

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-166367
(P2004-166367A)

(43) 公開日 平成16年6月10日(2004.6.10)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B60L 11/12	B60L 11/12	5G003
B60K 6/04	B60K 6/04 330	5H030
H01M 10/44	B60K 6/04 510	5H115
H02J 7/00	H01M 10/44 P	
	H02J 7/00 P	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 22 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2002-328267 (P2002-328267)	(71) 出願人	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(22) 出願日	平成14年11月12日 (2002.11.12)	(74) 代理人	100075513 弁理士 後藤 政喜
		(74) 代理人	100084537 弁理士 松田 嘉夫
		(72) 発明者	山口 武蔵 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	小宮山 晋 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の電池制御装置

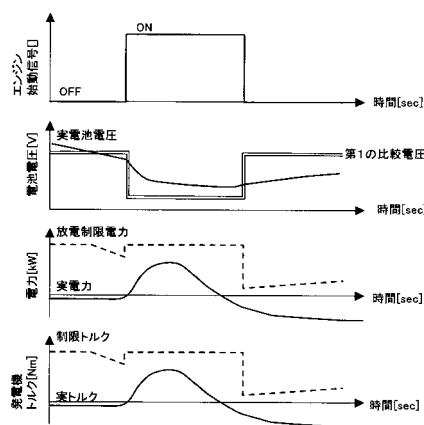
(57) 【要約】

【課題】 運転状況に応じて充放電の制御を行うハイブリッド車両の電池制御装置を提供する。

【解決手段】 エンジン1と発電機2を備えた発電装置と、電池を備えた蓄電装置3と、駆動モータ4を備え、さらに、蓄電装置3の電池電圧が第1の比較電圧未満か否かを判断する第1の判断手段(S503、S509)を備える。また、電池電圧が第1の比較電圧未満であると判断された場合には、蓄電装置3からの放電を制限する放電電力制限手段(S505、S511)と、エンジン1が発電機2により始動中か否かを検知するエンジン始動検出手段(S501)と、を備える。エンジン1始動中には、放電電力制限手段による放電の制限を抑制する。

。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンと発電機を備えた発電装置と、電池を備えた蓄電装置と、駆動モータと、を備えたハイブリット車両の電池制御装置において、
前記蓄電装置を構成する電池の電圧が第 1 の所定電圧未満か否かを判断する第 1 の判断手段と、

前記第 1 の判断手段により電圧が第 1 の所定電圧未満であると判断された場合には、前記蓄電装置からの放電を制限する放電電力制限手段と、

前記エンジンが前記蓄電装置からの電力を受ける前記発電機により始動中であるかどうかを検知するエンジン始動検出手段と、を備え、

前記エンジンが始動中である場合には、前記放電電力制限手段による放電の制限を抑制することを特徴とするハイブリッド車両の電池制御装置。

10

【請求項 2】

前記エンジンが始動中である場合には、前記第 1 の所定電圧の値を低く設定することにより放電の制限を抑制する請求項 1 に記載のハイブリッド車両の電池制御装置。

【請求項 3】

前記エンジンが始動中である場合には、前記放電電力の制限量を小さくすることにより放電の制限を抑制する請求項 1 に記載のハイブリット車両の電池制御装置。

【請求項 4】

前記エンジンが始動中の場合には、前記駆動モータに用いる電力を制限する請求項 1 に記載のハイブリッド車両の電池制御装置。

20

【請求項 5】

前記エンジンが始動中の場合には、前記エンジン始動に関与しない車両の補機類に用いる電力を制限する請求項 1 に記載のハイブリッド車両の電池制御装置。

【請求項 6】

前記第 1 の所定電圧を、雰囲気温度に基づいて設定する請求項 1 に記載のハイブリッド車両の電池制御装置。

【請求項 7】

エンジンと、駆動モータと、蓄電装置と、有段変速機とを備え、前記エンジンと前記駆動モータの少なくとも一方の動力を、前記有段変速機を介して出力軸に伝達するハイブリット車両の電池制御装置において、

30

前記蓄電装置を構成する電池の電圧が第 1 の所定電圧未満か否かを判断する第 1 の判断手段と、

前記第 1 の判断手段において、電池の電圧が第 1 の所定電圧未満であると判断された場合には、前記蓄電装置からの放電電力を制限する放電電力制限手段と、変速時に生じる変速ショックを打ち消すように、前記エンジンと前記駆動モータで発生するトルクを制御するトルク協調制御が動作中であるかどうかを検知するトルク協調制御動作検出手段と、を備え、

前記トルク協調制御が動作中である場合には、前記放電電力制限手段による放電の制限を抑制することを特徴とするハイブリット車両の電池制御装置。

40

【請求項 8】

エンジンと、駆動モータと、蓄電装置と、有段変速機と、を備え、前記エンジンと前記駆動モータの少なくとも一方の動力を、前記有段変速機を介して出力軸に伝達するハイブリット車両の電池制御装置において、

前記蓄電装置を構成する電池の電圧が第 2 の所定電圧より高いか否かを判断する第 2 の判断手段と、

前記第 2 の判断手段において、電池の電圧が第 2 の所定値より高いと判断された場合には、前記蓄電装置からの充電電力を制限する充電電力制限手段と、

変速時に生じる変速ショックを打ち消すように、前記エンジンと前記駆動モータで発生するトルクを制御するトルク協調制御が動作中であるかどうかを検知するトルク協調制御動

50

作検出手段と、を備え、

前記トルク協調制御が動作中である場合には、前記充電電力制限手段による充電の制限を抑制することを特徴とするハイブリット車両の電池制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、ハイブリット車両の電池制御装置に関する、特に電池の充放電制限制御に関する。

【0002】

【従来の技術】

ハイブリット車両に搭載する電池は高電圧を発生する必要があり、多数の電池セルを直列に接続した組電池を用いたものが知られている。このような組電池では、各電池セルの電圧を検出して、この電圧が一つでも0になった場合に電池をモータから切り離して、さらなる放電を禁止する制御が行われる。この場合、セル電圧が0になった時点で駆動モータへ供給された電流が遮断されるため、走行性能が大きく変化してドライバに与える違和感が大きい。

【0003】

そこで従来の充放電制御装置では、放電制限、放電禁止の二段階で放電電流を制限し、ドライバに与える違和感を軽減している。具体的には、放電制限を開始する電池セル電圧を、放電禁止する電池セル電圧より高い電圧に設け、電池セル電圧がその電圧を下回った場合に放電電流値を制限する。また、充電制限を開始する電池セル電圧を、充電禁止する電池セル電圧より低い電圧に設け、電池セル電圧がその電圧を上回った場合に充電電流値を制限する。その結果、駆動モータにおける駆動力変化が緩やかになり、ドライバに与える違和感を低減することができる（例えば、特許文献1参照。）。

【0004】

【特許文献1】

特開平11-178225号公報

【0005】

【発明が解決しようとしている問題点】

しかしながら、上記従来の技術のように充放電禁止に至る手前から電流を制限することで、運転状況によっては悪影響を受ける場合があった。

【0006】

例えば、エンジン始動時にバッテリー容量が小さい場合には、残り僅かなバッテリー容量を用いて駆動モータで走行するか、車両停止に至るか、のどちらかとなる。このような場合には、従来技術のようにドライバに与える違和感を抑制するために放電禁止に至る手前から放電電力の制限を行うと、エンジン始動が可能な量の電力が残っているにもかかわらず、車両停止に至ってしまう可能性が生じる。

【0007】

そこで、本発明は、運転状況に応じて充放電の制御を行うことのできるハイブリッド車両の電池制御装置を提供することを目的とする。

【0008】

【問題点を解決するための手段】

本発明は、エンジンと発電機を備えた発電装置と、電池を備えた蓄電装置と、駆動モータと、を備えたハイブリット車両の電池制御装置において、前記蓄電装置を構成する電池の電圧が第1の所定電圧未満か否かを判断する第1の判断手段を備える。また、前記第1の判断手段により電圧が第1の所定電圧未満であると判断された場合には、前記蓄電装置からの放電を制限する放電電力制限手段と、前記エンジンが前記蓄電装置からの電力を受ける前記発電機により始動中であるかどうかを検知するエンジン始動検出手段と、を備える。前記エンジンが始動中である場合には、前記放電電力制限手段による放電の制限を抑制する。

10

20

30

40

50

【0009】

また、エンジンと、駆動モータと、蓄電装置と、有段変速機とを備え、前記エンジンと前記駆動モータの少なくとも一方の動力を、前記有段変速機を介して出力軸に伝達するハイブリット車両の電池制御装置において次のように構成する。

前記蓄電装置を構成する電池の電圧が第1の所定電圧未満か否かを判断する第1の判断手段と、前記第1の判断手段において、電池の電圧が第1の所定電圧未満であると判断された場合には、前記蓄電装置からの放電電力を制限する放電電力制限手段と、を備える。また、変速時に生じる変速ショックを打ち消すように、前記エンジンと前記駆動モータで発生するトルクを制御するトルク協調制御が動作中であるかどうかを検知するトルク協調制御動作検出手段と、を備える。このような電池制御装置において、前記トルク協調制御が動作中である場合には、前記放電電力制限手段による放電の制限を抑制する。

10

【0010】

さらに、エンジンと、駆動モータと、蓄電装置と、有段変速機とを備え、前記エンジンと前記駆動モータの少なくとも一方の動力を、前記有段変速機を介して出力軸に伝達するハイブリット車両の電池制御装置において次のように構成する。前記蓄電装置を構成する電池の電圧が第2の所定電圧より高いか否かを判断する第2の判断手段と、前記第2の判断手段において、電池の電圧が第2の所定値より高いと判断された場合には、前記蓄電装置からの充電電力を制限する充電電力制限手段と、を備える。また、変速時に生じる変速ショックを打ち消すように、前記エンジンと前記駆動モータで発生するトルクを制御するトルク協調制御が動作中であるかどうかを検知するトルク協調制御動作検出手段と、を備える。このような電池制御装置において、前記トルク協調制御が動作中である場合には、前記充電電力制限手段による充電の制限を抑制する。

20

【0011】

【作用及び効果】

エンジンが始動中である場合に、放電電力制限手段による放電の制限を抑制することで、電力を確保してエンジンを始動できる頻度を高くすることができる。

【0012】

また、トルク協調制御が動作中である場合には、放電電力制限手段による放電の制限を抑制することで、変速ショックを抑制するのに必要なトルクを発生するための放電電力を確保できる頻度を高くすることができる。

30

【0013】

さらに、トルク協調制御が動作中である場合には、充電電力制限手段による充電の制限を抑制することで、変速ショックを抑制するのに必要なトルクを発生するための充電電力を回収できる頻度を高くすることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

第1の実施形態に用いるハイブリット車両の概略図を図1に示す。ここではシリーズハイブリット車両を用いる。本実施形態では、セルコントローラ9において各セル電圧が所定範囲内であるかどうかを判断することにより過充放電の可能性を判断し、その結果に基づいて統合コントローラ12において充放電を制御する。なお、ここではセルコントローラ9で過充放電の可能性を判断しているが、この限りではなく、例えば過放電の可能性のみを検出する回路を用いたり、放電制御を行うためのコントローラを個別に備えたりしてもよい。

40

【0015】

パワートレインは、エンジン1と、エンジン1に直結されエンジン1の出力を電力に変換したり、始動時にクランキングを行ったりする発電機2、発電機2で生成された電力の貯蔵部である蓄電装置3を備える。さらに、発電機2で発生した電力、または、蓄電装置3に蓄えられた電力、または、それら両方の電力で駆動される駆動モータ4を備える。駆動モータ4のトルクはファイナルギア6を介してタイヤ5に伝達され、車両の駆動力として使用される。

50

【0016】

制御系としては、ハイブリット車両を統合的に制御する統合コントローラ12、統合コントローラ12から出力されるエンジン1のトルク指令値を実現するようにスロットル開度を制御するエンジンコントローラ7を備える。また、発電機2の回転速度が、統合コントローラ12から出力される回転速度指令値と等しくなるように発電機2をベクトル制御する発電機コントローラ8を備える。さらに、統合コントローラ12から出力されるモータトルク指令値に基づき駆動モータ4のトルクをベクトル制御する駆動モータコントローラ11を備える。

【0017】

また、蓄電装置3の制御系として、セルコントローラ9と蓄電装置コントローラ10を備える。セルコントローラ9は複数の電池で構成された蓄電装置3の各セルの電圧のバラツキを抑制したり、過充放電の可能性があるかどうかを判断したりする回路を備える。各セルの状態の情報は統合コントローラ12に送られる。蓄電装置コントローラ10は、蓄電装置3全体の電圧・電流を検出し、蓄電装置3への入出力可能な電力を演算して統合コントローラ12に送る。

【0018】

図2にセルコントローラ9の回路構成を示す。図2(a)に概要を、(b)に詳細な回路を示す。

【0019】

蓄電装置3を構成する直列に接続された複数の電池セル1n ($n = 1, 2, 3 \dots$) 各々に、セル間の電圧のバラツキを抑えるための電流バイパス2n ($n = 1, 2, 3 \dots$) を備える。また、電池セル1nの過充電が生じる可能性を検出するための過充電検出回路3n ($n = 1, 2, 3 \dots$) と、電池セル1nの過放電が生じる可能性を検出するための過放電検出回路4n ($n = 1, 2, 3 \dots$) を備える。さらに、各セル毎の過充電検出回路3nおよび過放電検出回路4nの検出結果を出力するセル出力部5n ($n = 1, 2, 3 \dots$) と、蓄電装置3の過充電または過放電の可能性があるかどうかを出力する出力部6を備える。

【0020】

出力部6からの出力は統合コントローラ12に送られる。ここでは、いずれかの電池セル1nで過充電もしくは過放電の少なくとも一方が生じる可能性がある場合には1、それ以外には0という信号を統合コントローラ12に送る。

【0021】

図2(b)に示すように、セル電圧のバラツキを抑制する電流バイパス流路2nには、電池と並列に内部抵抗とツェナーダイオード(例えば、逆方向電圧が3.8V)を備える。ここでは、セル電圧が逆方向電圧を超えた場合に内部抵抗に電流が流れる。このため、充電を継続すると、電池セル1nの電圧が逆電圧近傍にそろい、各電池セル1nの電圧のバラツキを抑制することができる。

【0022】

過充電検出回路3nには電圧コンバータを備え、各電池セル1nでの電圧が第2の比較電圧より大きくなったらセル出力部5nに信号(例えば、1)を出力する。ここで、第2の比較電圧は、電池セル1nが過充電となる可能性があり、充電電力の制限を開始する充電制限開始電圧とする。このときp型MOSトランジスタを導通させるかどうかにより第2の比較電圧を切り替える。p型MOSトランジスタを導通させた場合には第2の比較電圧が低くなり(例えば、第2の比較電圧が3.9[V])、導通させない場合には第2の比較電圧が高くなる(例えば、第2の比較電圧が4.1[V])。このp型MOSトランジスタを導通させるかどうかについては走行状態に応じて統合コントローラ12において判断する。その判断に反映した信号がセルコントローラ9に送られて、p型MOSトランジスタを導通させる。

【0023】

過放電検出回路4nには電圧コンバータを備え、各電池セル1nの電圧が第1の比較電圧

より小さくなったらセル出力部 5 n に信号 (例えば、1) を出力する。ここで、第 1 の比較電圧は、電池セル 1 n が過放電となる可能性があり、放電電力の制限を開始する放電制限開始電圧とする。このとき n 型 MOS トランジスタを導通させるかどうかにより第 1 の比較電圧を切り替える。n 型 MOS トランジスタを導通させた場合には第 1 の比較電圧が低くなり (例えば、第 1 の比較電圧が 2 [V])、導通させない場合には第 1 の比較電圧が高くなる (例えば、第 1 の比較電圧が 2.3 [V])。また、n 型 MOS トランジスタを導通させるかどうかについては、走行状態に応じて統合コントローラ 12 により判断し、その判断を反映した信号がセルコントローラ 9 に送られる。

【0024】

なお、本発明の過放電検出回路 4 n では、エンジン 1 の始動時以外の場合には第 1 の比較電圧を高い状態に、エンジン 1 の始動時には第 1 の比較電圧を低い状態に設定する。電圧セル 1 n の電圧のいずれかがこのような第 1 の比較電圧より低くなった場合に、過放電検出回路 4 n の出力信号を 1 としてセル出力部 5 n に出力し、放電電力の制限を開始する。

10

【0025】

ここで、図 2 のセルコントローラ 9 では、n 型および p 型 MOS トランジスタを導通させるか否かを切り替える統合コントローラ 12 からの信号が共通である。そのため、図 3 に示すように、p 型 MOS トランジスタが導通状態であれば n 型 MOS トランジスタが導通状態ではないし、p 型 MOS トランジスタが導通状態でなければ n 型 MOS トランジスタが導通状態となる関係がある。つまり、第 1 の比較電圧を低く設定した場合には第 2 の比較電圧の値は高く設定され、放電および充電の制限を生じにくくする。なお、放電側、充電側で別々の制限を設けたい場合には、図 2 に示す構成ではなく、n および p 型 MOS トランジスタの導通状態を切り替える信号を別々に設ければよい。

20

【0026】

また、各電池セル 1 n からの出力信号がセル出力部 5 n からの一本のみであるので、過充電回路 3 n の出力信号が 1 であるのか、過放電検出回路 4 n の出力信号が 1 であるのかを判断することができない。このため、蓄電装置コントローラ 10 において検出した蓄電装置 3 の電圧に基づいて、満充電付近の電圧であるならば過充電検出回路 3 n からの出力が 1、逆に低い電圧であるならば過放電検出回路 4 n からの出力が 1 であると推定する。この推定結果により、過放電と過充電のどちらが生じる可能性があるのかを判断する。ここで他の状態として、あるセル 1 a の過充電回路 3 a の出力信号が 1、その他のあるセル 1 b の過放電回路 4 b の出力信号が 1 でありセルコントローラ 9 からの出力部 6 が 1 となる場合が考えられる。つまり、過充電と過放電の可能性が同時に発生している場合であるが、図 2 に示すように各セル間の電圧のバラツキを抑制するバイパス回路 2 n を備えるため、このような状態が発生する可能性は極めて低いと考えることができる。

30

【0027】

次に、本実施形態の放電の制御方法を図 4 のフローチャートを用いて説明する。ここでは、過放電が生じる可能性があるかと判断して放電制限を開始する電圧を前述の第 1 の比較電圧の値とする。エンジン 1 の始動時には低い第 1 の比較電圧を放電制限の開始電圧とし、それ以外の場合には高い第 1 の比較電圧を放電制限の開始電圧とする。本処理は、一定周期、例えば 100 [msec] 毎に繰り返す。

40

【0028】

ステップ S 401 において、蓄電装置 3 から取り出す放電電力の制限値 P_{d_limit} [kW] を求める。これは、図 5 の放電電力制限値算出のフローチャートに従って求めることができる。

【0029】

ステップ S 501 において、エンジン 1 が始動中であるかどうかを判断する。この判断は、統合コントローラ 12 からのエンジン始動指令値を基に判断することができる。エンジン 1 が始動中であると判断されたらステップ S 502 に進み、過放電検出回路 4 n の比較電圧切り替えスイッチを ON にする。この比較電圧切り替えスイッチは、図 2 の各セルに備えた過放電検出回路 4 n の n 型 MOS トランジスタであり、ON にすること

50

によりこれを導通させる。これにより、過放電の生じる可能性を検出する基準値となる第1の比較電圧を低い値に設定する。

その結果、セル電圧が低い値となるまで放電電力の制限は開始されず、蓄電装置3の蓄電量が少ない場合でも、一時的に多くの電力を取り出すことができる。なお、この比較電圧切り替えスイッチの切り替えは、統合コントローラ12からの信号に基づいて行われる。

【0030】

ステップS503において、過放電検出回路4nの出力信号が1であるセルがあるかどうかを判断する。つまり、電池セル1nのうち過放電となる可能性があるものがあるかどうかを判断する。ここでは、前述したように蓄電装置コントローラ10で求めた蓄電装置3の電圧に基づき、出力部6からの信号が過充電の可能性を示すものか過放電の可能性を示すものかを推定する。

【0031】

ステップS503において、過放電の可能性のある電池セル1nが存在すると判断された場合には、ステップS504に進む。ステップS504では、カウントアップタイマー値 $t [sec]$ に演算周期 $t_sample [sec]$ を加える。ここで、カウントアップタイマー値 $t [sec]$ は過放電の可能性があると判断された継続時間を示す。つまり、放電電力の制限が継続している時間を示す。初期値は0である。

【0032】

次に、ステップS505において、カウントアップタイマー値 $t [sec]$ に基づいて、放電電力制限値 $Pd_limit [kW]$ を算出する。具体的には、図16に示すテーブルからカウントアップタイマー値 t に対応する放電電力制限値 Pd_limit の値を読み出す。このテーブルは、予め実験等を行って設定されるものであり、過放電とならない範囲で蓄電装置3から取り出すことが可能な電力の上限に近い値となっている。取り出し可能な電力は、放電時間の経過とともに小さくなるので、放電電力制限値 Pd_limit の値も、カウントアップタイマー値 t が増すごとに小さくなるよう設定されており、最終的には放電禁止 ($Pd_limit = 0 [kW]$) となる。このような方法で放電電力制限値 Pd_limit を算出することにより、放電制限の開始から放電禁止に至るまでの間、放電電力の制限量が徐々に変化することになり、駆動モータ4へ供給される電力の急変が抑制され、ドライバに違和感を与えることがない。

【0033】

一方、ステップS503において過放電検出回路4nの出力が1でない、つまり、全ての電池セル1nの電圧が第1の比較電圧より高いと判断されたら、ステップS506に進む。このときには過放電の可能性がないと判断して、ステップS506において、カウントアップタイマー値 $t [sec]$ をリセットする。次に、ステップS507において、放電電力制限値 $Pd_limit [kW]$ を設定する。ここでは例えば放電電力制限値 $Pd_limit [kW]$ として、蓄電装置3の放電可能電力を設定する。放電可能電力は、蓄電装置3から取り出すことのできる電力値である。放電可能電力は以下の式(1)から算出することができる。

【0034】

【式1】

(放電可能電力) = 最低電圧 × (開放電圧 - 最低電圧) / 内部抵抗... (1)

開放電圧は、蓄電装置3の充電状態(SOC)との関係を予め実験で求め、図17に示すようなテーブルとして記憶しておくことで求めることができる。また、内部抵抗についても同様に、図18に示すようなテーブルを用いて求めることができる。最低電圧は、バッテリーの使用可能電圧やインバータなどの車両からの制約から決まり、ここでは例えば200[V]とする。

【0035】

一方、ステップS501において、エンジン1が始動中でないと判断された場合には、ステップS508に進む。ステップS508において、比較電圧切り替えスイッチをOFFにして、第1の比較電圧を高い値に設定する。これにより、各セルの電圧値が比較的到高

10

20

30

40

50

い時点から、放電電力の制限を行う。

【0036】

ステップS509に進み、過放電検出回路4nのコンパレータの出力信号が1であるかどうかを判断する。ここで出力が1の場合には、いずれかのセル電圧値が第1の比較電圧より低くなっている状態である。この場合には、ステップS510に進み、カウントアップタイマー値 t [sec]を、演算周期 t_{sample} [sec]を加えた値とする。ステップS511において、カウントアップタイマー値 t [sec]に応じて放電電力制限値 P_{d_lmt} [kW]を算出する。ここでは、ステップS505における処理と同様に、図16に示すテーブルを使って放電電力制限値 P_{d_lmt} を算出する。

【0037】

一方、ステップS509において、過放電検出回路4nの出力信号が1ではないと判断された場合には、放電制限を行う必要のないセル電圧状態にある。そのため、ステップS512に進み、カウントアップタイマー値 t [sec]の値をリセットし、ステップS513において、放電電力制限値 P_{d_lmt} [kW]として放電可能電力を設定する。これは、上記式(1)から求めることができる。

【0038】

以上のように、エンジン1の始動時以外の場合には第1の比較電圧を高い状態に設定し、エンジン1の始動時には第1の比較電圧を低い状態に設定する。いずれか一つの過放電検出回路4nの出力信号が1となった場合、つまりいずれかのセル電圧の値が第1の比較電圧より低くなった場合に、放電電力の制限を開始する。このため、従来ではエンジン1の始動時であってもそれ以外の場合と同様に放電電力を制限していたものに対して、エンジン1の始動時にはより多くの電力を始動に用いることができる。これにより、バッテリー残量が少ない場合でもエンジン1の始動に失敗する可能性が低く、つまりは、エンジン1を始動できる頻度が高くなる。

【0039】

このようにステップS401において、運転状況に応じて放電電力制限値 P_{d_lmt} [kW]を設定したら、ステップS402において、エンジン1の始動のために電力が使われるように、その他駆動モータおよび補機類で消費する電力を制限する。これは、図6の駆動モータ/補機消費制限値算出に関するフローチャートに従って制御する。

【0040】

ステップS601において、駆動モータ4で消費できる電力の制限値 P_{drv_lmt} [kW] (0)を次式(2)から求める。

【0041】

【式2】

$$P_{drv_lmt} = P_{d_lmt} - P_{str} - P_{aux_min} - P_{mrg} \quad \dots (2)$$

ここで、 P_{str} [kW]はエンジン1の始動時に発電機2を用いてクランキングする際に消費する電力、 P_{aux_min} [kW]はパワーステアリングなどに走行に最低限必要な補機類の消費電力、 P_{mrg} [kW]はマージン分の電力(例えば、2 [kW])である。駆動モータ4の消費電力を制限値 P_{drv_lmt} で制限することにより、エンジン始動1に必要な電力を確実に確保する。ただし、エンジン始動時以外には $P_{str} = 0$ [kW]とする。なお、駆動モータ4の消費電力の制限は、駆動モータ4に対する指令トルクを制限することによって実現することができる。

【0042】

ステップS602において、駆動モータ4の消費電力制限値 P_{drv_lmt} [kW]と、駆動モータ消費電力 P_{drv} [kW]の大小を比較する。ここで、駆動モータ消費電力 P_{drv} [kW]は次式(3)から求められる。

【0043】

【式3】

$$P_{drv} = (VSP * Tm * Gtotal) / (60 * 60 * R)$$

10

20

30

40

50

... (3)

ここで、 $VSP [km/h]$ は車両走行速度、 $Tm [Nm]$ はドライバが要求する運転を実現するためのモータトルク、 $Gtotal$ は総減速比、 $R [m]$ はタイヤの有効半径を示す。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 6 0 2 において、駆動モータ消費電力制限値 $Pdrv_lmt [kW]$ が駆動モータ消費電力 $Pdrv [kW]$ よりも大きいと判断された場合には、ステップ S 6 0 3 に進む。ステップ S 6 0 3 において補機消費電力制限値 $Paux_lmt [kW]$ を次式 (4) から求める。

【 0 0 4 5 】

【 式 4 】

$$Paux_lmt = Pdrv_lmt \cdot Pdrv \quad \dots (4)$$

ここで求めた補機消費電力制限値 $Paux_lmt [kW]$ は、エアコンなど直接走行に影響することがない補機類の動作に用いることができる電力値である。補機類の消費電力を制限値 $Paux_lmt$ で制限することにより、ドライバが要求する運転を実現するための電力が確保される。

【 0 0 4 6 】

一方、ステップ S 6 0 2 において、駆動モータ消費電力制限値 $Pdrv_lmt [kW]$ が駆動モータ消費電力 $Pdrv [kW]$ より小さいと判断された場合には、補機類に用いる電力はないと判断する。そこで、ステップ S 6 0 4 においてエアコン等の動作を停止する。

【 0 0 4 7 】

このように、補機類に用いることのできる電力を制限して、駆動モータ 4 において用いる電力を可能な限り確保する。これにより、より多くの電力を駆動に用いることができ、要求される運転を行うことができる頻度を増大することができる。

【 0 0 4 8 】

次に、ステップ S 4 0 3 において、放電電力の制限値を超えないように求めたエンジン 1、発電機 2、駆動モータ 4 への指令値を実現する。

【 0 0 4 9 】

エンジン 1 の始動時に、このように制御した場合の電池電圧、電力、発電機トルクを図 8 に示す。また、比較例として従来の制御方法を用いた場合のエンジン 1 の始動時の電池電圧、電力、発電機トルクを図 7 に示す。

【 0 0 5 0 】

従来に比べて本実施形態では、エンジン 1 の始動時には放電制限開始電圧 (第 1 の比較電圧) が低くなるので、蓄電量が小さい場合にも放電制限を行わない状態で電力を取り出すことができる頻度が高くなる。これにより、従来の方法ではエンジン 1 の始動時に取り出す電力が制限され、発電機 2 のトルクも抑制されたが、本実施形態では、必要な電力を取り出して発電機 2 のトルクを生じることができる。これにより、エンジン 1 が始動される頻度が高くなる。

【 0 0 5 1 】

次に、本実施形態の効果を説明する。

【 0 0 5 2 】

エンジン 1 と発電機 2 を備えた発電装置と、電池を備えた蓄電装置 3 と、駆動モータ 4 と、を備えたハイブリット車両の電池制御装置において、蓄電装置 3 を構成する電池の電圧が第 1 の比較電圧未満か否かを判断する第 1 の判断手段 (S 5 0 3、S 5 0 9) を備える。また、第 1 の判断手段により電圧が第 1 の比較電圧未満であると判断された場合には、蓄電装置 3 からの放電を制限する放電電力制限手段 (S 5 0 5、S 5 1 1) と、エンジン 1 が蓄電装置 3 からの電力を受ける発電機 2 により始動中であるかどうかを検知するエンジン始動検出手段 (S 5 0 1) と、を備える。エンジン 1 が始動中である場合には、放電電力制限手段による放電の制限を抑制する。これにより、エンジン 1 の始動中に蓄電装置

10

20

30

40

50

3の蓄電量が小さい場合にも、その電力をエンジン1の始動に用いることができるため、エンジン1が始動する頻度が高くなる。

【0053】

エンジン1が始動中である場合には、第1の比較電圧の値を低く設定することにより放電の制限を抑制する。これにより、電池セル電圧が第1の比較電圧より小さくなる頻度を抑えることができるので、放電制限が行われ難くなる。つまり、発電機2を用いてクランクングする際に用いる電力が制限される頻度が小さくなるため、エンジン1を始動できる頻度が高くなる。

【0054】

また、エンジン1の始動中には、駆動モータ4に用いる電力を制限する。これにより、エンジン1の始動のために確保した電力が、エンジン1の始動ではなく駆動モータ4で消費されるのを抑制することができる。その結果、エンジン1の始動に用いる電力を増加でき、エンジン1を始動できる頻度を高くすることができる。

10

【0055】

また、エンジン1の始動中には、エンジン1の始動に関与しない車両の補機類に用いる電力を制限する。これにより、エンジン1の始動のために確保した電力が、エンジン1の始動ではなく補機類で消費されるのを抑制することができる。

その結果、エンジン1の始動に用いる電力を増加でき、エンジン1を始動できる頻度を高くすることができる。

【0056】

20

また、エンジン1が始動中である場合には、放電電力の制限量を小さくする。

本実施形態で示した制御を行うことで、第1の比較電圧が高い場合に比べて第1の比較電圧が低い場合には、あるセル電圧に対する放電電力制限値 $P_{d_lmt} [kW]$ が高くなる。つまり、あるセル電圧に対する放電電力の制限量が小さくなる。これは、第1の比較電圧を低く設定した場合には、高く設定した場合に比べて遅れて放電制限が開始されるので、同じセル電圧に達した時点でのカウントアップタイマー値 $t [sec]$ の値が小さくなるためである。

【0057】

つまり、本実施形態では、エンジン始動中の放電制限開始タイミングを通常時のタイミングより遅らせることで始動用の電力を増大させるだけでなく、エンジン始動中の放電制限量を通常時の制限値より小さくすることによっても始動用の電力を増大させるようにしている。

30

【0058】

なお、エンジン1の始動時に放電電力制限値 $P_{d_lmt} [kW]$ を高く設定して放電制限量を小さくすることだけで放電制限を抑制してもよい。つまり、エンジン1の始動時に、放電電力制限値 $P_{d_lmt} [kW]$ を通常より高く設定することで、蓄電装置3から取り出せる電力を増加することができる。このときは、比較的高い放電電力制限値 $P_{d_lmt} [kW]$ を設定した第1のテーブルと比較的低い放電電力制限値 $P_{d_lmt} [kW]$ を設定した第2のテーブルとを用意しておき、図5の放電電力制限値算出のフローにおいては、ステップS502で第1の比較電圧を低い値に設定する代わりに、ステップS505で第1のテーブルから放電電力制限値 P_{d_lmt} を算出する。また、ステップS508で第1の比較電圧を高い値に設定する代わりに、ステップS511で第2のテーブルから放電電力制限値 P_{d_lmt} を算出する。これにより、エンジン1の始動時に取り出す電力を増加することができる。

40

【0059】

次に、第2の実施形態について説明する。第1の実施形態の構成と同様とし、以下、制御方法の異なる部分のみを説明する。

【0060】

ここでは、第1の実施形態に加えて、エンジン1の始動時以外の場合でも、雰囲気温度に応じて放電制限を開始する電圧の切り替えを行う。ここで、エンジン1の始動時に雰囲気

50

温度が低い場合、つまりエンジン1冷機時にはエンジンオイルの粘度が高くなりフリクションが大きくなる。そこで、このフリクションにうちかってエンジン回転数を上げるための発電機2の出力が要求される。また、気化燃料の減少による着火や完爆がしにくいため、長期間発電機2を回転させるためのエネルギーが要求される。

【0061】

そこで、雰囲気温度からエンジンオイルの温度を推定し、エンジンオイル温度に応じて放電制限を開始する電圧を設定する。ここでは、図19のように、常温(0~25[])の場合に放電制限を開始する電圧 V_a に対して、雰囲気温度が低い場合、ここでは0より低い場合には放電制限を開始する電圧 V_b を高く設定する。本実施形態においては、この高い電圧値 V_b を、図2の回路における放電検出回路2nの比較電圧切り替えスイッチをOFFにした際の第1の比較電圧の値(例えば、2.3[V])とする。一方、常温時の放電制限を開始する電圧値 V_a を比較電圧切り替えスイッチをONにした際の比較電圧の値(例えば2.0[V])とする。なお、ここでは図2に示す回路構成上、放電制限開始電圧(第1の比較電圧)を2段階としたが、第1の比較電圧を連続的に変更できるような回路を用いれば、より雰囲気温度に見合った放電制限開始電圧を設定することができる。

10

【0062】

次に、上記のような制御を行うためのフローを説明する。全体の流れには、第1の実施形態と同様に図4のフローチャートを用いる。ステップS401における放電電力制限値算出のフローを図9に示す。

20

【0063】

ステップS901において、エンジン1が始動中と判断されたら、ステップS902に進み、第1の比較電圧を低い値 V_a に設定する。本実施形態では、比較電圧切り替えスイッチをONにする。以下第1の実施形態と同様の制御を行う。一方、ステップS901でエンジン1が始動中と判断されなかったら、ステップS914に進み、雰囲気温度を検出する。次に、ステップS915において、検出した雰囲気温度が所定の温度(ここでは0)未満かどうかを判断する。

【0064】

雰囲気温度が0以上の場合には、エンジン1の始動時に必要な電力が少なくてもよいと判断して、ステップS916に進み、図19に示す放電制限を開始する電圧 V_c を低い電圧に設定する。ここでは比較電圧切り替えスイッチをONにすることで第1の比較電圧の切り替えを行うので、エンジン1の始動時と同様の電圧 V_a に設定される。その後、第1の実施形態と同様に放電電力制限値 P_{d_lmt} [kW]を求める。一方、雰囲気温度が0未満の場合には、エンジン1の始動時に大きな電力が必要となると予測してステップS908に進む。ここでは、蓄電装置3の蓄電量を確保するために、図19に示すように放電制限を開始する電圧 V_b を高い値に設定する(比較電圧切り替えスイッチOFF)。その後、第1の実施形態と同様に放電電力制限値 P_{d_lmt} [kW]を求める。

30

【0065】

なお、ここでは第1の比較電圧を二段階として、エンジン1の始動中の放電制限開始電圧 V_a と、雰囲気温度が高い通常時の放電制限開始電圧 V_c と、を同じにしたが、第1の比較電圧を三段階として、それぞれに応じた電圧に設定することもできる。このときは、 $V_a < V_c < V_b$ と設定することができる。また、前述した様に、第1の比較電圧を連続的に変化可能として、雰囲気温度が低いほど放電制限開始電圧を高く設定してもよい。また、ここでは、放電制限開始電圧の切り替えを雰囲気温度に応じて行っているが、エンジンオイルや冷却水の温度に応じて行ってもよい。

40

【0066】

次に、本実施形態の効果の説明する。ここでは、第1の実施形態における効果に加えて以下のような効果を得ることができる。

【0067】

雰囲気温度が高い通常運転時は、蓄電装置27の電力をぎりぎりまで利用可能にして車両

50

の運転性を確保する。雰囲気温度が高いときは、エンジン 1 の始動に必要な電力量が少ないので、雰囲気温度が高いときに蓄電装置 27 の残量が少なくなってもあまり問題がない。一方、雰囲気温度が低いときは、エンジン 1 の始動に多くの電力が必要となることが予想されるので、通常運転時の電力制限を早めに開始し、蓄電装置 27 の残量を高めに維持する。これにより、雰囲気温度が低いときにエンジン 1 を始動することになっても始動に失敗する可能性が低くなる。

【0068】

次に、第 3 の実施形態について説明する。ここでは、パラレルハイブリット車両を用い、その構成を図 10 に示す。

【0069】

パワートレインは、エンジン 21 を備える。また、エンジン 21 に直結され、エンジン 21 の出力の一部を電力に変換したり、後述する蓄電装置 27 に蓄えられている電力を用いて駆動トルクを発生してエンジン 21 で発生したトルクアシストを行うモータ 22 を備える。さらに、モータ 22 の出力軸と締結された有段自動変速機 23 (以下、変速機 23) と減速装置 24 を備え、エンジン 21 およびモータ 22 で発生したトルクはファイナルギア 26 を介してタイヤ 25 に伝達される。また、モータ 22 には蓄電装置 27 が連結され、モータ 22 に電力を供給する。

【0070】

制御系としては、第 1 の実施形態と同様に、全体を制御する統合コントローラ 33、エンジン 21 を制御するエンジンコントローラ 29、蓄電装置 29 の制御系であるセルコントローラ 28 と蓄電装置コントローラ 31 を備える。また、統合コントローラ 33 から出力されるモータトルク指令値に基づきモータ 22 のトルクをベクトル制御するモータコントローラ 30 を備える。さらに、変速機コントローラ 32 を備え、統合コントローラ 33 においてドライバのアクセル操作と車両速度に応じて、ドライバの駆動力要求に見合うように算出された変速段を実現するように変速機 23 を制御する。

【0071】

また、統合コントローラ 33 においては、変速時にエンジン 21 とモータ 22 および変速機 23 を用いたトルク協調制御を行う。これは、変速中に発生する変速ショックを抑制するようにエンジン 21 とモータ 22 で発生するトルクを制御し、スムーズな変速を実現するものである。

【0072】

図 11 に従来の変速中に行われるトルク協調制御時の各トルクおよび電力の状態を示す。例えば、変速比を低下させるアップシフトの場合には、入力回転数を返送後の変速比における同期回転数まで低下させる必要があり、また変速比を増大させるダウンシフトの場合には、入力回転数を変速後の変速比における同期回転数にまで増大させる必要がある。このような入力回転数の変化に伴う感性トルクが出力軸トルクに現れ、これが変速ショックとなることがある。そこでトルク協調制御、ここでは、モータ 22 に供給する電力を調整することで、この変速ショックを抑制する。

【0073】

図 11 に示すように、トルク協調制御を行う場合にはモータ 22 に電力を供給、またはモータ 22 から電力を回収することになる。しかしながら、電池電圧(蓄電量)が小さい場合には放電の制限が行われる可能性があり、十分に駆動トルクを発生できない場合がある。また、電池電圧(蓄電量)が大きい場合には充電の制限が行われている可能性があり、十分に回生トルクを発生できないという場合がある。

【0074】

そこで本実施形態では図 12 に示すように、変速中には放電制限を開始する電圧値(第 1 の比較電圧)を低い値に設定することで放電制限を抑制し、変速ショックを抑制するための駆動トルクを生じるのに必要な放電電力を確保する。また同じく変速中には、充電制限を開始する電圧値(第 2 の比較電圧)を高い値に設定することで充電制限を抑制し、変速ショックを抑制するための回生トルクを生じるのに必要な充電電力を確保する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 5 】

セルコントローラ 2 8 には、第 1 の実施形態と同様に図 2 の回路構成を用いる。図 2 で説明したように、n および p 型 MOS トランジスタを導通させるかどうかを切り替える信号が共通であるため、図 3 に示すような各 MOS トランジスタの導通状態と比較電圧との関係がある。ここでは、変速中に充電および放電の両方の制限を抑制するので、図 3 に示すように共通の信号で制御することができる。統合コントローラ 3 3 では、この比較電圧を用いた比較結果を受けて充電および放電の制限値を求める。

【 0 0 7 6 】

次に、本実施形態の制御方法を図 1 3 ~ 図 1 5 のフローチャートを用いて説明する。この処理は、一定周期、例えば 1 0 0 [m s e c] 毎に実行する。

10

【 0 0 7 7 】

ステップ S 1 0 1 において、各セルの電圧に基づいて蓄電装置 2 7 からの放電電力および充電電力の制限値を求める。この電力制限値算出のフローを図 1 4 に示す。

【 0 0 7 8 】

ここでは、第 1 の実施形態に用いた放電電力制限値算出のフロー（図 5 ）におけるステップ S 5 0 1 のエンジン始動中の判断の替わりに、ステップ S 1 1 1 において、変速中であるかどうかの判断を行う。変速中であればステップ S 1 1 2 に進み、比較電圧切り替えスイッチを ON として第 1 の比較電圧を低い値に、第 2 の比較電圧を高い値に設定する。これにより、セル電圧が低い電圧値になるまで放電制限が行われなるとともに、セル電圧が高い電圧値になるまで充電制限が行われな。一方、ステップ S 1 1 1 において変速中ではないと判断されたら、比較電圧切り替えスイッチを OFF にして、比較的はやい段階から徐々に充放電の制限を行う。

20

【 0 0 7 9 】

また、第 1 の実施形態と同様にステップ S 1 1 5 、 S 1 2 3 において、放電電力制限値 P_{d_lmt} [kW] を求めたら（図 5 の S 5 0 5 、 S 5 1 1 に相当）、続いてステップ S 1 1 6 、 S 1 2 4 において充電電力の制限値 P_{c_lmt} [kW] を求める。

これは、カウントアップタイマー値 t [s e c] に基づいて図 2 1 に示すマップを検索することにより求めることができる。このマップは、過充電を防ぐためにカウントアップタイマー値 t [s e c] が増加するほど充電電力制限値が小さくなるように、予め実験等により設定しておく。

30

【 0 0 8 0 】

さらに、第 1 の実施形態と同様にステップ S 1 1 8 、 S 1 2 6 において、放電電力制限値 P_{d_lmt} [kW] として放電可能電力を求めたら（図 5 の S 5 0 7 、 S 5 1 3 に相当）、続いてステップ S 1 1 9 、 S 1 2 7 において、充電電力の制限値 P_{c_lmt} [kW] として充電可能電力を求める。充電可能電力は（ 5 ）式より求めることができる。

【 0 0 8 1 】

【 式 5 】

（充電可能電力） = 最高電圧 × （最高電圧 - 開放電圧） / 内部抵抗 ……（ 5 ）

開放電圧は蓄電装置 2 7 の充電状態（SOC）との関係を予め実験等で求め、求めた値を図 1 7 に示すようなテーブルとして記憶することで求めることができる。

40

また、内部抵抗についても同様に、図 1 8 に示すようなテーブルを用いて求めることができる。最高電圧は、蓄電装置 2 7 の電圧使用範囲の制約から決まり、ここでは例えば 4 0 0 [V] とする。

【 0 0 8 2 】

このように充電電力および放電電力の制限開始電圧を設定したら、ステップ S 1 0 2 において、放電電圧を用いてモータ 2 2 の変速時のトルク協調制御を行えるように、その他の補機類で消費される電力を制限する。この制御方法を図 1 5 に示した補機消費制限値算出のフローを用いて説明する。

【 0 0 8 3 】

ステップ S 1 3 1 において、補記消費電力制限値 P_{aux_lmt} [kW] （ 0 ）は次

50

式(6)から求めることができる。

【0084】

【式6】

$$P_{aux_lmt} = P_{d_lmt} - P_{drv} - P_{trs} \dots (6)$$

ここで、 P_{trs} [kW] はトルク協調制御に用いる電力であり、予め実験等により求めることができる。また、 P_{drv} [kW] は、モータ22において駆動に消費される電力であり、式(7)から求めることができる。

【0085】

【式7】

$$P_{drv} = (VSP * T_m * G * G_f) / (60 * 60 * R) \dots (7)$$

ここで、 VSP [km/h] は車両走行速度、 T_m [Nm] はモータトルク、 G は有段自動変速機の変速以前の変速比、 G_f は変速機23の変速比、 R [m] はタイヤの有効半径を示す。

【0086】

このように補機類の消費電力の制限を行ったら、ステップS103に進み、制限値を超えないように求めたエンジン21、モータ22、変速機23への指令値を実現する。

【0087】

次に、本実施形態の効果を説明する。

【0088】

エンジン21と、モータ22と、蓄電装置27と、変速機23とを備え、エンジン21とモータ22の少なくとも一方の動力を、変速機23を介して出力軸に伝達するハイブリット車両の電池制御装置を次のように構成する。蓄電装置27を構成する電池の電圧が第1の比較電圧未満か否かを判断する第1の判断手段(S113、S121)を備える。また、第1の判断手段において、電池の電圧が第1の比較電圧未満であると判断された場合には、蓄電装置27からの放電電力を制限する放電電力制限手段(S115、S123)を備える。さらに、変速時に生じる変速ショックを打ち消すように、エンジン1とモータ22で発生するトルクを制御するトルク協調制御が動作中であるかどうかを検知するトルク協調制御動作検出手段(S111)と、を備える。このような電池制御装置において、トルク協調制御が動作中である場合には、放電電力制限手段による放電制限を抑制する。これにより、変速ショックを抑制するためにモータ22に駆動トルクを生じさせるために必要な電力が制限されるのを抑制できる。

【0089】

ここでは第1の比較電圧の値を低く設定する。これにより、放電制限が生じ難くなるので、変速ショックを抑制するための電力が制限される頻度を低減することができ、変速ショックに伴ってドライバに違和感を与える頻度を低減できる。

【0090】

また、蓄電装置27を構成する電池の電圧が第2の比較電圧より高いか否かを判断する第2の判断手段(S113、S121)と、第2の判断手段において、電池の電圧が第2の比較電圧より高いと判断された場合には、蓄電装置27からの充電電力を制限する充電電力制限手段(S116、S124)と、を備える。

また、変速時に生じる変速ショックを打ち消すように、エンジン21とモータ22で発生するトルクを制御するトルク協調制御が動作中であるかどうかを検知するトルク協調制御動作検出手段(S111)と、を備える。トルク協調制御が作動中である場合には、充電電力制限手段による充電制限を抑制する。これにより、変速ショックを抑制するためにモータ22に回生トルクを生じさせるのに必要な充電電力が制限されるのを抑制することができる。

【0091】

ここでは第2の比較電圧の値を高く設定する。これにより充電制限が生じ難くなるので、変速ショックを抑制するための電力が制限される頻度を低減することができ、変速ショックに伴ってドライバに違和感を与える頻度を低減できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 2 】

なお、ここでは変速時にはトルク協調制御を行うので変速中であるかどうかを判断することで、トルク協調制御中であることを判断しているが、トルク協調制御の信号が出力されているかどうかで判断してもよい。また、本実施形態も第1の実施形態と同様に、放電の制限量を低減することで、放電制限を抑制することができる。また、充電制限量を低減することで、充電制限を抑制することができる。さらに、変速中には、エンジン21の始動に参与しない車両の補機類に用いる電力を制限することで、変速ショックを抑制するための電力を確保することができる。

【 0 0 9 3 】

このように、本発明は上記実施の形態に限定されるわけではなく、特許請求の範囲に記載の技術思想の範囲以内で様々な変更が成し得ることは言うまでもない。 10

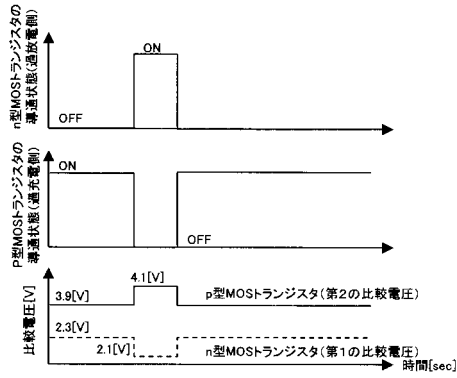
【 図面の簡単な説明 】

- 【 図 1 】 第 1 の実施形態に用いるハイブリット車両の概略図である。
- 【 図 2 】 第 1 の実施形態に用いるセルコントローラの構成図である。
- 【 図 3 】 第 1 の実施形態に用いるトランジスタの導通状態と比較電圧の関係図である。
- 【 図 4 】 第 1 の実施形態に用いる制御フローである。
- 【 図 5 】 第 1 の実施形態における放電電力制限値算出の制御フローである。
- 【 図 6 】 第 1 の実施形態における駆動モータ / 補機類の消費制限値算出のフローである。
- 【 図 7 】 従来 of 制御方法による電池電圧・電力・発電機トルクの変化を示す図である。
- 【 図 8 】 第 1 の実施形態における電池電圧・電力・発電機トルクの変化を示す図である。 20
- 【 図 9 】 第 2 の実施形態における放電電力制限値算出の制御フローである。
- 【 図 1 0 】 第 3 の実施形態に用いるハイブリット車両の概略図である。
- 【 図 1 1 】 従来 of 制御方法による出力軸トルク等の変化を示す図である。
- 【 図 1 2 】 第 3 の実施形態における出力軸トルク等の変化を示す図である。
- 【 図 1 3 】 第 3 の実施形態に用いる制御フローである。
- 【 図 1 4 】 第 3 の実施形態における放電電力制限値算出の制御フローである。
- 【 図 1 5 】 第 3 の実施形態における補機類の消費制限値算出のフローである。
- 【 図 1 6 】 タイムアップカウンター値に対する放電電力制限値を示す図である。
- 【 図 1 7 】 SOC と開放電圧との関係を示す図である。
- 【 図 1 8 】 SOC と内部抵抗との関係を示す図である。 30
- 【 図 1 9 】 雰囲気温度と放電制限開始電圧との関係を示す図である。
- 【 図 2 0 】 タイムアップカウンター値に対する充電電力制限値を示す図である。

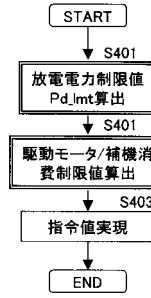
【 符号の説明 】

- 1 エンジン
- 2 発電機
- 3 蓄電装置
- 4 駆動モータ
- 9 セルコントローラ
- 1 2 統合コントローラ
- 2 1 エンジン 40
- 2 2 モータ
- 2 3 変速機
- 2 8 セルコントローラ
- 3 3 統合コントローラ
- 4 n 過放電検出回路
- S 5 0 3 , 5 0 9 , 1 1 3 , 1 2 1 . . . 第 1 の判断手段
- S 5 0 5 , 5 1 1 , 1 1 5 , 1 2 3 . . . 放電電力制限手段
- S 5 0 1 . . . エンジン始動検出手段
- S 1 1 1 . . . トルク協調制御動作検出手段
- S 1 1 3 , 1 2 1 . . . 第 2 の判断手段 50

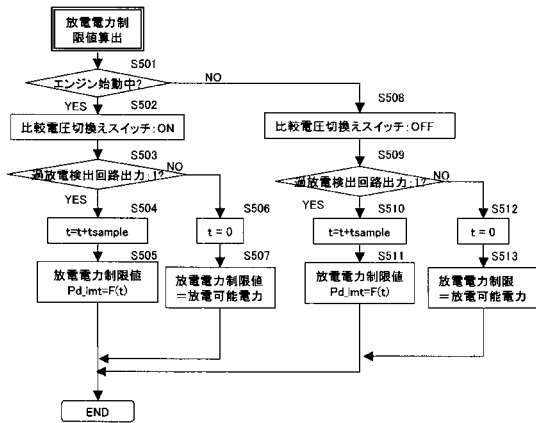
【図3】



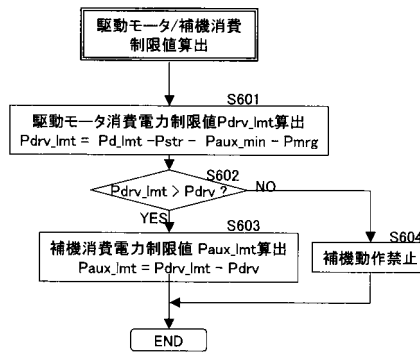
【図4】



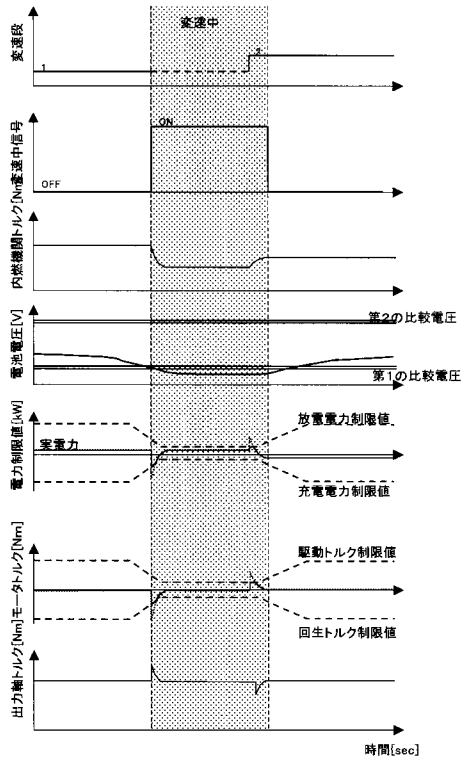
【図5】



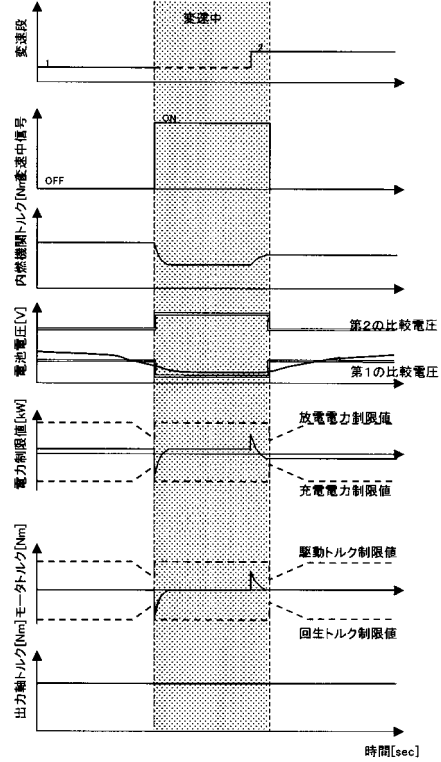
【図6】



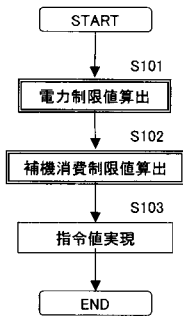
【図 1 1】



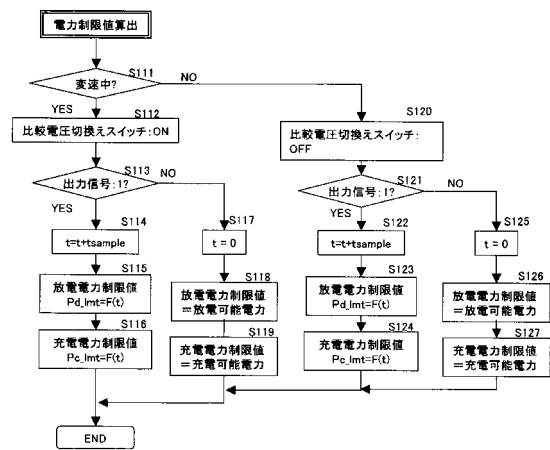
【図 1 2】



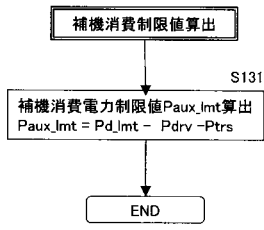
【図 1 3】



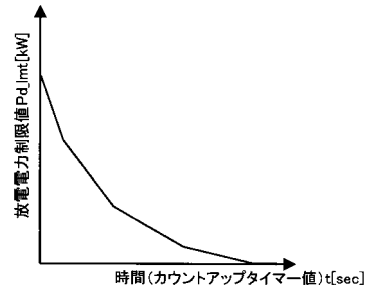
【図 1 4】



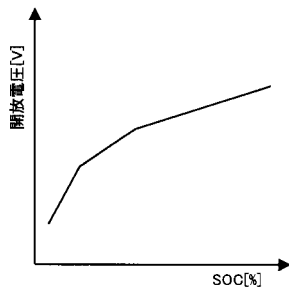
【 図 1 5 】



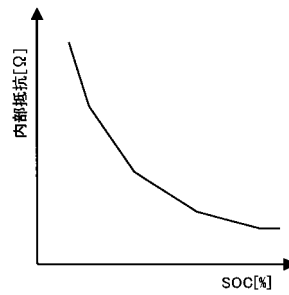
【 図 1 6 】



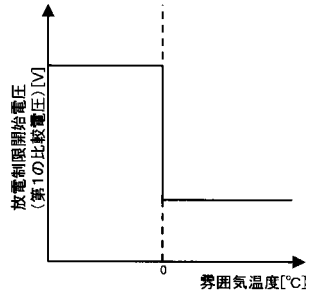
【 図 1 7 】



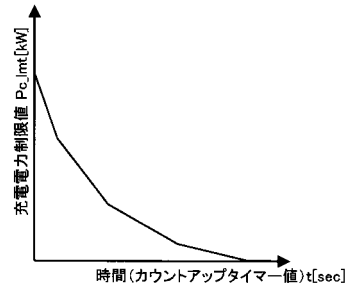
【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

H 0 2 J 7/00 3 0 2 D

(72)発明者 岩野 浩

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

Fターム(参考) 5G003 BA04 DA13 DA15 FA06 GC05

5H030 AA03 AA04 AS08 BB10 BB21 FF44

5H115 PC06 PG04 PI16 PI21 P015 P017 PU26 QN09 SE04 SE06

SE08 TB01 TE02 TI02 TI05 TI06 T012 T013 TR19 TU02

TU03 TU05 TU06 TU16 TU17