

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5351860号
(P5351860)

(45) 発行日 平成25年11月27日(2013.11.27)

(24) 登録日 平成25年8月30日(2013.8.30)

(51) Int.Cl. F I
 HO 1 H 37/76 (2006.01) HO 1 H 37/76 P
 HO 1 H 37/76 F

請求項の数 12 外国語出願 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2010-198312 (P2010-198312)	(73) 特許権者	501231543 乾坤科技股▲ふん▼有限公司 台湾 新竹科学工業園區研發二路二號
(22) 出願日	平成22年9月3日(2010.9.3)	(74) 代理人	110000383 特許業務法人 エビス国際特許事務所
(65) 公開番号	特開2011-60762 (P2011-60762A)	(72) 発明者	王 鐘雄 台湾新竹市東區金山23街50巷11號
(43) 公開日	平成23年3月24日(2011.3.24)	(72) 発明者	林 鴻銘 台湾新竹縣竹北市新光街278號
審査請求日	平成22年11月2日(2010.11.2)	(72) 発明者	江 朗一 台湾基隆市仁愛區獅球路53巷25號3樓
(31) 優先権主張番号	098129874	(72) 発明者	羅 文翔 台湾台北市内湖區康寧路3段99巷17弄16號1樓
(32) 優先日	平成21年9月4日(2009.9.4)		
(33) 優先権主張国	台湾(TW)		
(31) 優先権主張番号	098129872		
(32) 優先日	平成21年9月4日(2009.9.4)		
(33) 優先権主張国	台湾(TW)		
(31) 優先権主張番号	099115506		
(32) 優先日	平成22年5月14日(2010.5.14)		
(33) 優先権主張国	台湾(TW)		
前置審査			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 保護装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板と、

該基板によって支持された導電部分であって、第1電極と第2電極との間に電氣的に接続された金属素子を備え、該金属素子は前記第1および第2電極の融点よりも低い融点を有する犠牲構造として機能する、導電部分と、

前記金属素子と前記基板の間に配置され、前記金属素子の融点よりも低い融点を有する第1補助媒体とを備え、

該第1補助媒体は前記金属素子の融解時の破断を促進し、

前記基板によって支持され、少なくとも前記第1補助媒体に熱を与える発熱素子を更に備え、

前記発熱素子は、前記金属素子と前記基板との間に支持され、

前記金属素子と前記基板との間に配置された中間支持部を更に備え、前記第1補助媒体は中間支持部の少なくとも一方の側に配置され、

前記第1補助媒体及び前記中間支持部は前記発熱素子よりも前記金属素子側に配置され

、
 前記第1補助媒体及び前記中間支持部と前記発熱素子との間には断熱層が配置されている

保護装置。

【請求項2】

前記金属素子と前記中間支持部との間に第 1 中間層を更に備え、該第 1 中間層は前記金属素子の融点よりも低い第 1 融点を有する、請求項 1 に記載の保護装置。

【請求項 3】

前記金属素子と前記第 1 および第 2 電極の間に第 2 中間層を更に備え、該第 2 中間層は前記第 1 中間層の融点よりも高い融点を有する、請求項 2 に記載の保護装置。

【請求項 4】

前記第 1 中間層は前記第 1 融点を有する第 1 はんだ材料を備え、前記第 2 中間層は前記第 2 融点を有する第 2 はんだ材料を備える、請求項 3 に記載の保護装置。

【請求項 5】

前記基板によって支持され、少なくとも前記中間支持部に熱を与える発熱素子を更に備える、請求項 1 に記載の保護装置。

10

【請求項 6】

前記発熱素子は、前記金属素子と前記基板との間に支持される、請求項 5 に記載の保護装置。

【請求項 7】

前記発熱素子は、前記基板の前記金属素子側とは反対側で支持される、請求項 5 に記載の保護装置。

【請求項 8】

前記発熱素子と、前記第 1 および第 2 電極との間に断熱部を更に備え、前記中間支持部への熱伝達速度が、前記第 1 および第 2 電極への熱伝達速度よりも高い、請求項 5 に記載の保護装置。

20

【請求項 9】

少なくとも第 1 電極は、前記金属素子の方へ延在する突起部を有し、該突起部は融解した金属素子と追加的に接触する、請求項 1 に記載の保護装置。

【請求項 10】

前記中間支持部は、前記発熱素子に結合された電極の延長部分を備えている、請求項 1 に記載の保護装置。

【請求項 11】

前記中間支持部は、前記金属素子と接触するノッチ構造を備える、請求項 1 に記載の保護装置。

30

【請求項 12】

前記基板は前記第 1 電極および前記第 2 電極の下方に第 1 断熱ブロックおよび第 2 断熱ブロックを備え、前記第 1 断熱ブロックの熱伝導係数は前記第 2 断熱ブロックの熱伝導係数よりも大きい、請求項 1 に記載の保護装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子機器に適用される保護装置および特に過電流および過電圧を防止することができる保護装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

近年、情報技術（IT）開発の時流により、携帯電話、コンピュータおよび個人情報端末のような IT 製品はありふれている。それらによって、食品、衣類、住居、旅行、教育および娯楽といったさまざまな側面での要望が満たされており、人々はますます IT 製品に依存している。しかしながら、最近、充電および放電中における、携帯用電子製品のバッテリーの爆発に関する報道があった。それ故、業界は、過電圧または過電流が原因で、充電および放電中にバッテリーが爆発しないように、バッテリーの充電および放電中に用いられる保護手を強化している。

【0003】

従来技術によって提供される保護装置の保護方法によれば、保護装置の温度ヒューズ

50

はバッテリー回路と直列接続され、保護装置の温度ヒューズおよびヒーターは、例えば電界効果トランジスタ（FET）および集積回路（IC）といった制御装置に電氣的に接続されている。このようなやり方では、ICが過電圧を検知すると、このICはFETを作動させるため、温度ヒューズを融解させるまで加熱する電流がヒーターに流れるように、それによってバッテリー回路を非接続とし、過電圧から保護する。加えて、過電流が生じたときには、温度ヒューズに大量の電流が流れ、温度ヒューズが融解し、それによってバッテリー回路を非接続とし、過電流からの保護がなされる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、過電流および過電圧を効果的に防止する、保護装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

一態様において、本発明は、電気回路の保護装置を提供する。該保護装置は、第1電極と第2電極との間に電氣的に接続された金属素子を有する導電部分を支持する基板、および金属素子と基板との間に配置された補助媒体を備え、金属素子は、第1および第2電極の融点よりも低い融点を有する犠牲構造として機能し、補助媒体は金属素子の融解時の破断を促進して、電気回路を過電圧および/または過電流から保護する。保護装置には、基板に支持された発熱素子を設けることができ、少なくとも補助媒体に対して熱を与える。発熱素子は金属素子と基板との間に支持させる、または、基板の発熱素子とは反対側に支持させることができる。

【0006】

本発明の他の実施形態において、保護装置は更に金属素子と基板との間に配置される中間支持部（例えば、もう1つの電極）を備え、補助媒体は中間支持部の少なくとも一方の側面に配置する。中間支持部は更に、金属素子の融解時の破断を促進し、電子回路を保護する。中間支持部は、もしあれば、発熱素子によって熱を与えられる。

【0007】

本発明の実施形態において、保護装置は金属素子と基板との間に配置される第1中間層（例えば、はんだ層）を更に備え、中間層は金属素子の融点よりも低い第1融点を有する。第1中間層は、更に金属素子と溶融し、金属素子の融解時の破断を促進し、電気回路を保護する。更に、第1融点よりも低い融点を有する第2中間層（例えば、もう1つのはんだ層）を金属素子と第1および第2電極との間に設けることができる。

【0008】

本発明の更なる実施形態において、保護装置は、金属素子と第1および第2電極との間に位置する断熱部分を更に有し、中間支持部への熱伝達速度が第1および第2電極への熱伝達速度よりも高い。

【0009】

本発明の更なる実施形態において、少なくとも第1電極が、金属素子に向かって延在する突起部を備え、該突起部によって融解した金属素子と更に接触させ、金属素子の溶融時の破断を促進し、回路を保護する。

【0010】

本発明の実施形態において、本発明は、基板、第1電極、第2電極、補助媒体および金属素子を備えた保護装置を提供する。第1電極は、基板上に配置し、第2電極は、基板上に配置する。補助媒体は、基板上および第1電極と第2電極との間に配置する。金属素子は、第1および第2電極と接続し、補助媒体は基板と金属素子との間に配置する。

【0011】

本発明の実施形態において、保護装置は、第3電極、第4電極、および発熱素子を更に備える。第3電極は、基板の第3周辺部上に配置する。第4電極は、基板の第4周辺部上に配置する。発熱素子は基板上に配置し、第3電極と第4電極との間に配置する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

本発明の実施形態において、保護装置は、基板の第1表面上に配置され、かつ金属素子を覆うハウジングを更に備える。

【 0 0 1 3 】

本発明の実施形態において、中間支持部は、金属素子と接続した中間支持部の表面上にノッチ構造を備える。

【 0 0 1 4 】

本発明の実施形態において、基板は、第1断熱ブロックおよび第1断熱ブロックと接続させた第2断熱ブロックを有し、第1断熱ブロックの熱伝導係数が第2断熱ブロックの熱伝導係数よりも大きい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

上記のように、本発明の保護装置には補助媒体を配置し、この補助媒体を金属素子と発熱素子との間に配置する。ゆえに、発熱素子が熱を発生させたとき、第1補助媒体270は、金属素子280の融解を促進する。更に、保護装置の第1電極および第2電極の少なくとも1つは突起部を有する。従って、発熱素子が熱を発生させたとき、効率的に熱せられる補助媒体が金属素子の融解を促進し、融解した金属素子が表面張力によって突起部に向かって流出し、突起部が融解した金属素子の流出領域および付着領域を増大させ、延在部分と電極とを電気的に接続する融解した金属によって短絡が生ずるのを防止することができる。加えて、本発明の保護装置は低熱伝導層を有し、発熱素子が熱を発生させたとき、その熱を、基板を介して集中的に第3電極に伝達することができるため、第3電極の上方に位置する金属素子の融解量を低減し、過電圧保護または過電流保護を達成することができる。

【 0 0 1 6 】

本発明の、上述のおよび他の特徴および特長をわかりやすくするために、いくつかの実施形態を図面と共に以下に詳細に記載する。

【 0 0 1 7 】

添付図面を本発明の更なる理解のために含め、また本明細書に加えてその一部とする。図面は本発明の実施形態を例示し、図面の説明と共に本発明の原理を説明するのに役立つ。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 A 】 本発明の実施形態による保護装置の概略上面図である。

【 図 1 B 】 図 1 A の保護装置の概略底面図である。

【 図 1 C 】 断面線 I ~ I に沿った図 1 A の保護装置の概略横断面図である。

【 図 1 D 】 断面線 I I ~ I I に沿った図 1 A の保護装置の概略横断面図である。

【 図 2 】 図 1 A の金属素子の他の構造を示す図である。

【 図 3 A 】 本発明の実施形態による保護装置の製造工程を例示する上面図である。

【 図 3 B 】 本発明の実施形態による保護装置の製造工程を例示する上面図である。

【 図 3 C 】 本発明の実施形態による保護装置の製造工程を例示する上面図である。

【 図 4 A 】 図 3 A ~ 図 3 C の保護装置の製造工程を例示する概略底面図である。

【 図 4 B 】 図 3 A ~ 図 3 C の保護装置の製造工程を例示する概略底面図である。

【 図 4 C 】 図 3 A ~ 図 3 C の保護装置の製造工程を例示する概略底面図である。

【 図 5 A 】 本発明の実施形態による保護装置の概略略上面図である。

【 図 5 B 】 図 5 A の保護装置の概略底面図である。

【 図 5 C 】 断面線 I ~ I ' に沿った図 5 A の保護装置の概略横断面図である。

【 図 5 D 】 断面線 I I ~ I I ' に沿った図 5 A の保護装置の概略横断面図である。

【 図 6 A 】 本発明の実施形態による保護装置の概略上面図である。

【 図 6 B 】 図 6 A の保護装置の概略底面図である。

【 図 6 C 】 断面 I ~ I ' に沿った図 6 A の保護装置の概略横断面図である。

10

20

30

40

50

【図 7 A】本発明の実施形態による保護装置の概略上面図である。

【図 7 B】図 7 A の保護装置の概略底面図である。

【図 7 C】断面 I ~ I ' に沿った図 7 A の保護装置の概略横断面図である。

【図 7 D】断面 I I ~ I I ' に沿った図 7 A の保護装置の概略横断面図である。

【図 8 A】本発明の他の実施形態による保護装置の概略上面図である。

【図 8 B】図 8 A の保護装置の概略底面図である。

【図 8 C】断面 I I I ~ I I I ' に沿った図 8 A の保護装置の概略横断面図である。

【図 9 A】本発明の他の実施形態による保護装置の概略横断面図である。

【図 9 B】破断後の図 9 A の保護装置の概略横断面図である。

【図 10】本発明の他の実施形態による保護装置の概略横断面図である。

10

【図 11】本発明の他の実施形態による保護装置の概略横断面図である。

【図 12】本発明の他の実施形態による保護装置の概略横断面図である。

【図 13】本発明の他の実施形態による保護装置の概略横断面図である。

【図 14】本発明の更に他の実施形態による保護装置の概略横断面図である。

【図 15】本発明の更に他の実施形態による保護装置の概略横断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

本発明の好適な実施形態を詳細に記し、その実施形態を添付図面に例示する。可能な限り、同じ参照番号を、図面中および説明中において、同一のまたは同様の部分を示すために用いる。

20

【0020】

図 1 A ~ 図 1 D を参照するに、本発明の実施形態において、保護装置 200 を提供する。本発明の保護装置 200 は、基板 210、第 1 電極 220、第 2 電極 230、第 3 電極 240、第 4 電極 250、発熱素子 260、第 1 補助媒体 270、および導電部分を含む。第 1 電極 220、第 2 電極 230、第 3 電極 240 および第 4 電極 250 は、それぞれ基板 210 上に配置されている。ここで、導電部分は基板 210 に支持され、第 1 電極 220 と第 2 電極 230 との間に電氣的に接続される金属素子 280 を含む。

【0021】

詳細には、本実施形態において、基板 210 は、中央部分 C と、この中央部分 C を囲む、第 1 周辺部 212、第 2 周辺部 214、第 3 周辺部 216 および第 4 周辺部 218 を有する。第 1 周辺部 212 は、第 2 周辺部 214 に対応して配置され、第 3 周辺部 216 は、第 4 周辺部 218 に対応して配置される。第 1 電極 220、第 2 電極 230、第 3 電極 240 および第 4 電極 250 は、それぞれ、第 1 周辺部 212、第 2 周辺部 214、第 3 周辺部 216 および第 4 周辺部 218 上に配置される。基板 210 は、第 1 表面 S1、および、第 1 表面 S1 と反対側の第 2 表面 S2 を有する。第 1 電極 220、第 2 電極 230、第 3 電極 240 および第 4 電極 250 は、第 1 表面 S1 から第 2 表面 S2 まで延在する。しかしながら、本発明はこの構成に限定されるものではなく、第 1 表面 S1 もしくは第 2 表面 S2 上での各々の電極の割り当て、または、各々の電極の有無は、必要に応じて決定される。別の実施形態において、第 4 電極 250 は、第 2 表面 S2 上のみ配置することができる。

30

40

【0022】

更にまた、本実施形態によれば、中間支持部 242、第 3 電極 240 の第 2 延在部 244 は、それぞれ第 1 表面 S1 および第 2 表面 S2 上に配置することができる。本実施形態によれば、中間支持部 242 および第 2 延在部 244 は、それぞれ 2 つの平面上に配置する。これら 2 つの平面はほぼ平行であるが互いに重ならない。第 4 電極 250 の第 3 延在部 252 は、第 2 表面 S2 上に配置され、中央部分 C 上の位置まで延在する。中間支持部 242、第 2 延在部 244 および第 3 延在部 252 は、それぞれ第 1 電極 220 と第 2 電極 230 との間に配置される。加えて、中間支持部 242 の形状は本発明において限定されず、中間支持部を電極との接触がない基板上で独立した部分とすることができ、金属素子の融解時の破断を促進するた

50

めに良好な熱伝導率を有する材料を含むということに留意すべきである。

【0023】

基板210の材料は、セラミック（例えばアルミナ）、ガラスエポキシ樹脂、酸化ジルコニウム（ ZrO_2 ）、窒化ケイ素（ Si_3N_4 ）、窒化アルミニウム（ AlN ）、窒化ボロン（ BN ）または他の無機材料等を含む。第1電極220、第2電極230、第3電極240および第4電極250の材料は、例えば、銀、銅、金、ニッケル、銀白金合金、ニッケル合金および良好な電気伝導率を有する他の材料とする。

【0024】

発熱素子260は、第2表面S2上に配置され、第2延在部244と第3延在部252との間に接続され、第3電極240の中間支持部242は、発熱素子260の上方に配置される（図1Cに示す）。発熱素子260の材料は、二酸化ルテニウム（ RuO_2 ）、無機付着剤中にドーブすることができるカーボンブラック、銅、チタン、ニッケルクロム合金およびニッケル銅合金等を含む。更に、発熱素子260を、その後の製造プロセス、周囲環境の湿度、酸度およびアルカリ度による影響から守るために、発熱素子260はフリット付着剤製またはエポキシ樹脂製の断熱層290によって覆う。

10

【0025】

第1補助媒体270は、基板210の第1表面S1上および中間支持部242の周囲に配置され、第1補助媒体270は金属素子280と基板210の間に配置する。詳細には、本実施形態によれば、第1補助媒体270は、第1電極220、第2電極230、および中間支持部242の中に充填される。特に、第1補助媒体270は、第1電極220、中間支持部242、および基板210によって形成される第1トレンチR1の中に充填すると共に、第2電極230、中間支持部242、および基板210によって形成される第2トレンチR2の中に充填する。言い換えれば、第1補助媒体270は中間支持部242の両側に配置される。第1補助媒体270は、金属素子280の融点よりも低い融点を有し、第1補助媒体270は金属素子280の融解時の破断を促進する。第1補助媒体270は、樹脂、松脂等でできている。

20

【0026】

金属素子280は、第1電極220、中間支持部242および第2電極230の上方に配置され、第1補助媒体270の一部を覆い、第1補助媒体270および中間支持部242は共に、発熱素子260と金属素子280の間に配置され、第1補助媒体270の融点は金属素子280の融点よりも低い。ゆえに、制御素子（例示せず）が過電圧状態を検出し、発熱素子260を作動させ、金属素子280を飛ばす（blow）ための熱を発生させると、補助媒体270は、金属素子280に覆われ、また第1電極220、第2電極230、および中間支持部242によって囲まれるため、補助媒体270は、補助媒体270の上方に配置した金属素子280を効果的に飛ばしやすくし、これにより保護装置の過電圧保護がなされる。言い換えれば、本実施形態の補助媒体270は保護装置200に組み込まれるため、補助媒体270は、金属素子280の融解および流出を容易にし、金属素子280の飛ばしを促進する。第1補助媒体270の利点は、融解した金属素子280が各々の電極上に流れて集まることができるように、融解した金属素子280と各々の電極との間のぬれ性を増大させ、融解した金属素子280自体の凝集力を高め、金属素子280を効果的に飛ばすことができることにある。

30

40

【0027】

金属素子280の材料は、錫鉛合金、錫銀鉛合金、錫インジウムビスマス鉛合金、錫アンチモン合金、錫銀銅合金および低融点を有する他の合金を含む。更に、他の実施形態では、補助媒体F（図2に示す）を、金属素子280a内に埋め込んで、金属素子280aを熱によって飛ばしやすくすることができる。本発明は、過電圧保護および過電流保護を同時になすために、発熱素子を有する保護装置を用いて記載されるが、金属素子280の効果的に飛ばすことの安定性を高めるために、金属素子280の下方に第1補助媒体270を配置することをも、発熱素子を有さない構造に対しても適用して、過電流が生じ金属素子280が熱によって融解されるときに、金属素子280を飛ばすことの安定性を高め

50

ることができるということは、当業者であれば理解できるという点に留意されたい。

【0028】

本実施形態では、補助媒体270が金属素子280を融解しやすくするため、金属素子280の断面積の補助媒体270と各電極との全接触領域に対する割合を適切に調節して、金属素子の飛ばしの良好な安定性を得ることが必要とされる。例えば、金属素子280の断面積の補助媒体270と各電極との間の全接触領域に対する割合は1.3未満とすることができる。特に、保護装置のサイズを小さくしてサージ保護要件は変わらないままとする場合は、補助媒体270と各電極との全接触領域を調整して、よりよい形態とすることができる。例えば、本実施形態では、金属素子280の断面積は、金属素子280中の電流方向に対して垂直な部分の面積(図1Dに示す部分)である。補助媒体270と各電極との間の全接触領域とは、それぞれが、第1電極220、中間支持部242、および第2電極230と接触している第1トレンチR1および第2トレンチR2内の補助媒体270の全表面領域(図1Aおよび図1Cに示す)のことをいう。

10

【0029】

更に、補助媒体270は、融解した金属素子280と各電極との間のぬれ性も凝集力も増大させるため、金属素子280が飛ばされたときに、融解した金属素子280は、第1電極220、第2電極230、および中間支持部242上に集まりこれにより融解した金属が、中間支持部242、第1電極220または第2電極230を短絡するのを防止する。このようにして、更に確実に、過電圧および過電流を防止するために金属素子280を効率的に飛ばすことができる。要するに、金属素子280の断面積の補助媒体270と各電極との全接触領域に対する割合を1.3未満にすると、金属素子280を効果的に飛ばすことの信頼性が向上する。

20

【0030】

保護装置200の製造方法を以下に詳述する。図3A~図3Cは、本発明の1つの実施形態による保護装置を製造するための工程を例示する上面図であり、図4A~図4Cは、図3A~図3Cの保護装置の底面図である。図1A~図1Dにおける各要素は、図3A~図3Cおよび図4A~図4Cにおけるものと同一の名称、同一の符号により表されるが、類似した素材をも表す点に留意されたい。従って、本願明細書においては詳細な説明を繰り返さない。

【0031】

最初に、図3Aおよび図4Aに示すように、第1表面S1およびその反対側に第2表面S2を有する、基板210を準備する。第1電極220、第2電極230、第3電極240および第4の電極250を、基板210の上に形成し、かつ第1表面S1から第2表面S2まで延在させる。電極は、印刷、電気めっき、スパッタリングまたは他の手段によって形成する。

30

【0032】

本実施形態では、第3電極240の中間支持部242および第2延在部分244をそれぞれ、第1表面S1および第2表面S2の上に配置する。第4電極250の第3延在部分252も第2表面S2上に配置させる。中間支持部242、第2延在部分244、および第3延在部分252はそれぞれ、第1電極220と第2電極230との間に配置する。

40

【0033】

次に、図4Bおよび図4Cに示すように、発熱素子260を基板210の第2表面S2上に形成し、第2延在部分244および第3延在部分252に、例えば、厚膜印刷により電氣的に接続する。その後、発熱素子260を、その後の製造プロセス、周囲環境の湿度、酸度およびアルカリ度による影響から守るために、発熱素子260を、断熱層290によって被覆する。

【0034】

次いで、図3Bに示すように、第1電極220、第2電極230、および第3電極240の中間支持部242の上に、例えばコーティングすることによって、中間層としてのんだ層Dを形成する。その後、補助媒体270を、第1電極220と、第2電極230と

50

、中間支持部 242 との間に、基板 210 の上に、例えばコーティングにより形成する。はんだ層 D の素材は、錫 - 鉛合金、錫 - 銀合金、金、銀、錫、鉛、ビスマス、インジウム、ガリウム、パラジウム、ニッケル、銅、それらの合金、および他の金属素材を含み、はんだ層 D は、融解したはんだ層 D と金属素子 280 との間の表面張力を低減させると共に、金属素子 280 を膨張させて確実に飛ばすために、更に 10% ~ 15% の補助媒体を含むことができる。しかしながら、他の実施形態では、金属素子 280 は、第 1 電極 220、第 2 電極 230、および中間支持部 242 に、はんだ層 D を配置することなく、超音波溶着技術を用いて固定させることができる。更に、他の実施形態では、はんだ層 D の材料が、はんだ合金と、例えば 10 ~ 15% の補助媒体材料とを含む場合に、第 1 補助媒体 270 の形成は、補助媒体材料を軟化して、第 1 電極 220 と、第 2 電極 230 と、中間支持部 242 との間を基板 210 に流れるように、はんだ層 D を加熱する（例えば 120 °C 以上）工程を含む。補助媒体材料の量が不十分な場合には、第 2 補助媒体（例示せず）を選択的に加えることができる。

10

【0035】

その後、図 3 C に示すように、金属素子 280 を、補助媒体 270 が金属素子 280 と基板 210 との間に挟まれるように、第 1 電極 220、第 2 電極 230、および第 3 電極 240 の中間支持部 242 上に、はんだ層 D を介して配置する。特に、はんだ層 D は金属素子 280 の融点よりも低い融点を有する。これにより、基板 210 の下方の発熱素子 260 が熱を発生させるときに、基板 210 の上方の補助媒体 270 は、この補助媒体の上方に配置された金属素子 280 を融解しやすくする。

20

【0036】

図 5 A ~ 図 5 D には、本発明の他の実施形態の保護装置 200 a を示している。本実施形態の保護装置 200 a は、図 1 A ~ 図 1 D の保護装置 200 と類似しているが、保護装置 200 a の、発熱素子 260、第 2 延在部 244、第 3 延在部分 252、および断熱層 290 の全てを、基板 210 の第 1 表面 S1 上に配置する点が、主な相違点である。

【0037】

詳細には、第 2 延在部分 244 および第 3 延在部分 252 は、第 1 表面 S1 上で、第 1 電極 220 と第 2 電極 230 との間に配置する。発熱素子 260 は、第 2 延在部 244 と第 3 延在部 252 との間に配置し、断熱層 290 は、発熱素子 260、第 2 延在部 244 および第 3 延在部 252 を覆う。第 3 電極 240 の中間支持部 242 は、断熱層 290 上にまで延びて位置する。補助媒体 270 は、断熱層 290 で、中間支持部 242 の周囲に配置する。金属素子 280 は、第 1 補助媒体 270 が金属素子 280 と断熱層 290 との間に配置されるように、第 1 電極 220 および第 2 電極 230 に渡って、補助媒体 270 および中間支持部 242 を覆う。従って、発熱素子 260 が熱を発生させると、金属素子 280 を融解させるように、補助媒体 270 および断熱層 290 を経て金属素子 280 へ熱が伝達される。このように、金属素子 280 に直接接触している補助媒体 270 は金属素子 280 の融解を容易にする。本実施形態によれば、中間支持部 242 および第 2 延在部 244 を、ほぼ平行であるが互いに重ならない 2 つの平面上にそれぞれ配置する（図 5 C および図 5 D に示す）。

30

【0038】

更に、保護装置 200 a の製造方法は、図 1 A ~ 図 1 D に示した保護装置 200 の製造方法（図 3 A ~ 図 3 C および図 4 A ~ 図 4 C に示す）と類似しているが、保護装置 200 a の製造方法において、第 2 延在部分 244、第 3 延在部分 252、発熱素子 260、および断熱層 290 を、基板 210 の第 1 表面 S1 上に形成する工程が最初に施され、その後断熱層 290 の上または上方に延在して位置する中間支持部 242 を形成させる工程が施される点が、相違点である。それから、補助媒体 270 を中間支持部 242 の周囲に形成し、第 1 電極 220、中間媒体 270、中間支持部 242、および第 2 電極 230 を覆う金属素子 280 を形成する。

40

【0039】

図 6 A ~ 図 6 C は、本発明の実施形態の保護装置 300 a を示す。図 6 A ~ 図 6 C の保

50

護装置 300a は、図 1A ~ 図 1D に示した保護装置 200 と類似しているが、図 6A ~ 図 6C の保護装置 300a では、第 1 電極 320 は第 1 突起部 322 を有し、第 2 突起部 330 は第 2 電極 330 を有する点が、主な相違点である。

【0040】

より詳細には、第 1 突起部 322 および第 2 突起部 332 の両方が中間支持部 342 および第 3 電極 340 の間に配置され、距離 L が第 1 突起部 322 と第 2 突起部 332 との間に存在する。本実施形態において、距離 L は 0.1 mm ~ 0.4 mm であることが好ましく、第 1 電極 320 と第 2 電極 330 との短絡を避けることができる。

【0041】

本発明の実施形態によれば、第 1 電極 320 および第 2 電極 330 は、それぞれ、第 1 突起部 322 および第 2 突起部 332 を有するため、融解した金属素子 380 は表面張力の影響を受けて、第 1 突起部 322 および第 2 突起部 330 に向かって流れる。言い換えれば、第 1 突起部 322 および第 2 突起部 332 は、融解した金属素子 380 の流出領域および付着領域を増大させる。ゆえに、融解した金属素子 380 は、第 1 電極 320 と中間支持部 342 との間、または第 2 電極 330 と中間支持部 342 との間に、滞留または残存しないため、短絡現象を防止することができる。

【0042】

加えて、第 1 電極 320 および第 2 電極 330 の形状は、本発明において限定されないということに留意されたい。第 1 電極 320 および第 2 電極 330 は、それぞれの一部として、第 1 突起部 322 および第 2 突起部 332 を有するが、第 1 電極 320 および第 2 電極 330 は、本明細書に示されない他の実施形態によれば、単一のまたは複数の突起部を有することができる。この実施形態も、本発明を適用することのできる技術的範囲に属し、ゆえに本発明の範囲内にある。

【0043】

図 7A は、本発明の実施形態による保護装置の概略上面図である。図 7B は、図 7A の保護装置の概略底面図である。図 7C は、図 7A の断面 I ~ I' に沿った概略横断面図である。図 7D は、図 7A の断面 II ~ II' に沿った概略横断面図である。本発明のもう一つの実施形態によれば、図 7A ~ 図 7D の保護装置 300b は図 6A ~ 図 6C の保護装置 300a と類似しているが、図 7A ~ 図 7D の保護装置 300b が、第 1 電極 320、第 2 電極 330、第 2 電極 330 および中間支持部 342 の上に中間層を有し、この中間層は金属素子 380 の融点よりも低い融点を有する点が、主な相違点である。

【0044】

詳細には、中間層が、金属素子 380 と中間支持部 342 との間にある第 1 中間層 382、および第 1 電極 320 と第 2 電極 330 との間に配置する第 2 中間層 384 を有する。ゆえに、発熱素子 360 が熱を発生させ、第 1 補助媒体 370、金属素子 380、および中間層の全てを融解状態とすると、融解した金属素子 380 は、融解状態にある中間層および補助媒体 370 によってぬれ効果を有し、表面張力の影響を受け第 1 突起部 322 および第 2 突起部 332 に向かって流れる。言い換えれば、融解状態の中間層および補助媒体 370 により、融解した金属素子 380 が第 1 電極 320 と中間支持部 342 との間、または第 2 電極 330 と中間支持部 342 との間に滞留または残存しないため、短絡現象を防止することができる。従って、保護装置 300b の信頼性は更に向上する。

【0045】

加えて、中間層ははんだ材料、例えば、錫 - 鉛合金、錫 / 銀合金 (96.5% 錫、3.5% 銀)、または、金、銀、錫、鉛、ビスマス、インジウム、ガリウム、パラジウム、ニッケルといった金属、または銅とすることができ、はんだ材料には更にフラックスを含めることができる。本実施形態では、第 1 中間層 382 および第 2 中間層 384 は、それぞれ第 1 融点を有する第 1 はんだ層および第 2 融点を有する第 2 はんだ層を含む。

【0046】

特に、本発明の実施形態によれば、金属素子 380 の融点を第 2 中間層 384 の融点よりも高くし、第 2 中間層 384 の融点を保護装置 300c が回路板 (例示せず) 上に集ま

10

20

30

40

50

る際の温度（集合物の融点）よりも高くする。更に、金属素子 380 の融点を第 2 中間層 384 の融点よりも高くし、第 2 中間層 384 の融点を第 1 中間層 382 の融点よりも高くする。

【0047】

本発明の実施形態によれば、第 1 中間層 382 の融点は第 2 中間層 384 の融点よりも低い。そのため、発熱素子 360 が熱を発生させるときに、第 1 中間層 382 を金属素子 380 と熔融し、金属素子 380 の融点が低下し、金属素子 380 の融解時間が低減される。詳細には、第 1 中間層 382 の融点が、第 2 中間層 384 の融点を保護装置 300c が回路板（例示せず）上に集まる際の温度（集合物の融点）よりも低い場合、保護装置 300c 上において第 1 中間層 382 が集まる際、第 1 中間層 382 が最初に金属素子 380 と熔融し、金属素子 380 の融点が低下し、金属素子 380 の融解時間を低減させる。加えて、高い融点を有する第 2 中間層 384 を第 1 電極 320 上および第 2 電極 330 上に形成し、保護装置 300c が回路版（例示せず）に集まる際に、第 2 中間層 384 の融解による金属素子 380 の移動を防止することができ、集合後の抵抗が影響を受けないようにする。

10

【0048】

図 8A ~ 図 8C に示すように、本発明の実施形態によれば、図 8A ~ 図 8C の保護装置 300d は図 6A ~ 図 6C の保護装置 300a と類似しているが、図 8A ~ 図 8C の保護装置 300d では、発熱素子 360、第 2 延在部分 344、および第 3 延在部分 352 に全てが基板 310 の第 1 表面 S1 上に配置する点が、主な相違点である。

20

【0049】

より具体的には、本実施形態によれば、第 2 延在部分 344 および第 3 延在部分 352 を第 1 電極 320 および第 2 電極 330 の間に配置し、発熱素子 360 を基板 310 の第 1 表面 S1 上に配置すると共に、第 2 延在部分 344 および第 3 延在部分 352 と電氣的に接続する。断熱層 390 を中間支持部 342 と第 2 延在部分 344 および第 3 延在部分 352 との間に、すなわち中間支持部 342 を断熱層 390 の一方の表面に配置し、第 2 延在部分 344 および第 3 延在部分 352 を断熱層 390 の反対側の表面に配置する。特に、断熱層 390 上の、中間支持部 342、第 2 延在部分 344 および第 3 延在部分 352 の正投影が重ならない。

【0050】

更に、補助媒体 370 を断熱層 390 の上に配置すると共に、中間支持部 342 と第 1 電極 320 との間、および中間支持部 342 と第 2 電極 330 の間に配置する。金属素子 380 によって第 1 電極 320 の一部、補助媒体 370、中間支持部 342、および第 2 電極 330 を覆い、補助媒体 370 を金属素子 380 と断熱層 390 との間に配置する。従って、発熱素子 360 が熱を発生させたとき、熱は断熱層 390 を介して補助媒体 370 および金属素子 380 に導通され、金属素子 380 を融解させる。一方、金属素子 380 と直接接触する補助媒体 370 も金属素子 380 の融解を促進する。

30

【0051】

図 9A は、本発明の実施形態による保護装置の概略横断面図である。図 9B は、破断後の図 9A の保護装置の概略横断面図である。本実施形態において、図 9A の保護装置 400a は図 1A ~ 図 1D の保護装置 200a と類似しているが、図 9A の 400a が、第 1 断熱層 510 を更に有する点が、主な相違点である。

40

【0052】

より詳細には、保護装置 400a の第 1 断熱層 510 は、基板 410 の第 1 表面 S1 に配置され、第 1 低熱伝導部分 512 および第 1 低熱伝導部分 512 と非接触の第 2 低熱伝導部分 514 を有する。ここで、第 1 低熱伝導部分 512 を発熱素子 460 と第 1 電極 420 との間に位置付け、第 2 低熱伝導部分 514 を発熱素子 460 と第 2 電極 430 との間に位置付け、補助媒体 470 により第 1 断熱層 510 の少なくとも一部を覆う。具体的には、第 1 低熱伝導部分 512 を基板 410 と第 1 電極 420 との間に位置付け、第 2 低熱伝導部分 514 を基板 410 と第 2 電極 430 との間に位置付ける。第 1 スペース D1

50

を第1低熱伝導部分512と第2低熱伝導部分514との間に存在させ、第3電極440の中間支持部442を基板410上の第1スペースD1に配置する。ここで、第1断熱層510の材料を、例えば、ガラス材料または高分子材料とする。第1断熱層510の熱伝導係数を基板410の熱伝導係数よりも小さくし、第1断熱層510の熱伝導係数を $2W/(m \cdot K)$ とすることが好ましい。例えば、ガラス材料を、 SiO_2 、 Na_2O_3 、 B_2O_3 、 MgO または CaO 、等とすることができる。例えば、ガラス材料の熱伝導係数は、 $1W/(m \cdot K) \sim 1.5W/(m \cdot K)$ である。高分子材料は、例えば、ポリウレタン(PU)、ポリイミド、エポキシ樹脂または紫外線硬化性樹脂である。高分子材料の熱伝導係数は $0.19W/(m \cdot K) \sim 0.6W/(m \cdot K)$ である。

【0053】

特に、基板410の熱伝導係数は、第1断熱層510の熱伝導係数よりも大きい。すなわち、第1断熱層510と比較して基板410は高熱伝導性層とみなし、発熱素子460によって発生された熱を基板410の中心部を直接通過させることができ、中間支持部442へ迅速に伝達させることができる。確かに、基板410および第1断熱層510を同一材料で作し、すなわち、基板410を低熱伝導性層とみなすことができる。しかしながら、基板410の厚さおよび第1断熱層540の厚さの合計を、実質的に基板410の厚さより大きくする。従って、発熱素子460によって発生された熱を、直接基板410の中心部を通過させることができるため、中間支持部442へ迅速に伝達させることができ、その後、中間支持部442上に配置した金属素子480を最初に融解して、図9Bに示すように、電気回路を過電圧および/または過電流から保護する。言い換えれば、基板410の材料を、本実施形態の効果に影響させることなく、実施要件に従って選択することができる。

【0054】

本実施形態の保護装置400aは、第1断熱層510を有する。従って、発熱素子460が熱を発生させ、その熱を、基板410を通じて電極へ伝えるときに、発熱素子460によって発生された熱の一部は、第1断熱層510によって阻まれ、第1電極420および第2電極430に与えられる熱が低減され、発熱素子460によって発生された熱の残りは、第3電極440を通じて金属素子480に直接伝導され、第3電極440の上方に位置する金属素子480を飛ばす。すなわち金属素子480の融解量を低減させることができる。結果的に、融解した金属素子480の付着領域は、融解した金属素子480の付着領域を、効果的に制御して安定した融解時間と融解条件をつくり、発熱素子460と第3電極440との間の調整誤差を低減することができ、過電圧保護および過電流保護を得る。

【0055】

他の実施形態において、金属素子480の溶融解量が低減するため、過電圧保護時における保護装置400aの作動時間が低減し、また、中間支持部442と第1電極420を、または、中間支持部442と第2電極430を、電気的に接続する融解した金属素子480によって生じた短絡現象を軽減する。このことにより、保護装置400aの信頼性も向上する。更に、中間支持部442を、第1低熱伝導部分512と第2低熱伝導部分514との間に存在する第1スペースD1に配置させるため、補助媒体470は中間支持部442の周辺部へ効果的に充填することができる。ゆえに、中間支持部442は、金属素子480を融解させるための融解時間の安定性を確保するために、より良好なぬれ効果を有することができる。

【0056】

図10は、本発明の他の実施形態による保護装置の概略横断面図である。本実施形態によれば、図10の保護装置400bは図9Aの防護装置400aに類似しているが、図10の保護装置400bの中間支持部442'の電極設計が異なっているという点が、主な相違点である。

【0057】

詳細には、中間支持部442'の一部は、第1スペースD1'上に位置付け、中間支持

10

20

30

40

50

部 4 4 2 ' の残りの部分は第 1 低熱伝導部分 5 1 2 上および第 2 低熱伝導部分 5 1 4 上に位置付ける。具体的には、本実施形態では、第 1 スペース D 1 ' の距離は第 1 スペース D 1 の距離よりも大きく、電極を製作する間に重力によって、中間支持部 4 4 2 ' 中にノッチ構造 C が製造される。すなわち、中間支持部 4 4 2 ' は、第 1 スペース D 1 ' に位置するノッチ構造 C を有し、同じスペースに三次元構造を形成することができる。ゆえに、融解した金属素子 4 8 0 の付着領域を増大させることができる。更に、ノッチ構造 C を第 1 補助媒体 4 7 0 によって充填し、中間支持部 4 4 2 ' が融解した金属素子 4 8 0 を吸着するためのより良好な吸着性を有するようにすることもできる。

【 0 0 5 8 】

図 1 1 は、本発明の他の実施形態による保護装置の概略横断面図である。本実施形態によれば、図 1 1 の保護装置 4 0 0 c は図 9 A の保護装置 4 0 0 a と類似しているが、図 9 A の保護装置 4 0 0 c においては、発熱素子 4 6 0 、第 2 延在部 4 4 4 および第 3 延在部 4 5 2 の全てが基盤 4 1 0 の第 1 表面 S 1 上に配置され、また保護装置 4 0 0 c が第 2 断熱層 5 5 0 a を更に含むという点が、主な相違点である。ここで、第 2 断熱層 5 2 0 a の熱伝導係数は、第 1 断熱層 5 1 0 a の熱伝導係数よりも大きい。

【 0 0 5 9 】

より具体的には、本実施形態では、第 2 延在部分 4 4 4 および第 3 延在部分 4 5 2 を、第 1 電極 4 2 0 と第 3 電極 4 4 0 との間に配置し、発熱素子 4 6 0 を基板 4 1 0 の第 1 表面上に位置づけると共に、第 2 延在部分 4 4 4 および第 3 延在部分 4 5 2 に接続する。特に、基板 4 1 0 の第 1 表面 S 1 上の、中間支持部 4 4 2 、第 2 延在部分 4 4 4 および第 3 延在部分 4 5 2 、の正投影が重ならない。

【 0 0 6 0 】

更に、本実施形態における保護装置 4 0 0 c の第 2 断熱部分 5 2 0 a は、発熱素子 4 6 0 と第 3 電極 4 3 0 の中間支持部 4 4 2 との間に配置する。ここで、第 1 低熱伝導部分 5 1 2 a を第 2 低熱伝導部分 5 1 4 a に接続し、発熱素子 4 6 0 を第 2 断熱層 5 2 0 a と第 1 断熱層 5 1 0 a との間に位置付ける。具体的には、本実施形態における第 1 断熱層 5 1 0 a は、第 3 低熱伝導部分 5 1 6 a および第 4 低熱伝導部分 5 1 8 a を更に含む。第 3 低熱伝導部分 5 1 6 a を第 1 低熱伝導部分 5 1 2 a に接続すると共に、第 3 延在部分 4 5 2 まで延ばし、第 4 低熱伝導部分 5 1 8 a を第 2 低熱伝導部分 5 1 4 a に接続すると共に、第 2 延在部分 4 4 4 まで延ばす。本実施形態において、第 2 スペース D 2 は第 3 低熱伝導部分 5 1 6 a と第 4 低熱伝導部分 5 1 8 a との間に存在し、第 2 断熱層 5 2 0 a の一部は第 3 低熱伝導部分 5 1 6 a 上および第 4 低熱伝導部分 5 1 8 a 上に配置される。加えて、発熱素子 4 6 0 によって発生された熱の大部分を、中間支持部 4 4 2 に伝達するために、第 2 断熱層 5 2 0 a の熱伝導係数を、第 1 断熱層 5 1 0 a の熱伝導係数の数倍大きくすることが好ましい。例えば、第 2 断熱層 5 2 0 a の材料をセラミック材料、例えば、 Al_2O_3 、BN、AlN とすることができる。ここで Al_2O_3 の熱伝導係数は $28 W / (m \cdot K) \sim 40 W / (m \cdot K)$ であり、BN の熱伝導係数は $50 W / (m \cdot K) \sim 60 W / (m \cdot K)$ であり、AlN の熱伝導係数は $160 W / (m \cdot K) \sim 230 W / (m \cdot K)$ である。第 2 断熱層 5 2 0 a の熱伝導係数は、 $8 W / (m \cdot K) \sim 80 W / (m \cdot K)$ とすることが好ましい。

【 0 0 6 1 】

保護装置 4 0 0 c の第 2 断熱層 5 2 0 a は中間支持部 4 4 2 と発熱素子 4 6 0 の間に位置する。従って、発熱素子 4 6 0 が熱を発生させたとき、発熱素子 4 6 0 によって発生された熱の大部分が中間支持部 4 4 2 へ直接伝達され、中間支持部 4 4 2 上に位置する金属素子 4 8 0 が迅速に飛ばされ、金属素子 4 8 0 の融解量を低減し、回路を遮断して効果的な過電圧保護または過電流保護がなされる。

【 0 0 6 2 】

図 1 2 は、本発明の他の実施形態による保護装置の断面図である。保護装置は図 1 2 の 4 0 0 d は、図 1 2 の第 1 断熱層 5 1 0 b および保護装置 4 0 0 d の第 2 断熱層 5 2 0 b が異なった位置に配置される点を除き、図 1 1 の保護装置 4 0 0 c と類似している。

【 0 0 6 3 】

詳細には、第3低熱伝導部分516bおよび第4低熱伝導部分518bは第2断熱層520bに配置され、第2スペースD2'は第3低熱伝導部分516bと第4低熱伝導部分518bとの間に存在し、中間支持部442は第2スペースD2'に配置される。本実施形態における保護装置400dは、第1断熱層510bと第2断熱層520bを同時に有する。従って、発熱素子460が熱を発生させたとき、発熱素子460によって発生された熱の一部は第3低熱伝導部分516bおよび第4低熱伝導部分518bによって阻まれ、これにより第3低熱伝導部分516bおよび第4低熱伝導部分518bの上方に位置する金属素子480へ伝達される熱量を減少させることができる。他の実施形態において、発熱素子460によって発生される熱の残りの部分は、第2断熱層520bおよび中間支持部442を介して金属素子480へ直接伝達され、中間支持部442の上方に位置する金属素子480を飛ばすことができる。結果的に、金属素子480の融解量を低減し、保護装置400dの過電圧保護時の作動時間を減らし、過電圧保護または過電流保護を同時に達成することができる。

10

【 0 0 6 4 】

図13は、本発明の他の実施形態による保護装置の概略横断面図である。本実施形態によれば、図13の保護装置400eは、図13の保護装置400eの基板410aが図9Aの保護装置400aと異なっている点を除いて、図9Aの保護装置400aと類似している。

【 0 0 6 5 】

詳細には、本実施形態の基板410aは、第1の断熱ブロック412aおよび第1断熱ブロックに412aに接続している第2断熱ブロック414aを有する。ここで、第2断熱ブロック414aは第1断熱ブロック412aを囲み、第1断熱ブロック412aおよび第2断熱ブロック414aはほぼ同一平面上にある。中間支持部442は第1断熱ブロック412a上に位置付けられ、第1電極420および第2電極430は第2断熱ブロック414a上に位置する。補助媒体470は、基板410aの第1表面S1上に配置し、中間支持部442と第1電極420との間、および中間支持部442と第2電極430との間に位置付ける。ここで、補助媒体470は、第2断熱ブロック414a一部を覆う。特に、第1の断熱ブロック412aの熱伝導係数は、第2断熱ブロック414aの熱伝導係数よりも大きくする。

20

【 0 0 6 6 】

具体的には、本実施形態において、第1断熱ブロック412aの材料は、例えば、セラミック材料である。セラミック材料は、例えば、 $A_1_2O_3$ 、BNまたはAlNである。第1断熱ブロック412aの熱伝導係数は、 $8W/(m \cdot K) \sim 40W/(m \cdot K)$ であることが好ましい。他の実施形態において、第2断熱ブロック414aの材料は、例えば、ガラス材料または高分子材料である。例えば、ガラス材料は SiO_2 、 Na_2O_3 、 B_2O_3 、 MgO 、 CaO 等とすることができ、高分子材料はポリウレタン(PU)、ポリイミド、エポキシ樹脂または紫外線硬化性樹脂とすることができる。第2断熱ブロック414aの熱伝導係数は、 $2W/(m \cdot K)$ 未満とすることが好ましい。

30

【 0 0 6 7 】

発熱素子460は第1の断熱ブロック412a上に位置する。従って、発熱素子460が熱を発生させたときに、発熱素子460によって発生された熱の大部分は、第1断熱ブロック412aを介して中間支持部442へ直接伝達され、中間支持部442上に位置する金属素子480は迅速に飛ばされ、金属素子480の融解量が低減され、過電圧保護および過電流保護を得る。

40

【 0 0 6 8 】

図14は、本発明の更に別の実施形態による保護装置の概略横断面図である。本実施形態では、図14の保護装置400fは、図14の保護装置400fの基板410bの、第1断熱ブロック412bおよび第2断熱ブロック414bが実質的に同一平面上でない点を除いて、図13の保護装置400eと類似している。

50

V

【0069】

詳細には、第1断熱ブロック412bの厚さを第2断熱ブロック414bの厚さよりも小さくし、第1断熱ブロック412bを第2断熱ブロック414bとノッチVとで囲む。中間支持部442の一部はノッチVに位置づけると共に、第1断熱ブロック412b上に位置付け、中間支持部442の他の部分は第2断熱ブロック414bに位置付ける。具体的には、本実施形態において、ノッチVは第1断熱ブロック412bと第2断熱ブロック414bの間に存在するため、電極の製作工程の間、ノッチ構造C'が重力により中間支持部442において形成される。従って、中間支持部442という同じスペースに三次元構造を形成し、融解した金属素子480の付着領域を増大させることができる。更に、ノッチ構造C'を補助媒体470で充填し、中間支持部442が融解した金属素子480を吸着するためのより良好な吸着性を有するようにすることができる。

10

【0070】

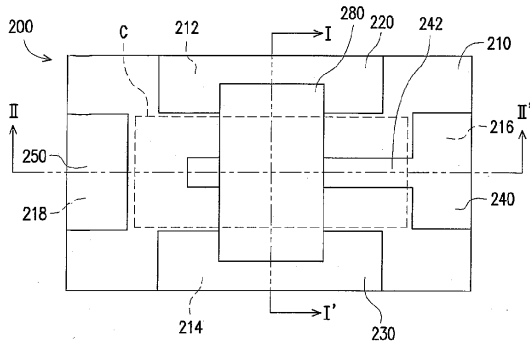
図15は、本発明の更に他の実施形態による保護装置の概略横断面図である。本実施形態では、図15の保護装置400gは図9Aの保護装置400aと類似しているが、図15の保護装置400gはハウジング装置495を含む点が、相違点である。詳細には、ハウジング装置495を基板410の第1表面S1に配置さし、金属素子480を保護するために金属素子480を覆い、融解した金属素子480、補助媒体470、および中間層485が溢れ出すことによって生じる回路干渉といった問題を防止する。ここで、ハウジング装置495の材料は、例えば、アルミナ、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ナイロン、熱硬化性樹脂、紫外線硬化性樹脂またはフェノールホルムアルデヒド樹脂を含む。

20

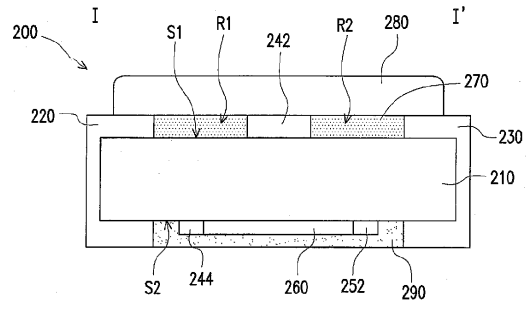
【0071】

上記実施形態は、実施形態の例示であることに留意されたい。本明細書に示されない他の実施形態において、当業者は、実施要件に従って上記構成要素を選択し、またはそれらを組み合わせて、所望の技術的效果を得ることができる。上述からみて、以下の請求項およびそれらに相当するものの範囲内にあるならば、本発明の修正変更を、本発明に包含させることを目的とする。

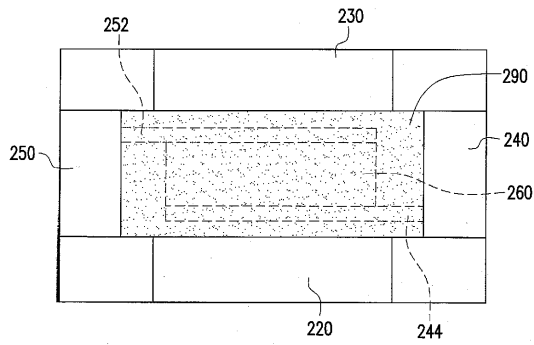
【図 1 A】



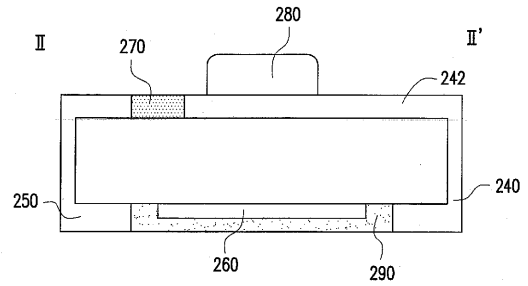
【図 1 C】



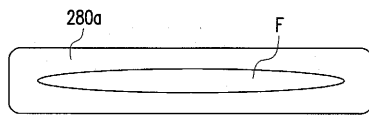
【図 1 B】



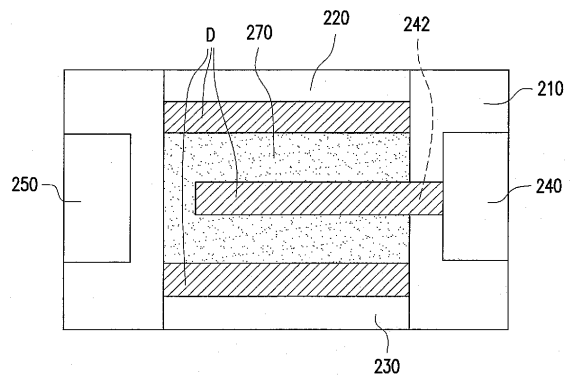
【図 1 D】



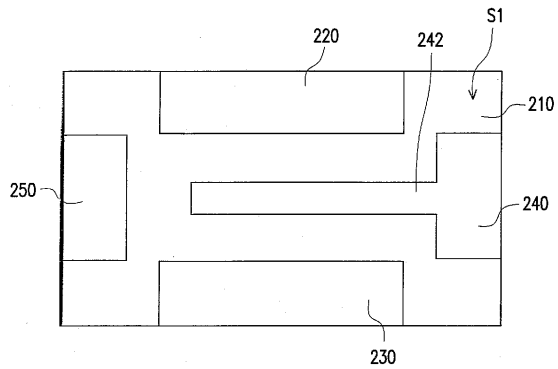
【図 2】



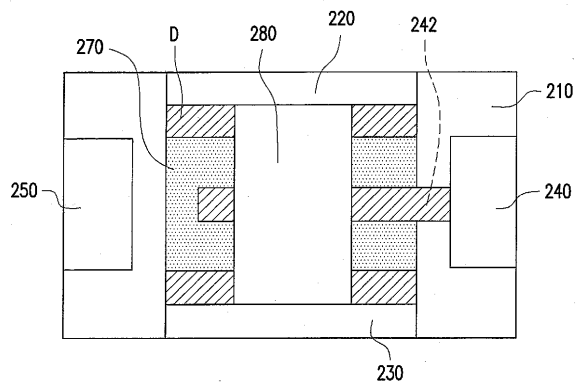
【図 3 B】



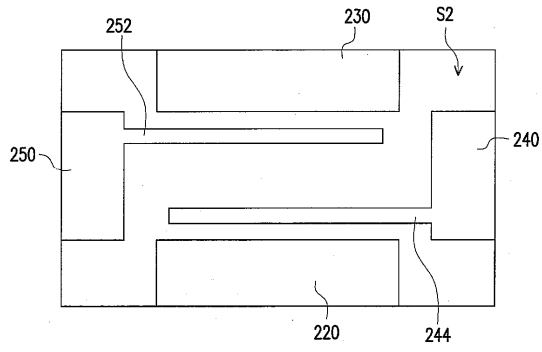
【図 3 A】



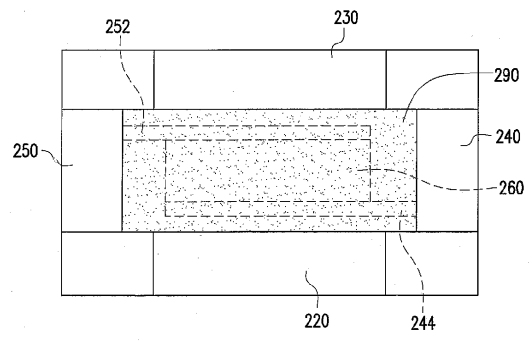
【図 3 C】



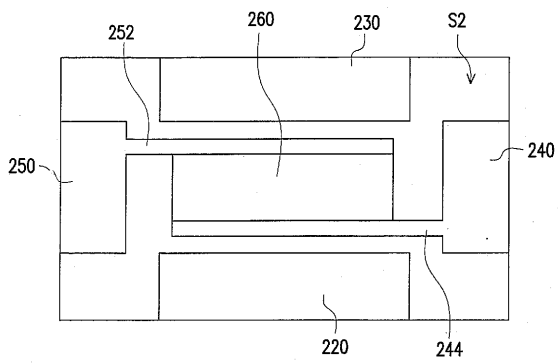
【 図 4 A 】



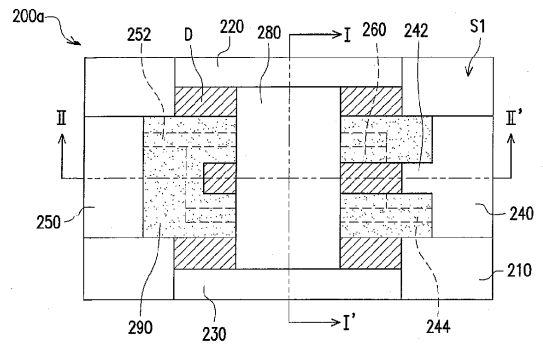
【 図 4 C 】



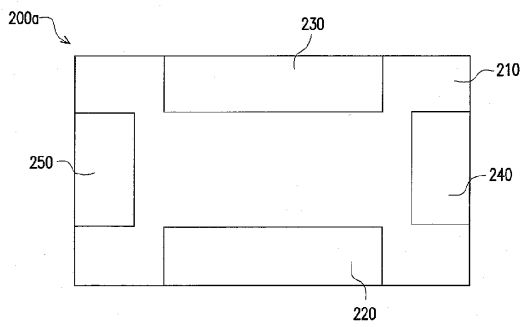
【 図 4 B 】



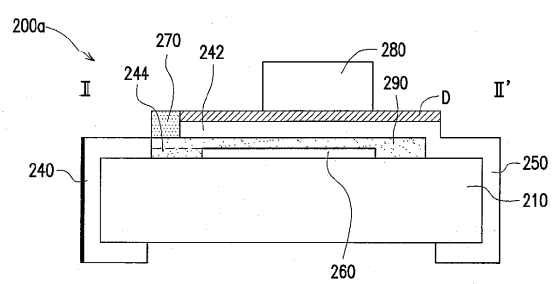
【 図 5 A 】



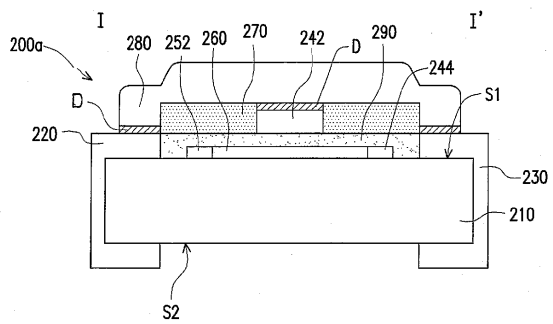
【 図 5 B 】



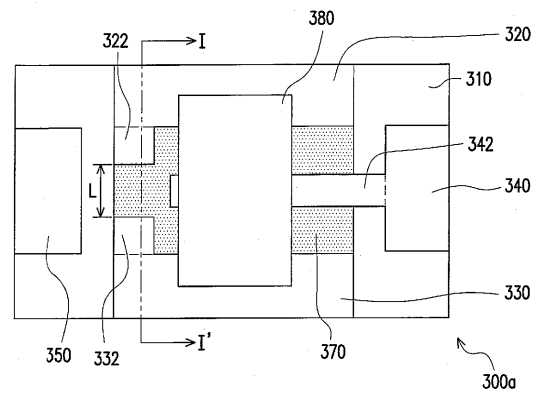
【 図 5 D 】



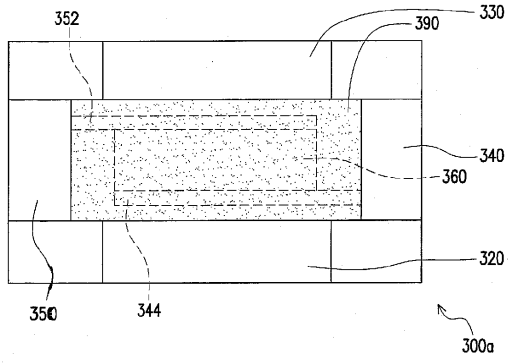
【 図 5 C 】



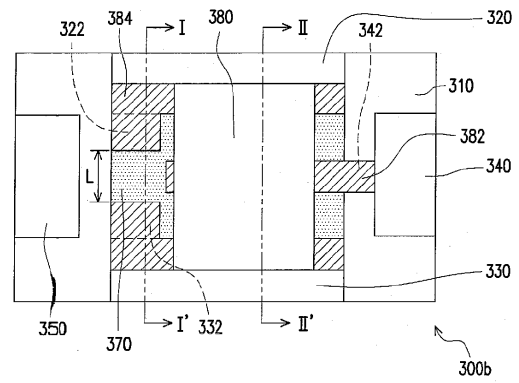
【 図 6 A 】



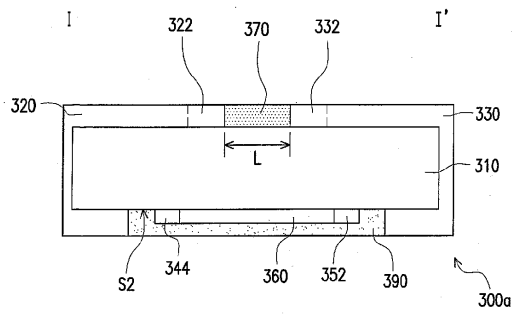
【図 6 B】



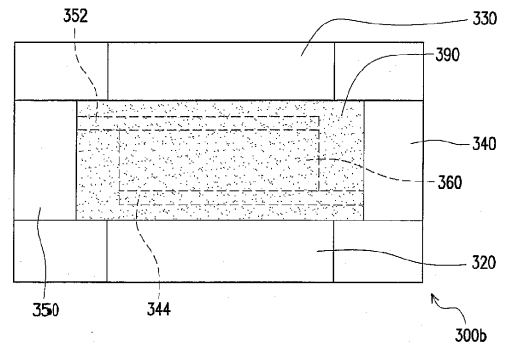
【図 7 A】



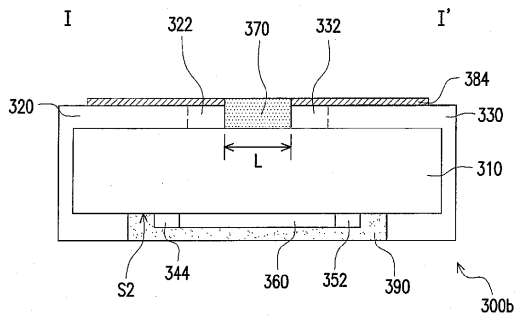
【図 6 C】



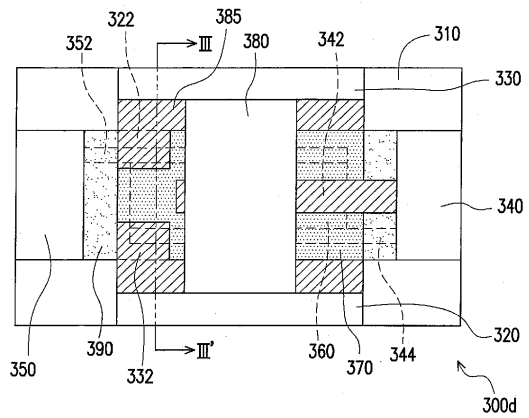
【図 7 B】



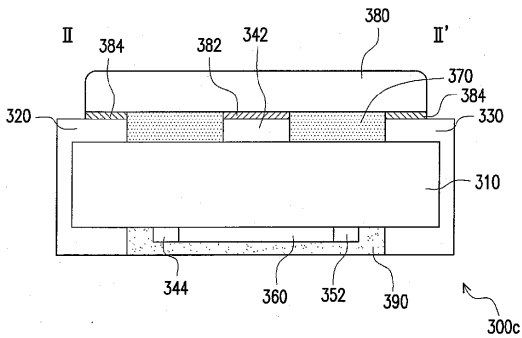
【図 7 C】



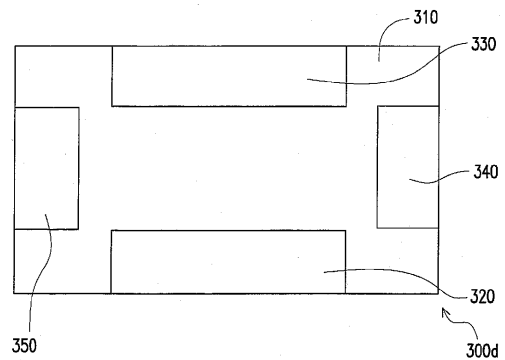
【図 8 A】



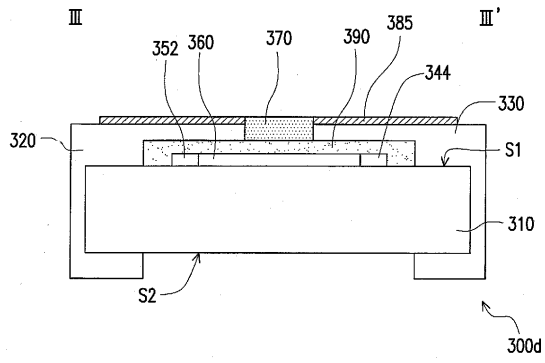
【図 7 D】



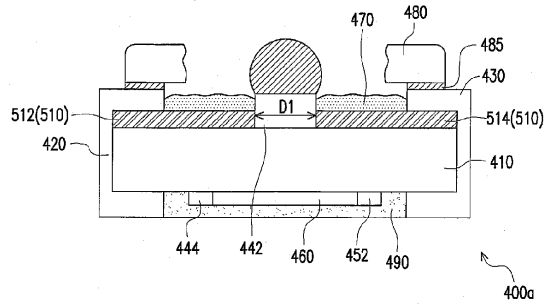
【図 8 B】



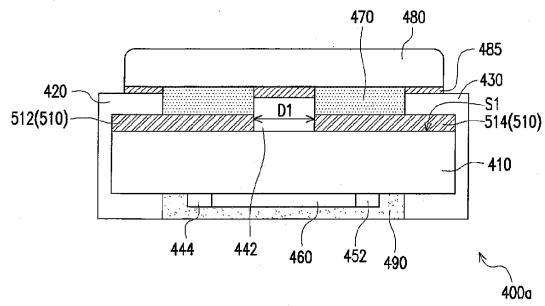
【 図 8 C 】



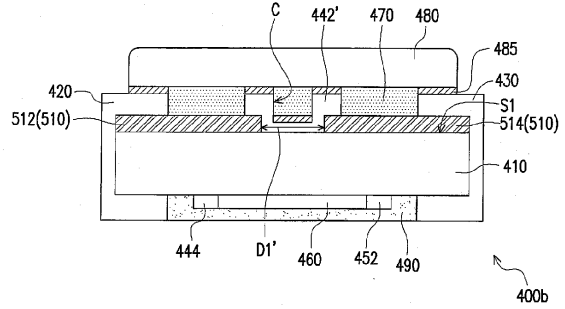
【 図 9 B 】



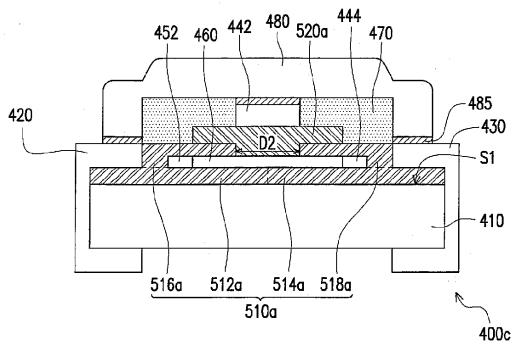
【 図 9 A 】



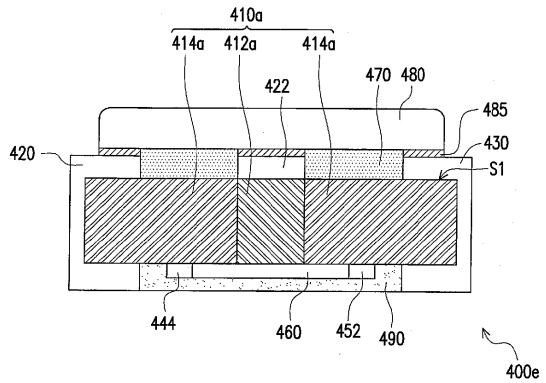
【 図 1 0 】



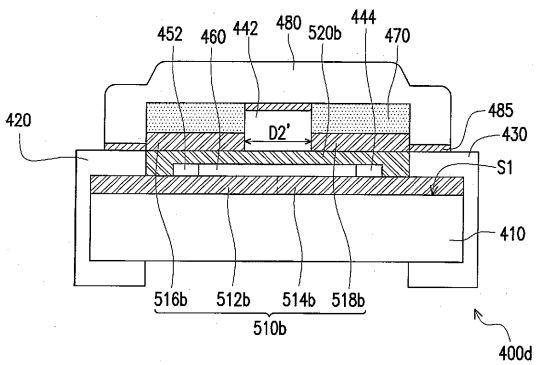
【 図 1 1 】



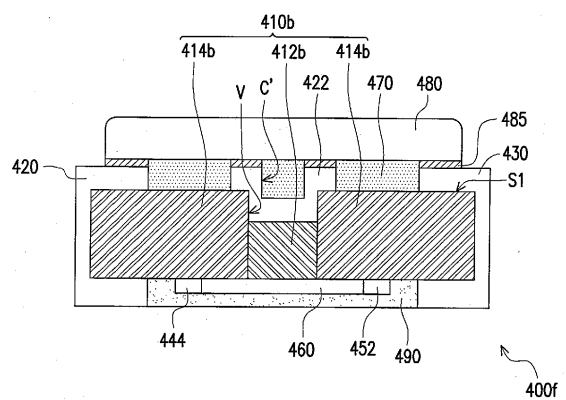
【 図 1 3 】



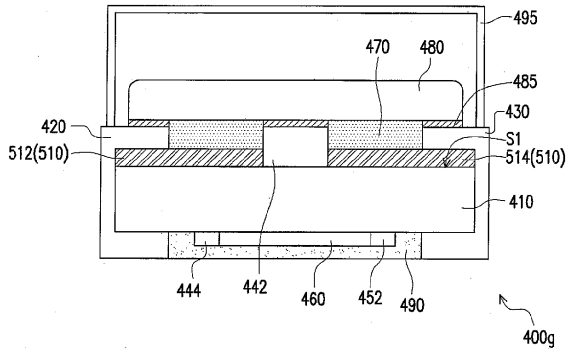
【 図 1 2 】



【 図 1 4 】



【 図 15 】



フロントページの続き

(72)発明者 陳 國樞
台湾桃園縣中 歴 市後興路1段18號

審査官 段 吉享

(56)参考文献 実開昭62-043440(JP,U)
特開2004-185960(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01H 37/76, 69/02, 85/00-85/62, 87/00