(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3825583号
(P3825583)
(45)発行日　平成18年9月27日(2006.9.27)　(24)登録日　平成18年7月7日(2006.7.7)

(51)Int.Cl.　F I
H01H 61/02 (2006.01)　H01H 61/02　E

請求項の数 9　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平11-179969
(22)出願日　平成11年6月25日(1999.6.25)
(65)公開番号　特開2001-6510(P2001-6510A)
(43)公開日　平成13年1月12日(2001.1.12)
審査請求日　平成14年7月3日(2002.7.3)

(73)特許権者　000102223
ウチヤ・サーモスタット株式会社
埼玉県三郷市高州２丁目１７６番１号
(74)代理人　100060069
弁理士　奥山　尚男
(74)代理人　100072143
弁理士　秋山　暢利
(74)代理人　100096769
弁理士　有原　幸一
(74)代理人　100099623
弁理士　奥山　尚一
(72)発明者　武田　秀昭
埼玉県三郷市高州２丁目１７６番１号　ウチヤ・サーモスタット株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】感熱遮断装置および電池パック

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

熱応動体の変位によって開閉される接点を第１、第２の端子間に介在させるとともに、前記第１の端子と第３の端子との間に発熱用抵抗体を介在させてなる感熱遮断装置と、充電可能な電池とを内蔵し、前記感熱遮断装置の第１の端子を第１の外部接続用端子に、第２の端子を前記電池を介して第２の外部接続端子に、第３の端子を第３の外部接続用端子にそれぞれ接続し、前記第３の外部接続用端子を介して前記発熱用抵抗体に電流を流し、該発熱用抵抗体の発熱による前記熱応動体の変位によって前記接点を開放状態にするようにしたことを特徴とする電池パック。

【請求項２】

前記発熱用抵抗体としてＰＴＣを用いたことを特徴とする請求項１に記載の電池パック。

【請求項３】

前記発熱用抵抗体がフィルム状に形成され、このフィルム状抵抗体を前記熱応動体に接する態様で配設したことを特徴とする請求項１に記載の電池パック。

【請求項４】

熱応動体の変位によって開閉される接点を第１、第２の端子間に介在させるとともに、前記第１の端子と第３の端子との間に発熱用抵抗体を介在させてなる感熱遮断装置と、充電可能な電池と、該電池の状態を検出し、その状態が異常である場合にスイッチ素子を閉成する異常検出手段とを内蔵し、前記感熱遮断装置の第２の端子を第１の外部接続用端子

に、第１の端子を前記電池を介して第２の外部接続端子に、第３の接続端子を前記スイッチ素子にそれぞれ接続し、前記スイッチ素子の閉成によって前記発熱用抵抗体に前記電池からの電流を流し、該発熱用抵抗体の発熱による前記熱応動体の変位によって前記接点を開放状態にするようにしたことを特徴とする電池パック。

【請求項５】

前記発熱用抵抗体としてＰＴＣを用いたことを特徴とする請求項４に記載の電池パック。

【請求項６】

前記発熱用抵抗体がフィルム状に形成され、このフィルム状抵抗体を前記熱応動体に接する態様で配設したことを特徴とする請求項４に記載の電池パック。

【請求項７】

前記異常検出手段によって検出される前記電池の状態が前記電池の電流であることを特徴とする請求項４に記載の電池パック。

【請求項８】

前記異常検出手段によって検出される前記電池の状態が前記電池の電圧であることを特徴とする請求項４に記載の電池パック。

【請求項９】

前記異常検出手段によって検出される前記電池の状態が前記電池の温度であることを特徴とする請求項４に記載の電池パック。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、２次電池パックに用いて好適な感熱遮断装置、および、この感熱遮断装置を用いた電池パックに関する。

【０００２】

【従来の技術】

図９は、特開平７－１５３４９９号によって提案された電池パックを示している。この電池パックに内蔵された安全装置ａは、バイメタルスイッチｂと、該バイメタルスイッチｂに並列接続した抵抗体ｃと、バイメタルスイッチｂに直列接続した抵抗体ｄとを図示していないケースに組み込んだ構成を有する。

【０００３】

この電池パックにおいて、充電端子ｅから過大な充電電流が流入すると、抵抗体ｄにジュール熱が発生するので、バイメタルスイッチｂがオフ作動して内蔵電池ｆへの充電が停止する。そして、バイメタルスイッチｂがオフすると、抵抗体ｃ，ｄの発熱によって該バイメタルスイッチｂのオフ状態が持続される。

【０００４】

一方、図１０および図１１は、特公表６３－５０３０２０号によって提案された安全切断装置を示している。図１０に示す切断装置は、負荷ｇに直列接続されたバイメタルスイッチｈに抵抗体ｉを並列接続し、負荷ｇとバイメタルスイッチｈの共通接続点とスイッチｊとの間に抵抗体ｋを介在させた構成を有する。

【０００５】

この装置において、スイッチｊが閉成されると、抵抗体ｋにジュール熱が発生してバイメタルスイッチｈがオフするので、負荷ｇへの通電が停止する。そしてバイメタルスイッチｈがオフすると、抵抗体ｉ，ｋの発熱によって該バイメタルスイッチｈのオフ状態が持続される。

【０００６】

図１１に示す切断装置は、直列に接続した抵抗体ｍ，ｎをバイメタルスイッチｈに並列接続し、該抵抗体ｍ，ｎの共通接続点にスイッチｊを接続した構成を有する。

この装置において、スイッチｊが閉成されると、抵抗体ｎにジュール熱が発生してバイメタルスイッチｈがオフし、その結果、負荷ｇへの通電が停止する。そして、バイメタルス

イッチｈがオフすると、抵抗体ｍ，ｎの発熱によって該バイメタルスイッチｈのオフ状態が持続される。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

図９に示した安全装置には、以下のような問題点がある。

（１）　抵体ｃの発熱でバイメタルスイッチｂのオン状態を保持させるには、負荷である電池ｆのインピーダンスが低くなければならない。これは、電池ｆが外部短絡されたときに上記オン状態が維持されることを意味するが、最近の電池パックの使用状況では、２次電池パックをコンピュータ等の機器から外すことはあまり無いので、電池が外部短絡されるということは少なくなりつつある。したがって、安全装置としての機能が極めて限定される。

【０００８】

（２）　最近では、２次電池パックの電池としてリチウム電池のように正確な充放電管理を必要とするものが多く使われるようになってきた。このような電池の場合、過充電による過電圧、過熱が危険をもたらすので、この様な現象に対する幾重もの安全対策を施すようにしている。

その一例として、バイメタルスイッチを用いた安全装置と温度ヒューズを保護用制御回路に併用することが実施されているが、前記したように、上記安全装置が機能が極めて限定されるため、最終的に温度ヒューズが遮断動作することになる。

しかし、温度ヒューズは、一度遮断すると再使用が不可能であるので、単なる誤使用によって温度ヒューズが動作した場合でも、高価な電池パックが使用不能の状態となる。

【０００９】

（３）　バイメタルスイッチｂに抵抗体ｃが並列接続されているので、バイメタルスイッチｂがオフしても完全な電気的遮断が行われない。このため、バイメタルスイッチｂのオフ後に、充電端子ｅに接続された図示していない充電器から電池ｆに電流が流入したり、逆に、電池ｆ側から機器側に電流が漏れ出すという現象が発生することになる。これは、安全上において望ましくない。

【００１０】

一方、図１０に示した切断装置は、バイメタルスイッチｈに抵抗体ｉを並列接続し、また、図１１に示した切断装置は、バイメタルスイッチｈに抵抗体ｍ，ｎからなる直列合成抵抗を並列接続してある。

したがって、これらの切断装置では、バイメタルスイッチｈがオフしても完全な電気遮断が行われず、このため、バイメタルスイッチｈがオフした後においても負荷ｇに電流が流れる。つまり、上記問題（３）と同様の問題を生じる。

【００１１】

本発明は、このような状況に鑑み、過電流、過電圧等の種々の異常状態下での遮断動作、遮断状態の維持、異常解除後の再使用および完全な電気的遮断が可能な感熱遮断装置を提供すること、および、この感熱遮断装置を用いた電池パックを提供することを課題にしている。

【００１２】

【課題を解決するための手段】

第１の発明に係る感熱遮断装置は、熱応動体の変位によって開閉される接点を第１、第２の端子間に介在させるとともに、前記第１の端子と第３の端子との間に発熱用抵抗体を介在させ、前記第３の端子を介して前記発熱用抵抗体に電流を流した場合の発熱によって前記熱応動体を変位させるようにしている。

第２の発明は、第１の発明において、前記発熱用抵抗体としてＰＴＣを使用している。

第３の発明は、第１の発明において、前記発熱用抵抗体がフィルム状に形成され、このフィルム状抵抗体を前記熱応動体に接する態様で配設している。

第４の発明に係る電池パックは、熱応動体の変位によって開閉される接点を第１、第２の端子間に介在させるとともに、前記第１の端子と第３の端子との間に発熱用抵抗体を介在

させてなる感熱遮断装置と、充電可能な電池とを内蔵し、前記感熱遮断装置の第１の端子を第１の外部接続用端子に、第２の端子を前記電池を介して第２の外部接続端子に、第３の端子を第３の外部接続用端子にそれぞれ接続し、前記第３の外部接続用端子を介して前記発熱用抵抗体に電流を流し、該発熱用抵抗体の発熱による前記熱応動体の変位によって前記接点を開放状態にするようにしている。
第５の発明に係る電池パックは、熱応動体の変位によって開閉される接点を第１、第２の端子間に介在させるとともに、前記第１の端子と第３の端子との間に発熱用抵抗体を介在させてなる感熱遮断装置と、充電可能な電池と、該電池の状態を検出し、その状態が異常である場合にスイッチ素子を閉成する異常検出手段とを内蔵し、前記感熱遮断装置の第２の端子を第１の外部接続用端子に、第１の端子を前記電池を介して第２の外部接続端子に、第３の接続端子を前記スイッチ素子にそれぞれ接続し、前記スイッチ素子の閉成によって前記発熱用抵抗体に前記電池からの電流を流し、該発熱用抵抗体の発熱による前記熱応動体の変位によって前記接点を開放状態にするようにしている。
第６の発明は、第５の発明において、前記異常検出手段によって検出される前記電池の状態が前記電池の電流であることを特徴としている。
第７の発明は、第５の発明において、前記異常検出手段によって検出される前記電池の状態が前記電池の電圧であることを特徴としている。
第８の発明は、第５の発明において、前記異常検出手段によって検出される前記電池の状態が前記電池の温度であることを特徴としている。
【００１３】
【発明の実施の形態】
図１、図２は、本発明に係る感熱遮断装置Ｓの実施形態を示している。なお、図１は図２のＢ－Ｂ断面図、図２は図１のＡ－Ａ断面図である。
【００１４】
これらの図において、導電性材料から成る固定板１は、後端部に端子２が形成され、先端部に固定接点３が形成されている。固定板２上には、絶縁板４が固定されている。この絶縁板４は、後端部に２本の柱状突起４ａ，４ｂを備え、この柱状突起４ａ，４ｂを後述する可動板５、抵抗体８，端子１０等に設けられた穴に貫通させてある。
【００１５】
絶縁板４上には、弾性を有した金属板からなる可動板５が配設されている。この可動板５は、後端部を上記固定板３の柱状突起４ａ，４ｂに嵌合させることによって支持してある。そして、その先端部に上記固定接点３に対向する可動接点６を形成するとともに、その後端に端子９を形成してある。
可動板５の上面には、熱応動体であるバイメタル７が載置されている。このバイメタル７は、可動板の両端部に設けられた爪５ｃ，５ｄに遊嵌することによって該可動板５に支持されている。
【００１６】
バイメタル７は、所定温度以上になると反転作動して可動板５を変形させる。そして、この可動板５の変形によって可動接点６が固定接点２から離される。なお、バイメタル７の反転による可動板の変形量をできるだけ大きくするため、該可動板５の中央部に円形の突起５ｆを設けてある。
【００１７】
可動板５の後端部上には、前記柱状突起４ａ，４ｂに嵌合された抵抗体８が載置され、この抵抗体８の上面に上記柱状突起４ａ，４ｂに嵌合された端子１０が載置されている。したがって、抵抗体８は、一端が可動板５の後端部に電気的に接続され、他端が端子１０の下面に電気的に接続されている。
端子１０の上面には電気絶縁性を有した絶縁板１１が載置されている。上記柱状突起４ａ，４ｂは、この絶縁板１１を貫通した後、該絶縁板１１の上面に融着あるいは接着される。
このように組立てられた機構要素は、ハウジング１２の中に挿入される。そして、ハウジ

ング１２の開口部は、レジン１３等で封止される。
【００１８】
図３、図４および図５は、本発明に係る感熱遮断装置の他の実施形態を示している。なお、これらの図において、図１および図２に示した要素に対応する要素には、該要素に付した符号の後に０を付加した符号を付してある。
この実施形態においては、可動板５０に図２に示した突起５ｆを設けないで、絶縁板４０に対応する突起４１を設けてある。また、バイメタル７０が図２に示したバイメタル７の後端を延長した形状を有する。
【００１９】
可動板５０とバイメタル板７０との間には、図３および図５に示したようなフィルム状抵抗体８０を配置してある。このフィルム状抵抗体８０は、比較的抵抗値が大きい金属箔（例えば厚さ５０μｍのステンレス箔）８０ｂの一方面と多方面を、柔軟性のある電気絶縁性の薄膜（例えば、ポリイミド樹脂）８０ａ，８０ｃでそれぞれ被覆した構成を有する。金属箔８０ｂの左右後端部８０ｄ，８０ｅは、薄膜８０ａ，８０ｃの後端から露出する。そして、端部８０ｄは可動板５０の後端部に溶接、融着等の手段で固定され、端部８０ｅは外部回路に接続するため端子１００を形成している。
【００２０】
可動板５０の後端部、バイメタル７０の後端部およびフィルム状抵抗体８０の後端部は、絶縁板４０に設けられた柱状部材４２を貫通し、絶縁部材１１０によって共締固定されている。
この状態において、フィルム状抵抗体８０は、その発熱量の５０％以上を発生する主発熱領域が固定部分の外側に位置している。すなわち、主発熱領域は、可動板５０とバイメタル板７０の間の空間に位置されるように前方に延び、かつ、その先端部はバイメタル７０の下面に接している。
【００２１】
なお、抵抗体８０は可撓性を有するので、バイメタル７０の反転動作に支障を与えることはない。また、この抵抗体８０の主発熱領域は、金属箔８０ｂを蛇行させることにより形成されているので、該金属箔８０ｂの厚さ、幅および蛇行形状を変えることにより、電気抵抗を調節することができる。
【００２２】
上記各実施形態に係る感熱遮断装置Ｓは、図６に示すように記号化して表わすことができる。この感熱遮断装置Ｓによれば、端子２（２０），９（９０）間を異常な負荷電流が流れた場合、可動板５（５０）の発熱によるバイメタル７（７０）の反転動作によって可動接点６（６０）が固定接点３（３０）から離されることになる。
【００２３】
また、端子１０（１００）から外部情報としての発熱用電流を供給すれば、発熱用抵抗体８（８０）が発熱してバイメタル７（７０）を反転動作するので、可動接点６（６０）が固定接点３（３０）から離されることになる。そして、上記発熱用電流の供給を継続させれば、接点６（６０），３（３０）の開放状態が維持される。
【００２４】
この感熱遮断装置Ｓにおいては、抵抗体がバイメタルスイッチ要素に並列接続されていない。したがって、該スイッチ要素が開動作した状態では、負荷電流が完全に停止することになる。つまり、この感熱遮断装置Ｓによれば、極めて良好な遮断性が得られる。
なお、上記発熱用抵抗体８（８０）として、いわゆるＰＣＴを用いれば、感熱遮断装置Ｓの応答性を向上することができる。周知のように、ＰＴＣは、温度が高くなると電気抵抗が急上昇する特性を有した素子である。
【００２５】
図７は、上記感熱遮断装置Ｓを内蔵させた本発明に係る電池パックの実施形態を示している。
この電池パック２００－１は、感熱遮断装置Ｓの端子９（９０）を外部接続用端子２０１

に、端子２（２０）を充電可能な電池（例えば、リチウム電池）２０２を介して外部接続端子２０３に、端子１０（１００）を外部接続用端子２０４にそれぞれ接続した構成を有する。

【００２６】

上記外部接続用端子２０１および２０３は、充電器３００の正側出力端子および負側出力端子にそれぞれ接続されている。また、外部接続用端子２０３および２０４は、充電器３００もしくはコンピュータ等の機器に内蔵された異常検出回路３０１の常開スイッチ素子３０２（半導体スイッチ素子を含む）に接続されている。

【００２７】

この電池パック２００－１において、感熱遮断装置Ｓに異常充電電流が流れると、上記異常検出回路３０１がこの異常充電電流を検出して、上記スイッチ素子３０２を閉成させる。これに伴い、感熱遮断装置Ｓの抵抗体８（８０）に電流が流れて該抵抗体が発熱するので、感熱遮断装置Ｓが開放作動し、その結果、充電電流が停止する。

【００２８】

上記異常検出回路３０１は、異常充電電流の検出後、上記スイッチ素子３０２の閉成状態を継続させる。そして、その間、充電器３００から供給される電流によって発熱体８０が発熱状態を維持する。

なお、電池パック２００－１が充電器３００から取り外されると、あるいは充電器３００を内蔵するコンピュータ等の機器の電源がオフされると、抵抗体８（８０）に電流が流れなくなるので、該抵抗体８（８０）の温度が低下する。そして、その温度が所定の値まで低下すると、感熱遮断装置Ｓのバイメタル７（７０）が復帰動作し、再使用可能な状態になる。

【００２９】

上記では、異常充電電流（過電流）が流れた場合の動作を説明したが、上記異常検出回路３０１は、異常充電電圧（過電圧）を検出して上記スイッチ素子３０２を閉成させる機能も有する。

もちろん、電池２０２の温度を検出するサーミスタ等の温度センサを異常検出回路３０１に含ませ、電池２０２の温度が異常（過温）になった場合に上記スイッチ素子３０２を閉成させることも可能である。

【００３０】

図８は、上記感熱遮断装置Ｓを内蔵させた本発明に係る電池パックの他の実施形態を示している。

この電池パック２００－２は、図７に示した異常検出回路に対応する異常検出回路２０５を内蔵している。そして、感熱遮断装置Ｓの端子２（２０）を第１の外部接続用端子２０１に、端子９（９０）を電池２０２および異常検出回路２０５を介して第２の外部接続端子２０３に、端子１０（１００）を異常検出回路２０５の常開スイッチ素子２０６を介して電池２０２の負極にそれぞれ接続してある。

【００３１】

この電池パック２００－２において、感熱遮断装置Ｓに異常電流が流れると、異常検出回路２０５がこの異常電流を検出して上記スイッチ素子２０６を閉成させる。これに伴い、感熱遮断装置Ｓの抵抗体８（８０）に電流が流れて該抵抗体が発熱するので、感熱遮断装置Ｓが開放作動し、その結果、電流が停止する。

【００３２】

電池２０２の充電時においては、上記異常検出回路２０５が異常充電電流を検出することになる。この場合、異常検出回路２０５は、異常充電電流の検出後、スイッチ素子２０６の閉成状態を継続し、その間、抵抗体８（８０）には電池２０２から発熱用電流が供給される。この発熱用電流は、抵抗体８（８０）の電力消費による電池２０２の電圧低下に伴って減少する。そして、発熱用電流が所定以下まで減少すると、抵抗体８（８０）の発熱温度が低下して感熱遮断装置Ｓが閉状態に復帰する。

【００３３】

一方、電池２０２の放電時においては、過負荷や外部短絡等に起因した異常放電電流を上記異常検出回路２０５が検出する。この場合にも、上記異常検出回路２０５は、スイッチ素子２０６を閉成させるとともにその閉成状態を継続させるので、上記異常電流が停止されることになる。

【００３４】

なお、上記異常検出回路２０５は、電池２０２の異常充電電圧を検出して上記スイッチ素子３０２を閉成させる機能も有する。そして、前述したように、電池２０２の温度を検出するサーミスタ等の温度センサを異常検出回路２０５に含ませて、電池２０２の温度が異常になった場合に上記スイッチ素子２０６を閉成させることも可能である。

【００３５】

【発明の効果】

請求項１に係る感熱遮断装置によれば、以下のような効果が得られる。

（１）　一個の発熱用抵抗体を用いて、種々の情報に基づく遮断動作とその遮断状態の維持が可能であるので、小型、低コスト化を図ることができるとともに、適用範囲の拡大を図ることができる。

（２）　開閉される接点に抵抗体が並列接続されないので、確実な電気的遮断特性が得られる。このため、プロテクタとしての信頼性が向上する。

また、請求項４に係る電池パックによれば、以下のような効果が得られる。

（３）　充電器やコンピュータ等の外部機器側からの操作で感熱遮断装置の開閉操作および開状態の維持を行なうことができる。したがって、短絡時等の保護動作だけでなく、種々の情報に基づく多様な保護動作が可能になる。

（４）　確実な電気的遮断が可能であるので、遮断継続中における電池への電流の流入や電池からの電流の流出が防止され、その結果、安全性が向上する。

（５）　発熱用電源を切り離すことによって再使用が可能になるという経済的利点も併せ持つ。

更に、請求項５の電池パックによれば、上記（４）の効果に加えて以下のような効果が得られる。

（６）　電池の放電電流による抵抗体の発熱で感熱遮断装置の遮断状態を維持することになるので、電池の放電電流が所定値以下になった時点で感熱遮断装置が閉状態に自動復帰する。したがって、感熱遮断装置の復帰操作が不要である。

（７）　多様な保護動作が可能であり、また再使用も可能である。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る感熱遮断装置の一実施形態を示した断面図。

【図２】図１のＢ－Ｂ断面図。

【図３】本発明に係る感熱遮断装置の他の実施形態を示した断面図。

【図４】図３に示した感熱遮断装置の縦断面図。

【図５】フィルム状抵抗体の分解斜視図。

【図６】図１および図２に示した感熱遮断装置の回路図。

【図７】本発明に係る電池パックの一実施形態を示した回路図。

【図８】本発明に係る電池パックの他の実施形態を示した断面図。

【図９】従来の電池パックの構成を示した回路図。

【図１０】従来の感熱遮断装置の一例を示した回路図。

【図１１】従来の感熱遮断装置の他の例を示した回路図。

【符号の説明】

Ｓ　感熱遮断装置

２，９，１０，２０，９０，１００　端子

３，３０　固定接点

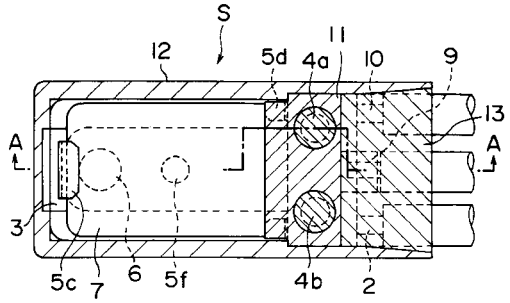
５，５０　可動板

６，６０　可動接点

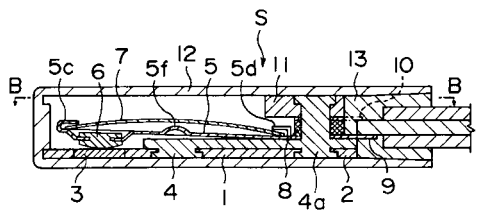
７，７０　バイメタル

８，８０　抵抗体
１２，１２０　ケース
２００－１，２００－２　パック電池
２０１，２０３，２０４　外部接続端子
２０２　電池
２０５，３０１　異常検出回路
２０６，３０２　スイッチ素子
３００　充電器

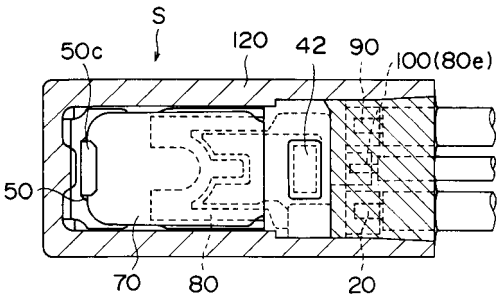
【図１】



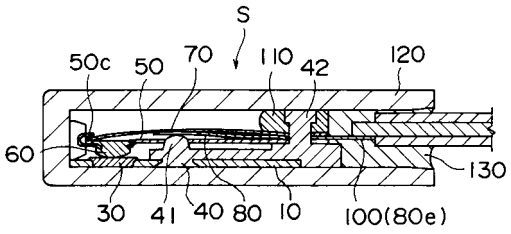
【図２】



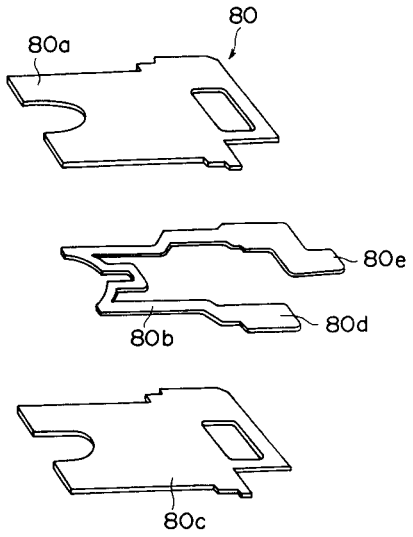
【図３】



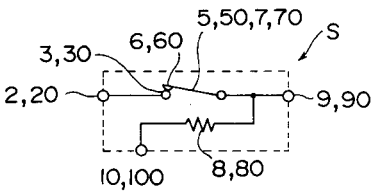
【図４】



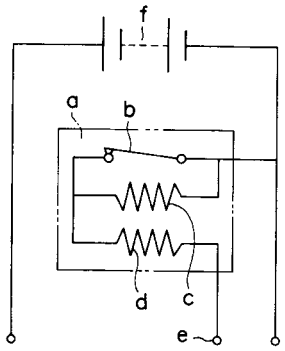
【図５】



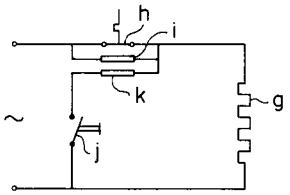
【図６】



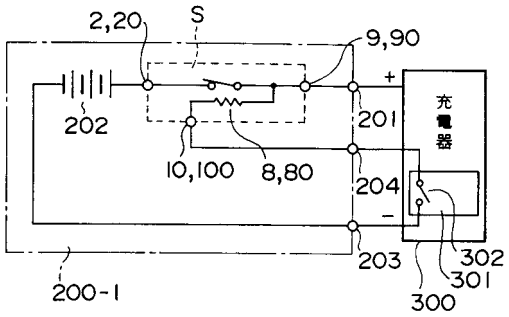
【図９】



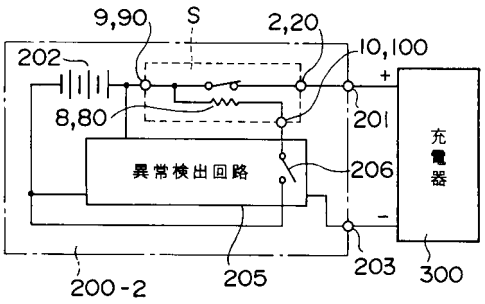
【図１０】



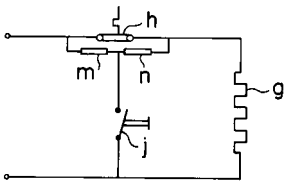
【図７】



【図８】



【図１１】



フロントページの続き

審査官　中川　真一

(56)参考文献　特開平０９－３２６２２５（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０６４３８８（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０８６７０３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H01H 61/02