

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5082011号
(P5082011)

(45) 発行日 平成24年11月28日(2012.11.28)

(24) 登録日 平成24年9月7日(2012.9.7)

(51) Int.Cl.	F I	
HO 2 J 7/02 (2006.01)	HO 2 J 7/02	J
HO 1 M 10/44 (2006.01)	HO 1 M 10/44	P
HO 1 M 10/48 (2006.01)	HO 1 M 10/48	P
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10	E
HO 1 M 2/34 (2006.01)	HO 1 M 2/10	S

請求項の数 10 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-510601 (P2011-510601)
 (86) (22) 出願日 平成22年10月19日(2010.10.19)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/006205
 (87) 国際公開番号 W02011/055499
 (87) 国際公開日 平成23年5月12日(2011.5.12)
 審査請求日 平成23年3月3日(2011.3.3)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-255000 (P2009-255000)
 (32) 優先日 平成21年11月6日(2009.11.6)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100067828
 弁理士 小谷 悦司
 (74) 代理人 100115381
 弁理士 小谷 昌崇
 (74) 代理人 100143373
 弁理士 大西 裕人
 (72) 発明者 朝倉 淳
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 審査官 宮本 秀一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池電源装置、及び電池電源システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

二次電池と当該二次電池の充放電経路を遮断する遮断状態となり得る遮断素子との直列回路が複数並列に接続された電池ブロックと、

前記電池ブロックに流れる電流の電流値である全体電流値の許容値の上限を示す電流制限値を設定する電流制限値設定部と、

前記電池ブロックに含まれる複数の前記遮断素子のうち、前記遮断状態ではない遮断素子の数を、有効電池数として検出する有効電池数検出部とを備え、

前記電流制限値設定部は、

前記有効電池数検出部によって検出された有効電池数が減少するほど前記電流制限値が小さくなるように、前記電流制限値を設定し、

前記有効電池数検出部は、

前記全体電流値を検出する全体電流検出部と、

前記電池ブロックに含まれる複数の二次電池のうち一つに流れる電流を示す第1個別電流値を検出する第1個別電流検出部と、

前記第1個別電流検出部によって検出された第1個別電流値を個別電流値として用い、前記全体電流検出部によって検出された全体電流値と当該個別電流値とに基づいて、前記有効電池数を推定する有効電池数推定部とを含む電池電源装置。

【請求項2】

前記電流制限値設定部は、

10

20

前記電池ブロックに含まれるすべての前記遮断素子が前記遮断状態でないときにおける前記全体電流値の許容値の上限を標準電流制限値とし、前記電池ブロック一つに含まれる二次電池の数に対する前記有効電池数の比率を有効電池比率とし、前記標準電流制限値と前記有効電池比率とを乗じた値を、前記電流制限値として設定する請求項 1 記載の電池電源装置。

【請求項 3】

前記第 1 個別電流検出部は、
ホール素子を用いて構成されている請求項 1 又は 2 記載の電池電源装置。

【請求項 4】

前記有効電池数検出部は、
前記電池ブロックに含まれる前記複数の二次電池のうち前記第 1 個別電流検出部により電流が検出される二次電池以外の一つに流れる電流を示す第 2 個別電流値を検出する第 2 個別電流検出部をさらに備え、
前記有効電池数推定部は、
前記第 1 個別電流検出部によって検出された第 1 個別電流値が、実質的にゼロであった場合、前記第 2 個別電流検出部によって検出された第 2 個別電流値を個別電流値として用い、前記全体電流検出部によって検出された全体電流値と前記個別電流値とに基づいて、前記有効電池数を推定する

10

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の電池電源装置。

【請求項 5】

前記有効電池数推定部は、
前記全体電流値を前記個別電流値によって除算することにより、前記有効電池数を推定する請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の電池電源装置。

20

【請求項 6】

前記各遮断素子は、
当該各遮断素子と直列接続された二次電池に異常が生じた場合に前記遮断状態となる保護素子である請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の電池電源装置。

【請求項 7】

前記電池ブロックが複数直列接続されており、
前記有効電池数検出部は、
前記各電池ブロックに含まれる前記複数の遮断素子のうち、遮断していない遮断素子の数を、前記各電池ブロックにおける個別の有効電池数としてそれぞれ検出し、
前記電流制限値設定部は、
前記有効電池数検出部によって検出された複数の前記個別の有効電池数のうちの最小値を前記有効電池数として用いる請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の電池電源装置。

30

【請求項 8】

前記全体電流値が、前記電流制限値設定部によって設定された電流制限値を超えないように前記電池ブロックに流れる電流を制御する電流制御部をさらに備える請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の電池電源装置。

【請求項 9】

前記電流制御部は、
前記電池ブロックを充放電する外部装置へ、前記電流制限値設定部で設定された電流制限値を送信することによって、前記電池ブロックに流れる電流が当該電流制限値を超えないように前記外部装置によって制御させる請求項 8 に記載の電池電源装置。

40

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の電池電源装置と、
前記電池電源装置を充放電する外部装置をと備え、
前記外部装置は、
前記電池ブロックからの放電電流の供給を受け付ける負荷回路と、
前記電池ブロックへ充電電流を供給する電流供給部と、

50

前記電池ブロックに流れる電流が、前記電流制御部から送信された前記電流制限値を超えないように、前記電池ブロックから前記負荷回路へ供給される放電電流、及び前記電流供給部から前記電池ブロックへ供給される充電電流を調節する充放電制御部とを備える電池電源システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の二次電池が並列接続された電池ブロックを備える電池電源装置、及びこれを用いる電池電源システムに関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来より、二次電池を用いて負荷回路へ電力を供給する電池電源装置においては、負荷回路が必要とする出力電流量を確保する必要から、複数の二次電池を並列接続した電池ブロックが広く用いられている。

【0003】

このような電池電源装置においては、電池ブロックに含まれる一部の二次電池に過電流や過熱等の異常が生じた場合、正常時と同じようにこのような電池ブロックに対して充放電を行うと、二次電池を劣化させてしまうおそれがあった。

【0004】

そこで、電池ブロックに含まれる一部の二次電池の異常、例えば脱落や断線等の異常を検出し、このような異常が生じた場合にスイッチング素子や保護素子をオフさせて、電池電源装置全体の充放電を禁止する技術が知られている（例えば、特許文献1、2参照。）

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-27658号公報

【特許文献2】特開2008-71568号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0006】

しかしながら、上述の技術のように、電池ブロックに含まれる一部の二次電池に異常が生じた場合に電池電源装置全体の充放電を禁止してしまうことが、好ましくない場合がある。

【0007】

例えば、エンジンとモータとを用いたハイブリット自動車（HEV；Hybrid Electric Vehicle）では、モータにより走行する場合には、電池電源装置からの放電電流によってモータを駆動し、電池ブロックを放電させる。一方、HEVの走行に必要な動力に対してエンジンからの出力が大きい場合には、HEVは、余剰のエンジン出力で発電機を駆動して電池電源装置の電池ブロックを充電する。また、HEVは、車両の制動や減速時には、モータを発電機として利用し、その回生電力によって電池電源装置の電池ブロックを充電する。

40

【0008】

従って、電池電源装置がHEVのような用途に用いられる場合には、電池ブロックに含まれる一部の二次電池に異常が生じた場合に電池電源装置の充放電を禁止してしまうと、走行中の車両が停車してしまったり、発電機で発電された電力や回生電力を電池電源装置で吸収することが出来なくなって過電圧が生じてしまったりするおそれがある。

【0009】

本発明の目的は、電池ブロックに含まれる一部の二次電池に異常が生じた場合であっても、電池電源装置全体の充放電を禁止することなく、二次電池が劣化するおそれを低減す

50

ることが容易な電池電源装置、及びこれを用いる電池電源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】

【0010】

本発明の一局面に従う電池電源装置は、二次電池と当該二次電池の充放電経路を遮断する遮断状態となり得る遮断素子との直列回路が複数並列に接続された電池ブロックと、前記電池ブロックに流れる電流の電流値である全体電流値の許容値の上限を示す電流制限値を設定する電流制限値設定部と、前記電池ブロックに含まれる複数の前記遮断素子のうち、前記遮断状態ではない遮断素子の数を、有効電池数として検出する有効電池数検出部とを備え、前記電流制限値設定部は、前記有効電池数検出部によって検出された有効電池数が減少するほど前記電流制限値が小さくなるように、前記電流制限値を設定する。

10

【0011】

また、本発明の一局面に従う電池電源システムは、上述の電池電源装置と、前記電池電源装置を充放電する外部装置をと備え、前記外部装置は、前記電池ブロックからの放電電流の供給を受け付ける負荷回路と、前記電池ブロックへ充電電流を供給する電流供給部と、前記電池ブロックに流れる電流が、前記電流制御部から送信された前記電流制限値を超えないように、前記電池ブロックから前記負荷回路へ供給される放電電流、及び前記電流供給部から前記電池ブロックへ供給される充電電流を調節する充放電制御部とを備える。

【発明の効果】

【0012】

20

このような構成の電池電源装置、及びこれを用いる電池電源システムは、複数並列に接続された二次電池のそれぞれに、充放電経路を遮断するための遮断素子が直列接続されているので、電池ブロックに含まれる一部の二次電池に異常が生じた場合、当該異常が生じた一部の二次電池のみ、遮断素子によって充放電経路を遮断することができる結果、電池電源装置そのものの充放電を禁止することなく、異常が生じた一部の二次電池が劣化するおそれを低減することができる。

【0013】

さらに、有効電池数検出部によって、電池ブロック一つに含まれる複数の遮断素子のうち、遮断していない遮断素子の数が、有効電池数として検出され、電流制限値設定部によって、有効電池数が減少するほど電流制限値が小さくなるように、当該電流制限値が設定される。これにより、一部の遮断素子が遮断した場合、有効電池数が減少して電流制限値が小さくされるので、この電流制限値に基づき電池電源装置の充放電を行うことで、遮断されていない残りの二次電池に流れる電流が減少される結果、遮断されていない残りの二次電池が劣化するおそれが低減することが容易となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の第1施形態に係る電池電源装置を備えた電池電源システムの一例を示すブロック図である。

【図2】図1に示す電池電源装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【図3】本発明の第2の実施形態に係る電池電源システムの構成の一例を示すブロック図である。

40

【図4】図3に示す電池電源装置の動作の一例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】

【0015】

以下、本発明に係る実施形態を図面に基づいて説明する。なお、各図において同一の符号を付した構成は、同一の構成であることを示し、その説明を省略する。

【0016】

(第1実施形態)

図1は、本発明の第1施形態に係る電池電源装置を備えた電池電源システムの一例を示すブロック図である。

50

【 0 0 1 7 】

図 1 に示す電池電源システム 3 は、電池電源装置 1 と、外部装置 2 とが組み合わされて構成されている。図 1 に示す電池電源装置 1 は、 m 個（例えば 10 個）の電池ブロック $B B 1 \sim B B m$ と、全体電流検出部 $A A$ と、制御部 10 と、通信部 11 と、接続端子 15, 16, 17 とを備えている。

【 0 0 1 8 】

m 個の電池ブロック $B B 1 \sim B B m$ は、直列接続されている。電池ブロック $B B 1 \sim B B m$ の直列回路における正極が、全体電流検出部 $A A$ を介して接続端子 15 に接続されている。また、電池ブロック $B B 1 \sim B B m$ の直列回路における負極が接続端子 16 に接続されている。また、接続端子 17 は、通信部 11 に接続されている。

10

【 0 0 1 9 】

なお、電池ブロック $B B 1 \sim B B m$ は、図 1 では一本の導線で接続されているが、複数本の導線で接続されていてもよい。

【 0 0 2 0 】

図 1 に示す外部装置 2 は、充放電制御部 21、発電装置 22（電流供給部）、負荷装置 23（負荷回路）、通信部 24、及び接続端子 25, 26, 27 を備えている。そして、接続端子 25, 26 が、充放電制御部 21 と接続され、接続端子 27 が、通信部 24 を介して充放電制御部 21 と接続されている。また、発電装置 22 と負荷装置 23 とは、充放電制御部 21 と接続されている。

【 0 0 2 1 】

そして、電池電源装置 1 と、外部装置 2 とが組み合わされると、接続端子 15, 16, 17 と接続端子 25, 26, 27 とがそれぞれ接続されるようになっている。

20

【 0 0 2 2 】

電池ブロック $B B 1 \sim B B m$ は、同様に構成されているので、電池ブロック $B B 1 \sim B B m$ を代表して i 番目の電池ブロック $B B i$ について、その構成を説明する。

【 0 0 2 3 】

電池ブロック $B B i$ は、遮断素子の一例であるヒューズ F と二次電池 B との直列回路が n 個（例えば 50 個）並列接続されて構成されている。以下、図 1 に記載の電池ブロック $B B i$ において、各直列回路に含まれるヒューズ F 、及び二次電池 B を、図中左から順に付した番号 j によって、ヒューズ $F i - j$ 、二次電池 $B i - j$ と表記する。

30

【 0 0 2 4 】

まず、電池ブロック $B B i$ における 1 番目の直列回路は、ヒューズ $F i - 1$ と、第 1 個別電流検出部 $A x i$ と、二次電池 $B i - 1$ とが直列接続されて構成されている。また、電池ブロック $B B i$ における番号 j が $2 \sim (n - 1)$ の直列回路は、ヒューズ $F i - j$ と、二次電池 $B i - j$ とが直列接続されて構成されている。電池ブロック $B B i$ における n 番目の直列回路は、ヒューズ $F i - n$ と、第 2 個別電流検出部 $A y i$ と、二次電池 $B i - n$ とが直列接続されて構成されている。

【 0 0 2 5 】

以下、電池ブロック $B B 1 \sim B B m$ を総称して電池ブロック $B B$ と表記し、ヒューズ $F i - 1 \sim F i - n$ (i は電池ブロックの番号 $1 \sim m$) を総称してヒューズ F と表記し、二次電池 $B i - 1 \sim B i - n$ (i は電池ブロックの番号 $1 \sim m$) を総称して二次電池 B と表記し、第 1 個別電流検出部 $A x 1 \sim A x m$ を総称して第 1 個別電流検出部 $A x$ と表記し、第 2 個別電流検出部 $A y 1 \sim A y m$ を総称して第 2 個別電流検出部 $A y$ と表記する。

40

【 0 0 2 6 】

図 1 においては、1 番目の直列回路に第 1 個別電流検出部 $A x i$ が含まれ、 n 番目の直列回路に第 2 個別電流検出部 $A y i$ が含まれる例を示したが、第 1 及び第 2 個別電流検出部は、何番目の直列回路に含まれていてもよく、ヒューズ F と二次電池 B との間に介設される例に限られない。また、電池ブロック $B B$ に個別電流検出部が二つ設けられる例を示したが、第 2 個別電流検出部を備えない構成であってもよく、個別電流検出部は三つ以上設けられていてもよい。

50

【 0 0 2 7 】

全体電流検出部 A A、第 1 個別電流検出部 A x、及び第 2 個別電流検出部 A y は、例えばホール素子や、シャント抵抗、電流変成器等を用いて構成されている。なお、シャント抵抗や電流変成器は、電圧ロスが発生する。そのため、シャント抵抗や電流変成器を、電池ブロック B B 内で並列接続された各二次電池 B の一部にしか接続されない第 1 個別電流検出部 A x、及び第 2 個別電流検出部 A y として用いると、各二次電池 B に印加される電圧（電流）のバランスが崩れる。

【 0 0 2 8 】

一方、ホール素子では、シャント抵抗や電流変成器よりも電圧ロスが少ない。従って、ホール素子を、第 1 個別電流検出部 A x、及び第 2 個別電流検出部 A y として用いると、各二次電池 B に印加される電圧（電流）のバランスが崩れるおそれが低減できる。そのため、ホール素子は、第 1 個別電流検出部 A x、及び第 2 個別電流検出部 A y として好適である。

10

【 0 0 2 9 】

そして、制御部 1 0 は、全体電流検出部 A A、第 1 個別電流検出部 A x、及び第 2 個別電流検出部 A y で生じた電圧を例えばアナログデジタルコンバータでデジタル値に変換することによって、全体電流検出部 A A、第 1 個別電流検出部 A x、及び第 2 個別電流検出部 A y を流れる電流値を取得するようになっている。

【 0 0 3 0 】

これにより、全体電流検出部 A A は、電池ブロック B B 1 ~ B B m に流れる全体電流値 $I_{A A}$ を検出し、第 1 個別電流検出部 A x i は、電池ブロック B B i における左から 1 番目の直列回路に流れる第 1 個別電流値 $I_{A x i}$ を検出し、第 2 個別電流検出部 A y i は、電池ブロック B B i における左から n 番目の直列回路に流れる第 2 個別電流値 $I_{A y i}$ を検出する。

20

【 0 0 3 1 】

二次電池 B としては、例えばリチウムイオン二次電池やニッケル水素二次電池等、種々の二次電池を用いることができる。なお、二次電池 B は、単電池であってもよく、単電池が直列、並列、あるいは直列と並列とが組み合わせられて構成された組電池であってもよい。

【 0 0 3 2 】

ヒューズ F は、例えば当該ヒューズ F と直列接続された二次電池 B が短絡するなどして異常が生じた場合に遮断状態となって、当該二次電池 B に流れる電流を遮断するようになっている。なお、遮断素子として、ヒューズ F の代わりに例えば P T C (Positive Temperature Coefficient) 等、他の保護素子を用いてもよい。

30

【 0 0 3 3 】

通信部 1 1 , 2 4 は、通信インターフェイス回路である。接続端子 1 7 と接続端子 2 7 が接続されることで、通信部 1 1 , 2 4 間で、データ送受信が可能とされる。制御部 1 0 と、充放電制御部 2 1 とは、通信部 1 1 , 2 4 を介することで、互いにデータ送受信可能とされている。ここで、通信部 1 1 は、電流制御部の一例に相当している。

【 0 0 3 4 】

制御部 1 0 は、例えば所定の演算処理を実行する C P U (Central Processing Unit) と、所定の制御プログラムが記憶された R O M (Read Only Memory) と、データを一時的に記憶する R A M (Random Access Memory) と、アナログデジタルコンバータと、その周辺回路等とを備えて構成されている。そして、制御部 1 0 は、例えば R O M に記憶された制御プログラムを実行することにより、有効電池数推定部 1 0 1、及び電流制限値設定部 1 0 2 として機能する。

40

【 0 0 3 5 】

ここで、全体電流検出部 A A と、第 1 個別電流検出部 A x i と、第 2 個別電流検出部 A y i と、有効電池数推定部 1 0 1 とによって、有効電池数検出部の一例が構成されている。

50

【 0 0 3 6 】

有効電池数推定部 1 0 1 は、電池ブロック B B i ($i : 1 \sim m$) について、第 1 個別電流検出部 A $\times i$ によって検出された第 1 個別電流値 $I_{A \times i}$ を個別電流値 $I_{A i}$ として用いる。また、有効電池数推定部 1 0 1 は、全体電流検出部 A A によって検出された全体電流値 $I_{A A}$ を個別電流値 $I_{A i}$ で除算して得られた商の、小数点以下を例えば四捨五入して得られた値を、有効電池数 E N i として算出する。有効電池数 E N i は、電池ブロック B B i におけるヒューズ F $i - 1 \sim F i - n$ のうち、遮断（断線）していないもの、すなわち遮断状態となっていないもの、の数を示している。

【 0 0 3 7 】

また、有効電池数推定部 1 0 1 は、第 1 個別電流検出部 A $\times i$ によって検出された第 1 個別電流値 $I_{A \times i}$ が、実質的にゼロであった場合、第 2 個別電流検出部 A $y i$ によって検出された第 2 個別電流値 $I_{A y i}$ を個別電流値 $I_{A i}$ として用いる。また、有効電池数推定部 1 0 1 は、全体電流検出部 A A によって検出された全体電流値 $I_{A A}$ を個別電流値 $I_{A i}$ で除算して得られた商の、小数点以下を例えば四捨五入して得られた値を、有効電池数 E N i として算出する。

10

【 0 0 3 8 】

なお、実質的にゼロ、とは、完全なゼロのみならず、第 1 個別電流検出部 A $\times i$ による電流の検出誤差程度の電流範囲を含めてゼロと見なす意である。

【 0 0 3 9 】

電流制限値設定部 1 0 2 は、電池ブロック B B に流れる電流の許容値の上限を示す電流制限値 I_u を設定する。具体的には、一つの電池ブロックについて、当該電池ブロックに含まれるヒューズ F が一つも遮断していないときにおいて、当該電池ブロックを充放電可能な上限値が標準電流制限値 I_s として予め設定されている。

20

【 0 0 4 0 】

なお、標準電流制限値 I_s は、充電時と放電時とで、異なる値を用いるようにしてもよい。あるいは、電池の充電状態（SOC）や温度等に応じて、標準電流制限値 I_s の値を変化させてもよい。

【 0 0 4 1 】

例えば、高温時においては、放電より充電の方が劣化が進行しやすいため、充電時に用いられる標準電流制限値 I_s （充）を、放電時に用いられる標準電流制限値 I_s （放）より小さな値に設定するようにしてもよい。

30

【 0 0 4 2 】

また、電池の SOC が大きくなり満充電に近づくほど、充電時に用いられる標準電流制限値 I_s （充）をゼロに近づけるように小さな値に設定し、電池の SOC が小さくなって過放電に近づくほど、放電時に用いられる標準電流制限値 I_s （放）をゼロに近づけるように小さな値に設定するようにしてもよい。

【 0 0 4 3 】

そして、電流制限値設定部 1 0 2 は、電池ブロック B B 1 ~ B B m の有効電池数 E N 1 ~ E N m のうちの最小値を、有効電池数 E N $m i n$ として選択する。そして電流制限値設定部 1 0 2 は、下記の式（1）に基づき、電流制限値 I_u を、算出、設定すると共に通信部 1 1 へ出力する。

40

【 0 0 4 4 】

$$I_u = I_s \times E N m i n / n \cdots (1)$$

式（1）において、E N $m i n / n$ が有効電池比率に対応している。

【 0 0 4 5 】

通信部 1 1 は、電流制限値設定部 1 0 2 から受信した電流制限値 I_u を、通信部 2 4 を介して充放電制御部 2 1 へ送信することで、充放電制御部 2 1 によって、電池ブロック B B に流れる全体電流値 $I_{A A}$ が電流制限値 I_u を超えないように制御させる。

【 0 0 4 6 】

次に、外部装置 2 について、説明する。発電装置 2 2 は、例えば太陽光発電装置（太陽

50

電池)や、例えば風力や水力といった自然エネルギーやエンジン等の人工的な動力によって駆動される発電機等である。なお、充放電制御部21は、発電装置22の代わりに例えば商用電源に接続されていてもよい。

【0047】

負荷装置23は、電池電源装置1から供給される電力により駆動される各種の負荷であり、例えばモータやバックアップ対象の負荷機器であってもよい。

【0048】

充放電制御部21は、発電装置22からの余剰電力や負荷装置23で発生する回生電力を電池電源装置1の電池ブロックBB1~BBmに充電する。また、充放電制御部21は、負荷装置23の消費電流が急激に増大したり、あるいは発電装置22の発電量が低下して負荷装置23の要求する電力が発電装置22の出力を超えたりすると、電池電源装置1の電池ブロックBB1~BBmから不足の電力を負荷装置23へ供給する。

10

【0049】

さらに、充放電制御部21は、電流制限値設定部102から、通信部11,24を介して電流制限値 I_u を受信する。そして充放電制御部21は、上述のように電池ブロックBB1~BBmを充放電させる際の全体電流値 I_{AA} が、電流制限値 I_u を超えないように電池ブロックBB1~BBmの充放電電流値を制御する。

【0050】

次に、このように構成された電池電源システム3の動作について説明する。図2は、図1に示す電池電源装置1の動作の一例を示すフローチャートである。まず、電池ブロックBB1~BBmの各二次電池Bに異常がなく、ヒューズFが一つも遮断(溶断)していないときは、電流制限値設定部102によって、電流制限値 I_u の初期値として標準電流制限値 I_s が設定されており、この電流制限値 I_u が、充放電制御部21に通知されている。

20

【0051】

これにより、電池ブロックBB1~BBmに流れる全体電流値 I_{AA} の絶対値は、充放電制御部21によって、標準電流制限値 I_s を超えないように制限されている。

【0052】

次に、ステップS1において、全体電流検出部AAによって、全体電流値 I_{AA} が検出される。そして、有効電池数推定部101によって、電池ブロックBBの番号を示す変数 i に、1が代入される(ステップS2)。

30

【0053】

そして、 i 番目の電池ブロックBBにおける第1個別電流検出部 A_{xi} によって、第1個別電流値 $I_{A_{xi}}$ が検出される(ステップS3)。さらに、有効電池数推定部101によって、第1個別電流値 $I_{A_{xi}}$ と閾値 I_z とが比較される(ステップS4)。ここで、閾値 I_z は、第1個別電流値 $I_{A_{xi}}$ が実質的にゼロであるか否かを判定するための判定閾値である。例えば第1個別電流検出部 A_{xi} による電流の検出誤差にある程度の余裕を持たせた値が閾値 I_z として予め設定されている。

【0054】

そして、第1個別電流値 $I_{A_{xi}}$ が閾値 I_z を超えており、すなわち第1個別電流値 $I_{A_{xi}}$ がゼロでなければ(ステップS4でYES)、有効電池数推定部101によって、第1個別電流値 $I_{A_{xi}}$ が個別電流値 I_{Ai} として設定される(ステップS5)。

40

【0055】

一方、第1個別電流値 $I_{A_{xi}}$ が閾値 I_z 以下であり、すなわち第1個別電流値 $I_{A_{xi}}$ が実質的にゼロであれば(ステップS4でNO)、ヒューズ F_{i-1} が遮断して二次電池 B_{i-1} には電流が流れていないと考えられる。そうすると、第1個別電流値 $I_{A_{xi}}$ に基づき有効電池数 EN_i を推定することが出来ない。

【0056】

そこで、 i 番目の電池ブロックBBにおける第2個別電流検出部 A_{yi} によって、第2個別電流値 $I_{A_{yi}}$ が検出される(ステップS6)。そして、有効電池数推定部101に

50

よって、第2個別電流値 $I_{A y i}$ が個別電流値 $I_{A i}$ として設定される（ステップS7）。

【0057】

これにより、第1個別電流検出部 $A x i$ と直列接続されたヒューズ $F i - 1$ が遮断した場合であっても、 i 番目の電池ブロック $B B$ における有効電池数 $E N i$ を推定することが可能となる。

【0058】

次に、有効電池数推定部 101 によって、全体電流値 $I_{A A}$ が個別電流値 $I_{A i}$ で除算され、例えば小数点以下が四捨五入されて、 i 番目の電池ブロック $B B$ における有効電池数 $E N i$ が算出される（ステップS8）。すなわち、電池ブロック $B B i$ に流れる電流の全体電流値 $I_{A A}$ は、ヒューズ F が遮断されていない各二次電池 $B i$ にほぼ均等に分配され、その分配された一つ分の電流値が、個別電流値 $I_{A i}$ となる。従って、全体電流値 $I_{A A}$ を個別電流値 $I_{A i}$ で除算することで、有効電池数 $E N i$ を算出することが可能となる。

10

【0059】

次に、有効電池数推定部 101 によって、変数 i が電池ブロック数 m と比較され（ステップS9）、変数 i が電池ブロック数 m に満たなければ（ステップS9でNO）、次の電池ブロック $B B$ について有効電池数 $E N i$ を算出するべく変数 i に1が加算されて（ステップS10）、再びステップS3～S9を繰り返す。

【0060】

そして、変数 i が電池ブロック数 m 以上となれば（ステップS9でYES）、全ての電池ブロック $B B$ について有効電池数 $E N 1 \sim E N m$ を算出し終えたことになるから、ステップS11へ移行する。

20

【0061】

ステップS11では、有効電池数推定部 101 によって、有効電池数 $E N 1 \sim E N m$ のうちの最小値が、有効電池数 $E N m i n$ として設定される。この有効電池数 $E N m i n$ に基づき電流制限値 $I u$ を設定することで、遮断しているヒューズ F の数が最も多く、従って、充放電可能な電流値が最も少ない電池ブロックに合わせて、電流制限値 $I u$ を設定することができる。

【0062】

次に、電流制限値設定部 102 によって、上記式(1)を用いて、電流制限値 $I u$ が算出される（ステップS12）。式(1)によれば、有効電池数推定部 101 によって検出された有効電池数 $E N m i n$ が減少するほど電流制限値 $I u$ が小さくなるように、電流制限値 $I u$ が設定される。

30

【0063】

具体的には、式(1)によれば、ヒューズ F が一つも遮断していないときに標準電流制限値 $I s$ の電流が電池ブロック $B B i$ に流れた場合に当該電池ブロックにおける二次電池 $B i 1 \sim B i n$ のうち一つに流れる電流値を、ヒューズ F が1つ又は複数遮断した場合に遮断されていないヒューズ F と直列接続された二次電池 B 一つに流れる電流値が超えないように、電流制限値 $I u$ を設定することができる。

40

【0064】

次に、電流制限値 $I u$ が、電流制限値設定部 102 によって通信部 11 へ出力され、通信部 11 によって通信部 24 を介して充放電制御部 21 へ送信される（ステップS13）。

【0065】

これにより、充放電制御部 21 によって、電池電源装置 1 の電池ブロック $B B 1 \sim B B m$ に流れる電流値が、電流制限値 $I u$ を超えないように制限されるので、電池ブロック $B B$ に含まれるヒューズ F の一部が遮断して一部の二次電池 B が切り離されたために、残りの二次電池 B に流れる電流が増加して残りの二次電池 B を劣化させてしまうおそれが低減される。

50

【 0 0 6 6 】

なお、電池ブロック B B が複数、直列接続されている例を示したが、電池ブロック B B は一つであってもよい。その場合、ステップ S 9、S 10、S 11 を省略し、有効電池数 $E N_{min}$ の代わりにステップ S 8 で得られた有効電池数 $E N_i$ を用いるようにすればよい。

【 0 0 6 7 】

また、必ずしも第 2 個別電流検出部 A y を備える必要はなく、第 1 個別電流検出部 A x のみ用いてステップ S 4、S 6、S 7 を省略するようにしてもよい。しかしながら、第 2 個別電流検出部 A y を備えてステップ S 4、S 6、S 7 を実行すると、第 1 個別電流検出部 A x と直列接続されたヒューズ F が遮断してしまった場合であっても有効電池数を算出

10

【 0 0 6 8 】

また、個別電流検出部を二つ備える例を示したが、個別電流検出部を三つ以上備えて、各個別電流検出部の検出電流値が実質的にゼロであった場合に他の個別電流検出部の検出電流値を個別電流値として用いるようにしてもよい。

【 0 0 6 9 】

また、全体電流検出部 A A と、第 1 個別電流検出部 A x i と、第 2 個別電流検出部 A y i と、有効電池数推定部 1 0 1 とによって、有効電池数検出部を構成する例に限らない。例えば、複数の二次電池 B が並列接続された電池ブロック B B の内部抵抗を検出し、ヒューズ F が熔断するとその内部抵抗が増大することから、その内部抵抗の変化量に基づき有効電池数を算出するようにしてもよい。しかしながら、例えば内部抵抗値が R_i である電池ブロック B B において、n 個並列接続された二次電池 B が一つ、ヒューズ F の遮断により切り離された場合の内部抵抗値の変化量は、 R_i / n より小さい。

20

【 0 0 7 0 】

それに対し、図 1 に示す全体電流検出部 A A と、第 1 個別電流検出部 A x i と、第 2 個別電流検出部 A y i と、有効電池数推定部 1 0 1 とによって構成された有効電池数検出部によれば、n 個並列接続された二次電池 B が一つ、ヒューズ F の遮断により切り離された場合の第 1 個別電流値 $I_{A x i}$ 又は第 2 個別電流値 $I_{A y i}$ の変化量は、それぞれ $I_{A x i} / n$ 、 $I_{A y i} / n$ となるから、遮断された電池数に対して得られる検出値の変化量が、内部抵抗値に基づく場合よりも大きくなる結果、その変化量に基づく有効電池数 $E N_i$ の算出精度が向上する点で、より望ましい。

30

【 0 0 7 1 】

また、充放電制御部 2 1 が外部装置 2 に設けられ、通信部 1 1 によって電流制限値 I_u を送信することで、充放電制御部 2 1 によって充放電電流値を制限させる例を示したが、例えば、電池電源装置 1 が、充放電制御部 2 1 を備える構成としてもよい。この場合、充放電制御部 2 1 が、電流制限部の一例に相当する。

【 0 0 7 2 】

(第 2 実施形態)

次に、本発明の第 2 の実施形態に係る電池電源システム 3 a について説明する。図 3 は、本発明の第 2 の実施形態に係る電池電源システム 3 a の構成の一例を示すブロック図である。図 3 に示す電池電源システム 3 a と図 1 に示す電池電源システム 3 とでは、電池電源装置 1 a の構成が、下記の点で異なる。

40

【 0 0 7 3 】

図 3 に示す電池電源装置 1 a は、電池電源装置 1 における電池ブロック B B の代わりに電池ブロック B B a を備え、制御部 1 0 の代わりに制御部 1 0 a を備えている。電池ブロック B B a は、電池ブロック B B におけるヒューズ F の代わりに、スイッチング素子 S W を備えている。スイッチング素子 S W は、例えば F E T (Field Effect Transistor) やリレースイッチ等のスイッチング素子である。

【 0 0 7 4 】

また、電池ブロック B B a に含まれるすべての二次電池 B と直列に、第 1 個別電流検出

50

部 A x i と同様に構成された電流検出部 A が接続され、各二次電池 B に流れる電流値をそれぞれ検出可能とされている。

【 0 0 7 5 】

制御部 1 0 a は、制御部 1 0 における有効電池数推定部 1 0 1 の代わりに、異常検出部 1 0 3 と、開閉制御部 1 0 4 と、有効電池数検出部 1 0 5 とを備えている。

【 0 0 7 6 】

異常検出部 1 0 3 は、各電流検出部 A によって検出された電流値が、例えば過電流を示す電流値として予め設定された異常判定値を超えると、当該電流値を検出した電流検出部 A と直列接続された二次電池 B に異常が生じたものと判定する。

【 0 0 7 7 】

なお、異常検出部 1 0 3 は、各二次電池 B を流れる電流値に基づき異常を検出する例に限らない。例えば、各電池ブロック B B a が、各電流検出部 A の代わりに各二次電池 B の温度を検出する温度センサを備え、異常検出部 1 0 3 は、各温度センサで検出された温度が、予め設定された異常判定値を超えると、当該温度を検出した温度センサと直列接続された二次電池 B に異常が生じたものと判定するようにしてもよい。

【 0 0 7 8 】

開閉制御部 1 0 4 は、異常検出部 1 0 3 によって異常が検出されたとき、当該異常が検出された二次電池 B と直列接続されているスイッチング素子 S W をオフ（開）させる。また、開閉制御部 1 0 4 は、各スイッチング素子 S W のオンオフ状態を示すスイッチング素子情報を、有効電池数検出部 1 0 5 へ送信する。

【 0 0 7 9 】

有効電池数検出部 1 0 5 は、開閉制御部 1 0 4 から送信されたスイッチング素子情報に基づいて、各電池ブロック B に含まれる複数のスイッチング素子 S W のうち開閉制御部 1 0 4 が閉じさせているスイッチング素子の数を、有効電池数として検出する。

【 0 0 8 0 】

その他の構成は図 1 に示す電池電源システム 3 と同様であるのでその説明を省略する。以下、図 3 に示す電池電源装置 1 a の動作について説明する。図 4 は、図 3 に示す電池電源装置 1 a の動作の一例を示すフローチャートである。なお、図 4 において、図 2 に示すフローチャートと同様の動作については同じステップ番号を付してその説明を省略する。

【 0 0 8 1 】

まず、異常検出部 1 0 3 によって、電池ブロック B B a の番号を示す変数 i に、1 が代入される（ステップ S 2）。次に、電池ブロック B B a i における、各電流検出部 A によって、電池ブロック B B a i に含まれる各二次電池 B i に流れる電流がそれぞれ検出される。そして、その検出された電流値が例えばアナログデジタルコンバータによってデジタル値に変換されて、異常検出部 1 0 3 により取得される（ステップ S 2 1）。

【 0 0 8 2 】

そしてこのようにして得られた各二次電池 B i に流れる電流値が、それぞれ異常検出部 1 0 3 によって異常判定値と比較され、異常判定値以下であればその電流が検出された二次電池 B i が異常なし、異常判定値を超えていればその電流が検出された二次電池 B i が異常有りと判定される（ステップ S 2 2）。

【 0 0 8 3 】

次に、異常検出部 1 0 3 によって異常有りと判定された二次電池 B i と接続されたスイッチング素子 S W i を、開閉制御部 1 0 4 がオフする。そして、各スイッチング素子 S W i のオン、オフ状態を示すスイッチング素子情報を、開閉制御部 1 0 4 が、有効電池数検出部 1 0 5 へ出力する（ステップ S 2 3）。

【 0 0 8 4 】

次に、有効電池数検出部 1 0 5 が、スイッチング素子情報に基づいて、電池ブロック B B a i における各スイッチング素子 S W i のうち開閉制御部 1 0 4 がオン（閉）させているスイッチング素子の数を、有効電池数 E N i として検出する（ステップ S 2 4）。

【 0 0 8 5 】

10

20

30

40

50

このように、遮断素子として開閉制御可能なスイッチング素子を用い、開閉制御部104を用いて、スイッチング素子のオン、オフを制御することにより、異常が検出された二次電池Bに流れる電流を遮断するようにした場合には、開閉制御部104の制御情報(スイッチング素子情報)を用いて、有効電池数 E_{Ni} を取得することができる。

【0086】

次に、有効電池数検出部105によって、変数 i が電池ブロック数 m と比較され(ステップS9)、変数 i が電池ブロック数 m に満たなければ(ステップS9でNO)、次の電池ブロック B_{Ba} について有効電池数 E_{Ni} を算出するべく変数 i に1加算されて(ステップS10)、再びステップS21~S24を繰り返す。

【0087】

そして、変数 i が電池ブロック数 m 以上となれば(ステップS9でYES)、全ての電池ブロック B_{Ba} について有効電池数 $E_{N1} \sim E_{Nm}$ を算出し終えたことになるから、ステップS11へ移行する。以下、ステップS11~S13の動作は、図2に示すフローチャートと同様であるからその説明を省略する。

【0088】

即ち、本発明の一局面に従う電池電源装置は、二次電池と当該二次電池の充放電経路を遮断する遮断状態となり得る遮断素子との直列回路が複数並列に接続された電池ブロックと、前記電池ブロックに流れる電流の電流値である全体電流値の許容値の上限を示す電流制限値を設定する電流制限値設定部と、前記電池ブロックに含まれる複数の前記遮断素子のうち、前記遮断状態ではない遮断素子の数を、有効電池数として検出する有効電池数検出部とを備え、前記電流制限値設定部は、前記有効電池数検出部によって検出された有効電池数が減少するほど前記電流制限値が小さくなるように、前記電流制限値を設定する。

【0089】

この構成によれば、複数並列に接続された二次電池のそれぞれに、充放電経路を遮断するための遮断素子が直列接続されている。そのため、電池ブロックに含まれる一部の二次電池に異常が生じた場合、当該異常が生じた一部の二次電池のみ、遮断素子によって充放電経路を遮断することができる結果、電池電源装置そのものの充放電を禁止することなく、異常が生じた一部の二次電池が劣化するおそれを低減することができる。

【0090】

このとき、一部の遮断素子を遮断状態にすると、その遮断素子によって遮断された二次電池に流れていた電流は、充放電経路が遮断されていない残りの二次電池に分配される。そのため、充放電経路が遮断されていない残りの二次電池に流れる電流が増大することとなる。従って、もし仮に電池ブロックに流れる電流の許容値の上限を示す電流制限値が、遮断素子が一つも遮断されていないときそのままになっていると、この電流制限値に基づいて電池電源装置の充放電を行う場合、電池ブロック単位では電流制限値以下、すなわち許容範囲内の電流値になっていても、充放電経路が遮断されていない残りの二次電池に流れる電流は、二次電池単体での許容電流値を超えるおそれがある。その結果、二次電池を劣化させてしまうおそれがある。

【0091】

そこで、有効電池数検出部によって、電池ブロック一つに含まれる複数の遮断素子のうち、遮断状態ではない遮断素子の数が、有効電池数として検出される。そして、電流制限値設定部によって、有効電池数が減少するほど電流制限値が小さくなるように、当該電流制限値が設定される。これにより、一部の遮断素子が遮断状態となった場合、有効電池数が減少して電流制限値が小さくされるので、この電流制限値に基づき電池電源装置の充放電を行うことで、充放電経路が遮断されていない残りの二次電池に流れる電流が減少される。従って、遮断されていない残りの二次電池が劣化するおそれを低減することが容易となる。

【0092】

また、前記電流制限値設定部は、前記電池ブロックに含まれるすべての前記遮断素子が前記遮断状態でないときにおける前記全体電流値の許容値の上限を標準電流制限値とし、

10

20

30

40

50

前記電池ブロック一つに含まれる二次電池の数に対する前記有効電池数の比率を有効電池比率とし、前記標準電流制限値と前記有効電池比率とを乗じた値を、前記電流制限値として設定することが好ましい。

【0093】

この構成によれば、電池ブロックに流れる電流値を、電流制限値設定部によって設定された制限電流値を超えないように制限することで、遮断素子が一つも遮断状態になっていないときに電池ブロックへ標準電流制限値の電流が流れた場合に各二次電池に分配されて流れる電流値、すなわち各二次電池の許容電流値を、超えないように制限することができる。従って、二次電池が劣化するおそれを低減することが容易となる。

【0094】

また、前記有効電池数検出部は、前記全体電流値を検出する全体電流検出部と、前記電池ブロックに含まれる複数の二次電池のうち一つに流れる電流を示す第1個別電流値を検出する第1個別電流検出部と、前記第1個別電流検出部によって検出された第1個別電流値を個別電流値として用い、前記全体電流検出部によって検出された全体電流値と当該個別電流値とに基づいて、前記有効電池数を推定する有効電池数推定部とを含むことが好ましい。

【0095】

この構成によれば、電池ブロックに含まれる複数の二次電池のうち一つに流れる電流値が、第1個別電流検出部によって第1個別電流値として検出される。そして、この第1個別電流値は、全体電流検出部によって検出された全体電流値の電流が、遮断されていない有効な二次電池に分配されたものである。そうすると、一部の遮断素子が遮断されて、有効電池数が減少するほど、第1個別電流値は増大することになるから、有効電池数推定部は、全体電流値と第1個別電流値とに基づいて、有効電池数を推定することができる。

【0096】

また、前記第1個別電流検出部は、ホール素子を用いて構成されていることが好ましい。

【0097】

第1個別電流検出部は電池ブロックに含まれる複数の二次電池のうち一つと接続されることとなるから、第1個別電流検出部による電圧ロス（電圧降下）が大きいと、第1個別電流検出部が接続された二次電池と他の二次電池との間で印加電圧や充電電流に差異が生じて各二次電池の状態が不均一になる。一方、ホール素子は、電圧ロスが極めて小さいから、第1個別電流検出部としてホール素子を用いると、第1個別電流検出部が接続された二次電池と他の二次電池との間での印加電圧や充電電流の差異が低減できる結果、各二次電池の状態が不均一になるおそれを低減できる。

【0098】

また、前記有効電池数検出部は、前記電池ブロックに含まれる複数の二次電池のうち前記第1個別電流検出部により電流が検出される二次電池以外の一つに流れる電流を示す第2個別電流値を検出する第2個別電流検出部をさらに備え、前記有効電池数推定部は、前記第1個別電流検出部によって検出された第1個別電流値が、実質的にゼロであった場合、前記第2個別電流検出部によって検出された第2個別電流値を個別電流値として用い、前記全体電流検出部によって検出された全体電流値と前記個別電流値とに基づいて、前記有効電池数を推定することが好ましい。

【0099】

第1個別電流検出部が接続された二次電池と直列接続された遮断素子が遮断されてしまうと、第1個別電流値はゼロになってしまうため、この第1個別電流値に基づいて有効電池数を推定することができなくなる。そこで、有効電池数推定部は、第1個別電流検出部によって検出された第1個別電流値が実質的にゼロであった場合、第2個別電流検出部によって検出された第2個別電流値を個別電流値として用いることで、例えば第1個別電流検出部が接続された二次電池と直列接続された遮断素子が遮断された場合であっても、全体電流検出部によって検出された全体電流値と当該個別電流値とに基づいて、有効電池数を

10

20

30

40

50

推定することができる。

【0100】

また、前記有効電池数推定部は、前記全体電流値を前記個別電流値によって除算することにより、前記有効電池数を推定することが好ましい。

【0101】

この構成によれば、有効電池数検出部は、全体電流値を個別電流値によって除算する簡単な演算によって、有効電池数を推定することができるので、簡素な構成で有効電池数検出部を構成することができる。

【0102】

また、前記遮断素子は、開閉可能なスイッチング素子であり、前記電池電源装置は、前記各二次電池の異常を検出する異常検出部と、前記異常検出部によって異常が検出された二次電池に直列接続されているスイッチング素子を開かせる開閉制御部とをさらに備え、前記有効電池数検出部は、前記電池ブロックに含まれる複数のスイッチング素子のうち前記開閉制御部が閉じさせているスイッチング素子の数を、前記有効電池数として検出するようにしてもよい。

10

【0103】

この構成によれば、異常検出部によって異常が検出された二次電池と直列接続されているスイッチング素子が、開閉制御部によってオフされて、当該二次電池が保護される。この場合、開閉制御部によるスイッチング素子の制御内容からスイッチング素子の開閉状態が判るから、有効電池数検出部は、電池ブロックに含まれる複数のスイッチング素子のうち開閉制御部が閉じさせているスイッチング素子の数を、有効電池数として検出することができる。従って、有効電池数を検出することが容易となる。

20

【0104】

また、前記各遮断素子は、当該各遮断素子と直列接続された二次電池に異常が生じた場合に前記遮断状態となる保護素子であることが好ましい。

【0105】

この構成によれば、上述の異常検出部や開閉制御部を備えなくても、各保護素子によって各二次電池が保護されるので、簡素な構成で二次電池の保護を行うことが可能となる。

【0106】

また、前記電池ブロックが複数直列接続されており、前記有効電池数検出部は、前記各電池ブロックに含まれる前記複数の遮断素子のうち、遮断していない遮断素子の数を、前記各電池ブロックにおける個別の有効電池数としてそれぞれ検出し、前記電流制限値設定部は、前記有効電池数検出部によって検出された複数の前記個別の有効電池数のうちの最小値を前記有効電池数として用いることが好ましい。

30

【0107】

この構成によれば、複数の二次電池が並列接続された電池ブロックが、複数直列接続されている場合、各電池ブロックのうち最も有効電池数が少なく、従って二次電池一つに分配される電流が最も多くなる電池ブロックにおいても、二次電池一つに流れる電流が当該二次電池の許容電流値を超えないように、電流制限値を設定することができる。

【0108】

また、前記全体電流値が、前記電流制限値設定部によって設定された電流制限値を超えないように前記電池ブロックに流れる電流を制御する電流制御部をさらに備えることが好ましい。

40

【0109】

この構成によれば、電流制御部によって、電池ブロックに流れる電流が、電流制限値設定部によって設定された電流制限値を超えないように制御される。その結果、一部の遮断素子が遮断した場合であっても、遮断されていない残りの二次電池に流れる電流が増大するおそれが低減されるので、二次電池が劣化するおそれを低減することができる。

【0110】

また、前記電流制御部は、前記電池ブロックを充放電する外部装置へ、前記電流制限値

50

設定部で設定された電流制限値を送信することによって、前記電池ブロックに流れる電流が当該電流制限値を超えないように前記外部装置によって制御させるようにしてもよい。

【0111】

この構成によれば、電池ブロックの充放電が電池電源装置の外部に設けられた外部装置によって制御されている場合であっても、電流制御部によって、外部装置へ電流制限値が送信されて、電池ブロックに流れる電流が当該電流制限値を超えないように前記外部装置によって制御させることができる。従って、一部の遮断素子が遮断した場合であっても、遮断されていない残りの二次電池に流れる電流が増大するおそれが低減される結果、二次電池が劣化するおそれを低減することができる。

【0112】

また、本発明の一局面に従う電池電源システムは、上述の電池電源装置と、前記電池電源装置を充放電する外部装置をと備え、前記外部装置は、前記電池ブロックからの放電電流の供給を受け付ける負荷回路と、前記電池ブロックへ充電電流を供給する電流供給部と、前記電池ブロックに流れる電流が、前記電流制御部から送信された前記電流制限値を超えないように、前記電池ブロックから前記負荷回路へ供給される放電電流、及び前記電流供給部から前記電池ブロックへ供給される充電電流を調節する充放電制御部をとを備える。

【0113】

この構成によれば、上述の電池電源装置と、この電池電源装置の電池ブロックからの放電電流の供給を受け付ける負荷回路と、この電池ブロックへ充電電流を供給する電流供給部をとを備えた電池電源システムにおいて、電池ブロックに含まれる一部の二次電池に異常が生じた場合であっても、電池電源装置全体の充放電を禁止することなく、二次電池が劣化するおそれを低減することができる。

【0114】

この出願は、2009年11月6日に提出された日本国特許出願特願2009-255000を基礎とするものであり、その内容は、本願に含まれるものである。

【0115】

なお、発明を実施するための形態の項においてなされた具体的な実施態様又は実施例は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにするものであって、そのような具体例にのみ限定して狭義に解釈されるべきものではなく、本発明の精神と特許請求事項との範囲内で、種々変更して実施することができるものである。

【産業上の利用可能性】

【0116】

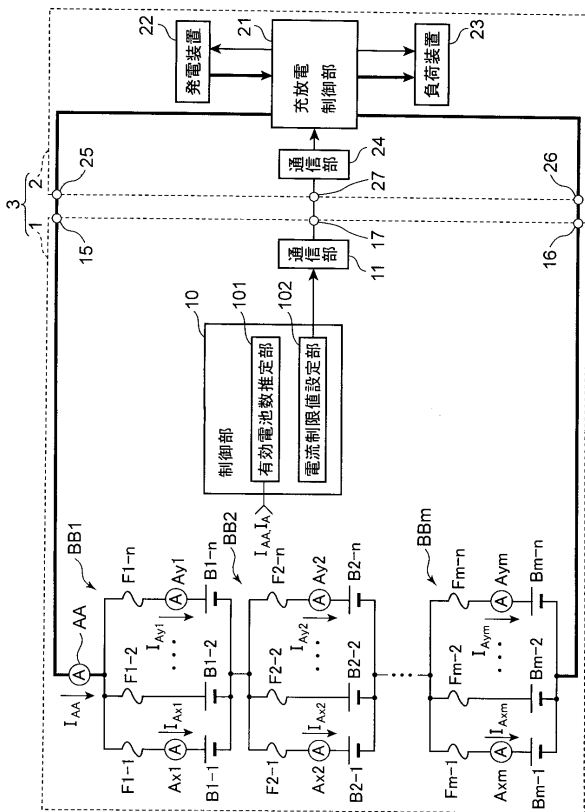
本発明に係る電池電源装置、及びこれを用いた電池電源システムは、携帯型パーソナルコンピュータやデジタルカメラ、携帯電話機等の電子機器、電気自動車やハイブリッドカー等の車両、ハイブリッドエレベータ、太陽電池や発電装置と二次電池とを組み合わされた電源システム、無停電源装置等の電池搭載装置、システムにおいて、好適に利用することができる。

10

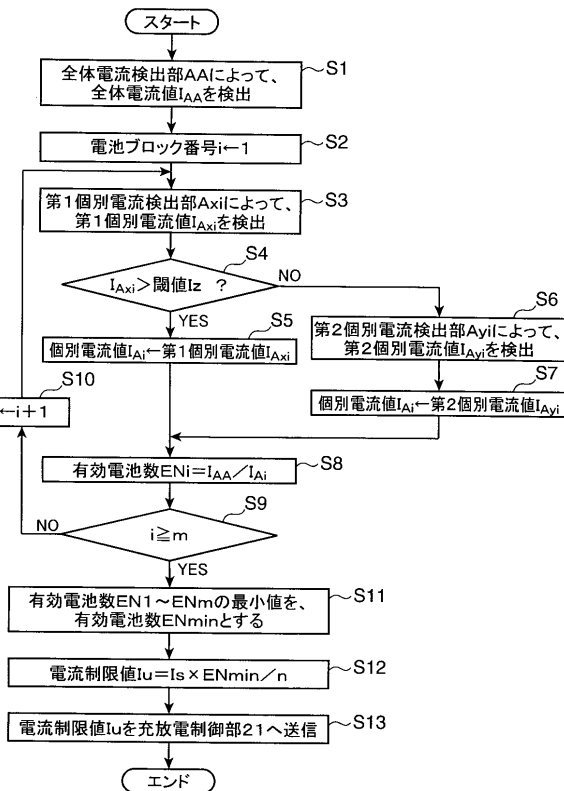
20

30

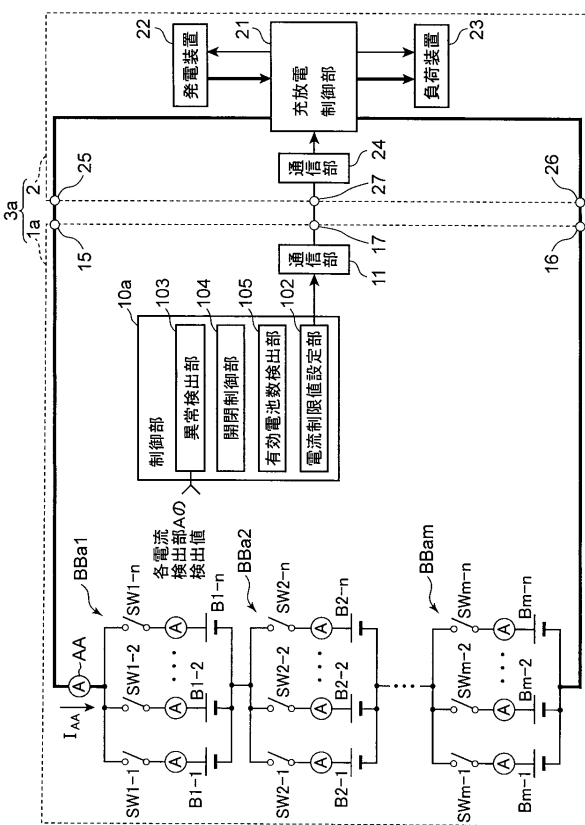
【図1】



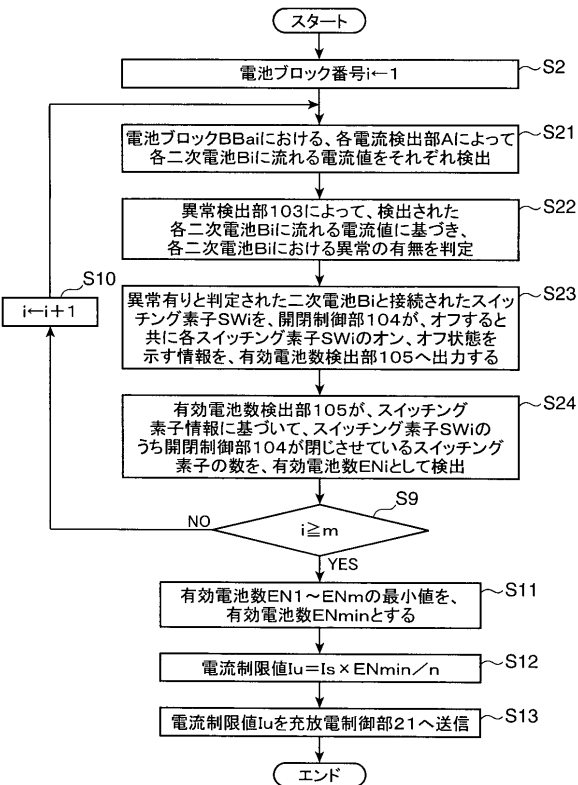
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 2 J 7/00 (2006.01) H 0 1 M 2/34 A
H 0 2 J 7/00 3 0 2 C
H 0 2 J 7/00 S

(56)参考文献 特開2007-282375(JP,A)
特開2001-185228(JP,A)
特開2007-110887(JP,A)
特開2010-088202(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/10、 2/20- 2/34、 10/42-10/48、
H02H 7/00、 7/10- 7/20、
H02J 7/00- 7/12、 7/34- 7/36