(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2005-243652
(P2005-243652A)
(43)公開日　平成17年9月8日(2005.9.8)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
H01H 37/76	H01H 37/76	F	5G013
H02H 9/02	H01H 37/76	K	5G502
	H01H 37/76	P	
	H02H 9/02	B	

審査請求 有　請求項の数 4　OL　（全 11 頁）

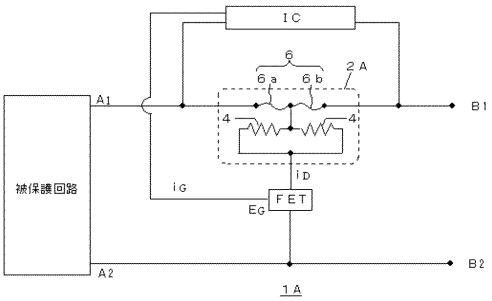
(21)出願番号　特願2005-119779 (P2005-119779)
(22)出願日　平成17年4月18日 (2005.4.18)
(62)分割の表示　特願平11-356726の分割
原出願日　平成11年12月15日 (1999.12.15)
(31)優先権主張番号　特願平11-117011
(32)優先日　平成11年4月23日 (1999.4.23)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(71)出願人　000108410
ソニーケミカル株式会社
東京都品川区大崎一丁目１１番２号　ゲートシティ大崎イーストタワー８階
(74)代理人　110000224
特許業務法人田治米国際特許事務所
(72)発明者　川津　雅巳
栃木県鹿沼市さつき町１２－３　ソニーケミカル株式会社内
(72)発明者　田村　久弥
栃木県鹿沼市さつき町１２－３　ソニーケミカル株式会社内
(72)発明者　岩崎　則和
栃木県鹿沼市さつき町１２－３　ソニーケミカル株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】過電流保護装置

(57)【要約】
【課題】　安全性が高く、かつ、所定の電流値を超える電流が流れた場合、あるいは外部の動作環境について何らかの異常が検知された場合には、速やかに電流を遮断又は抑制することのできる過電流保護装置を得る。
【解決手段】　基板３上に、発熱体４、及び低融点金属体６又はＰＴＣ素子１０を有し、発熱体４の発熱により低融点金属体６の溶断又はＰＴＣ素子１０のトリップが生じる過電流保護装置１Ａにおいて、被保護回路への通電ラインにおける電圧降下を検出する第１の検知素子（ＩＣ）、外部の動作環境異常を検出する外部センサ、及び第１の検知素子の電圧降下量又は外部センサからの信号に応じて発熱体４に大電流を通し発熱体４を急熱するスイッチング素子（ＦＥＴ）を設ける。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
基板上に、発熱体、及び低融点金属体又はＰＴＣ素子を有し、前記発熱体の発熱により低融点金属体の溶断又はＰＴＣ素子のトリップが生じる過電流保護装置において、被保護回路への通電ラインにおける電圧降下を検出する第１の検知素子、外部の動作環境異常を検出する外部センサ、及び前記第１の検知素子の電圧降下量又は前記外部センサからの信号に応じて発熱体に大電流を通し発熱体を急熱するスイッチング素子が設けられていることを特徴とする過電流保護装置。
【請求項２】
前記スイッチング素子としてＦＥＴが設けられている請求項１記載の過電流保護装置。
【請求項３】
前記低融点金属体又はＰＴＣ素子が発熱体上に絶縁層を介さずに積層している請求項１又は２記載の過電流保護装置。
【請求項４】
前記被保護回路の端子電圧を検出する第２の検知素子が設けられ、その端子電圧に応じて前記スイッチング素子が発熱体に大電流を通し、発熱体を急熱する請求項１～３のいずれかに記載の過電流保護装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、低融点金属体の溶断又はＰＴＣ素子のトリップにより、被保護回路を過電流から保護する過電流保護装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、被保護回路への過電流を遮断する保護素子として、鉛、スズ、アンチモン等の低融点金属体からなり、過電流により自己発熱して溶断する電流ヒューズが知られている。
【０００３】
一方、過電流を抑制する保護素子としては、ＰＴＣ素子が知られている。ＰＴＣ素子は、導電性粒子を結晶性高分子（例えば、ポリオレフィン系樹脂等）に分散させて形成するか、あるいはチタン酸バリウム等の無機系成分から形成する抵抗体素子であり、過電流状態に陥ると発熱し、それにより抵抗値が上昇し、被保護回路に流れる電流を抑制するものである。
【０００４】
また、図１１に示したように、被保護回路に直列にＦＥＴを設けると共に、ＦＥＴによる電圧降下を検出するＩＣを設け、ＦＥＴによる電圧降下が一定値以上になった場合にＩＣがＦＥＴを動作させてＦＥＴが被保護回路への電流を遮断するようにした保護装置が知られている。
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかしながら、一般に、ヒューズは、定格電流以上の電流が流れた場合に直ちに溶断するというものではなく、定格電流よりも相当に大きな電流が或る程度の時間流れ続けた場合に初めて溶断する。例えば、ＵＬ規格においても、ヒューズ製品に関しては、「定格電流の２倍の電流が流れたときに、６０秒以内に溶断すること」と定められている。そのため、定格３Ａのヒューズを例にとると、３Ａまでは溶断しないが、３Ａより１ｍＡでも多く流れた場合には直ちに自己発熱により溶断するというものは存在しない。
【０００６】
このように、定格電流と遮断電流（実際にヒューズが溶断するときの電流）との差が大きく、定格電流を超えても電流が直ちに遮断されることはないというヒューズの特性は、用途によっては、非常な不便さをもたらしている。

【０００７】
このような不便さは、ＰＴＣ素子にもある。即ち、ＰＴＣ素子は、定格電流（トリップしない電流値）よりも最低でも２倍以上通電しないとトリップしない。
【０００８】
これに対して、図１１に示したようにＩＣとＦＥＴを組み合わせた保護装置では、ヒューズやＰＴＣ素子に比して定格電流と遮断電流の差を小さくすることができる。しかしながら、ＦＥＴは、半導体であるため、電圧や電磁波が印加されることにより故障する場合があり、そのような故障が電流遮断時に発生した場合には、安全上格別問題はないが、通電時に発生した場合には、非常に危険である。
【０００９】
また安全上、保護装置は、過電流が流れた場合だけでなく、周囲の光学的、磁気的、力学的な環境や、温度、湿度等の外部環境が何らかの理由で異常に変化した場合にも作動することが好ましい。
【００１０】
本発明は以上のような従来技術の問題点を解決しようとするものであり、安全性が高く、かつ、所定の電流値を超える電流が流れた場合、あるいは外部の動作環境について何らかの異常が検知された場合には、速やかに電流を遮断又は抑制することのできる過電流保護装置を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００１１】
本発明者らは、上記の目的を達成するためには、過電流時に低融点金属体又はＰＴＣ素子が自己発熱ではなく発熱体により加熱されるようにし、かつこの発熱体が、被保護回路への通電ラインにおける電圧降下量が所定の値を超えた場合、あるいは外部の動作環境異常を検出する外部センサが何らかの異常を検知した場合に、速やかに発熱するようにすること、そのために低融点金属体又はＰＴＣ素子の電圧降下量を検出する第１の検知素子と外部の動作環境異常を検出する外部センサとを設け、第１の検知素子が所定の電圧降下量を検出した場合、あるいは外部センサによって何らかの異常が検知された場合には、発熱体に急激に大電流を通電させるスイッチング素子を設けることが有効であることを見出し、本発明を完成させるに至った。
【００１２】
即ち、本発明は、基板上に、発熱体、及び低融点金属体又はＰＴＣ素子を有し、前記発熱体の発熱により低融点金属体の溶断又はＰＴＣ素子のトリップが生じる過電流保護装置において、被保護回路への通電ラインにおける電圧降下を検出する第１の検知素子、外部の動作環境異常を検出する外部センサ、及び前記第１の検知素子の電圧降下量又は前記外部センサからの信号に応じて発熱体に大電流を通し発熱体を急熱するスイッチング素子が設けられていることを特徴とする過電流保護装置を提供する。
【００１３】
特に、このような過電流保護装置において、前記第１の検知素子としてＩＣが設けられ、前記スイッチング素子としてＦＥＴが設けられているものを提供する。
【発明の効果】
【００１４】
本発明によれば、安全性が高く、かつ、所定の電流値を超える電流が流れた場合、あるいは外部の動作環境について何らかの異常が検知された場合には、速やかに電流を遮断又は抑制することのできる過電流保護装置を得ることができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１５】
以下、図面を参照しつつ本発明の過電流保護装置を詳細に説明する。なお、各図中、同一符号は同一又は同等の構成要素を表している。
【００１６】
図１は、参考例の過電流保護装置１Ａの回路図である。この過電流保護装置１Ａは、基

板上に発熱体４及び低融点金属体６を有してなる保護素子２Ａを、被保護回路への通電ライン上に有している。また、この保護素子２Ａの電圧降下を検出する第１の検知素子としてＩＣを有し、ＩＣにより検出された保護素子２Ａの電圧降下量に応じて発熱体４に大電流を通すスイッチング素子として、ＦＥＴを有している。即ち、このＦＥＴは、ＩＣにより検出された保護素子２Ａの電圧降下量に応じてゲート電位ＥGが変化し、そのゲート電位ＥGの変化に応じて発熱体４に急激に大電流を通す。

【００１７】

図１０は、保護素子２Ａの平面図（同図（ａ））及び断面図（同図（ｂ））である。この保護素子２Ａ自体は、発熱体４の発熱により低融点金属体６が溶断する公知のものであり（特許第２７９０４３３号、特開平８－１６１９９０号公報）、基板３上に発熱体４、絶縁層５、低融点金属体６が順次積層された構造を有する。

【００１８】

ここで、基板３としては、特に制限はなく、プラスチックフィルム、ガラスエポキシ基板、セラミック基板、金属基板等を使用することができるが、無機系基板が好ましい。

【００１９】

発熱体４は、例えば、酸化ルテニウム、カーボンブラック等の導電材料と水ガラス等の無機系バインダあるいは熱硬化性樹脂等の有機系バインダからなる抵抗ペーストを塗布し、必要に応じて焼成することにより形成される。また、発熱体４としては、酸化ルテニウム、カーボンブラック等の薄膜を印刷、メッキ、蒸着、スパッタで形成してもよく、これらのフィルムの貼付、積層等により形成したものでもよい。

【００２０】

低融点金属体６の形成材料としては、従来よりヒューズ材料として使用されている種々の低融点金属体を使用することができ、例えば、特開平８－１６１９９０号公報の段落［００１９］の表１に記載の合金を使用することができる。

【００２１】

また、図１０の保護素子２Ａにおいて、７ａ、７ｂは低融点金属体６用電極であり、７ｘ、７ｙは発熱体４用電極であり、このうちの一方の電極７ｙによって２つの発熱体４が接続されている。８は、固形フラックス等からなる内側封止部で、低融点金属体６の表面酸化を防止している。９は、低融点金属体６よりも高融点又は高軟化点を有する材料からなる外側封止部で、低融点金属体６の溶断時に溶融物がこの保護素子２Ａの外へ流出することを防止している。

【００２２】

図１の過電流保護装置１Ａの回路図において、端子Ａ1、Ａ2には、例えばリチウムイオン電池、モーター等の被保護回路の電極端子が接続され、端子Ｂ1、Ｂ2には、被保護回路に接続して使用される充電器等の装置の電極端子が接続される。この過電流保護装置１Ａによれば、過電流時に保護素子２Ａの電圧降下が所定の値より大きくなると、ＩＣが動作してＦＥＴのゲート電位ＥGを変化させ、これによりＦＥＴが動作して急激にゲート電流ｉG が流れ、大きなドレイン電流ｉD が発熱体４に急激に流れ、発熱体４が急熱される。この熱は、発熱体４上の低融点金属体６に速かに伝達し、低融点金属体６が溶断し、被保護回路への過電流が遮断される。なおこの場合、低融点金属体６は、６ａ、６ｂの２カ所で溶断するので、低融点金属体６の溶断の後は、発熱体４への通電は完全に遮断される。

【００２３】

このように、この過電流保護装置１Ａによれば、保護素子２Ａに所定の電流を超える過電流が流れた場合に、保護素子２Ａの低融点金属体６を速やかに溶断させることができる。また、保護素子２Ａの電圧降下を検出するＩＣ及び発熱体４に通電させるＦＥＴとして、所定の動作電圧を有するものを適宜選択することにより、過電流時に低融点金属体６を溶断させる電流値（遮断電流値）を任意に設定することができる。

【００２４】

さらに、ＦＥＴには、正常時には通電されないため、仮にＦＥＴが故障しても、その故障によって被保護回路の安全性が損なわれることはない。即ち、ＦＥＴがＯＮ状態で故障

した場合には、低融点金属体６が溶断して電流が遮断される。反対にＯＦＦ状態で故障した場合には、ＦＥＴによって発熱体４に通電されることはないので、発熱体４の発熱によって低融点金属体６が溶断することはないが、過電流時には、低融点金属体６の自己発熱により低融点金属体６が溶断する。したがって、従来の電流ヒューズと同程度の安全性が確保される。

【００２５】

図２は、参考例の他の態様の過電流保護装置１Ｂの回路図である。この過電流保護装置１Ｂは、図１の過電流保護装置１Ａの保護素子２Ａに直列に抵抗体１１を挿入すると共に、第１の検知素子であるＩＣが、この抵抗体１１の電圧降下を検出するようにしたものである。したがって、この過電流保護装置１Ｂによれば、抵抗体１１の電圧降下が所定の値より大きくなった場合にＩＣが動作し、これによりＦＥＴが動作して急激に発熱体４に電流が流れ、発熱体４が急熱される。

【００２６】

図３は、参考例の他の態様の過電流保護装置１Ｃの回路図である。この過電流保護装置１Ｃは、図１の過電流保護装置１Ａの保護素子２Ａに代えて、ＰＴＣ素子１０と低融点金属体６の双方が発熱体４に近接して設けられている保護素子２Ｂを使用したものである。このように、ＰＴＣ素子１０と低融点金属体６とを発熱体４上で直列に接続した保護素子２Ｂ自体としては公知のもの（特開平８－２３６３０５号公報）を使用することができる。

【００２７】

かかる保護素子２Ｂを使用することにより、過電流時の発熱体４の発熱で、まず、ＰＴＣ素子１０を作用させて電流を抑制し、このＰＴＣ素子１０の電流抑制作用後に電流が正常に戻った場合には、引き続きこの過電流保護装置１Ｃを使用することが可能となる。一方、ＰＴＣ素子１０の電流抑制作用後にもなお過電流が流れる場合には、低融点金属体６が溶断する。したがって、この保護素子２Ｂを使用することにより、過電流時にまずＰＴＣ素子１０を作用させて回路の再使用を可能な限り確保し、かつ、低融点金属体６の作用により過電流から被保護回路を確実に保護することができる。

【００２８】

図４の過電流保護装置１Ｄは、図３の過電流保護装置１Ｃの変形例である。この過電流保護装置１Ｄでは、上述の保護素子２Ｂに代えて、ＰＴＣ素子１０と低融点金属体６の双方を発熱体４に近接させて設けたもの２組を備えた保護素子２Ｃを使用している。図３の過電流保護装置１Ｃでは、低融点金属体６が溶断した後にも発熱体４への通電が持続されることが考えられるが、図４の過電流保護装置１Ｄでは、低融点金属体６が溶断した後は、発熱体４への通電を確実に遮断することができ、回路の安全性を高めることができる。

【００２９】

図５は、さらに異なる参考例の過電流保護装置１Ｅの回路図である。この過電流保護装置１Ｅは、図１の過電流保護装置１Ａに対して、ＩＣが、保護素子２Ａの電圧降下を検出してＦＥＴを動作させるという第１の検知素子の機能だけでなく、被保護回路の端子電圧を検出し、その端子電圧に応じてＦＥＴを動作させるという第２の検知素子の機能も備えたものである。この過電流保護装置１Ｅによれば、被保護回路への過電流を防止するだけでなく、被保護回路の端子Ａ1、Ａ2間に所定電圧を超える過電圧が発生した場合にも、直ちにＦＥＴを動作させ、発熱体４に大電流を通して発熱体４を急熱し、速やかに低融点金属体６を溶断することができる。したがって、例えば、端子Ａ1、Ａ2にリチウムイオン電池等の電極端子を接続し、端子Ｂ1、Ｂ2に充電器等の電極端子を接続することにより、リチウムイオン電池の過充電を防止することができる。

【００３０】

図６は、図５の過電流保護装置１Ｅにおいて、ＦＥＴと接続するＩＣの端子に外部センサを接続した本発明の過電流保護装置１Ｆの回路図である。この過電流保護装置１Ｆによれば、保護素子２Ａの電圧降下量に応じて、あるいは被保護回路の端子（Ａ1，Ａ2）電圧に応じてＦＥＴのゲート電位ＥGが変化するだけでなく、外部センサからの信号に応じて

もＦＥＴのゲート電位ＥGが変化し、発熱体４に大電流が流れ、低融点金属体６が溶断し、被保護回路への電流を遮断することが可能となる。

【００３１】

ここで、外部センサとしては、外部の動作環境異常に応じて信号を発するものを種々使用することができ、光センサ、磁気センサ、温度センサ、湿度センサ、圧力センサ、速度センサ、位置センサ、流量センサ、ガスセンサ、イオンセンサ等をあげることができる。より具体的には、例えば、光導電素子、フォトダイオード、フォトトランジスタ、フォトカプラ、ＬＣＤ、焦電型赤外線センサ、熱電対、サーミスタ、ポジスタホール素子、磁気抵抗素子、感圧ダイオード、圧電素子、湿度センサ（無機塩、セラミックス又は高分子材料を使用したもの）、ジャイロ、光ファイバ等をあげることができる。これらは、トランジスタやマイコン等と電子回路を構成し、外部の動作環境異常に応じてＦＥＴのゲート電位ＥGを変化させる機能を有するものとなる。

【００３２】

このような外部センサは、前述の図１～図４の参考例の過電流保護装置１Ａ、１Ｂ、１Ｃ、１Ｄにも設けることができる。例えば、図７は、図１の過電流保護装置１ＡのＩＣに外部センサを接続した本発明の過電流保護装置１Ｇの回路図である。これにより、保護素子２Ａの電圧降下量に応じて、あるいは外部センサからの信号に応じて、ＦＥＴのゲート電位ＥGを変化させ、発熱体４に大電流を流し、低融点金属体６を溶断して被保護回路への電流を遮断することができる。

【００３３】

図８は、さらに異なる本発明の過電流保護装置１Ｈの回路である。この過電流保護装置１Ｈは、図７の過電流保護装置１Ｇにおいて、保護素子２Ａの電圧降下を検出するという第１の検出素子としての機能をＩＣから省略したものとなっている。このように、本発明の過電流保護装置は、外部センサを設けた場合には、被保護回路への通電ラインにおける電圧降下を検出する第１の検知素子は省略したものも包含する。

【００３４】

この他、本発明は種々の態様をとることができる。例えば、スイッチング素子として、ＦＥＴに代えて通常のバイポーラ型のトランジスタ、リレー等を用いてもよい。装置の小型化の点からは、ＦＥＴが好ましい。

【００３５】

また、本発明において、基板上に発熱体及び低融点金属体を有する保護素子としては、低融点金属体が発熱体の発熱で速やかに溶断するように、低融点金属体が発熱体と十分に近接して設けられていればよい。したがって、図１０に示した保護素子２Ａのように、低融点金属体６が発熱体４上に絶縁層５を介して積層している態様の他、特開平１０－１１６５４９号公報、特開平１０－１１６５５０号公報に記載されているように、発熱体と低融点金属体が基板上に平面的に配置されている態様としてもよく、特願平１１－９４３８５号明細書に記載されているように、低融点金属体が発熱体上に絶縁層を介することなく積層されている態様としてもよい。

【００３６】

基板上に発熱体及びＰＴＣ素子を有する保護素子についても同様に、ＰＴＣ素子が発熱体の発熱で速やかにトリップするように、ＰＴＣ素子が発熱体に十分近接して設けられていればよい。したがって、ＰＴＣ素子が、発熱体上に絶縁層を介して積層されていてもよく、発熱体と平面的に配置されていてもよく、さらには、絶縁層を介することなく発熱体上に積層されていてもよい。

【００３７】

さらに第１の検知素子、スイッチング素子及び第２の検知素子は、それぞれ別個のチップとして構成してもよいが、それらの機能を合わせ備えた１個のチップとして構成してもよい。

【実施例】

【００３８】

以下、本発明を実施例に基づいて具体的に説明する。

【００３９】

参考例１及び比較例１、２

図１の過電流保護装置１Ａを構成した。この場合、保護素子２Ａとしては、アルミナ系セラミック基板３上に、発熱体４として酸化ルテニウムペーストを印刷し（厚さ１０μｍ）、水ガラス等の無機系バインダからなる絶縁層（厚さ１０μｍ）５を介して、低融点金属体６としてＳｎ：Ｐｂ＝５：９５（大きさ：１ｍｍ×６ｍｍ×１００μｍ）を設けたものを使用した（図１０参照）。保護素子２Ａの電圧降下を検出するＩＣとしては、セイコー電子工業社製Ｓ－８０７４５ＳＬを使用し、発熱体４に急激に大電流を通すＦＥＴとしては、三洋電機社製ＣＰＨ３４０３を用いた。

【００４０】

得られた過電流保護装置１Ａに対して、(a)定格電流、(b)最低保証遮断電流値、(c)最低保証遮断電流値での動作時間、を次のようにして求めた。また、比較例１、２として、市販の電流ヒューズ（定格電流２Ａ）、市販のＰＴＣ素子（定格電流２Ａ）についても同様に、(a)定格電流、(b)最低保証遮断電流値、(c)最低保証遮断電流値での動作時間を求めた。結果を表１に示す。

【００４１】

(a)定格電流：溶断あるいはトリップしないで通電することができる最大電流値

(b)最低保証遮断電流値：１２０秒以内の通電で、必ず溶断あるいはトリップする最小電流値

(c)最低保証遮断電流値での動作時間：最低保証遮断電流値で通電した場合に、溶断あるいはトリップが生じるまでの時間

【００４２】

【表１】

	参考例１	比較例１（電流ヒューズ）	比較例２（ＰＴＣ素子）
(a)定格電流	２Ａ	２Ａ	２Ａ
(b)最低保証遮断電流値	(*1)	３．５Ａ	４Ａ
(c)最低保証遮断電流値での動作時間	５秒	８０秒	１００秒

注(*1)　任意に設定できるが、３Ａ通電時の動作を確認した。

【００４３】

表１の結果から、参考例１によれば、定格電流と遮断電流の差を小さくし、定格電流を超えてから電流が遮断されるまでの時間を著しく短縮できることがわかる。

【００４４】

実施例１

図７の過電流保護装置１Ｇにおいて、雰囲気温度を検出する外部センサとして、図９に示すようにＮＴＣサーミスタを用いた過電流保護装置１Ｉを構成した。この場合、保護素子２Ａ、保護素子２Ａの電圧降下を検出するＩＣ1及びＦＥＴとしては、ぞれぞれ参考例１の過電流保護装置１Ａで使用したものと同様とした。外部センサのＮＴＣサーミスタとしては、BOWTHORPE THERMOMETRICS社製のＤＫＦ１０３Ｂ１０（２５℃において、１０ｋΩ±１０％）を使用した。外部センサのＩＣ2としては、セイコー電子工業社製Ｓ－８０７３７ＡＬ（検出電圧３．７Ｖ）を使用し、抵抗器Ｒ1、Ｒ2としては、それぞれカーボン皮膜抵抗器１０ｋΩ、１ｋΩを使用した。

【００４５】

この外部センサでは、雰囲気温度の上昇と共に、ＮＴＣサーミスタの抵抗が低下し、この抵抗の低下に比例してＮＴＣサーミスタにかかる電圧が低下する。したがって、雰囲気温度の上昇と共に１０ｋΩの抵抗器Ｒ1にかかる電圧が上昇する。また、ＩＣ2が１０ｋΩ

の抵抗器Ｒ1の電圧降下を検出し、その検出電圧がある一定以上となった場合に、ＦＥＴに信号を出力する。従ってこの外部センサを有する過電流保護装置１Ｉによると、雰囲気温度が一定以上に上昇し、１０ｋΩの抵抗器Ｒ1の電圧降下量が一定以上になった場合に、外部センサのＩＣ2から信号電圧がＦＥＴに出力され、ＦＥＴのゲート電位ＥGが変化し、発熱体４に大電流が流れ、低融点金属体６が溶断し、被保護回路への電流を遮断する。

【００４６】

電源としてＤＣ４Ｖを端子Ｂ1、Ｂ2間に接続し、雰囲気温度を２５℃から１１０℃まで変化させたところ、雰囲気温度が１００℃に到達したときに外部センサからＦＥＴに信号電圧が印加され、被保護回路への電流が遮断された。

【産業上の利用可能性】

【００４７】

本発明によれば、安全性が高く、かつ、所定の電流値を超える電流が流れた場合、あるいは外部の動作環境について何らかの異常が検知された場合には、速やかに電流を遮断又は抑制することのできる過電流保護装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【００４８】

【図１】参考例の過電流保護装置の回路図である。

【図２】参考例の他の態様の過電流保護装置の回路図である。

【図３】参考例の他の態様の過電流保護装置の回路図である。

【図４】参考例の他の態様の過電流保護装置の回路図である。

【図５】参考例の他の態様の過電流保護装置の回路図である。

【図６】本発明の他の態様の過電流保護装置の回路図である。

【図７】本発明の他の態様の過電流保護装置の回路図である。

【図８】本発明の他の態様の過電流保護装置の回路図である。

【図９】本発明の実施例の過電流保護装置の回路図である。

【図１０】本発明の過電流保護装置で使用できる保護素子の平面図及び断面図である。

【図１１】従来の過電流保護装置の回路図である。

【符号の説明】

【００４９】

１Ａ、１Ｂ、１Ｃ、１Ｄ、１Ｅ、１Ｆ、１Ｇ、１Ｈ、１Ｉ　過電流保護装置

２Ａ、２Ｂ、２Ｃ　保護素子

３　基板

４　発熱体

５　絶縁層

６　低融点金属体

７ａ、７ｂ　低融点金属体用電極

７ｘ、７ｙ　発熱体用電極

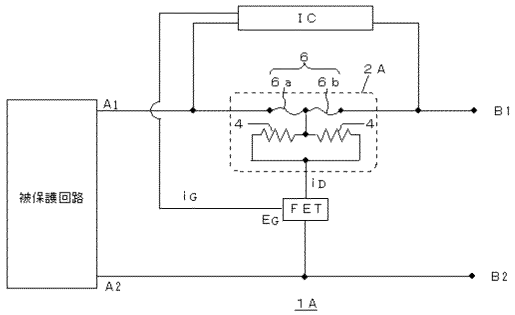
８　内側封止部

９　外側封止部

１０　ＰＴＣ素子

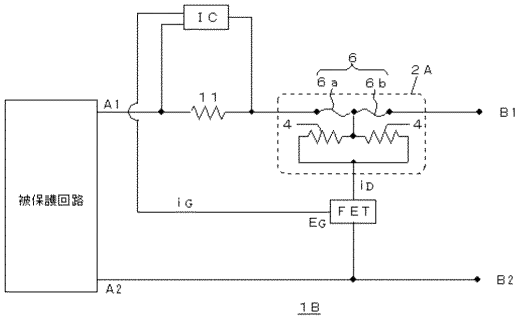
１１　抵抗体

【図１】



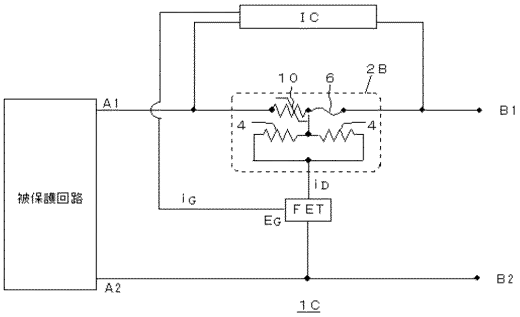
1A

【図２】



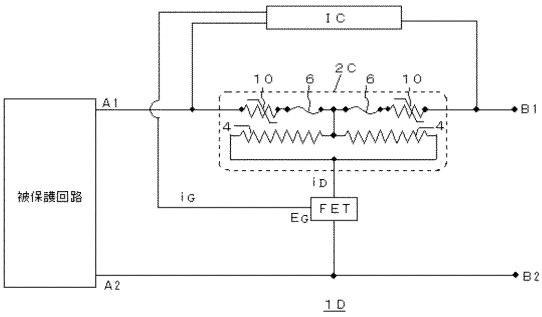
1B

【図３】



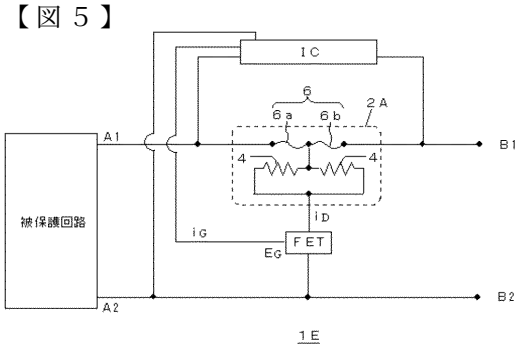
1C

【図４】



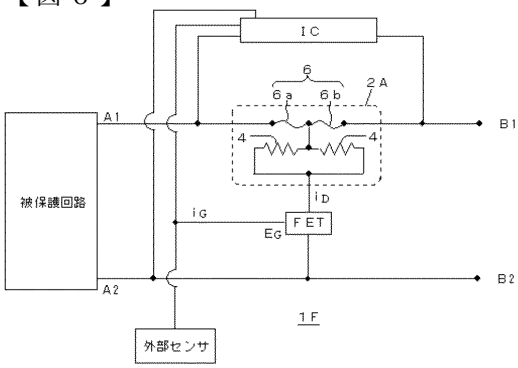
1D

【図５】



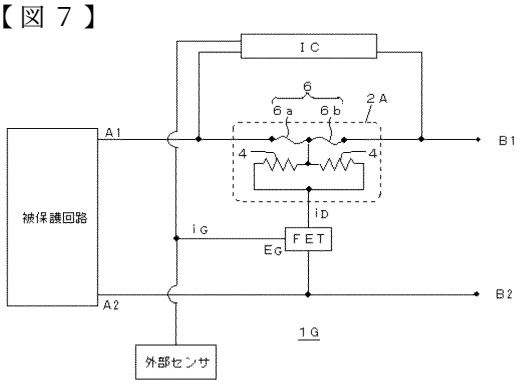
1E

【図６】



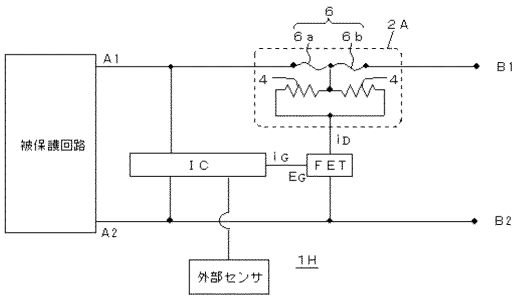
1F

【図７】



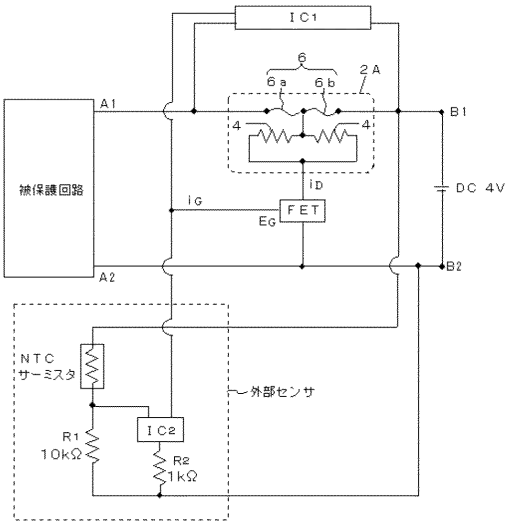
1G

【図８】



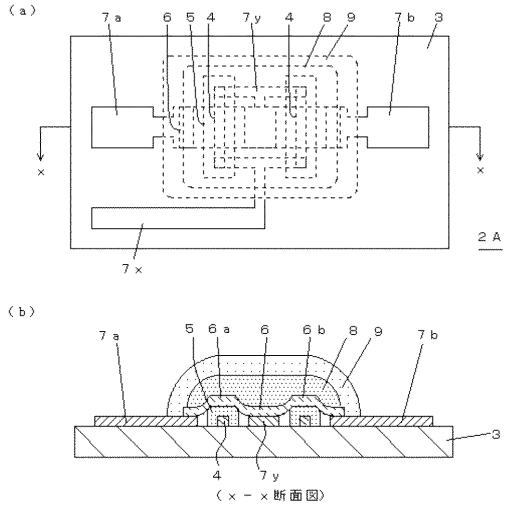
1H

【図９】

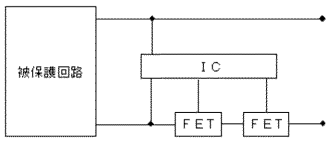

ＩＣ1
6
6ａ
6ｂ
2Ａ
A1
B1
4
4
被保護回路
iD
iG
FET
EG
DC 4V
A2
B2
NTC
サーミスタ
外部センサ
R1
10kΩ
ＩＣ2
R2
1kΩ

1Ｉ

【図１０】


（ａ）
7ａ
6
5
4
7ｙ
4
8
9
7ｂ
3
×
×
2Ａ
7×
（ｂ）
7ａ
5
6ａ
6
6ｂ
8
9
7ｂ
3
4
7ｙ
（ｘ－ｘ断面図）

【図１１】


被保護回路
ＩＣ
FET
FET

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 5G013 AA02 BA01 CA02
5G502 AA02 BA08 EE06