

(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 11 月 22 日(22.11.2012)



(10) 国際公開番号  
WO 2012/157089 A1

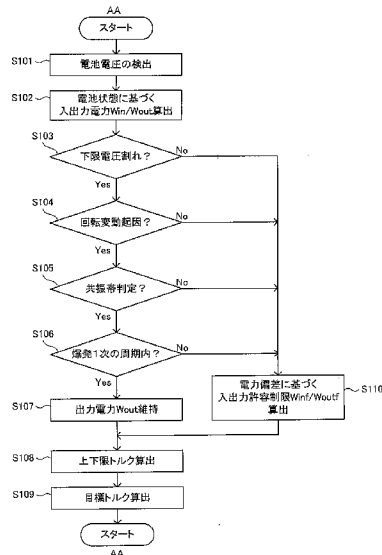
- (51) 国際特許分類:  
B60W 10/26 (2006.01) B60W 10/08 (2006.01)  
B60K 6/445 (2007.10) B60W 20/00 (2006.01)  
B60K 6/54 (2007.10)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/061409
- (22) 国際出願日: 2011 年 5 月 18 日(18.05.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI 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): 三輪 晃司 (MIWA, Koji) [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). 河合 高志 (KAWAI, Takashi) [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: 江上 達夫, 外 (EGAMI, Tatsuo et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目 1 6 番 10 号 オークビル京橋 3 階 東京セントラル特許事務所内 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, 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, 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

[続葉有]

(54) Title: CRANKING TORQUE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: クランキングトルク制御装置

[図2]



AA... START  
S101... DETECT BATTERY VOLTAGE  
S102... CALCULATE INPUT/OUTPUT POWER (Win/Wout) THAT ARE ON BASIS OF BATTERY STATE  
S103... DROPPED BELOW LOWER LIMIT VOLTAGE?  
S104... ROTATIONAL FLUCTUATION INDUCED?  
S105... OSCILLATION BAND DETERMINED?  
S106... IN EXPLOSION PRIMARY PERIOD?  
S107... MAINTAIN OUTPUT POWER (Wout)  
S108... CALCULATE UPPER/LOWER LIMIT TORQUE  
S109... CALCULATE TARGET TORQUE  
S110... CALCULATE INPUT/OUTPUT ALLOWED LIMIT (Win/Wout) THAT ARE ON BASIS OF POWER DEVIATION

(57) Abstract: A cranking torque control device (100) is mounted in a hybrid vehicle (1) provided with: an engine (11); a motor (MG1) that is connected to the engine and that can crank the engine; and a battery (21) that can supply power to the motor. The cranking torque control device is provided with: a setting means (22) that can set the output limit value, which is the limit value for power output from the battery, in accordance with power deviation when the motor is cranking the engine; and a control means (22) that controls the setting means in a manner so as not to set the output limit value under the condition that the battery voltage has fallen below a lower limit voltage of the battery as a result of the initial explosion of the engine or as a result of the oscillation of the engine.

(57) 要約: クランキングトルク制御装置 (100) は、エンジン (11) と、該エンジンに連結されると共に、該エンジンをクランキング可能なモータ (MG1) と、該モータに電力を供給可能なバッテリー (21) と、を備えるハイブリッド車両 (1) に搭載される。クランキングトルク制御装置は、モータがエンジンをクランキングする際に、電力偏差に応じてバッテリーから出力される電力の制限値である出力制限値を設定可能な設定手段 (22) と、エンジンの共振に起因して、又は、エンジンの初爆に起因して、バッテリーの電圧が該バッテリーに係る下限電圧より低くなったことを条件に、出力制限値を設定しないように設定手段を制御する制御手段 (22) と、を備える。

WO 2012/157089 A1

**WO 2012/157089 A1**



---

(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：** クランキングトルク制御装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、例えばハイブリッド自動車等のエンジン及びモータを備える車両において、モータによりエンジンがクランキングされる際におけるモータのクランキングトルクを制御するクランキングトルク制御装置の技術分野に関する。

### 背景技術

[0002] この種の装置として、例えば、バッテリーの過大な電力による充放電を抑制するために、バッテリーに入出力される入出力電力からモータに入出力される想定電力を減じて計算した電力偏差に対してなまし処理を施し、該電力偏差と、バッテリーの入出力制限都とに基づいて入出力許容制限を設定する装置が提案されている（特許文献1参照）。

[0003] 或いは、EV（Electric Vehicle）走行モードからHV（Hybrid Vehicle）走行モードへの切換え要求を受けると、エンジンをクランキングするようにモータ・ジェネレータを駆動する装置が提案されている。ここでは特に、バッテリーの直流電圧が下限電圧を下回らないように放電許容電力を導出し、モータ・ジェネレータの消費パワーが放電許容電力を超えないようにトルク指令値を調整することが記載されている。また、HV走行モードへの切換え要求後の所定時間内に、アクセル開度が所定の基準値に達した場合には、下限電圧を一時的にかさ上げすることが記載されている（特許文献2参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-094691号公報

特許文献2：特開2009-166513号公報

### 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0005] 上述した背景技術では、例えばバッテリー残量が比較的少ない場合や、機関温度が比較的低い場合等に、バッテリー残容量が下制限値を下回ると、バッテリーの保護が優先される結果、予期せぬエンジンストールを招く可能性があるという技術的問題点がある。

[0006] 本発明は、例えば上記問題点に鑑みてなされたものであり、バッテリーの電圧が該バッテリーの下限電圧を下回ること起因する予期しないエンジンストールの発生を抑制することができるクランキングトルク制御装置を提供することを課題とする。

## 課題を解決するための手段

[0007] 本発明の第1のクランキングトルク制御装置は、上記課題を解決するために、エンジンと、前記エンジンに連結されると共に、前記エンジンをクランキング可能なモータと、前記モータに電力を供給可能なバッテリーと、を備えるハイブリッド車両に搭載され、前記モータが前記エンジンをクランキングする際に、電力偏差に応じて前記バッテリーから出力される電力の制限値である出力制限値を設定可能な設定手段と、前記エンジンの共振に起因して、前記バッテリーの電圧が該バッテリーに係る下限電圧より低くなったことを条件に、前記出力制限値を設定しないように前記設定手段を制御する制御手段と、を備える。

[0008] 本発明の第1のクランキングトルク制御装置によれば、当該クランキングトルク制御装置は、エンジンと、該エンジンに連結されると共に、該エンジンをクランキング可能なモータと、該モータに電力を供給可能なバッテリーと、を備えるハイブリッド車両に搭載されている。ここで、「モータ」は、エンジン制御用のモータを意味するが、モータ・ジェネレータ（電動発動機）において実現されるモータであってもよい。即ち、モータとして機能し得る限りにおいて、モータ・ジェネレータを意味してもかまわない。

[0009] 例えばメモリ、プロセッサ等を備えてなる設定手段は、モータがエンジンをクランキングする際に（即ち、エンジンの始動時に）、電力偏差に応じて

バッテリーから出力される電力の制限値である出力制限値を設定可能である。

[0010] ここで、「電力偏差」とは、目標入出力電力と、実際の入出力電力との偏差を意味する。尚、電力偏差に応じて出力制限値を設定する方法には、公知の各種態様を適用可能であるので、説明の煩雑化を防ぐ目的から、その詳細については省略する。

[0011] 例えばメモリ、プロセッサ等を備えてなる制御手段は、エンジンの共振に起因して、バッテリーの電圧が該バッテリーに係る下限電圧より低くなったことを条件に、出力制限値を設定しないように設定手段を制御する。ここで、「エンジンの共振」とは、エンジンの回転数が、該エンジンを含む動力伝達系の共振帯域を通過する際に生じる、エンジンの回転数の比較的大きな変動を意味する。

[0012] 尚、「バッテリーに係る下限電圧」の設定方法には、公知の各種態様を適用可能であるので、説明の煩雑化を防ぐ目的から、その詳細については省略する。

[0013] 本願発明者の研究によれば、以下の事項が判明している。即ち、バッテリーの電圧が、予め設定された下限電圧を比較的長い期間下回ってしまうと、バッテリーの急速の劣化を招く可能性がある。このため、バッテリーの電圧が下限電圧を下回らないように、バッテリーから出力される電力が制限されることが多い。すると、バッテリーの出力電力が絞られることに起因して、モータのクランキングトルクが低下した結果、下支えトルクの減少に伴いエンジンの回転数が減少し、予期せぬエンジンストールに至る可能性がある。

[0014] そこで本発明では、バッテリーの電圧が一時的に下限電圧を下回ることを許容することによって、予期せぬエンジンストールの発生を抑制している。具体的には、上述の如く、制御手段により、エンジンの共振に起因して、バッテリーの電圧が下限電圧より低くなったことを条件に、出力制限値を設定しないように設定手段が制御される。

[0015] つまり、電力偏差に応じて出力制限値が設定される場合、所定時間前に検出された電力偏差が用いられるので、該所定時間前に、例えばエンジンの共

振等に起因して、バッテリーの電圧が下限電圧を瞬間的に下回ると、バッテリーから出力される電力が必要以上に制限されることが多い。このため、本発明では、バッテリーの電圧が下限電圧を瞬間的に下回ると予測される場合には、出力制限値を設定しないことによって、バッテリーから出力される電力が必要以上に制限されることを防止している。

[0016] この結果、モータのクランキングトルクの低下を抑制することができ、予期しないエンジンストールの発生を抑制することができる。他方で、バッテリーの電圧が下限電圧を比較的長い期間下回ると予測されるような場合に、バッテリーの保護を優先した制御が実行されるように構成すれば、バッテリーの劣化を抑制することができる。

[0017] 尚、共振帯域は、ハイブリッド車両の動力伝達系の構造に依存するため、設計段階において予測可能であることが、本願発明者の研究により判明している。従って、バッテリーの電圧が下限値を下回った原因が、エンジンの共振であるか否かは、該エンジンの回転数等から比較的容易に判定可能である。

[0018] 本発明の第2のクランキングトルク制御装置は、上記課題を解決するために、エンジンと、前記エンジンに連結されると共に、前記エンジンをクランキング可能なモータと、前記モータに電力を供給可能なバッテリーと、を備えるハイブリッド車両に搭載され、前記モータが前記エンジンをクランキングする際に、電力偏差に応じて前記バッテリーから出力される電力の制限値である出力制限値を設定可能な設定手段と、前記エンジンの初爆に起因して、前記バッテリーの電圧が該バッテリーに係る下限電圧より低くなったことを条件に、前記出力制限値を設定しないように前記設定手段を制御する制御手段と、を備える。

[0019] 本発明の第2のクランキングトルク制御装置によれば、上述した本発明の第1のクランキングトルク制御装置と同様に、モータのクランキングトルクの低下を抑制することができ、予期しないエンジンストールの発生を抑制することができる。

[0020] 例えばメモリ、プロセッサ等を備えてなる制御手段は、エンジンの初爆に

起因して、バッテリーの電圧が該バッテリーに係る下限電圧より低くなったことを条件に、出力制限値を設定しないように設定手段を制御する。

[0021] ここで、本願発明者の研究によれば、以下の事項が判明している。即ち、エンジンの始動時にエンジンに初爆があると、エンジンの回転数が上昇することに伴い、モータの回転数も上昇する。すると、モータでの消費電力が予定よりも多くなり、バッテリーの電圧が、予め設定された下限電圧を下回る可能性がある。このため、電力偏差に応じて出力制限値が設定されると、バッテリーから出力される電力が必要以上に制限されてしまう可能性があり、予期しないエンジンストールが発生するおそれがある。

[0022] そこで本発明では、上述の如く、制御手段により、エンジンの初爆に起因して、バッテリーの電圧が該バッテリーに係る下限電圧より低くなったことを条件に、出力制限値を設定しないように設定手段が制御される。つまり、本発明では、バッテリーの電圧が一時的に下限電圧を下回ることを許容することによって、予期せぬエンジンストールの発生を抑制している。

[0023] 尚、エンジンに初爆があったか否かを判定する方法（即ち、初爆判定）には、公知の各種態様を適用可能であるので、説明の煩雑化を防ぐ目的から、その詳細については省略する。

[0024] 本発明の作用及び他の利得は次に説明する実施するための形態から明らかにされる。

### 図面の簡単な説明

[0025] [図1]第1実施形態に係るハイブリッド車両の構成を示す概略図である。

[図2]第1実施形態に係るクランキングトルク制御処理を示すフローチャートである。

[図3]第2実施形態に係るクランキングトルク制御処理を示すフローチャートである。

[図4]エンジン回転数及びバッテリー電圧の時間変動の一例を示す概念図である。

### 発明を実施するための形態

[0026] 以下、本発明に係るクランキングトルク制御装置の実施形態を、図面に基  
づいて説明する。

[0027] <第1実施形態>

(車両の構成)

第1実施形態に係るハイブリッド車両の構成について、図1を参照して説明する。図1は、本実施形態に係るハイブリッド車両の構成を示す概略図である。尚、図1では、本発明と直接関連のある部材のみを示し、その他の部材については適宜省略している。

[0028] 図1において、ハイブリッド車両1は、エンジン11と、該エンジン11の出力軸としてのクランク軸12に、ダンパ13を介して接続された3軸式の動力分配機構14と、該動力分配機構14に接続された発電可能なモータ・ジェネレータMG1と、変速機15を介して動力分配機構14に接続されたモータ・ジェネレータMG2と、モータ・ジェネレータMG1及びMG2各々に対して電力を供給可能、且つモータ・ジェネレータMG1及びMG2各々の回生電力により充電可能に構成されているバッテリー21と、ECU (Electronic Control Unit: 電子制御ユニット) 22と、を備えて構成されている。

[0029] エンジン11は、例えばガソリン等の燃料により動力を出力する内燃機関である。該エンジン11は、ECU22により、例えば燃料噴射制御、点火制御、吸入空気量調節制御、等の運転制御を受けている。

[0030] 動力分配機構14は、サンギヤ141と、該サンギヤ141と同心円上に配置されたリングギヤ144と、サンギヤ141に噛合すると共に、リングギヤ144にも噛合する複数のピニオンギヤ142と、該複数のピニオンギヤ143を自転且つ公転自在に保持するキャリア143とを備える。即ち、動力分配機構14は、サンギヤ141、リングギヤ144及びキャリア143を回転要素として差動作用を行う遊星歯車機構として構成されている。

[0031] サンギヤ141には、モータ・ジェネレータMG1が接続されている。キャリア143には、ダンパ13を介してエンジン11のクランク軸12が接

続されている。リングギヤ１４４には、リングギヤ軸１４４aを介して変速機１５が接続されている。

[0032] モータ・ジェネレータMG１が発電機として機能するときには、動力分配機構１４は、キャリア１４３を介して入力されるエンジン１１からの動力を、サンギヤ１４１側とリングギヤ１４４側とに、そのギヤ比に応じて分配する。

[0033] 他方、モータ・ジェネレータMG１が電動機として機能するときには、動力分配機構１４は、キャリア１４３を介して入力されるエンジン１１からの動力と、サンギヤ１４１を介して入力されるモータ・ジェネレータMG１からの動力と、を統合してリングギヤ１４４側に出力する。リングギヤ１４４に出力された動力は、リングギヤ軸１４４aからギヤ機構１７、デファレンシャルギヤ１８を介して駆動輪１９に出力される。

[0034] また、モータ・ジェネレータMG１が電動機として機能するときであって、該モータ・ジェネレータMG１によりエンジン１１のクランク軸１２がクランキンクされる際には、サンギヤ１４１を介して入力されるモータ・ジェネレータMG１からの動力が、キャリア１４３を介して、クランク軸１２に伝達される。

[0035] 変速機１５は、モータ・ジェネレータMG２の回転軸１６とリングギヤ軸１４４aとの接続及び該接続の解除を実行可能に構成されている。

[0036] 尚、本実施形態に係る「モータ・ジェネレータMG１」は、本発明に係る「モータ」の一例である。

[0037] （クランキンクトルク制御装置）

以上のように構成されたハイブリッド車両１に搭載されるクランキンクトルク制御装置１００は、モータ・ジェネレータMG１がエンジン１１をクランキンクする際に、電力偏差に応じてバッテリー２１から出力される電力の制限値である出力制限値を設定可能であると共に、エンジン１１の共振に起因してバッテリー２１の電圧が、該バッテリー２１に係る下限電圧より低くなったことを条件に、出力制限値の設定を停止するECU２２を備えて構成されて

いる。

[0038] クランキングトルク制御装置 100 は、バッテリー 21 の端子間電圧を検出する電圧センサ 23 と、バッテリー 21 に入出力される電流を検出する電流センサ 24 と、バッテリー 21 の温度を検出する温度センサ 25 と、エンジン 11 の温度を検出する温度センサ 26 と、を更に備えて構成されている。

[0039] 本実施形態に係る「ECU 22」は、本発明に係る「設定手段」及び「制御手段」の一例である。つまり、本実施形態では、ハイブリッド車両 1 の各種電子制御用の ECU 22 の機能の一部を、クランキングトルク制御装置 100 の一部として利用している。

[0040] (クランキングトルク制御処理)

エンジン 11 が始動される際（例えば、EV 走行モードから HV 走行モードへ移行する際等）に、クランキングトルク制御装置 100 が実行するクランキングトルク制御処理について、図 2 のフローチャートを参照して説明する。このクランキングトルク制御処理は、エンジン 11 が始動される際に、所定時間毎（例えば、数 msec（ミリ秒）毎）に繰り返し実行される。

[0041] 図 2 において、先ず、クランキングトルク制御装置 100 の一部としての ECU 22 は、電圧センサ 23 により検出されたバッテリー 21 の端子間電圧を取得する（ステップ S101）。

[0042] 続いて、ECU 22 は、バッテリー 21 の状態に基づいて、入出力電力  $W_{in}$ 、 $W_{out}$  を算出する（ステップ S102）。具体的には例えば、ECU 22 は、取得されたバッテリー 21 の端子間電圧により特定されるバッテリー 21 の残容量（State of Charge: SOC）、温度センサ 25 により検出されたバッテリー 21 の温度等に基づいて、入出力電力  $W_{in}$ 、 $W_{out}$  を算出する。尚、バッテリー 21 の残容量は、電流センサ 24 により検出された電流値が積算されることによって特定されてもよい。

[0043] 次に、ECU 22 は、電圧センサ 23 により検出されたバッテリー 21 の端子間電圧が、該バッテリー 21 に係る下限電圧より低いか否かを判定する（ステップ S103）。バッテリー 21 の端子間電圧が下限電圧以上であると判定

された場合（ステップS 1 0 3 : N o）、E C U 2 2は、電力偏差に基づいて入出力許容制限W i n f、W o u t fを算出する（ステップS 1 1 0）。尚、入出力許容制限W i n f、W o u t fの算出方法には、公知の各種態様を適用可能であるので、説明の煩雑化を防ぐ目的から、その詳細については省略する。

[0044] 次に、E C U 2 2は、算出された入出力許容制限W i n f、W o u t fに基づいて、上限出力トルク及び下限出力トルクを算出し（ステップS 1 0 8）、上限出力トルク及び下限出力トルクの範囲内で目標トルクを算出する（ステップS 1 0 9）。

[0045] ステップS 1 0 3の処理において、バッテリー2 1の端子間電圧が下限電圧より低いと判定された場合（ステップS 1 0 3 : Y e s）、E C U 2 2は、バッテリー2 1の下限電圧割れが、エンジン1 1の共振に起因する一時的な下限電圧割れであるか否かを判定する。具体的には、E C U 2 2は、下記のステップS 1 0 4乃至S 1 0 6の判定処理を実行する。尚、ステップS 1 0 4乃至S 1 0 6の処理は、図2に記載されている順番に限らず、どの処理から実行されてもよい。

[0046] E C U 2 2は、バッテリー2 1の下限電圧割れが、エンジン1 1の回転数変動に起因するものであるか否かを判定する（ステップS 1 0 4）。具体的には例えば、E C U 2 2は、バッテリー2 1の端子間電圧が下限電圧より低いと判定された時刻近傍における所定期間内のエンジン1 1の回転数の変化に基づいて、バッテリー2 1の下限電圧割れが、エンジン1 1の回転数変動に起因するものであるか否かを判定する。

[0047] バッテリー2 1の下限電圧割れが、エンジン1 1の回転数変動に起因するものであると判定された場合（ステップS 1 0 4 : Y e s）、E C U 2 2は、エンジン1 1の回転数が、共振帯域に該当する回転数であるか否かを判定する（ステップS 1 0 5）。エンジン1 1の回転数が共振帯域に該当する回転数であると判定された場合（ステップS 1 0 5 : Y e s）、E C U 2 2は、バッテリー2 1の下限電圧割れが断続的であり、且つ、エンジン1 1の回転数

変動の周期がエンジン 11 の爆発 1 次成分の周期と一致するか否かを判定する(ステップ S 106)。

[0048] バッテリ 21 の下限電圧割れが断続的であり、且つ、エンジン 11 の回転数変動の周期がエンジン 11 の爆発 1 次成分の周期と一致すると判定された場合(即ち、ステップ S 104 乃至ステップ S 106 の判定処理の結果が全て“Y e s”であった場合)(ステップ S 106 : Y e s)、ECU 22 は、バッテリ 21 の下限電圧割れが、エンジン 11 の共振に起因する一時的な下限電圧割れであると判定する。そして、ECU 22 は、電力偏差に基づく入出力許容制限  $W_{inf}$ 、 $W_{out}$  は算出せずに(即ち、上述したステップ S 110 の処理は実行せずに)、上述したステップ S 102 の処理で算出された出力電力  $W_{out}$  を維持する(ステップ S 107)。

[0049] 次に、ECU 22 は、入出力電力  $W_{in}$ 、 $W_{out}$  に基づいて、上限出力トルク及び下限出力トルクを算出し(ステップ S 108)、目標トルクを算出する(ステップ S 109)。

[0050] 上述したステップ S 104 乃至ステップ S 106 の判定処理のいずれかの結果が“N o”であった場合(即ち、(i) バッテリ 21 の下限電圧割れが、エンジン 11 の回転数変動に起因するものでない、(ii) エンジン 11 の回転数が、共振帯域に該当する回転数でない、又は(iii) バッテリ 21 の下限電圧割れが断続的でない、若しくは、エンジン 11 の回転数変動の周期がエンジン 11 の爆発 1 次成分の周期と一致しない、と判定された場合)、ECU 22 は、バッテリ 21 の下限電圧割れが一時的なものではないと判定する。そして、ECU 22 は、バッテリ 21 保護の観点から、上述したステップ S 110 の処理を実行する。

[0051] <第 2 実施形態>

本発明のクランキングトルク制御装置に係る第 2 実施形態を、図 3 及び図 4 を参照して説明する。第 2 実施形態では、実行されるクランキングトルク制御処理が一部異なっている以外は、第 1 実施形態の構成と同様である。よって、第 2 実施形態について、第 1 実施形態と重複する説明を省略すると共

に、図面上における共通箇所には同一符号を付して示し、基本的に異なる点についてのみ、図 3 及び図 4 を参照して説明する。

[0052] (クランキングトルク制御処理)

本実施形態に係るクランキングトルク制御装置 100 が実行するクランキングトルク制御処理について、図 3 のフローチャートを参照して説明する。

[0053] 図 3 において、バッテリー 21 の端子間電圧が下限電圧以上であると判定された場合（ステップ S 103 : No）、ECU 22 は、バッテリー 21 の下限電圧割れが、エンジン 11 の初爆に起因する一時的な下限電圧割れであるかを判定する。具体的には、ECU 22 は、下記のステップ S 201 及び S 202 の判定処理を実行する。尚、ステップ S 201 及び S 202 の処理は、図 3 に記載されている順番に限らず、どちらの処理から実行されてもよい。

[0054] ECU 22 は、バッテリー 21 の下限電圧割れが、エンジン 11 の回転数の上昇に起因するものであるかを判定する（ステップ S 201）。バッテリー 21 の下限電圧割れが、エンジン 11 の回転数の上昇に起因するものであると判定された場合（ステップ S 201 : Yes）、ECU 22 は、エンジン 11 に初爆があったかを判定する（ステップ S 202）。

[0055] エンジン 11 に初爆があったと判定された場合（即ち、ステップ S 201 及びステップ S 202 の判定処理の結果が全て “Yes” であった場合）（ステップ S 202 : Yes）、ECU 22 は、バッテリー 21 の下限電圧割れが、エンジン 11 の初爆に起因する一時的な下限電圧割れであると判定する。そして、ECU 22 は、エンジン 11 の回転数上昇を考慮して、出力許容制限  $W_{out\_fire}$  を算出する（ステップ S 203）。

[0056] ここで、出力許容制限  $W_{out\_fire}$  の算出方法の一具体例について、図 4 を参照して説明する。図 4 は、エンジン回転数及びバッテリー電圧の時間変動の一例を示す概念図である。

[0057] 図 4 において、時刻  $t_1$  に、エンジン 11 に初爆があったとすると、該初爆に起因してエンジン 11 の回転数が上昇する（図 4 上段の時刻  $t_2$  参照）

。この際、エンジン 11 の初爆に起因して、バッテリー 21 の端子間電圧が下限電圧より低くなったとする（図 4 下段の時刻 t 2 参照）。尚、図 4 下段において網掛けで示した部分は、エンジン 11 の初爆に起因して過剰に消費された電力を示している。

[0058] ECU 22 は、ステップ S 102 の処理で算出された出力電力  $W_{out}$  から、エンジン 11 の初爆に起因して過剰に消費された電力を差し引くことによって、出力許容制限  $W_{out\_fire}$  を算出する。

[0059] 再び図 3 に戻り、ECU 22 は、算出された出力許容制限  $W_{out\_fire}$  に応じて、目標トルクを算出する（ステップ S 109）。具体的には例えば、ECU 22 は、下記式により目標トルクを算出する。

目標トルク = 出力許容制限  $W_{out\_fire}$  ÷ (到達予測回転数 × 円周率 × 2)

ここで、「到達予測回転数」とは、所定時間後に到達すると予測されるエンジン 11 の回転数（図 4 上段の時刻 t 3 参照）を意味する。

[0060] 上述したステップ S 201 及びステップ S 202 の判定処理のいずれかの結果が“N o”であった場合（即ち、(i) バッテリー 21 の下限電圧割れが、エンジン 11 の回転数の上昇に起因するものでない、又は (i i) エンジン 11 に初爆がない、と判定された場合）、ECU 22 は、バッテリー 21 の下限電圧割れが一時的なものではないと判定する。そして、ECU 22 は、バッテリー 21 保護の観点から、上述したステップ S 110 の処理を実行する。

[0061] 本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴うクランキングトルク制御装置もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

## 符号の説明

[0062] 1…ハイブリッド車両、11…エンジン、14…動力分配機構、15…変速機、21…バッテリー、22…ECU、MG 1、MG 2…モータ・ジェネレ

一々

## 請求の範囲

[請求項1]           エンジンと、前記エンジンに連結されると共に、前記エンジンをクランキング可能なモータと、前記モータに電力を供給可能なバッテリーと、を備えるハイブリッド車両に搭載され、

前記モータが前記エンジンをクランキングする際に、電力偏差に応じて前記バッテリーから出力される電力の制限値である出力制限値を設定可能な設定手段と、

前記エンジンの共振に起因して、前記バッテリーの電圧が該バッテリーに係る下限電圧より低くなったことを条件に、前記出力制限値を設定しないように前記設定手段を制御する制御手段と、

を備えることを特徴とするクランキングトルク制御装置。

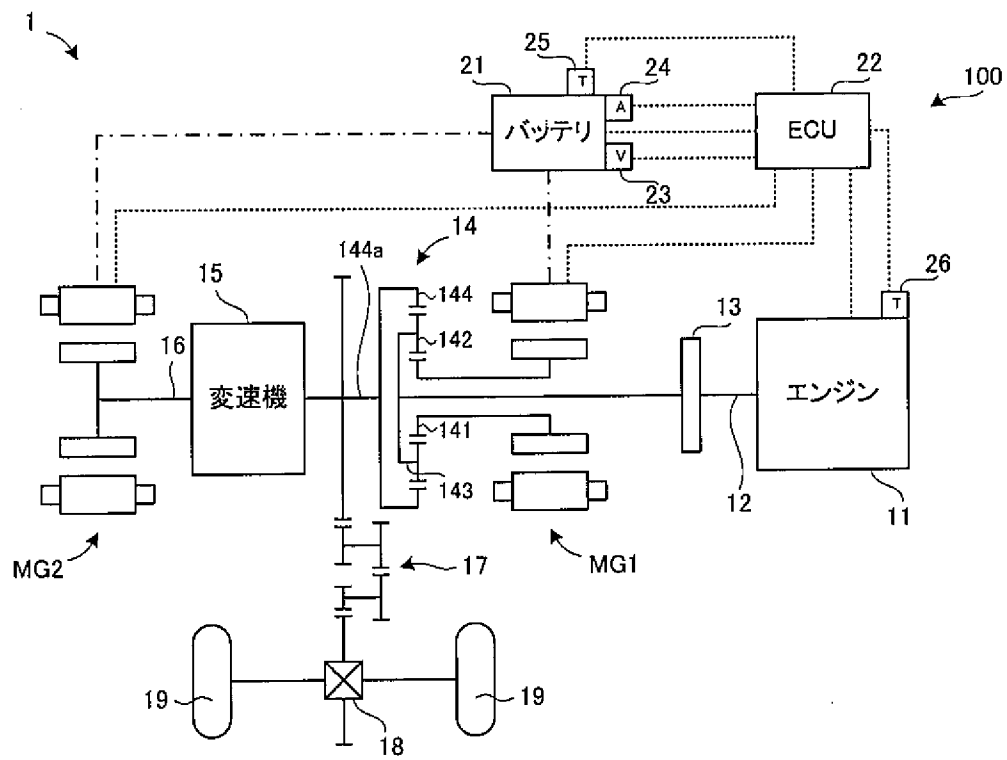
[請求項2]           エンジンと、前記エンジンに連結されると共に、前記エンジンをクランキング可能なモータと、前記モータに電力を供給可能なバッテリーと、を備えるハイブリッド車両に搭載され、

前記モータが前記エンジンをクランキングする際に、電力偏差に応じて前記バッテリーから出力される電力の制限値である出力制限値を設定可能な設定手段と、

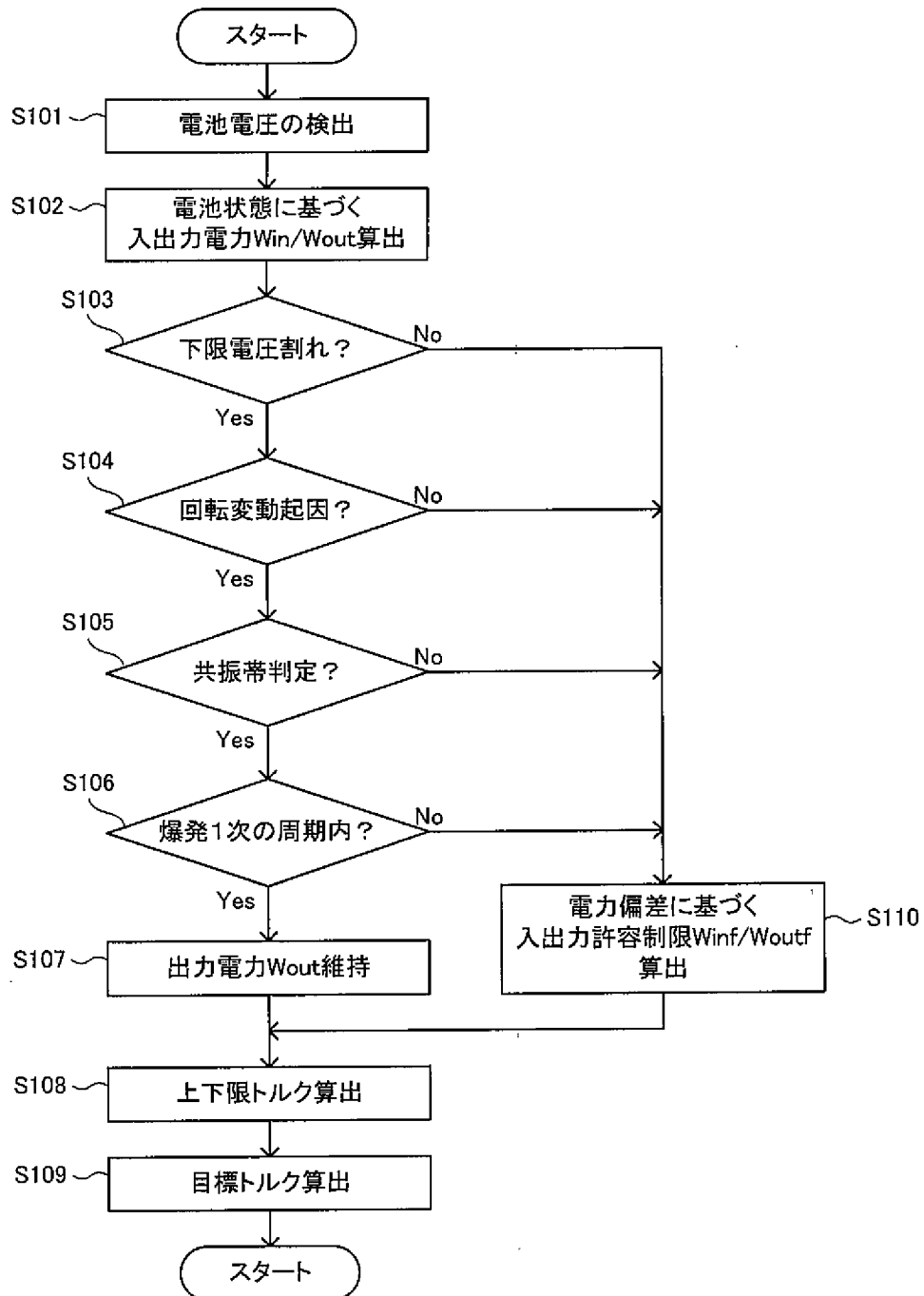
前記エンジンの初爆に起因して、前記バッテリーの電圧が該バッテリーに係る下限電圧より低くなったことを条件に、前記出力制限値を設定しないように前記設定手段を制御する制御手段と、

を備えることを特徴とするクランキングトルク制御装置。

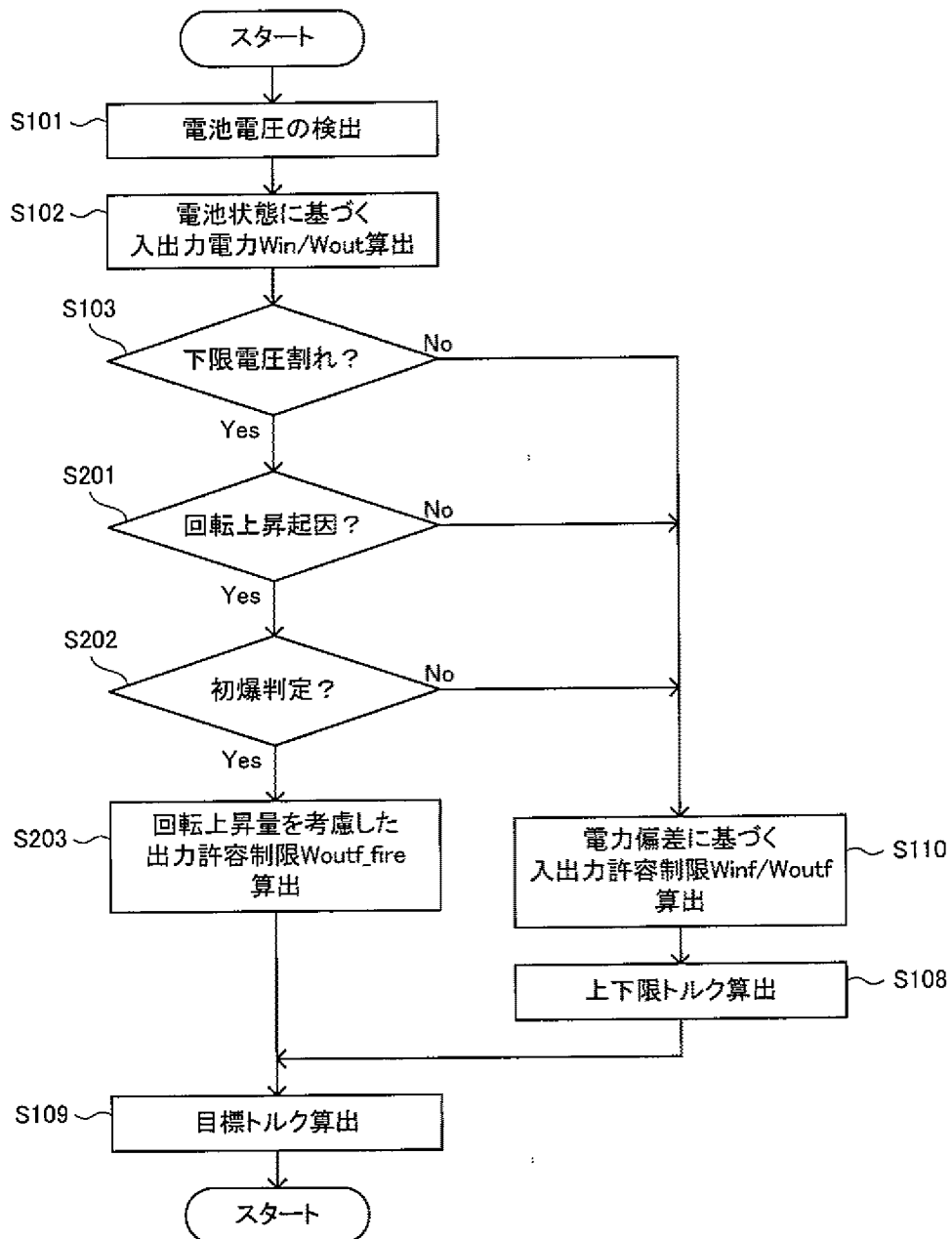
[図1]



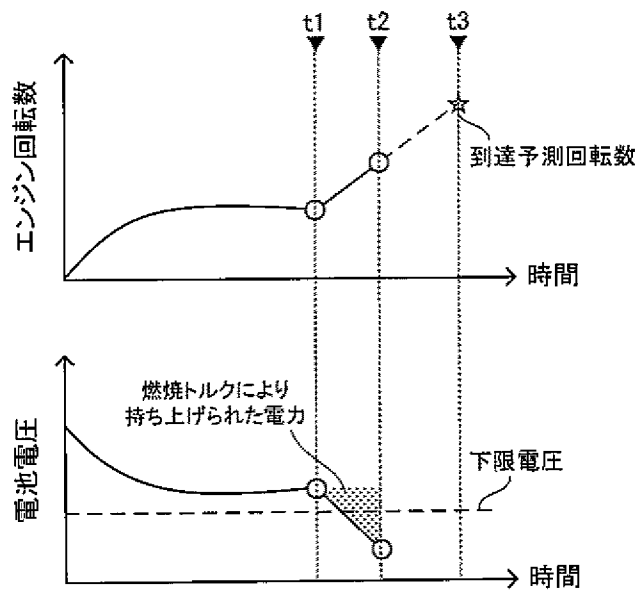
[図2]



[図3]



[図4]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/061409

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W10/26(2006.01)i, B60K6/445(2007.10)i, B60K6/54(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)

B60W10/26, B60K6/445, B60K6/54, 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 2011-51480 A (Toyota Motor Corp.),<br>17 March 2011 (17.03.2011),<br>paragraph [0028], lines 9 to 15, 19 to 25;<br>paragraph [0029], lines 14 to 20; paragraph<br>[0030], lines 9 to 13; fig. 5<br>(Family: none) | 1-2                   |
| A         | JP 2009-190525 A (Nissan Motor Co., Ltd.),<br>27 August 2009 (27.08.2009),<br>paragraphs [0034] to [0058]; fig. 7 to 8<br>(Family: none)                                                                             | 1-2                   |
| A         | JP 2006-94691 A (Toyota Motor Corp.),<br>06 April 2006 (06.04.2006),<br>paragraphs [0043] to [0046]<br>& JP 2008-260529 A & JP 2008-265754 A                                                                         | 1-2                   |

☐ 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  
12 August, 2011 (12.08.11)

Date of mailing of the international search report  
23 August, 2011 (23.08.11)

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 (IPC))

Int.Cl. B60W10/26(2006.01)i, B60K6/445(2007.10)i, B60K6/54(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 (IPC))

Int.Cl. B60W10/26, B60K6/445, B60K6/54, 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   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2011年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2011年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2011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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 2011-51480 A (トヨタ自動車株式会社) 2011.03.17, 第28段落<br>第9-15行及び第19-25行、第29段落第14-20行、第30段落第9-13<br>行、図5 (ファミリーなし) | 1-2            |
| A               | JP 2009-190525 A (日産自動車株式会社) 2009.08.27, 第34-58段<br>落、第7-8図 (ファミリーなし)                                       | 1-2            |
| A               | JP 2006-94691 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.04.06, 第43-46段<br>落 & JP 2008-260529 A & JP 2008-265754 A                 | 1-2            |

☐ 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

12.08.2011

国際調査報告の発送日

23.08.2011

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 3355

32

5069