

(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2005-312140

(P2005-312140A)

(43) 公開日 平成17年11月4日(2005.11.4)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H02J 7/00	H02J 7/00	5G003
H01M 10/44	H02J 7/00	5H030
H02J 7/10	H01M 10/44	
	H02J 7/10	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-123616 (P2004-123616)  
 (22) 出願日 平成16年4月20日 (2004. 4. 20)

(71) 出願人 000005234  
 富士電機ホールディングス株式会社  
 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号  
 (74) 代理人 100092152  
 弁理士 服部 毅巖  
 (72) 発明者 杉本 雅俊  
 神奈川県横須賀市長坂二丁目2番1号 富士電機アドバンステクノロジー株式会社 内

Fターム(参考) 5G003 AA01 BA01 CA03 CA14 CB01  
 CC02 DA07 DA13 FA04 FA07  
 GA01  
 5H030 AA03 AA04 AA10 BB01 BB21  
 FF21 FF42 FF43 FF44

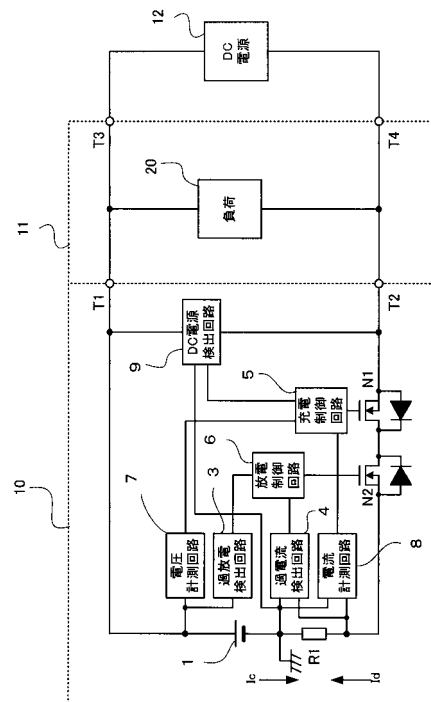
(54) 【発明の名称】 充放電制御回路

(57) 【要約】

【課題】 電池パックに保護機能と充電機能とを一体化した形で搭載することにより、部品数を削減する。

【解決手段】 二次電池1を収容する電池パック10には、二次電池1の過放電、過電流からの保護機能を実現するための回路として、充電FETN1、放電FETN2、過放電検出回路3、過電流検出回路4、電流検出抵抗R1、充電制御回路5、放電制御回路6を備え、これらに加えて、二次電池1に対する充電機能を実現するための回路として、電圧計測回路7、電流計測回路8、DC電源検出回路9を備えている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電池パック内に収容され、充電器と接続可能な二次電池の充放電を制御する充放電制御回路において、

前記二次電池の充電電流を制御する第 1 の半導体デバイスと、

前記第 1 の半導体デバイスと直列に接続され、前記二次電池の放電電流を制御する第 2 の半導体デバイスと、

前記二次電池の過電流状態と過放電状態とを検出して前記第 2 の半導体デバイスの通電 / 遮断を制御する放電制御回路と、

前記二次電池の電池電圧と充電電流とを帰還して前記第 1 の半導体デバイスの導通状態をリニアに制御する充電制御回路と、

を備えたことを特徴とする充放電制御回路。

10

## 【請求項 2】

前記電池パックの外部端子間における電圧値と前記二次電池の電圧値とを比較して、前記電池パックと前記充電器との接続 / 未接続を検出する DC 電源検出回路を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の充放電制御回路。

## 【請求項 3】

前記充電制御回路は、前記第 1 の半導体デバイスの温度を計測するセンサを備え、

前記第 1 の半導体デバイスの導通状態を前記センサによって計測した温度に応じて制御することを特徴とする請求項 1 記載の充放電制御回路。

20

## 【請求項 4】

前記第 1、第 2 の半導体デバイス、前記充電制御回路、および前記放電制御回路は、いずれも前記二次電池を収容する前記電池パック内に一体に搭載されていることを特徴とする請求項 1 記載の充放電制御回路。

## 【請求項 5】

前記第 1、第 2 の半導体デバイスは、電界効果トランジスタによって構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の充放電制御回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

30

## 【0001】

本発明は、電池パック内に収容され、充電器と接続可能な二次電池の充放電を制御する充放電制御回路に関し、特に、保護機能と充電機能とが一体化した回路として電池パック内に搭載可能な充放電制御回路に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

二次電池を用いた電子機器では、特にリチウムイオン電池のように、過放電、過充電に弱いものがあって、二次電池の過放電状態、過充電状態を検出する検出装置が不可欠である。また、この検出装置は、二次電池の放電中における過電流状態をも検出している。すなわち、検出装置は、過放電検出回路と過充電検出回路と過電流検出回路とを備えている

40

## 【0003】

図 6 は、従来 of 二次電池の充放電制御回路を示すブロック図である。

電池パック 10 は、二次電池 1 と、二次電池 1 を過充電、過放電、過電流から保護するための保護回路とから構成されている。この保護回路は、過充電検出回路 2、過放電検出回路 3、過電流検出回路 4、電流検出抵抗 R1、N チャネル型の電界効果トランジスタ (FET) からなる充電 FET N1、放電 FET N2、充電制御回路 5、および放電制御回路 6 を含んでいる。この電池パック 10 は、外部端子 T1, T2 を介して電子機器の本体装置 11 と接続される。

## 【0004】

50

電池パック10を電源とする電子機器の本体装置11は、負荷20と2つのダイオードD1, D2、および二次電池1を充電するための充電回路によって構成されている。この充電回路は、電圧計測回路21、電流計測回路22、充電FETP1、充電制御回路23、および電流検出抵抗R2を含んでいる。本体装置11では、電流検出抵抗R2、充電FETP1、およびダイオードD1の直列回路とダイオードD2を介して、負荷20の一端が外部端子T3と接続され、負荷20の他端は外部端子T4と直接に接続されている。そして、電池パック10の外部端子T1に、充電FETP1とダイオードD1との接続点が接続され、電池パック10の外部端子T2に外部端子T4が接続され、さらに本体装置11の外部端子T3, T4にDC電源12などの充電器が接続されることによって、電池パックに収容された二次電池1を充電することができる。

10

**【0005】**

図7は、電池パックに収容された二次電池の充電特性を示す図である。

本体装置11に外部端子T3, T4を介してDC電源12が接続され、電圧計測回路21により電池パック10の電池電圧が低下していると判断されると、充電制御回路23では充電FETP1のゲート電圧をリニアに制御することによって、二次電池1に対して定電流充電と、定電圧充電とを行うことになる。

**【0006】**

図8は、充放電制御時における充電FETN1と放電FETN2の動作状態を示す図である。

電池パック10の過充電検出回路2では、充電時に二次電池1が過充電とならないように、過充電検出回路2により電池電圧を監視している。すなわち、二次電池1の電池電圧が過充電検出電圧(4.3V)より低い場合には、過充電検出回路2は充電制御回路5に対して通常状態である旨を通知する。

20

**【0007】**

この通常状態では、充電制御回路5は充電FETN1のゲートをハイ(HIGH)レベルに設定して、外部端子T1からT2に充電電流Icを通電させ、二次電池1に対して定電流充電が行われる。すなわち、時刻t1で電池電圧が所定値(4.2V)になるまでは、電流検出抵抗R2に流れる充電電流Icを電流計測回路22で計測し、充電制御回路23から充電FETP1のゲート電圧を制御する。

**【0008】**

時刻t1の後、時刻t2までは電圧計測回路21によって外部端子T1における電圧を計測しながら二次電池1に対する定電圧充電が行われる。充電回路の故障などが発生し、過充電検出電圧より高い電池電圧が過充電検出回路2により検出されたとき、充電制御回路5に対して過充電状態である旨を通知する。この過充電状態では、充電制御回路5は充電FETN1のゲートをロウ(LOW)レベルに設定し、充電FETN1をオフにすることにより二次電池1の充電電流Icを遮断(切断)する。

30

**【0009】**

本体装置11にDC電源12が未接続の場合、二次電池1は放電状態となる。そこで電池パック10の保護回路である過放電検出回路3は、二次電池1が過放電とならないように二次電池1の電池電圧を監視する。すなわち、二次電池1の電池電圧が過放電検出電圧より高い場合には、過放電検出回路3は放電制御回路6に対して通常状態である旨を通知する。

40

**【0010】**

この通常状態では、放電制御回路6は放電FETN2のゲートをハイレベルに設定して、外部端子T2からT1に放電電流Idを通電させる。その後、過放電検出回路3が過放電検出電圧より低い電池電圧を検出したとき、過放電検出回路3から放電制御回路6に対して過放電状態である旨を通知する。この過放電状態では、放電制御回路6は放電FETN2のゲートをロウレベルに設定し、放電FETN2をオフにすることにより放電電流Idを遮断する。

**【0011】**

50

放電時に、異常負荷や負荷短絡が生じたときには、二次電池 1 を過電流から保護する必要がある。そこで、電池パック 10 の保護回路である過電流検出回路 4 は、電流検出抵抗 R 1 を流れる電流を電圧に変換し、その電圧値を監視している。すなわち、過電流検出電圧より低い電圧を検出した場合、過電流検出回路 4 は放電制御回路 6 に対して通常状態である旨を通知する。

【0012】

この通常状態では、放電制御回路 6 は放電 F E T N 2 のゲートをハイレベルに設定して、外部端子 T 2 から T 1 に放電電流 I d を通電させているが、過電流検出回路 4 で過電流検出電圧より高い電圧を検出したとき、放電制御回路 6 に過電流状態である旨を通知する。放電制御回路 6 では放電 F E T N 2 のゲートをロウレベルに設定し、放電 F E T N 2 をオフにすることにより放電電流 I d を遮断することができる。

10

【0013】

このように、従来 of 二次電池の充放電制御回路は、電池パック 10 に搭載される保護回路と、本体装置 11 側の充電回路とがそれぞれ別々に設けられ、各個別に機能するように構成されていた。

【0014】

そこで、特許文献 1 には、電池パックに内蔵されていた保護回路の過放電保護、過電流保護、過充電保護のための回路機能を、電池パック外部の充電制御回路に取り込み、電池パックの小型化、製品全体の小型化、コストの削減、回路設計時間の短縮を図るようにした充電制御回路の発明が記載されている。

20

【0015】

また、特許文献 2 には、特許文献 1 の発明とは反対に、充電回路と保護回路をいずれも電池パック側に集約して、電池容量の異なる二次電池に対しても同一の充電器によって充電できるようにした充電制御回路の発明が記載されている。

【特許文献 1】特開 2002 - 93466 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 285033 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

上述した特許文献 1 において提案されているような充電制御回路では、二次電池の種類が変わると、電池容量などが変わるため、最適な充電電流を設定しなおさなければならないという問題があった。また、二次電池の材料変更によって、過充電、過放電検出電圧や、充電電圧などが変わるため、適用可能な電池パックの仕様に制約が課されることになる。さらに、電池パックを単独で取り扱う場合には、外部端子間のショートによる二次電池の過電流からの保護ができなくなる。

30

【0017】

また、特許文献 2 の充電制御回路では、デューティ係数を設定し、設定したデューティ係数を持つクロック信号を充電制御信号として充電制御スイッチへ供給しなければならず、また電池パック外部の D C 電源（充電器）の電圧と二次電池の電圧とは、それぞれに測定されていないため、電池パック側で D C 電源の接続 / 未接続を判断することができない。したがって、充電 F E T のゲート電圧を制御して、通常の充電時に定電圧・定電流制御を行い、かつ D C 電源が未接続であって、負荷に電流を供給している時に、充電 F E T のゲート電圧を制御して低抵抗状態に切り換えるためには、定電圧・定電流制御機能を外部の充電器に持たせなければならないという問題があった。

40

【0018】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、電池パックに保護機能と充電機能とを一体化した形で搭載することにより、部品数を削減するとともに、充電回路機能と保護回路機能との不整合をなくして、本体装置側で電池パックの充電仕様を考慮しなくてよい充放電制御回路を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

50

## 【0019】

本発明では上記課題を解決するために、電池パック内に収容され、充電器と接続可能な二次電池の充放電を制御する充放電制御回路が提供される。

この充放電制御回路は、前記二次電池の充電電流を制御する第1の半導体デバイスと、前記第1の半導体デバイスと直列に接続され、前記二次電池の放電電流を制御する第2の半導体デバイスと、前記二次電池の過電流状態と過放電状態とを検出して前記第2の半導体デバイスの通電/遮断を制御する放電制御回路と、前記二次電池の電池電圧と充電電流とを帰還して前記第1の半導体デバイスの導通状態をリニアに制御する充電制御回路と、を備えたことを特徴とする。

## 【発明の効果】

10

## 【0020】

本発明の充放電制御回路では、電池パックに保護回路と充電回路を一体化した形で搭載するように構成した。これにより、本体装置との間で充電FET、電流検出抵抗などの重複する部品を削減することにより、コストダウンが可能となる。また、充電機能と保護機能との不整合がなくなり、本体側で電池パックの充電仕様を考慮しなくてよくなるため、各種の電池パックに柔軟に適應できる。さらに、電池パックを単独で取り扱う場合であっても、外部端子の短絡事故による過電流から二次電池を確実に保護できる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0021】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

20

## (実施の形態1)

図1は、本発明に係る二次電池の充放電制御回路を示すブロック図である。図1において、従来回路(図6)の各回路ブロックと対応する部分には同一符号を付けている。

## 【0022】

二次電池1を収容する電池パック10には、二次電池1の過放電、過電流からの保護機能を実現するための回路として、充電FETN1、放電FETN2、過放電検出回路3、過電流検出回路4、電流検出抵抗R1、充電制御回路5、放電制御回路6を備え、これらに加えて、二次電池1に対する充電機能を実現するための回路として、電圧計測回路7、電流計測回路8、DC電源検出回路9を備えている。

## 【0023】

30

過放電検出回路3は、二次電池1が過放電とならないように二次電池1の電池電圧を監視するものであって、二次電池1の電池電圧が電池パック10の電池特性から決められた過放電検出電圧以下に低下したとき、放電制御回路6に対して過放電状態である旨を通知する。

## 【0024】

過電流検出回路4は、放電時の過電流や、異常負荷、負荷短絡などによる過電流から二次電池1を含む各回路素子を保護するため、電流検出抵抗R1を流れる電流を電圧に変換し、その電圧値を監視するものである。過電流検出回路4では、過電流検出電圧より高い電圧を検出したとき、放電制御回路6に過電流状態である旨を通知している。

## 【0025】

40

放電制御回路6は、過放電検出回路3と過電流検出回路4の出力条件応じて放電FETN2のゲート電圧をハイレベル、ロウレベルに切り換えることにより、ドレインとソースの間を通電/遮断状態に制御するものである。

## 【0026】

電圧計測回路7では、二次電池1の電池電圧を計測して、計測電圧値を充電制御回路5に出力している。また、電流計測回路8では、電流検出抵抗R1を流れる電流を電圧に変換し、その電圧値を計測することによって、充電電流Icの大きさを充電制御回路5に出力している。これら電圧計測回路7、電流計測回路8は、従来回路(図6)に示す本体装置11側の電圧計測回路21、電流計測回路22に対応するものである。

## 【0027】

50

充電制御回路5は、図6に示す充電特性に示すように、電圧計測回路7の計測電圧出力と、電流計測回路8の計測電流出力に応じて、時刻 $t_1$ 以前には定電流制御を行い、時刻 $t_1$ 以降には定電圧制御となるように、充電FETN1のゲート電圧をリニアに制御している。

#### 【0028】

DC電源検出回路9は、外部端子T1, T2に接続されるとともに、二次電池1と電流検出抵抗R1との接続点に接続されている。このDC電源検出回路9では、二次電池1の電池電圧と電池パック10の端子電圧とを同時に監視しており、電池電圧より電池パック10の端子電圧のほうが高い場合に、本体装置11にDC電源12が接続されている旨を充電制御回路5に通知する。また、電池電圧より電池パック10の端子電圧のほうが低い場合は、本体装置11にはDC電源12が未接続状態である旨を充電制御回路5に通知する。

10

#### 【0029】

なお、放電時の放電電流 $I_d$ と充電時の充電電流 $I_c$ とは二次電池1に対して反対方向に流れるため、放電FETN2と充電FETN1との電圧ドロップの方向は逆になる。

つぎに、充電制御回路5と放電制御回路6の具体的な回路例について説明する。図2は、充電制御回路と放電制御回路の具体的な回路構成を示す図である。

#### 【0030】

同図(a)には、定電圧制御回路51、定電流制御回路52、および電池電圧に応じて制御態様を切り換える制御切換回路53とから構成された充電制御回路5を示している。この充電制御回路5では、充電時に定電圧制御回路51が電圧計測回路7の計測電圧出力に基づいて、また、定電流制御回路52が電流計測回路8の計測電流出力に基づいて、充電FETN1のゲート電圧をリニアに制御することで、それぞれ定電圧制御、定電流制御が実行される。また、二次電池1の電池電圧と電池パック10の外部端子間電圧とを比較するコンパレータ54と、このコンパレータ54によってオン固定に切換可能なFETスイッチ55を設けて、放電時において充電FETN1を継続してオン状態にする。こうしたバッテリーチャージャにおいて定電圧、定電流制御を行うための具体的な回路には、市販のリチウムイオン電池充電制御用ICを使用することができる。

20

#### 【0031】

図2(b)には、2つの遅延回路61, 62と論理回路63とから構成された放電制御回路6を示している。この放電制御回路6は、過電流検出回路4からの出力と過放電検出回路3からの出力を、それぞれ遅延回路61, 62を介して論理回路63で受けるように構成し、過電流検出と過放電検出での誤動作を防止している。論理回路63では、その論理和(OR)条件で放電FETN2をオフ状態にする。具体的な回路としては、市販のリチウムイオン/リチウムポリマ電池保護回路用ICなどを使用することができる。

30

#### 【0032】

つぎに、上記充放電制御回路における充放電制御動作について説明する。

図3は、充電FETN1, 放電FETN2の充放電制御時での動作状態を示している。ここでは、過充電検出電圧を4.3V、過放電検出電圧を2.5V、過電流検出電圧を0.25V(=過電流5A×電流検出抵抗50m)、充電電流を1A、充電電圧を4.2V、充電終止電流を0.1Aとしている。

40

#### 【0033】

いま、DC電源12が5V、電池電圧が3Vであるとすると、本体装置11にDC電源12が接続されている場合、電池電圧より電池パック10の外部端子T1, T2間の端子電圧のほうが高くなる。そこで、DC電源検出回路9からは、DC電源12が接続状態である旨を充電制御回路5に通知する。したがって、充電制御回路5は充電FETN1のゲート電圧をリニアに制御して、図6に示すように、二次電池1に対して1Aの定電流充電を行った後、電池電圧が4.2Vになってからは定電圧充電が行われる。

#### 【0034】

そして、二次電池1の電圧が4.2Vの定電圧充電状態で充電電流が充電終止電流(0

50

． 1 A ) 以下に減少した場合、充電制御回路 5 は充電 F E T N 1 のゲートをロウレベルに設定することにより、充電動作を終了させる。また、充電制御回路 5 は電圧計測回路 7 により電池電圧を監視し、電池電圧が過充電検出電圧 ( 4 . 3 V ) より高くなると充電 F E T N 1 のゲート電圧をロウレベルに設定して、充電動作が中断される。

【 0 0 3 5 】

その後、充電制御回路 5 では電圧計測回路 7 の計測電圧値に基づいて電池電圧を監視しているから、二次電池 1 の電池電圧が 4 V より低くなったとき、繰り返し充電動作が実行される。

【 0 0 3 6 】

つぎに、本体装置 1 1 から D C 電源 1 2 ( 5 V ) が外された場合について説明する。

D C 電源検出回路 9 は、電池パック 1 0 の端子電圧が二次電池 1 の電池電圧 ( 4 . 2 V ) より下がることによって、充電制御回路 5 に対して D C 電源 1 2 が未接続状態となった旨を通知する。充電制御回路 5 では、充電 F E T N 1 のゲートをハイレベルに設定して、充電 F E T N 1 のドレイン、ソース間を低抵抗の通電状態にする。

【 0 0 3 7 】

D C 電源 1 2 が接続されていない場合には、二次電池 1 は放電状態となる。そこで、二次電池 1 が過放電とならないように、過放電検出回路 3 により電池電圧を監視することになる。この過放電検出回路 3 では、二次電池 1 の電池電圧が過放電検出電圧 ( 2 . 5 V ) より高い場合、放電制御回路 6 に対して通常状態である旨を通知する。この通常状態では放電制御回路 6 は放電 F E T N 2 のゲートをハイレベルに設定して、放電電流 I d を通電させる。また、過放電検出電圧 ( 2 . 5 V ) より低い電池電圧を検出すると、過放電検出回路 3 では放電制御回路 6 に過放電状態である旨を通知する。過放電状態になると、放電制御回路 6 では放電 F E T N 2 のゲートをロウレベルに設定することによって、放電電流 I d を遮断する。

【 0 0 3 8 】

放電時に、異常負荷や負荷短絡による過電流から電池を保護するため、電流検出抵抗 R 1 ( 5 0 m ) を流れる電流を電圧に変換しその電圧を過電流検出回路 4 により監視する。過電流検出回路 4 が過電流検出電圧 ( 0 . 2 5 V ) より低い電圧を検出した場合、放電制御回路 6 に通常状態である旨を通知する。放電制御回路 6 は放電 F E T N 2 のゲートをハイレベルに設定することにより、放電電流 I d を通電させる。過電流検出回路 4 が過電流検出電圧 ( 0 . 2 5 V ) より高い電圧を検出した場合は、放電制御回路 6 に対して過電流状態である旨を通知する。放電制御回路 6 では、放電 F E T N 2 のゲートをロウレベルに設定することによって、放電電流 I d を遮断する。

【 0 0 3 9 】

以上、この実施の形態 1 の充放電制御回路は、二次電池 1 の充電電流を制御する充電 F E T N 1 と、充電 F E T N 1 と直列に接続され、二次電池 1 の放電電流を制御する放電 F E T N 2 と、二次電池 1 の過電流状態と過放電状態とを検出して放電 F E T N 2 の通電 / 遮断を制御する放電制御回路 6 と、二次電池 1 の電池電圧と充電電流とを帰還して充電 F E T N 1 の導通状態をリニアに制御する充電制御回路 5 とを備えたので、電池パックに保護機能と充電機能とを一体化した形で搭載することによって、部品数を削減するとともに、充電回路機能と保護回路機能との不整合をなくすることができる。

【 0 0 4 0 】

また、D C 電源検出回路 9 において電池パック 1 0 の外部端子 T 1 , T 2 間における電圧値と二次電池 1 の電圧値とを比較して、電池パック 1 0 と D C 電源 1 2 との接続 / 未接続を検出するようにしたので、本体装置 1 1 側で電池パック 1 0 の充電仕様を考慮しなくてもよく、しかも電池パック 1 0 を単独で取り扱う場合であっても、外部端子 T 1 , T 2 の短絡事故による過電流から二次電池 1 を確実に保護できる。

【 0 0 4 1 】

( 実施の形態 2 )

図 4 は、本発明の別の実施形態を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

この実施形態の充放電制御回路では、実施の形態 1 に示す充電制御回路 5 に温度計測回路 24 を接続して、さらに充電 F E T N 1 の近くに、その温度を計測する温度センサ 25 を設けている。この温度センサ 25 と温度計測回路 24 とによって、二次電池 1 に充電する時に、充電電流が通電される充電 F E T N 1 の温度を測定している。

【0042】

いま、たとえば充電 F E T N 1 が任意の設定温度 ( 120 ) 以上の温度となった場合に、充電制御回路 5 から供給されている充電 F E T N 1 のゲート電圧を下げることによって、通電している充電電流  $I_c$  を制限するようにしている。これにより、充電 F E T N 1 の温度を下げるができる。また、充電 F E T N 1 の温度が 60 以下に下がると、充電 F E T N 1 のゲート電圧を上げて、その充電電流  $I_c$  を増加させる。このようなゲート電圧の制御によって、充電 F E T N 1 の過熱を防止して、充放電制御回路を熱破壊、熱暴走から保護することができる。

10

【0043】

( 実施の形態 3 )

図 5 は、さらに別の実施形態を示すブロック図である。

この充放電制御回路では、図 1 の充電 F E T N 1、放電 F E T N 2 に代えて、P チャネル型の F E T からなる充電 F E T P 1、放電 F E T P 2 を用いて、二次電池 1 の充放電制御を行うようにしている。図 5 において、図 1 の充放電制御回路の各回路ブロックと対応する部分には同一符号を付けて、それらの説明を省略する。

【0044】

本発明の充放電制御回路は上述した 3 つの実施形態には限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更、変形が可能である。例えば、二次電池 1 についてはリチウムイオン電池に限らず、過電流からの保護を必要とする二次電池全般に適用可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図 1】本発明に係る二次電池の充放電制御回路を示すブロック図である。

【図 2】充電制御回路と放電制御回路の具体的な回路構成を示す図である。

【図 3】図 1 の充放電制御回路における充電 F E T、放電 F E T の動作状態を示す図である。

30

【図 4】本発明の別の実施形態を示すブロック図である。

【図 5】本発明のさらに別の実施形態を示すブロック図である。

【図 6】従来の二次電池の充放電制御回路を示すブロック図である。

【図 7】電池パックに収容された二次電池の充電特性を示す図である。

【図 8】充放電制御時における充電 F E T、放電 F E T の動作状態を示す図である。

【符号の説明】

【0046】

- 1 二次電池
- 3 過放電検出回路
- 4 過電流検出回路
- 5 充電制御回路
- 6 放電制御回路
- 7 電圧計測回路
- 8 電流計測回路
- 9 D C 電源検出回路
- 10 電池パック
- 11 本体装置
- 12 D C 電源
- 20 負荷
- R 1 電流検出抵抗
- N 1 充電 F E T

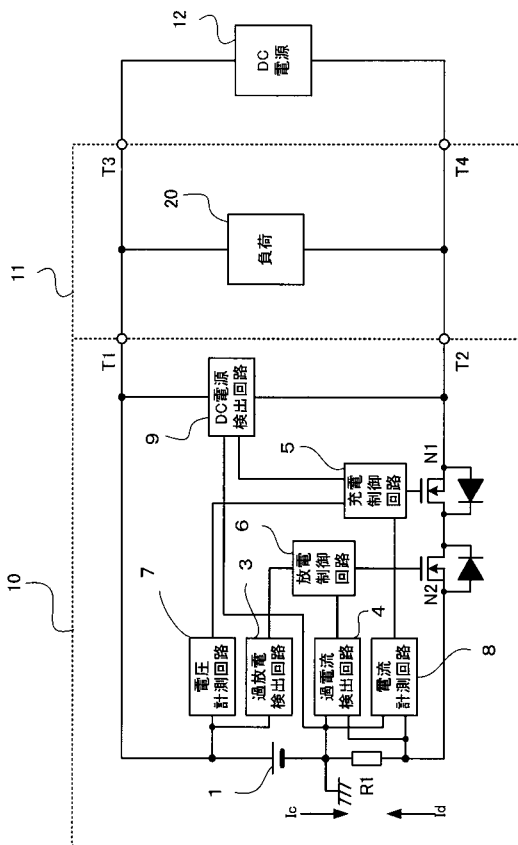
40

50

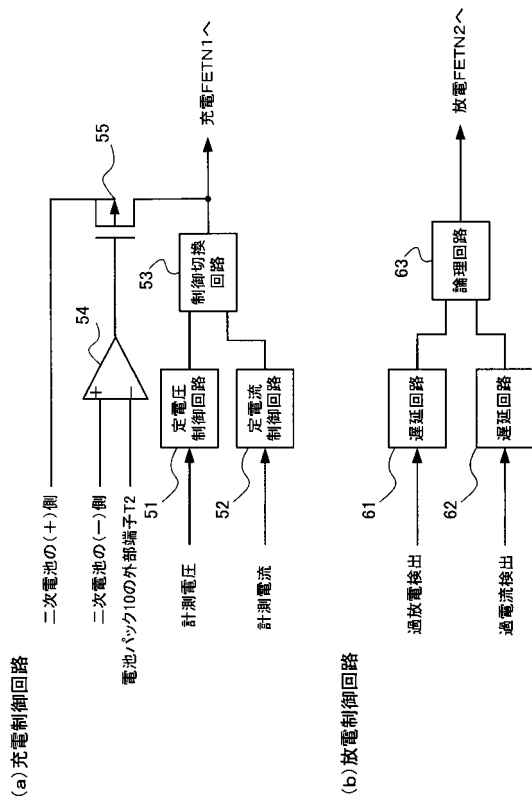


N 2 放電 F E T

【 図 1 】



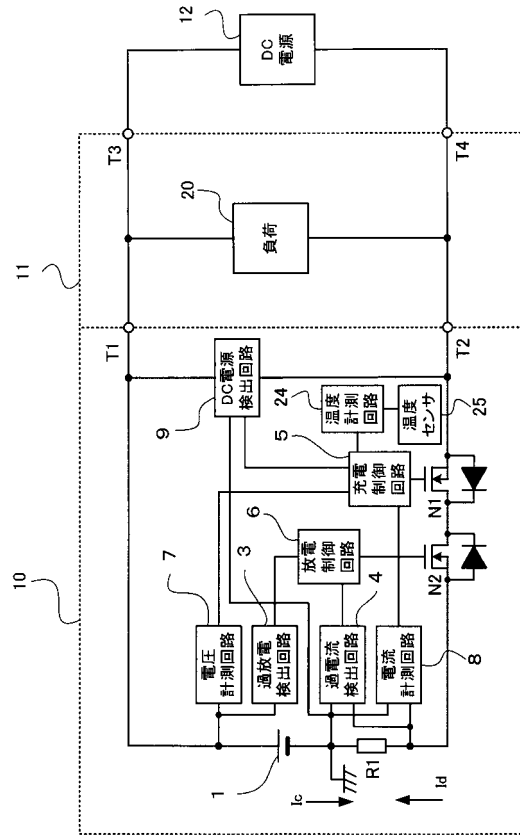
【 図 2 】



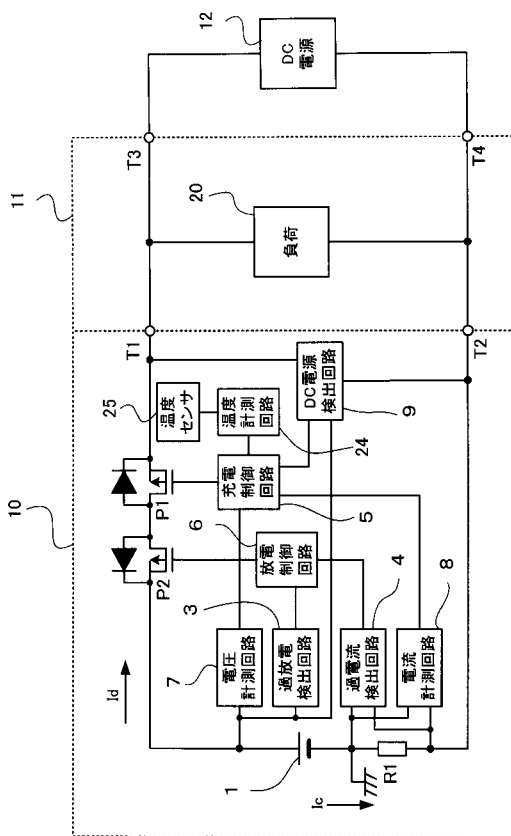
【 図 3 】

	DC電源接続		DC電源未接続	
	充電状態	過充電または過充電状態	通常放電状態	過放電状態
充電FETN1	充電・定電圧制御	切断	通電	通電
放電FETN2	通電	通電	切断	切断

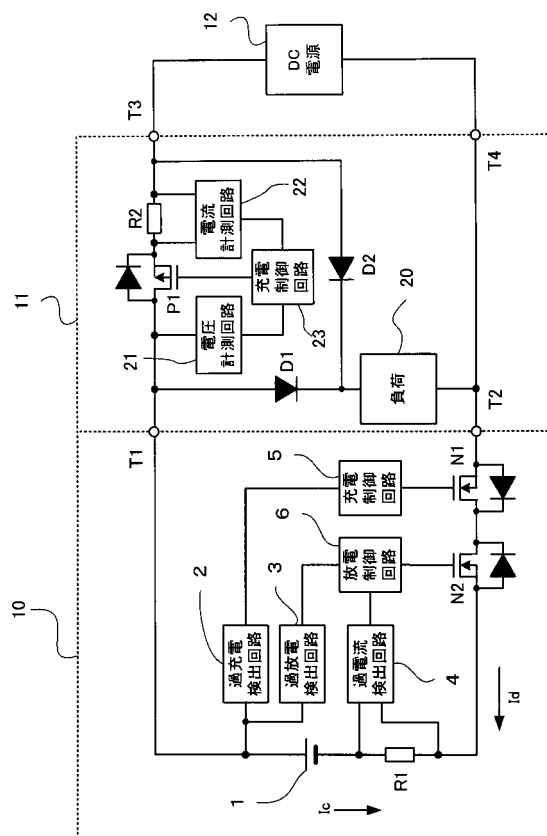
【 図 4 】



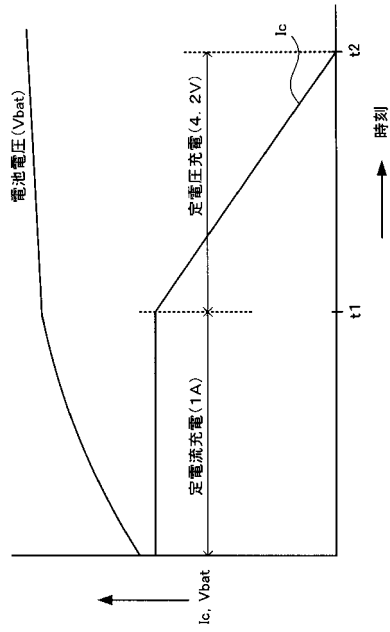
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

	通常	過充電状態	過放電状態	過電流状態
充電FETN1	通電	切断	通電	通電
放電FETN2	通電	通電	切断	切断