

(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2009-142140

(P2009-142140A)

(43) 公開日 平成21年6月25日(2009.6.25)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)		
HO2H	7/18	(2006.01)	HO2H	7/18	5G053
HO2J	7/00	(2006.01)	HO2J	7/00	S 5G503
HO1M	10/42	(2006.01)	HO1M	10/42	P 5H030

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L 外国語出願 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-202077 (P2008-202077)
 (22) 出願日 平成20年8月5日(2008.8.5)
 (31) 優先権主張番号 11/890,570
 (32) 優先日 平成19年8月7日(2007.8.7)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 500575824
 ハネウェル・インターナショナル・インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国ニュージャージー州07962-2245, モーリスタウン, コロンビア・ロード 101, ビー・オー・ボックス 2245
 (74) 代理人 100140109
 弁理士 小野 新次郎
 (74) 代理人 100089705
 弁理士 社本 一夫
 (74) 代理人 100075270
 弁理士 小林 泰
 (74) 代理人 100080137
 弁理士 千葉 昭男

最終頁に続く

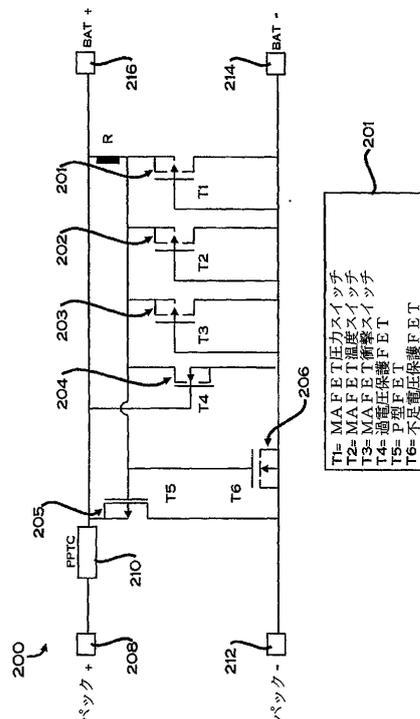
(54) 【発明の名称】 MEMSベースのバッテリー監視

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】過充電、過放電、過熱、短絡などのバッテリー異常に対する安全性の確保。

【解決手段】バッテリー保護及び監視システムは、複数のM A F E T (機械的に作動する電界効果トランジスタ) スイッチを含み、各M A F E Tスイッチは開放状態から閉鎖状態又はその逆に切り替えることができ、複数のM A F E Tスイッチがバッテリーに接続可能になる。こうしたシステムは更に、M A F E Tスイッチのうちの少なくとも1つのM A F E Tスイッチと関連付けられ且つ電氣的に通信する1つ又はそれ以上のトランジスタを含む。P P T C (ポリマー正温度係数) デバイスはまた、トランジスタ及びM A F E Tスイッチと関連付けられ、P P T Cデバイス、M A F E Tスイッチ、及びトランジスタが互いに関連して動作し、複数のM A F E Tスイッチの開放状態又は閉鎖状態は、バッテリーに関連する1つ又はそれ以上の危険な状態を識別、監視、及び従って阻止するように切り替わる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バッテリー保護及び監視システムであって、

各々が開放スイッチ状態から閉鎖スイッチ状態又はその逆に切り替えることが可能であり、バッテリーに接続することができる複数の M A F E T (機械的に作動する電界効果トランジスタ) スイッチと、

前記複数の M A F E T に関連付けられ、前記複数の M A F E T の内の少なくとも 1 つの M A F E T スイッチと電氣的に通信する複数の M O S F E T トランジスタと、

前記複数のトランジスタ及び前記複数の M A F E T スイッチと関連する P P T C (ポリマー正温度係数) デバイスと、

を備え、

前記 P P T C デバイス、前記複数の M A F E T スイッチ、及び前記複数のトランジスタが、互いに関連して動作し、前記複数の M A F E T スイッチの開放スイッチ状態又は閉鎖スイッチ状態が前記バッテリーに関連する少なくとも 1 つの危険状態を識別、監視、及び阻止するために切り替わる、

ことを特徴とするシステム。

【請求項 2】

前記複数のトランジスタが、少なくとも 1 つの P 型 M O S F E T パワートランジスタ及び少なくとも 1 つの不足電圧保護 N 型 M O S トランジスタを含む、

請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

バッテリー保護及び監視システムであって、

各々が開放スイッチ状態から閉鎖スイッチ状態又はその逆に切り替えることが可能であり、バッテリーに接続することができる複数の M A F E T (機械的に作動する電界効果トランジスタ) スイッチと、

前記複数の M A F E T に関連付けられ、前記複数の M A F E T の内の少なくとも 1 つの M A F E T スイッチと電氣的に通信する複数の M O S F E T トランジスタと、

前記複数の M A F E T スイッチのうちの少なくとも 1 つの M A F E T スイッチに電氣的に接続された負荷抵抗と、

前記複数のトランジスタ及び前記複数の M A F E T スイッチと関連する P P T C (ポリマー正温度係数) デバイスと、

を備え、

前記 P P T C デバイス、前記複数の M A F E T スイッチ、及び前記複数のトランジスタが、互いに関連して動作し、前記複数の M A F E T スイッチの開放スイッチ状態又は閉鎖スイッチ状態が前記バッテリーに関連する少なくとも 1 つの危険状態を識別、監視、及び阻止するために切り替わり、前記複数の M A F E T スイッチ、前記複数の M O S F E T トランジスタ、及び前記 P P T C デバイスが、前記バッテリーに対する過電圧機能及び不足電圧保護機能を提供するよう互いに関連して動作する、

ことを特徴とするシステム。

【請求項 4】

バッテリー保護及び監視システムであって、

各々が開放スイッチ状態から閉鎖スイッチ状態又はその逆に切り替えることが可能であり、バッテリーに接続することができる複数の M A F E T (機械的に作動する電界効果トランジスタ) スイッチと、

前記複数の M A F E T に関連付けられ、前記複数の M A F E T の内の少なくとも 1 つの M A F E T スイッチと電氣的に通信する複数の M O S F E T トランジスタと、

前記複数のトランジスタ及び前記複数の M A F E T スイッチと関連する P P T C (ポリマー正温度係数) デバイスと、

を備え、

前記 P P T C デバイス、前記複数の M A F E T スイッチ、及び前記複数のトランジスタが

10

20

30

40

50

、互いに関連して動作し、前記複数の M A F E T スイッチの開放スイッチ状態又は閉鎖スイッチ状態が前記バッテリーに関連する少なくとも 1 つの危険状態を識別、監視、及び阻止するために切り替わり、

前記システムが更に、

前記複数のトランジスタに関連して少なくとも 1 つの保護 I C を含む一次バッテリー保護回路と、

を備え、

前記少なくとも 1 つの保護 I C が前記 P P T C デバイスに電氣的に接続され、前記複数の M A F E T スイッチのうちの各 M A F E T スイッチが互いに並列に且つ抵抗と直列に電氣的に接続され、前記 M A F E T スイッチのタンデム配列が前記バッテリーの正端子及び負端子と並列に接続される、

ことを特徴とするシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本実施形態は一般に、M E M S (微小電子機械システム) ベースの構成要素、デバイス、及びシステムに関する。本実施形態はまた、バッテリー監視技術及びデバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

軽量小型高性能の携帯電子デバイスに対する要望が高まるにつれ、充電式バッテリーの性能要求も益々高くなっている。従って、バッテリー内に蓄積されるエネルギー量が増大しつつある。しかしながら、より多くのエネルギーがセルに充填される程、安全性への懸念が高くなる。より大きなバッテリーでは、より多くの量の蓄積エネルギーが存在する結果、バッテリーが爆発し、ユーザを傷つける可能性があるリスクなど、より大きな危険をもたらすことになる。従って、例えば 1 つ又は複数のバッテリーの充電相及び動作相など種々の段階中、並びに輸送段階中にバッテリー又はバッテリーグループを監視するための複数経路において関心が高まっている。安全性の問題は、ラップトップコンピュータなど携帯用電子機器において使用されるより大きなバッテリーの場合には既に重大な段階に達している。従って、将来的にはこれらの問題は益々最も重要なものになると考えられる。

【0003】

遙かに大きな容量及び大きなエネルギー密度を有するバッテリーは、将来のエネルギー及び輸送システムに大きな役割を果たすことが予想される。間欠性再生可能資源を用いて生成される蓄積分散電力からプラグインハイブリッド車、全電気方式ハイブリッド車、又はバッテリー燃料電池ハイブリッド車まで、エネルギー充填密度が大きな量を有する大型バッテリーが開発されて広い範囲で使用されることになる可能性が高い。

【0004】

例えば、普及しつつある高エネルギー密度バッテリーの 1 つの好ましいタイプは、再充電可能ナリチウムベースのバッテリーである。このタイプのバッテリーでは、充電、動作、及び輸送段階中に何か異常が発生した場合に危険な「火炎を伴う通気」(爆発) が生じる可能性がある。これらの段階の間は精密に監視を行う必要がある。バッテリーの過充電、過熱、又は短絡が生じたときなど一定の条件の下では、化学反応が制御不能になり、セル内で熱暴走状態及び圧力上昇を引き起こし、最終的にはバッテリーの爆発を生じる可能性がある。従って、安全上の主要課題には、内部短絡を引き起こす可能性のある偶発的過充電、過熱、過圧、過大な衝撃及び損傷を防ぐことが含まれる。種々の複雑な機構が開発されているにもかかわらず、こうしたバッテリーの安全上の問題には、ラップトップコンピュータ及びハイブリッド車両で利用されるようなバッテリーの継続的な開発において重要な課題が残っている。

【0005】

【特許文献 1】米国特許第 6 , 3 8 8 , 2 9 9 号公報

【特許文献 2】米国特許第 6 , 7 2 0 , 6 3 4 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献3】米国特許第7,034,375号公報

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の以下の要約は、本発明に固有の革新的特徴の一部の理解を助けるために提供され、全てを説明することを意図したものではない。本発明の種々の態様は、明細書全体、請求項、図面、並びに要約書を全体的に考察することにより十分に理解することができる。

【0007】

従って、本発明の1つの態様は、改善されたバッテリー監視システムを提供するものである。

10

【0008】

本発明の別の態様は、MEMSベースのバッテリー監視システムを提供するものである。

【0009】

更に本発明の別の態様は、MAFET（機械的に作動する電界効果トランジスタ）スイッチを利用するバッテリー監視システムを提供するためのものである。

【0010】

本発明の以上の態様及び他の目的並びに利点は、次に本明細書で説明するように達成することができる。複数のMAFET（機械的に作動する電界効果トランジスタ）スイッチを含むバッテリー保護及び監視システムが開示され、MAFETスイッチのうちの各MAFETスイッチは、開放スイッチ状態から閉鎖スイッチ状態又はその逆に切り替えることができ、複数のMAFETスイッチがバッテリーに接続可能になる。

20

【0011】

各MAFETスイッチは一般に、圧力、温度、加速度、その他などのバイアス及び外部の物理的パラメータの関数として「上」又は「下」位置が可能な懸架ゲートを備えた金属酸化膜半導体電界効果トランジスタ（MOSFET）を構成する。「上」位置のゲートでは、MAFETスイッチは「OFF」状態にあり、MAFETスイッチを通して電流が流れることができない。「下」位置のゲートでは、MAFETスイッチは「ON」状態にあり、MAFETスイッチを通して電流が流れる。このようなシステム又は回路は更に、MAFETスイッチのうちの少なくとも1つのMAFETスイッチと関連付けられ且つ電気的に通信する1つ又はそれ以上のトランジスタを含む。PPTC（ポリマー正温度係数）デバイスがまた、トランジスタ及びMAFETスイッチと関連付けられ、PPTCデバイス（例えば、温度依存有機抵抗であり、温度値が高くなるとその値が極めて増大する）MAFETスイッチ、及びトランジスタが互いに関連して動作し、複数のMAFETスイッチの開放スイッチ状態又は閉鎖スイッチ状態は、バッテリーに関連する1つ又はそれ以上の危険な状態を識別、監視、及び阻止するために達成される。

30

【0012】

従って、開示されるシステムは一般に、MAFET（機械的に作動する電界効果トランジスタ）スイッチを含むバッテリー保護回路を構成する。こうした手法は、アクティブ圧力監視を可能にし、また、低コストの構成要素を用いてセル内の衝撃保護及び過熱保護などの新しい機能を備えたバッテリー保護システムを提供する。可動ゲート電界効果トランジスタ原理に基づいたMAFETスイッチを利用すると、セル内の圧力上昇を直接監視することが可能である。圧力上昇は、最終的には爆発を生じる可能性がある危険なプロセスであり、これを永続的に監視することによって、バッテリー安全性の向上が得られる。MAFETスイッチのプログラム可能なON/OFF特性により、MAFET圧力スイッチを含めることによって、危険圧力を既存の機械式回路ブレーカよりも早期に検出できるようになる。更に、保護システムには可動ゲートFETベース衝撃スイッチが含まれ、バッテリー寿命、更に悪いことには、バッテリーの物理的完全性及びその環境に影響を及ぼす場合に、バッテリーの充電プロセスを止めることができるようにする。

40

【発明を実施するための最良の形態】

50

【 0 0 1 3 】

同じ参照数字が別個の図全体を通じて同一の要素又は機能上類似した要素を示し、本明細書の一部に組み込まれてその一部を形成する添付図は、本発明を更に例証し、本発明の詳細な説明と共に本発明の原理を説明する役割を果たす

【 0 0 1 4 】

これら非限定的な実施例において検討される特定の値及び構成は変更することができ、本発明の少なくとも1つの実施形態を単に例証するのに記載されたものであって、本発明の範囲を限定するものではない。

【 0 0 1 5 】

図1(a)及び図1(b)は、1つ又はそれ以上の実施形態に従って使用するように適合させることができるM A F E T (機械的に作動する電界効果トランジスタ)スイッチ100の側面図をそれぞれ示している。充電、動作、及び輸送中の再充電可能バッテリー(例えば、リチウムベースのバッテリー)の拡張監視において、1つ又はそれ以上の機械的作動電界効果トランジスタ(M A F E T)スイッチ100を開示される実施形態に従って実装することができる。M A F E Tスイッチ100は一般に、ソース108及びドレイン110を含む。絶縁層又はインシュレータ102とゲート(又はビーム)103との間には一般に空隙104が配置されている。図1(a)及び図1(b)では、同一又は類似の部品又は要素が同じ参照符号で一般に示されている点に留意されたい。図1(a)は、「ビームアップ」でトランジスタがOFF、すなわち開いたスイッチ構成のM A F E Tスイッチ100を示し、図1(b)は、ビームダウンでトランジスタがON、すなわち閉鎖スイッチ状態のM A F E Tスイッチ100を示している。

10

20

【 0 0 1 6 】

M A F E Tスイッチ100は、図1(a)及び図1(b)で概略的に示された可動ゲートM O S電界効果トランジスタの原理に基づいて動作する。M A F E Tスイッチ100は、外部入力に対して感度を有する作動ゲート103を包含する。このような入力は、加速度、温度、圧力のいずれかとするすることができる。トランジスタのゲートとして動作するビームは、外部入力及び印加ゲート電圧に応じて撓みを生じる。ある基準ポイントから外部入力(すなわち、温度、加速度、圧力)が変化すると、ビームはトランジスタ表面に向かって下方に撓み始める。印加ゲート電圧によりトランジスタ表面に対する移動が完了し、外部入力設計閾値を超えると可動ゲート103を引いて閉じる(例えば、下ろす)。これによりトランジスタ又はM A F E Tスイッチ100内で電流がソース108からドレイン110に流れることが可能となる。1つ又はそれ以上の実施形態に従って使用するように適合させることができるM A F E Tベーススイッチの非限定的なある実施例は、米国特許第6,388,299号(圧力スイッチ)、米国特許第6,720,634号(加速度スイッチ)、及び米国特許第7,034,375号(温度スイッチ)に記載されている。

30

【 0 0 1 7 】

2002年5月14日付けでK a n g他に付与され、米国ニュージャージー州M o r r i s t o w n所在のH o n e y w e l l I n t e r n a t i o n a l I n cに譲受された名称「S e n s o r A s s e m b l y a n d M e t h o d」の米国特許第6,388,299号は、引用により本明細書に組み込まれる。2004年4月13日付けでJ o o n - W o n K a n gに付与された名称「C o n t a c t l e s s A c c e l e r a t i o n S w i t c h」の米国特許第6,720,634号はまた、H o n e y w e l l I n t e r n a t i o n a l I n cに譲受され、引用により本明細書に組み込まれる。2006年4月26日付けでJ o o n - W o n K a n gに付与された名称「M i c r o E l e c t r o m e c h a n i c a l S y s t e m s T h e r m a l S w i t c h」の米国特許第7,034,375号は更に、H o n e y w e l l I n t e r n a t i o n a l I n cに譲受され、引用により本明細書に組み込まれる。上述の特許は、一般的な教示及び情報の目的でのみ記載されており、本発明の限定的な特徴とはみなされない点は理解することができる。代わりに、こうした特許は、1つ又はそれ以上の実施形態に従って使用するように適合させることができるM A F E T構成要素の幾つかの実

40

50

施例の例証として本明細書で検討される。

【0018】

図2は、好ましい実施形態に従って実装することができるバッテリー保護システム200を示している。図2に示す保護されたバッテリー保護回路又はシステム200は、M A F E T圧力スイッチ201(T1)、M A F E T温度スイッチ202(T2)、及びM A F E T圧力スイッチ203(T3)、並びにM O S(金属酸化膜半導体)電界効果トランジスタ204、205、206(それぞれT4、T5、T6で示される)及びポリマー正温度係数(P P T C)デバイス210を含む。負荷抵抗RはM A F E Tスイッチ201、202、203、及びF E T 204に接続される。トランジスタ205はP P T Cデバイス210に接続される。トランジスタ206は、トランジスタ205及びトランジスタ201、202、203、204、更に負荷抵抗Rに接続される。システム又は回路200は、一般に、バッテリー端子214及び216で表されるバッテリーに接続される。それぞれの正及び負の「パック」端子206及び212も図2に図示されている。端子208は、例えば、P P T Cデバイス210に接続に接続される。記号201が追加的に図2に図示されており、システム/回路200の一般的な構成要素を記述している。

10

【0019】

通常のバッテリー動作相では、パワーM O S F E Tトランジスタ205はオフであり、M O S F E Tトランジスタ206がオンである。危険現象(例えば、セル内部の圧力上昇、安全閾値を超える温度上昇、バッテリーに損傷を与える可能性のある閾値機械的衝撃、その他)が生じると、対応するM A F E Tスイッチ(M A F E Tトランジスタ201、又は202、又は203)がこうした危険状態を感知してオン状態になる。従って、電流が負荷抵抗を流れて始める。これは、M O S電界効果トランジスタ205及び206のゲート電圧の減少をもたらすことになる。M O SパワーM O S F E Tトランジスタ205はまた、Pチャンネルトランジスタとして機能することができ、M O SパワーM O S F E Tトランジスタ206はNチャンネルトランジスタとして機能することができる。この電圧減少は、PチャンネルM O SパワーM O S F E Tトランジスタ205をターンオンし、更にNチャンネルM O S F E Tトランジスタ206をターンオフすることになる。パワーM O S F E Tトランジスタ205をターンオンすることにより、結果として得られる電流経路はP P T Cデバイス210に接続及びトランジスタ205を流れて生じ、よってバッテリーを短絡して更に充電するのを防ぐことができる。P P T Cデバイス210とパワーM O S F E Tトランジスタ205との間の空間位置が近接していることに起因して、パワーM O S F E Tトランジスタ205を流れる大電流により、P P T Cデバイス205の温度が更に増大する可能性があり、これはデバイスの電気抵抗を更に増大させることができるので、パワーM O S F E Tトランジスタ205を流れる電流を制限し、これによりトランジスタの熱暴走状態を防ぐ。

20

30

【0020】

M O S F E Tトランジスタ206をターンオフさせ、更に端子214、216で表されるバッテリーを充電器から切断することができる結果として、補助保護機能を高めることができる。ゲート及びソースがバッテリーに直接接続される(すなわち、バッテリー端子214、216を参照)Nチャンネル電界効果M O S F E Tトランジスタ204により過電圧保護を達成することができる。このようにして、バッテリー電圧は、トランジスタ204のゲート・ソース間電圧に対する電圧と同じである。M O S F E Tトランジスタ204を適正に選択することにより、そのゲート・ソース間閾値を危険な過電圧値と同じにすることができる。従って、バッテリー電圧が危険な高い値になると、T4 M O S F E Tトランジスタ204はターンオンし、その結果として、図2に示す負荷抵抗Rを電流が流れることになる。この機能によりT5 M O S F E Tトランジスタ205がターンオンすることになると同時に、上述の過圧力、過熱、又は衝撃状況の場合と同様に、T6 M O S F E Tトランジスタ206をターンオフすることになる。

40

【0021】

バッテリー電圧がある特定値よりも低くなると、この電圧はまた、トランジスタ206のゲート・ソース間電圧を構成することができる(トランジスタ201、202、203、204がオフ状態である場合)。T6 M O S F E Tトランジスタ206を適正に選択することに

50

より、トランジスタ 206 はこの低い電圧値でターンオフし、従ってバッテリーを切断することができる。PPTC デバイス 210 は、充放電過電流に対する保護、及び補助的過保護を提供する。加えて、PPTC デバイス 210 が MOSFET パワートランジスタ 205 と熱接触している場合、PPTC デバイス 210 はまた、このトランジスタのあらゆる過熱を検出しこれを保護することができる。加えて、PPTC デバイス 210 は、T5 MOS トランジスタ 205 との熱結合に起因して、あらゆる過剰温度又は過電圧、或いは圧力上昇又は危険な機械的衝撃に対する補助的保護を提供することができ、上述の事象のいずれかが生じたときにオン状態に入って加熱する可能性がある。

【0022】

このようにして、MAFET スイッチを含むこうした保護回路は、充電式バッテリー用の素晴らしい低コスト保護システムを提供することができる。何らかの過剰な温度、圧力、充電電圧、機械的衝撃の場合におけるトランジスタ 205 のターンオンとトランジスタ 206 のターンオフが同時であることにより、こうした回路は、このような危険の全て又は一部だけに対する二重保護を提供することができる。上述のように、補助的保護は PPTC デバイス 210 を介して達成される。図 2 に記載の例示的な回路又はシステム 200 において、MAFET スイッチは一般に P チャネルトランジスタを包含する。しかしながら、こうした回路は、N チャネルトランジスタで構成された MAFET スイッチを利用するよう修正することができる。

10

【0023】

また、図 2 に示された保護回路 200 は、保護機能が劣る複雑さが少ないバージョンで実現できる点は理解されたい。MAFET 圧力、温度、及び衝撃スイッチは並列に接続されているので、回路 200 は、3 つの MAFET スイッチ又は 2 つのスイッチのあらゆる組み合わせのうちの一つだけを含むよう実施することができる。動作原理は同じままであり、排除されたスイッチに応じて保護機能が低減されることになる。例えば、衝撃危険があまり大きくない（例えば、固定式用途でのバッテリー）特定の場合において、MAFET スイッチ 203 は回路 200 内に含むことはできない。こうした場合、回路 200 は、回路 200 は、全スイッチが存在する場合と同様に依然として機能することができるが、機械的衝撃に対する保護の検出及び提供を行うことができない。

20

【0024】

加えて、図 2 の MAFET ベース保護回路 200 は、現在バッテリー保護用に利用されているような、2 つの FET と集積回路とを含む従来の保護回路と共に、二重層保護として使用することができる。こうした構成の実施例が、バッテリー保護システム 300 を図示する図 3 に示され、代替の実施形態に従って実装することができる。図 2 ~ 3 において、同じ部品又は要素は一般に、同じ参照番号で示されている。

30

【0025】

図 3 に示す代替構成回路 300 において、図 2 に示す MAFET ベース保護回路 200 は、補助バッテリー保護システムとして動作することができる。回路 300 は一般に、バッテリー端子 216、214、MAFET スイッチ 210、202、203、並びに MOS トランジスタ 204、205、及び 206 を含む。図 3 に示された破線 303 は、一般に、補助的バッテリー保護システムと一次バッテリー保護システムとの間の分割ラインを象徴的に示している。一次バッテリー保護システムは一般に、IC 保護回路 302 に接続されたトランジスタ MOSFET 304 及び 305 を含む。

40

【0026】

図 4 は、別の実施形態に従って実装することができるバッテリー保護システム又は回路 400 を示している。図 2 ~ 3 において、同じ又は類似の部品又は要素は一般に、同じ参照番号で示されている点に留意されたい。回路 / システム 400 は、補助的バッテリー保護システムと、図 4 で破線 403 で示される一次バッテリー保護システムとを含む。凡例 401 は、MAFET 210、202、及び 203 に関連する特性を示している。

【0027】

回路 / システム 400 は、保護回路又はシステム 300 をベースとした MAFET の修

50

正バージョンである。図 2 に図示された回路 200 は、ハイブリッドシステム関連において従来の保護回路と関連付けて統合することができる。このような場合には、M A F E T スイッチ並びに過電圧保護 M O S F E T 204 (すなわち T 4) は、危険な圧力上昇、過熱状態、機械的衝撃及び/又は過電圧を検出する閾値センサとしてのみ作動することができる、このような状態を保護 I C 302 に信号で伝達することができる。このようなシステム 300 又は 400 はまた、発生し得るあらゆる危険な事象に関するデータを記録するのに使用することができる。

【0028】

バッテリー保護関連において回路/システム 200、300、及び/又は 400 を実装することにより幾つかの利点を提供することができる。このようなシステムは、バッテリー充電中の高い圧力上昇に起因する爆発に対してのバッテリー保護のため、M A F E T 圧力スイッチ (M O S F E T の原理に基づく) を利用することができる。このようなシステムはまた、バッテリーの過充電による過熱に対してのバッテリー保護のため回路において M A F E T 温度スイッチを利用することができる。加えて、このようなシステムはまた、バッテリーが曝される可能性のある衝撃により危険な動作に対してのバッテリー保護のため M A F E T 加速度スイッチを活用することができる。このようなシステムはまた、過電圧、不足電圧、過熱、過圧力、及び過剰衝撃などの危険なバッテリー状態に対するバッテリー保護機能を提供する。このような保護機能は、多機能スタンドアロンバッテリー保護回路の関連において動作する M O S F E T デバイス及びセンサで実施することができる。

10

【0029】

また、正確な動作監視のためバッテリー内に配置された前述のアクティブデバイスを含む統合システムを実装することができる。また、M O S F E T ベースの保護回路は、既存のバッテリー保護回路に対するバック保護回路として付加することができ、例えば、2つの M O S F E T 構成部品をバッテリー充電回路と直列に配置し、過電圧又は不足電圧充電電流の場合にバッテリー動作を中断することができる。加えて、バッテリーの化学的性質並びに過圧及び過熱の場合の動作に固有の値を考慮することにより、あるタイプのバッテリーに固有のスイッチング温度、圧力、及び衝撃をプリセット電圧を用いてバッテリー製造業者が設定することができる。

20

【0030】

本明細書に記載された実施形態及び実施例は、本発明及びその実施可能な応用を最もよく説明するため、更にこれにより当業者が本発明を実施し利用できるようにするために提示された。しかしながら、当業者であれば、前述の説明及び実施例が例証及び例示の目的で提示されたものであることは理解されるであろう。本発明の他の変形及び修正は当業者には明らかであり、このような変形及び修正を保護することは添付の請求項の意図するところである。

30

【0031】

記載されたこの説明は、本発明の範囲を網羅し、或いは限定することを意図するものではない。添付の請求項の範囲から逸脱することなく、上記の教示に照らして多くの修正及び変形が実施可能である。本発明の利用には異なる特徴を有する構成要素を含むことができることが企図されている。本発明の範囲は、あらゆる点における均等物に対して完全な理解をもたらす本明細書に添付した請求項によって定義されるものとする。

40

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図 1 a】 1つ又はそれ以上の実施形態に従って使用するよう適合させることができる M A F E T (機械的に作動する電界効果トランジスタ) スイッチの側面図である。

【図 1 b】 1つ又はそれ以上の実施形態に従って使用するよう適合させることができる M A F E T (機械的に作動する電界効果トランジスタ) スイッチの側面図である。

【図 2】 好ましい実施形態に従って実装できるバッテリー保護システムである。

【図 3】 代替の実施形態に従って実装できるバッテリー保護システムである。

【図 4】 別の実施形態に従って実装できるバッテリー保護システムである。

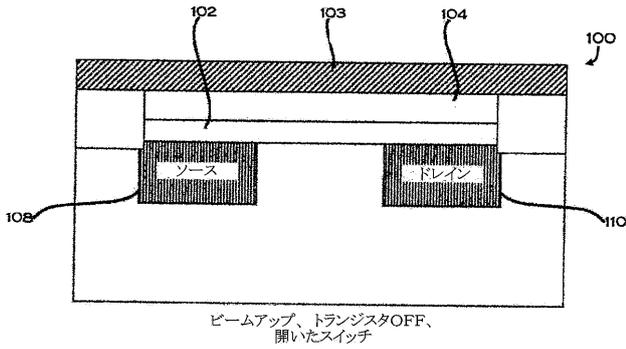
50

【符号の説明】

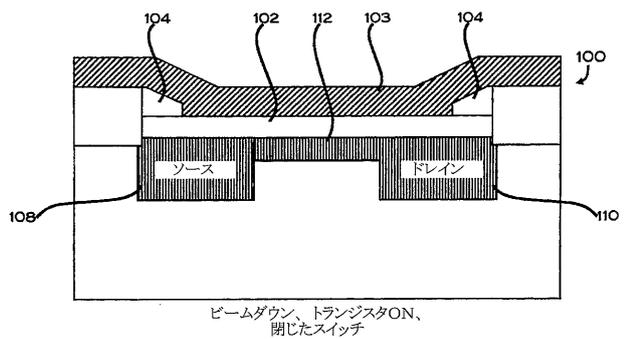
【0033】

- 200 バッテリー保護システム
- 201 MAFET圧カスイッチ
- 202 MAFET温度スイッチ
- 203 MAFET圧カスイッチ 203
- 204、205、206 MOS（金属酸化膜半導体）電界効果トランジスタ
- 208 パック端子
- 210 PPTCデバイス
- 212 パック端子
- 214、216 バッテリー端子

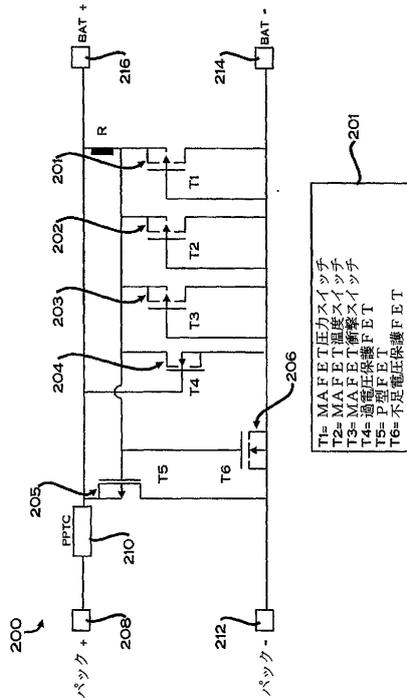
【図1a】



【図1b】

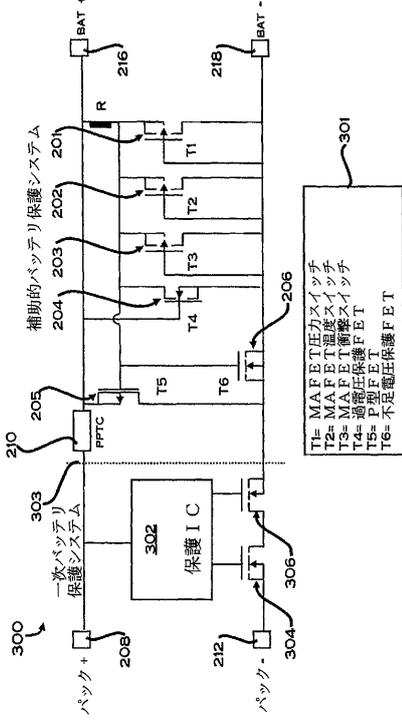


【図2】

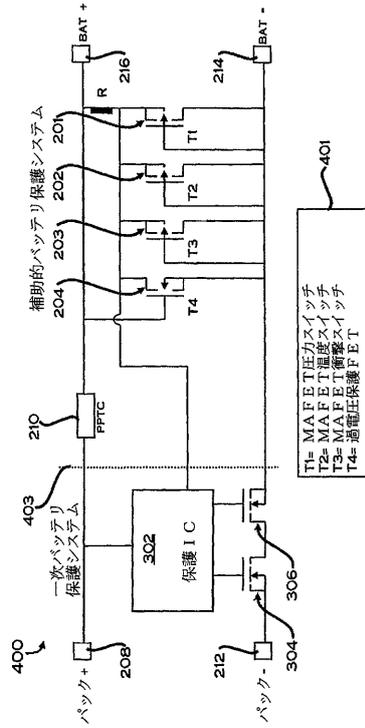


T1= MAFET圧カスイッチ
 T2= MAFET温度スイッチ
 T3= MAFET衝撃スイッチ
 T4= 過電圧保護TET
 T5= P型FET
 T6= 不足電圧保護FET

【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100147681

弁理士 夫馬 直樹

(72)発明者 コメル・ピー・コブラヌ

ルーマニア国 061672 ブカレスト, ヴラディーサ・ナンバー 11, ブロック シー33
, エスシー エイ, イーティー 6, アpartment 38

(72)発明者 ヴィオレル - ジェオルジェル・デュミトリ

ルーマニア国 100077 プロイエシティ, プレベネイ・エヌアール 3, ビーエル. 5, ア
partment 6

(72)発明者 イオン・ジェオルジェシュ

ルーマニア国 023732 ブカレスト, アリーア・デレニエヌアール. 2, ビーエル. ティー
. 66 / エスシー2, イーティ 4, アpartment 51

(72)発明者 ミハル・ゴロガヌ

ルーマニア国 7000 ブカレスト, エスエフ・ヴォイエヴォジ 16

(72)発明者 ステファン・ディー・コステア

ルーマニア国 060969 ブカレスト, セタテア・デ・バルタ 26

Fターム(参考) 5G053 AA01 AA09 AA12 AA16 BA04 BA06 BA07 BA09 CA01 CA03

DA01 FA07

5G503 BA01 BB02 FA16 FA17 FA18 GA01 GA07

5H030 AA06 AS08 AS11 BB01 BB21 FF21 FF31 FF41

【外国語明細書】
2009142140000001.pdf