

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5113064号
(P5113064)

(45) 発行日 平成25年1月9日 (2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日 (2012.10.19)

(51) Int.Cl. F I

HO 1 H 85/175 (2006.01)

HO 1 H 85/06 (2006.01)

HO 1 H 85/11 (2006.01)

HO 1 H 85/12 (2006.01)

HO 1 H 85/143 (2006.01)

HO 1 H 85/175

HO 1 H 85/06

HO 1 H 85/11

HO 1 H 85/12

HO 1 H 85/143

請求項の数 18 (全 24 頁) 最終頁に続く

| | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-534609 (P2008-534609) | (73) 特許権者 | 501246662 |
| (86) (22) 出願日 | 平成18年10月2日 (2006.10.2) | | リッテルフューズ、インコーポレイティド |
| (65) 公表番号 | 特表2009-510708 (P2009-510708A) | | アメリカ合衆国・イリノイ・60631・ |
| (43) 公表日 | 平成21年3月12日 (2009.3.12) | | シカゴ・ウエスト・ヒギンス・ロード・8 |
| (86) 国際出願番号 | PCT/US2006/038514 | | 755・スイート・500 |
| (87) 国際公開番号 | W02007/041529 | (74) 代理人 | 100064908 |
| (87) 国際公開日 | 平成19年4月12日 (2007.4.12) | | 弁理士 志賀 正武 |
| 審査請求日 | 平成21年10月2日 (2009.10.2) | (74) 代理人 | 100089037 |
| (31) 優先権主張番号 | 60/723, 253 | | 弁理士 渡邊 隆 |
| (32) 優先日 | 平成17年10月3日 (2005.10.3) | (74) 代理人 | 100108453 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | | 弁理士 村山 靖彦 |
| | | (74) 代理人 | 100110364 |
| | | | 弁理士 実広 信哉 |
| | | 最終頁に続く | |

(54) 【発明の名称】 筐体を形成するキャピティをもったヒューズ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、
該基板に付着されたヒューズ素子と、
該基板に付着された第 1 および第 2 の端子と、
前記ヒューズ素子を前記第 1 および第 2 の端子に電氣的に接続する第 1 および第 2 の導体と、
前記基板に連結された筐体と、を有し、
前記筐体は前記第 1 および第 2 の導体を覆って、前記ヒューズ素子の少なくとも 1 部に重なったキャピティを規定し、該キャピティは、前記ヒューズ素子が開になる際に、前記筐体を歪曲することなく前記ヒューズ素子が移動または歪曲する余地を提供し、前記キャピティは、部分的にアーククエンチング材料で満たされることを特徴とする表面実装ヒューズ。

【請求項 2】

前記基板は、FR-4、エポキシ樹脂、セラミック、樹脂コーティングされた箔、ポリテトラフルオロエチレン、ポリイミド、ガラス、およびそれらのいずれかの組み合わせから成るグループから選択された材料から作られることを特徴とする請求項 1 に記載の表面実装ヒューズ。

【請求項 3】

前記ヒューズ素子、第 1 および第 2 の端子、および第 1 および第 2 の導体、の少なくとも

も１つは、銅、スズ、ニッケル、銀、金、それらの合金、およびそれらのいずれかの組み合わせから成るグループから選択された少なくとも１つの材料から作られることを特徴とする請求項１に記載の表面実装ヒューズ。

【請求項４】

前記ヒューズ素子、第１および第２の端子、および第１および第２の導体、の少なくとも１つは、エッチング、金属化、ラミネーティング、接着、およびそれらのいずれかの組み合わせから成るグループから選択されたプロセスによって前記基板に付着されることを特徴とする請求項１に記載の表面実装ヒューズ。

【請求項５】

前記筐体は少なくとも実質的に均一な厚さを持つ蓋部を含むことを特徴とする請求項１に記載の表面実装ヒューズ。

10

【請求項６】

前記筐体は前記蓋部から延在する側壁部を含み、該側壁部は基板に連結されることを特徴とする請求項１に記載の表面実装ヒューズ。

【請求項７】

前記筐体は、機械的、化学的、熱的、またはそれらのいずれかの組み合わせによって前記基板に連結されることを特徴とする請求項１に記載の表面実装ヒューズ。

【請求項８】

前記表面実装ヒューズは、開口のために好ましい位置において、ヒューズ素子の上に類似しない金属の堆積物を含むことを特徴とする請求項１に記載の表面実装ヒューズ。

20

【請求項９】

前記第１および第２の端子は、（ｉ）基板と筐体上にめっきされるか、または（ｉｉ）基板上のみにめっきされる、ことを特徴とする請求項１に記載の表面実装ヒューズ。

【請求項１０】

前記筐体は、（ｉ）少なくとも実質的に硬質であること、（ｉｉ）前記基板と少なくとも実質的に同じフットプリントを持つこと、および（ｉｉｉ）多数のヒューズ素子を覆うようなサイズとされること、から成るグループから選択された少なくとも１つの特徴を有することを特徴とする請求項１に記載の表面実装ヒューズ。

【請求項１１】

基板と、
該基板に付着されたヒューズ素子と、
該基板に付着された第１および第２の端子と、
前記ヒューズ素子を前記第１および第２の端子に電氣的に接続する第１および第２の導体と、

30

前記基板に連結された筐体と、を有し、

前記筐体は基板と異なったフットプリントを有し、前記ヒューズ素子の少なくとも１部に重なったキャビティを規定し、該キャビティは、前記ヒューズ素子が開になる際に、前記筐体を歪曲することなく前記ヒューズ素子が移動または歪曲する余地を提供し、前記キャビティは、部分的にアーククエンチング材料で満たされることを特徴とする表面実装ヒューズ。

40

【請求項１２】

前記筐体は前記第１および第２の導体を覆うことを特徴とする請求項１１に記載の表面実装ヒューズ。

【請求項１３】

前記第１および第２の導体は基板上のみにめっきされることを特徴とする請求項１１に記載の表面実装ヒューズ。

【請求項１４】

基板と、
該基板に付着されたヒューズ素子と、
該基板に付着された第１および第２の端子と、

50

前記ヒューズ素子を前記第 1 および第 2 の端子に電氣的に接続する第 1 および第 2 の導体と、

前記基板に連結された筐体と、を有し、

前記筐体は前記ヒューズ素子の少なくとも 1 部に重なったキャビティを規定し、該キャビティが、(i) 前記ヒューズ素子が開になる際に、前記筐体を歪曲することなく前記ヒューズ素子が移動または歪曲する余地を提供する、および(i i) 部分的にアーククエンチングの、機械的に従順な材料で満たされる、ことを特徴とする表面実装ヒューズ。

【請求項 1 5】

前記筐体は前記第 1 および第 2 の導体を覆うことを特徴とする請求項 1 4 に記載の表面実装ヒューズ。

10

【請求項 1 6】

前記第 1 および第 2 の端子は、(i) 基板と筐体上にめっきされるか、または(i i) 基板上のみにめっきされる、ことを特徴とする請求項 1 4 に記載の表面実装ヒューズ。

【請求項 1 7】

前記筐体は、(i) 少なくとも実質的に硬質であること、(i i) 前記基板と少なくとも実質的に同じフットプリントを持つこと、および(i i i) 多数のヒューズ素子を覆うようなサイズとされること、から成るグループから選択された少なくとも 1 つの特徴を有することを特徴とする請求項 1 4 に記載の表面実装ヒューズ。

【請求項 1 8】

前記筐体は少なくとも実質的に均一な厚さを持つ蓋部を含むことを特徴とする請求項 1 4 に記載の表面実装ヒューズ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の開示事項は、一般的に回路保護に関わり、特にヒューズ保護に関する。

【背景技術】

【0002】

印刷回路基板(「PCB」)は、すべての種類の電気、および電子装備において増加する適用を見いだした。PCB上に置かれた部品は電子デバイスを制御する。セルラー電話やその他の手に持って使う電子デバイスが益々小型に設計され、また生産される状況では、PCB上のスペースを節約する必要性が重大である。

30

【0003】

PCB上に形成された、さらに大規模な電気回路のような電気回路は、電気過負荷に対する保護を必要とする。特に、遠距離通信産業における回路基盤やその他の電気回路は、電気過負荷に対する保護を必要とする。この保護は、PCBに対して物理的に保護される超小型のヒューズによって提供されうる。

【0004】

大抵のヒューズに共通な問題の 1 つは、素子の開路の際におけるヒューズ素子の機械的歪曲の可能性である。ヒューズは 2 つのタイプの過電流状況から保護することができる。その 1 つは、ピークまたは瞬間的な電流がヒューズの定格のピーク電流を上回ること、であり、また他の 1 つは、過負荷状態または $i^2 R$ エネルギーに起因するエネルギー量が全体のエネルギー定格または「合格した」エネルギー定格を上回ること、である。特に、瞬間的な電流の急上昇(サージ)によって起こされたヒューズの開は、ヒューズ素子のかなり深刻な機械的歪曲につながりうる。

40

【0005】

多くの理由から、ヒューズの導電性部分は、電氣的に絶縁される必要がある。ヒューズ素子の機械的歪曲は、絶縁を破壊させるか、開になったヒューズから飛散する可能性がある。密な間隔の PCB 環境では、このような破壊または飛散物は、電子デバイスの他の部品に損害を引き起こしうる。

【0006】

50

自動車のブレードのような特定のヒューズ、またはカートリッジヒューズは、エアギャップまたはアーク障壁を提供するようにサイズを定められ、設定された絶縁ハウジングを備え、開になったヒューズまたは機械的に歪曲されたヒューズ素子のエネルギーを吸収するようになっている。このようなエアギャップおよびアーク障壁は、絶縁コーティングを基板またはヒューズ素子に直接付着する表面実装ヒューズと適合できなかった。

【特許文献1】米国特許出願公開第11/046,367号明細書

【特許文献2】米国特許第5,943,764号明細書(「764特許」)

【特許文献3】米国特許第5,977,860号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

従って、ヒューズの開の際にヒューズ素子の機械的歪曲と混乱に耐えることができる、アーククエンチング能力を持った表面実装ヒューズを提供する必要性がある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

ここに記載されたのは、ヒューズの開の際にヒューズ素子の機械的歪曲と混乱を考慮した表面実装可能なヒューズである。このヒューズは、別のアーククエンチング特徴をも提供することができる。1つの実施の態様において、ヒューズは、基板と、該基板に付着されたヒューズ素子と、該基板に付着された第1および第2の端子と、前記ヒューズ素子を前記第1および第2の端子に電氣的に接続する第1および第2の導体と、前記基板に連結された筐体と、を含む。前記筐体は前記第1および第2の導体を覆うよう構成される。それは、また、前記ヒューズ素子の少なくとも1部に重なったキャビティを規定し、該キャビティがその開口の上への前記ヒューズ素子の歪曲を可能にする。

20

【0009】

前記基板は、FR-4、エポキシ樹脂、セラミック、樹脂コーティングされた箔、ポリテトラフルオロエチレン、ポリイミド、ガラス、およびそれらのいずれかの組み合わせのような、何らかの適切な材料から作られうる。前記ヒューズ素子、第1および第2の端子、および第1および第2の導体のいずれかは、銅、スズ、ニッケル、銀、金、それらの合金、およびそれらのいずれかの組み合わせのような、少なくとも1つの材料から作られる。例えば、端子は、追加の銅層、ニッケル層、銀層、金層、スズ層、および/または、鉛スズ層のような多数の導電層とともにめっきされうる。例えば、ヒューズ素子と導体は一つの銅配線として形成することができ、そこでは素子が導体に対して薄くされ、または狭くされる。前記ヒューズ素子、第1および第2の端子、および第1および第2の導体、の少なくとも1つは、エッチング、金属化、ラミネーティング、接着、およびそれらのいずれかの組み合わせのようなプロセスによって前記基板に付着されうる。

30

【0010】

前記筐体は何らかの適切な絶縁材料から作られ得る。1つの好ましい実施の態様では、その材料は少なくとも実質的に硬質で、その形状を保ち、そして有利なキャビティを維持する。筐体のための適切な材料は硬質のシリコン、ポリカーボネート、FR-4、またはメラミンを含む。

40

【0011】

1つの実施の態様では、前記筐体は蓋部、および該蓋部から延在する側壁部を含む。該蓋部は少なくとも実質的に均一な厚さを持ち、余分で無駄な厚さの領域を持つことなく十分な絶縁が蓋の全領域上に適用されるので、好ましい。1つの実施において、前記延在する側壁部は、例えば機械的、化学的、熱的、またはそれらのいずれかの組み合わせによって前記基板に連結される。

【0012】

一実施の態様では、開口のために好ましい位置において、ヒューズ素子に、スズまたはスズ鉛はんだのような類似しない金属が付着される。スズまたはスズ鉛はんだは銅素子よりも低い融点を持ち、過電流または過負荷状態の際には、より低い融点金属が先に融け、

50

素子に熱を加え、その応答時間を速める。ヒューズ素子は順にその好ましい位置において開になる。

【0013】

筐体は、ベース基板と同じフットプリント(footprint：専有面積)を持つような大きさ(長さと幅)とされうる。あるいは、基板と異なったフットプリントをもつ。同じ場合には、端子は、組み立てられた後で基板と筐体の両方のエッジにめっきされうる。もし異なっている場合には、端子は、筐体と基板が組み立てられる前に基板のエッジにめっきされうる。他の実施の態様では、端子は、(i)基板と筐体上にめっきされるか、または(ii)基板上のみにめっきされる。

【0014】

筐体によって規定されたキャビティは、少なくとも部分的に、機械的に従順な、弾性シリコンのようなアーククエンチング材料(arc-quenching material；アーク消去材料)で充填することができる。従順なシリコンは、ヒューズの開のエネルギーを吸収する。また、その従順な特性は、筐体を混乱させることなく素子が動けるようにする。従順なシリコンまたは他の柔軟な材料が、シリコンと筐体の底との間にスペースかギャップが存在するというような方法で、直接素子に適用されうる。あるいは、従順なシリコンはギャップを完全に充填することができる。

【0015】

硬質の、キャビティを提供するハウジングを、例えばカバー、絶縁基板に固定された多数のヒューズ素子を持つ表面実装ヒューズと共に使用することもできる。「二重ヒューズリンク薄膜ヒューズ」という発明の名称で、2005年1月28日に出願され、本願の最終的な譲受人に譲渡された特許文献1(その全内容は参照として明確にここに組み入れられている)は、そのような多数の素子ヒューズを開示している。

【0016】

ここで、一つのヒューズが、同じ回路または多数の異なる回路の、多数の導電性の配線(線路)を保護することができる。ヒューズのヒューズ素子は、同じように、または異なるように定格されうる。多数の素子は、互いに非対称的な関係に置くことができ、不適切にヒューズを実装することが不可能とは言えないまでも困難である。さらに、はんだ付けの時のヒューズのバランスを助けるように端子とヒューズ素子の金属化に追加して、絶縁基板のある特定の部分が金属化(メタライゼーション)されうる。そのようにして、アンバランスな金属化パターンに起因したはんだ付けの時の潜在的な等しくない表面張力がバランス(均衡化)される。このような追加の金属化は、多素子のヒューズを少なくとも幾分かは配列可能とすることができる。端子は、また、例えばヒューズがPCBにはんだ付けされた後で、ヒューズをひっくり返すことなくヒューズの診断テストを行うことができるように構成される。

【0017】

種々の多素子の実施の態様は、互いに、例えばX字形の関係、平行(並列)な関係、垂直な関係、または十字形の関係を持つヒューズリンクを含む。1つの実施の態様では、それぞれのヒューズリンクは端子の唯一のペアに延びる。他の実施の態様では、ヒューズリンクは、単独の端子、すなわち接地(グランド)または通常の端子を共有する。

【0018】

多素子のヒューズは、筐体を形成する上下のキャビティを持つことができる。筐体を形成するキャビティは、それぞれ、素子と、導体の少なくとも1つの部分または素子からまたは素子に延在する配線を覆う。1つの実施の態様における端子は、上下の筐体と少なくとも実質的に同一平面であるように、多数の導電層と共に組み立てられる。あるいは、基板は、端子または基板の外側エッジが内側の、基板のヒューズ素子部に対して突出するように圧延されるか、または成形されうる。

【0019】

1つの実施の態様では、1つの表面実装ヒューズは1つの基板を含み、1つのヒューズ素子が基板に付着され、そして第1および第2の端子が基板に付着される。表面実装ヒューズ

10

20

30

40

50

ーズは、ヒューズ素子を第 1 および第 2 の端子と電氣的に接続する第 1 および第 2 の導体と、基板に連結された筐体とをさらに含み、該筐体は第 1 および第 2 の導体を覆ってヒューズ素子の少なくとも 1 部に重なったキャビティを規定し、該キャビティはヒューズ素子が開の際に、ヒューズ素子の歪曲を可能にする。

【 0 0 2 0 】

さらに他の実施の態様では、1つの表面実装ヒューズは1つの基板含み、1つのヒューズ素子が基板に付着され、第 1 および第 2 の端子が、基板と、ヒューズ素子を第 1 および第 2 の端子と電氣的に接続する第 1 および第 2 の導体に付着される。表面実装ヒューズは、基板に連結された筐体をさらに含み、該筐体は基板と異なったフットプリントを持ち、ヒューズ素子の少なくとも 1 部に重なったキャビティを規定し、該キャビティは、ヒューズ素子が開の際に、ヒューズ素子の機械的歪曲を可能にする。

10

【 0 0 2 1 】

さらに他の実施の態様では、1つの表面実装ヒューズは1つの基板を含み、1つのヒューズ素子が基板に付着され、第 1 および第 2 の端子が基板に付着され、第 1 および第 2 の導体が第 1 および第 2 の端子と電氣的に接続する。表面実装ヒューズは、基板に連結された筐体をさらに含み、該筐体はヒューズ素子の少なくとも 1 部に重なったキャビティを規定し、該キャビティは、(i) その開口の上への前記ヒューズ素子の機械的歪曲を可能にする、および (i i) 少なくとも部分的にアーククエンチングの、機械的に従順な材料で満たされる。

【 発明の効果 】

20

【 0 0 2 2 】

従って、改善された表面実装可能なヒューズを提供することが、ここで開示された例の利点である。

【 0 0 2 3 】

ここで開示された例の他の利点は、ヒューズ素子が開の際にヒューズ素子の機械的混乱または歪曲の効果を軽減する筐体を提供するキャビティを表面実装ヒューズに提供することである。

【 0 0 2 4 】

ここで開示された例のさらなる利点は、このような表面実装ヒューズと筐体を提供することであり、その状況で、キャビティは機械的に従順なアーククエンチング材料をさらに搭載する。

30

【 0 0 2 5 】

ここで開示された例のさらに他の利点は、このような表面実装ヒューズおよび筐体に、多数のヒューズリンクを持つ一つのヒューズを提供することである。

【 0 0 2 6 】

本発明の追加の特徴および利点は、本発明の以下の詳細な説明および図面の中で記載され、また明白になるであろう。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 7 】

さて、図面を参照すると、特に図 1 において、キャビティを形成する筐体をもったヒューズの 1 つの実施形態が、表面実装ヒューズ 1 0 a によって示されている。ヒューズ 1 0 a は、1つの絶縁基板 1 2 を含む。基板 1 2 は何らかの適切な絶縁材料から作られうる。好ましい実施形態では、その絶縁材料は、電氣的および熱的の両方の絶縁性がある。基板 1 2 のための適切な材料は、F R - 4、エポキシ樹脂、セラミック、樹脂コーティングされた箔、ポリテトラフルオロエチレン、ポリイミド、ガラス、およびそれらのいずれかの適切な組み合わせを含む。

40

【 0 0 2 8 】

導体 3 4 a および 3 4 b、並びに、ヒューズ素子 5 0 が基板に付着され、それは 1 つの実施形態では銅配線であるか、それを含む。導体と素子 5 0 は一つの銅配線から形成される。そしてそれは、素子を形成するように一部分において狭くされるか、および / また

50

は、薄くされる。銅配線は、何らかの適切なエッチングまたは金属化プロセスによって基板 12 上でエッチングされる。基板 12 に金属をエッチングする 1 つの適切なプロセスは、本願の最終的な譲受人に譲渡された米国特許第 5,943,764 号明細書（特許文献 2；「'764 特許」という）に記載されている（その全内容は参照として明確にここに組み入れられている）。ヒューズ 10 a の基板 12 を金属化する他の可能な方法は、導体 34 a および 34 b、並びに素子 50 を基板 12 に接着することである。ヒューズ 10 a の導体 34 a および 34 b を基板 12 に接着するための 1 つの適切な方法は、本願の最終的な譲受人に譲渡された米国特許第 5,977,860 号明細書（特許文献 3）に記載されている（その全内容は参照として明確にここに組み入れられている）。あるいは、導体 34 a および 34 b、並びに素子 50 は銅、スズ、ニッケル、銀、金、それらの合金、およびそれらのいずれかの組み合わせである。

10

【0029】

記載するように、導体 34 a と 34 b は、互いに向かって延在するように狭くされるか、および/または、薄くされる。導体 34 a と 34 b の狭くされた/薄くされた部分は、過電流または過負荷状態の際に最も開になる可能性のある配線のための場所である。従ってこの部分は、ヒューズ素子 50 と呼ばれる。

【0030】

示された実施形態では、類似しない金属堆積物 51 がヒューズ素子 50 上に配置される。一実施形態の堆積物 51 は純粋なスズ、ニッケル、またはスズと鉛の組み合わせ、例えばはんだを含む。堆積物 51 は、導体 34 a、34 b、およびヒューズ素子 50 の銅配線よりも低い融点をもつ。そのために、堆積物 51 は、導体 34 a、34 b、およびヒューズ素子 50 より低い融点をもった何らかの金属または合金でありうる。堆積物 51 の付加は、対応するヒューズ素子 50 が狭められた位置において開となることを確実にする助けとなる。堆積物 51 が過電流状態に起因して昇温する時、合金は融けて、ヒューズ素子 50 への熱伝達の増加した部分をもたらす。そして、それは、導体 34 a および 34 b に沿った他の場所より前に順に融ける。このようにして、ヒューズ 10 a が開になる場所は制御可能で、再現可能である。

20

【0031】

導体 34 a および 34 b は端子 40 a および 42 a と電気的に連通する。'764 特許に記載されているように、端子 40 a および 42 a の 1 つ以上の上に多数の導電層を配置することは好ましくありうる。端子 40 a および 42 b の導電層は、銅、ニッケル、銀、金、スズ、鉛スズ、およびその他の適切な金属の層のいくつかおよび何らかの組み合わせを含むことができる。

30

【0032】

少なくとも半硬質の、キャビティを形成する筐体 53 a が基板 12 に添付される。筐体 53 a は、蓋部 61 と、蓋部 61 から下方に延在する側壁部 63 とを含む。蓋部 61 は少なくとも実質的に均一な厚さをもつが、このことは、いずれの領域においても不要な量の絶縁を提供することなく、適切なレベルの絶縁が提供されることを確実にするので好ましい。筐体 53 a は、適切な硬質の、絶縁性の材料、例えばシリコン(silicone)、ポリカーボネート、FR-4 またはメラミンのようなものからなる。

40

【0033】

蓋部 61 と側壁部 63 はキャビティ 57 a を形成する。側壁部 63 は、同じ間隔または高さのキャビティを作るために蓋部 61 から離れて延在する。

【0034】

キャビティ 57 a は、素子 50 が開になる際に、筐体 53 a を順に歪曲または押し退けることなく素子 50 が移動または歪曲する余地を提供する。側壁部 63 は、機械的な方法、接着による方法、および/または、熱的方法、あるいは他の適切な何らかの方法のような、何らかの適切な方法、によって基板 12 に固定される。筐体 53 a は、示された実施形態における素子 50、堆積物 51、および導体 34 a と 34 b のすべてを覆う。端子 40 a と 40 b は露出したままである。装置 10 a の筐体 53 a は、基板 12 より小さいフッ

50

トプリント（長さと幅）をもつ。従って、端子 40 a および 40 b は、例えば、筐体 53 a が基板 12 に取り付けられる前に基板 12 上に形成される。

【0035】

ヒューズ 10 a は、何らかの適切な表面実装ピーク電流と通過エネルギー定格に対して定格することができる。

【0036】

図 2 においては、少なくとも半硬質の、キャビティを形成する筐体 53 b が基板 12 に固定されている。筐体 53 b は、蓋部 61 と、蓋部 61 から下方に延在する側壁部 63 とを含む。蓋部 61 は少なくとも実質的に均一な厚さをもつが、このことは、上述のように好ましい。筐体 53 b は、上記で挙げたような何らかの適切な材料からなる。図 1 の筐体 53 a を作るための材料と方法のすべてが、図 2 の筐体 53 b に適用できる。但し、以下に記載するように、筐体 53 b は基板 12 と同じフットプリントをもつ。

10

【0037】

蓋部 61 と側壁部 63 はキャビティ 57 b を形成する。キャビティ 57 b は、素子 50 が開になる際に、筐体 53 b を次に歪曲または押し退けることなく素子 50 が移動または歪曲する余地を提供する。さらに、機械的に従順な、シリコンのようなアーククエンチング材料 59 b が、ヒューズ素子 50、堆積物 51、端子 34 a と 34 b の一部、および基板 12 の一部に付着される。しかしながら、材料 59 b と筐体 53 b の蓋部 61 の内部表面との間にエアギャップがまだ存在する。

【0038】

20

アーククエンチング材料 59 b は、ヒューズ素子 50 の開によるエネルギーを吸収する。しかしながら、そのゴムのような、または従順な特性は、筐体 53 b を歪曲または破裂させることなく素子 50 が歪曲することを可能にする。アーククエンチング材料 59 b の周りの空間 57 b は、素子 50 の開の際に材料と素子が移動することができるようにもする。

【0039】

側壁部 63 は、機械的な方法、接着による方法、および/または、熱的方法のような、何らかの適切な方法、によって基板 12 に固定される。筐体 53 b は、ヒューズ素子 50、堆積物 51、および導体 34 a と 34 b のすべてを覆う。装置 10 b の筐体 53 b は、基板 12 と同じフットプリント（長さと幅）をもつ。従って、端子 40 a および 40 b は、1 つの実施形態において、例えば、筐体 53 b が基板 12 に取り付けられた後に基板 12 および筐体 53 b 上に形成される。

30

【0040】

ヒューズ 10 b は、何らかの適切な表面実装ピーク電流と通過エネルギー定格に対して定格することができる。

【0041】

図 3 においては、少なくとも半硬質の、キャビティを形成する筐体 53 c が基板 12 に固定されている。筐体 53 c は、蓋部 61 と、蓋部 61 から下方に延在する側壁部 63 とを含む。蓋部 61 は少なくとも実質的に均一な厚さをもつが、このことは、上述のように好ましい。筐体 53 c は、上記で挙げたような何らかの適切な材料からなる。

40

【0042】

蓋部 61 と側壁部 63 はキャビティ 57 b を形成するが、示された実施形態ではアーククエンチング材料 59 c で完全に充填される。このキャビティは、素子 50 が開になる際に、筐体 53 c を順に歪曲または押し退けることなくヒューズ素子 50 が移動または歪曲する余地を提供する。さらに、機械的に従順な、アーククエンチング材料 59 c が、ヒューズ素子 50 の開によるエネルギーを吸収する。しかしながら、そのゴムのような、または従順な特性は、筐体 53 c を歪曲または破裂させることなくヒューズ素子 50 が歪曲することを可能にする。

【0043】

側壁部 63 は、機械的な方法、接着による方法、および/または、熱的方法のような、

50

何らかの適切な方法、によって基板 1 2 に固定される。筐体 5 3 c は、ヒューズ素子 5 0、堆積物 5 1、および導体 3 4 a と 3 4 b のすべてを覆う。装置 1 0 c の筐体 5 3 c は、基板 1 2 と同じフットプリント（長さと幅）をもつ。従って、端子 4 0 a と 4 0 b は、1 つの実施形態において、例えば、筐体 5 3 c が基板 1 2 に取り付けられた後に基板 1 2 および筐体 5 3 c 上に形成される。

【 0 0 4 4 】

ヒューズ 1 0 c は、何らかの適切な表面実装ピーク電流と通過エネルギー定格に対して定格することができる。

【 0 0 4 5 】

ヒューズ 1 0 a から 1 0 c のいずれもが、例えば 0 4 0 2、0 6 0 4、0 8 0 5、および/または、1 2 0 6 パッケージのような、何らかの好ましい表面実装サイズで提供される。導体 4 0 a、4 2 a、4 0 b、4 2 b、4 0 c、4 2 c は、何らかの適用可能な工業規格に従って準備される。

10

【 0 0 4 6 】

さて、図 4 A から図 4 C を参照すると、二重（デュアル）ヒューズリンクの 1 つの実施形態において、筐体 5 3 d と 5 5 d をそれぞれ形成する上下のキャビティを持った表面実装可能なヒューズが、ヒューズ 1 0 d によって示されている。ヒューズ 1 0 d は、上部 1 4 と底部 1 6 を持つ基板 1 2 を含む。基板 1 2 は、前部 2 6、後部 2 8、左側部 3 0 と右側部 3 2 をもっている。ヒューズ 1 0 d は、上部および底部の表面 1 4、1 6 にそれぞれ取り付けられた別々の導電性の配線またはヒューズリンク 3 4、3 6 を含む。ヒューズリンク 3 4 は別々の導電性の配線 3 4 a および 3 4 b を含む（まとめてヒューズリンク 3 4 と言う）。

20

【 0 0 4 7 】

金属堆積物 5 1 が導電性の配線 3 4 a と 3 4 b との間の界面上に配置され、それはヒューズリンク 3 4 のほぼ真ん中にある。同様に、ヒューズリンク 3 6 は 2 つの別々の配線 3 6 a および 3 6 b を含む（まとめてヒューズリンク 3 6 と言う）。金属堆積物 5 2 が導電性の配線 3 6 a と 3 6 b との間の界面上に配置され、ヒューズリンク 3 6 のほぼ真ん中にある。第 1 のヒューズリンク 3 4 と金属堆積物 5 1 は基板 1 2 の上部 1 4 に配置される。第 2 のヒューズリンク 3 6 と金属堆積物 5 2 は基板 1 2 の底部 1 6 に配置される。

【 0 0 4 8 】

30

ヒューズリンク 3 4 と 3 6 は、1 つの実施形態では、銅配線であるか、それを含む。銅配線は、ヒューズ 1 0 a のために上述したように、何らかの適切なエッチングまたは金属化プロセスによって基板 1 2 にエッチングされる。金属堆積物 5 1 および 5 2 は、一実施形態では、上述のようにスズと鉛の組み合わせ、例えばはんだを含み、そして上述と同様に機能する。すなわち、金属堆積物 5 1 と 5 2 の付加は、対応するヒューズリンクが狭められた位置、例えばスズ鉛スポット 5 0 と 5 2 において開となることを確実にする助けとなる。

【 0 0 4 9 】

示されるように、導電性の配線 3 4 a は、基板 1 2 の角の 1 つに位置する端子 4 0 に延在する。図 4 A で見られるように、導電性の配線 3 4 b は、基板 1 2 の異なった角に位置する第 2 の端子 4 2 に延在する。図 4 C で見られるように、ヒューズリンク 3 4 の端子 4 0 および 4 2 は、1 つの実施形態では、上部 1 4 から延在し、側部 3 0 および 3 2 に降りて基板 1 2 の底部 1 6 の 1 部を覆う。基板の多数の表面に沿って端子を延長することは、それぞれのヒューズリンクを、例えば親プリント回路基板（「PCB」）に実装した後に、ヒューズの 1 つの側面から、またはヒューズをひっくり返すことなしに診断テストすることを可能にする。

40

【 0 0 5 0 】

図 4 C は、第 2 の金属堆積物 5 2 を持つ第 2 の蛇状のヒューズリンク 3 6 の端子 4 4 および 4 6 を示す。図 4 C で見られるように、導電性の配線 3 6 は端子 4 4 に延在し、それは基板 1 2 の第 3 の角に位置する。導電性の配線 3 6 b は端子 4 6 に延在し、それは基

50

板 1 2 の後部 2 8 に沿って位置する。図 4 A と図 4 B で見られるように、端子 4 4 は側部 3 0 および前部 2 6 に上がり、基板 1 2 の上部 1 4 の一部に沿って延在する。同様に、端子 4 6 は後部 2 8 に上がり、基板 1 2 の上部 1 4 の一部に沿って延在する。

【 0 0 5 1 】

図 4 A および図 4 C で見られるように、ヒューズリンク 3 4 と 3 6 は基板 1 2 の 4 つの角の 1 つには延在しない。それにもかかわらず、その第 4 の角は基板 1 2 の上部 1 4 の一部、前部 2 6、側部 3 2、および下部 1 6 に沿って金属化される。すなわち、ヒューズリンク 3 4 と 3 6 のいずれにも電氣的に接続しない第 4 の端子 4 8 が提供される。

【 0 0 5 2 】

分離された端子 4 8 は多くの理由から提供される。第 1 に、基板 1 2 の第 4 の角における金属化は、ヒューズ 1 0 d を親 P C B に適切にはんだ付けできるようにする。ヒューズ 1 0 d のすべての 4 つの角を親 P C B に対してはんだ付け（例えばリフローはんだ付け）できるようにすることは、ヒューズ 1 0 d が P C B 上に同一平面で実装され、ヒューズ 1 0 d の 1 つ以上の側部または角から上方に傾いたり曲がったりしないことを確実にする助けとなる。ヒューズ 1 0 d が親 P C B の表面に沿った X - Y または平面方向において正確に整列されるように、ヒューズ 1 0 d が P C B にはんだ付けされた時に、ダミー端子 4 8 は表面張力をバランスさせる。また、端子 4 8 はすべての 4 つの角においてヒューズ 1 0 d が保護されるようにもし、ヒューズ 1 0 d と親 P C B との間の接続を強化する。端子 4 8 も診断の助けとなりうる。

【 0 0 5 3 】

第 4 の角をダミー端子 4 8 で金属化するさらなる理由は、製造プロセスを能率化（簡素化または合理化）するためである。' 7 6 4 特許に記載のように、ヒューズ 1 0 d の製造における最後のステップの 1 つは、多数のヒューズの大きなシートから個別のヒューズをダイシングまたは切断することである。' 7 6 4 特許において記載されたのと非常に類似したプロセスが、ヒューズ 1 0 d を製造するのに使うことができる。従って、製造ステップにおける一時点でのヒューズ 1 0 d は最大で 8 つの他のヒューズに隣接している（4 つの横位置および 4 の対角線位置）。ダミー端子 4 8 における四半円は 3 つの他のヒューズの 3 つの端子の四半円に隣接している。4 つのヒューズの 4 のつの四半円は、一緒になって穴またはホールを形成する。全部のホールにめっきをすることは、ダミー端子 4 8 部分にめっきをしないで他のヒューズの実際の端子に対するホールの四分の三部分にのみめ

【 0 0 5 4 】

上述のように、多数の導電層を端子 4 0、4 2、4 4、4 6 および 4 8 の 1 つ以上に配置することは好ましくありうる。端子 4 0 から 4 6 の導電層は、銅、ニッケル、銀、金、スズ、鉛スズ、およびその他の適切な金属の層のいくつかおよび何らかの組み合わせ含むことができる。この端子は導電層と同じまたは異なる数、およびタイプをもつことができる。

【 0 0 5 5 】

図 4 A から図 4 C における端子の形状は多くの理由から有利である。第 1 に、ヒューズリンク 3 4 と 3 6、および関連する金属堆積物 5 1 と 5 2 は、互いに熱的に分断される。1 つの理由では、金属堆積物 5 1 と 5 2 は、互いに基板 1 2 の対向する側面上に配置される。また金属堆積物 5 1 と 5 2 は、互いに対して横方向、または平面方向に整列されない。すなわち、この素子は互いに上下に直接配置されない。その代わり、素子 5 1 と 5 2 の間隔または配置は、図 4 A と図 4 C のそれぞれの上部と下部において見られるように、オフセットしている。素子 5 1 と 5 2 に 3 方向に間隔を置くことは、互いの素子を絶縁する助けとなり、虚偽のトリガーを防止する。

【 0 0 5 6 】

図 4 A から図 4 C に示されたヒューズリンク形状の他の利点は、ヒューズリンクと金属堆積物が、異なる定格のヒューズリンクを製造するのとは異なったサイズとされ組み立てられうるということである。例えば、ヒューズリンク 3 4（別々の配線 3 4 a と 3 4 b を

含む)と基板 1 2 の上部 1 4 に位置する金属堆積物 5 1 は、5 つのアンブまたは 1 5 個のアンブに対して定格されうる底部のサイドヒューズリンク 3 6 (配線 3 6 a および 3 6 b を含む) および金属堆積物 5 2 とは異なる定格、例えば 1 0 個のアンブのものとされうる。一般に、ヒューズリンク (溶解可能リンク) と関連する金属堆積物のいずれかは、何らかの適切なアンペア数と通過エネルギーに対して定格されうる。

【 0 0 5 7 】

ヒューズ 1 0 d の上部 1 4 と底部 1 6 におけるヒューズリンクの非対称な配列は、ヒューズ 1 0 d の不適切な実装をより難しくする。すなわち、ヒューズリンク 3 4 と金属堆積物 5 1 の端子 4 0 と 4 2 の実装フットプリントは、ヒューズ 1 0 d 底部 1 6 に配置されたヒューズリンク 3 6、および端子 4 4 と 4 6 の実装フットプリントとは異なっている (例えば、端子 4 4 および 4 6 に合う実装パッドに合わないか、あるいは実装されないようになる)。その逆もまた真である。すなわち、ヒューズリンク 3 6 の端子 4 4 と 4 6 に合う親 P C B の実装パッドは、ヒューズリンク 3 4 の端子 4 0 と 4 2 と合わず、実装することができない。従って、ヒューズ 1 0 d 上のヒューズリンク 3 4 と 3 6 の形状は、回路における不適切に定格されたヒューズ、または不適切に実装されたヒューズを 1 0 d を、組み立て者が配置することを防止するか、あるいは防止する傾向がある。

【 0 0 5 8 】

図 4 B で見られるように、ヒューズ 1 0 d は、筐体 5 3 d と 5 5 d を形成するキャビティを含む。上述のように、筐体 5 3 d と 5 5 d は蓋と側壁部を含む。側壁部は上述のような何らかの方法によって基板 1 2 に固定されている。筐体 5 3 d と 5 5 d は、筐体 5 3 d と 5 5 d を歪曲または押し退けることなく、開になる際に素子 (堆積物 5 1、5 2 に位置する) が歪曲することを可能にするギャップ、またはキャビティを形成する。キャビティは、部分的または完全に、機械的に従順な、上述のシリコンのようなアーククエンチング材料で充填することができる。

【 0 0 5 9 】

筐体 5 3 d と 5 5 d は、図 4 A と図 4 B に幻影でも示されている。見られるように、筐体 5 3 d と 5 5 d はリンク 3 4 a と堆積物 5 1 と 5 2 の部分とを覆う。筐体 5 3 d と 5 5 d は、筐体 5 3 a から 5 3 c のようにヒューズリンク 3 4 と 3 6 だけでなく金属堆積物 5 1 と 5 2 の腐食と酸化を抑制する。筐体は、また、例えば、ヒューズ 1 0 d を取り出したり配置するためのツールが真空を適用するような表面を提供することによって、それらの部材を機械的影響から守り、ヒューズ 1 0 d の配置と製造に役立つ。上述した筐体は、過負荷状態の際にヒューズリンクの 1 つが開になる時に起こる融解、イオン化、およびアーチ形に曲がることを制御する助けともなる。

【 0 0 6 0 】

図 4 B に示されるように、端子 4 4 と 4 8 は、それぞれ、多数の金属層 4 4 a / 4 4 b および 4 8 a / 4 8 b によって、端子の外側の層が筐体 5 3 d と 5 5 d それぞれの上部および底部と少なくとも実質的に同一平面となるように構築される。これは、ヒューズ 1 0 d を適切に表面実装することを可能にする。端子 4 0 と 4 2 も同様に構築される。

【 0 0 6 1 】

代案の実施形態においては、基板 1 2 の上部 1 4 と底部 1 6 が、まず機械加工され、圧延され、エッチングされ、成形され、またはそうではなく内部の引っ込んだ、あるいはくぼんだ領域をもつように形成され、次に筐体 5 3 d と 5 5 d によって覆われる。筐体 5 3 d と 5 5 d は、基板 1 2 に固定するよう付加される時、基板 1 2 の外側の端子部分と少なくとも実質的に同一平面に位置する。

【 0 0 6 2 】

図 4 A から図 4 C のヒューズ 1 0 d に対して前述した教示は、ここで記載する残りのヒューズに適用できる。残りのヒューズは、主にヒューズリンク、金属堆積物、および関連する端子の形状と配置が異なる。基板、ヒューズリンク、端子、および金属堆積物に対して上述した材料のそれぞれは、残りのヒューズのそれぞれに適用できる。図示を容易にするために、それらの材料、成形加工または付着の方法については前述のヒューズのそれぞ

れのすべてのケースにおいては繰り返さない。

【 0 0 6 3 】

図示の目的のため、ヒューズのそれぞれに、ヒューズリンクの形状または相対的形態、およびそれぞれのヒューズ上の金属堆積物を記述する名前を与える。従って、図 4 A から図 4 C に記載されたヒューズ 1 0 d を、ヒューズリンク 3 6 の蛇状の形状によって蛇状ヒューズと呼ぶ。それに応じて、図 5 A から図 5 C に記載されたヒューズ 6 0 を、非対称で平行なヒューズと呼ぶ。

【 0 0 6 4 】

図 5 A から図 5 C において、対称で平行なヒューズ 6 0 は、図 4 A から図 4 C の蛇状のヒューズ 1 0 に対して上述したのと多くの同じ部材を含む。特に、ヒューズ 6 0 は、上部 6 4、底部 6 6、後部 6 8、側部 7 0 と 7 2、および前部 7 6 を持った絶縁基板 6 2 を含む。ヒューズリンク 8 4 と 8 6 はめっきされ、エッチングされ、基板 6 2 に接着または別の方法で固定される。ヒューズリンク 8 4 は、端子 9 0 と 9 2 にそれぞれ延在する導電性の配線 8 4 a と 8 4 b を含む。ヒューズリンク 8 6 は、端子 9 4 と 9 6 にそれぞれ延在する導電性の配線 8 6 a と 8 6 b を含む。金属堆積物 1 0 0 は、過電流状態の際にヒューズリンク 8 4 が開となる規定された場所を提供するのに役立つようにヒューズリンク 8 4 上に配置されている。同様に、金属堆積物 1 0 2 は、ヒューズリンク 8 6 が開くことになる規定された場所を提供するためにヒューズリンク 8 6 上に配置される。

【 0 0 6 5 】

ヒューズリンク 8 4 と 8 6 は、所定の、要求される過電流レベルにおいて開となるようなサイズ（厚さと幅）とされる。ヒューズリンク 8 4 と 8 6 は、互いに同じように、または異なるように定格されうる。ヒューズ 6 0 のヒューズリンクと端子の平行で、対称の配置を与えると、ヒューズリンクが同じ定格をもつのは好ましくありうる。それにより、親 P C B 上に配置されるのが基板 1 2 の表面 6 4 か 6 6 かに拘らず、ヒューズが適切に実装される。

【 0 0 6 6 】

図 5 A から図 5 C で見られるように、端子 9 0 から 9 6 は、それぞれ、基板 6 2 のそれぞれの側部 7 0 と 7 2、前部 7 6、および後部 6 8 に上がって / 降りて延在する。端子はさらに、反対の上部 6 4 または底部 6 6 それぞれの一部に沿って延在する。図 4 A から図 4 C のヒューズ 1 0 d とは異なり、ヒューズ 6 0 のすべての 4 つの角は端子 9 0 から 9 6 によって占められ、そしてそれぞれヒューズリンク 8 4 と 8 6 の 1 つから延在する。従って、図 5 A から図 5 C のヒューズ 6 0 はダミー端子を必要としない。

【 0 0 6 7 】

ヒューズ 6 0 の平行で対称な配置において、あるいはここで記載したヒューズのいずれかにより、第 3 のヒューズリンクと素子、端子の第 3 のセットに延在する導電性の配線の第 3 のセット、を持つ内部の金属層をサンドイッチする 2 つの基板 6 2 を提供することが明確に考慮される。1 つの実施形態における端子の第 3 のセット（図示しない）は、例えば前部 7 6 と後部 6 8 において、あるいはそうでなければ端子 9 0 から 9 6 が位置する角から離れるように、2 つの基板 6 2 の外部上に金属化される。このようにして、組み立て体毎に 2 つ以上のヒューズリンクと金属堆積物が可能である。本発明の開示内容は、何らかの適切な数の絶縁基板と絶縁層間に位置する導電層の提供をも含む。別々のヒューズリンクのそれぞれは、ヒューズの少なくとも 1 つの外面上に位置する端子に延在する。3 つ以上の端子がそれぞれ同じように定格され、幾つかは異なるように定格され、それぞれが異なるように定格され、またはそれらの組み合わせでありうる。

【 0 0 6 8 】

図 5 B で見られるように、ヒューズ 6 0 は、筐体 8 3 と 8 5 を形成するキャビティを含む。上述のように、筐体 8 3 と 8 5 は蓋と側壁部を含む。側壁部は上述のような何らかの方法によって基板 6 2 に固定されている。筐体 8 3 と 8 5 は、筐体 8 3 と 8 5 を歪曲または押し退けることなく、開になる際に素子（堆積物 1 0 0、1 0 2 に位置する）が歪曲することを可能にするギャップ、またはキャビティを形成する。キャビティは、部分的また

は完全に、機械的に従順な、上述のシリコンのようなアーククエンチング材料で充填することができる。

【 0 0 6 9 】

筐体 8 3 と 8 5 も図 5 A と図 5 B において幻影で示されている。見られるように、筐体はリンク 8 4 と 8 6、および堆積物 1 0 0 と 1 0 2 の部分を覆う。

【 0 0 7 0 】

筐体 8 3 と 8 5 は、ヒューズリンクと金属堆積物 1 0 0 と 1 0 2 の腐食と酸化を抑制する。筐体は、また、例えば、ヒューズ 6 0 を取り出したり配置するためのツールが真空を適用するような表面を提供することによって、それらの部材を機械的影響から守り、ヒューズ 6 0 の配置と製造に役立つ。上述した筐体は、過負荷状態の際にヒューズリンクの 1 つが開になる時に起こる融解、イオン化、およびアーチ形に曲がることを制御する助けともなる。

【 0 0 7 1 】

図 5 B で示されるように、端子 9 4 と 9 6 は、それぞれ、多数の金属層 9 4 a / 9 4 b および 9 6 a / 9 6 b によって、端子の外側の層が筐体 8 3 と 8 5 それぞれの上部および底部と少なくとも実質的に同一平面となるように構築される。これは、ヒューズ 6 0 を適切に表面実装することを可能にする。端子 9 0 と 9 2 も同様に構築される。代案の実施形態においては、基板 6 2 が、図 4 B に関連して上述したように機械加工または成形され、筐体 8 3 と 8 5 は、基板 6 2 の外側の端子部分と少なくとも実質的に同一平面に位置する。

【 0 0 7 2 】

さて、図 6 A から図 6 C を参照すると、第 3 のヒューズ 1 1 0 が示されている。ヒューズ 1 1 0 は、上述したようなヒューズ 1 0 d から 6 0 と同じ多くの部品を含む。ヒューズ 1 1 0 は、明白な理由から、X 字形で対称のヒューズと呼ばれる。X 字形で対称のヒューズ 1 1 0 は基板 1 1 2 を含む。基板 1 1 2 は上述の材料のいずれかからなる。基板 1 1 2 は上部 1 1 4、底部 1 1 6、側部 1 2 0 と 1 2 2、前部 1 2 6、および後部 1 1 8 を含む。

【 0 0 7 3 】

導電性の配線 1 3 4 a と 1 3 4 b を含むヒューズリンク 1 3 4 は上述のような方法のいずれかによってヒューズ 1 1 0 の上部 1 1 4 に配置される。同様に、導電性の配線 1 3 6 a と 1 3 6 b を含むヒューズリンク 1 3 6 は、ここで記載された方法のいずれかによって基板 1 1 2 の底部 1 1 6 に配置される。ヒューズリンク 1 3 4 と 1 3 6 は金属堆積物 1 5 0 と 1 5 2 をそれぞれ含む。

【 0 0 7 4 】

ヒューズリンク 1 3 4 の導電性の配線 1 3 4 a と 1 3 4 b は、端子 1 4 4 と 1 4 2 にそれぞれ延在する。同様に、ヒューズリンク 1 3 6 の配線 1 3 6 a と 1 3 6 b は、端子 1 4 0 と 1 4 6 にそれぞれ延在する。端子 1 4 0 から 1 4 6 は基板 1 1 2 の角のそれぞれを覆う。従って、図 4 A から図 4 C に示したもののようなダミーなし端子が提供される。端子 1 4 0 から 1 4 6 は、基板 1 1 2 の前部、後部、および側部に降りて / 上がって延在し、ここで記載されたように、それらのそれぞれのヒューズリンクと反対の表面の部分を覆う。

【 0 0 7 5 】

X 字形で対称のヒューズ 1 1 0 は、追加のヒューズリンクおよび金属堆積物を有する、第 3、第 4、などの内部の金属層を備えるのには、よく適している。また、ヒューズ 1 1 0 の対称的な性質に起因して、不適切に定格された過負荷保護デバイスによって回路を保護することについての不安なしに、多くの方向においてヒューズ 1 1 0 を実装できるようにヒューズリンク 1 3 4 と 1 3 6 が同じ電流定格を持つことは、好ましくありうる。

【 0 0 7 6 】

リンク、端子、および素子 1 5 0 と 1 5 2 は、上述の材料のいずれかから作られる。示された金属堆積物 1 5 0 と 1 5 2 は、紙面から延びる軸に対して互いに整列される。代わ

10

20

30

40

50

りに金属堆積物の配置をオフセットすることは、熱的結合の理由から好ましくありうる。

【0077】

図6Bで見られるように、ヒューズ110は、筐体153と155を形成するキャビティを含む。上述のように、筐体153と155は蓋と側壁部を含む。側壁部は上述のような何らかの方法によって基板112に固定されている。筐体153と155は、筐体153と155を歪曲または押し退けることなく、開になる際に素子（堆積物150、152に位置する）が歪曲することを可能にするギャップ、またはキャビティを形成する。キャビティは、部分的または完全に、機械的に従順な、上述のシリコンのようなアークエンチング材料で充填することができる。

【0078】

筐体153と155も図6Aと図6Cにおいて幻影で示されている。見られるように、筐体はリンク134と136、および堆積物150と152の部分を覆う。

【0079】

筐体153と155は、ヒューズリンクと金属堆積物150と152の腐食と酸化を抑制する。筐体153と155は、また、例えば、ヒューズ110を取り出したり配置するためのツールが真空を適用するような表面を提供することによって、それらの部材を機械的影響から守り、ヒューズ110の配置と製造に役立つ。上述した筐体は、過負荷状態の際にヒューズリンクの1つが開になる時に起こる融解、イオン化、およびアーチ形に曲がることを制御する助けともなる。

【0080】

図6Bで示されるように、端子144と146は、それぞれ、多数の金属層144a / 144bおよび146a / 146bによって、端子の外側の層が筐体153と155それぞれの上部および底部と少なくとも実質的に同一平面となるように構築される。これは、ヒューズ110を適切に表面実装することを可能にする。端子140と142も同様に構築される。代案の実施形態においては、基板112が、上述したように機械加工または成形される。

【0081】

さて、図7Aから図7Cを参照すると、さらに他のヒューズ160が示されている。ヒューズ160は、基板162、およびヒューズリンク184と186を含む。ヒューズリンク184は基板162の上部164に配置される。ヒューズリンク186は基板162の底部166に配置される。基板162は側部170と172、前部176、および後部168をも含む。

【0082】

ヒューズ160は、ここに示され、記載された他のヒューズと異なっている。というのは、基板162の角は金属化されず、むしろ側部170と172、前部176、および後部168の内側の部分が金属化されるからである。それらの部分の中央は、半円の切り取り部または穴をもつように示されている。この穴は元々、複数のヒューズ160がシートに作られ、ヒューズ160が分離されるか、ダイシングされて個々のヒューズ160にされる前には、完全に円形である。それにもかかわらず、ヒューズ160のそれぞれの前部、後部、および側部は端子または金属化部を含むので、ヒューズ160は、アンバランスな表面張力を経験せず、親PCBにはんだ付け可能であり、また追加のダミー端子なしで自己整列可能であるか、あるいはその傾向にある。

【0083】

明白な理由から、ヒューズ160は十字形で対称なヒューズと呼ばれる。ヒューズリンク184と186は、同じように、または異なるように定格されうる。1つの実施形態では、ヒューズ160が対称で、ヒューズリンク184と186が同じアンペア数に対して定格されるので、ヒューズは不適切な実装の恐れなしに、多数の形状にはんだ付けされうる。ヒューズリンク184と186は、それぞれ、ここで記載したいずれかのタイプでありうるような金属堆積物200と202を含む。

【0084】

10

20

30

40

50

本発明の開示におけるヒューズと基板が多くの様々な形状、ヒューズリンク形状、および端子形状を有することができる、ということが、前述の例から理解されるべきである。ヒューズと基板は、適切で好ましい何らかの定格をもったヒューズを保持するようなサイズとすることもできる。ヒューズの全体的な寸法は、1 / 16 インチ (1 . 59 mm) のオーダーでありうる。また、一般的に正方形の形状であるか、または矩形の大きさ (範囲) を持ちうる。ヒューズまたは基板の厚さは、1 / 64 インチ (0 . 40 mm) のオーダーでありうる。代案の実施形態では、ヒューズの大きさは好ましいとして記載した大きさよりも大きい、または小さい。および / または、記載した厚さよりも厚い。1つの実施形態における配線の厚さは、0 . 005 インチ (0 . 13 mm) のオーダーである。

【 0085 】

10

図7Bで見られるように、ヒューズ160は、筐体183と185を形成するキャビティを含む。上述のように、筐体183と185は蓋と側壁部を含む。側壁部は上述のような何らかの方法によって基板162に固定されている。筐体183と185は、筐体183と185を歪曲または押し退けることなく、開になる際に素子 (堆積物200、202に位置する) が歪曲することを可能にするギャップ、またはキャビティを形成する。キャビティは、部分的または完全に、機械的に従順な、上述のシリコンのようなアークエンチング材料で充填することができる。

【 0086 】

筐体183と185は、図7Aと図7Bにおいて、リンク184と186、および堆積物200と202の部分を覆うように示されている。

20

【 0087 】

筐体183と185は、ヒューズリンクと金属堆積物200と202の腐食と酸化を抑制する。筐体183と185は、また、例えば、ヒューズ160を取り出したり配置するためのツールが真空を適用するような表面を提供することによって、それらの部材を機械的影響から守り、ヒューズ160の配置と製造に役立つ。上述した筐体は、過負荷状態の際にヒューズリンクの1つが開になる時に起こる融解、イオン化、およびアーチ形に曲がることを制御する助けともなる。

【 0088 】

図7Bで示されるように、端子194と196は、それぞれ、多数の金属層194a / 194bおよび196a / 196bによって、端子の外側の層が筐体183と185それぞれの上部および底部と少なくとも実質的に同一平面となるように構築される。これは、ヒューズ160を適切に表面実装することを可能にする。端子190と192も同様に構築される。代案の実施形態においては、基板162が、上述したように機械加工または成形される。

30

【 0089 】

さて、図8Aから図8Cを参照すると、本発明の開示における表面実装の使用の代案の実施形態がヒューズ210によって示されている。示されたヒューズ210は、別々のヒューズリンク234と236によって負荷 (ロード) 端子240と244に電氣的に連結する単独の接地、または通常の端子242を含む。

【 0090 】

40

ヒューズ210は1つの絶縁基板212を含む。絶縁基板212は、上部214、底部216、側部220と222、前部226、および後部218を含む。ヒューズリンク234は、基板212の上部214に配置される。ヒューズリンク234は、負荷端子240に延在する第1の導電性の配線234aを含む。ヒューズリンク234は、接地または通常の端子242に延在する第2の導電性の配線234bを含む。

【 0091 】

ヒューズリンク236はヒューズ210の基板212の底部216に配置される。ヒューズリンク236は、負荷端子244に延在する第1の導電性の配線236を含む。ヒューズリンク236は、接地または通常の端子242に延在する第2の導電性の配線236bを含む。

50

【0092】

金属堆積物250は、ヒューズリンク234に配置される。金属堆積物252は、ヒューズリンク236に配置される。ヒューズリンク234と236は、上述の実施形態のいずれかによって基板212に保持される。同様に、金属堆積物250と252は、ここで論じた実施形態のいずれかに従って作られる。金属堆積物250と252だけでなく、ヒューズリンク234と236は、同じように、または異なるように定格されうる。ヒューズリンクは熱の分離のために3次元内で互いに分離される。ヒューズリンク234と236との間の非対称的な関係もまた、異なった電流定格のために良好に適切なヒューズ210を作る。というのは、ヒューズ210が不適切に実装することが難しいからである。

【0093】

図8Aと図8Cで見られるように、基板212の4つの角のうちの3つが、端子240、242、および244によって金属化される。上述の理由から、ダミー端子246は、1つの好ましい実施形態において提供される。さらに示されたように、端子のそれぞれが、基板212の3つの異なった側部の部分周りに延在する。端子240から246は、それぞれ、ここで論じたヒューズのいずれかの端子で可能なように、多数の銅層、ニッケル、銀、金、または鉛スズ層のような多数の導電層によってめっきされうる。

【0094】

ヒューズ210は、単独の接地または通常の端子242に繋がる多数の負荷配線を保持する。3つ以上の負荷端子を、単独の接地、または通常の端子242に溶解可能に接続することを可能にする内部の金属層をサンドする、2つの基板212を提供するも可能である、ということが、前述の例から理解されるべきである。ヒューズ210は、通常のネグート（否定）ラインまたは接地ラインを持った多数の負荷デバイスを保持する。

【0095】

図8Bで見られるように、ヒューズ210は、筐体253と255を形成するキャビティを含む。上述のように、筐体253と255は蓋と側壁部を含む。側壁部は上述のような何らかの方法によって基板212に固定されている。筐体253と255は、筐体253と255を歪曲または押し退けることなく、開になる際に素子（堆積物250、252に位置する）が歪曲することを可能にするギャップ、またはキャビティを形成する。キャビティは、部分的または完全に、機械的に従順な、上述のようなアーククエンチング材料で充填することができる。

【0096】

筐体253と255は、図8Aと図8Cにおいて、リンク234と236、および堆積物250と252の部分の覆うように示されている。

【0097】

筐体253と255は、ヒューズリンクと金属堆積物250と252の腐食と酸化を抑制する。筐体はまた、例えば、ヒューズ210を取り出したり配置するためのツールが真空を適用するような表面を提供することによって、それらの部材を機械的影響から守り、ヒューズ210の配置と製造に役立つ。この筐体は、過負荷状態の際にヒューズリンクの1つが開になる時に起こる融解、イオン化、およびアーチ形に曲がることを制御する助けともなる。

【0098】

図8Bで示されるように、端子244と246は、それぞれ、多数の金属層244a / 244bおよび246a / 246bによって、端子の外側の層が筐体253と255それぞれの上部および底部と少なくとも実質的に同一平面となるように構築される。これは、ヒューズ210を適切に表面実装することを可能にする。端子240と242も同様に構築される。あるいは、基板212が、上述したように機械加工または成形される。

【0099】

さて図9Aと図9Cを参照すると、本発明の開示のさらなる代案の実施形態がヒューズ260によって示されている。前出の実施形態のそれぞれにおいては、ヒューズリンクと金属堆積物は、絶縁基板について対向する側に配置することによって互いに熱的に絶縁さ

10

20

30

40

50

れていた。やはり、ここでの記載も、ヒューズリンクと金属堆積物は、例えば3つ以上のヒューズリンクが提供され、そしてX-Yまたは平面方向にある場合、多数の基板によって分割されうる。他方、ヒューズ260は、それぞれ金属堆積物300と302をもった多数のヒューズリンク284と286が、それぞれ、ヒューズ260の基板262における同じ表面264に配置されるような、代案の実施形態を示す。ヒューズリンク184と186の間の平面的分離が、基板の同じ表面に両方のリンクを提供するのに十分な大きさでなされうる、ということが可能である。従って、例えば1つのデバイスに全部で4つのヒューズリンクを提供するために、多数の表面に多数のヒューズリンクを配置すること、が想定される。

【0100】

10

参照する通り、ヒューズ260は基板262を含む。基板262は、上部264、底部266、側部270と272、前部276、および後部268を含む。記載のように、ヒューズリンク284と286は、ヒューズ260の同じ上部表面264に配置される。ヒューズリンク284と286、およびそれらのそれぞれの金属堆積物300と302は、必要に応じて、同じように、または異なるように定格されうる。ヒューズリンクと金属堆積物は、上述の方法のいずれかが適用され、そしてここで開示された様々な材料のいずれかを含む。

【0101】

ヒューズリンク284は、端子290に延在する1つの導電性の配線284aを含む。同様に、ヒューズリンク286の導電性の配線286aは端子294に延在し、一方、ヒューズリンク286の導電性の配線286bは端子296に延在する。図9Aと図9Cで見られるように、端子290から296は、それぞれ、基板262の3つの側部に沿って延在する。図9Bはさらに、上述のような多数の導電層によって端子がめっきされうること

20

【0102】

ヒューズ260は比較的対称であるので、はんだ付けの際に生成された表面張力はバランスがとられ、ヒューズ260を1つの親PCBに実装することを、少なくとも幾分自己整列される1つのプロセスとなす。代わりに、このヒューズは、例えば異なった電流定格をヒューズリンクに提供する場合に、非対称的に配置される。

【0103】

30

図9Bで見られるように、ヒューズ260は、筐体283を形成するキャビティを含む。上述のように、筐体283は上述のような蓋と側壁部を含む。側壁部は上述のような何らかの方法によって基板262に固定されている。筐体283は、筐体283を歪曲または押し退けることなく、開になる際に素子が歪曲することを可能にするギャップ、またはキャビティを形成する。キャビティは、部分的または完全に、機械的に従順な、上述のようなアーククエンチング材料で充填することができる。

【0104】

筐体283は、ヒューズリンクと金属堆積物の腐食と酸化を抑制する。筐体はまた、例えば、ヒューズ260を取り出したり配置するためのツールが真空を適用するような表面を提供することによって、それらの部材を機械的影響から守り、ヒューズ260の配置と製造に役立つ。この筐体は、上述のように、過負荷状態の際にヒューズリンクの1つが開になる時に起こる融解、イオン化、およびアーチ形に曲がることを制御する助けともなる。

40

【0105】

図9Bで示されるように、端子294と296は、それぞれ、多数の金属層によって、端子の外側の層が筐体283と285それぞれの上部および底部と少なくとも実質的に同一平面となるように構築される。これは、ヒューズ260を適切に表面実装することを可能にする。端子290と292も同様に構築される。

【0106】

筐体283と285の上部の少なくとも1つは、マーキングまたはブランド刻印304

50

を含み、それは、ヒューズ定格情報、製造業者情報などのような、何らかの適切な情報を含む。論じた実施形態いずれかは刻印 3 0 4 を有することができる。

【 0 1 0 7 】

ここで記載した本発明の好ましい実施形態に対する様々な変化および変更が、当業者には明白である、ということが理解されるべきである。そのような変化および変更は、本発明の精神と範囲から逸脱することなく、そしてその意図的な利点を減衰させることなく、なされうる。従って、そのような変化と変更は添付の特許請求の範囲によってカバーされる、ということが意図される。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 0 8 】

10

【図 1】キャビティを形成する筐体を持ち、その筐体がヒューズのベース基板と異なったフットプリントをもつような、表面実装ヒューズの 1 つの実施形態の、正面断面図である。

【図 2】キャビティを形成する筐体を持ち、その筐体がヒューズのベース基板と同じフットプリントを持ち、そのキャビティが機械的に従順なアーククエンチング材料で部分的に充填されるような、表面実装ヒューズの他の実施形態の、正面断面図である。

【図 3】キャビティを形成する筐体を持ち、その筐体がヒューズのベース基板と同じフットプリントを持ち、そのキャビティが機械的に従順なアーククエンチング材料で完全に充填されるような、表面実装ヒューズのさらなる実施形態の、正面断面図である。

【図 4 A】キャビティを形成する筐体を持ち、蛇状配置を持った多数のヒューズ素子を含むような、ヒューズの 1 つの実施形態の平面図である。

20

【図 4 B】キャビティを形成する筐体を持ち、蛇状配置を持った多数のヒューズ素子を含むような、ヒューズの 1 つの実施形態の正面図である。

【図 4 C】キャビティを形成する筐体を持ち、蛇状配置を持った多数のヒューズ素子を含むような、ヒューズの 1 つの実施形態の底面図である。

【図 5 A】キャビティを形成する筐体を持ち、非対称で平行な関係を持った多数のヒューズ素子を含むような、ヒューズの他の実施形態の平面図である。

【図 5 B】キャビティを形成する筐体を持ち、非対称で平行な関係を持った多数のヒューズ素子を含むような、ヒューズの他の実施形態の正面図である。

【図 5 C】キャビティを形成する筐体を持ち、非対称で平行な関係を持った多数のヒューズ素子を含むような、ヒューズの他の実施形態の底面図である。

30

【図 6 A】キャビティを形成する筐体を持ち、非対称で X 字形の関係を持った多数のヒューズ素子を含むような、ヒューズのさらなる実施形態の平面図である。

【図 6 B】キャビティを形成する筐体を持ち、非対称で X 字形の関係を持った多数のヒューズ素子を含むような、ヒューズのさらなる実施形態の正面図である。

【図 6 C】キャビティを形成する筐体を持ち、非対称で X 字形の関係を持った多数のヒューズ素子を含むような、ヒューズのさらなる実施形態の底面図である。

【図 7 A】キャビティを形成する筐体を持ち、非対称で十字形の関係を持った多数のヒューズ素子を含むような、ヒューズのまたさらなる実施形態の平面図である。

【図 7 B】キャビティを形成する筐体を持ち、非対称で十字形の関係を持った多数のヒューズ素子を含むような、ヒューズのまたさらなる実施形態の正面図である。

40

【図 7 C】キャビティを形成する筐体を持ち、非対称で十字形の関係を持った多数のヒューズ素子を含むような、ヒューズのまたさらなる実施形態の底面図である。

【図 8 A】キャビティを形成する筐体を持ち、単独または接地または通常の端子に溶解可能に接続された多数の搭載端子をもった多数のヒューズ素子を含むような、ヒューズのまたさらなる実施形態の平面図である。

【図 8 B】キャビティを形成する筐体を持ち、単独または接地または通常の端子に溶解可能に接続された多数の搭載端子をもった多数のヒューズ素子を含むような、ヒューズのまたさらなる実施形態の正面図である。

【図 8 C】キャビティを形成する筐体を持ち、単独または接地または通常の端子に溶解可

50

能に接続された多数の搭載端子をもった多数のヒューズ素子を含むような、ヒューズのまたさらなる実施形態の底面図である。

【図 9 A】キャビティを形成する筐体と、ヒューズの一つの側面に位置付けられた同じか、または異なった電流定格の多数の溶解可能な素子と、をもつような、ヒューズのまたさらなる実施形態の平面図である。

【図 9 B】キャビティを形成する筐体と、ヒューズの一つの側面に位置付けられた同じか、または異なった電流定格の多数の溶解可能な素子と、をもつような、ヒューズのまたさらなる実施形態の正面図である。

【図 9 C】キャビティを形成する筐体と、ヒューズの一つの側面に位置付けられた同じか、または異なった電流定格の多数の溶解可能な素子と、をもつような、ヒューズのまたさらなる実施形態の底面図である。

10

【符号の説明】

【 0 1 0 9 】

1 0 ヒューズ

1 0 a ヒューズ

1 0 b ヒューズ

1 0 c ヒューズ

1 0 d ヒューズ

1 2 絶縁基板

1 4 上部

1 6 底部

2 6 前部

2 8 後部

3 0 左側部

3 2 右側部

3 4 ヒューズリンク

3 4 a 端子

3 4 b 配線

3 6 ヒューズリンク

3 6 a 配線

3 6 b 配線

4 0 端子

4 0 a、4 0 b 端子

4 4 端子

4 4 a、4 4 b 金属層

4 6 端子

4 8 ダミー端子

4 8 a、4 8 b 金属層

5 0 ヒューズ素子

5 1 金属堆積物

5 2 金属堆積物

5 3 筐体

5 3 a 筐体

5 3 b 筐体

5 3 c 筐体

5 3 d、5 5 d 筐体

5 7 a キャビティ

5 7 b キャビティ

5 9 b アーククエンチング材料

5 9 c アーククエンチング材料

20

30

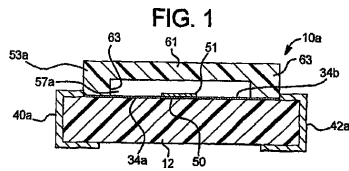
40

50

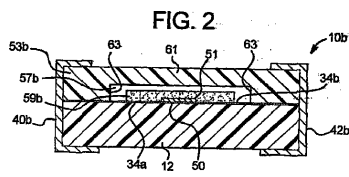
| | | |
|-----------------|---------|----|
| 6 0 | ヒューズ | |
| 6 1 | 蓋部 | |
| 6 2 | 絶縁基板 | |
| 6 3 | 側壁部 | |
| 6 4 | 上部 | |
| 6 6 | 底部 | |
| 6 8 | 後部 | |
| 7 0 | 側部 | |
| 7 6 | 前部 | |
| 8 3、8 5 | 筐体 | 10 |
| 8 4、8 6 | ヒューズリンク | |
| 8 4 a | 配線 | |
| 8 6 a | 配線 | |
| 9 0 | 端子 | |
| 9 4 | 端子 | |
| 9 4 a、9 4 b | 金属層 | |
| 9 6 a、9 6 b | 金属層 | |
| 1 0 0 | 金属堆積物 | |
| 1 0 2 | 金属堆積物 | |
| 1 1 0 | ヒューズ | 20 |
| 1 1 2 | 基板 | |
| 1 1 4 | 端子 | |
| 1 1 6 | 底部 | |
| 1 1 8 | 後部 | |
| 1 2 0 | 側部 | |
| 1 2 6 | 前部 | |
| 1 3 4 | ヒューズリンク | |
| 1 3 4 a | 配線 | |
| 1 3 6 | ヒューズリンク | |
| 1 4 0 | 端子 | 30 |
| 1 4 4 | 端子 | |
| 1 4 4 a、1 4 4 b | 金属層 | |
| 1 4 6 a、1 4 6 b | 金属層 | |
| 1 5 0 | 金属堆積物 | |
| 1 5 3、1 5 5 | 筐体 | |
| 1 6 0 | ヒューズ | |
| 1 6 2 | 基板 | |
| 1 6 4 | 上部 | |
| 1 6 6 | 底部 | |
| 1 6 8 | 後部 | 40 |
| 1 7 0 | 側部 | |
| 1 7 6 | 前部 | |
| 1 8 3、1 8 5 | 筐体 | |
| 1 8 4 | ヒューズリンク | |
| 1 8 6 | ヒューズリンク | |
| 1 9 0 | 端子 | |
| 1 9 4 | 端子 | |
| 1 9 4 a、1 9 4 b | 金属層 | |
| 1 9 6 a、1 9 6 b | 金属層 | |
| 2 0 0 | 金属堆積物 | 50 |

| | | |
|-----------------|---------|----|
| 2 1 0 | ヒューズ | |
| 2 1 2 | 絶縁基板 | |
| 2 1 4 | 上部 | |
| 2 1 6 | 底部 | |
| 2 1 8 | 後部 | |
| 2 2 0 | 側部 | |
| 2 2 6 | 前部 | |
| 2 3 4 | ヒューズリンク | |
| 2 3 4 a | 配線 | |
| 2 3 4 b | 配線 | 10 |
| 2 3 6 | ヒューズリンク | |
| 2 3 6 b | 配線 | |
| 2 4 0 | 端子 | |
| 2 4 2 | 端子 | |
| 2 4 4 | 端子 | |
| 2 4 4 a、2 4 4 b | 金属層 | |
| 2 4 6 | ダミー端子 | |
| 2 4 6 a、2 4 6 b | 金属層 | |
| 2 5 0 | 金属堆積物 | |
| 2 5 2 | 金属堆積物 | 20 |
| 2 5 3、2 5 5 | 筐体 | |
| 2 6 0 | ヒューズ | |
| 2 6 2 | 基板 | |
| 2 6 4 | 上部 | |
| 2 6 6 | 底部 | |
| 2 6 8 | 後部 | |
| 2 7 0 | 側部 | |
| 2 7 6 | 前部 | |
| 2 8 3 | 筐体 | |
| 2 8 4 | ヒューズリンク | 30 |
| 2 8 4 a | 配線 | |
| 2 8 6 | ヒューズリンク | |
| 2 8 6 a | 配線 | |
| 2 8 6 b | 配線 | |
| 2 9 0 | 端子 | |
| 2 9 4 | 端子 | |
| 2 9 6 | 端子 | |
| 3 0 0 | 金属堆積物 | |
| 3 0 4 | 刻印 | |

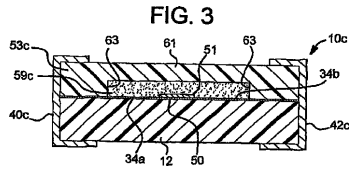
【図 1】



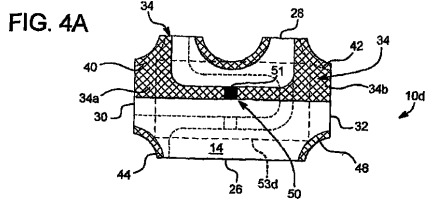
【図 2】



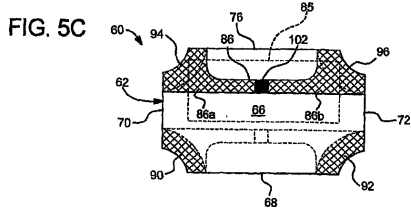
【図 3】



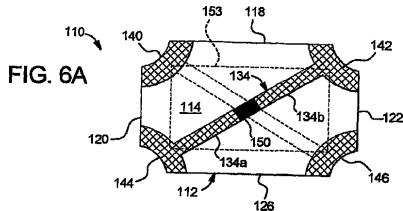
【図 4 A】



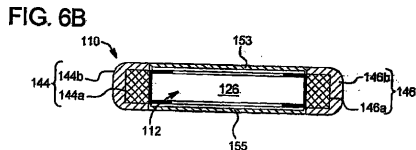
【図 5 C】



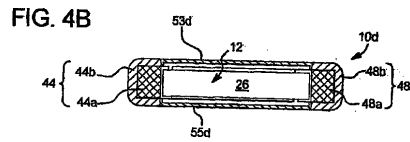
【図 6 A】



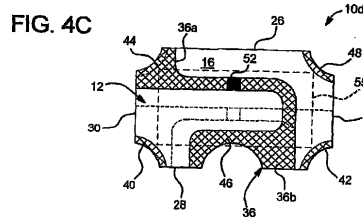
【図 6 B】



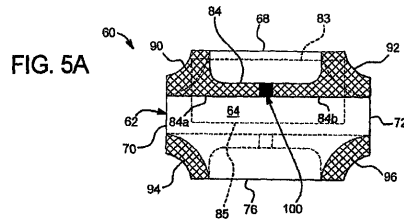
【図 4 B】



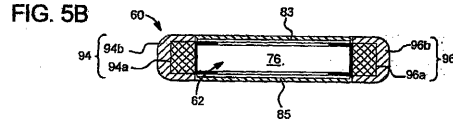
【図 4 C】



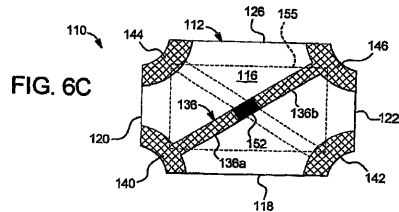
【図 5 A】



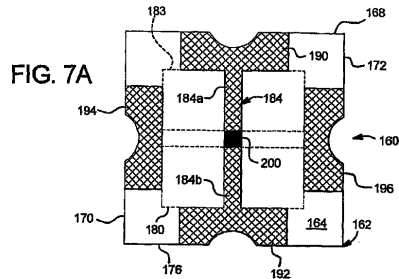
【図 5 B】



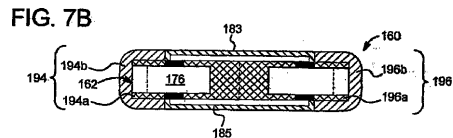
【図 6 C】



【図 7 A】

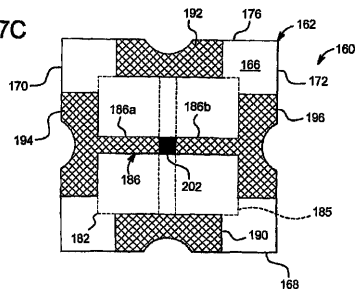


【図 7 B】



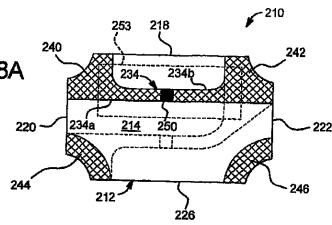
【図 7 C】

FIG. 7C



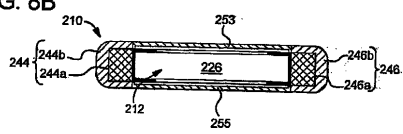
【図 8 A】

FIG. 8A



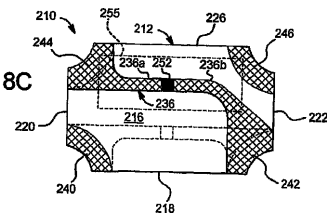
【図 8 B】

FIG. 8B



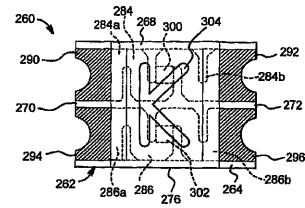
【図 8 C】

FIG. 8C



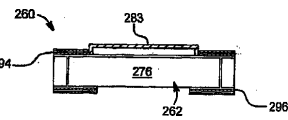
【図 9 A】

FIG. 9A



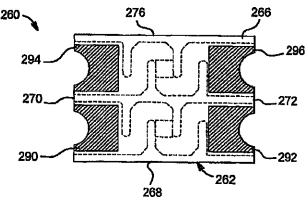
【図 9 B】

FIG. 9B



【図 9 C】

FIG. 9C



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 H 85/17 (2006.01) H 0 1 H 85/17
H 0 1 H 85/38 (2006.01) H 0 1 H 85/38

(72)発明者 ティモシー・イー・パキア
アメリカ合衆国・イリノイ・60402・バーウィン・オーク・パーク・アヴェニュー・3126
・ユニット・2エス
(72)発明者 ゴードン・ティー・ディーチュ
アメリカ合衆国・イリノイ・60059・パーク・リッジ・サウス・ヴァイン・アヴェニュー・2
55

審査官 高橋 学

(56)参考文献 実開平06-060047(JP,U)
特開平10-134695(JP,A)
特開平10-050198(JP,A)
特開2002-015649(JP,A)
特開2004-319195(JP,A)
特開2001-052593(JP,A)
特開2005-243621(JP,A)

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