

(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2007-282375
(P2007-282375A)

(43) 公開日 平成19年10月25日(2007.10.25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60L 11/18 (2006.01)	B60L 11/18 A	5G003
H01M 10/42 (2006.01)	H01M 10/42 P	5H030
B60L 11/14 (2006.01)	B60L 11/14	5H115
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00 P	
H02J 7/02 (2006.01)	H02J 7/00 Y	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-105250 (P2006-105250)	(71) 出願人	505083999 日立ピークルエナジー株式会社 茨城県ひたちなか市稲田1410番地
(22) 出願日	平成18年4月6日(2006.4.6)	(74) 代理人	110000350 ポレール特許業務法人
		(72) 発明者	河原 洋平 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
		(72) 発明者	江守 昭彦 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
		(72) 発明者	城 学 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

最終頁に続く

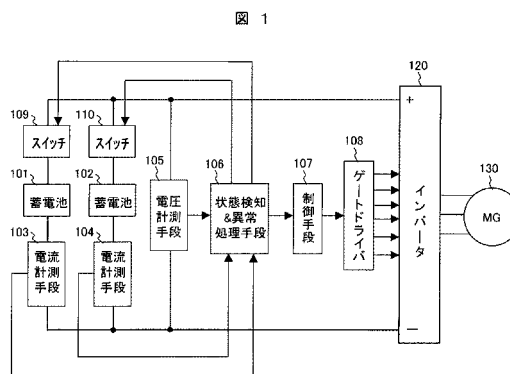
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両制御システム及びハイブリッド車両制御方法

(57) 【要約】

【課題】 ハイブリッド自動車に搭載された多並列蓄電池の一部に異常が発生しても、走行中の車両を停止させるなどの自動車としての機能低下を無くすこと。

【解決手段】 一部の蓄電池の異常を検知すると、異常蓄電池を切離し、健全な蓄電池を高SOCへと導く制御方法に変更する。これにより、停車後の再発進など、大電力需要にも対応でき、一部の蓄電池異常で走行性能を損なわないハイブリッド車両を提供することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハイブリッド車両内の駆動モータを含む電気負荷に給電する並列接続された複数の蓄電池と、これらの蓄電池に対する許容充電状態範囲を設定する許容充電状態範囲設定手段と、前記蓄電池を前記許容充電状態範囲において前記車両内の電気負荷との間で充放電制御する充放電制御手段と、前記蓄電池の異常を検知する蓄電池異常検知手段と、並列接続された複数の前記蓄電池をそれぞれ車両内の電気負荷に接続又は切離す複数のスイッチ手段と、前記蓄電池異常検知手段が並列接続されたいずれかの蓄電池の異常を検知したとき、異常蓄電池に対応する前記スイッチ手段を切離す異常蓄電池切離手段を備えたハイブリッド車両の蓄電池制御システムにおいて、異常蓄電池の切離しが生じたとき、前記許容充電状態範囲設定手段に予め設定された前記蓄電池の許容充電状態範囲を高く変更する許容充電状態範囲変更手段を設けたことを特徴とするハイブリッド車両制御システム。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、前記許容充電状態範囲設定手段は、充電状態の上限値と下限値を設定する手段を備え、前記充放電制御手段は、前記充電状態の上限値以上での充電を禁止する充電禁止手段と、前記充電状態の下限値以下での放電を禁止する放電禁止手段とを備え、異常蓄電池の切離しが生じたとき、前記許容充電状態範囲設定手段は、予め設定された前記充電状態の上限値及び/又は下限値を高く変更する手段を備えたことを特徴とするハイブリッド車両制御システム。

【請求項 3】

請求項 1 において、前記充放電制御手段は、異常蓄電池の切離しが生じたとき、放電電流を制限する放電電流制限手段を備えたことを特徴とするハイブリッド車両制御システム。

20

【請求項 4】

請求項 3 において、前記許容充電状態範囲設定手段は、充電状態の上限値と下限値を設定する手段を備え、前記充放電制御手段は、前記充電状態の上限値以上での充電を禁止する充電禁止手段と、前記充電状態の下限値以下での放電を禁止する放電禁止手段とを備え、異常蓄電池の切離しが生じたとき、前記許容充電状態範囲設定手段は、予め設定された前記充電状態の上限値及び/又は下限値を高く変更する手段を備えたことを特徴とするハイブリッド車両制御システム。

30

【請求項 5】

請求項 3 において、前記充放電制御手段は、モータによりエンジンをアシストする必要性を予知又は判断したとき、前記放電電流の制限を解除する放電電流制限解除手段を備えたことを特徴とするハイブリッド車両制御システム。

【請求項 6】

請求項 3 において、前記許容充電状態範囲変更手段は、前記ハイブリッド車両の発進を含む高負荷状態を予知又は検知したとき、前記放電電流の制限を解除する放電電流制限手段を備えたことを特徴とするハイブリッド車両制御システム。

【請求項 7】

請求項 6 において、前記許容充電状態範囲変更手段は、当該車両が停車したことに応じて、前記高負荷状態を予知する手段を備えたことを特徴とするハイブリッド車両制御システム。

40

【請求項 8】

請求項 1 において、車両が所定時間停止したときエンジンを停止させるエンジン停止手段と、前記異常蓄電池の切離しが生じたとき、前記エンジン停止手段の動作を禁止する ESS 禁止手段を設けたことを特徴とするハイブリッド車両制御システム。

【請求項 9】

請求項 1 において、前記異常蓄電池の切離しが生じたとき、健全な前記蓄電池から車両内の所定の電装品への電力供給を禁止する手段を備えたことを特徴とするハイブリッド車両制御システム。

50

【請求項 10】

請求項 8 において、前記異常蓄電池の切離しが生じたとき、健全な前記蓄電池から車両内の所定の電装品への電力供給を禁止する手段を備えたことを特徴とするハイブリッド車両制御システム。

【請求項 11】

請求項 1 において、前記許容充電状態範囲設定手段は、充電状態の上限値と下限値を設定する手段と、異常蓄電池の切離しが生じたとき予め設定された前記充電状態の上限値及び/又は下限値を高く変更する手段とを備え、前記充放電制御手段は、前記充電状態の上限値以上での充電を禁止する充電禁止手段、前記充電状態の下限値以下での放電を禁止する放電禁止手段、異常蓄電池の切離しが生じたとき放電電流を制限する放電電流制限手段、及びモータによりエンジンをアシストする必要性を予知又は判断したとき前記放電電流の制限を解除する放電電流制限解除手段を備えたことを特徴とするハイブリッド車両制御システム。

10

【請求項 12】

ハイブリッド車両内の駆動モータを含む電気負荷に給電する並列接続された複数の蓄電池と、これらの蓄電池に対する許容充電状態範囲を設定する許容充電状態範囲設定手段と、前記蓄電池を前記許容充電状態範囲において前記車両内の電気負荷との間で充放電制御する充放電制御手段と、車両が所定時間停止したときエンジンを停止させるエンジン停止手段と、前記蓄電池の異常を検知する蓄電池異常検知手段と、並列接続された複数の前記蓄電池をそれぞれ車両内の電気負荷に接続又は切離す複数のスイッチ手段と、前記蓄電池異常検知手段が並列接続されたいずれかの蓄電池の異常を検知したとき、異常蓄電池に対応する前記スイッチ手段を切離す異常蓄電池切離手段を備えたハイブリッド車両の蓄電池制御システムにおいて、異常蓄電池の切離しが生じたとき、前記エンジン停止手段の動作を禁止する I S S 禁止手段を設けたことを特徴とするハイブリッド車両制御システム。

20

【請求項 13】

請求項 12 において、前記異常蓄電池の切離しが生じたとき、前記許容充電状態範囲設定手段に予め設定された前記蓄電池の許容充電状態範囲を高く変更する許容充電状態範囲変更手段を設けたことを特徴とするハイブリッド車両制御システム。

【請求項 14】

請求項 12 において、前記充放電制御手段は、異常蓄電池の切離しが生じたとき、放電電流を制限する放電電流制限手段を備えたことを特徴とするハイブリッド車両制御システム。

30

【請求項 15】

請求項 14 において、前記充放電制御手段は、モータによりエンジンをアシストする必要性を予知又は判断したとき、前記放電電流の制限を解除する放電電流制限解除手段を備えたことを特徴とするハイブリッド車両制御システム。

【請求項 16】

請求項 12 において、前記異常蓄電池の切離しが生じたとき、健全な前記蓄電池から車両内の所定の電装品への電力供給を禁止する手段を備えたことを特徴とするハイブリッド車両制御システム。

40

【請求項 17】

ハイブリッド車両内の駆動モータを含む電気負荷に給電する並列接続された複数の蓄電池に対する許容充電状態範囲を設定するステップと、前記蓄電池を前記許容充電状態範囲において前記車両内の電気負荷との間で充放電制御するステップと、前記蓄電池の異常を検知するステップと、並列接続されたいずれかの蓄電池の異常を検知したとき、異常蓄電池を前記電気負荷から切離すステップと、異常蓄電池の切離しが生じたとき、予め設定された前記蓄電池の前記許容充電状態範囲を高く変更するステップとを備えたことを特徴とするハイブリッド車両制御方法。

【請求項 18】

請求項 17 において、充電状態の上限値と下限値を設定するステップと、前記充電状態

50

の上限値以上での充電を禁止するステップと、前記充電状態の下限値以下での放電を禁止するステップとを備え、異常蓄電池の切離しが生じたとき、予め設定された前記充電状態の上限値及び/又は下限値を高く変更するステップを備えたことを特徴とするハイブリッド車両制御方法。

【請求項 19】

請求項 17 において、前記異常蓄電池の切離しが生じたとき、放電電流を制限するステップと、前記ハイブリッド車両内の駆動モータの始動を含む高負荷状態を予知又は検知したとき、前記放電電流の制限を解除するステップを備えたことを特徴とするハイブリッド車両制御方法。

【請求項 20】

請求項 17 において、車両が所定時間停止したときエンジンを停止させる I S S ステップと、前記異常蓄電池の切離しが生じたとき、前記 I S S ステップの動作を禁止する I S S 禁止ステップを備えたことを特徴とするハイブリッド車両制御方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鉛電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池などの蓄電手段を使用したハイブリッド車両制御システムに関する。

【背景技術】

【0002】

車両には、鉛電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池などの蓄電池が搭載され、エンジン始動モータや電装品への電力供給など、ハイブリッド自動車或いは電気自動車に必要な電力は、これらの蓄電池によって賄われる。

20

【0003】

ハイブリッド自動車に搭載される車両走行時の電力供給を目的とした蓄電池は、一般的に多直列・多並列に構成される。これらの蓄電池の充電状態 (SOC : State Of Charge)、劣化状態 (SOH : State Of Health)、入出力可能な許容電流・電力、異常状態等は、リアルタイムに検知され、車両の制御装置は、検知した蓄電池の状態に応じて、蓄電池の電力を使用する。これらの蓄電池に異常が発生すると、車両を停止させる制御が働くなど、自動車としての機能が著しく低下する可能性がある。そこで、蓄電池の異常に応じたフェールセーフ機能が必須である。

30

【0004】

このような問題を解決するために、特許文献 1 では、複数並列に接続された組電池ユニットを備え、異常となった組電池ユニットをスイッチで切離し、健全な組電池ユニットの個数に応じて、モータの最大出力を制限するフェールセーフ方法を提案している。

【0005】

【特許文献 1】特開 2004 - 6138 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、特許文献 1 では、蓄電池が異常となった場合、モータ出力を常に制限するため、ハイブリッド車両の性能を著しく低下させてしまう。

40

【0007】

本発明の目的は、一部の蓄電池の異常時にも、性能の低下を抑制できるハイブリッド車両の蓄電池制御システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、その一面において、複数並列に接続された蓄電池のうち、故障など異常の発生した蓄電池を検知して切離し、残りの健全な蓄電池を高い充電状態 (SOC : State Of Charge) へと導く制御に変更することを特徴とする。

50

【0009】

本発明の望ましい実施態様においては、並列接続された複数の蓄電池に対する許容充電状態範囲を設定し、この許容充電状態範囲において車両内の電気負荷との間で充放電制御を行うとともに、異常を検知した蓄電池を切離すハイブリッド車両の蓄電池制御システムにおいて、異常蓄電池の切離しが生じたとき、予め設定した前記許容充電状態範囲を高く変更することを特徴とする。

【0010】

より具体的には、充電状態の上限値と下限値を設定し、充電状態の上限値以上での充電を禁止し、充電状態の下限値以下での放電を禁止しておき、異常蓄電池の切離しが生じたとき、予め設定された充電状態の上限値及び/又は下限値を高く変更する。

10

【0011】

本発明の他の望ましい実施態様においては、並列接続された複数の蓄電池に対する許容充電状態範囲を設定し、この許容充電状態範囲において車両内の電気負荷との間で充放電制御を行うとともに、車両が所定時間停止したときエンジンを停止させるアイドルストップ制御(ISS)を実行し、異常を検知した蓄電池を切離すハイブリッド車両の蓄電池制御システムにおいて、異常蓄電池の切離しが生じたとき、前記アイドルストップ制御(ISS)を禁止することを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明の望ましい実施態様によれば、一部の蓄電池の異常時にも、性能の低下を抑制できるハイブリッド車両の蓄電池制御システムを提供することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下に、図面を参照して、本発明の望ましい実施態様について、詳細に説明する。

【実施例1】

【0014】

図1は、本発明の実施例1によるハイブリッド車両の蓄電池制御システムの全体構成図である。まず、並列に接続された電気を蓄え放電可能な蓄電池101, 102と、各蓄電池の無負荷時又は充放電時の電流値を計測する電流計測手段103, 104と、2つの蓄電池101, 102の並列接続回路の両端電圧を計測する電圧計測手段105を備えている。これら電流計測手段103, 104及び電圧計測手段105の計測結果に基づき、蓄電池101, 102の状態検知を行うために、状態検知及び異常処理手段106が設けられている。この状態検知及び異常処理手段106からの情報に基づき、制御手段107を介してゲートドライバ108を駆動し、インバータ120を制御する。インバータ120の交流側は、モータジェネレータ(MG)130に接続され、車両走行時又は発電時に、交流電力の授受を行う。状態検知及び異常処理手段106は、前記の電池情報に基づき、異常電池を検知すると、スイッチ109や110を開放して、異常な電池を切離す。

30

【0015】

蓄電池101, 102は、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池、鉛電池、電気二重層キャパシタなど、電気を蓄え放電可能な蓄電デバイスであれば何でも良い。

40

【0016】

状態検知及び異常処理手段106が検知する前記蓄電池101, 102の状態とは、SOC(充電状態)、SOH(劣化状態)、蓄電池が充放電可能な許容電流、異常状態などが挙げられる。また、状態検知及び異常処理手段106は、蓄電池101, 102の内部又は外部に設置された温度センサなどの情報をも取得して状態検知を行っても良い(図示せず)。また、状態検知及び異常処理手段106は、車両からの情報に基づき、蓄電池101, 102の使用方法を変更する機能を備えることが望ましい。また、蓄電池の状態に応じて、車両の制御方法を変更する命令を発信させることが望ましい。状態検知及び異常処理手段106は、蓄電池101, 102又は車両からの入力に対して所定の演算又は処理を行い、外部に演算又は処理の結果或いは命令内容を送信可能な手段で構成される。一

50

般的には、記憶装置、演算部、入力部、及び出力部などで成り立つコンピュータやコントローラなどが使用される。状態検知及び異常処理手段106の具体的な処理については後述する。

【0017】

インバータ120は、状態検知及び異常処理手段106からの情報に基づき、蓄電池101, 102の電力を使用する。例えば、蓄電池のSOCが高い場合は十分に放電可能であり、充電は控えるように、蓄電池を使用する。又、低温時は、蓄電池の許容電流が小さく、高温時は許容電流が大きいため、温度に応じて蓄電池の入出力を制御する。

【0018】

MG130は、インバータ120の出力に応じて車両走行時に使用され、蓄電池101, 102を充電する際には発電機として動作する。本実施例では、MG130を備える構成としているが、オルタネータなどに代表される発電機を別に設けて構成することも可能である(図示せず)。

10

【0019】

状態検知及び異常処理手段106が行う蓄電池の状態検知方法について説明する。SOCは、(1)、(2)式のように蓄電池101, 102からの情報に基づき求めることができる。

【0020】

$OCV = CCV - I \times R - Vp \dots \dots \dots (1)$

$SOC = MAP(OCV) \dots \dots \dots (2)$

20

ここで、OCVは蓄電池101, 102の起電力、CCVは電圧計測手段105で取得した蓄電池101, 102の端子間電圧、Iは無負荷時又は充放電時に計測した電流値である。また、Rは予め求めて状態検知及び異常処理手段106に持たせたか、或いはリアルタイムに求めた蓄電池101, 102の内部抵抗、Vpは分極電圧である。(1)式で、OCVを求めた後に、予め抽出した蓄電池101, 102のOCVとSOCの関係からSOCを取得することができる。また、他のSOCを求める方法としては、(3)式のように計測した電流値を積算する手段が挙げられる。

【0021】

$SOC = SOC(t - 1) + 100 \times I / Qmax \dots \dots \dots (3)$

本実施例では、(1)及び(2)式によってSOCを求める方法でも良いし、(3)式のように電流積算を行うことによってSOCを求めても良いものである。

30

【0022】

SOHは、蓄電池101, 102の劣化状態を示す指標である。蓄電池101, 102が劣化すると、内部抵抗が上昇、或いは満充電時の容量が低下するなど特性に変化が生じる。これら劣化で変化する特性、或いは劣化で変化する特性と初期特性との比較からSOHを求める方法が一般的である。演算したSOHは他の演算に反映させて、劣化情報を考慮に入れた蓄電池101, 102の状態検知を行うこともできる。又、蓄電池101, 102の寿命を判定する際の指標として用いることもできる。

【0023】

許容電流は、蓄電池101, 102が現在入出力可能な電流値である。一般的に、蓄電池101, 102は、種類又は性能に応じて上限電圧Vmax、下限電圧Vminが決定される。許容電流は、上限電圧Vmax或いは下限電圧Vminを超えない電流値である。車両は、前記許容電流の範囲内で蓄電池101, 102の充放電制御を行う。許容電流は、充電側、放電側でそれぞれ演算を行うものであり、許容充電電流の演算方法は(4)式、許容放電電流の演算方法は(5)式のようになる。

40

【0024】

$ICHG = (Vmax - OCV) / Rz \dots \dots \dots (4)$

$IDIS = (OCV - Vmin) / Rz \dots \dots \dots (5)$

ここで、Rzは蓄電池101, 102の等価インピーダンスである。

【0025】

50

図2は、蓄電池の等価インピーダンスに関する説明図である。この図に示すように、 R_z は、蓄電池101, 102の温度或いはSOCなどに応じて異なってくる。このため、蓄電池101, 102の状態に応じた R_z を予め求めて使用するか、蓄電池101, 102から取得したデータに基づいて R_z をリアルタイムに求めると、電池の状態に応じた精度の良い許容電流を得ることができる。

【0026】

図3は、蓄電池の許容電流に関する説明図である。この図に示すように、求めた許容充電電流301は、高SOCになるほど小さくなる。また、求めた許容放電電流302は、高SOCになるほど大きくなる。上位システムは、受信した許容充電電流301の範囲内で、蓄電池101, 102を充電し、許容放電電流302の範囲内で、蓄電池101, 102を放電させる充放電制御を行う。

10

【0027】

状態検知及び異常処理手段106が行う状態検知処理には、前述したSOC、SOH、及び許容電流の演算以外に、蓄電池101, 102の異常状態の検知が挙げられる。異常状態としては、過充電、過放電がある。また、複数の蓄電池を直列或いは並列に接続して蓄電池101, 102を構成している場合は、各蓄電池間のSOCアンバランス、又は温度アンバランス、蓄電池101, 102の温度が、全体的に所定値以上よりも高いなどの温度異常などが挙げられる。蓄電池101, 102の異常状態の検知は、各異常状態を検知するための閾値を設け、蓄電池101, 102のいずれかが閾値を超える状況となった場合に、その蓄電池を異常と判定する方法が一般的である。

20

【0028】

図4は、本発明の実施例1による状態検知及び異常処理手段106の処理内容を説明する処理フローチャートであり、蓄電池101又は102の異常状態を検知した場合に行う処理を説明する。状態検知及び異常処理手段106は、並列接続された各蓄電池101, 102を常時、監視している。そして、ステップ401で故障など異常の発生した蓄電池を検知すると、ステップ402において異常状態の蓄電池101又は102に対応するスイッチ109又は110をオフし、異常蓄電池を切離す。図1で示した2つの蓄電池101, 102を並列接続している場合、蓄電池101, 102のいずれかが1つが異常となった後は、健全な蓄電池は1つだけとなる。

【0029】

次に、状態検知及び異常処理手段106は、ステップ403において、現在電池が入出力可能な許容電流の制限を行う。許容電流の制限方法としては、例えば、2つの蓄電池101, 102を並列接続しており、1つの蓄電池が異常となった場合は、許容電流を半分とする。また、初期に3つ接続している構成の場合に1つの蓄電池が異常になった場合には、許容電流を2/3に、さらに、2つの蓄電池が異常になった場合は許容電流を1/3に制限して上位システムに送信する。このような処理によって、健全な蓄電池の数に応じて、上位システムは蓄電池101, 102の充放電制御を行うことができる。

30

【0030】

本実施例では、一部に異常が発生した蓄電池101, 102の許容充放電電流は、上記の制御を行うほかに、ステップ404において、許容放電電流について、さらに小さくする制限を行う。これによって、健全な蓄電池数が少なくなっても、大電力必要時に対応できるように、高SOCを保つようにしたことが特徴である。

40

【0031】

ここでの許容放電電流の制限方法は、前述した異常蓄電池の数に応じて決定した許容放電電流のさらに1/2、或いは1/3にするなど、任意に制限でき、または、システムを成立させるために最低限必要な放電電流を許容放電電流として決定しても良い。この結果、上位システムは、許容充電電流に比べさらに小さい許容放電電流を受信するので、充電に比べて放電を控えるよう蓄電池101, 102の充放電制御を行うこととなる。したがって、充放電の関係が、充電>放電となるので、残りの健全な蓄電池101又は102を、高SOCへと導くことが可能である。

50

【0032】

さて、状態検知及び異常処理手段106は、車両の情報、例えば現在の車両の車速に代表されるような、車両走行或いは燃費に係る情報を取得する。前述した車両走行或いは燃費に係る車両情報を取得して、ステップ405において、モータ130によるエンジンアシストの必要性があるか否かを判断する。ここで、車両が停車し、次の発車時にアシストの必要性が生じた場合や、登坂中であると判断した場合など、言い換えれば、燃費が悪い状態であると検知した場合は、ステップ406に進んで、ステップ404で強く制限した許容放電電流の制限を解除する。すなわち、状態検知及び異常処理手段106が、燃費が悪い状態の代表的な例である発車の前触れを、車両が停止したことで検知すれば、許容放電電流の制限を解除する。

10

【0033】

これにより、健全な蓄電池の放電が控えられるので、SOCが高まりやすい環境となり、車両停止から発進にかけてのMG130への大電力出力を確保できるようになる。このように、大きな放電余力を確保した健全な蓄電池を用意することで、蓄電池101, 102の一部が異常となった場合でも、車両発進時の走行性能の低下を防ぐことが可能となる。

【0034】

本実施例によれば、蓄電池の一部が異常となった場合にも、走行性能の低下を防ぐことが可能なハイブリッド車両制御システムを実現することができる。

【実施例2】

20

【0035】

本実施例2においては、実施例1で述べた状態検知及び異常処理手段106の処理内容を変更している。その他の機能については、実施例1と同様である。

【0036】

図5は、本発明の実施例2による状態検知及び異常処理手段106の処理内容を説明する処理フローチャートである。状態検知及び異常処理手段106は、複数並列接続して構成される蓄電池101, 102の状態検知をリアルタイムに行っている。ステップ501で、並列接続された蓄電池101, 102のうち、異常蓄電池を検知した場合は、ステップ502において異常蓄電池に対応したスイッチ109又は110をオフして、異常蓄電池を切離す。次に、ステップ503において、実施例1と同様に、切離した蓄電池の数に応じた許容電流制限を行う。例えば、2つの蓄電池を並列接続した場合において、1つが異常となった場合は、許容充放電電流を1/2に制限し、3つの蓄電池を並列接続した場合においては、1つが異常となった場合は2/3に、2つが異常となった場合は1/3に制限する。

30

【0037】

一般的に、ハイブリッド自動車では、SOC50%などを中心とする充放電可能範囲、例えば、40~60%などを定めて、蓄電池101, 102を使用する。蓄電池101, 102の性能及びシステムに応じて、SOCの上限値、及び下限値を予め設定し、この上限を超えない、或いは下限を下回らない範囲内で蓄電池101, 102を使用する。本実施例2では、状態検知及び異常処理手段106が異常蓄電池を検知し、健全な蓄電池数に応じた充放電電流の制限を行うとともに、ステップ504において、健全な蓄電池のSOC許容範囲を高く変更する。例えば、従来制御では、40%~60%の範囲内で蓄電池を使用している場合、異常蓄電池検知後は、上限値及び下限値をそれぞれ10%高くして50%~70%へ、或いは、20%高くして60%~80%へと変更する。SOC許容範囲を高める制御は、蓄電池101, 102の性能、及び車両側のシステムに応じて決定すると良い。また、SOCの上限値のみを変更する方法でも良いものとする。図3で説明したSOCと許容電流の関係のように、高SOC状態とした場合、許容放電電流302を大きくすることができる。また、SOCの上限値のみ変更した場合は、放電可能な時間を長くとることができる。すなわち、残りの健全な各蓄電池の出力を、通常制御に比して大きく確保することができる。

40

50

【実施例 3】

【0038】

また、本発明による実施例 3 として、実施例 1 と実施例 2 を合わせることも可能である。すなわち、異常蓄電池発生時に、(1) 異常蓄電池数に応じた充放電電流の制限、(2) 許容 SOC 範囲を高くシフトする、(3) 放電電流のみを更に制限するとともに、(4) モータアシストの必要時に前記 (3) による放電電流の制限を解除する。

【0039】

図 6 は、本発明の実施例 3 における SOC と許容放電電流の説明図である。まず、通常時には、蓄電池の SOC 許容範囲 1 は、下限 LL1 から上限 UL1 までの 40 ~ 60 % であるものとする。ここで、1つの蓄電池に故障(異常)が発生し、これを切離すとともに、図 4 のステップ 403 により、蓄電池数に応じた充放電電流の制限 601 を行う。また、図 5 のステップ 504 により、蓄電池の SOC 許容範囲 1 を SOC 許容範囲 2 に、すなわち、下限 LL2 から上限 UL2 までの 60 ~ 80 % に高める高 SOC への変更 602 を行う。一方で、図 4 のステップ 404 で述べたように、放電電流の制限 603 を行う。この制御の変更により、健全な蓄電池は、高 SOC へ導かれる。健全な蓄電池を、高 SOC 範囲に保つことにより、各蓄電池の許容放電電流を通常制御に比べて大きくすることができる。

10

【0040】

このため、例えば、車両が停車すると、次の発進時に備えて、放電電流の制限の解除 604 を行い、発進時などの燃費が悪い状態において、モータ 130 による十分なアシスト

20

【0041】

本実施例 3 によれば、蓄電池の一部が異常となった場合に、車両走行時で必要な蓄電池からの出力低下を改善することが可能なハイブリッド車両制御システムを実現することができる。

【実施例 4】

【0042】

本実施例 4 は、ハイブリッド車両に、アイドリングストップシステム(ISS)を搭載した場合である。

【0043】

アイドリングストップシステムとは、車両が停止した場合に自動的にエンジン停止を行うことで環境を保護し、燃費を向上させるシステムである。しかしながら、アイドリングストップを行うと、エンジン停止中は電装品への電力供給を蓄電池 101, 102 から賄う必要がある。さらには、エンジン再始動を行うために、蓄電池が蓄えたエネルギーを消費する必要もあるため、蓄電池 101, 102 の SOC が低下しやすい環境下となる。

30

【0044】

図 7 は、本発明の実施例 4 における状態検知及び異常処理手段 106 の処理フローチャートである。この図を参照して、状態検知及び異常処理手段 106 とアイドリングストップシステムの動作について説明する。

【0045】

状態検知及び異常処理手段 106 は、ステップ 701 において異常蓄電池を検知し、ステップ 702 で異常蓄電池を切離し、ステップ 703 で、健全な蓄電池の数に応じた許容電流の制限を行う。続いて、ステップ 704 において、車両に搭載されるアイドリングストップシステム制御を行うコントローラに、アイドリングストップ禁止信号を送信する。送信方法は、シリアル、CAN(コントロールエリアネットワーク)、赤外線通信、LAN(ローカルエリアネットワーク)など、情報を送信する手段であれば有線通信でも良く、無線通信でも良い。さらに、ステップ 705 においては、エアコン、カーラジオ、カーステレオ、カーナビ、又はカーテレビなど、車両走行自体では不要な電装品を自動的に停止させるなど、蓄電池 101, 102 を用いた電装品への電力供給を制限する。

40

【0046】

50

本実施例 4 では、アイドリングストップ後のエンジン再始動時の電力供給を無くし、また、エンジン停止後の蓄電池を用いた電装品への電力供給を減らすことにより、蓄電池の SOC を低下させないよう車両の制御を変更している。アイドリングストップシステム停止に加えて、上記したエアコン以下の車両走行自体では不要な電装品を自動的に停止させると、より一層、蓄電池を高 SOC に保つことができる。これにより、蓄電池を、車両走行アシストへの電力供給に専念させることが可能となる。

【0047】

本実施例 4 によれば、蓄電池の一部が異常となった場合は、蓄電池を車両走行アシストへの電力供給に専念させることが可能なハイブリッド車両制御システムを実現することができる。

10

【実施例 5】

【0048】

図 8 は、本発明の実施例 5 によるハイブリッド車両の蓄電池制御システムにおける状態検知及び異常処理手段 106 の処理内容を説明するフローチャートである。

【0049】

本実施例 5 は、基本的に、これまでの実施例の全ての処理を備えたものと考えることができる。まず、ステップ 801 ~ 805 までの処理は、図 7 のステップ 701 ~ 705 と同一である。次に、ステップ 806 の処理は、図 5 のステップ 504 に対応し、ステップ 807 の処理は、図 4 のステップ 404 に対応している。さらに、ステップ 808 と 809 の処理は、図 4 のステップ 405 と 406 の処理と同一である。

20

【0050】

この実施例 5 によれば、これまで述べた実施例 1 ~ 4 の作用効果のすべてを発揮するハイブリッド車両制御システムを実現することができる。

【0051】

なお、ステップ 808 では、状態検知及び異常処理手段 106 によって、SOC が高まったことを検出したか? の判断を加えることもできる。この場合には、これまでの実施例の効果に加え、余力の生じた蓄電池の電力を有効に利用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0052】

本発明は、蓄電池を複数並列に組み合わせた組み電池を備える電源システムへの適用を目的としており、ハイブリッド自動車や電気自動車などの車両に幅広く利用可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図 1】本発明の実施例 1 によるハイブリッド車両の蓄電池制御システムの全体構造図。

【図 2】本発明に係る蓄電池の等価インピーダンスに関する説明図。

【図 3】本発明に係る蓄電池の許容電流に関する説明図。

【図 4】本発明の実施例 1 による処理内容を説明するフローチャート。

【図 5】本発明の実施例 2 による処理内容を説明するフローチャート。

【図 6】本発明の実施例 3 による SOC と許容放電電流の説明図。

【図 7】本発明の実施例 4 による処理内容を説明するフローチャート。

40

【図 8】本発明の実施例 5 による処理内容を説明するフローチャート。

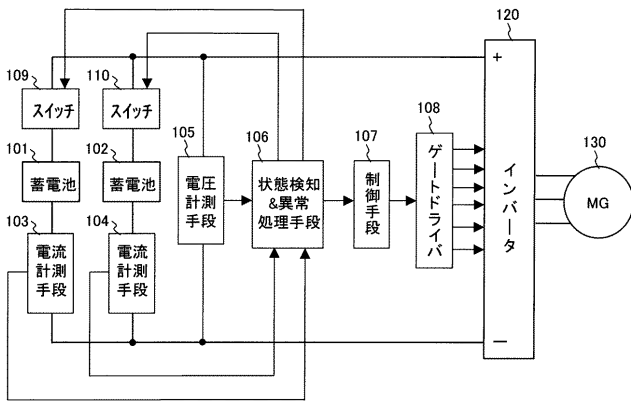
【符号の説明】

【0054】

101, 102 ... 蓄電池、103, 104 ... 電流計測手段、105 ... 電圧計測手段、106 ... 状態検知及び異常処理手段、107 ... 制御手段、108 ... ゲートドライバ、109, 110 ... スイッチ、120 ... インバータ、130 ... MG (モータジェネレータ)。

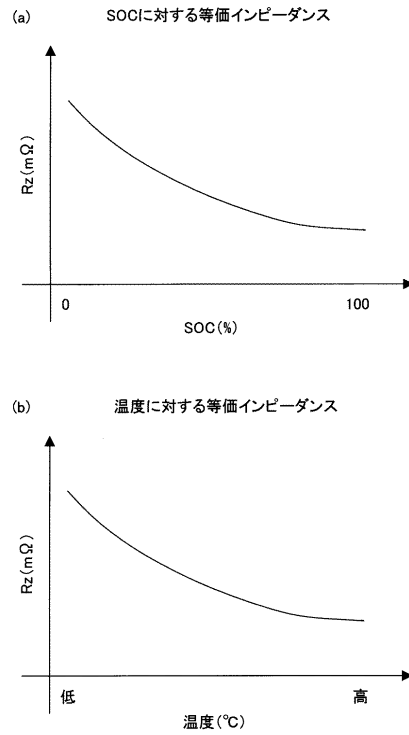
【 図 1 】

図 1



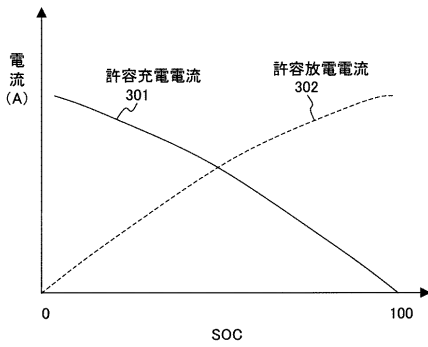
【 図 2 】

図 2



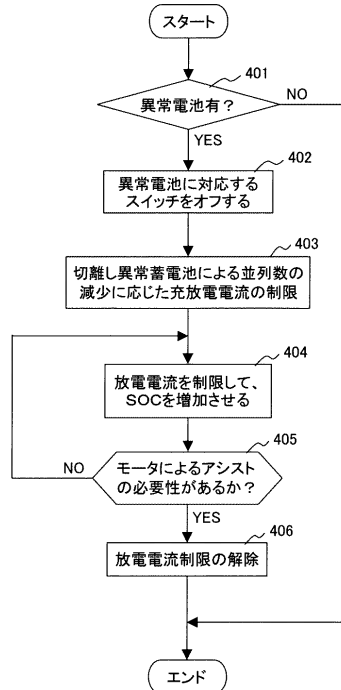
【 図 3 】

図 3



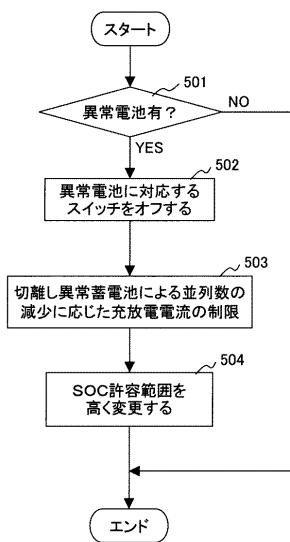
【 図 4 】

図 4



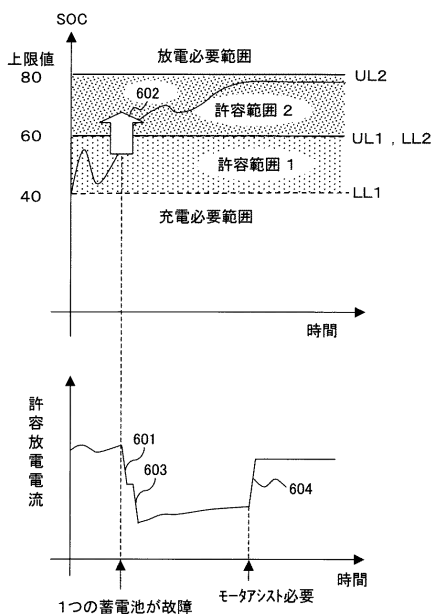
【図5】

図5



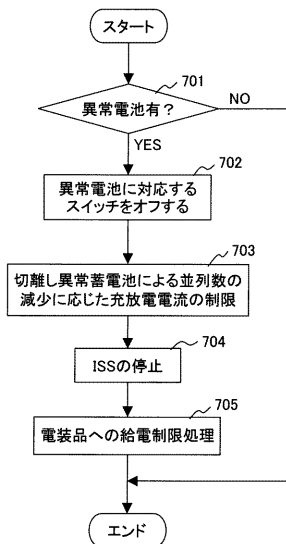
【図6】

図6



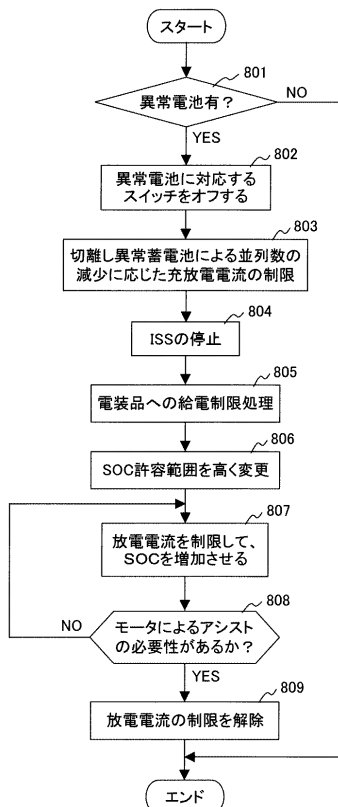
【図7】

図7



【図8】

図8



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)		
B 6 0 L 3/00 (2006.01)	H 0 2 J	7/02		J		
B 6 0 W 10/26 (2006.01)	B 6 0 L	3/00		S		
B 6 0 W 20/00 (2006.01)	B 6 0 K	6/04	3 3 0			
B 6 0 W 10/06 (2006.01)	B 6 0 K	6/04	3 1 0			

(72)発明者 青嶋 芳成

茨城県ひたちなか市稲田 1 4 1 0 番地 日立ビークルエナジー株式会社内

Fターム(参考) 5G003 AA07 BA04 CA01 CA11 CC02 DA04 EA08 FA06 GB06 GC05
 5H030 AA01 AS08 BB00
 5H115 PC06 PG04 PI16 PI24 PI29 P002 P006 P009 PU23 PV09
 QN02 SE06 TI05 TI06 T005 TR19