における電圧の変動を抑制することによって、バッテリー 70 の劣化診断処理の実行中において放電積算量を精度高く算出することができる。その結果、バッテリー 70 が劣化しているか否かを正確に診断することができる。さらに、エンジン 10 の始動を禁止することによって精度の高い劣化診断の実行機会を確保することができる。したがって、蓄電装置が劣化しているか否かを精度高く判定するための車両および蓄電装置の劣化診断方法を提供することができる。

[0083] なお、図 1 では、駆動輪 80 を前輪とする車両 1 を一例として示したが、特にこのような駆動方式に限定されるものではない。たとえば、車両 1 は、後輪を駆動輪とするものであってもよい。

[0084] さらに、車両 1 は、図 1 に示すハイブリッド車両の形式に特に限定されるものではない。たとえば、車両 1 は、図 1 の第 2 MG 30 が省略された車両であってもよい。または、車両 1 は、図 1 の第 2 MG 30 が前輪の駆動軸 16 に代えて、後輪を駆動するための駆動軸に連結される車両であってもよい。また、駆動軸 16 と減速機 58 との間あるいは駆動軸 16 と第 2 MG 30 との間に変速機構が設けられてもよい。さらに車両 1 は、蓄電装置が搭載さ

れていればよく、たとえば、エンジン１０のみを駆動源とし、補機バッテリーが搭載された車両に本発明を適用してもよい。

[0085] また、図１においてＥＣＵ２００は、１個のＥＣＵであるとして説明したが、２個以上のＥＣＵが用いられてもよい。たとえば、図１のＥＣＵ２００の動作を、エンジン１０を制御するためのエンジンＥＣＵと、ＰＣＵ６０を制御するためのハイブリッドＥＣＵとに分担させてもよい。

[0086] さらに、本実施の形態においては、始動抑制部２０６は、劣化診断処理を開始した時点からエンジン１０の始動を禁止するとして説明したが、劣化診断処理の開始以降の時点でエンジン１０の始動を禁止してもよい。すなわち、始動抑制部２０６は、劣化診断処理の開始した時点よりも後にエンジン１０の始動を禁止してもよい。

[0087] 始動抑制部２０６は、たとえば、ＯＣＶが診断完了電圧ＯＣＶ（１）に到達する前の所定値ＯＣＶ（２）（＜ＯＣＶ（０））に到達しているときにエンジン１０の始動を禁止してもよい。このようにすると、バッテリー７０のＯＣＶが診断完了電圧ＯＣＶ（１）の直前にエンジン１０が始動することを防止することができる。そのため、エンジン１０の始動による電圧の変動によってＯＣＶが診断完了電圧ＯＣＶ（１）以下に一時的に低下することによる診断結果の精度の悪化を抑制することができる。

[0088] 本実施の形態において、所定条件は、バッテリー７０のＯＣＶがしきい値ＯＣＶ（０）以上であるという条件を含むとして説明したが、たとえば、当該条件に代えて、バッテリー７０のＳＯＣがしきい値ＳＯＣ（０）以上であるという条件を含むようにしてもよいし、あるいは、バッテリー７０の電圧ＶＢがしきい値ＶＢ（０）以上であるという条件を含むようにしてもよい。なお、しきい値ＳＯＣ（０）およびＶＢ（０）は、いずれもＯＣＶ（０）に対応する値である。

[0089] さらに、ＥＣＵ２００は、所定条件のうちバッテリー７０のＯＣＶがしきい値ＯＣＶ（０）以上であるという条件が成立しない場合に、エンジン１０を始動させて、バッテリー７０のＯＣＶがしきい値ＯＣＶ（０）以上になるまで

バッテリー 70 を充電した後に劣化診断処理を実行してもよい。

[0090] さらに、本実施の形態において、図 2 で示した劣化診断処理部 202 は、診断開始電圧 $OCV(0)$ から診断完了電圧 $OCV(1)$ まで一定の放電量で放電した結果の放電積算量 $D(0)$ と、バッテリー 70 が新品である場合の放電積算量 $D(1)$ とを比較した結果に基づいてバッテリー 70 が劣化しているか否かを診断するとして説明した。しかしながら、劣化診断処理としては、このような処理に限定されるものではない。

[0091] たとえば、劣化診断処理部 202 は、バッテリー 70 の OCV が診断完了電圧 $OCV(1)$ に到達する直前から一定の放電量による放電を停止した後に OCV を直接検出するという動作を繰返してもよい。このようにすると、バッテリー 70 の OCV が診断完了電圧 $OCV(1)$ に到達しているか否かを精度高く判定することができる。なお、上述の動作は、所定時間毎に繰返されるようにしてもよい。

[0092] あるいは、劣化診断処理部 202 は、電圧 VB が診断開始電圧 $VB(0)$ から診断完了電圧 $VB(1)$ まで一定の放電量で放電してもよい。この場合、劣化診断処理部 202 は、診断開始電圧 $VB(0)$ から診断完了電圧 $VB(1)$ になるまでの放電積算量 $D(2)$ を算出する。劣化診断処理部 202 は、算出された放電積算量 $D(2)$ と、バッテリー 70 が新品である場合の放電積算量 $D(3)$ とを比較した結果に基づいてバッテリー 70 が劣化しているか否かを診断する。放電積算量 $D(3)$ は、バッテリー 70 が新品である場合において、電圧 VB が診断開始電圧 $VB(0)$ から診断完了電圧 $VB(1)$ になるまでの放電積算量である。

[0093] あるいは、劣化診断処理部 202 は、診断開始電圧 $OCV(3)$ から診断完了電圧 $OCV(4)$ ($>OCV(3)$) まで一定の充電量で充電して、充電電流を積算することによって充電積算量 $C(0)$ を算出してもよい。劣化診断処理部 202 は、算出された充電積算量 $C(0)$ と、バッテリー 70 が新品である場合の充電積算量 $C(1)$ とを比較した結果に基づいてバッテリー 70 が劣化しているか否かを診断するようにしてもよい。一定の充電量による

充電は、たとえば、外部電源 302 を用いた充電によって実現される。

[0094] この場合、所定条件は、バッテリー 70 の OCV がしきい値 OCV (0) 以上であるという条件に代えて、バッテリー 70 の OCV がしきい値 OCV (3) 以下であるという条件が含まれる。

[0095] しきい値 OCV (3) は、診断開始電圧である。しきい値 OCV (3) として、十分な精度の診断結果が得られる充電積算量を確保できる値が決定される。充電積算量とは、診断開始電圧 OCV (3) から診断完了電圧 OCV (4) まで一定の充電量でバッテリー 70 を充電した場合の充電量（充電電流）の積算値である。

[0096] なお、しきい値 OCV (3) は、好ましくは、バッテリー 70 の SOC の下限値に対応する SOC に近い値であることが望ましい。診断完了電圧 OCV (4) は、好ましくは、バッテリー 70 の満充電状態（上限値）に対応する SOC に近い値であることが望ましい。このようにすると、診断精度の向上が図れる。また、所定条件である OCV のしきい値は、OCV (3) よりも小さい値であってもよい。

[0097] また、診断開始電圧および診断完了電圧は、OCV に代えて電圧 VB の値であってもよい。

[0098] また、一定の充電量で充電して劣化診断処理を実行する場合の所定条件は、バッテリー 70 の OCV がしきい値 OCV (3) 以下であるという条件に代えて、バッテリー 70 の SOC がしきい値 SOC (1) 以下であるという条件を含むようにしてもよいし、あるいは、バッテリー 70 の電圧 VB がしきい値 VB (1) 以下であるという条件を含むようにしてもよい。なお、しきい値 SOC (1) および VB (1) は、いずれも OCV (3) に対応する値である。

[0099] さらに、一定の充電量での充電あるいは一定の放電量での放電によって劣化診断処理を実行する場合の所定条件は、エンジン 10 が停止状態であるという条件を含むようにしてもよい。エンジン 10 が停止状態であるか否かは、エンジン 10 の状態（たとえば、エンジン回転速度 Ne がしきい値 Ne (

０）よりも低い場合等）やエンジン１０の制御状態（たとえば、ＩＧオフ状態、アクセサリの選択状態あるいは制御信号Ｓ２が出力されていない等）に基づいて判断すればよい。

[0100] さらに、一定の充電量での充電あるいは一定の放電量での放電によって劣化診断処理を実行する場合の所定条件は、車両１が停止状態であるという条件を含むようにしてもよい。あるいは、所定条件は、車両１が走行状態であるという条件を含むようにしてもよい。車両１が停止状態であるか否かあるいは走行状態であるか否かは、車速Ｖ、駆動輪８０の回転速度 N_w あるいは第２ＭＧ３０の回転速度 N_{m2} に基づいて判定すればよい。たとえば、ＥＣＵ２００は、車速Ｖがしきい値よりも小さければ停止状態であると判定してもよい。あるいは、ＥＣＵ２００は、車速Ｖがしきい値よりも大きければ走行状態であると判定してもよい。

[0101] <第２の実施の形態>

以下、第２の実施の形態に係る車両について説明する。本実施の形態に係る車両は、上述の第１の実施の形態に係る車両１の構成と比較して、ＥＣＵ２００の動作が異なる。それ以外の構成については、上述の第１の実施の形態に係る車両１の構成と同じ構成である。それらについては同じ参照符号が付してある。それらの機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰返されない。

[0102] 本実施の形態においては、ＥＣＵ２００が、劣化診断処理がバッテリー７０の劣化しているか否かを診断するための劣化診断処理が実行中である場合には、ＰＣＵ６０のゲートを遮断する点に特徴を有する。

[0103] 図６に、本実施の形態に係る車両に搭載されたＥＣＵ２００の機能ブロック図を示す。なお、図６に示すＥＣＵ２００の機能ブロック図は、図２に示す第１の実施の形態におけるＥＣＵ２００の機能ブロック図と比較して、始動抑制部２０６に代えてゲート遮断部３０６を含む点と、抑制解除部２１０に代えて遮断解除部３１０を含む点とが異なる。それ以外の構成については、図２に示すＥＣＵ２００の機能ブロック図の構成と同じ構成である。その

ため、その詳細な説明は繰返されない。

- [0104] ゲート遮断部 306 は、診断判定部 204 によってバッテリー 70 の劣化診断処理の実行が要求され、かつ、バッテリー 70 の劣化診断処理が実行中であると判定された場合に、PCU 60 のゲートを遮断する。ゲート遮断部 306 は、PCU 60 に設けられる複数のスイッチング素子 62 の全てをオフすることによって PCU 60 のゲートを遮断する。PCU 60 のゲートを遮断することによって、第 1 MG 20 を作動させることができない状態となる。そのため、車両 1 の状態に基づいてエンジン 10 の始動が要求される場合でも、エンジン 10 を始動させることができない状態となる。
- [0105] 本実施の形態においては、ゲート遮断部 306 は、バッテリー 70 の劣化診断処理が開始してから完了するまで PCU 60 のゲートを遮断するとして説明するが、バッテリー 70 の劣化診断処理が開始された後に PCU 60 のゲートを遮断してもよい。
- [0106] 遮断解除部 310 は、完了判定部 208 によってバッテリー 70 の劣化診断処理が完了したと判定された場合に、PCU 60 のゲートの遮断を解除する。なお、遮断解除部 310 は、たとえば、完了判定フラグがオフ状態である場合に、PCU 60 のゲートの遮断を解除してもよい。PCU 60 のゲートの遮断の解除後においては、第 1 MG 20 を作動させることができる状態となる。そのため、エンジン 10 の始動要求に応じてエンジン 10 の始動制御が実行される。
- [0107] 本実施の形態において、図 6 に示した、劣化診断処理部 202 と、診断判定部 204 と、ゲート遮断部 306 と、完了判定部 208 と、遮断解除部 310 とは、いずれも ECU 200 の CPU がメモリに記憶されたプログラムを実行することにより実現される、ソフトウェアとして機能するものとして説明するが、ハードウェアにより実現されるようにしてもよい。なお、このようなプログラムは記憶媒体に記録されて車両 1 に搭載される。
- [0108] 図 7 を参照して、本実施の形態に係る車両 1 に搭載された ECU 200 で実行されるプログラムの制御構造について説明する。

- [0109] なお、図 7 に示したフローチャートの中で、前述の図 4 に示したフローチャートと同じ処理については同じステップ番号を付してある。それらについての処理も同じである。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰返されない。
- [0110] バッテリ 70 の劣化診断処理の実行が要求され、かつ、劣化診断処理が実行中である場合（S 100 にて YES）、S 200 にて、ECU 200 は、複数のスイッチング素子 62 をオフ状態にすることによって PCU 60 のゲートを遮断する。
- [0111] さらに、バッテリ 70 の劣化診断処理が完了した場合（S 104 にて YES）、S 202 にて、ECU 200 は、PCU 60 のゲートの遮断を解除する。
- [0112] 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車両 1 に搭載された ECU 200 の動作について説明する。
- [0113] たとえば、劣化診断処理の実行が要求されていない場合には、劣化診断処理は実行されていないため（S 100 にて NO）、PCU 60 のゲートは遮断されない。そのため、エンジン 10 の始動要求に応じてエンジン 10 は始動させられる。
- [0114] 一方、劣化診断処理の実行が要求され、所定の条件が成立した場合に、劣化診断処理が実行されるため（S 100 にて YES）、PCU 60 のゲートが遮断される（S 200）。
- [0115] 劣化診断処理が実行される場合、バッテリ 70 の OCV が診断開始電圧 OCV（0）以上の状態から一定の放電量でバッテリ 70 が放電される。バッテリ 70 の OCV が診断完了電圧 OCV（1）以下になる場合に、劣化診断処理が完了する。ECU 200 は、OCV が診断開始電圧 OCV（0）から診断完了電圧 OCV（1）まで低下するまでの放電積算量 D（0）とバッテリ 70 が新品である場合の放電積算量 D（1）とを比較した結果に基づいてバッテリ 70 が劣化しているか否かを診断する。
- [0116] バッテリ 70 の劣化診断処理が継続する間は（S 104 にて NO）、PC

Ｕ６０のゲートの遮断も継続する。そのため、エンジン１０の始動が要求された場合でも、第１ＭＧ２０が作動できない状態であるため、エンジン１０は始動されない。

[0117] 一方、バッテリー７０の劣化診断処理が完了した場合（Ｓ１０４にてＹＥＳ）、ＰＣＵ６０のゲートの遮断が解除される（Ｓ２０２）。そのため、第１ＭＧ２０が作動可能な状態になる。したがって、エンジン１０の始動が要求された場合には、第１ＭＧ２０を用いてエンジン１０が始動させられる。

[0118] 以上のようにして、本実施の形態に係る車両１によると、バッテリー７０の劣化診断処理が完了するまでは、ＰＣＵ６０のゲートが遮断される。ＰＣＵ６０のゲートが遮断されると、エンジン１０が始動できない状態となる。エンジン１０が始動できないため、エンジン１０が始動した場合に生じるバッテリー７０における電圧の変動の発生が抑制される。バッテリー７０における電圧の変動を抑制することによって、劣化診断処理の実行中において放電積算量を精度高く算出することができる。その結果、バッテリー７０が劣化しているか否かを正確に診断することができる。さらに、エンジン１０の始動を禁止することによって精度の高い劣化診断の実行機会を確保することができる。したがって、蓄電装置が劣化しているか否かを精度高く判定するための車両および劣化診断方法を提供することができる。

[0119] 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請求の範囲によって示され、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。

符号の説明

[0120] １ 車両、１０ エンジン、１１ エンジン回転速度センサ、１２ 第１レゾルバ、１３ 第２レゾルバ、１４ 車輪速センサ、１６ 駆動軸、２０ 第１ＭＧ、３０ 第２ＭＧ、４０ 動力分割装置、５０ サンギヤ、５２ ピニオンギヤ、５４ キャリア、５６ リングギヤ、５８ 減速機、６０ ＰＣＵ、６２ スイッチング素子、７０ バッテリ、７８ 充電装置、８

０ 駆動輪、８２ ドライブシャフト、１０２ 気筒、１０４ 燃料噴射装置、１５０ スタートスイッチ、１５６ 電池温度センサ、１５８ 電流センサ、１６０ 電圧センサ、２００ ＥＣＵ、２０２ 劣化診断処理部、２０４ 診断判定部、２０６ 始動抑制部、２０８ 完了判定部、２１０ 抑制解除部、３００ 充電プラグ、３０２ 外部電源、３０４ 充電ケーブル、３０６ ゲート遮断部、３１０ 遮断解除部。

請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関（１０）と、
蓄電装置（７０）と、
前記蓄電装置（７０）から電力の供給を受けて前記内燃機関（１０）を始動させるための回転電機（２０）と、
前記蓄電装置（７０）の状態を検出するための検出部（１５６，１５８，１６０）と、
所定条件が成立している場合に、前記蓄電装置（７０）の状態に基づいて前記蓄電装置（７０）が劣化しているか否かを診断するための劣化診断処理を実行するための制御部（２００）とを含み、
前記制御部（２００）は、前記劣化診断処理が完了するまでに前記内燃機関（１０）の始動条件が成立した場合には、前記内燃機関（１０）の始動を抑制する、車両。
- [請求項2] 前記制御部（２００）は、前記劣化診断処理が完了するまで前記内燃機関（１０）の始動を禁止する、請求項１に記載の車両。
- [請求項3] 前記制御部（２００）は、前記劣化診断処理が完了するまで前記内燃機関（１０）の始動を遅らせる、請求項２に記載の車両。
- [請求項4] 前記制御部（２００）は、前記劣化診断処理が完了した場合には、前記内燃機関（１０）の始動の抑制を解除する、請求項１に記載の車両。
- [請求項5] 前記制御部（２００）は、前記所定条件が成立している場合に、前記蓄電装置（７０）の電圧を診断開始電圧から診断終了電圧まで変化させたときの前記蓄電装置（７０）の充電量および放電量のうちのいずれか一方に基づいて前記蓄電装置（７０）が劣化しているか否かを診断する、請求項１に記載の車両。
- [請求項6] 前記制御部（２００）は、前記蓄電装置（７０）の電圧を前記診断開始電圧から前記診断終了電圧まで変化させている間、前記内燃機関（１０）の始動を抑制する、請求項５に記載の車両。

[請求項7] 前記制御部（２００）は、前記蓄電装置（７０）の電圧を前記診断開始電圧と前記診断終了電圧との間の所定電圧から前記診断終了電圧まで変化させている間、前記内燃機関（１０）の始動を抑制する、請求項５に記載の車両。

[請求項8] 前記車両（１）は、前記蓄電装置（７０）の電力を前記回転電機（２０）に供給される電力に変換するための電力変換装置（６０）をさらに含み、

前記制御部（２００）は、前記回転電機（２０）への電力の供給が遮断されるように前記電力変換装置（６０）を制御することによって、前記内燃機関（１０）の始動を抑制する、請求項１に記載の車両。

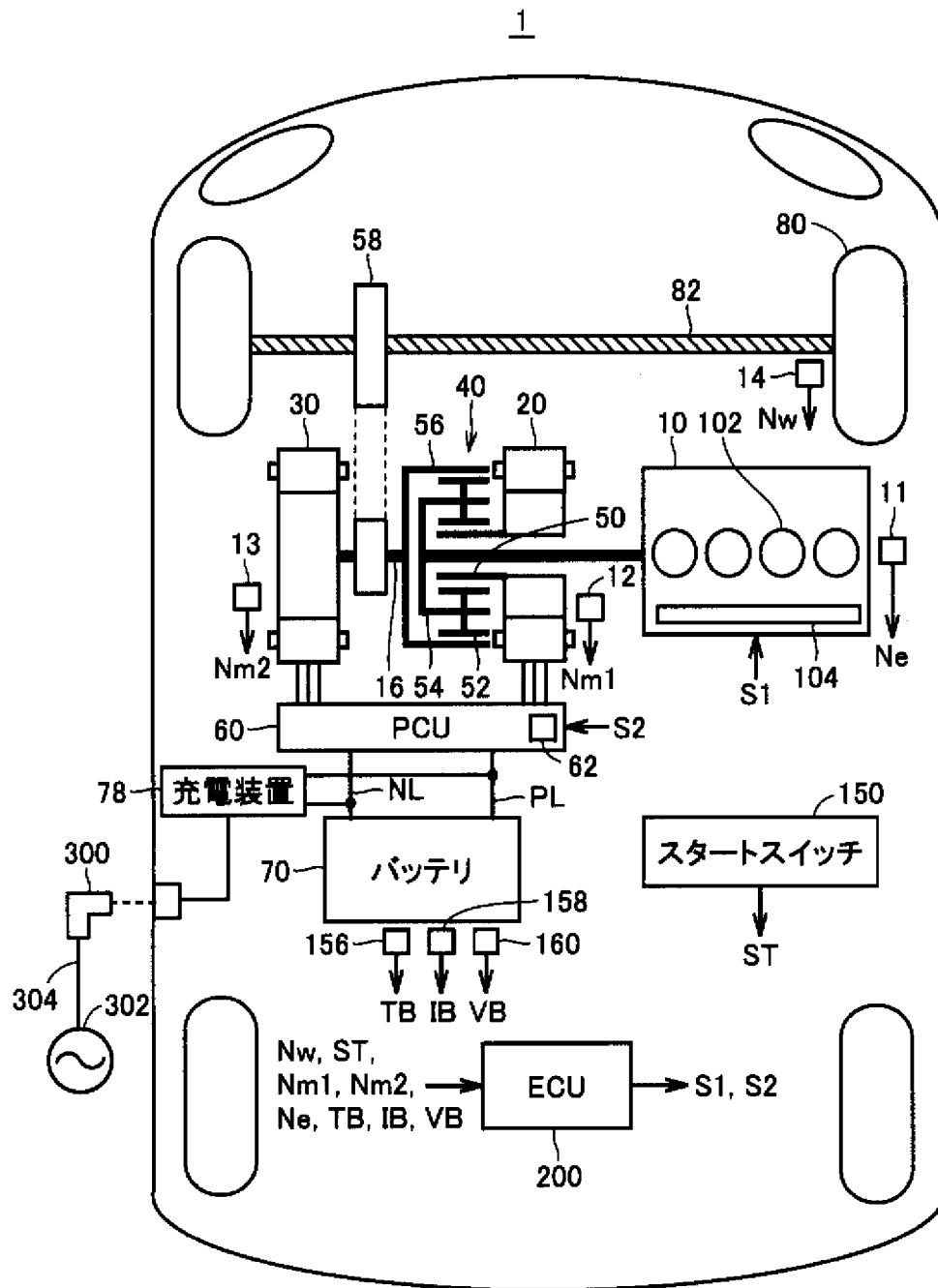
[請求項9] 内燃機関（１０）と、蓄電装置（７０）と、前記蓄電装置（７０）から電力の供給を受けて前記内燃機関（１０）を始動させるための回転電機（２０）とを含む車両（１）に用いられる蓄電装置の劣化診断方法であって、

前記蓄電装置（７０）の状態を検出するステップと、

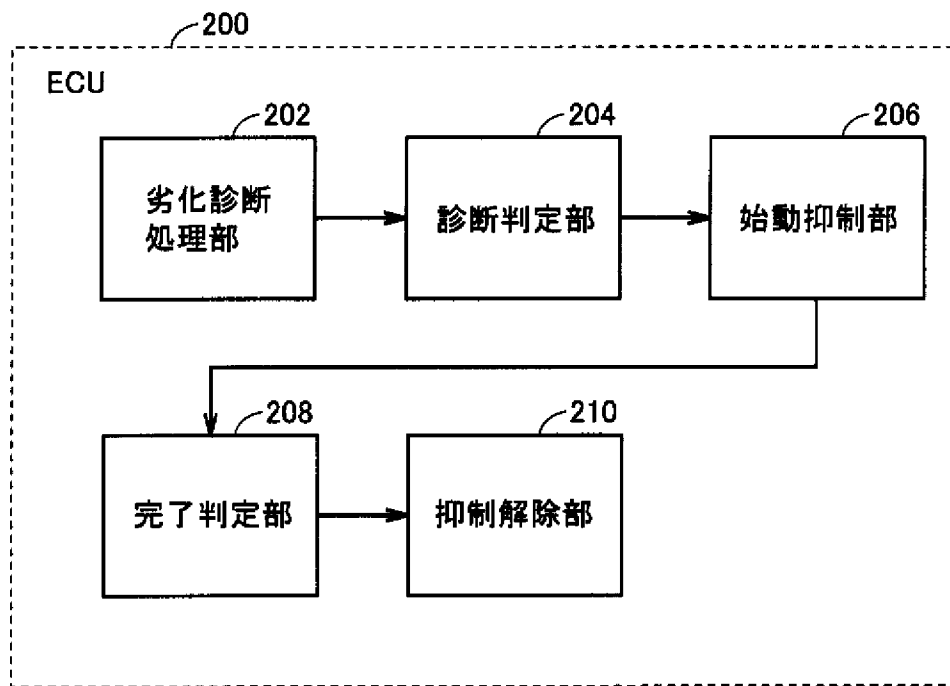
所定の条件が成立している場合に、前記蓄電装置（７０）の状態に基づいて前記蓄電装置（７０）が劣化しているか否かを診断するための劣化診断処理を実行するステップと、

前記劣化診断処理が完了するまでに前記内燃機関（１０）の始動条件が成立した場合には、前記内燃機関（１０）の始動を抑制するステップとを含む、蓄電装置の劣化診断方法。

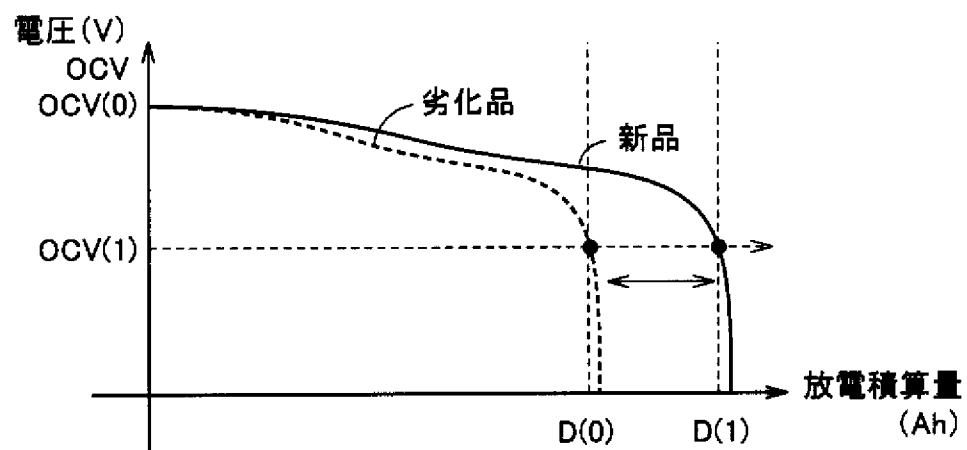
[図1]



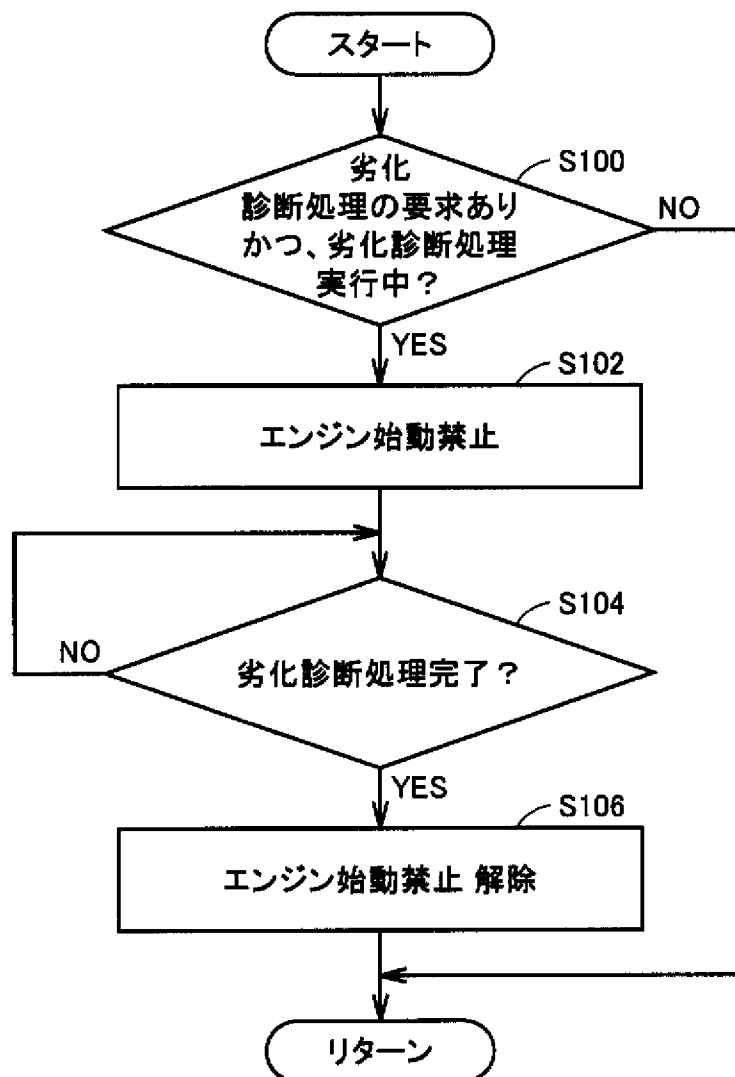
[図2]



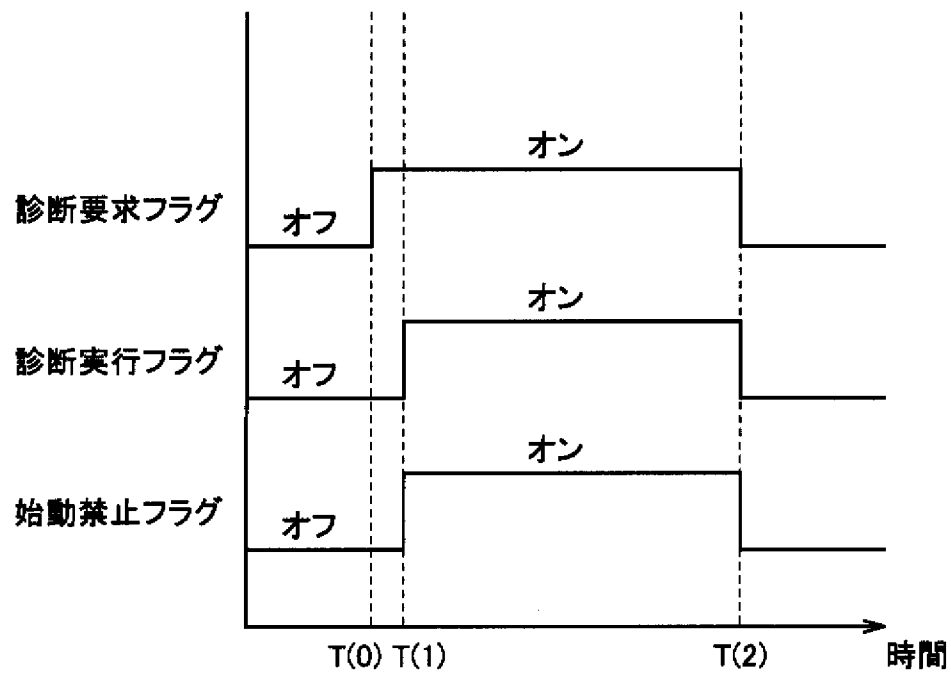
[図3]



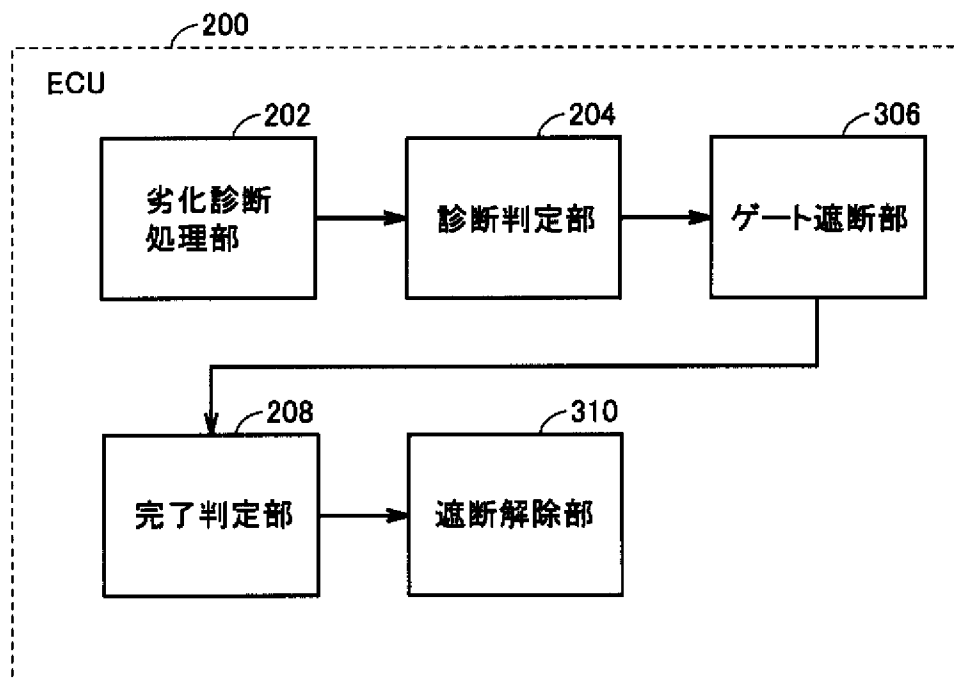
[図4]



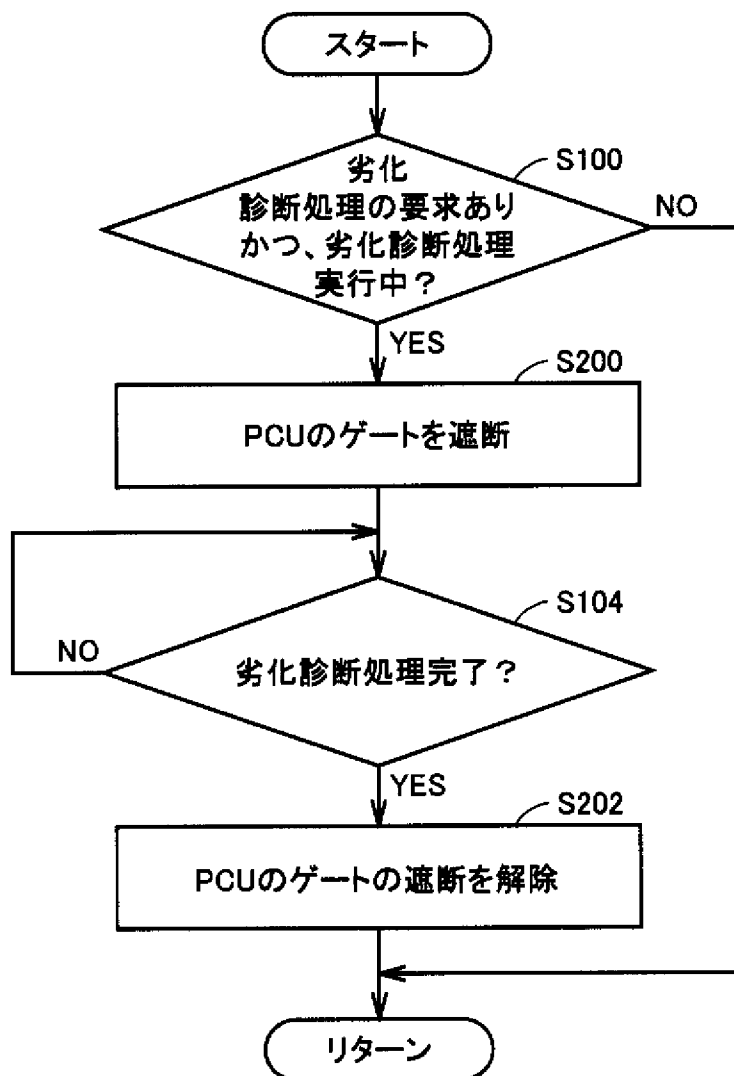
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/056189

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W10/06(2006.01)i, B60K6/445(2007.10)i, B60W10/08(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)

B60W10/06, B60K6/445, B60W10/08, 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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 2010-129298 A (Toyota Motor Corp.), 10 June 2010 (10.06.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2010-116077 A (Toyota Motor Corp.), 27 May 2010 (27.05.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2000-104649 A (Hanshin Electric Co., Ltd.), 11 April 2000 (11.04.2000), entire 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:

“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
06 April, 2011 (06.04.11)

Date of mailing of the international search report
19 April, 2011 (19.04.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60W10/06(2006.01)i, B60K6/445(2007.10)i, B60W10/08(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（I P C））

Int.Cl. B60W10/06, B60K6/445, B60W10/08, 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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
A	JP 2010-129298 A（トヨタ自動車株式会社）2010.06.10, 全文、全図（ファミリーなし）	1-9
A	JP 2010-116077 A（トヨタ自動車株式会社）2010.05.27, 全文、全図（ファミリーなし）	1-9
A	JP 2000-104649 A（阪神エレクトリック株式会社）2000.04.11, 全文、全図（ファミリーなし）	1-9

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

0 6 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

畔津 圭介

3 Z

3 6 2 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5