

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4479470号
(P4479470)

(45) 発行日 平成22年6月9日(2010.6.9)

(24) 登録日 平成22年3月26日(2010.3.26)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 T 4/10 (2006.01) HO 1 T 4/10 G
 HO 1 T 4/12 (2006.01) HO 1 T 4/12 F

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2004-321879 (P2004-321879)	(73) 特許権者	000006264
(22) 出願日	平成16年11月5日(2004.11.5)		三菱マテリアル株式会社
(65) 公開番号	特開2006-134694 (P2006-134694A)		東京都千代田区大手町一丁目3番2号
(43) 公開日	平成18年5月25日(2006.5.25)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成19年3月29日(2007.3.29)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦
		(74) 代理人	100106057
			弁理士 柳井 則子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サージアブソーバ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁性材料で形成された絶縁性基板と、該絶縁性基板の一方の面上に放電間隙を介して対向配置されてそれぞれ異なる縁部まで形成された複数対の放電電極と、接着剤を介して前記複数対の放電電極の基端部を含む前記絶縁性基板の外周部上と固定されて該絶縁性基板の上部に放電空間を形成する箱状の蓋体と、前記縁部にて露出された前記複数対の放電電極とそれぞれ導通するように前記絶縁性基板の両端部に配置される複数対の端子電極とを備え、

前記絶縁性基板における一对の放電電極が対向する方向と前記複数対の放電電極が配列される方向とのそれぞれにおいて、前記放電電極の先端における幅方向の中心が基端における幅方向の中心よりも中央側に位置するように、前記放電電極の先端は、前記絶縁性基板の中央側に位置していることを特徴とするサージアブソーバ。

10

【請求項2】

前記絶縁性基板及び前記蓋体の外面に、前記複数対の端子電極間の内的一对と隣り合う他の一对の端子電極との沿面距離を長くする短絡防止凹凸部が形成されていることを特徴とする請求項1に記載のサージアブソーバ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、サージから様々な機器を保護し、事故を未然に防ぐのに使用するサージアブ

20

ソーバに関する。

【背景技術】

【0002】

電話機、ファクシミリ、モデム等の通信機器用の電子機器が通信線との接続する部分、電源線、アンテナ或いはCRT駆動回路など、雷サージや静電気などの異常電圧（サージ電圧）による電撃を受けやすい部分には、この異常電圧によって電子機器やこの機器を搭載するプリント基板の熱的損傷または発火などによる破壊を防止するために、サージアブソーバが接続されている。

【0003】

従来、例えばマイクロギャップを有するサージ吸収素子を用いたサージアブソーバが提案されている。このサージアブソーバは、絶縁性基板の表面に、いわゆるマイクロギャップを介して対向配置され互いに異なる縁部まで形成された一对の放電電極と、ガラス材料を有する接着剤を介してこの一对の放電電極の基端部を含む絶縁性基板の外周部上に周縁部を接着した蓋体と、絶縁性基板及び蓋体の両端に一对の放電電極と導通するように配された一对の端子電極とを備えた放電型サージアブソーバである。（例えば、特許文献1参照）。

10

【0004】

このように構成されたサージアブソーバは、絶縁性基板をプリント基板などの回路上に載置し、回路と端子電極の外面とをハンダによって接着固定される。

【特許文献1】特開2002-56948号公報（図1）

20

【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、上記従来のサージアブソーバには、以下の課題が残されている。すなわち、従来のサージアブソーバでは、回路パターンによっては複数個のサージアブソーバをそれぞれ隣接して配置することがあるが、サージアブソーバを1つずつ実装する必要があり、回路上への実装に時間がかかるという問題がある。

【0006】

本発明は、前述の課題に鑑みてなされたもので、それぞれ隣接する複数組のサージアブソーバを容易に回路上に実装することができるサージアブソーバを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、前記課題を解決するために以下の構成を採用した。すなわち、本発明のサージアブソーバは、絶縁性材料で形成された絶縁性基板と、該絶縁性基板の一方の面上に放電間隙を介して対向配置されてそれぞれ異なる縁部まで形成された複数対の放電電極と、接着剤を介して前記複数対の放電電極の基端部を含む前記絶縁性基板の外周部上と固定されて該絶縁性基板の上部に放電空間を形成する箱状の蓋体と、前記縁部にて露出された前記複数対の放電電極とそれぞれ導通するように前記絶縁性基板の両端部に配置される複数対の端子電極とを備え、前記絶縁性基板における一对の放電電極が対向する方向と前記複数対の放電電極が配列される方向とのそれぞれにおいて、前記放電電極の先端における幅方向の中心が基端における幅方向の中心よりも中央側に位置するように、前記放電電極の先端は、前記絶縁性基板の中央側に位置していることを特徴とする。

40

【0008】

この発明によれば、同じ絶縁性基板上に複数対の放電電極を形成することで、複数組のサージアブソーバが形成される。したがって、一对の放電電極を有するサージアブソーバを複数個隣接して実装することと比較して、回路上への実装が容易となる。

ここで、同じ絶縁性基板上に複数対の放電電極を形成して複数組のサージアブソーバで放電空間を共有することで、同じ形状を有する一对の放電電極を備えるサージアブソーバを同一数だけ実装面積が等しくなるように並べて配置する場合と比較して、放電空間が大

50

きくなる。これにより、サージアブソーバのサージ耐量を増大させることができ、長寿命化を図ることが可能となる。

【0009】

また、本発明のサージアブソーバは、前記絶縁性基板及び前記蓋体の外面に、前記複数対の端子電極間の内の一对と隣り合う他の一对の端子電極との沿面距離を長くする短絡防止凹凸部が形成されていることが好ましい。

これらの発明によれば、絶縁性基板及び蓋体の外面に形成された短絡防止凹凸部によって、複数対の端子電極の内の一对と隣り合う他の一对との沿面距離が長くなる。これにより、サージアブソーバの実装時において、ハンダが延びて隣り合う他の一对の端子電極との間で短絡することを防止する。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明のサージアブソーバによれば、絶縁性基板上に複数対の放電電極を形成することで複数組のサージアブソーバを備えるサージアブソーバとなる。したがって、一对の放電電極を有する複数個のサージアブソーバを実装面積が同じとなるように配置することと比較して、回路上への実装が容易となる。

また、複数組のサージアブソーバで放電空間を共有することで複数個のサージアブソーバを隣接して実装することと比較して放電空間を大きくすることができる。したがって、サージアブソーバのサージ耐量を増大させて、長寿命化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0011】

以下、本発明にかかるサージアブソーバの第1の実施形態を、図1及び図2を参照しながら説明する。

本実施形態によるサージアブソーバ1は、図1及び図2に示すように、いわゆるマイクロギャップを使用した放電型サージアブソーバであって、絶縁性基板11と、絶縁性基板11の一面11A上に放電間隙12、13を介して対向配置されそれぞれ異なる縁部まで形成された2対の放電電極15~18と、接着剤20を介して2対の放電電極15~18の基端部を含む絶縁性基板11の外周部上と固定されて絶縁性基板11の上部に放電空間21を形成する箱状の蓋体22と、縁部にて露出された2対の放電電極15~18と導通するように絶縁性基板11の両端部に配される2対の端子電極23~26とを備えている。

30

【0012】

絶縁性基板11は、例えばアルミナなどの絶縁性体によって構成されており、平面視における形状が長方形となっている。

【0013】

一对の放電電極15、16は、絶縁性基板11の短軸方向に沿うように形成されており、それぞれ放電間隙12を介して対向配置されたトリガ電極31、32と、トリガ電極31、32に接続されて絶縁性基板11の一面11A上の異なる縁部まで形成された主放電電極33、34とによって構成されている。

また、他の一对の放電電極17、18は、それぞれ一对の放電電極15、16から絶縁性基板11の長軸方向に沿って離間して形成されており、一对の放電電極15、16と同様に、放電間隙13を介して対向配置されたトリガ電極35、36と、トリガ電極35、36に接続される主放電電極37、38とによって構成されている。

40

なお、放電電極15、16と放電電極17、18とは、サージが印加されたときに放電電極15と放電電極17または放電電極18との間で放電せず、かつ放電電極16と放電電極17または放電電極18との間で放電しないための十分な間隔をあけて形成されている。

【0014】

トリガ電極31、32、35、36は、例えばTiのような導電性材料によって構成され、スパッタ法によってスパッタ法によって厚さが0.1 μ m~20 μ m(望ましくは0

50

．5 μm～5 μm）とされており、中央にレーザカットによって放電間隙12、13が1本ずつ形成されている。

主放電電極33、34、37、38は、例えば銀を含有する導電性ペーストによって構成されており、スクリーン印刷法によってトリガ電極31、32、35、36よりも厚膜となるように厚さが1 μm～50 μm（望ましくは3 μm～20 μm）とされている。

【0015】

蓋体22は、絶縁性基板11と同様に、例えばアルミナなどの絶縁性体によって構成されており、絶縁性基板11の一面11Aと対向される面には、放電空間21を形成するための凹部22Aが設けられている。そして、蓋体22は、凹部22Aの全周を囲むように接着剤20を介して絶縁性基板11と接触されると共に、これらの間に形成される放電空間21が気密に封止されている。

10

【0016】

ここで、この放電空間21内には、放電電極15、16間及び放電電極17、18間での放電条件を一定にしてサージアブソーバ1の放電特性を安定させるために、例えばAr（アルゴン）などの不活性ガスと共に封止されている。

端子電極23～26の表面には、メッキ処理が施されている。

【0017】

以上のように構成された本発明のサージアブソーバ1について以下にその製造方法を説明する。

まず、図3（a）に示すように、アルミナ製の絶縁性基板11の一面11A上にスクリーン印刷法によって1 μm～50 μm（望ましくは3 μm～20 μm）の膜厚を有する一対の主放電電極33、34、37、38を形成する。

20

【0018】

次に、図3（b）に示すように、所定の位置に開口が設けられたマスクを用いたスパッタ法によって、0.1 μm～20 μm（望ましくは0.5 μm～5 μm）の膜厚を有する一対の主放電電極33、34、37、38のそれぞれに接続するトリガ電極31、32、35、36を形成する。ここで、トリガ電極31、32、35、36は、例えばTiのような導電性物質によって形成されている。

この後、図3（c）に示すように、トリガ電極31、32、35、36の中央に、レーザカットによって放電間隙12、13を形成する。

30

【0019】

続いて、図3（d）に示すように、絶縁性基板11の周囲にガラス材料を含有する接着剤20を印刷法にて形成する。その後、図3（e）に示すように、例えばArのような不活性ガスの雰囲気中において、絶縁性材料で形成された蓋体22を、2対の放電電極15、16を覆うようにして絶縁性基板11上に接着剤20により接着する。このとき、形成された放電空間21には、不活性ガスが封入される。

さらに、図3（f）に示すように、絶縁性基板11及び蓋体22の両端に、露出された2対の主放電電極33、34、37、38のそれぞれと導通するように、ディップ法によって、例えばArとガラス材料とで構成されたペーストを付着させて端子電極23～26を形成する。最後に、端子電極23～26の表面に、メッキ処理を施す。

40

【0020】

このように構成されたサージアブソーバ1は、絶縁性基板11上に2対の放電電極15～18をそれぞれ放電間隙12、13を介して対向配置することで、2組のサージアブソーバを形成することができる。したがって、一対の放電電極を有する2個のサージアブソーバを隣接してそれぞれ配置することと比較して、回路上への実装が容易となる。

ここで、放電電極15～18で構成される2組のサージアブソーバで放電空間21を共有することで、放電電極15、16を有するサージアブソーバと放電電極17、18を有するサージアブソーバとを隣接して配置したときの実装面積が同一となるようにそれぞれ製作する場合と比較して、放電空間を大きくとることができる。これにより、サージアブソーバ1のサージ耐量を増大することができ、長寿命化を図ることができる。

50

【0021】

次に、第2の実施形態について、図4を参照しながら説明する。なお、以下の説明において、上記実施形態で説明した構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

第2の実施形態と第1の実施形態との異なる点は、第2の実施形態におけるサージアブソーバ40では、絶縁性基板11及び蓋体22の外面であって2対の端子電極23～26が形成される端子電極形成予定部の間に、絶縁性基板11及び蓋体22の上下方向にわたって断面視円弧状の溝部（短絡防止凹凸部）22Bが形成されている点である。

【0022】

このように構成されたサージアブソーバ40によれば、互いに隣り合う端子電極23、25と、端子電極24、26との絶縁性基板11または蓋体22の外周面に沿った距離がそれぞれ長くなる。これにより、サージアブソーバ40を基板上にハンダを用いて実装したときに、ハンダが延びて端子電極23、25や端子電極24、26を短絡することを回避することができる。

【0023】

なお、本実施形態において、端子電極形成予定部の間に、絶縁性基板11及び蓋体22の上下方向にわたって溝部22Bを形成することで、端子電極23～26が形成される端子電極形成予定部の間を、端子電極形成予定部よりも内方に位置させているが、以下の構成を有するサージアブソーバ50であってもよい。このサージアブソーバ50は、図5に示すように、端子電極形成予定部を含む端子電極形成予定部の近傍に溝部22Cを形成することで、端子電極形成予定部を端子電極形成予定部の間よりも内方に位置させている。このような構成であっても、上述と同様に、実装時において端子電極23、25や端子電極24、26を短絡することを回避することができる。

また、端子電極形成予定部の間に、絶縁性基板11及び蓋体22の上下方向にわたって突条を形成することで、端子電極形成予定部を端子電極形成予定部の間よりも内方に位置させる構成であってもよい。さらに、絶縁性基板11及び蓋体22の外面に突起を設けることによって、隣り合う端子電極23、25と、端子電極24、26との外周面に沿った距離を長くするような構成であってもよい。

【0024】

次に、第3の実施形態について、図6を参照しながら説明する。なお、以下の説明において、上記実施形態で説明した構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

第3の実施形態と第1の実施形態との異なる点は、第3の実施形態におけるサージアブソーバ60では、2対の放電電極61～64に設けられているトリガ電極66～69がそれぞれ絶縁性基板11の中央側に形成されている点である。

すなわち、一对の放電電極61、62は、それぞれ主放電電極33、34と、主放電電極33、34の絶縁性基板11の中央側に形成されて放電間隙12を介して対向配置されたトリガ電極66、67とによって構成されている。

また、他の一对の放電電極63、64は、放電電極61、62と同様に、それぞれ主放電電極37、38と、主放電電極37、38の絶縁性基板11の中央側に形成されて放電間隙13を介して対向配置されたトリガ電極68、69とによって構成されている。

【0025】

このように構成されたサージアブソーバ60によれば、上述と同様の作用、効果を有するが、トリガ電極66～69が絶縁性基板11の中央側に設けられていることで、2対の放電電極61～64の放電間隙12、13と放電空間21の側壁である蓋体22の内壁との距離が大きくなる。これにより、放電によるトリガ電極66～69の金属飛散に起因する絶縁抵抗の劣化が低減し、高いサージ耐量とすることができる。

【0026】

なお、本実施形態において、放電電極61～64は、それぞれ平面視矩形状の主放電電極33～36を有するが、図7に示すように、主放電電極71～74が絶縁性基板11の中央に向かって伸びる延長部71A～74Aをそれぞれ有する放電電極75～78であってもよい。

また、上述した第2の実施形態と同様に、短絡防止凹凸部を形成してもよい。

【0027】

次に、第4の実施形態について、図8を参照しながら説明する。なお、以下の説明において、上記実施形態で説明した構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

第4の実施形態と第1の実施形態との異なる点は、第4の実施形態におけるサージアブソーバ80では、2対の放電電極81～84がそれぞれ2つのトリガ電極86A、86B、87A、87B、88A、88B、89A、89Bを備えている点である。

【0028】

すなわち、一对の放電電極81、82は、放電間隙91Aを介して対向配置されたトリガ電極86A、87Aと、放電間隙91Bを介して対向配置されたトリガ電極86B、87Bと、トリガ電極86A、86Bに接続される主放電電極33と、トリガ電極87A、87Bに接続される主放電電極34とによって構成されている。

また、他の一对の放電電極83、84は、放電間隙92Aを介して対向配置されたトリガ電極88A、69Aと、放電間隙92Bを介して対向配置されたトリガ電極88B、89Bと、トリガ電極88A、88Bに接続される主放電電極37と、トリガ電極89A、89Bに接続される主放電電極38とによって構成されている。

【0029】

このように構成されたサージアブソーバ80によれば、上述と同様の作用、効果を有するが、一对の放電電極に2対のトリガ電極が設けられていることで、サージアブソーバ80の長寿命化を図ることができる。すなわち、端子電極23、24間にサージが印加されたときに、例えばトリガ電極86Aとトリガ電極87Aとの間で放電が発生すると、トリガ電極86A、87Aの金属成分が飛散し、放電間隙91Aの幅が大きくなる。これにより、トリガ電極86A、87A間における放電開始電圧が上昇する。印加されたサージに対する放電は、トリガ電極86A、87A間とトリガ電極86B、87B間とのうちの放電開始電圧の低い一方で発生しやすいので、放電によるトリガ電極86A、86B、87A、87Bの金属成分の飛散が均一に行われることになる。また、同様に、端子電極25、26間にサージが印加されたときの放電によるトリガ電極88A、88B、89A、89Bの金属成分の飛散が均一に行われることになる。したがって、サージアブソーバ80を長寿命とすることが可能となる。

なお、本実施形態において、2対の放電電極81～84がそれぞれ3対以上のトリガ電極を備えていてもよい。また、上述した第2の実施形態と同様に短絡防止凹凸部を形成してもよい。

【0030】

次に、第5の実施形態について、図9を参照しながら説明する。なお、以下の説明において、上記実施形態で説明した構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

第5の実施形態と第1の実施形態との異なる点は、第5の実施形態におけるサージアブソーバ100では、中央に向かうに従って徐々にその間隔が短くなるように形成された2対の放電電極101～104を備えている点である。

【0031】

放電電極101～104は、銀を含有する導電性ペーストによって構成されており、スクリーン印刷法によって形成されている。また、放電電極101、102は、放電間隙106を介して対向配置されており、放電電極103、104は、放電間隙107を介して対向配置されている。

このように構成されたサージアブソーバ100であっても、上述と同様の作用、効果を有する。なお、本実施形態において、上述した第2の実施形態と同様に、短絡防止凹凸部を形成してもよい。

【0032】

次に、第6の実施形態について、図10を参照しながら説明する。なお、以下の説明において、上記実施形態で説明した構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

第6の実施形態と第1の実施形態との異なる点は、第6の実施形態におけるサージアブ

10

20

30

40

50

ソーバ110では、中央に向かうにしたがって徐々にその間隔が短くなるように形成された2対の放電電極111~114と、放電電極111、112の間に放電電極111、112と間隙をあけて配置された円状導体115と、放電電極113、114の間に放電電極113、114と間隙をあけて配置された円状導体116とを備えている点である。

【0033】

放電電極111~114は、上述した第5の実施形態と同様に、銀を含有する導電性ペーストによって構成されており、スクリーン印刷法によって形成されている。また、円状導体115、116は放電電極111~114と同様に銀を含有する導電性ペーストによって構成されており、スクリーン印刷法によって形成されている。そして、円状導体115は放電電極111、112の間に適宜の間隔をあけて3箇所には設けられており、円状導体116は円状導体115と同様に放電電極113、114の間に適宜の間隔をあけて3箇所には設けられている。

10

【0034】

このように構成されたサージアブソーバ110であっても、上述と同様の作用、効果を有する。

なお、本実施形態において、円状導体115、116がそれぞれ3箇所には設けられているが、3箇所に限らず、1箇所や2箇所、4箇所以上に設けられてもよい。また、円状導体115、116は、第1の実施形態におけるトリガ電極31、32、35、36と同様に、Tiによって構成され、スパッタ法によって形成されてもよい。また、上述した第2の実施形態と同様に、短絡防止凹凸部を形成してもよい。

20

【0035】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることができる。

例えば、上記実施形態では絶縁性基板上に2対の放電電極を形成しているが、放電電極が複数対形成されていればよく、絶縁性基板上に3対以上並べて配置してもよい。

また、2対の放電電極は、それぞれ同一形状を有しているが、それぞれの放電電極に設けられた端子電極に接続される回路に求められる特性に応じて、形状、材料をそれぞれ適宜変更してもよい。

また、放電電極に用いる導電性物質は、Ag、Ag/Pd合金、SnO₂、Al、Ni、Cu、Ti、TiN、TiC、Ta、W、SiC、BaAl、Nb、Si、C、Ag/Pt合金、ITO、Ru等の導電性物質、もしくはこれらの混合物によって構成されてもよい。

30

また、端子電極は、Ag、Pt、Au、Pd、Sn、Ni等の導電性金属、もしくはこれらの混合物にガラス材料や樹脂材料などを加えたものによって構成されてもよい。

また、絶縁性基板及び蓋体に用いる絶縁性体は、アルミナに限らず、コランダムや、ムライト、コランダムムライト、アクリル、ペークライトなどであってもよい。

また、封止する際の雰囲気、すなわち内部の不活性ガスは、放電特性に応じて決定され、例えば、N₂、Ne、He、Xe、H₂、SF₆、CF₄、C₂F₆、C₃F₈、CO₂及びこれらの混合ガスでもよい。

また、上記第1から第4の実施形態において、トリガ電極がスパッタ法によって形成されているが、化学蒸着法(CVD法)によって形成されてもよい。このようにすることで、スパッタ法によってトリガ電極を形成することと比較して、より絶縁性基板への付着性のよく、高融点、高強度な特性を有するトリガ電極を形成することができる。

40

また、第6の実施形態において、円状導体をCVD法によって形成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明の第1の実施形態におけるサージアブソーバを示す斜視図である。

【図2】図1のサージアブソーバを示す断面図である。

【図3】図1のサージアブソーバの製造工程を示す斜視図である。

【図4】本発明の第2の実施形態におけるサージアブソーバを示すもので、(a)は斜視

50

図、(b)は絶縁性基板の平面図である。

【図5】本発明の第2の実施形態における他のサージアブソーバを示すもので、(a)は斜視図、(b)は絶縁性基板の平面図である。

【図6】本発明の第3の実施形態におけるサージアブソーバを示すもので、(a)は断面図、(b)は絶縁性基板の平面図である。

【図7】本発明の第3の実施形態における他のサージアブソーバの絶縁性基板を示す平面図である。

【図8】本発明の第4の実施形態におけるサージアブソーバを示すもので、(a)は断面図、(b)は絶縁性基板の平面図である。

【図9】本発明の第5の実施形態におけるサージアブソーバを示すもので、(a)は断面図、(b)は絶縁性基板の平面図である。

【図10】本発明の第6の実施形態におけるサージアブソーバを示すもので、(a)は断面図、(b)は絶縁性基板の平面図である。

10

【符号の説明】

【0037】

1、40、50、60、80、100、110 サージアブソーバ

11 絶縁性基板

12、13、91A、91B、106、107 放電間隙

15~18、61~64、75~78、81~84、101~104、111~114

放電電極

20 接着剤

21 放電空間

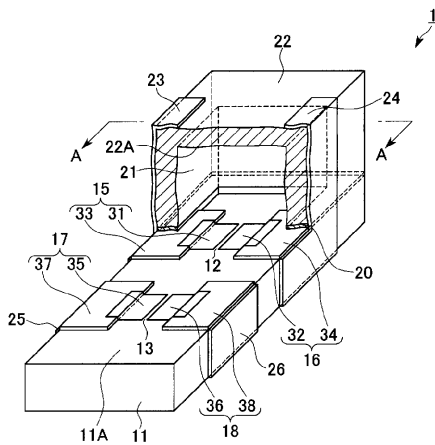
22 蓋体

22B、22C 溝部(短絡防止凹凸部)

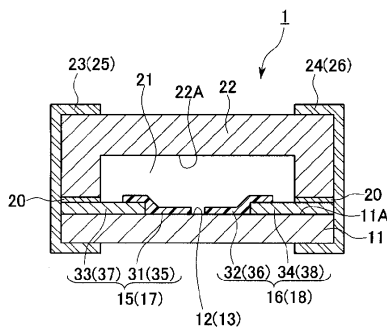
23~26 端子電極

20

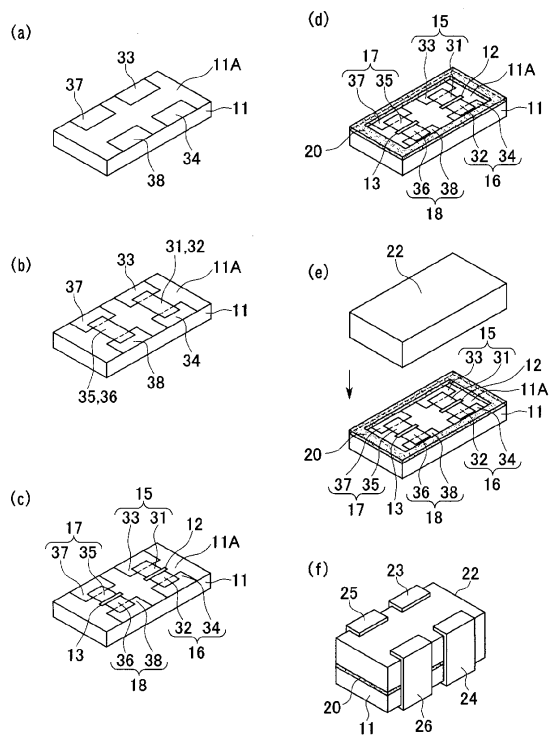
【図1】



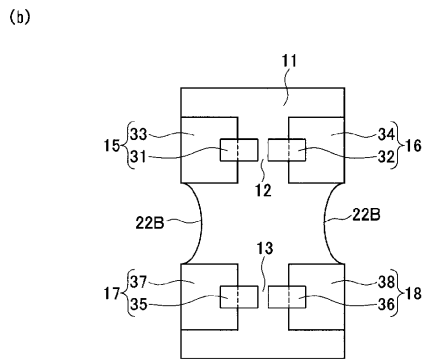
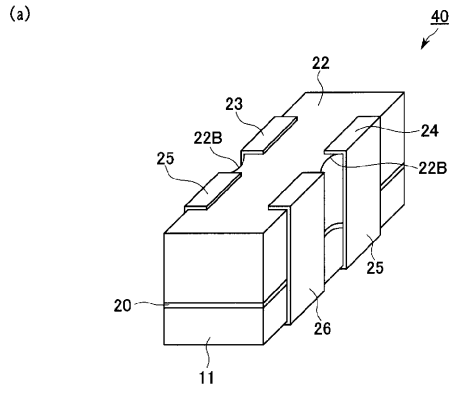
【図2】



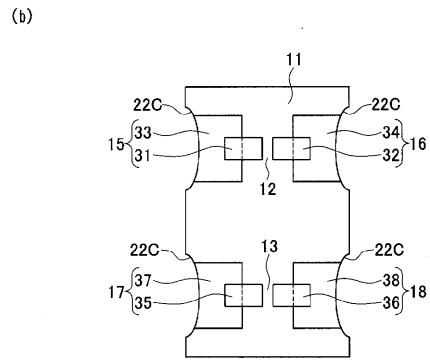
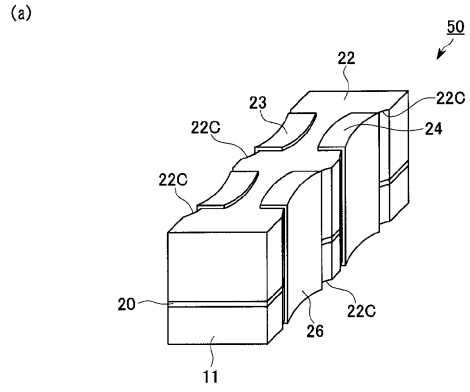
【図3】



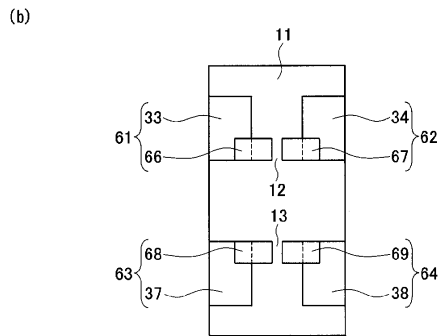
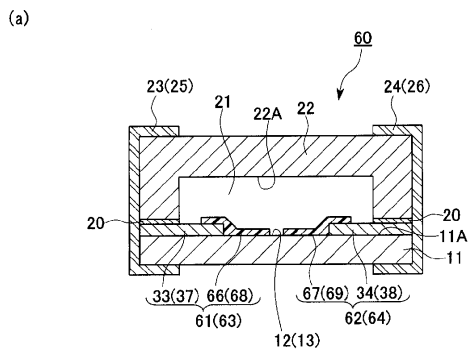
【 図 4 】



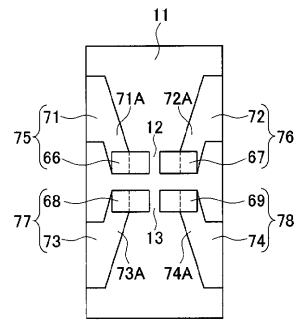
【 図 5 】



【 図 6 】

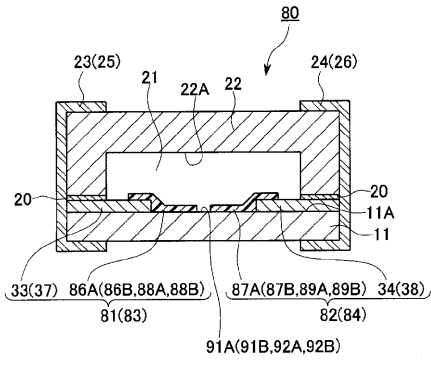


【 図 7 】

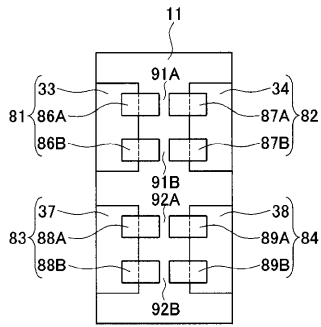


【 図 8 】

(a)

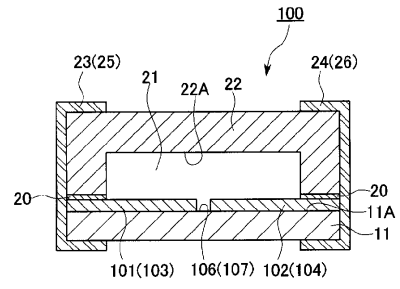


(b)

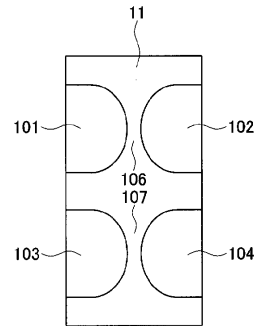


【 図 9 】

(a)

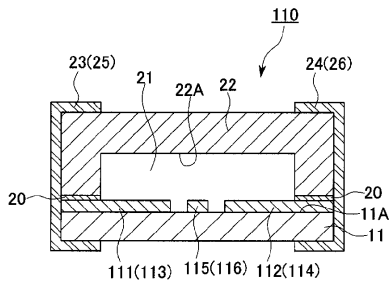


(b)

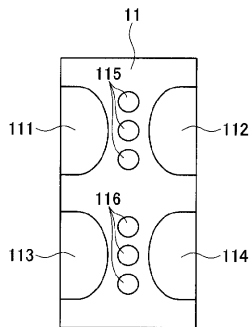


【 図 10 】

(a)



(b)



フロントページの続き

- (72)発明者 社藤 康弘
埼玉県秩父郡横瀬町大字横瀬2270番地 三菱マテリアル株式会社 セラミックス工場 電子デ
バイス開発センター内
- (72)発明者 原田 宏一郎
埼玉県秩父郡横瀬町大字横瀬2270番地 三菱マテリアル株式会社 セラミックス工場 電子デ
バイス開発センター内
- (72)発明者 尾木 剛
埼玉県秩父郡横瀬町大字横瀬2270番地 三菱マテリアル株式会社 セラミックス工場 電子デ
バイス開発センター内
- (72)発明者 栗原 卓
埼玉県秩父郡横瀬町大字横瀬2270番地 三菱マテリアル株式会社 セラミックス工場 電子デ
バイス開発センター内

審査官 高橋 学

- (56)参考文献 実開昭54-173941(JP,U)
特開2003-123936(JP,A)
実開昭56-012379(JP,U)
実開平03-002650(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01T 4/00-4/20