

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-312831

(43) 公開日 平成10年(1998)11月24日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

F I

H 0 1 M 10/44

H 0 1 M 10/44

P

H 0 2 J 7/10

H 0 2 J 7/10

H

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平9-120449

(22) 出願日

平成9年(1997)5月12日

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州  
アーモンク (番地なし)

(72) 発明者 成田 出

神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ピー・エム株式会社 大和事業所内

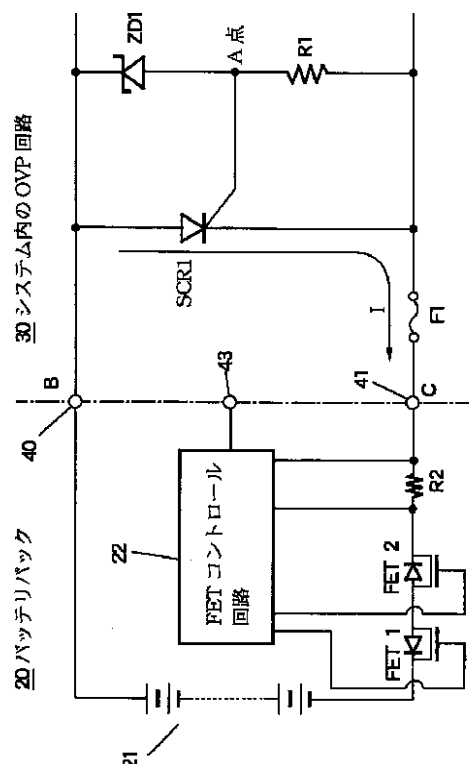
(74) 復代理人 弁理士 前田 実 (外2名)

(54) 【発明の名称】 バッテリーパック及び電気・電子機器

(57) 【要約】

【課題】 電気・電子機器本体のヒューズを切断することなくバッテリーパックに対して確実に過電圧防止を行うことができるバッテリーパック及び電気・電子機器を提供する。

【解決手段】 バッテリーパック 20 は、リチウムイオン二次電池等の電池セル 21、充電電流防止用 FET 1、放電電流防止用 FET 2、放電電流検出用の抵抗 R 2、FET 1 及び FET 2 を制御するための FET 制御回路 22 を備え、抵抗 R 2 の両端電圧から電池セル 21 を流れる電流の大きさを検出し、この放電電流 I discharge が電流値 I th 以上になると、放電電流防止用 FET 2 をオフするとともに、充電電流防止用 FET 1 をオフする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電池セルと、該電池セルの充放電を制御するための電気回路と、前記電気回路により制御され電池セルに流れる充電電流を阻止する充電阻止用スイッチと、前記電気回路により制御され電池セルからの放電電流を阻止する放電阻止用スイッチと、前記放電電流を検出する手段とを一体的にパッケージ化してなるバッテリーパックにおいて、

前記電気回路は、バッテリーパックに過電圧が印加され、該過電圧に基づく放電電流が前記検出手段により検出されたとき、前記放電阻止用スイッチをオフするとともに、前記充電阻止用スイッチをオフすることを特徴とするバッテリーパック。

【請求項2】 前記充電阻止用スイッチ及び前記放電阻止用スイッチは、FETであることを特徴とする請求項1記載のバッテリーパック。

【請求項3】 請求項1記載のバッテリーパックが装着される電気・電子機器であって、

装着されたバッテリーパックに過電圧が供給されたことを検出し、該過電圧検出時には前記バッテリーパックからの放電電流によりヒューズを溶断してバッテリーパックへの充電を阻止する過電圧阻止回路を備え、

前記ヒューズが溶断するための放電電流値は、前記バッテリーパックにおいて過電圧に基づいて検出される放電電流の値より所定値以上大きいことを特徴とする電気・電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、リチウムイオン電池等の電池セルを用いたバッテリーパック及び電気・電子機器に係り、特に、バッテリーに過電圧がかからないようにするためのOVP(Over Voltage Protection)回路を備えたバッテリーパック及び電気・電子機器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】携帯性を考慮して小型軽量に構成されたノートブック型コンピュータ等の電気・電子機器が広範に普及してきている。このような電気・電子機器では、商用電源の利用できない場所でも作動させるためにパッケージ化されたバッテリー(以下、バッテリーパックという)を装着可能にしたものが多い。ノートブック型コンピュータに装着されたバッテリーパックは、ノートブック型コンピュータが商用電源に接続されているときはACアダプタ等を介して充電される。

【0003】バッテリーパックの充放電は、ノートブック型コンピュータに内蔵されたチャージコントローラによって制御される。チャージコントローラは、例えばバッテリーパックの放電電流を積算し、バッテリーパックの残存容量が所定値以下になったと判断したときに充電を開始するとともに、充電時にはバッテリーパックへの充電電流を積算しバッテリーパックが満充電状態になったと判断し

たときに充電を停止させる。充電されたバッテリーパックは、ノートブック型コンピュータが商用電源から切り離された場合にノートブック型コンピュータの主電源となり、本体各部に電力を供給する。

【0004】ところで、最近では、上記バッテリーパックの電池セルとして、リチウムイオン電池が主流になりつつある。これはリチウムイオン電池が、重量あたり及び体積あたり高いエネルギー密度を持つため、携帯型機器の小型化・軽量化の動向に合致するからである。しかし、リチウムイオン電池は、過電圧で充電されると性能が劣化するなど、安全性に問題が生じることがあるため、充電器や過充電保護回路の設計が重要となる。

【0005】図4はバッテリーパックが装着される電気・電子機器の電源回路の構成を示すブロック図である。

【0006】図4において、10は商用電源を所定の直流電圧に変換するACアダプタ、11はリチウムイオンバッテリーパック、12はACアダプタ10から直流電圧が供給されているときリチウムイオンバッテリーパック11を満充電状態まで充電させる充電器、13、14は逆流防止用ダイオード、15はACアダプタ10からの直流電圧またはリチウムイオンバッテリーパック11からの直流電圧を、本体で使用する所定レベルの直流電圧(例えば、5V、3.3V)に変換して本体に供給するDC/DCコンバータ、17はリチウムイオンバッテリーパック11に過電圧がかからないようにするためのOVP(Over Voltage Protection)回路である。また、18はACアダプタ10を本体に接続する端子、19はリチウムイオンバッテリーパック11を本体に接続するための端子である。なお、図示を省略しているが実際には端子18は接地用電源端子を、端子19は、給電用電源端子、接地用電源端子、充放電制御を行うためのコントロール端子を備えている。図5は上記OVP回路17の一例を示す回路図である。

【0007】図5において、OVP回路17は、SCR(silicon controlled rectifier)1、定電圧ダイオードZD1、抵抗R1、及びヒューズF1から構成される。

【0008】バッテリーパック11のプラス端子には、SCR1のアノード及びZD1のカソードが接続されるとともに、SCR1のカソードはヒューズF1を介してバッテリーパック11のマイナス端子に接続され、またZD1アノードは抵抗R1及びヒューズF1を介してバッテリーパック11のマイナス端子に接続される。SCR1のゲート端子は、ZD1と抵抗R1の間(A点)に接続され、ZD1と抵抗R1の間の電位レベルがSCR1のゲート端子に供給される。

【0009】以上の構成において、バッテリーパック11に過電圧(Over Voltage)が印加された時は、定電圧ダイオードZD1がオンしてA点の電位レベルが上昇し、A点の電位レベルの上昇によりSCR1がオンする。S

SCR1がオンすることによりバッテリーパック11からの放電電流Iが流れ、ヒューズF1を溶断して、バッテリーパック11を過電圧状態から保護するようにしている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらこのような従来のOVP回路を備えた本体システム及びバッテリーパックにあっては、以下のような問題点があった。

【0011】すなわち、ヒューズF1を溶断して過電圧を防止するため確実な過電圧防止はできるものの、OVP回路が切断動作を行う度にヒューズF1が溶断されることになるので、次に本体システムを使用するためにはヒューズF1を交換する必要がある。一般に、このヒューズF1の交換は、本体修理となるためサービスセンターに送る等の手間及び費用を要することになる。ところが、上述した過電圧は、本来的な故障以外の要因、例えば半田ボールや異物等が一時的に端子部分に接触した場合にも発生することがある。このような場合にも一律に故障扱いとなるため、修理センター及びユーザの双方にとって負担となっていた。

【0012】また、ヒューズF1を溶断するためにバッテリーパックからの大電流を取り出す必要があり、内部の電池セルに悪影響を与える可能性があった。

【0013】本発明は、電気・電子機器本体のヒューズを切断することなくバッテリーパックに対して確実に過電圧防止を行うことができるバッテリーパック及び電気・電子機器を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明のバッテリーパックは、電池セルと、該電池セルの充放電を制御するための電気回路と、電気回路により制御され電池セルに流れる充電電流を阻止する充電阻止用スイッチと、電気回路により制御され電池セルからの放電電流を阻止する放電阻止用スイッチと、放電電流を検出する手段とを一体的にパッケージ化してなるバッテリーパックにおいて、電気回路は、バッテリーパックに過電圧が印加され、該過電圧に基づく放電電流が検出手段により検出されたとき、放電阻止用スイッチをオフするとともに、充電阻止用スイッチをオフすることを特徴とする。

【0015】上記充電阻止用スイッチ及び放電阻止用スイッチは、FETであってもよい。

【0016】本発明の電気・電子機器は、請求項1記載のバッテリーパックが装着される電気・電子機器であって、装着されたバッテリーパックに過電圧が供給されたことを検出し、該過電圧検出時にはバッテリーパックからの放電電流によりヒューズを溶断してバッテリーパックへの充電を阻止する過電圧阻止回路を備え、ヒューズが溶断するための放電電流値は、バッテリーパックにおいて過電圧に基づいて検出される放電電流の値より所定以上大きいことを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明に係るバッテリーパックは、ノートブック型コンピュータ等の電気・電子機器に用いられるバッテリーパックに適用することができる。

【0018】図1は本発明の実施形態に係るバッテリーパック及び電気・電子機器のOVP回路の構成を示すブロック図である。なお、本実施形態に係るバッテリーパック及び電気・電子機器の説明にあたり図5に示すバッテリーパック及び電気・電子機器と同一構成部分には同一符号を付している。

10 【0019】図1において、20はバッテリーパック、30は電気・電子機器本体内部のOVP回路であり、バッテリーパック20及びOVP回路30はプラス端子40、マイナス端子41及びコミュニケーション用端子43を介して接続される。バッテリーパック20は、リチウムイオン2次電池等の電池セル21、充電電流防止用FET1、放電電流防止用FET2、放電電流検出用の抵抗R2、FET1及びFET2を制御するためのFETコントロール回路22から構成される。

20 【0020】抵抗R2の両端はFETコントロール回路22に接続されており、バッテリーパック20の放電時に電池セル21を流れる電流の大きさを電圧レベルの信号として検出する。

【0021】充電電流防止用FET1は、充電防止用のFETであり、FETコントロール回路22によりオフされると電池セル21には充電電流が流れない。

【0022】放電電流防止用FET2は、放電防止用のFETであり、FETコントロール回路22によりオフされると電池セル21から放電電流を流すことができない。

30 【0023】FET1及びFET2のゲート端子はFETコントロール回路22に接続され、FETコントロール回路22によりオン/オフ制御される。

【0024】また、FETコントロール回路22には、バッテリーパック20の状態を本体に通知するためのコミュニケーション用端子43が接続されている。

40 【0025】FETコントロール回路22は、充放電を制御するための電気回路により構成され、検出した放電電流I<sub>discharge</sub>の値を基にFET1及びFET2をオン/オフ制御する。この制御については図2及び図3により後述する。本実施形態では、FETコントロール回路22を、充放電制御用の電気回路で構成しているが、マイクロプロセッサを用いたコントローラを使用しプログラムにより実行する態様でもよい。このようなコントローラの主な機能は、充放電の開始・終了時期や過去の履歴等を管理することや、本体側にコミュニケーション用端子43を通して通知することにある。このようなコントローラの機能として本FETオン/オフ制御を組み込むのもよい。

50 【0026】一方、OVP回路30は、SCR1、定電圧ダイオードZD1、抵抗R1、及びヒューズF1から

構成される。

【0027】バッテリーパック20のプラス端子40（B点）には、SCR1のアノード及びZD1のカソードが接続されるとともに、SCR1のカソードはヒューズF1を介してバッテリーパック20のマイナス端子（C点）に接続され、またZD1アノードは抵抗R1及びヒューズF1を介してバッテリーパック20のマイナス端子41に接続される。SCR1のゲート端子は、ZD1と抵抗R1の間（A点）に接続され、ZD1と抵抗R1の間の電位レベルがSCR1のゲート端子に供給される。

【0028】なお、リチウムイオン電池用のバッテリーパックには、充放電防止制御等のため、上記FET1、FET2、電圧変換用抵抗R2、FETコントロール回路に対応する回路が挿入されているのが一般的である。しかし、従来のバッテリーパックはあくまで充電電流防止のときはFET1を、また放電電流防止のときはFET2をオフするもので、本実施形態で説明するようなFETコントロールを行うものではない。

【0029】以下、上述のように構成されたバッテリーパック及び電気・電子機器の動作を説明する。

【0030】いま、システムの充電器の誤動作等によりバッテリーパック20のプラス端子40（B点）に過電圧が印加されたことを考える。

【0031】B点に印加された過電圧がZD1の降伏電圧を超えると、ZD1は導通状態となりA点の電位が上昇し、A点の電位レベルの上昇によりSCR1はオンして図中Iに示す電流が流れる。従来例では、この放電電流Iにより単純にヒューズF1を溶断していた。

【0032】本実施形態では、この時、すなわちヒューズF1を溶断する前に、FETコントロール回路22が抵抗R2の両端電圧から電池セル21を流れる電流の大きさを検出し、この電流の大きさが所定の電流値以上になると放電電流防止用FET2をオフする。このように、バッテリーパック20が電気・電子機器本体に装着されている場合には、FETコントロール回路22は、常時、抵抗R2の両端電圧を検出しており電池セル21を流れる電流の大きさが所定の電流値以上になると、ヒューズF1が溶断する前に放電電流防止用FET2をオフする。また、FET2をオフすると同時に充電電流防止用FET1をもオフする。これにより、過電圧状態が発生してもFET1がオフしているため、バッテリーパック20を電気・電子機器本体から電氣的に切り離すことができるため、バッテリーパックは過電圧状態にさらされなくなる。

【0033】上記動作を図2及び図3を用いてさらに詳細に説明する。

【0034】図2はFETコントロール回路におけるFETオン/オフ制御を示すフローチャートであり、図中STはフローのステップを示す。

【0035】まず、ステップST1で抵抗R2の両端電

圧から電池セル21を流れる電流の大きさを検出し、この放電電流I<sub>discharge</sub>が所定の電流値I<sub>th</sub>か否かを判別する。放電電流I<sub>discharge</sub>が所定の電流値I<sub>th</sub>以上になると、ステップST2で放電電流防止用FET2をオフし、ステップST3で充電電流防止用FET1をオフする。

【0036】上記電流値I<sub>th</sub>とヒューズF1を溶断させる電流との関係は図3に示される。

【0037】図3はヒューズF1の溶断特性の概要を示す図であり、縦軸は電流の大きさを横軸は時間を示す。図3の太実線はヒューズF1の溶断特性を表し、例えば5Aの電流が10μsec流れると溶断するように設計されている。このヒューズF1の溶断特性に対して上記電流値I<sub>th</sub>は図3の破線に示すようにして少ない電流値または時間を持つように設定する。したがって、放電電流I<sub>discharge</sub>が所定の電流値I<sub>th</sub>以上になると、ヒューズF1が溶断する前にFET2及びFET1がオフすることになる。実際には、図3に示す特性に基づいてある特定の電流値I<sub>th</sub>を、放電電流I<sub>discharge</sub>と比較する態様でもよい。

【0038】図2に戻って、ステップST4でバッテリーパック20が電気・電子機器本体の外にあるか（外されたか）否かを判別し、バッテリーパック20が電気・電子機器本体の外にあるときはリセットを行ってFET2及びFET1をオン状態にしバッテリーパック20をノーマル状態に戻す。バッテリーパック20が電気・電子機器本体の外にあるか否かの判断は、バッテリーパック20の装着を示すスイッチのオン/オフまたはコミュニケーション用端子43を通して知ることができる。なお、本実施形態ではバッテリーパック20を電気・電子機器本体から外したときに上記リセットをするようにしているが、バッテリーパック20にリセットスイッチを設け、バッテリーパック20が本体から外され且つリセットスイッチが押された時に上記リセットを行うようにしてもよい。

【0039】その後、バッテリーパック20を、再び電気・電子機器本体に装着し、再度、上記過電圧防止制御があったときは本体修理の可能性が高まるが、正常に動作した場合にはそのまま使用することが可能になる。

【0040】ところで、前述したようにリチウムイオン電池用のバッテリーパックには、充放電防止制御等のため、上記FET1、FET2、電圧変換用抵抗R2、FETコントロール回路に対応する回路が通常入っているが、従来のバッテリーパックは単に充電電流防止のときはFET1を、また放電電流防止のときはFET2をオフするだけのものであり、本実施形態で説明した効果を得ることを目的としたものではない。

【0041】例えば、従来のものにおいて、ヒューズF1が溶断する前にFET2をオフすることを想定したとしてもFET1がオンである限りは、本体側から電池セル21に充電することは可能であり、潜在的に電池

セル21が過充電になる可能性があった。本実施形態では、バッテリーパックにおける充放電防止制御ではなく、本体システム内部のヒューズF1交換をできるだけ回避し、本体修理が必要となる可能性をできるだけ減らすこと、及びバッテリーパック20に過電圧が印加されるのを防ぐことを目的としたFET1及びFET2の制御である。したがって、本体システム内部のヒューズF1が切れる前にFET2をオフにすること、及びFET2をオフする時に同時にFET1をオフするように制御することが特徴となる。このような制御によりヒューズF1を切ることなくバッテリーパックにとって最適な電流でOVPを行うことができる。

【0042】以上説明したように、本実施形態に係るバッテリーパック20は、リチウムイオン2次電池等の電池セル21、充電電流防止用FET1、放電電流防止用FET2、放電電流検出用の抵抗R2、FET1及びFET2を制御するためのFETコントロール回路22を備え、抵抗R2の両端電圧から電池セル21を流れる電流の大きさを検出し、この放電電流 $I_{\text{discharge}}$ が電流値 $I_{\text{th}}$ 以上になると、放電電流防止用FET2をオフするとともに、充電電流防止用FET1をオフするようにしたので、電気・電子機器本体のヒューズF1を切断することなくバッテリーパック20に対して確実に充電電流の流入を防止することができ、バッテリーパック20に過電圧が印加されるのを防ぐことができる。

【0043】したがって、半田ボールや異物等が一瞬端子部分に接触した場合のように一時的に過電圧が発生した場合に、ヒューズF1を溶断せずにバッテリーパック20側で過電圧を防止することができるため、従来のように一律に本体の故障扱いとする事態が減り、修理センタ及びユーザの双方にとって手間がなくなる効果を得ることができる。また、ヒューズF1を溶断するための大電流の発生がなくなるため、電池セル21に悪影響を与えることはない。

【0044】なお、本実施形態では、リチウムイオンバッテリーパックに適用した例を説明したが、これに限らず、バッテリーパック化されたものであればどのような電池にでも本発明を適用できる。

【0045】また、本実施形態では、FET1及びFET2を同時にオフするようにしているが、制御の例は一例であることは言うまでもない。要は、電気・電子機器本体のOVP回路が作動してヒューズ切断等を行って本

体修理を要する事態になる前に、バッテリーパックへ過電圧が印加されるのを防ぐための充電電流の流入を阻止するものであればどのような態様であってもよい。

【0046】さらに、上記バッテリーパックやOVP回路を構成するFET、電気回路等の種類、数などは上述した実施形態に限られないことは言うまでもない。

【0047】

【発明の効果】本発明に係るバッテリーパックでは、電気回路は、バッテリーパックに過電圧が印加され、該過電圧に基づく放電電流が検出されたとき、放電阻止用スイッチをオフするとともに、充電阻止用スイッチをオフし、電気・電子機器では、装着されたバッテリーパックが過電圧状態にさらされたことを検出し、該過電圧検出時にはバッテリーパックからの放電電流によりヒューズを溶断してバッテリーパックへの充電電流を防止する過電圧阻止回路を備え、ヒューズが溶断するための放電電流値は、バッテリーパックにおいて過電圧に基づいて検出される放電電流の値より所定以上大きいように構成しているため、電気・電子機器本体のヒューズを切断することなくバッテリーパックに対して確実に過電圧防止を行うことができ、バッテリーパックに悪影響を与えることを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した実施形態に係るバッテリーパック及び電気・電子機器のOVP回路の構成を示すブロック図である。

【図2】上記バッテリーパックのFETコントロール回路におけるFETオン/オフ制御を示すフローチャートである。

【図3】上記電気・電子機器のOVP回路のヒューズの溶断特性の概要を示す図である。

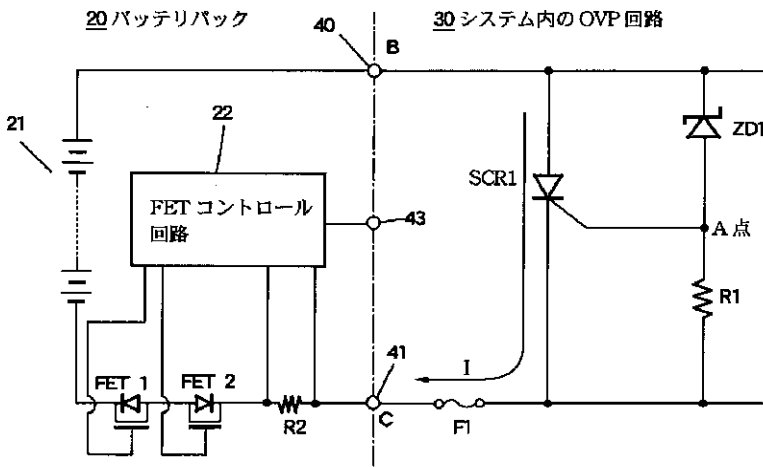
【図4】従来の電気・電子機器の電源回路の構成を示すブロック図である。

【図5】従来のOVP回路の構成を示す図である。

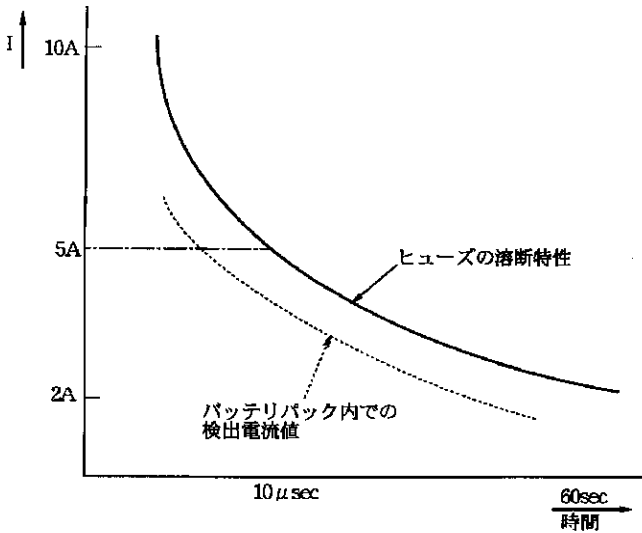
【符号の説明】

20 バッテリーパック、21 電池セル、22 FETコントロール回路、30 VP回路、40 プラス端子、41 マイナス端子、43 コミュニケーション用端子、FET1 充電電流防止用FET、FET2 放電電流防止用FET、R2 放電電流検出用の抵抗、SCR1 サイリスタ、ZD1 定電圧ダイオード、R1 抵抗、F1 ヒューズ

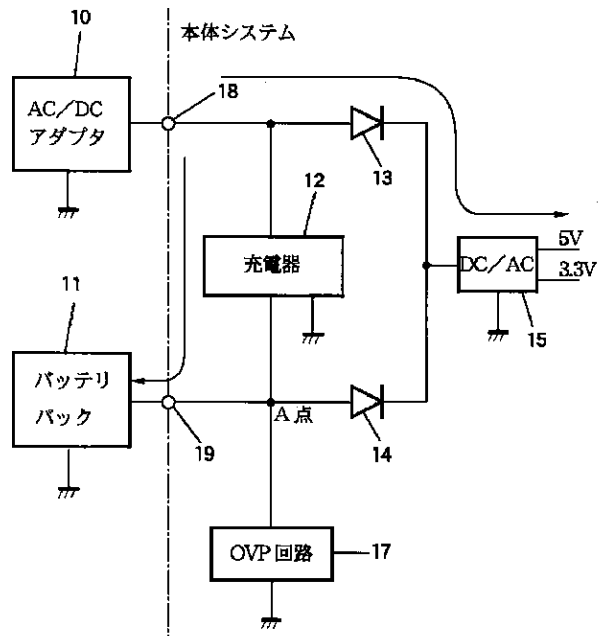
【図 1】



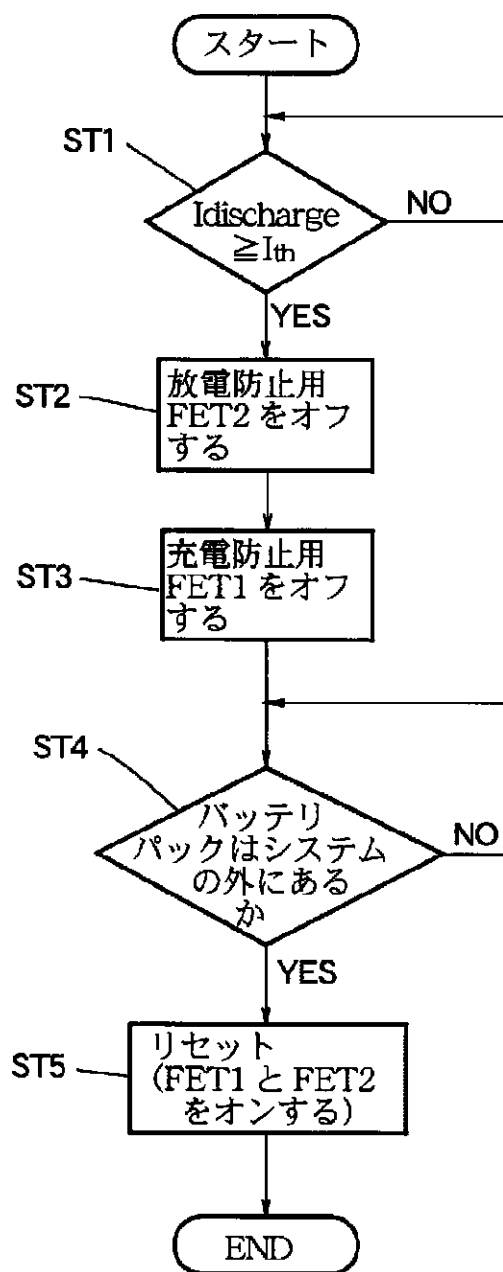
【図 3】



【図 4】



【図2】



【図 5】

