

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3713770号  
(P3713770)

(45) 発行日 平成17年11月9日(2005.11.9)

(24) 登録日 平成17年9月2日(2005.9.2)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

H O 2 J 7/00

H O 2 J 7/00

H

H O 1 M 10/44

H O 1 M 10/44

Q

H O 1 M 10/46

H O 1 M 10/46

H O 2 J 7/10

H O 2 J 7/10

A

請求項の数 5 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平7-291442

(22) 出願日 平成7年11月9日(1995.11.9)

(65) 公開番号 特開平9-140066

(43) 公開日 平成9年5月27日(1997.5.27)

審査請求日 平成14年7月3日(2002.7.3)

(73) 特許権者 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(74) 代理人 100122884

弁理士 角田 芳末

(74) 代理人 100113516

弁理士 磯山 弘信

(74) 代理人 100080883

弁理士 松隈 秀盛

(72) 発明者 永井 民次

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ

ニー株式会社内

(72) 発明者 小沢 和典

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ

ニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二次電池パック

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

負荷装置又は充電装置と接続される一方及び他方の端子部と、  
 所定の状態で収納され上記一方の端子部と一方の極とが接続された二次電池と、  
 上記他方の端子部と上記二次電池の他方の極との間に直列に接続される充放電制御用ス  
 イッチング手段と、

上記二次電池の充放電状態を検出する状態検出手段と、

上記検出手段での検出状態に応じて上記充放電制御用スイッチング手段を制御する制御  
 手段とを備えた二次電池パックにおいて、

上記一方の端子部と上記制御手段とを接続し、

上記他方の端子部と上記制御手段との間に接続され、上記検出手段において上記二次電  
 池が充電状態であることを検出した時はオン状態とする第1の制御手段電源供給用スィ  
 ッチング手段と、

上記二次電池の他方の極と上記制御手段との間に接続され、上記検出手段において上記  
 二次電池が放電状態であることを検出した時はオン状態とする第2の制御手段電源供給用  
 スイッチング手段とを備え、

上記状態検出手段で、外部から得られる信号を検出して、充放電状態の検出を行うよう  
 にした

二次電池パック。

【請求項2】

10

20

負荷装置又は充電装置と接続される一方及び他方の端子部と、  
所定の状態で収納され上記一方の端子部と一方の極とが接続された二次電池と、  
上記他方の端子部と上記二次電池の他方の極との間に直列に接続される充放電制御用スイッチング手段と、

上記二次電池の充放電状態を検出する状態検出手段と、

上記検出手段での検出状態に応じて上記充放電制御用スイッチング手段を制御する制御手段とを備えた二次電池パックにおいて、

上記一方の端子部と上記制御手段とを接続し、

上記他方の端子部と上記制御手段との間に接続され、上記検出手段において上記二次電池が充電状態であることを検出した時はオン状態とする第1の制御手段電源供給用スイッチング手段と、

10

上記二次電池の他方の極と上記制御手段との間に接続され、上記検出手段において上記二次電池が放電状態であることを検出した時はオン状態とする第2の制御手段電源供給用スイッチング手段とを備え、

上記充放電制御用スイッチング手段として、

上記二次電池の充電方向の電流をスイッチングする第1の充放電制御用スイッチング手段と、

上記二次電池の放電方向の電流をスイッチングする第2の充放電制御用スイッチング手段とで構成した

二次電池パック。

20

#### 【請求項3】

上記第1及び第2の充放電制御用スイッチング手段として、

それぞれ電界効果トランジスタを使用した

請求項2記載の二次電池パック。

#### 【請求項4】

上記二次電池の一方の極と他方の極との間の電圧検出手段を備え、

上記状態検出手段で充電状態を検出したとき、上記第1の充放電制御用スイッチング手段をハイインピーダンス状態として、上記電圧検出手段で所定電圧以上の電圧の検出により、上記第1の充放電制御用スイッチング手段をオン状態として充電を行い、

上記状態検出手段で放電状態を検出したとき、上記第2の充放電制御用スイッチング手段をハイインピーダンス状態として、上記電圧検出手段で所定電圧以上の電圧の検出により、上記第2の充放電制御用スイッチング手段をオン状態として放電を行うようにした

30

請求項2記載の二次電池パック。

#### 【請求項5】

上記第1及び第2の制御手段電源供給用スイッチング手段として、上記他方の端子部と上記制御手段との間に接続され、上記検出手段において上記二次電池が充電状態であることを検出した時はオン状態とする第1の制御手段電源供給用ダイオード、ならびに、上記二次電池の他方の極と一方の端部を接続した抵抗器の他の端部と上記制御手段との間に接続され、上記検出手段において上記二次電池が放電状態であることを検出した時はオン状態とする第2の制御手段電源供給用ダイオードとを備え、二次電池が放電状態であることを検出した時はオン状態とする第2の制御手段電源供給用ダイオードとを接続した

40

請求項1記載の二次電池パック。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明が属する技術分野】

本発明は、例えばリチウムイオン電池などの二次電池を収納して負荷装置や充電器に接続される二次電池パックに関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

充電が可能な電池である二次電池は、電池パックと称される筐体に収納されて使用される

50

場合がある。この電池パックは、予め所定の電池容量が得られるように所定個の二次電池を直列又は並列に接続した状態で収納（場合によっては１個の二次電池だけを収納）させると共に、この収納された二次電池の保護回路を内蔵させて、二次電池の過充電や過放電を防止させると共に、端子部のショートによる二次電池の損傷を防止するように構成してある。

#### 【０００３】

図１６は、従来の二次電池を収納した電池パックを示した図で、電池パック１は、端子２及び３を備え、所定の充電容量の二次電池４の正極側が＋側の端子２と接続してある。そして、－側の端子３と二次電池４の負極側との間には、２個の電界効果トランジスタFET１，FET２が直列に接続してある。この場合、各トランジスタFET１，FET２のゲートは、制御回路５と接続してあり、ソース・ドレイン間の接続方向は、トランジスタFET１とトランジスタFET２とで逆方向としてある。即ちトランジスタFET１は、制御回路５からゲートに得られる信号により、二次電池４から端子３の方向への電流の流れを制限する状態に接続してある。また、トランジスタFET２は、制御回路５からゲートに得られる信号により、端子３から二次電池４の方向への電流の流れを制限する状態に接続してある。この場合、それぞれのトランジスタFET１，FET２には、電流の流れが制限される方向とは反対方向に電流が流れる寄生ダイオードD１，D２がある状態となっている。

10

#### 【０００４】

そして、制御回路５は、二次電池４の正極側及び負極側が接続され、このように接続された二次電池４を電源として作動する回路で、何らかの方法により充電状態や放電状態を検出して、その検出した状態に応じてトランジスタFET１，FET２の制御を行う。この制御としては、制御回路５で充電を行う状態であると判別したとき、トランジスタFET１をオン状態とし、トランジスタFET２をオフ状態とし、制御回路５で放電を行う状態であると判別したとき、トランジスタFET１をオフ状態とし、トランジスタFET２をオン状態とする。また、充電・放電のいずれも行われなないときには、双方のトランジスタFET１，FET２をオフ状態とする。

20

#### 【０００５】

このように構成したことで、この電池パック１に充電装置（図示せず）が接続された場合には、制御回路５がこのことを判別してトランジスタFET１をオン状態とすると共にトランジスタFET２をオフ状態とするので、二次電池４の負極側から寄生ダイオードD２及びトランジスタFET１を介して端子３に電流が流れるようになり、端子２，３に接続された充電装置からの電流が二次電池４に供給されて、この二次電池４が充電される。

30

#### 【０００６】

また、電池パック１が何らかの負荷装置（図示せず）に接続された場合には、制御回路５がこのことを判別してトランジスタFET１をオフ状態とすると共にトランジスタFET２をオン状態とするので、端子３から寄生ダイオードD１及びトランジスタFET２を介して二次電池４の負極側に電流が流れるようになり、二次電池４からの放電電流が端子２から負荷装置側に流れ、負荷装置に二次電池４から電源を供給できるようになる。

#### 【０００７】

このように２個の電界効果トランジスタFET１，FET２を直列に接続して、その制御を充放電状態の判別に基づいて行うことで、電池パック１内の二次電池４と、外部の装置（充電装置又は負荷装置）との接続状態が適切に制御され、二次電池４を効果的に保護することができる。

40

#### 【０００８】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、このような構成の二次電池パック内の制御回路５は、例えばマイクロコンピュータなどの演算回路で構成されるが、制御回路として作動させるためには、二次電池４から供給される電源の電圧が、回路として作動できる電圧以上ある必要がある。このため、何らかの要因により過放電されて二次電池４の残量が少なくなると、二次電池４の正極と負極間の電圧が非常に低くなった場合には、この電池パック１を使用することが不可能に

50

になってしまう。

【0009】

例えば図16に示す電池パック1として、二次電池4の満充電時の電圧が4.2Vとなるものを使用し、制御回路5が作動するために最低2.5V必要であったとする。このとき、制御回路5は放電時には二次電池4の電圧が2.5Vより若干高い電圧（例えば2.7V）まで低下したとき、放電を停止させる制御を行い、制御回路5が動作できない電圧まで過放電されるのを防止することが考えられる。ところが、例えば電池電圧が2.7Vに低下した状態で放電を停止させても、この状態で電池パック1を長期間放置しておくと、二次電池4が自己放電して徐々に電池電圧が低下し、2.5V以下の電池電圧となってしまう。

10

【0010】

このような事態になると、この電池パック1を充電器に接続しても、制御回路5が作動しないので、トランジスタFET1がオン状態にならず、充電させることができなくなり、電池パック1が使用不能になってしまう。

【0011】

また、このように過放電された場合の他に、電池パック1の+側の端子2と-側の端子3との間が、何らかの要因によりショートした場合にも、同様に制御回路5に正常な電源が供給されなくなって、トランジスタFET1、FET2をオンさせることが不可能になってしまう。

【0012】

本発明はこれらの点に鑑み、過放電などの好ましくない状態が発生しても、二次電池が使用できる状態にすることを目的とする。

20

【0013】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するために本発明は、電池パックの端子部と制御手段との間に接続され、検出手段において二次電池が充電状態であることを検出した時はオン状態とする第1の制御手段電源供給用スイッチング手段と、二次電池の電極と制御手段との間に接続され、検出手段において二次電池が放電状態であることを検出した時はオン状態とする第2の制御手段電源供給用スイッチング手段とを備えたことを特徴としたものである。

【0014】

かかる構成によると、充電時には第1の制御手段電源供給用スイッチング手段を導通状態とすることで、外部の充電装置側から供給される電源により制御手段を作動させることができ、この制御手段が充放電制御用スイッチング手段を制御でき、二次電池の残量の有無にかかわらず充電動作が可能になる。

30

【0015】

また、放電時には第2の制御手段電源供給用スイッチング手段を導通状態とすることで、二次電池からの電源により制御手段を作動させることができ、この制御手段が充放電制御用スイッチング手段を制御でき、電池パックの端子部の状態にかかわらず放電動作が可能になる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の第1の実施例を図1～図7を参照して説明する。

40

【0017】

図1は本例の電池パックの構成を示すブロック図で、本例の電池パック10は、充放電用の端子10a及び10bを備え、所定の充電容量の二次電池11の正極側が+側の端子10aと接続してある。この場合、二次電池11としては、リチウムイオン電池を使用する。そして、-側の端子10bと二次電池11の負極側との間には、抵抗器R0と2個の電界効果トランジスタFET1、FET2とが直列に接続してある。この場合、抵抗器R0は充放電電流を制御回路12で検出するための抵抗器である。また、各トランジスタFET1、FET2のゲートは、制御回路12と接続してあり、ソース・ドレイン間の接続方向は、トランジス

50

タFET1とトランジスタFET2とで逆方向としてある。即ちトランジスタFET1は、制御回路12からゲートに得られる信号により、二次電池11から端子10bの方向への電流の流れを制限する状態に接続してある。また、トランジスタFET2は、制御回路12からゲートに得られる信号により、端子10bから二次電池11の方向への電流の流れを制限する状態に接続してある。この場合、それぞれのトランジスタFET1, FET2には、電流の流れが制限される方向とは反対方向に電流が流れる寄生ダイオードD1, D2がある状態となっている。

#### 【0018】

そして、制御回路12は、充電状態や放電状態を検出して、その検出した状態に応じてトランジスタFET1, FET2の制御を行う回路で、集積回路で構成される。この場合、制御回路12の動作電源としては、端子10a, 10bに接続された外部装置(充電器など)又は二次電池11から供給される電源を使用するようにしてある。即ち、制御回路12の+側の電源入力部が、二次電池11の正極側と端子10aとの間に接続してある、また、制御回路12の-側の電源入力部が、接続スイッチSW1及びSW2の一端側に接続してある。そして、接続スイッチSW1の他端側は端子10bとトランジスタFET1との間に接続してあり、接続スイッチSW2の他端側はトランジスタFET2と抵抗器R0との間に接続してある。それぞれの接続スイッチSW1及びSW2は、外部信号検出回路13により接続状態が制御される。

#### 【0019】

この外部信号検出回路13は、電池パック10の外部から端子10cに供給される信号(この信号は電池パック10が接続される充電器又は負荷装置から供給される)を検出して、充電状態及び放電状態の検出を行う回路である。即ち、この電池パック10の端子10cに供給される信号の電位(ここでの電位は端子10bと10cとの間の電位Va)を外

部信号検出回路13で検出し、その検出状態に応じて充電状態と放電状態との検出を行う。

そして、外部信号検出回路13が充電状態と検出したときには、スイッチSW1をオン状態とし、放電状態と検出したときには、スイッチSW2をオン状態とする。そして、外部信号検出回路13が充電状態、放電状態のいずれも検出できないときには、両スイッチSW1, SW2をオフ状態とする。

#### 【0020】

このように制御されることで、充電状態であると検出回路13が検出したときには、スイッチSW1がオン状態となって、電池パック10の端子10a, 10bに接続された機器(充電器)から供給される電源が、制御回路12に供給されて、この制御回路12が作動する。また、放電状態であると検出回路13が検出したときには、スイッチSW2がオン状態となって、電池パック10内の二次電池11から供給される電源が、制御回路12に供給されて、この制御回路12が作動する。

#### 【0021】

そして、このように電源が供給される制御回路12は、外部信号検出回路13で検出した充電状態及び放電状態に関する情報が供給され、この情報に基づいて制御回路12がトランジスタFET1, FET2の制御を行う。即ち、供給される情報で充電を行う状態であると判別したとき、トランジスタFET1をオン状態とし、トランジスタFET2をオフ状態とする。また、供給される情報で放電を行う状態であると判別したとき、トランジスタFET1をオフ状態とし、トランジスタFET2をオン状態とする。また、充電状態と放電状態のいずれの状態の情報も供給されないときには、双方のトランジスタFET1, FET2をオフ状態とする。

#### 【0022】

次に、このように構成される電池パック10の充電時及び放電時の動作を、図2のフローチャートに基づいて説明する。まず、この電池パック10が負荷装置又は充電器に接続されることで動作を開始し(ステップ101)、接続された場合には充電を行うモードであるのか、又は放電を行うモードであるのか(ステップ102)で、処理が異なる。

## 【 0 0 2 4 】

まず、充電を行うモードである場合には、接続された充電器から充電を行うことを示す所定の電位の制御信号を発生させ、この制御信号を端子 1 0 c を介して電池パック 1 0 内の外部信号検出回路 1 3 に供給する（ステップ 1 0 3）。そして、この制御信号を外部信号検出回路 1 3 で判別する（ステップ 1 0 4）。このときには、充電状態に対応した電位が検出回路 1 3 で検出されるので、スイッチ S W 1 をオン状態とする（ステップ 1 0 5）。このスイッチ S W 1 がオン状態となることで、接続された充電器側からの電源が電池パック 1 0 内の制御回路 1 2 に供給されることになり、この制御回路 1 2 が作動して、検出回路 1 3 からの信号により充電状態であると判別し、トランジスタ FET1 をオンさせる（ステップ 1 0 6）。このトランジスタ FET1 がオン状態となることで、充電器からの電流が二次電池 1 1 に供給されるようになり、充電が開始される（ステップ 1 0 7）。 10

## 【 0 0 2 5 】

そして、この充電開始後に、制御回路 1 2 が二次電池 1 1 の正極と負極の間の電位の判断（判断する構成については図示せず）や抵抗器 R 0 を使用した充電電流の検出などから、満充電状態であると判断したとき、トランジスタ FET1 をオフ状態に戻して、充電を停止させる。

## 【 0 0 2 6 】

次にステップ 1 0 2 で放電を行うモードである場合には、接続された負荷装置から放電を行うことを示す所定の電位の制御信号を発生させ、この制御信号を端子 1 0 c を介して電池パック 1 0 内の外部信号検出回路 1 3 に供給する（ステップ 1 0 8）。そして、この制御信号を外部信号検出回路 1 3 で判別する（ステップ 1 0 9）。このときには、放電状態に対応した電位が検出回路 1 3 で検出されるので、スイッチ S W 2 をオン状態とする（ステップ 1 1 0）。このスイッチ S W 2 がオン状態となることで、電池パック 1 0 内の二次電池 1 1 から電源が制御回路 1 2 に供給されることになり、この制御回路 1 2 が作動して、検出回路 1 3 からの信号により放電状態であると判別し、トランジスタ FET2 をオンさせる（ステップ 1 1 1）。このトランジスタ FET2 がオン状態となることで、二次電池 1 1 から電流が端子 1 0 a , 1 0 b に接続された負荷装置に供給されるようになり、放電が開始される（ステップ 1 1 2）。 20

## 【 0 0 2 7 】

そして、この放電開始後に、制御回路 1 2 が二次電池 1 1 の正極と負極の間の電位の判断などから、これ以上放電させるのが好ましくないと判断したとき、トランジスタ FET2 をオフ状態に戻し、放電を停止させる。 30

## 【 0 0 2 8 】

このようにして充電時の制御と放電時の制御が行われることで、本例の電池パック 1 0 は、内蔵された二次電池 1 1 の状態にかかわらず、充電や放電が可能になる。即ち、内蔵された二次電池 1 1 の保護回路である制御回路 1 2 は、動作用の電源が必要であるが、従来は内蔵された二次電池 1 1 から常時電源を供給するようになっているため、二次電池 1 1 の自己放電などにより、制御回路 1 2 を作動させるのが困難な程度まで電池 1 1 の端子間電圧が低下したときには、制御回路 1 2 が作動しないので、トランジスタ FET1 をオンさせて充電を開始させることが出来なくなっていた。これに対し、本例の場合には、充電時には制御回路 1 2 を動作させる電源が、充電器側から供給されるので、内部の二次電池 1 1 の電圧が大幅に低下していても、充電動作を開始させる制御が行え、充電不能となる事故（即ち電池パックが使用不能となる事故）を防止できる。 40

## 【 0 0 2 9 】

なお、図 1 では、スイッチ S W 1 , S W 2 を制御する具体的な構成については説明しなかったが、電圧検出に基づいた各種スイッチ制御方式が適用できる。例えば、ツェナーダイオードとトランジスタを組み合わせた構成としても良い。即ち図 3 に示すように、端子 1 0 c をツェナーダイオード Z D 1 と抵抗器 R 1 との直列回路を介して端子 1 0 b に接続し、ツェナーダイオード Z D 1 と抵抗器 R 1 との接続中点を、N P N 型のトランジスタ Q 1 のベースに接続する。そして、このトランジスタ Q 1 のエミッタをトランジスタ FET1 と端 50

子10bとの間に接続する。また、端子10cをツェナーダイオードZD2と抵抗器R2との直列回路を介してトランジスタFET2と抵抗器R0との間に接続し、ツェナーダイオードZD2と抵抗器R2との接続中点を、NPN型のトランジスタQ2のベースに接続する。そして、このトランジスタQ2のエミッタをトランジスタFET2と抵抗器R0との間に接続する。そして、トランジスタQ1、Q2のコレクタを、制御回路12の-側の電源入力部に接続する。

【0030】

ここで、抵抗器R1及びR2の抵抗値は、それぞれ充電時及び放電時に端子10cに得られる制御信号の電圧に対応して設定する。

【0031】

このように構成することで、トランジスタQ1及びQ2がスイッチSW1及びSW2として機能する。即ち、充電を行うことを示す電位の制御信号が端子10cに供給される場合には、トランジスタQ1がオン状態となって、制御回路12に外部機器（充電器）からの電源が供給されるようになる。また、放電を行うことを示す電位の制御信号が端子10cに供給される場合には、トランジスタQ2がオン状態となって、制御回路12に二次電池11からの電源が供給されるようになる。

【0032】

なお、この図3の例では、端子10cに得られる制御信号を制御回路12側に供給する構成については省略してある。

【0033】

以上説明した構成では、外部から供給される信号に基づいて、直ちに充電や放電を開始させる制御を制御回路12が行うようにしたが、充電や放電を開始させる前に、二次電池11の状態を検出するようにしても良い。

【0034】

この二次電池11の状態を検出する場合の処理の一例を、図4のフローチャートに基づいて説明する。この例ではトランジスタFET1又はFET2を、ハイインピーダンス状態として電池電圧を検出して、異常がないときに充電又は放電を開始させるようにしたものである。即ち、この電池パック10が負荷装置又は充電器に接続されることで動作を開始し（ステップ201）、接続された場合には充電を行うモードであるのか、又は放電を行うモードであるのか（ステップ202）で、処理が異なる。

【0035】

まず、充電を行うモードである場合には、接続された充電器から充電を行うことを示す所定の電位の制御信号を発生させ、この制御信号を端子10cを介して電池パック10内の外部信号検出回路13に供給する（ステップ203）。そして、この制御信号を外部信号検出回路13で判別する（ステップ204）。このときには、充電状態に対応した電位が検出回路13で検出されるので、スイッチSW1をオン状態とする（ステップ205）。このスイッチSW1がオン状態となることで、接続された充電器側からの電源が電池パック10内の制御回路12に供給されることになり、この制御回路12が作動して、検出回路13からの信号により充電が行われると判別される。

【0036】

この判別を行うと、制御回路12はトランジスタFET1をハイインピーダンス状態にすると共に、トランジスタFET2をオン状態とする（ステップ206）。この状態で、二次電池11の電池電圧を制御回路12が検出し（ステップ207）、通常の充電が可能な電圧（基準電圧）以上あるか否か判断する（ステップ208）。ここで、検出した電圧値が基準電圧未満の場合には、ステップ206でのトランジスタFET1のハイインピーダンス状態とトランジスタFET2のオン状態とを継続させる。この状態では、二次電池11への充電電流の流れは、少ない状態となり、長い時間を掛けて徐々に二次電池11が充電されて電池電圧が上昇し、二次電池11に対してダメージを与えない状態で徐々に充電される。

【0037】

そして、ステップ208で基準電圧以上の電池電圧を検出した場合には、トランジスタFE

10

20

30

40

50

T1をオン状態とすると共に、トランジスタFET2をオフ状態とし（ステップ209）、通常の充電（即ち比較的大きな充電電流による急速充電）を開始させる（ステップ210）。

【0038】

次にステップ202で放電を行うモードである場合には、接続された負荷装置から放電を行うことを示す所定の電位の制御信号を発生させ、この制御信号を端子10cを介して電池パック10内の外部信号検出回路13に供給する（ステップ211）。そして、この制御信号を外部信号検出回路13で判別する（ステップ212）。このときには、放電状態に対応した電位が検出回路13で検出されるので、スイッチSW2をオン状態とする（ステップ213）。このスイッチSW2がオン状態となることで、二次電池11からの電源が制御回路12に供給されることになり、この制御回路12が作動して、検出回路13からの信号により放電が行われると判別される。

10

【0039】

この判別を行うと、制御回路12はトランジスタFET1をオン状態にすると共に、トランジスタFET2をハイインピーダンス状態とする（ステップ214）。この状態で、二次電池11の出力電圧を制御回路12が検出し（ステップ215）、出力電圧が放電するのに適した電圧（基準電圧）以上であるか否か判断する（ステップ216）。ここで、検出した電圧値が基準電圧以上である場合には、トランジスタFET2をオン状態とすると共に、トランジスタFET1をオフ状態とし（ステップ217）、放電を開始させる（ステップ218）。

【0040】

そして、ステップ216で検出した電圧が基準電圧未満の場合には、所定時間電圧の変化を監視した後（ステップ219）、トランジスタFET1及びFET2をオフ状態として、放電を停止させる（ステップ220）。

20

【0041】

なお、ステップ219での電圧変化の監視としては、例えばトランジスタFET2のインピーダンスを変化させて、そのときの電圧変化を検出するようにしても良い。即ち、例えば図5に示すように、二次電池11の充電残量が正常な範囲内である場合には、放電開始からインピーダンス $Z_1$ を徐々に低下させたとき、電池の出力電圧 $V_1$ は徐々に上昇する。この電圧 $V_1$ の上昇を検出したときには、電池が放電可能な状態であると判断して放電を続行させても良い。これに対し、インピーダンス $Z$ を徐々に低下させても出力電圧 $V_1$ が上昇しない場合には、二次電池11の残量が少ないと判断して、放電を停止させる処理を行う。

30

【0042】

このように充電や放電が行われる前に、充電や放電を制御するトランジスタFET1又はFET2をハイインピーダンス状態として、二次電池11の状態を検出することで、電池残量が少ない状態での充電や放電が防止され、内蔵された二次電池の劣化を防止することができる。

【0043】

なお、トランジスタFET1又はFET2をハイインピーダンス状態とする代わりに、該当するトランジスタFET1又はFET2を周期的にオン・オフさせて、ハイインピーダンス状態と実質的に同じ状態としても良い。即ち、例えば図6に示すように（この図6のパルスが立ち上がった期間がオン状態で下がった期間がオフ状態を示す）、短時間のオンを短い周期で繰り返し行うことで、ハイインピーダンス状態と同じ状態に制御することができる。

40

【0044】

次に、このように構成される電池パック10の接続状態について説明すると、本例の電池パック10は例えば図7に示すように、負荷装置90内に装着させて、電池パック10の端子10a, 10bを、この負荷装置内の常時作動させる必要のある負荷回路91に直接接続させると共に、選択的に作動させる負荷回路92にスイッチ93を介して接続させる。例えば負荷装置90として携帯電話機（無線電話機）に適用した場合には、着信の待ち受け時に間欠的に作動させる必要のある受信系回路などが、常時作動させる必要のある負荷回路91に相当し、通話時に作動させる必要のある回路などが、選択的に作動させる負

50



荷回路 92 に相当する。そして、この電池パック 10 は、例えば負荷装置 90 に装着させたままで、負荷装置の端子 90a, 90b を充電器である AC アダプタ 94 に接続させることが考えられる。

#### 【0045】

このように接続される構成とすることで、例えば電池パック 10 内の二次電池 11 の残量が少ないとき、AC アダプタ 94 で商用交流電源を整流・変圧して得られる直流低圧電源により、二次電池 11 を充電させることができる。また、負荷回路 91, 92 を電池パック 10 内の二次電池 11 からの放電で作動させることができると共に、AC アダプタ 94 が接続されたままである場合には、AC アダプタ 94 からの電源によっても作動させることができる。なお、図 1 の構成の電池パック 10 の場合には、AC アダプタ 94 が接続されている場合には、負荷装置 90 から電池パック 10 の端子 10c に、充電を行うことを示す制御信号を供給し、AC アダプタ 94 が接続されていない場合には、負荷装置 90 から電池パック 10 の端子 10c に、放電を行うことを示す制御信号を供給する必要がある。

10

#### 【0046】

次に、本発明の第 2 の実施例を、図 8 を参照して説明する。この第 2 の実施例を適用した図 8 において、上述した第 1 の実施例を適用した図 1 に対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

#### 【0047】

本例においては、充電状態及び放電状態を電池パック内で検出するようにして、外部から充放電の制御信号を供給する必要をなくしたもので、図 8 に示すように構成する。この例での電池パック 20 は、充放電検出回路 14 を設けたもので、この充放電検出回路 14 は、端子 10b とトランジスタ FET1 との接続点の電圧と、トランジスタ FET2 と抵抗器 R0 との接続点の電圧の電位差  $V_b$  の極性を検出するものである。この電位差  $V_b$  の極性として、トランジスタ FET2 側の電圧の方がトランジスタ FET1 側の電圧より高い場合には、充電状態であると検出する。また、電位差  $V_b$  の極性として、トランジスタ FET1 側の電圧の方がトランジスタ FET2 側の電圧より高い場合には、放電状態であると検出する。

20

#### 【0048】

そして、検出した状態に基づいて、接続スイッチ SW1 及び SW2 の制御を行う。即ち、充放電検出回路 14 で充電状態を検出したとき、接続スイッチ SW1 を接続状態とする。また、充放電検出回路 14 で放電状態を検出したとき、接続スイッチ SW2 を接続状態とする。

30

#### 【0049】

その他の部分は、図 1 に示す第 1 の実施例の電池パックと同様に構成する。

#### 【0050】

この第 2 の実施例に示す電池パック 20 の場合には、電池パックの内部で充電状態及び放電状態の検出を行うので、外部から充電や放電の制御信号を供給する必要がなくなり、それだけ接続される装置（負荷装置や充電器）側の構成を簡単にすることができると共に、電池パック 20 側でも制御信号を受信する端子（図 1 の端子 10c）が必要なくなり、電池パック側の構成も簡単になる。

#### 【0051】

なお、この第 2 の実施例においても、充電開始時や放電開始時に、トランジスタ FET1 又は FET2 をハイインピーダンス状態として、電池の状態を検出するようにしても良い。

40

#### 【0052】

次に、本発明の第 3 の実施例を、図 9 を参照して説明する。この第 3 の実施例を適用した図 9 において、上述した第 1 の実施例を適用した図 1 に対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

#### 【0053】

本例の電池パック 30 は、制御回路 12 の + 側の電源入力部と、二次電池 11 の正極側と端子 10a との間に、接続スイッチ SW0 を設けて、この接続スイッチ SW0 の制御を外部信号検出回路 31 の制御に基づいて行うようにしたものである。この場合、外部信号検

50

出回路 31 は、端子 10c から供給される制御信号の電圧  $V_a$  を検出して、充電状態を検出したとき、スイッチ  $SW_0$  及び  $SW_1$  をオン状態とし、放電状態を検出したとき、スイッチ  $SW_0$  及び  $SW_2$  をオン状態として、制御回路 12 に電源を供給するようにしたものである。

【0054】

その他の部分は、図 1 に示す第 1 の実施例の電池パックと同様に構成する。

【0055】

この図 9 に示す電池パック 30 として構成することで、上述した第 1 の実施例の場合と同様に、内蔵された二次電池 11 が過放電された場合でも、制御回路 12 に電源が供給されて、充電を行うことができる。そして、この第 3 の実施例に示す電池パック 30 の場合には、充電や放電をしない状態の場合には、制御回路 12 の電源入力部が、完全に回路から切り離されるので、例えば電池パック 30 の端子 10a, 10b 間がショートするような事故があっても、制御回路 12 などを保護することができる。

10

【0056】

なお、この第 3 の実施例においても、充電開始時や放電開始時に、トランジスタ FET1 又は FET2 をハイインピーダンス状態として、電池の状態を検出するようにしても良い。

【0057】

次に、本発明の第 4 の実施例を、図 10 を参照して説明する。この第 4 の実施例を適用した図 10 において、上述した第 1, 第 2 及び第 3 の実施例を適用した図 1, 図 8 及び図 9 に対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

20

【0058】

図 10 に示す本例の電池パック 40 は、第 2 の実施例を適用した図 8 に示した電池パック 20 に、第 3 の実施例（図 9）で説明したスイッチ  $SW_0$  を設けるようにしたものである。即ち、制御回路 12 の + 側の電源入力部と、二次電池 11 の正極側と端子 10a との間に、接続スイッチ  $SW_0$  を設ける。そして、この接続スイッチ  $SW_0$  の制御を、電池パック 40 に内蔵された充放電検出回路 41 により行う。この充放電検出回路 41 は、端子 10b とトランジスタ FET1 との接続点の電圧と、トランジスタ FET2 と抵抗器  $R_0$  との接続点の電圧の電位差  $V_b$  の極性検出するものである。この電位差  $V_b$  の極性として、トランジスタ FET2 側の電圧の方がトランジスタ FET1 側の電圧より高い場合には、充電状態であると検出する。また、電位差  $V_b$  の極性として、トランジスタ FET1 側の電圧の方がトランジスタ FET2 側の電圧より高い場合には、放電状態であると検出する。

30

【0059】

そして、検出した状態に基づいて、接続スイッチ  $SW_0$ ,  $SW_1$ ,  $SW_2$  の制御を行う。即ち、充放電検出回路 41 で充電状態を検出したとき、接続スイッチ  $SW_0$  及び  $SW_1$  を接続状態とする。また、充放電検出回路 41 で放電状態を検出したとき、接続スイッチ  $SW_0$  及び  $SW_2$  を接続状態とする。

【0060】

その他の部分は、図 8 に示す第 2 の実施例の電池パックと同様に構成する。

【0061】

この第 2 の実施例に示す電池パック 40 の場合には、上述した第 2 の実施例の場合と同様に、電池パックの内部で充電状態及び放電状態の検出を行うので、電池パックと接続される機器の双方の構成を簡単にできると共に、上述した第 3 の実施例の場合と同様に、電池パック 40 の端子 10a, 10b 間がショートするような事故があっても、制御回路 12 などを保護することができる。

40

【0062】

なお、この第 4 の実施例においても、充電開始時や放電開始時に、トランジスタ FET1 又は FET2 をハイインピーダンス状態として、電池の状態を検出するようにしても良い。

【0063】

次に、本発明の第 5 の実施例を、図 11 を参照して説明する。この第 5 の実施例を適用した図 11 において、上述した第 1 及び第 3 の実施例を適用した図 1 及び図 9 に対応する部

50

分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【0064】

図11に示す本例の電池パック50は、制御回路12への電源供給を制御するスイッチSW1及びSW2の代わりに、ダイオードを設けるようにしたものである。即ち、制御回路12の-側の電源入力部を、ダイオードD3及びD4のアノードに接続し、ダイオードD3のカソードを端子10bとトランジスタFET1との間に接続し、ダイオードD4のカソードをトランジスタFET2と抵抗器R0との間に接続する。

【0065】

そして、外部から端子10cに得られる信号を検出する外部信号検出回路51は、供給される信号の電圧Vaに基づいて充電状態及び放電状態の検出を行う回路で、充電状態又は放電状態の制御信号を検出したとき、スイッチSW0を接続状態として、制御回路12に電源を供給させる。この場合、充電時にはスイッチSW0とダイオードD3を介して電源が供給され、放電時にはスイッチSW0とダイオードD4を介して電源が供給されるようになる。そして、外部信号検出回路51で検出した充電状態又は放電状態の情報を、制御回路12に供給することで、制御回路12が対応した状態に基づいたトランジスタFET1、FET2の制御を行うことができる。

10

【0066】

その他の部分は、図9に示す第3の実施例の電池パックと同様に構成する。

【0067】

この第5の実施例の場合には、スイッチSW1及びSW2を設けないので、それだけ外部信号検出回路51で制御するスイッチとしてはスイッチSW0だけで良く、それだけスイッチを制御する構成を簡単にすることができる。なお、第1の実施例で説明したように、スイッチSW0を省略して、制御回路12の+側の電源入力部を直接的に二次電池11の正極側に接続するようにしても良い。

20

【0068】

なお、この第5の実施例においても、充電開始時や放電開始時に、トランジスタFET1又はFET2をハイインピーダンス状態として、電池の状態を検出するようにしても良い。

【0069】

次に、本発明の第6の実施例を、図12を参照して説明する。この第6の実施例を適用した図12において、上述した第1、第2及び第5の実施例を適用した図1、図8及び図11に対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

30

【0070】

図12に示す本例の電池パック60は、第5の実施例で説明したダイオードD3、D4をスイッチSW1、SW2の代わりに接続する構成を、第2の実施例で説明した充放電を内部で検出する電池パックに適用したものである。即ち、本例の電池パック60は、制御回路12の-側の電源入力部を、ダイオードD3及びD4のアノードに接続し、ダイオードD3のカソードを端子10bとトランジスタFET1との間に接続し、ダイオードD4のカソードをトランジスタFET2と抵抗器R0との間に接続する。

【0071】

そして、制御回路12の+側の電源入力部と、二次電池11の正極側と端子10aとの間に、接続スイッチSW0を設ける。そして、この接続スイッチSW0の制御を、電池パック60に内蔵された充放電検出回路61により行う。この充放電検出回路61は、端子10bとトランジスタFET1との接続点の電圧と、トランジスタFET2と抵抗器R0との接続点の電圧の電位差Vbの極性を検出するものである。この電位差Vbの極性として、トランジスタFET2側の電圧の方がトランジスタFET1側の電圧より高い場合には、充電状態であると検出する。また、電位差Vbの極性として、トランジスタFET1側の電圧の方がトランジスタFET2側の電圧より高い場合には、放電状態であると検出する。

40

【0072】

そして、検出した状態に基づいた情報を制御回路12に供給すると共に、充電状態又は放電状態のいずれかの状態を検出したとき、接続スイッチSW0を接続状態とする制御を行

50

う。

【 0 0 7 3 】

その他の部分は、図 1 1 に示す第 5 の実施例の電池パックと同様に構成する。

【 0 0 7 4 】

この第 6 の実施例の場合にも、スイッチ S W 1 及び S W 2 を設けないので、それだけ充放電検出回路 6 1 で制御するスイッチとしてはスイッチ S W 0 だけで良く、それだけスイッチを制御する構成を簡単にすることができる。なお、第 1 の実施例で説明したように、スイッチ S W 0 を省略して、制御回路 1 2 の + 側の電源入力部を直接的に二次電池 1 1 の正極側に接続するようにしても良い。

【 0 0 7 5 】

なお、この第 6 の実施例においても、充電開始時や放電開始時に、トランジスタ FET1 又は FET2 をハイインピーダンス状態として、電池の状態を検出するようにしても良い。

【 0 0 7 6 】

次に、本発明の第 7 の実施例を、図 1 3 及び図 1 4 を参照して説明する。この第 7 の実施例を適用した図 1 3 において、上述した第 1 及び第 5 の実施例を適用した図 1 及び図 1 1 に対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【 0 0 7 7 】

図 1 3 に示す本例の電池パック 7 0 は、充放電制御用スイッチング手段である電界効果トランジスタが、制御回路 1 2 の電源供給用スイッチング手段も兼ねるようにしたものである。即ち、図 1 3 に示すように、- 側の端子 1 0 b と二次電池 1 1 の負極側との間には、抵抗器 R 0 と 2 個の電界効果トランジスタ FET11 , FET12 とが直列に接続してある。この場合、本例のトランジスタ FET11 と FET12 の接続方向は、第 1 の実施例で説明したトランジスタ FET1 と FET2 との接続方向とは逆方向にしてある。

【 0 0 7 8 】

具体的には、二次電池 1 1 の負極側から順に、抵抗器 R 0 , トランジスタ FET12 , トランジスタ FET11 を介して端子 1 0 b に接続してあり、各トランジスタ FET11 , FET12 のソース・ドレイン間の接続方向としては、トランジスタ FET11 は、制御回路 1 2 からゲートに得られる信号により、端子 1 0 b から二次電池 1 1 の方向への電流の流れを制限する状態に接続してある（制御回路 1 2 からのトランジスタ FET11 の制御は第 1 の実施例でのトランジスタ FET2 の制御と同じ）。

【 0 0 7 9 】

また、トランジスタ FET12 は、制御回路 1 2 からゲートに得られる信号により、二次電池 1 1 から端子 1 0 b の方向への電流の流れを制限する状態に接続してある（制御回路 1 2 からのトランジスタ FET12 の制御は第 1 の実施例でのトランジスタ FET1 の制御と同じ）。この場合、それぞれのトランジスタ FET11 , FET12 には、電流の流れが制限される方向とは反対方向に電流が流れる寄生ダイオード D 1 1 , D 1 2 がある状態となっている。

【 0 0 8 0 】

そして、両トランジスタ FET11 , FET12 の接続中点を、制御回路 1 2 の - 側の電源入力部と接続する。その他の部分は、図 1 1 に示す第 5 の実施例の電池パックと同様に構成する。

【 0 0 8 1 】

ここで、この第 7 の実施例の構成での、充電時及び放電時の制御状態を、図 1 3 のフローチャートに基づいて説明する。まず、電池パック 7 0 が負荷装置又は充電器に接続されることで動作を開始し（ステップ 3 0 1 ）、接続された場合には充電を行うモードであるのか、又は放電を行うモードであるのか（ステップ 3 0 2 ）で、処理が異なる。

【 0 0 8 2 】

まず、充電を行うモードである場合には、接続された充電器から充電を行うことを示す所定の電位の制御信号を発生させ、この制御信号を端子 1 0 c を介して電池パック 1 0 内の外部信号検出回路 5 1 に供給する（ステップ 3 0 3 ）。そして、この制御信号を外部信号検出回路 5 1 で判別する（ステップ 3 0 4 ）。このときには、充電状態に対応した電位が

10

20

30

40

50

検出回路 5 1 で検出されるので、スイッチ S W 0 をオン状態とする（ステップ 3 0 5）。このスイッチ S W 0 がオン状態となることで、接続された充電器側からの電源が電池パック 7 0 内の制御回路 1 2 に供給されるようになる。即ち、充電器側からの電源が、スイッチ S W 0 とトランジスタ FET11 の寄生ダイオード D 1 1 を介して制御回路 1 2 に供給されるようになる。そして、この電源の供給による制御回路 1 2 の作動で、検出回路 5 1 から信号により充電が行われると判別される。

【 0 0 8 3 】

この判別を行うと、制御回路 1 2 はトランジスタ FET11 , FET12 をオフ状態とする（ステップ 3 0 6）。この状態で、二次電池 1 1 の電池電圧を制御回路 1 2 が検出し（ステップ 3 0 7）、通常の充電が可能な電圧（基準電圧）以上あるか否か判断する（ステップ 3 0 8）。そして、基準電圧以上ある場合には、トランジスタ FET12 をオン状態として（ステップ 3 1 0）、充電を開始させる（ステップ 3 1 1）。このときには、充電電流が寄生ダイオード D 1 1 とトランジスタ FET12 を流れるようになる。

10

【 0 0 8 4 】

そして、ステップ 3 0 8 で検出した電圧値が基準電圧未満の場合には、トランジスタ FET12 をハイインピーダンス状態とする（ステップ 3 0 9）。この状態でステップ 3 0 7 での電池電圧の検出を行い、ステップ 3 0 8 の判断で二次電池 1 1 の電池電圧が基準電圧以上になった場合には、ステップ 3 1 0 に移って充電を開始させる。

【 0 0 8 5 】

次にステップ 3 0 2 で放電を行うモードである場合には、接続された負荷装置から放電を行うことを示す所定の電位の制御信号を発生させ、この制御信号を端子 1 0 c を介して電池パック 1 0 内の外部信号検出回路 5 1 に供給する（ステップ 3 1 2）。そして、この制御信号を外部信号検出回路 5 1 で判別する（ステップ 3 1 3）。このときには、放電状態に対応した電位が検出回路 5 1 で検出されるので、スイッチ S W 0 をオン状態とする（ステップ 3 1 4）。このスイッチ S W 0 がオン状態となることで、二次電池 1 1 からの電源が制御回路 1 2 に供給されるようになる。即ち、二次電池 1 1 からの電源が、スイッチ S W 0 とトランジスタ FET12 の寄生ダイオード D 1 2 を介して制御回路 1 2 に供給されるようになる。そして、この電源の供給による制御回路 1 2 の作動で、検出回路 5 1 から信号により充電が行われると判別される。

20

【 0 0 8 6 】

この判別を行うと、制御回路 1 2 はトランジスタ FET11 をハイインピーダンス状態とすると共に、トランジスタ FET12 をオン状態とする（ステップ 3 1 5）。この状態で、二次電池 1 1 の出力電圧を制御回路 1 2 が検出し（ステップ 3 1 6）、出力電圧が放電するのに適した電圧（基準電圧）以上であるか否か判断する（ステップ 3 1 7）。ここで、検出した電圧値が基準電圧以上である場合には、トランジスタ FET11 をオン状態とすると共に、トランジスタ FET12 をオフ状態とし（ステップ 2 1 8）、放電を開始させる（ステップ 2 1 9）。

30

【 0 0 8 7 】

そして、ステップ 2 1 7 で検出した電圧が基準電圧未満の場合には、所定時間電圧の変化を監視した後（ステップ 2 2 0）、トランジスタ FET1 及び FET2 をオフ状態として、放電を停止させる（ステップ 2 2 1）。

40

【 0 0 8 8 】

この第 7 の実施例の場合には、上述した第 5 の実施例の場合と同様に、スイッチ S W 1 及び S W 2 を設けないので、それだけ充放電検出回路 5 1 で制御するスイッチとしてはスイッチ S W 0 だけで良く、それだけスイッチを制御する構成を簡単にすることができると共に、ダイオード D 3 , D 4 についてもトランジスタの寄生ダイオード D 1 1 , D 1 2 で兼用させたので、より構成を簡単にすることができる。なお、この例でも第 1 の実施例で説明したように、スイッチ S W 0 を省略して、制御回路 1 2 の + 側の電源入力部を直接的に二次電池 1 1 の正極側に接続するようにしても良い。

【 0 0 8 9 】

50

次に、本発明の第 8 の実施例を、図 1 5 を参照して説明する。この第 8 の実施例を適用した図 1 5 において、上述した第 1 , 第 6 及び第 7 の実施例を適用した図 1 , 図 1 2 及び図 1 3 に対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【 0 0 9 0 】

図 1 5 に示す本例の電池パック 8 0 は、第 7 の実施例と同様に充放電制御用スイッチング手段である電界効果トランジスタが、制御回路 1 2 の電源供給用スイッチング手段も兼ねるようにしたもので、その場合に第 6 の実施例のように電池パック内の充放電検出回路 6 1 で充放電状態を検出するようにしたものである。即ち、図 1 5 に示すように、- 側の端子 1 0 b と二次電池 1 1 の負極側との間には、抵抗器 R 0 と 2 個の電界効果トランジスタ FET11 , FET12 とが直列に接続してある。この場合、本例のトランジスタ FET11 と FET12 の接続方向は、第 1 の実施例で説明したトランジスタ FET1 と FET2 との接続方向とは逆方向にしてある。

10

【 0 0 9 1 】

そして、充放電検出回路 6 1 で、端子 1 0 b とトランジスタ FET1 との接続点の電圧と、トランジスタ FET2 と抵抗器 R 0 との接続点の電圧の電位差  $V_b$  の極性を検出する。この電位差  $V_b$  の極性として、トランジスタ FET12 側の電圧の方がトランジスタ FET11 側の電圧より高い場合には、充電状態であると検出する。また、電位差  $V_b$  の極性として、トランジスタ FET11 側の電圧の方がトランジスタ FET12 側の電圧より高い場合には、放電状態であると検出する。

【 0 0 9 2 】

そして、検出した状態に基づいた情報を制御回路 1 2 に供給すると共に、充電状態又は放電状態のいずれかの状態を検出したとき、接続スイッチ S W 0 を接続状態とする制御を行う。

20

【 0 0 9 3 】

その他の部分は、図 1 3 に示す第 7 の実施例の電池パックと同様に構成する。

【 0 0 9 4 】

この第 8 の実施例の場合には、上述した第 7 の実施例の場合と同様に、スイッチ S W 1 及び S W 2 を設けないので、それだけ充放電検出回路 5 1 で制御するスイッチとしてはスイッチ S W 0 だけで良く、それだけスイッチを制御する構成を簡単にすることができると共に、ダイオード D 3 , D 4 についてもトランジスタの寄生ダイオード D 1 1 , D 1 2 で兼用させたので、より構成を簡単にすることができる。そして更に、電池パック内部で充放電状態の検出を行うようにしたので、この点からも電池パックの構成を簡単にすることができる。なお、この例でも第 1 の実施例で説明したように、スイッチ S W 0 を省略して、制御回路 1 2 の + 側の電源入力部を直接的に二次電池 1 1 の正極側に接続するようにしても良い。

30

【 0 0 9 5 】

なお、上述した各実施例においては、電池パック内に内蔵させる二次電池としてリチウムイオン電池を適用するようにしたが、その他の構造の二次電池を内蔵させるようにしても良い。

【 0 0 9 6 】

【 発明の効果 】

本発明によると、充電時には外部からの電源で保護回路を構成する制御手段に電源が供給されるので、内蔵された二次電池の残量の有無にかかわらず充電動作が可能になる。そして、放電時には内蔵された二次電池から制御手段に電源が供給され、放電動作についても良好に行うことが可能になる。

40

【 0 0 9 7 】

この場合、検出手段での検出状態に応じて制御される別のスイッチ（実施例でのスイッチ S W 0 ）を設けることで、制御手段を作動させないときには、制御手段を端子側から完全に切り離すことができ、端子部のショートなどがあっても、制御手段を損傷させることがなくなる。

50

## 【 0 0 9 8 】

また、状態検出手段で、外部から得られる信号を検出して、充放電状態の検出を行うようにしたことで、外部からの制御に基づいて、良好に充電と放電の制御が可能になる。

## 【 0 0 9 9 】

また、状態検出手段で、一方の端子部と二次電池の一方の極との間に生じる電位差の極性を検出して、充放電状態の検出を行うようにしたことで、電池パックの内部での検出処理で充電状態や放電状態の検出ができ、外部から制御信号などを供給する必要がなくなり、簡単な構成で実現できるようになる。

## 【 0 1 0 0 】

また、充放電制御用スイッチング手段として、二次電池の充電方向の電流をスイッチングする第1の充放電制御用スイッチング手段と、二次電池の放電方向の電流をスイッチングする第2の充放電制御用スイッチング手段とで構成したことで、2個の電界効果トランジスタなどのスイッチング手段を使用して、良好に充電と放電の制御ができるようになる。

10

## 【 0 1 0 1 】

また、この場合に状態検出手段で充電状態を検出したとき、第1の充放電制御用スイッチング手段をハイインピーダンス状態として電池電圧を検出した後、第1の充放電制御用スイッチング手段をオン状態として充電を行い、状態検出手段で放電状態を検出したとき、第2の充放電制御用スイッチング手段をハイインピーダンス状態として出力電圧を検出した後、第2の充放電制御用スイッチング手段をオン状態として放電を行うようにしたことで、電池の状態を正確に判断して充電や放電を行うことが可能になり、過放電や過充電などを良好に防止することができる。

20

## 【 0 1 0 2 】

また、第1及び第2の制御手段電源供給用スイッチング手段の代わりに、ダイオードを接続したことで、スイッチング手段を制御する必要がなくなり、構成を簡単にすることができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の第1の実施例の構成を示す構成図である。

【 図 2 】 第1の実施例による充放電開始時の処理を示すフローチャートである。

【 図 3 】 第1の実施例の具体回路例を示す回路図である。

【 図 4 】 第1の実施例による充放電開始時の処理（インピーダンス制御時）を示すフローチャートである。

30

【 図 5 】 二次電池の放電時の特性を示す特性図である。

【 図 6 】 第1の実施例においてトランジスタをスイッチング動作させる場合の状態を示すタイミング図である。

【 図 7 】 実施例による電池パックを接続した例を示す構成図である。

【 図 8 】 本発明の第2の実施例の構成を示す構成図である。

【 図 9 】 本発明の第3の実施例の構成を示す構成図である。

【 図 1 0 】 本発明の第4の実施例の構成を示す構成図である。

【 図 1 1 】 本発明の第5の実施例の構成を示す構成図である。

【 図 1 2 】 本発明の第6の実施例の構成を示す構成図である。

40

【 図 1 3 】 本発明の第7の実施例の構成を示す構成図である。

【 図 1 4 】 第7の実施例による充放電開始時の処理を示すフローチャートである。

【 図 1 5 】 本発明の第8の実施例の構成を示す構成図である。

【 図 1 6 】 従来の電池パックの構成の一例を示す構成図である。

## 【 符号の説明 】

1 0 , 2 0 , 3 0 , 4 0 , 5 0 , 6 0 , 7 0 , 8 0 電池パック

1 0 a + 側端子

1 0 b - 側端子

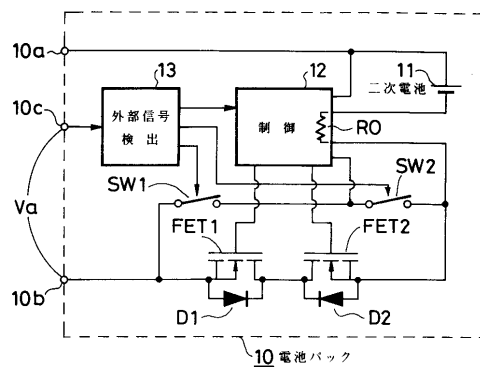
1 1 二次電池

1 2 制御回路

50

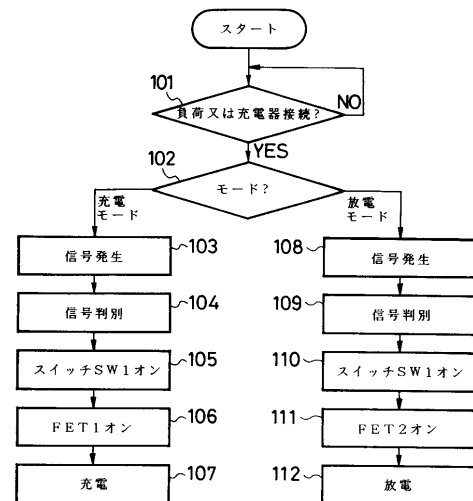
13, 31, 51 外部信号検出回路  
 14, 41, 61 充放電検出回路  
 FET1, FET2, FET11, FET12 電界効果トランジスタ  
 D1, D2, D11, D12 寄生ダイオード  
 SW0, SW1, SW2 スイッチ

【図1】



第1の実施例の構成

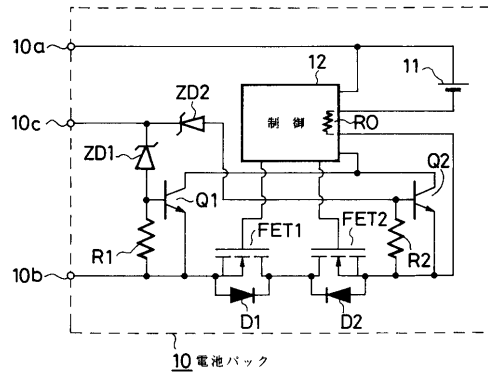
【図2】



充放電開始までの処理

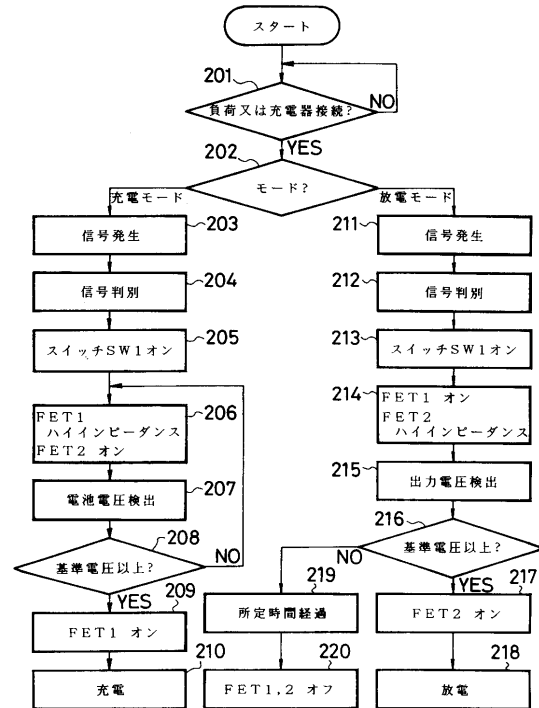


【図 3】



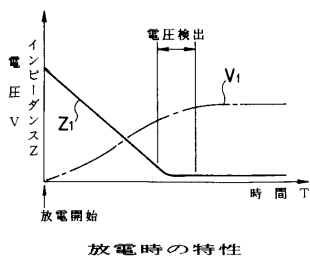
第1実施例の具体回路例

【図 4】



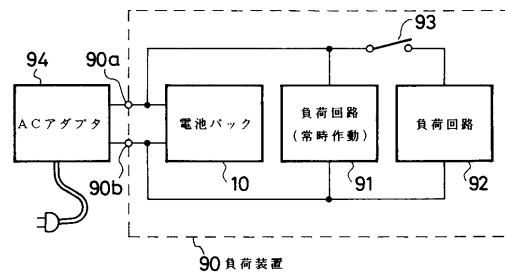
充放電開始までの処理

【図 5】



放電時の特性

【図 7】



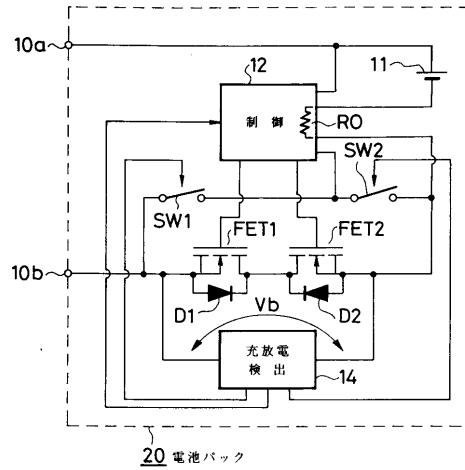
接続例

【図 6】



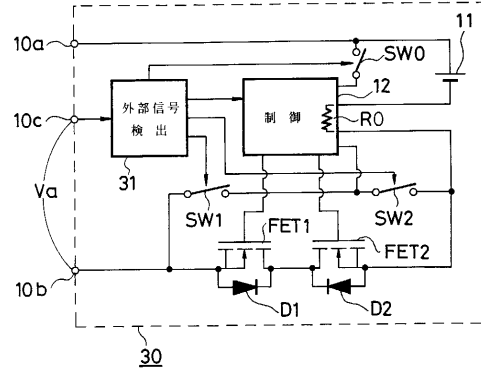
スイッチング動作状態

【図 8】



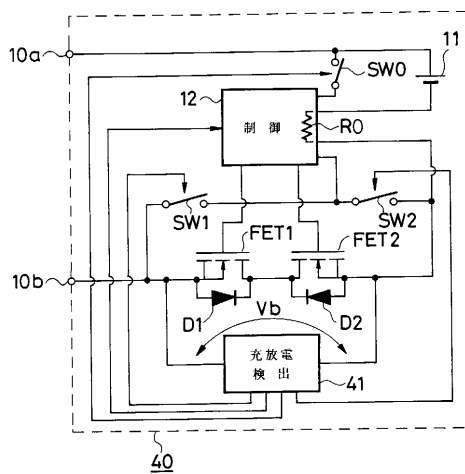
第2の実施例の構成

【図 9】



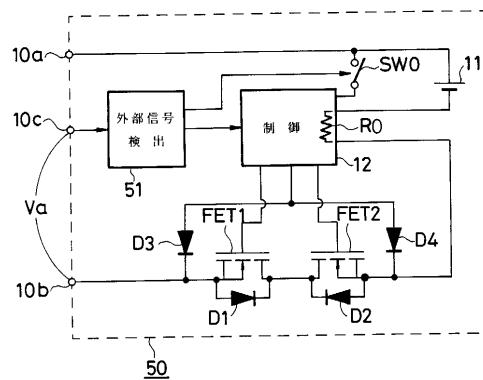
第3の実施例の構成

【図 10】



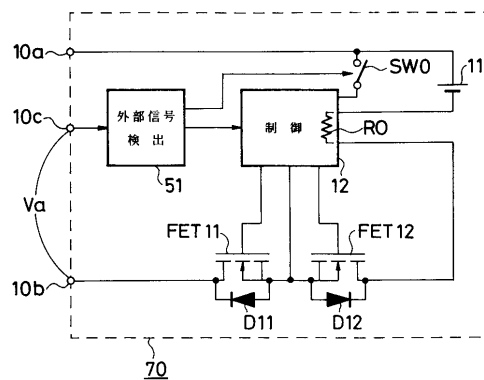
第4の実施例の構成

【図 11】

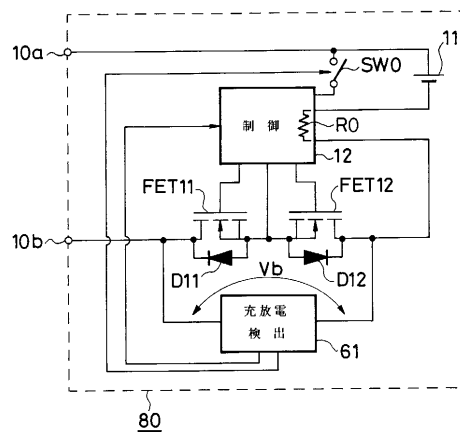
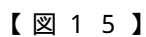


第5の実施例の構成

【 図 1 3 】

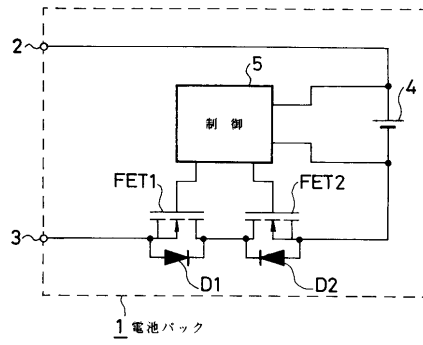


## 第7の実施例の構成



### 充放電開始までの処理

【図 16】



従 来 例

---

フロントページの続き

審査官 吉村 伊佐雄

(56)参考文献 特開平07-227045(JP,A)  
特開平06-141462(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
H01M 10/42-10/48  
H02J 7/00- 7/12  
H02J 7/34- 7/36