

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4085334号  
(P4085334)

(45) 発行日 平成20年5月14日(2008.5.14)

(24) 登録日 平成20年2月29日(2008.2.29)

(51) Int.Cl.

F I

<b>B60L</b>	<b>11/18</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B60L</b>	<b>11/18</b>	<b>ZHVA</b>
<b>B60W</b>	<b>10/08</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B60K</b>	<b>6/20</b>	<b>320</b>
<b>B60W</b>	<b>20/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B60K</b>	<b>6/20</b>	<b>330</b>
<b>B60W</b>	<b>10/26</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B60K</b>	<b>6/46</b>	
<b>B60K</b>	<b>6/46</b>	<b>(2007.10)</b>	<b>B60L</b>	<b>11/14</b>	

請求項の数 3 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-325003 (P2004-325003)  
 (22) 出願日 平成16年11月9日(2004.11.9)  
 (65) 公開番号 特開2006-136170 (P2006-136170A)  
 (43) 公開日 平成18年5月25日(2006.5.25)  
 審査請求日 平成19年1月23日(2007.1.23)

(73) 特許権者 000004260  
 株式会社デンソー  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
 (74) 代理人 100081776  
 弁理士 大川 宏  
 (72) 発明者 小林 徹也  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内  
 (72) 発明者 後藤 真也  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内

審査官 山村 和人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二電源型車両用電源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発電装置及びそれにより充電される高電圧の二次電池を有する高電圧電源と、前記高電圧電源から給電される高電圧の電気負荷とを含む高電圧電源系と、

低電圧の二次電池を有する低電圧電源と、前記低電圧電源から給電される低電圧の電気負荷とを含む低電圧電源系と、

前記両電源系を双方向電力授受可能に接続する双方向送電装置と、

前記両電源系間の送電を制御する送電制御装置と、

を備える二電源型車両用電源装置において、

前記送電制御装置は、

検出した前記高電圧電源系の蓄電量と、求めた前記高電圧電源系の必要給電量との差である給電不足量を算出し、

前記低電圧電源が前記低電圧電気負荷へ必須に給電するべき必須給電量を残して前記高電圧電源に給電可能な給電余剰量を検出し、

前記給電不足量が検出された場合に前記給電余剰量が前記給電不足量より大きいかどうかを演算し、

前記給電余剰量が前記給電不足量よりも大きい場合に前記給電不足量に相当する電力量の前記高電圧電源系への送電を前記双方向送電装置に指令することを特徴とする二電源型車両用電源装置。

【請求項2】

請求項 1 記載の二電源型車両用電源装置において、  
前記送電制御装置は、  
前記低電圧電源の給電余剰量又は給電絶対量が所定最小レベルを下回る場合に、前記高電圧電源の前記高電圧の二次電池の蓄電量を増大させることを特徴とする二電源型車両用電源装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の二電源型車両用電源装置において、  
前記給電不足量は、  
前記高電圧電源の給電可能量と、前記高電圧電源系からの給電により始動される車載エンジンの始動必要電力量との差を含むことを特徴とする二電源型車両用電源装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高電圧電源系と低電圧電源系とを有する二電源型車両用電源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電圧が異なる 2 つのバッテリーをもつ二電源型車両用電源装置がハイブリッド車などの技術分野において実用乃至提案されている。高電圧電源系の電気負荷としては、頻繁な断続が必要な大電力負荷が考えられる。このような電気負荷に高電圧給電することにより、送電系や負荷の小型軽量化、送電損失の低減、高電圧電源のサイクル寿命アップなどを実現することができる。低電圧電源系の電気負荷としては、比較的小容量の従来型車載電気負荷や低い電源電圧が必要な各種電子装置が想定される。この低電圧電源としては、たとえば安価で交換も容易な通常の車載鉛バッテリーが好適と考えられる。この種の二電源型車両用電源装置では、高電圧電源系側で発電を行い、DC - DC コンバータのごとき電圧変換型双方向送電装置を用いて低電圧電源系に給電するのが通常である。また、ハイブリッド車では高電圧電源が頻繁にエンジン始動用の大電力を給電する必要があるため、エンジン始動前に低電圧電源から高電圧電源に逆方向送電を行って、高電圧電源の蓄電能力をアップし、これにより高電圧電源を小型化するという案が、本出願人の出願になる下記の特許文献 1 により提案されている。

20

【特許文献 1】特開 2002 - 176704 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記した逆方向送電の頻繁な大電力送電は、高価な高電圧電源の給電（放電）能力を減らすという利益は得られるものの、コストを掛けることが困難なためサイクル寿命が比較的短い低電圧バッテリーの劣化の早期進行を招くという新たな問題が派生する。

【0004】

また、上記逆方向送電には当然送電損失の分だけ効率低下やそれに伴う燃費低下を招くおそれもあった。

40

【0005】

本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであり、低電圧電源の劣化と効率低下を抑しつつ、逆方向送電による高電圧電源の給電能力のアップを図ることが可能な二電源型車両用電源装置を提供することをその目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題の解決のために下記の解決手段が採用される。なお、下記の説明で用いた制御のための変数又は関数としての「給電不足量」、「給電余剰量」、「給電可能量」、「始動必要電力量」を、それらに相関を有する電気量に置換してもよいことは当然である。

【0007】

50

本発明の二電源型車両用電源装置は、

発電装置及びそれにより充電される高電圧の二次電池を有する高電圧電源と、前記高電圧電源から給電される高電圧の電気負荷とを含む高電圧電源系と、低電圧の二次電池を有する低電圧電源と、前記低電圧電源から給電される低電圧の電気負荷とを含む低電圧電源系と、前記両電源系を双方向電力授受可能に接続する双方向送電装置と、前記両電源系間の送電を制御する送電制御装置とを備える二電源型車両用電源装置において、前記送電制御装置は、検出した前記高電圧電源系の蓄電量と、求めた前記高電圧電源系の必要給電量との差である給電不足量を算出し、前記低電圧電源が前記低電圧電気負荷へ必須に給電するべき必須給電量を残して前記高電圧電源に給電可能な給電余剰量を検出し、前記給電不足量が検出された場合に前記給電余剰量が前記給電不足量より大きいかどうかを演算し、前記給電余剰量が前記給電不足量よりも大きい場合に前記給電不足量に相当する電力量の前記高電圧電源系への送電を前記双方向送電装置に指令することを特徴としている。必須給電量は、高電圧電源系からの順方向の送電なしに少なくとも逆方向送電の期間、低電圧電気負荷の運転に支障がでない給電量とされる。

10

【0008】

すなわち、この発明では、低電圧電源の給電余剰量が高電圧電源系の給電不足量より大きい場合に低電圧電源から給電不足量を逆方向送電するので送電損失を蒙りつつ逆方向送電を行ったにもかかわらず高電圧電源系の解消が必要な給電不足を解消できないという問題を解決することができ、この無駄な逆方向送電に伴う低電圧電源の劣化や燃費低下を防止することができる。

20

【0009】

更に、高電圧電源の給電可能量と高電圧電気負荷の給電要求量との差である給電不足量に実質的に見合う電力量だけ逆方向送電を行うため、過剰な逆方向送電による低電圧電源や高電圧電源の寿命劣化を抑止し、無駄な逆方向送電による燃費低下を防止することができる。

【0010】

好適な態様において、前記送電制御装置は、前記給電余剰量が前記給電不足量よりも小さいことが検出された場合に、前記高電圧電源系の給電不足量の一時的な削減と、前記低電圧電源系の給電余剰量の一時的な増大とを行うようにしてもよい。すなわち、この態様では、給電不足量が給電余剰量を上回るかどうかを判定して、上回る場合には給電不足量の一時的な削減や、給電余剰量の一時的な増大を行って、この一時的に削減された給電不足量を一時的に増大された給電余剰量以下とし、その後、この給電不足量だけ逆方向送電を行う。これにより、通常では解消されない高電圧電源系の給電不足状態を一時的に減少させ、低電圧電源の給電余剰量を一時的に増大させることができる。なお、好適にはこの高電圧電源系の給電不足状態の一時的な解消は、たとえばエンジン始動など高電圧電源系が受電する発電電力を増大するために採用されることが好ましい。この場合には、この一時的な解消の後、発電機の発電能力アップにより高電圧電源系の給電不足状態を解消することができる。なお、給電不足量の一時的な削減は、高電圧電気負荷のうち必須でない高電圧電気負荷（たとえば発電電力増大や運転などに必要な重要負荷でない高電圧電気負荷）への給電を禁止することによりなされる。給電余剰量の一時的な増大は、低電圧電気負荷のうち車両制御など運転などに必要な重要負荷でない低電圧電気負荷への給電を禁止することによりなされる。たとえば、エンジン再始動に際してのヘッドライトのどの遮断可能な負荷の遮断動作などがこれに該当する。

30

40

【0011】

好適な態様において、前記送電制御装置は、前記高電圧電源系の給電不足量として、近い将来において発生するはずの前記高電圧電源系の給電不足量を採用する。すなわち、給電不足量は、近い将来に予想される高電圧電源の給電可能量と高電圧電気負荷の給電要求量との差、つまり現在のみならず本質的に近い将来における高電圧電源の不足量を示す電力量とすることができる。これにより、高電圧電源系の近い将来に予想される給電不足を解決することができる。また、低電圧電源の給電余剰量も、上記必須給電量を残して近い

50

将来に予想される高電圧電源系に逆方向送電可能な低電圧電源の給電量を示す電力量とすることができる。

【0012】

好適な態様において、前記送電制御装置は、検出した前記近い将来における高電圧電源系の給電不足量が、前記低電圧電源の現在の給電余剰量を超える場合に、前記給電余剰量が前記給電不足量を賄えるレベルまで前記給電余剰量を増大させる。このようにすれば、近い将来の高電圧電源系の給電不足量が現在の給電余剰量を上回る場合においても、近い将来の高電圧電源系の給電不足問題を問題なく解決することができる。たとえばアイドルストップ後のエンジン再始動のための電力量の分だけ、近い将来において高電圧電気負荷の給電要求量の増大を通じて給電不足量の増大を防止できる確率を向上することができる。

10

【0013】

好適な態様において、前記送電制御装置は、前記低電圧電源の給電余剰量又は給電絶対量が所定最小レベルを下回る場合に、前記高電圧電源の前記高電圧の二次電池の蓄電量を増大させる。なお、ここで言う給電絶対量とは、低電圧電源が外部に放電できる蓄電容量全体すなわち外部放電可能な電力量を言うものとする。このようにすれば、低電圧電気負荷の劣化が進行しても、それにより将来生じるかもしれない低電圧電源から低電圧電気負荷への所定期間（たとえばアイドルストップ期間）において、高電圧電源系から低電圧電気負荷に給電できるため、低電圧電源の深刻な劣化に起因する問題たとえばアイドルストップを実行できないといった問題を解消することができる。

20

【0014】

好適な態様において、前記給電不足量は、前記高電圧電源の給電可能量と、前記高電圧電源系からの給電により始動される車載エンジンの始動必要電力量との差を含む。これにより、エンジンの再始動により高電圧電源系の給電不足量を解消することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明の二電源型車両用電源装置の好適な実施態様を図面を参照して以下説明する。ただし、本発明は下記の実施態様に限定されるものでなく、本発明の技術思想を公知の技術要素の組み合わせにより実現してもよいことはもちろんである。

【0016】

30

（回路構成）

ハイブリッド車に搭載する実施形態1の二電源型車両用電源装置の回路図を図1に示す。1は高電圧のメインバッテリー（定格電圧約300V）、2は入出力絶縁型の双方向送電装置、3は低電圧の補機バッテリー（定格電圧約14V）、4は低電圧電気負荷、5はメインバッテリー1の状態を検出する電池モニタ、6は車両ECUである。

【0017】

メインバッテリー1は、図示しないエンジン駆動発電電動機（発電装置及びエンジン始動装置）や高電圧電気負荷としての走行用発電電動機とともに、高電圧電源系を構成している。また、この高電圧電源系には比較的大電力を消費する電気負荷も高電圧電気負荷として接続されている。

40

【0018】

補機バッテリー3は、通常の子載鉛バッテリーであり、低電圧で作動する低電圧電気負荷4とともに低電圧電源系を構成している。

【0019】

双方向送電装置2は、双方向DC-DCコンバータ7と、この双方向DC-DCコンバータ7を制御する制御回路8とからなり、高電圧電源系と低電圧電源系との間の双方向の送電を遂行する。

【0020】

電池モニタ5は、メインバッテリー1の電圧、電流及び温度を検出して車両ECU6に送信する他、メインバッテリー1の過充電や過放電を電池モジュール単位で判定して車両EC

50

U6に報知するなどの公知の電池管理機能を有している。

【0021】

車両ECU6は、車両状態を検出して車両の運行を制御するためのマイコン制御装置であって、電池モニタ5を通じてのメインバッテリー1の状態や、直接検出した低電圧電源の状態に基づいて、双方向送電装置2の制御回路8を通じて双方向DC-DCコンバータ7の送電動作を制御する。更に具体的に説明すると、車両ECU6は、受信したメインバッテリー1の電圧、電流及び温度からメインバッテリー1の状態を把握し、検出した補機バッテリー3の電圧、電流及び温度から補機バッテリー3の状態を把握し、これら両バッテリー1、3の状態に応じて順方向降圧送電時における補機バッテリー3の電圧の目標値である出力電圧指令を演算し、それを双方向送電装置2の制御回路8に送信する。

10

【0022】

制御回路8は、入力電圧すなわちメインバッテリー1の電圧と、出力電圧すなわち補機バッテリー3の電圧とを検出し、車両ECU6からの送電方向指令と、順方向降圧送電時における出力電圧に関する車両ECU6からの出力電圧指令を受信して補機バッテリー3の電圧がこの出力電圧指令に一致するレベルまで順方向降圧送電を行う。なお、逆方向昇圧送電時における制御回路8の動作については後述するものとする。電池モニタ5、車両ECU6は、双方向送電装置2の制御回路8とともに本発明で言う制御装置を構成している。図1に示すこの実施形態の二電源型車両用電源装置の回路構成とその順方向降圧送電動作自体については、もはや良く知られており、かつ、この実施形態の要部でもないため、これ以上の説明は省略する。

20

【0023】

(逆方向昇圧送電動作)

次に、この実施形態の要部をなす逆方向昇圧送電の制御動作を図2に示すフローチャートを参照して以下に具体的に説明する。なお、この逆方向昇圧送電制御ルーチンは、少なくともアイドルストップ後でなされるエンジン再始動動作の前、好適にはハイブリッド車のイグニッションキーのターンオン後、定期的に行われるものとする。

【0024】

図2の逆方向昇圧送電制御ルーチンでは、まず、メインバッテリー1の状態を判定するメインバッテリー状態判定サブルーチンを実行し(S100)、次に補機バッテリー3の状態を判定する補機バッテリー状態判定サブルーチンを実行し(S200)、最後にアイドルストップがなされた後のエンジン再始動を電力供給の面で確実に実現するためのエンジン再始動対応制御サブルーチン(S300)を実行する。

30

【0025】

(メインバッテリー状態判定サブルーチン)

次にメインバッテリー状態判定サブルーチンを図3に示すフローチャートを参照して以下に説明する。まず、メインバッテリー1から電圧、電流、温度を読み込み(S102)、それらに基づいて予め記憶するマップからメインバッテリー1の現在の蓄電容量(SOC)を給電可能量として算出する(S104)。なお、ここで言う蓄電容量(SOC)とは、メインバッテリー1の絶対的な蓄電容量(SOC)ではなく、メインバッテリー1に傷害を与えることなく想定される電流値以上で現実に放電可能なエネルギー量を言うものとする。なお、バッテリーの蓄電容量(SOC)の算出には種々の方式があるため、上記に代えてたとえば電流積算などの他の方式を採用してメインバッテリー1の蓄電容量(SOC)を算出しても良い。次に、近い将来に生じる高電圧電気負荷の給電要求量を演算する。ここでは、近い将来に生じる高電圧電気負荷の給電要求量として、アイドルストップ後のエンジン再始動に必要なエンジン始動電力量を想定するものとする。ただし、このエンジン始動電力量は機関温度などにより変動するため、機関温度をマップに代入するなどして現時点においてエンジン始動が可能な電力量を求めることが好適である。

40

【0026】

(補機バッテリー状態判定サブルーチン)

次に補機バッテリー状態判定サブルーチンを図4に示すフローチャートを参照して以下に

50

説明する。

【 0 0 2 7 】

まず、補機バッテリー3から電圧、電流、温度を読み込み（S 2 0 2）、それらに基づいて予め記憶するマップから補機バッテリー3の現在の蓄電容量（SOC）を給電可能量として算出する。次に、高電圧電源系から低電圧電源系への順方向降圧送電が停止した後、所定期間、低電圧電気負荷4が必要とする電力量である必須給電量を上記給電可能量から減算し、それに双方向DC - DCコンバータ7の逆方向昇圧送電時の送電効率を掛けて給電余剰量とする（S 2 0 4）。次に、補機バッテリー3の劣化を判定するサブルーチンを実行する（S 2 0 6）。この劣化判定サブルーチンは、補機バッテリー3の電圧、電流、温度から想定したその蓄電容量（SOC）より実際に放電可能な蓄電容量（SOC）が大幅に小さいかどうかを判定するサブルーチンであり、既に種々の劣化判定方式が公知となっているので、それらを用いて劣化判定を行えばよい。たとえば、過去において順方向降圧送電を停止し、補機バッテリー3で低電圧電気負荷4に給電した場合に補機バッテリー3が所定の高電位から所定の低電位まで低下するのに要する時間により劣化の程度を判定することができるので、この時に判定した劣化の程度をたとえばフラグとして記憶しておき、ステップS 2 0 6にてそれをメモリから読み出せばよい。次に、補機バッテリー3の劣化がもはやメインバッテリー1のアシストには不都合な程度に劣化している場合（劣化フラグ1）か、そうでないか（劣化フラグ0）を判定し（S 2 0 8）、このサブルーチンを終了する。

10

【 0 0 2 8 】

（エンジン再始動対応制御サブルーチン）

20

次にエンジン再始動対応制御サブルーチンを図5に示すフローチャートを参照して以下に説明する。

【 0 0 2 9 】

まず、補機バッテリー状態判定サブルーチンで求めた低電圧電源系の給電余剰量が、メインバッテリー状態判定サブルーチンで求めた高電圧電源系の給電不足量を上回っているかどうかを判定し（S 3 0 2）、上回っていなければ補機バッテリー3の劣化の状態を調べ（S 3 0 4）、劣化している場合にはメインバッテリー1の充電レベルをメインバッテリー1の現在の給電不足量を解消するレベルまで充電する（S 3 0 6）。劣化していない場合には補機バッテリー3の充電レベルを前記給電不足量を解消するレベルまでアップするべく順方向降圧送電を行う（S 3 0 8）。ただし、この補機バッテリー3の充電レベルのアップにおいて、補機バッテリー3の電圧が所定の最高しきい値電圧に達したら、補機バッテリー3への充電はこれ以上するべきではないと判断し、残りはメインバッテリー1の充電レベルアップにより給電余剰量と給電不足量とを一致させる。

30

【 0 0 3 0 】

次に、アイドルストップが開始されたかどうかを判定し（S 3 1 0）、開始されたら高電圧電源系の給電不足量又はそれに多少の余裕量を加えた電力量だけ、低電圧電源系から高電圧電源系に逆方向昇圧送電を行う。この余裕量は、メインバッテリー1の充放電損失や配線損失などを見込んで設定される。なお、この逆方向昇圧送電における送電電力量は、双方向DC - DCコンバータ7の電流や電圧で演算してもよく、メインバッテリー1の電流、電圧で演算してもよく、補機バッテリー3の電流や電圧で演算してもよい。

40

【 0 0 3 1 】

上記説明したこの実施例によれば、高電圧電源系に給電不足が生じた場合や近い将来に生じると推定した場合に、この給電不足を解消するための必要最小限の電力量を補機バッテリー3からメインバッテリー1に送電するため、補機バッテリー3の劣化を抑制し、逆方向昇圧送電に伴う損失も減らすことができる。

【 0 0 3 2 】

（変形態様）

双方向DC - DCコンバータ7は、一对の単方向DC - DCコンバータを用いた双方向送電装置に置換することができることは当然である。

【 0 0 3 3 】

50

(変形態様)

電池モニタ 5 が車両 ECU 6 に代わって補機バッテリー 3 の状態をモニタしてもよいことも当然であり、電池モニタ 5 と双方向送電装置 2 とを一体化してもよい。

【0034】

(変形態様)

上記実施態様では、ハイブリッド車のアイドルストップ後のエンジン再始動に本発明の逆方向昇圧送電制御を用いた例を説明したが、ハイブリッド車以外の内燃機関車のアイドルストップにも適用できることは明白である。

【0035】

(変形態様)

上記実施態様では、逆方向昇圧送電制御をマイコンのソフトウェア処理により実行したが、このソフトウェア処理をハードウェア処理に置換することはもはや言うまでもない。

【0036】

(変形態様)

上記実施例では、高電圧電気負荷の給電要求量としてアイドルストップ後のエンジン再始動に必要なエンジン始動電力量を想定したが、これに限定されるものではないことはもちろんである。

【0037】

(変形態様)

上記実施例では、電池の電圧、電流、温度を検出しているが、給電不足量、給電要求量、必須給電量、給電余剰量を推定するに必要な情報であれば、これに限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】実施例に用いたハイブリッド車用の二電源型車両用電源装置を示す回路図である。

【図 2】実施例の逆方向昇圧送電制御を示すフローチャートである。

【図 3】実施例の逆方向昇圧送電制御を示すフローチャートである。

【図 4】実施例の逆方向昇圧送電制御を示すフローチャートである。

【図 5】実施例の逆方向昇圧送電制御を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0039】

- 1       メインバッテリー（高電圧電源）
- 2       双方向送電装置
- 3       補機バッテリー（低電圧電源）
- 4       低電圧電気負荷
- 5       電池モニタ（制御装置）
- 6       車両 ECU（制御装置）
- 7       双方向 DC - DC コンバータ
- 8       制御回路（制御装置）

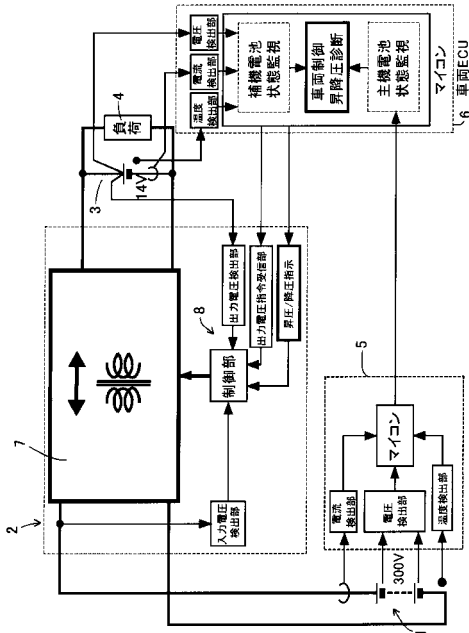
10

20

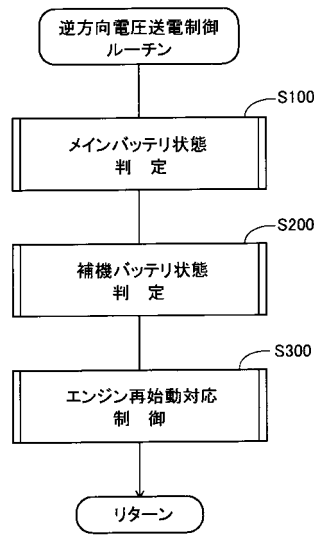
30

40

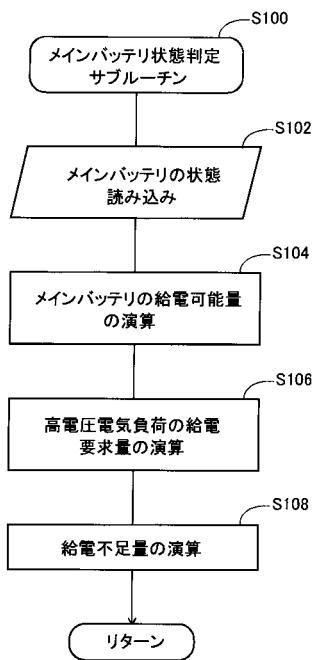
【図1】



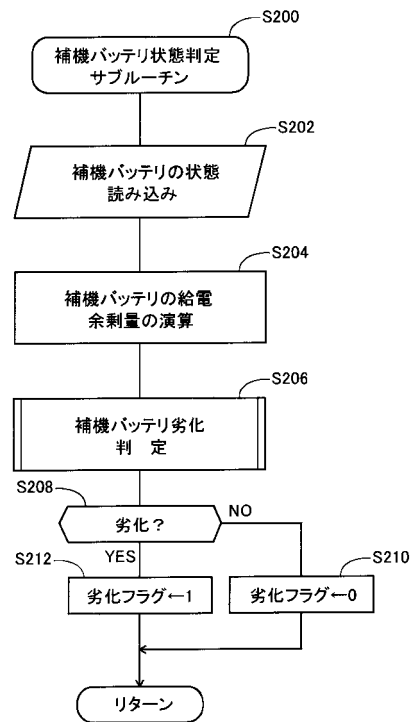
【図2】



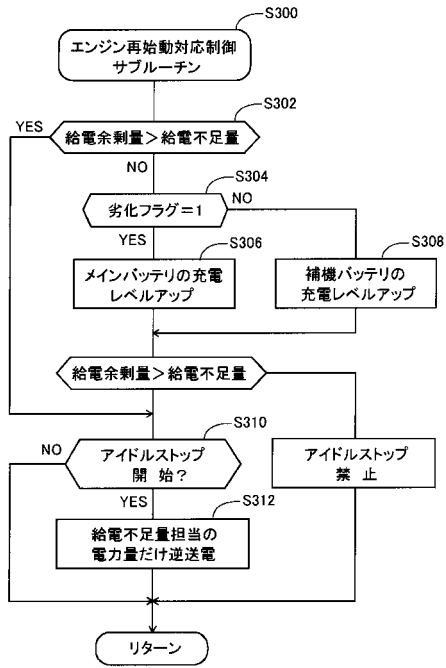
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

**B 6 0 L 11/14 (2006.01)**

(56)参考文献 特開平 1 1 - 1 6 4 4 9 4 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 1 2 2 8 2 4 ( J P , A )  
特開平 0 8 - 1 7 5 2 0 9 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 2 5 8 1 7 7 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 1 7 6 7 0 4 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 3 5 8 3 0 5 ( J P , A )  
特開平 0 8 - 2 8 9 4 1 0 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B 6 0 L 1 1 / 1 8  
B 6 0 K 6 / 4 6  
B 6 0 L 1 1 / 1 4  
B 6 0 W 1 0 / 0 8  
B 6 0 W 1 0 / 2 6  
B 6 0 W 2 0 / 0 0