

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年1月17日(17.01.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/012663 A1

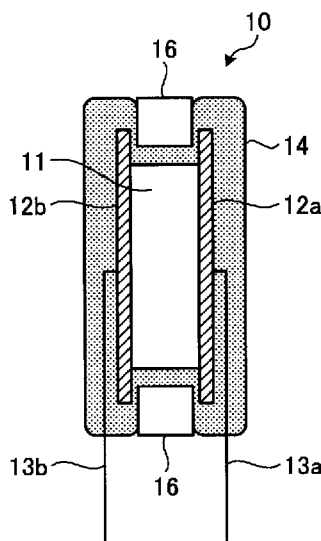
- (51) 国際特許分類:
H01C 7/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/025597
- (22) 国際出願日: 2017年7月13日(13.07.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 多田 清和(TADA, Kiyokazu); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 高村 順(TAKAMURA, Jun); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎

の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) Title: SURGE ABSORPTION ELEMENT AND ELECTRONIC COMPONENT

(54) 発明の名称: サージ吸収素子および電子部品



(57) Abstract: This surge absorption element (10) comprises: a varistor base body (11); a pair of electrodes (12a, 12b) connected electrically to two end faces of the varistor base body (11) and sandwiching the varistor base body (11); external leads (13a, 13b) connected electrically to the pair of electrodes (12a, 12b); a casing member (14) covering the varistor base body (11) and the pair of electrodes (12a, 12b) and having on the surface thereof recesses positioned between the pair of electrodes (12a, 12b); and a thermally expanding body (16) which is disposed in the recesses and expands irreversibly in reaction to heat generated from the varistor base body (11) so as to separate at least one of the pair of electrodes (12a, 12b) from the varistor base body (11).



TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：サージ吸収素子（10）は、バリスタ基体（11）と、バリスタ基体（11）の両端面に電氣的に接続されてバリスタ基体（11）を挟持する一対の電極（12a, 12b）と、一対の電極（12a, 12b）の各々に電氣的に接続する外部リード（13a, 13b）と、バリスタ基体（11）および一対の電極（12a, 12b）を被覆し、一対の電極（12a, 12b）の間に位置する窪みを表面に有する外装部材（14）と、窪みに配置され、バリスタ基体（11）から発生する熱によって不可逆的に膨張して一対の電極（12a, 12b）のうち少なくとも一方をバリスタ基体（11）から引き離す熱膨張体（16）とを備える。

明 細 書

発明の名称： サージ吸収素子および電子部品

技術分野

[0001] 本発明は、オープン（開放）状態とさせるための熱膨張体を有するサージ吸収素子および電子部品に関する。

背景技術

[0002] サージ吸収素子は、一定値以上の電圧値の電圧である高電圧が印加されたときにサージ電流を流し、後段の回路を保護する機能を有する。サージ吸収素子は、一般に、ZnO（酸化亜鉛）などの金属酸化物を含むバリスタ基体の両端に一对の電極が取り付けられ、各々の電極から外部リードが引き出され、さらにバリスタ基体の全部、電極の全部、および外部リードの一部が外装部材で覆われる構造となっている。

[0003] バリスタ基体は、電流が流れるたびに動作開始電圧が低下する。すなわち、バリスタ基体は、電流が流れるたびにサージを吸収する機能が劣化し、徐々にショート（短絡）状態に近づく。このため、サージ吸収素子は、バリスタ基体に過大なサージ電圧が何度も印加されて劣化が進行すると、最終的にはショート（短絡）故障となる。

[0004] たとえば、特許文献1に記載のサージ吸収素子は、バリスタ基体と、バリスタ基体の両端面に電氣的に接続されてバリスタ基体を挟持する一对の電極と、一对の電極の各々に電氣的に接続する外部リードと、電極を被覆する外装部材と、一对の電極の間に設けられ、かつバリスタ基体から発生する熱によって不可逆的に膨張して一对の電極のうち少なくとも一方をバリスタ基体から引き離す熱膨張体を備える。特許文献1に記載のサージ吸収素子は、サージを吸収する機能が劣化した状態になると、劣化したバリスタ基体に流れる電流によるバリスタ基体の発熱によって熱膨張体が不可逆的に膨張して、安全側のオープン（開放）状態が維持される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第5829779号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1に記載のサージ吸収素子は、オープン（開放）状態とさせるための熱膨張体がサージ吸収素子の内部に埋め込まれている。このため、オープン（開放）状態とさせるための熱膨張体をサージ吸収素子に対してユーザが任意に着脱することができないという問題があった。

[0007] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、オープン（開放）状態とさせるための熱膨張体をユーザが任意に着脱することができるサージ吸収素子および電子部品を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる、サージ吸収素子は、バリスタ基体を備える。サージ吸収素子は、バリスタ基体の両端面に電氣的に接続されてバリスタ基体を挟持する一对の電極を備える。サージ吸収素子は、一对の電極の各々に電氣的に接続する外部リードを備える。サージ吸収素子は、バリスタ基体および一对の電極を被覆し、一对の電極の間に位置する窪みを表面に有する外装部材を備える。サージ吸収素子は、窪みに配置され、バリスタ基体から発生する熱によって不可逆的に膨張して一对の電極のうち少なくとも一方をバリスタ基体から引き離す熱膨張体を備える。

発明の効果

[0009] 本発明にかかるサージ吸収素子は、オープン（開放）状態とさせるための熱膨張体をユーザが任意に着脱することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施の形態1にかかるサージ吸収素子の断面図

[図2]本発明の実施の形態1にかかるサージ吸収素子の断面図

[図3]本発明の実施の形態1にかかるサージ吸収素子のオープン（開放）状態の断面図

[図4]本発明の実施の形態2にかかる電子部品を説明するための斜視図

[図5]本発明の実施の形態2にかかる電子部品を説明するための斜視図

[図6]本発明の実施の形態2にかかる電子部品のオープン（開放）状態を説明するための斜視図

発明を実施するための形態

[0011] 以下に、本発明の実施の形態にかかるサージ吸収素子および電子部品を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0012] 実施の形態1.

まず、本発明の実施の形態1にかかるサージ吸収素子について説明する。図1および図2は、本発明の実施の形態1にかかるサージ吸収素子の断面図である。図3は、本発明の実施の形態1にかかるサージ吸収素子のオープン（開放）状態の断面図である。

[0013] 図1から図3に示す、本実施の形態にかかるサージ吸収素子10は、一定値以上の電圧値の電圧である高電圧が印加されたときにサージ電流を流す機能、すなわちサージを吸収する機能を有する。図1に示すサージ吸収素子10は、バリスタ基体11と、一对の電極12a、12bと、外部リード13a、13bと、外装部材14とを備える。図2および図3に示すサージ吸収素子10は、さらに熱膨張体16を備える。

[0014] バリスタ基体11は、たとえば、ZnO（酸化亜鉛）またはSrTiO₃（チタン酸ストロンチウム）などの金属酸化物を含むが、バリスタ基体11に用いることができる材料は、前述した金属酸化物に限定されるものではない。バリスタ基体11は、一对の端面11Ta、11Tbと、側部11Sとを有する。側部11Sは、一对の端面11Ta、11Tbを接続する。

[0015] 一对の電極12a、12bは、それぞれが、バリスタ基体11の両端面11Ta、11Tbに電氣的に接続する。具体的には、電極12aがバリスタ

基体 11 の端面 11 T a と電氣的に接続され、電極 12 b がバリスタ基体 11 の端面 11 T b と電氣的に接続される。一对の電極 12 a, 12 b は、電氣的に接続されていない。このような構造により、バリスタ基体 11 は一对の電極 12 a, 12 b に挟持される。

[0016] 外部リード 13 a, 13 b は、それぞれが、一对の電極 12 a, 12 b の各々に電氣的に接続する。

[0017] 外装部材 14 は、バリスタ基体 11 および一对の電極 12 a, 12 b を被覆する。外装部材 14 は、表面かつ一对の電極 12 a, 12 b の間に窪み 15 を有する。窪み 15 は、バリスタ基体 11 の周囲に沿う形で外装部材 14 に形成される。たとえば、外装部材 14 の上側の表面である上面 14 a と、外装部材 14 に形成された窪み 15 の側面となる外装部材 14 の側面 14 b とがなす角度は 90° であることが好ましい。また、外装部材 14 に形成された窪み 15 の両側面となる外装部材 14 の両側面 14 b, 14 c は平行であることが好ましい。窪み 15 は、一对の電極 12 a, 12 b の間に位置する。すなわち、外装部材 14 に形成された窪み 15 の底面となる外装部材 14 の底面 14 d は、一对の電極 12 a, 12 b の間に位置する。

[0018] バリスタ基体 11 と電極 12 b とは、たとえば、導電性接着剤などにより接着されて電氣的に接続される。バリスタ基体 11 と電極 12 a とは、たとえば、導電性接着剤よりも接着力が弱い導電性ペーストなどにより、引き離し可能かつ電氣的に接続されている。本実施の形態において、バリスタ基体 11 および電極 12 b と、バリスタ基体 11 および電極 12 a との少なくとも一方が、引き離し可能かつ電氣的に接続されていればよい。このため、バリスタ基体 11 および電極 12 b と、バリスタ基体 11 および電極 12 a との両方が、たとえば、導電性ペーストなどによって電氣的に接続されていてもよい。

[0019] 熱膨張体 16 は、図 2 に示すように、外装部材 14 の窪み 15 に配置される。熱膨張体 16 は、外装部材 14 の窪み 15 に嵌め込まれていてもよい。熱膨張体 16 が窪み 15 に嵌め込まれる場合は、側面 14 b, 14 c 間の大

きさよりも熱膨張体 16 の厚みが大きい方が好ましい。熱膨張体 16 の厚みとは、熱膨張体 16 が窪み 15 に嵌め込まれる前の熱膨張体 16 における側面 14 b から 14 c へ向かう方向の寸法のことをいう。熱膨張体 16 は、外装部材 14 の窪み 15 に接着剤などを用いて貼付されていてもよい。熱膨張体 16 は、バリスタ基体 11 から発生する熱によって不可逆的に膨張して、一对の電極 12 a, 12 b のうち少なくとも一方をバリスタ基体 11 から引き離す。本実施の形態においては、電極 12 b がバリスタ基体 11 に接着され、電極 12 a がバリスタ基体 11 に導電性ペーストなどにより接続されているので、熱膨張体 16 が膨張することにより、電極 12 a がバリスタ基体 11 から引き離される。前述したように、電極 12 b がバリスタ基体 11 から引き離されてもよいし、電極 12 a, 12 b の両方がバリスタ基体 11 から引き離されてもよい。

[0020] たとえば、バリスタ基体 11 が劣化し、動作開始電圧が低下してショート（短絡）故障状態となった結果、バリスタ基体 11 に大電流が流れることによりバリスタ基体 11 から熱が発生する。このようにして発生した熱が熱膨張体 16 に伝わることにより、熱膨張体 16 は、不可逆的に膨張（熱膨張）して電極 12 a をバリスタ基体 11 から引き離す。

[0021] 熱膨張体 16 は、たとえば、熱によって不可逆的に膨張可能な樹脂である。熱によって不可逆的に膨張可能な樹脂としては、たとえば、スリーエム（登録商標）ジャパン社製の型番が AF-3024 の樹脂が用いられる。熱によって不可逆的に膨張可能な樹脂の熱膨張体 16 は、予め定められた温度に達すると、内部に複数の気孔が形成されて発泡状態となり膨張して、外形の寸法が増大する。熱膨張体 16 は、内部に一旦複数の気孔が形成されると、冷却後も体積が減少しない。このように、熱膨張体 16 は、不可逆的に膨張する。すなわち、熱膨張体 16 は、一旦膨張すると、膨張した状態を維持する。

[0022] 熱膨張体 16 が不可逆的に膨張して外形の寸法が大きくなると、電極 12 a と電極 12 b との間の距離が大きくなる。その結果、熱膨張体 16 は、図

3に示すように、電極12aをバリスタ基体11から引き離し、バリスタ基体11と電極12aとの間に絶縁空隙17を形成する。電極12aがバリスタ基体11から引き離されると、サージ吸収素子10は、オープン（開放）状態となるため、一对の電極12a, 12bに電圧が印加されても、バリスタ基体11に電流は流れない。

[0023] バリスタ基体11に過大なサージ電圧が何度も印加されて過大な電流が何度も流れると、バリスタ基体11が劣化し動作開始電圧が低下してショート（短絡）故障状態に近づく。すなわち、サージ吸収素子10は、サージを吸収する機能が劣化する。バリスタ基体11がショート（短絡）故障状態に近づくと、動作開始電圧が低下するので、サージ吸収素子10が電源ラインの相間に接続されているような場合には、バリスタ基体11に電流が流れて発熱し、温度が上昇する。その結果、サージ吸収素子10、より具体的には外装部材14の温度が上昇する。

[0024] 熱膨張体16は、劣化したバリスタ基体11に流れる電流によるバリスタ基体11の発熱によって不可逆的に膨張する。このため、サージ吸収素子10は、熱膨張体16が一旦膨張すると、図3に示すように、バリスタ基体11と電極12aとの間に絶縁空隙17が形成された状態を維持する。結果として、サージ吸収素子10は、熱膨張体16が一旦膨張すると、オープン（開放）状態が維持される。サージ吸収素子10は、熱膨張体16が膨張した後において、バリスタ基体11に電流が流れないので、サージを吸収する機能が低下した状態において、サージ吸収素子10が取り付けられた電源ライン、回路または機器類のショート（短絡）故障の発生を抑制することができる。また、サージ吸収素子10は、サージを吸収する機能が低下した状態において、バリスタ基体11および外装部材14の温度上昇が抑制される。

[0025] 熱膨張体16が不可逆的な膨張を開始する温度を膨張開始温度と称する。熱膨張体16は、膨張開始温度以上になったときに不可逆的に膨張する。膨張開始温度は、たとえば180℃である。膨張開始温度は、熱によって不可逆的に膨張可能な樹脂の仕様によって異なるので、前述した180℃に限定

されるものではない。膨張開始温度は、たとえば、外装部材 14 の耐熱温度以下であることが好ましく、外装部材 14 の耐熱温度よりも 5℃から 10℃程度低いことがより好ましい。熱膨張体 16 に用いられる膨張可能な樹脂の仕様および外装部材 14 の仕様の少なくとも一方を変更することで、膨張開始温度を外装部材 14 の耐熱温度以下とすることができる。

[0026] 本実施の形態によれば、サージ吸収素子 10 は、サージを吸収する機能が劣化した状態になると、熱膨張体 16 が不可逆的に膨張して、安全側のオープン（開放）状態が維持される。その結果、サージを吸収する機能が劣化したサージ吸収素子 10 には電流が流れなくなるので、サージ吸収素子 10 が取り付けられた回路または機器類のショート（短絡）故障の発生を抑制することができる。また、サージ吸収素子 10 は、サージを吸収する機能が劣化した状態でバリスタ基体 11 に電流が流れ続けることを抑制できる。その結果、サージ吸収素子 10 は、温度上昇が抑制されるので、安全性が向上する。さらに、熱膨張体 16 は、外装部材 14 の耐熱温度以下で不可逆的に膨張するので、外装部材 14 を耐熱温度以下で使用することができる。

[0027] 本実施の形態によれば、外装部材 14 の表面に窪み 15 が形成され、オープン（開放）状態とさせるための熱膨張体 16 が外装部材 14 の表面に形成された窪み 15 に配置されるため、オープン（開放）状態とさせるための熱膨張体 16 をサージ吸収素子 10 に対してユーザが任意に着脱することができる。外装部材 14 の上側の表面である上面 14 a と、外装部材 14 に形成された窪み 15 の側面となる外装部材 14 の側面 14 b とがなす角度が 90° であり、外装部材 14 に形成された窪み 15 の両側面となる外装部材 14 の両側面 14 b, 14 c が平行である場合は、熱膨張体 16 をサージ吸収素子 10 に対してユーザはさらに容易に着脱することができる。熱膨張体 16 が窪み 15 に嵌め込まれている場合は、電極 12 a がバリスタ基体 11 から容易に引き離される。

[0028] 本実施の形態によれば、外装部材 14 の表面に窪み 15 が形成され、オープン（開放）状態とさせるための熱膨張体 16 が外装部材 14 の表面に形成

された窪み 15 に配置される。熱膨張体 16 をサージ吸収素子の内部に埋め込む場合と比較して、サージ吸収素子の製造工程を簡素なもの、すなわちサージ吸収素子の通常の製造工程の後に窪み 15 を形成する工程を追加した製造工程とすることができ、サージ吸収素子 10 の製造コストを低減させることができる。

[0029] 本実施の形態によれば、ユーザがサージ吸収素子 10 にオープン（開放）状態とする機能を追加する場合には、たとえばユーザは外装部材 14 の表面に形成された窪み 15 に熱膨張体 16 を配置すればよい。このため、サージ吸収素子 10 を容易に取り扱うことができる。

[0030] 本実施の形態において、熱膨張体 16 は、熱によって不可逆的に膨張する樹脂が用いられるが、熱によって不可逆的に膨張するものであれば、樹脂に限定されるものではない。たとえば、熱膨張体 16 は、膨張開始温度以上になると一对の電極 12 a, 12 b 同士の距離を大きくするように変形する形状記憶合金であってもよい。また、熱膨張体 16 は、塑性変形する材料で作られた容器に封入された気化物質または熱膨張係数の大きい材料のような構造体であってもよい。

[0031] 実施の形態 2.

次に、本発明の実施の形態 2 にかかる電子部品について説明する。図 4 および図 5 は、本発明の実施の形態 2 にかかる電子部品を説明するための斜視図である。図 6 は、本発明の実施の形態 2 にかかる電子部品のオープン（開放）状態を説明するための斜視図である。

[0032] 図 4 に示す、本実施の形態にかかる電子部品である抵抗器 20 は、抵抗器 20 の内部の抵抗体 25 を被覆する外装部材 21 a, 21 b を備える。外装部材 21 a, 21 b と抵抗体 25 とは接着剤などを用いて接合されている。抵抗体 25 は、外装部材 21 a の内部および外装部材 21 b の内部に存在する。抵抗体 25 は、素子の一例である。図 5 および図 6 に示す抵抗器 20 は、さらに熱膨張体 23 を備える。図 4 から図 6 では、抵抗器 20 は、基板 30 に設けられたランド 31 a, 31 b 上に設けられている。図 4 から図 6 で

は、抵抗体 25 の一端がランド 31 a に電氣的に接続され、抵抗体 25 の他端がランド 31 b に電氣的に接続されている。

[0033] 外装部材 21 a は、表面かつ外装部材 21 b 側に窪み 22 a を有する。外装部材 21 b は、表面かつ外装部材 21 a 側に窪み 22 b を有する。外装部材 21 a と外装部材 21 b とが物理的に接続すると、窪み 22 a と窪み 22 b とは 1 つの窪み 22 を形成する。

[0034] 熱膨張体 23 は、図 5 に示すように、外装部材 21 a, 21 b の窪み 22 に配置される。熱膨張体 23 は、外装部材 21 a, 21 b の窪み 22 に嵌め込まれていてもよい。熱膨張体 23 は、外装部材 21 a, 21 b の窪み 22 に接着剤などを用いて貼付されていてもよい。熱膨張体 23 は、抵抗器 20 から発生する熱によって膨張して、外装部材 21 a と外装部材 21 b とを物理的に分離する。抵抗体 25 は、熱膨張体 23 の膨張によって発生する力によって分離する。外装部材 21 a と外装部材 21 b とが物理的に分離すると、抵抗器 20 の内部の抵抗体 25 は物理的に分離し、抵抗体 25 はオープン（開放）状態となる。

[0035] たとえば、何らかの異常によって抵抗器 20 に大電流が流れることにより抵抗器 20 から熱が発生する。このようにして発生した熱が熱膨張体 23 に伝わることにより、熱膨張体 23 は、膨張（熱膨張）して外装部材 21 a と外装部材 21 b とを物理的に分離するとともに抵抗体 25 を物理的に分離する。

[0036] 熱膨張体 23 は、たとえば、熱によって膨張可能な樹脂である。熱膨張体 23 が膨張して外形の寸法が大きくなると、外装部材 21 a と外装部材 21 b とを物理的に分離する。その結果、熱膨張体 23 は、図 6 に示すように、外装部材 21 a と外装部材 21 b との間に絶縁空隙 24 を形成する。絶縁空隙 24 は、抵抗器 20 を物理的および電氣的に分離する。外装部材 21 a と外装部材 21 b とを物理的に分離すると、抵抗体 25 が物理的に分離し、抵抗器 20 は、オープン（開放）状態となるため、抵抗器 20 の電極に電圧が印加されても、抵抗体 25 に電流は流れない。

- [0037] 本実施の形態によれば、何らかの異常によって抵抗器 20 に大電流が流れた場合に、熱膨張体 23 が膨張して外装部材 21 a と外装部材 21 b とを物理的に分離するとともに抵抗体 25 を物理的に分離する。これにより、抵抗器 20 はオープン（開放）状態となる。すなわち、抵抗器 20 にヒューズの機能を持たせることができるため、別途にヒューズを設ける必要をなくすることができる。
- [0038] 本実施の形態によれば、外装部材 21 a, 21 b に窪み 22 が形成され、オープン（開放）状態とさせるための熱膨張体 23 が外装部材 21 a, 21 b に形成された窪み 22 に配置されるため、オープン（開放）状態とさせるための熱膨張体 23 を電子部品である抵抗器 20 に対してユーザが任意に着脱することができる。
- [0039] 本実施の形態によれば、外装部材 21 a, 21 b に窪み 22 が形成され、オープン（開放）状態とさせるための熱膨張体 23 が外装部材 21 a, 21 b に形成された窪み 22 に配置される。熱膨張体 23 を抵抗器 20 の内部に埋め込む場合と比較して、抵抗器 20 の製造工程を簡素なもの、すなわち抵抗器の通常の製造工程の後に窪み 22 を形成する工程を追加した製造工程とすることができ、電子部品である抵抗器 20 の製造コストを低減させることができる。
- [0040] 本実施の形態によれば、ユーザが抵抗器 20 にオープン（開放）状態とする機能を追加する場合には、たとえばユーザは外装部材 21 a, 21 b に形成された窪み 22 に熱膨張体 23 を配置すればよい。このため、電子部品である抵抗器 20 を容易に取り扱うことができる。
- [0041] 本実施の形態では、電子部品が抵抗器 20 であったが、電子部品は抵抗器 20 に限られない。大電流が流れることにより熱が発生し、かつヒューズの機能を持たせる必要がある電子部品であれば、本発明は適用可能である。
- [0042] 以上の実施の形態に示した構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略および変更することも可能である。

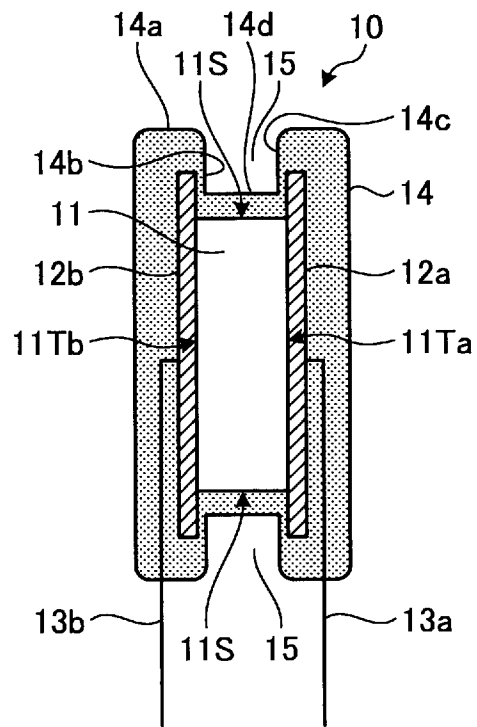
符号の説明

[0043] 10 サージ吸収素子、11 バリスタ基体、12a, 12b 電極、13a, 13b 外部リード、14, 21a, 21b 外装部材、15, 22, 22a, 22b 窪み、16, 23 熱膨張体、17, 24 絶縁空隙、20 抵抗器、25 抵抗体、30 基板、31a, 31b ランド。

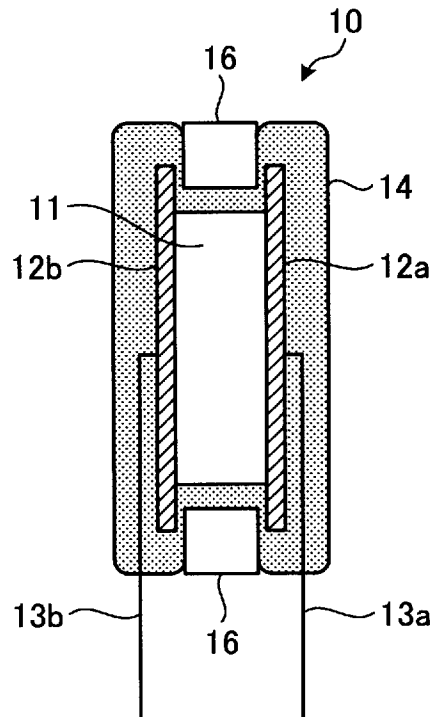
請求の範囲

- [請求項1] バリスタ基体と、
 前記バリスタ基体の両端面に電氣的に接続されて前記バリスタ基体を挟持する一対の電極と、
 前記一対の電極の各々に電氣的に接続する外部リードと、
 前記バリスタ基体および前記一対の電極を被覆し、前記一対の電極の間に位置する窪みを表面に有する外装部材と、
 前記窪みに配置され、前記バリスタ基体から発生する熱によって不可逆的に膨張して前記一対の電極のうち少なくとも一方を前記バリスタ基体から引き離す熱膨張体を備える
 ことを特徴とするサージ吸収素子。
- [請求項2] 素子を被覆し、表面に窪みを有する外装部材と、
 前記窪みに配置され、前記素子から発生する熱によって膨張して前記外装部材を物理的に分離するとともに前記素子を物理的に分離して、前記素子を開放状態とさせる熱膨張体を備える
 ことを特徴とする電子部品。

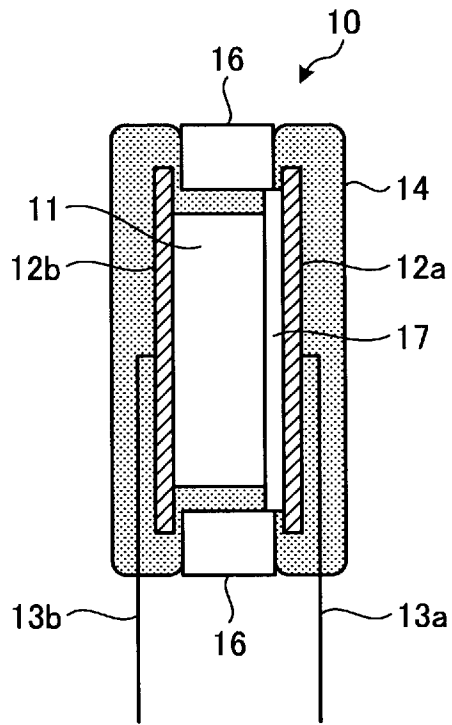
[図1]



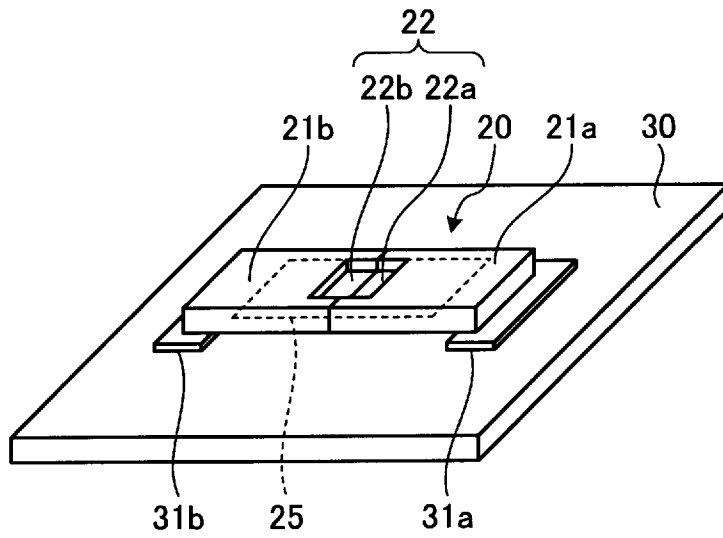
[図2]



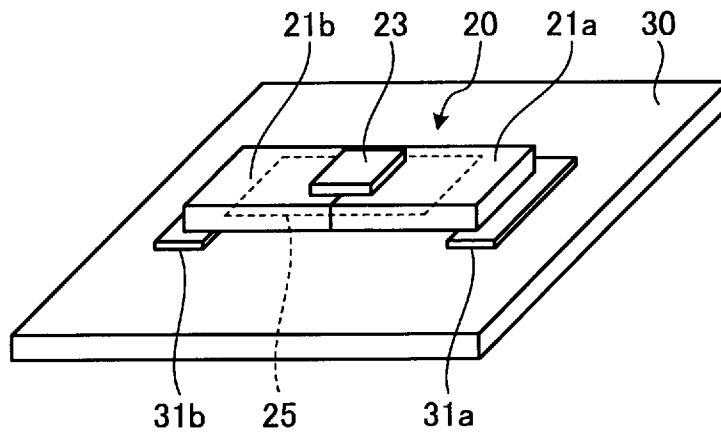
[図3]



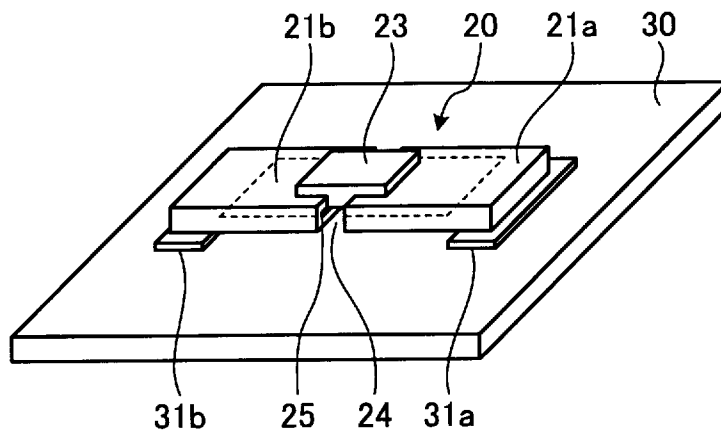
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/025597

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01C7/10(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01C7/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5829779 B1 (Mitsubishi Electric Corp.), 09 December 2015 (09.12.2015), paragraphs [0009] to [0048]; fig. 1 to 6 & US 2017/0140854 A1 paragraphs [0006] to [0054]; fig. 1 to 6 & WO 2015/177931 A1 & KR 10-2016-0133569 A & TW 201545178 A & CN 106463221 A	1-2
Y	US 4047143 A (WESTERN ELECTRIC CO., INC.), 06 September 1997 (06.09.1997), column 4, line 46 to column 11, line 34; fig. 1 to 13 & CA 1070736 A1	1-2

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 03 October 2017 (03.10.17)	Date of mailing of the international search report 17 October 2017 (17.10.17)
-----------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/025597

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-095609 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 March 2004 (25.03.2004), paragraphs [0013] to [0049]; fig. 1 to 6 & US 2005/0088273 A1 paragraphs [0013] to [0042]; fig. 1 to 6 & WO 2004/023500 A1 & CN 1639809 A & AU 2003246184 A	1-2
A	US 2012/0229246 A1 (PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG), 13 September 2012 (13.09.2012), & WO 2011/054524 A1 & DE 102009053145 A & DE 102009053146 B & CN 102598182 A	1-2
A	JP 2011-077234 A (NEC Personal Products, Ltd.), 14 April 2011 (14.04.2011), (Family: none)	1-2
A	WO 2011/054523 A1 (PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG), 12 May 2011 (12.05.2011), & US 2012/0229246 A1 & EP 2497098 A1 & DE 202010014430 U & CN 102598182 A	1-2
A	JP 63-006701 U (Murata Mfg. Co., Ltd.), 18 January 1988 (18.01.1988), (Family: none)	1-2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01C7/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01C7/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 5829779 B1 (三菱電機株式会社) 2015. 12. 09, [0009]-[0048], 図1-6 & US 2017/0140854 A1, [0006]-[0054], Figs1-6 & WO 2015/177931 A1 & KR 10-2016-0133569 A & TW 201545178 A & CN 106463221 A	1-2
Y	US 4047143 A (WESTERN ELECTRIC COMPANY, INC) 1997. 09. 06, 第4欄46行-第11欄34行, 図1-13 & CA 1070736 A1	1-2

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- | | |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの | 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの |
| 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの | 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの |
| 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) | 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」 同一パテントファミリー文献 |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

国際調査を完了した日

03. 10. 2017

国際調査報告の発送日

17. 10. 2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

右田 勝則

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

5D

9173

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2004-095609 A (松下電器産業株式会社) 2004. 03. 25, [0013]-[0049], 図 1-6 & US 2005/0088273 A1, [0013]-[0042], Figs1-6 & WO 2004/023500 A1 & CN 1639809 A & AU 2003246184 A	1-2
A	US 2012/0229246 A1 (PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG) 2012. 09. 13, & WO 2011/054524 A1 & DE 102009053145 A & DE 102009053146 B & CN 102598182 A	1-2
A	JP 2011-077234 A (NECパーソナルプロダクツ株式会社) 2011. 04. 14, (ファミリーなし)	1-2
A	WO 2011/054523 A1 (PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG) 2011. 05. 12, & US 2012/0229246 A1 & EP 2497098 A1 & DE 202010014430 U & CN 102598182 A	1-2
A	JP 63-006701 U (株式会社村田製作所) 1988. 01. 18, (ファミリーな し)	1-2