(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2017 年 6 月 22 日 (22.06.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/101682 A1

(51) 国际专利分类号:
H01H 85/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/108286

(22) 国际申请日: 2016 年 12 月 1 日 (01.12.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510943178.4 2015 年 12 月 16 日 (16.12.2015) CN

(71) 申请人: **比亚迪股份有限公司 (BYD COMPANY LIMITED)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。

(72) 发明人: **刘子岳 (LIU, Ziyue)**; 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。 **徐芸湘 (XU, Yunxiang)**; 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。 **郑雷 (ZHENG, Lei)**; 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。

(74) 代理人: **北京清亦华知识产权代理事务所（普通合伙） (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC)**; 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼 301 室, Beijing 100084 (CN)。

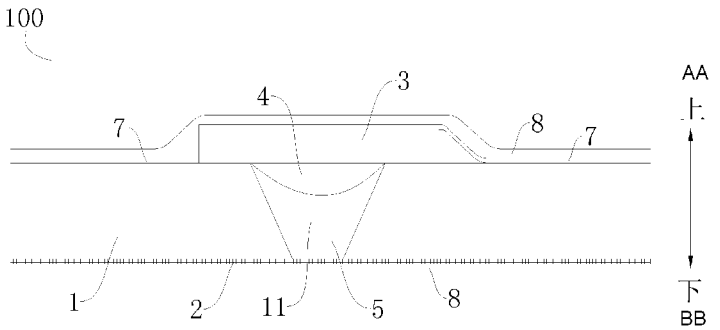
(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (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,

[见续页]

(54) **Title**: PROTECTION ELEMENT

(54) **发明名称** : 保护元件



AA UP
BB DOWN

图 1

(57) **Abstract**: A protection element (100), comprising a fusing assembly. The fusing assembly comprises: an insulating substrate (1), a conductive element (2), a heating element (3) and a storage agent (4). A penetrating through hole (11) is formed on the insulating substrate (1). The heating element (3) is arranged on one side of the insulating substrate (1). The conductive element (2) is arranged on the other side of the insulating substrate (1). A fusing cavity (5) is defined between the conductive element (2) and the heating element (3) and the through hole (11) of the insulating substrate (1). The conductive element (2) comprises a fusing part (21) opposite to the fusing cavity (5). The storage agent (4) is located in the fusing cavity (5). The protection element (100) is constructed such that when the heating element (3) is warmed up to a temperature triggering the storage agent (4) to produce a chemical reaction, the storage agent (4) produces a chemical reaction and releases gas so as to impact the fusing part (21) on the conductive element (2).

(57) **摘要**:

[见续页]

WO 2017/101682 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种保护元件（100），包括熔断组件，所述熔断组件包括：绝缘基板（1）、导电元件（2）、发热元件（3）和储剂（4），绝缘基板（1）上形成有贯穿的通孔（11），发热元件（3）设在绝缘基板（1）的一侧，导电元件（2）设在绝缘基板（1）的另一侧，导电元件（2）和发热元件（3）与绝缘基板（1）上的通孔（11）之间限定出熔断腔（5），导电元件（2）包括与熔断腔（5）相对的熔断部（21），储剂（4）位于熔断腔（5）内，保护元件（100）构造成当发热元件（3）升温至触发储剂（4）发生化学反应的温度时，储剂（4）发生化学反应并释放气体以冲击导电元件（2）上的熔断部（21）。

说明书
保护元件

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2015 年 12 月 16 日在中国提交的中国专利申请号 No. 201510943178.4 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开涉及电路保护技术领域，尤其是涉及一种保护元件。

背景技术

相关技术中的电路保护元件主要采用由银、铜、锡、铅等一种或几种金属组成的合金熔断元件，并在熔断元件局部设计电阻密度集中区域，该元件一般串联接入被保护电路中，当电路中出现保护范围内的过载电流时，过载电流流经熔断元件，电阻密度集中区域会在电热功率作用下升温，当温度达到熔断元件金属熔点时，熔断元件在表面张力或电弧作用下自行断开，实现对电路的过流保护。

但是，由于固定形状的熔断元件的通过电流与熔断时间基本为指数关系，一般保护元件其达到秒级熔断时间对应的熔断电流，通常为正常耐流值的 5-10 倍，甚至更高。当选定额定电流值较高的保护元件时，可以满足电路正常工作的耐流要求，但其在指定电流下的熔断时间往往过长，难以实现对电路的有效保护；反之，当选用可以在指定电流下迅速熔断的常规保护元件，在电路正常工作时的电流条件下保护元件温升较高，存在误切断甚至造成周围塑胶件融化、起火的风险。

发明内容

本公开旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本公开提出一种保护元件，所述保护元件可以缩短在中低倍额定电流下的熔断时间。

根据本公开的保护元件，包括熔断组件，所述熔断组件包括：绝缘基板，所述绝缘基板上形成有贯穿的通孔；发热元件，所述发热元件设在所述绝缘基板的一侧；导电元件，所述导电元件设在所述绝缘基板的另一侧，所述导电元件和所述发热元件与所述绝缘基板上的所述通孔之间限定出熔断腔，所述导电元件包括与所述熔断腔相对的熔断部；和储剂，所述储剂位于所述熔断腔内，其中所述保护元件构造成当所述发热元件升温至触发所述储剂发生化学反应的温度时，所述储剂发生化学反应并释放热量和气体以冲击所述导电元件上的所述熔

断部。

根据本公开的保护元件，通过利用储剂化学反应产生的热量和气体冲击导电元件上的熔断部，由此可以减少熔断部在中低倍额定电流下的熔断时间，使保护元件在具有较高的耐流水平的同时，还可以在中低倍额定电流下迅速熔断，实现对电路的有效保护。

在本公开的一些实施例中，所述储剂贴合在发热元件的邻近所述导电元件的一侧表面上。

在本公开的一些实施例中，所述发热元件与所述导电元件并联。

在本公开的一些实施例中，所述通孔与所述导电元件相连的第一端的横截面积小于所述通孔与所述发热元件相连的第二端的横截面积。

进一步地，沿着从所述发热元件到所述导电元件的方向，所述通孔的横截面积逐渐减小。

在本公开的一些实施例中，所述导电元件包括一个熔断部或者在所述导电元件的电流通过方向上间隔开排布的多个熔断部，每个所述熔断部均包括在垂直于所述导电元件的电流通过方向上间隔开排布的多个穿孔。

在本公开的一些实施例中，所述导电元件为厚度小于等于 1mm 的导电板。

在本公开的一些实施例中，保护元件进一步包括：两个第一引出端，所述两个第一引出端与所述导电元件相连以用于将所述导电元件连接至外电路；和两个第二引出端，所述两个第二引出端与所述发热元件相连且分别与所述两个第一引出端相连，以使所述发热元件与所述导电元件并联。

在本公开的一些实施例中，每个所述第一引出端均包括第一段部和第二段部，所述第一段部与所述导电元件相连，所述第二段部的一端与所述第一段部的一端相连、另一端向远离所述第一段部的方向延伸。

在本公开的一些实施例中，所述储剂包括：硝酸盐，所述硝酸盐包括硝酸铵和硝酸钾中的至少一种；还原剂，所述还原剂包括活性炭和木炭粉末中的至少一种；和复合液态有机物，所述复合液态有机物包括溶剂和粘结剂。

进一步地，所述储剂包括 100 质量份的硝酸铵，基于 100 质量份的硝酸铵，所述储剂还包括 4-12 质量份的活性炭以及 4-5 质量份的复合液态有机物。

在本公开的一些实施例中，基于所述复合液态有机物的总质量，所述复合液态有机物包括 81wt%~86wt%的粘结剂和 14wt%~19wt%的溶剂。

可选地，所述溶剂包括正戊醇、异戊醇和异戊二醇中的至少一种。

可选地，所述粘结剂包括石蜡、氢化松香和歧化松香中的至少一种。

在本公开的一些实施例中，所述储剂为混合而成的膏状混合物，将所述储剂涂覆在所述发热元件上后置于真空环境中，所述储剂在其中的部分所述溶剂挥发后粘附在所述发热元件

上。

根据本公开的一些实施例，保护元件进一步包括：绝缘保护件，所述绝缘保护件设在所述熔断组件外以保护所述熔断组件。

进一步地，所述绝缘保护件为绝缘保护层，所述绝缘保护层涂覆在所述熔断组件的外表面上。

可选地，所述绝缘保护层为常温固化环氧树脂层。

本公开的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本公开的实践了解到。

附图说明

图 1 是根据本公开实施例的保护元件的示意图；

图 2 是图 1 中所示的导电元件的示意图；

图 3 是图 1 中所示的导电元件与绝缘基板的一个角度的示意图；

图 4 是图 3 中所示的导电元件与绝缘基板的另一个角度的示意图；

图 5 是图 4 中所示的导电元件、绝缘基板与第一引出端的示意图；

图 6 是图 1 中所示的发热元件、储剂与第二引出端的示意图；

图 7 是图 1 中所示的熔断组件、第一引出端和第二引出端的示意图；

图 8 是根据本公开实施例的保护元件和对比例 1 的保护元件的加载电流倍数与熔断时间曲线关系示意图。

具体实施方式

下面详细描述本公开的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本公开，而不能理解为对本公开的限制。

下文的公开提供了许多不同的实施例或例子用来实现本公开的不同结构。为了简化本公开，下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然，它们仅仅为示例，并且目的不在于限制本公开。此外，本公开可以在不同例子中重复参考数字和/或字母。这种重复是为了简化和清楚的目的，其本身不指示所讨论的各种实施例和/或设置之间的关系。此外，本公开提供了各种特定的工艺和材料的例子，但是本领域普通技术人员可以意识到其它工艺的可应用性和/或其他材料的使用。

下面参考图 1-图 7 描述根据本公开实施例的保护元件 100。

如图 1 所示，根据本公开实施例的保护元件 100，包括熔断组件，熔断组件包括：绝缘

基板 1、导电元件 2、发热元件 3 和储剂 4。

具体地，绝缘基板 1 上形成有贯穿的通孔 11，发热元件 3 设在绝缘基板 1 的一侧（例如图 1 中所示的绝缘基板 1 的上侧），导电元件 2 设在绝缘基板 1 的另一侧（例如图 1 中所示的绝缘基板 1 的下侧），导电元件 2 和发热元件 3 与绝缘基板 1 上的通孔 11 之间限定出熔断腔 5，导电元件 2 包括与熔断腔 5 相对的熔断部 21，储剂 4 位于熔断腔 5 内，保护元件 100 构造成当发热元件 3 升温至触发储剂 4 发生化学反应的温度时，储剂 4 发生化学反应并释放气体以冲击导电元件 2 上的熔断部。

如图 1 所示，导电元件 2 设在绝缘基板 1 的下侧，发热元件 3 设在绝缘基板 1 的上侧，绝缘基板 1 上形成有沿上下方向贯穿的通孔 11，储剂 4 位于熔断腔 5 内，导电元件 2 上的熔断部 21 与熔断腔 5 相对。

在电路正常工作状态下，电路中流经保护元件 100 的电流较低，此时，电流通常不超过 1-1.5In（额定电流），由于导电元件 2 的内阻远低于发热元件 3 的内阻，由此可保证导电元件 2 具有较低的温升水平，提高保护元件 100 的耐流水平。

当电路中出现中低倍的额定电流（例如 2-5In 以上）时，流经发热元件 3 的电流使发热元件 3 迅速升温至储剂 4 化学反应的启动温度，触发储剂 4 进行放热反应，释放出大量的热量并生成气体，热量和气体沿通孔 11 迅速排放至通孔 11 下端的开口处，并冲击导电元件 2 上的熔断部 21，熔断部 21 在热量的加热和气体的冲击的双重作用下，迅速熔断，实现切断电路的动作。

这里，需要说明的是，由于提供熔断部 21 熔断能源的主体变为储剂 4 化学反应放热，所以熔断部 21 的熔断时间，主要由发热元件 3 升温至储剂 4 触发反应温度的时间 t1，储剂 4 进行化学反应释放热量和气体的时间 t2 以及导电元件 2 在热量和气体冲击的双重作用下熔断的时间 t3 组成。而三者相加之和远远小于导电元件 2 通电自行放热至导电元件 2 金属熔点进而熔断所需的时间，从而有效地缩短了保护元件 100 在中低倍额定电流下的熔断时间。

另外，还需要说明的是，当电路中出现过压、高温等其它失效可能时，也可通过相应监控元件发出信号，给予发热元件 3 发热电流，使发热元件 3 升温触发储剂 4 反应，完成切断电路的动作，从而实现对电路的多种模式的保护。

根据本公开实施例的保护元件 100，通过利用储剂 4 化学反应产生的热量和气体冲击熔断导电元件 2 上的熔断部 21，由此可以减少熔断部 21 在中低倍额定电流下的熔断时间，使保护元件 100 在具有较高的耐流水平的同时，还可以在中低倍额定电流下迅速熔断，实现对电路的有效保护。

在本公开的一些实施例中，如图 1 所示，储剂 4 可以贴合在发热元件 3 的邻近导电元件 2 的一侧表面上，由此，有利于储剂 4 发生化学反应产生的热量和气体直接冲击导电元件 2

上的熔断部 21，使保护元件 100 的结构更加紧凑合理。例如在图 1 所示的示例中，导电元件 2 位于发热元件 3 的下方，储剂 4 贴合在发热元件 3 的下端面，以使储剂 4 化学反应生成的热量和气体直接冲击并熔断熔断部 21。

根据本公开的一些实施例，发热元件 3 可以与导电元件 2 并联，由此可以简化保护元件 100 的结构，使保护元件 100 的结构更加合理。

在本公开的一个实施例中，参照图 1，通孔 11 与导电元件 2 相连的第一端（例如图 1 中所示的通孔 11 的下端）的横截面积可以小于通孔 11 与发热元件 3 相连的第二端（例如图 1 中所示的通孔 11 的上端）的横截面积。由此，储剂 4 发生化学反应产生的热量和气体，在向下冲击的过程中，可以提高热量和气体的冲击力度，加速熔断导电元件 2 上的熔断部 21。

进一步地，沿着从发热元件 3 到导电元件 2 的方向（例如图 1 中从上往下的方向），通孔 11 的横截面积逐渐减小。由此，储剂 4 发生化学反应产生的热量和气体，在向下冲击的过程中，随着通孔 11 的横截面积逐渐减小，可以提高气体的冲击力度，加速熔断导电元件 2 上的熔断部 21。

例如，在图 1 所示的示例中，通孔 11 的纵截面为梯形，且该梯形的上底的宽度大于下底的宽度，储剂 4 设在通孔 11 的上底的一端，当储剂 4 发生反应时，气体和热量向下冲击，随着通孔 11 的开口的变小，从而可以增大气体和热量对熔断部 21 的冲击力度。

根据本公开的一些实施例，绝缘基板 1 可以为氧化铝陶瓷基板，氧化铝陶瓷具有较好的传导性和机械性能，由此在保证导电元件 2 与发热元件 3 并联、且与通孔 11 共同限定出熔断腔 5 的前提下，可以提高保护元件 100 的整体性能。例如，绝缘基板 1 可以为薄片状 99% 氧化铝陶瓷基板。

根据本公开的一些实施例，导电元件 2 可以通过热压烧结工艺粘附在绝缘基板 1 上，由此可以保证导电元件 2 与绝缘基板 1 之间的连接强度，提高导电元件 2 与绝缘基板 1 之间连接的可靠性。

根据本公开的一些实施例，导体元件包括一个熔断部 21 或者在导电元件 2 的电流通过方向（例如图 2 中所示的左右方向）上间隔开排布的多个熔断部 21，每个熔断部 21 均包括在垂直于导电元件 2 的电流通过方向上间隔开排布的多个穿孔 22，由此，当储剂 4 发生化学反应释放的热量和气体冲击熔断部 21 时，可以缩短熔断部 21 的熔断时间。

进一步地，熔断部 21 可以为奇数个且奇数个熔断部 21 在导电元件 2 的电流通过方向（例如图 2 中所示的左右方向）上均匀地间隔开排布，由此可以保证导电元件 2 沿电流方向的中间位置必有一个熔断部 21，同时，还可以使导电元件 2 上的电流分布更为均匀，使导电元件 2 的结构更加合理。可选地，导电元件 2 的中间位置的熔断部 21 与通孔 11 相对，从而使

保护元件 100 的结构更加合理。

例如，在图 3 和图 4 所示的示例中，沿导电元件 2 的电流方向，导电元件 2 上形成有奇数个熔断部 21，每个熔断部 21 包括多个穿孔 22，其中，沿导电元件 2 的电流方向的中间位置的熔断部 21 与通孔 11 的窄的一端相对，由此可以缩短导电元件 2 的熔断时间，使保护元件 100 的结构更加合理。

这里，需要说明的是，通过调整熔断部 21 的数量、每个熔断部 21 上的穿孔 22 的数量和穿孔 22 的大小，可以使导电元件 2 满足不同额定电流值的要求。

可选地，导电元件 2 可以为厚度小于等于 1mm 的导电板，由此，当电路电流过载时，有利于快速熔断导电元件 2，起到保护电路的效果。可选地，导电元件 2 可以为纯铜材料导电板。例如，导电元件 2 可以采用厚度小于等于 1mm 的纯铜带通过蚀刻或冲切的方式制成，由此便于导电元件 2 的加工成型。

根据本公开的一些实施例，参照图 5-图 7，保护元件 100 可以进一步包括：两个第一引出端 6 和两个第二引出端 7，其中，两个第一引出端 6 可以与导电元件 2 相连以用于将导电元件 2 连接至外电路，两个第二引出端 7 可以与发热元件 3 相连且分别与两个第一引出端 6 相连，以使发热元件 3 与导电元件 2 并联。由此，保护元件 100 可以通过两个第一引出端 6 与外电路连接以保护外电路，发热元件 3 可以通过两个第二引出端 7 与导电元件 2 并联，当电路电流过载时，为导电元件 2 提供熔断能量。

可选地，每个第一引出端 6 均为纯铜镀镍材料件，由于纯铜镀镍材料的化学稳定性好，硬度高，由此可以提高保护元件 100 的整体性能，延长保护元件 100 的使用寿命。

进一步地，两个第一引出端 6 均可以通过钎焊工艺焊接在导电元件 2 的长度方向上的两端，由此可以提高第一引出端 6 与导电元件 2 之间的连接的可靠性，同时使保护元件 100 的结构更加合理。例如在图 5 所示的示例中，两个第一引出端 6 通过钎焊焊接在导电元件 2 沿长度方向的两端。

根据本公开的一些实施例，参照图 5，每个第一引出端 6 均可以包括第一段部 61 和第二段部 62，第一段部 61 与导电元件 2 相连，第二段部 62 的一端与第一段部 61 的一端相连，另一端向远离第一段部 61 的方向延伸。例如，在图 5 所示的示例中，第一引出端 6 包括第一段部 61 和第二段部 62，第一段部 61 设在导电元件 2 上，并与导电元件 2 焊接在一起，第二段部 62 垂直于第一段部 61，且第一段部 61 和第二段部 62 的连接处圆滑过渡，也就是说，第一段部 61 和第二段部 62 折弯形成为 L 型。

进一步地，第二段部 62 的另一端可以直接与电路板上预置的焊盘点焊连接，由此，无需为保护元件 100 设置专门的接插件，便于保护元件 100 与电路板的集成，从而节约安装空间，简化安装工艺。可选地，第一引出端 6 在钎焊前作退火处理，由此可以便于第一引出端

6 的折弯，同时可以保证第一引出端 6 与焊盘焊接时紧密贴合。

根据本公开的一些实施例，参照图 7，每个第二引出端 7 均可以通过点焊工艺焊接在相应的第一段部 61 上，由此，在确保发热元件 3 与导电元件 2 形成并联结构的前提下，可以提高第二引出端 7 与第一引出端 6 之间的连接的可靠性，从而提高保护元件 100 的可靠性。例如，在图 7 所示的示例中，每个第二引出端 7 均设在相应的第一段部 61 上，且通过焊接连接在相应的第一段部 61 上。

在本公开的一些实施例中，储剂 4 可以包括硝酸盐、还原剂和复合液态有机物。其中，还原剂在储剂发生化学反应时起到还原的作用，也就是说，硝酸盐和还原剂在升温至一定温度时，可以发生氧化还原反应，并产生大量的热量和气体，从而加速熔断导电元件 2 上的熔断部 21，达到保护电路的效果。复合液态有机物可以有利于储剂 4 的成型，提高储剂 4 的粘附强度以及储剂 4 的化学反应速度。

具体地，硝酸盐可以包括硝酸铵和硝酸钾中的至少一种，也就是说，硝酸盐可以为硝酸铵，也可以为硝酸钾，还可以为硝酸铵和硝酸钾的混合物。还原剂可以包括活性炭和木炭粉末中的至少一种，也就是说，还原剂可以为活性炭，也可以为木炭粉末，还可以为活性炭和木炭粉末的混合物。当硝酸铵和硝酸钾中的至少一种与活性炭和木炭粉末中的至少一种升温至发生化学反应温度时，储剂 4 发生氧化还原反应，活性炭和/或木炭粉末在反应过程中起到还原的作用、被氧化，生成大量的热量和气体，以冲击并加速熔断熔断部 21。复合液态有机物可以包括溶剂和粘结剂，溶剂和粘结剂不仅有利于储剂 4 成型，确保储剂 4 粘附于发热元件 3 上，还可以调整储剂 4 的化学反应速度，从而缩短导电元件 2 上熔断部 21 的熔断时间。

进一步地，储剂 4 可以包括 100 质量份的硝酸铵，基于 100 质量份的硝酸铵，储剂 4 还可以包括 4-12 质量份的活性炭以及 4-5 质量份的复合液态有机物，由此可以增加储剂 4 发生化学反应时放出的热量和气体，进一步缩短导电元件 2 上的熔断部 21 的熔断时间，实现对电路的快速保护。这里，需要说明的是，当采用下文所述的“置于真空环境中蒸发溶剂的方式连接储剂 4 和发热元件 3”的技术方式时，“4-5 质量份的复合液态有机物”指的是部分溶剂已经挥发后所余下的复合液态有机物在储剂 4 中的比例。

根据本公开的一个实施例，基于复合液态有机物的总质量，复合液态有机物可以包括 81wt%~86wt%的粘结剂和 14wt%~19wt%的溶剂，由此不仅可以提高储剂 4 的成型效果，增加储剂 4 的粘结强度，还可以进一步加快储剂 4 的化学反应速度，缩短熔断部 21 的熔断时间。这里，需要说明的是，当采用下文所述的“置于真空环境中蒸发溶剂的方式连接储剂 4 和发热元件 3”的技术方式时，“14wt%~19wt%的溶剂”指的是部分溶剂已经挥发后所余下的溶剂在储剂 4 中的比例。

可选地，粘结剂可以为石蜡、氢化松香和歧化松香中的至少一个，也就是说，粘结剂可以仅为石蜡、氢化松香和歧化松香中的一个，粘结剂也可以由其中的两种或三种物质组成，由此可以根据需要选择合适的粘结剂，提高储剂 4 的粘附强度，提高储剂 4 的适用性。

可选地，溶剂可以为正戊醇、异戊醇和异戊二醇中的至少一种，也就是说，溶剂可以仅为正戊醇、异戊醇和异戊二醇中的一种，溶剂也可以由其中的两种或三种物质组成，由此可以根据需要选择合适的溶剂，提高储剂 4 的适用性。

根据本公开的一些实施例，储剂 4 为混合而成的膏状混合物，将储剂 4 涂覆在发热元件 3 上后置于真空环境中，储剂 4 在其中的部分溶剂挥发后粘附在发热元件 3 上，由此可以提高储剂 4 与发热元件 3 连接的可靠性，同时，有利于发热元件 3 与储剂 4 之间直接接触以传递热量，缩短储剂 4 升温至化学反应温度的时间。

由此，基于上文所述，当利用真空环境将储剂 4 牢固粘附在发热元件上时，由于溶剂会挥发，因此，储剂 4 中溶剂的初始占比应当大于最终占比（如上文中所述的 14wt% ~19wt%），以保证部分挥发后的溶剂及复合液态有机物在储剂 4 中所占的比例满足要求。

当然，本公开不限于此，储剂 4 也可以通过其它方式粘附在发热元件 3 上，只要能将储剂 4 粘附于发热元件 3 上，并形成牢固的连接即可。当然，还可以通过在发热元件 3 的下端面设置一个密闭的储剂安放空间，并将储剂 4 装在储剂安放空间内，储剂安放空间可以为囊体或带有泄压装置的密封腔体，当储剂 4 发生反应时，在热量、气体压力达到一定程度后，囊体破裂或者密封腔体上的泄压阀打开，从而气体冲出以冲击熔断部 21。

根据本公开的一些实施例，保护元件 100 可以进一步包括绝缘保护件，绝缘保护件可以设在熔断组件外以保护熔断组件，从而将熔断组件与电路板上的其他导体隔离，保证熔断组件可以正常工作。

进一步地，绝缘保护件可以为绝缘保护层 8，绝缘保护层 8 涂覆在熔断组件的外表面上，由此不仅可以简化保护元件 100 的结构和生产工艺，同时由于绝缘保护层 8 完全覆盖熔断组件，从而可以提高绝缘保护层 8 的绝缘效果。

可选地，绝缘保护层 8 可以为常温固化环氧树脂层，由此可以便于绝缘保护层 8 的涂覆，简化加工，另外，由于固化后的环氧树脂的物理和化学性能较好，硬度高，且对金属和非金属材料的表面具有优异的粘接强度，从而可以提高保护元件 100 的整体可靠性。

下面将参考图 1-图 7 描述根据本公开多个实施例的保护元件 100 和一个对比例的保护元件。

实施例 1

参照图 1，保护元件 100 包括熔断组件、第一引出端 6、第二引出端 7 和绝缘保护层 8，

其中，熔断组件包括绝缘基板 1、导电元件 2、发热元件 3 和储剂 4。

具体地，如图 3 和图 4 所示，绝缘基板 1 为薄片状 99%氧化铝陶瓷基板，绝缘基板 1 的中央形成有沿绝缘基板 1 厚度方向贯穿的通孔 11，沿导电元件 2 的电流方向，通孔 11 的截面形成为梯形。

如图 2 所示，导电元件 2 采用厚度在 0.1mm 以下的纯铜带通过蚀刻或冲切的方式制成，沿导电元件 2 的电流方向，导电元件 2 上形成有奇数个均匀间隔分布的熔断部 21，每个熔断部 21 上包括多个穿孔 22。将导电元件 2 采用热压烧结的方式附着于陶瓷基板的一侧，使导电元件 2 沿电流方向的中间位置的熔断部 21 与通孔 11 的开口小的一端相对。

如图 5 所示，导电元件 2 的沿电流方向的两端，分别以钎焊的方式焊接有纯铜镀镍材质的第一引出端 6，第一引出端 6 包括第一段部 61 和第二段部 62，第一段部 61 和第二段部 62 呈“L”型折弯，且第一段部 61 和第二段部 62 的连接处圆滑过渡，第一段部 61 与导电元件 2 钎焊连接，第二段部 62 可直接与电路板上预置的焊盘通过点焊连接，为便于第一引出端 6 折弯并保证第一引出端 6 与焊盘紧密贴合，第一引出端 6 在钎焊前作退火处理。

储剂 4 的配方为：基于储剂 4 的总质量，储剂 4 包括 92wt%硝酸铵、4wt%活性炭以及 4wt%复合液态有机物，其中，基于复合液态有机物的总质量，复合液态有机物包括 83wt%粘结剂和 17wt%溶剂，溶剂由正戊醇组成，粘结剂由氢化松香组成。在添加适量溶剂后，将储剂 4 各组分在恒温密闭容器内混合成膏状，然后涂覆至具有正温度系数特性的发热元件 3 的一侧，将涂敷有储剂 4 的发热元件 3 置于真空箱内，待溶剂挥发后储剂 4 可与发热元件 3 形成牢固连接。这里，需要说明的是，复合液态有机物所占储剂 4 的比例，及复合液态有机物中粘结剂与溶剂的比例，均为溶剂部分挥发后的比例。

如图 6 和图 7 所示，发热元件 3 与陶瓷基板组装，将发热元件 3 涂敷有储剂 4 的一侧朝向陶瓷基板并紧贴于陶瓷基板上，使储剂 4 位于通孔 11 内。发热元件 3 的两端钎焊有两个第二引出端 7，两个第二引出端 7 分别点焊于导电元件 2 的两个第一引出端 6 上，从而使发热元件 3 与导电元件 2 形成并联结构，整个熔断组件的外侧涂覆有常温固化环氧树脂作为绝缘保护层 8。

当电路中出现中低倍额定电流的过电流时，分流经发热元件 3 的电流使发热元件 3 迅速升温至触发储剂 4 化学反应的温度，储剂 4 发生化学反应放出大量热量并生成高温气体，沿陶瓷基板上预置的梯形截面的通孔 11 加速排放至储剂 4 对面的开口处，使附着于陶瓷基板另一面上的导电元件 2 上的熔断部 21 迅速加热熔断，实现切断电路的动作。

根据本公开实施例的保护元件 100，可以为电路提供过流保护，或通过外部信号触发，实现对电路的过压保护或其它失效形式的保护。

另外，由于保护元件 100 采用薄片状结构及可通过点焊直接焊接于电路板上的第一引出

端 6，从而无需为保护元件 100 设置专门的接插件，便于保护元件 100 与电路板的集成，同时保护元件 100 直接集成于电路板的方式，可节约安装空间，简化安装工艺。

对比例 1

对比例 1 与实施例 1 的结构大致相同，不同之处仅在于，对比例 1 为自发热熔断的保护元件，即对比例 1 的保护元件对电路的保护是通过导电元件 2 自发热至金属熔点，进而熔断导电元件 2，而不设发热元件 3 和储剂 4。

将根据本公开实施例 1 的保护元件 100 与对比例 1 的自发热熔断的保护元件在不同电流下的熔断时间进行对比。经实验验证，如图 8 所示，根据本公开实施例 1 的保护元件 100 在 2~5 倍额定电流（例如图 8 中所示的两条竖直虚线之间的区域）下的熔断时间较对比例 1 的自发热熔断的保护元件的熔断时间缩短 95%以上。

实施例 2

本实施例与实施例 1 的结构相同，不同之处仅在于本实施例中的储剂 4 的配方不同，具体地，本实施例的储剂 4 的配方为：基于储剂 4 的总质量，储剂 4 包括 90wt%硝酸钾、6wt%活性炭以及 4wt%复合液态有机物。

经实验验证，如图 8 所示，根据本公开实施例的保护元件 100 在 2~5 倍额定电流（例如图 8 中所示的两条竖直虚线之间的区域）下的熔断时间较对比例 1 的自发热熔断的保护元件的熔断时间缩短 55%以上。

实施例 3

本实施例与实施例 1 的结构相同，不同之处仅在于本实施例中的储剂 4 的配方不同，具体地，本实施例的储剂 4 的配方为：基于储剂 4 的总质量，储剂 4 包括 86wt%硝酸铵、10wt%活性炭以及 4wt%复合液态有机物。

经实验验证，如图 8 所示，根据本公开实施例的保护元件 100 在 2~5 倍额定电流（例如图 8 中所示的两条竖直虚线之间的区域）下的熔断时间较对比例 1 的自发热熔断的保护元件的熔断时间缩短 90%以上。

在本公开的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本公开和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本公开的限制。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本公开的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

在本公开中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接，还可以是通信；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本公开中的具体含义。

在本公开中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本公开的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

尽管已经示出和描述了本公开的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本公开的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本公开的范围由权利要求及其等同物限定。

权利要求书

1、一种保护元件，包括熔断组件，所述熔断组件包括：

绝缘基板，所述绝缘基板上形成有贯穿的通孔；

发热元件，所述发热元件设在所述绝缘基板的一侧；

导电元件，所述导电元件设在所述绝缘基板的另一侧，所述导电元件和所述发热元件与所述绝缘基板上的所述通孔之间限定出熔断腔，所述导电元件包括与所述熔断腔相对的熔断部；和

储剂，所述储剂位于所述熔断腔内，

其中所述保护元件构造成当所述发热元件升温至触发所述储剂发生化学反应的温度时，所述储剂发生化学反应并释放热量和气体以冲击所述导电元件上的所述熔断部。

2、根据权利要求 1 所述的保护元件，其中所述储剂贴合在所述发热元件的邻近所述导电元件的一侧表面上。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的保护元件，其中所述发热元件与所述导电元件并联。

4、根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的保护元件，其中所述通孔与所述导电元件相连的第一端的横截面积小于所述通孔与所述发热元件相连的第二端的横截面积。

5、根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的保护元件，其中沿着从所述发热元件到所述导电元件的方向，所述通孔的横截面积逐渐减小。

6、根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的保护元件，其中所述导电元件包括一个熔断部或者在所述导电元件的电流通过方向上间隔开排布的多个熔断部，每个所述熔断部均包括在垂直于所述导电元件的电流通过方向上间隔开排布的多个穿孔。

7、根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的保护元件，其中所述导电元件为厚度小于等于 1mm 的导电板。

8、根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的保护元件，进一步包括：

两个第一引出端，所述两个第一引出端与所述导电元件相连以用于将所述导电元件连接至外电路；和

两个第二引出端，所述两个第二引出端与所述发热元件相连且分别与所述两个第一引出端相连，以使所述发热元件与所述导电元件并联。

9、根据权利要求 8 所述的保护元件，其中每个所述第一引出端均包括第一段部和第二段部，所述第一段部与所述导电元件相连，所述第二段部的一端与所述第一段部的一端相连、另一端向远离所述第一段部的方向延伸。

10、根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的保护元件，其中所述储剂包括：

硝酸盐，所述硝酸盐包括硝酸铵和硝酸钾中的至少一种；

还原剂，所述还原剂包括活性炭和木炭粉末中的至少一种；和

复合液态有机物，所述复合液态有机物包括溶剂和粘结剂。

11、根据权利要求 10 所述的保护元件，其中所述储剂包括 100 质量份的所述硝酸铵，基于 100 质量份的所述硝酸铵，所述储剂还包括 4-12 质量份的所述活性炭以及 4-5 质量份的所述复合液态有机物。

12、根据权利要求 10 或 11 所述的保护元件，其中基于所述复合液态有机物的总质量，所述复合液态有机物包括 81wt%~86wt%的粘结剂和 14wt%~19wt%的溶剂。

13、根据权利要求 10 至 12 中任一项所述的保护元件，其中所述溶剂包括正戊醇、异戊醇和异戊二醇中的至少一种。

14、根据权利要求 10 至 13 中任一项所述的保护元件，其中所述粘结剂包括石蜡、氢化松香和歧化松香中的至少一种。

15、根据权利要求 10 至 14 中任一项所述的保护元件，其中所述储剂为混合而成的膏状混合物，将所述储剂涂覆在所述发热元件上后置于真空环境中，所述储剂在其中的部分所述溶剂挥发后粘附在所述发热元件上。

16、根据权利要求 1 至 15 中任一项所述的保护元件，进一步包括：

绝缘保护件，所述绝缘保护件设在所述熔断组件外以保护所述熔断组件。

17、根据权利要求 16 所述的保护元件，其中所述绝缘保护件为绝缘保护层，所述绝缘保护层涂覆在所述熔断组件的外表面上。

18、根据权利要求 17 所述的保护元件，其中所述绝缘保护层为常温固化环氧树脂层。

附图

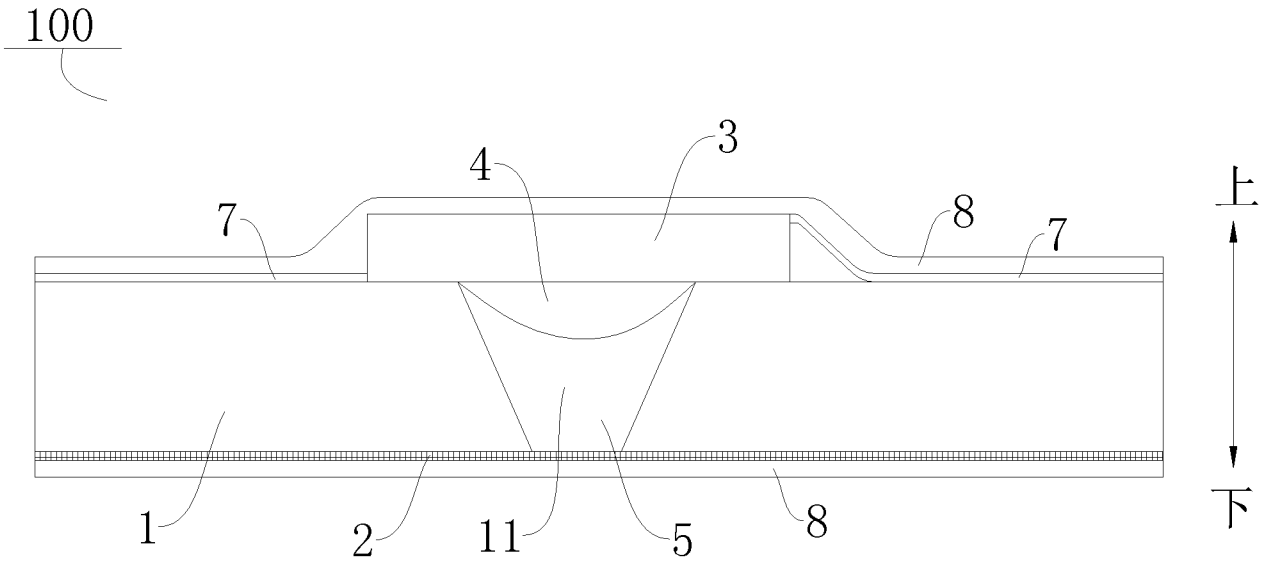


图 1

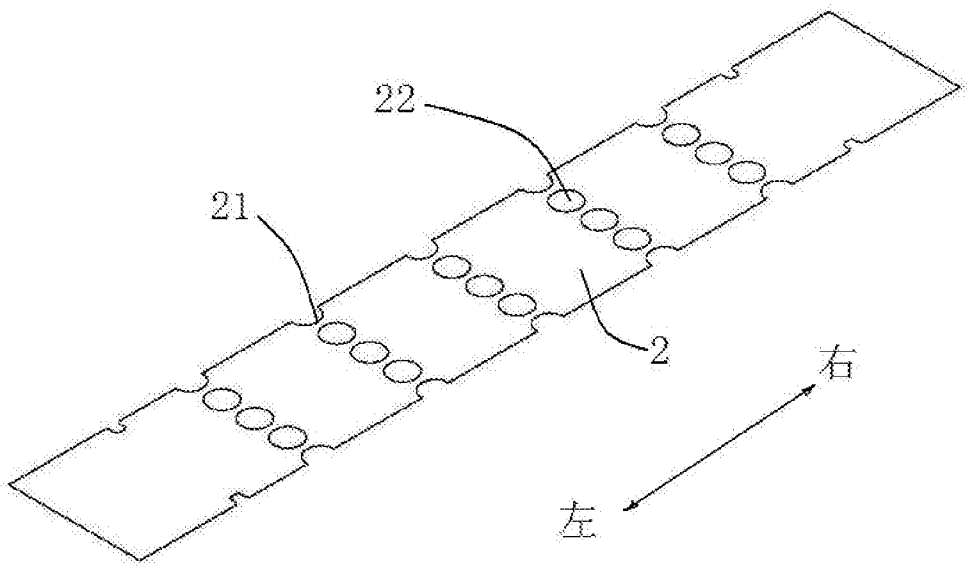


图 2

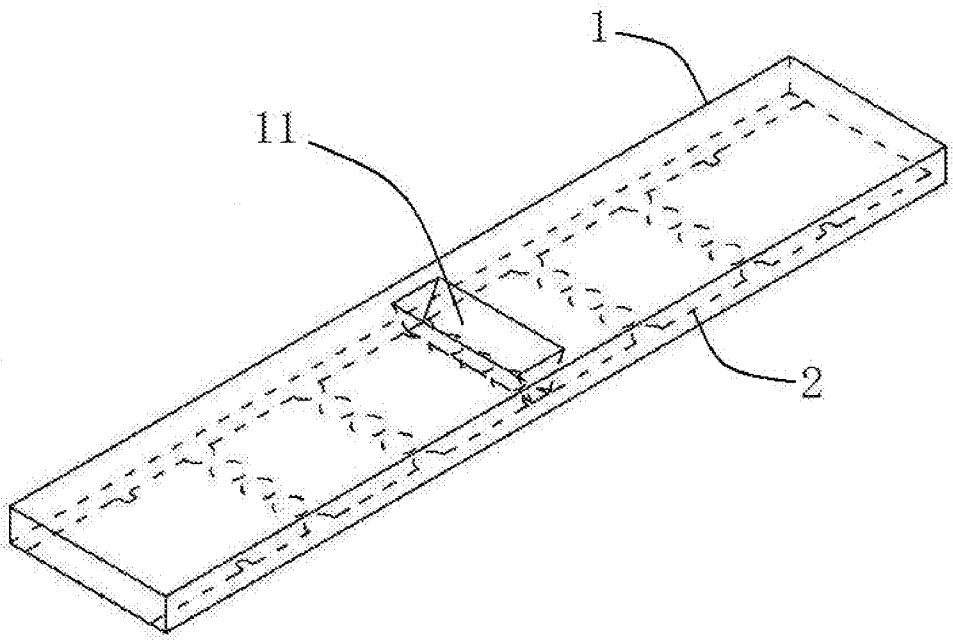


图 3

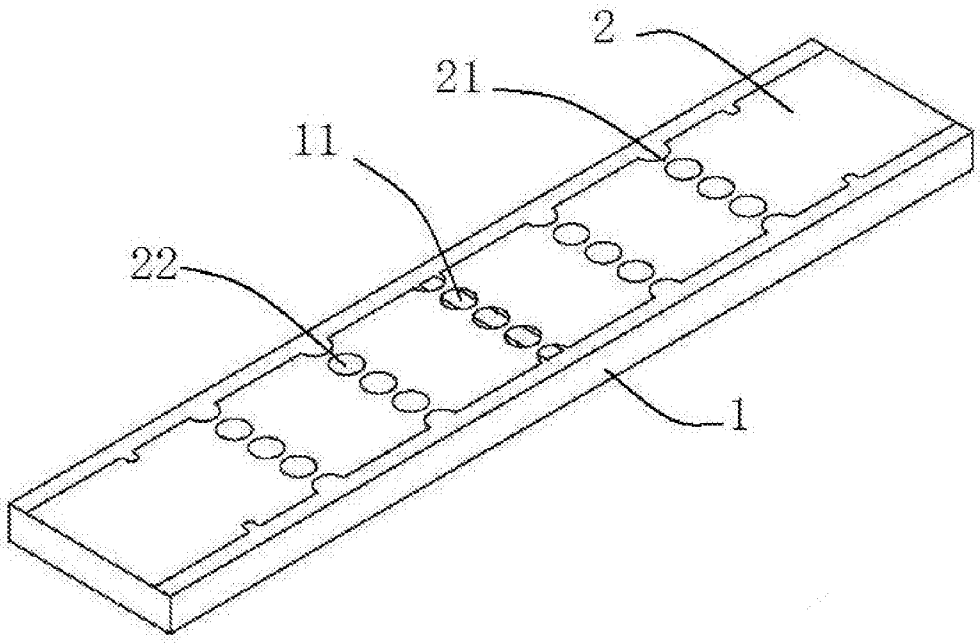


图 4

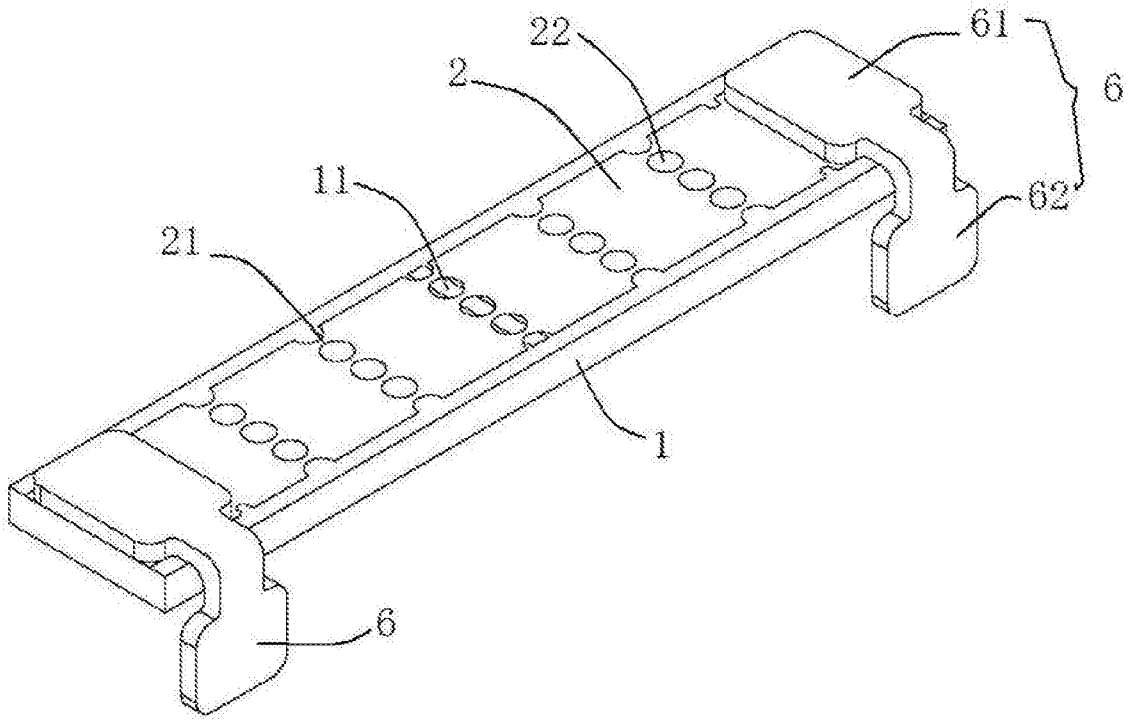


图 5

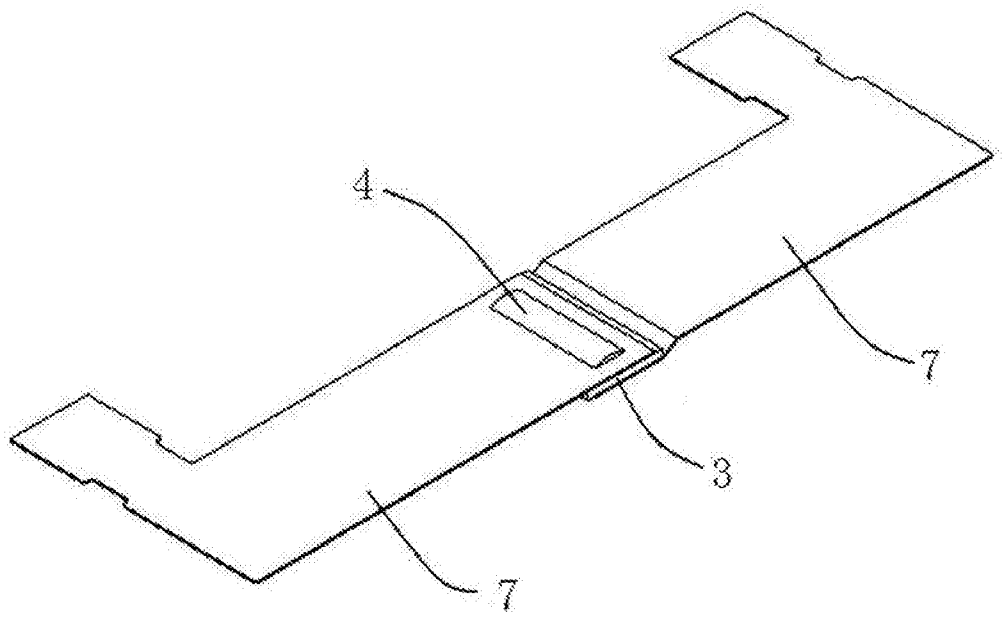


图 6

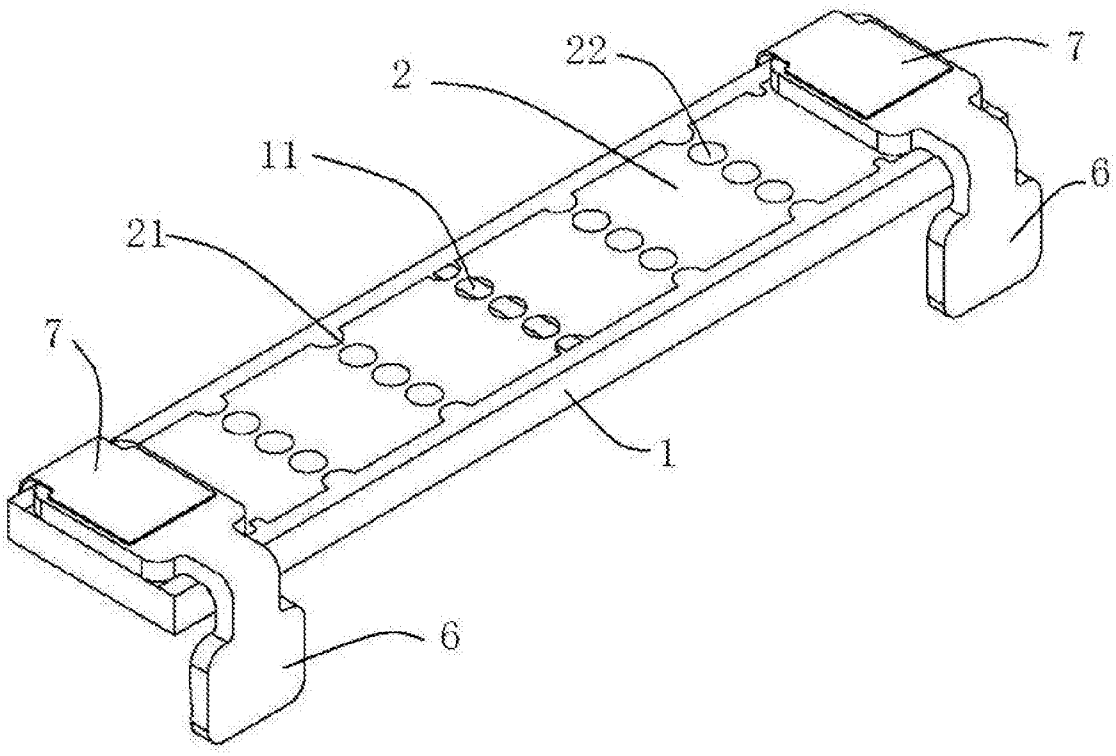

22
7
2
11
6
21
7
1
6

图 7

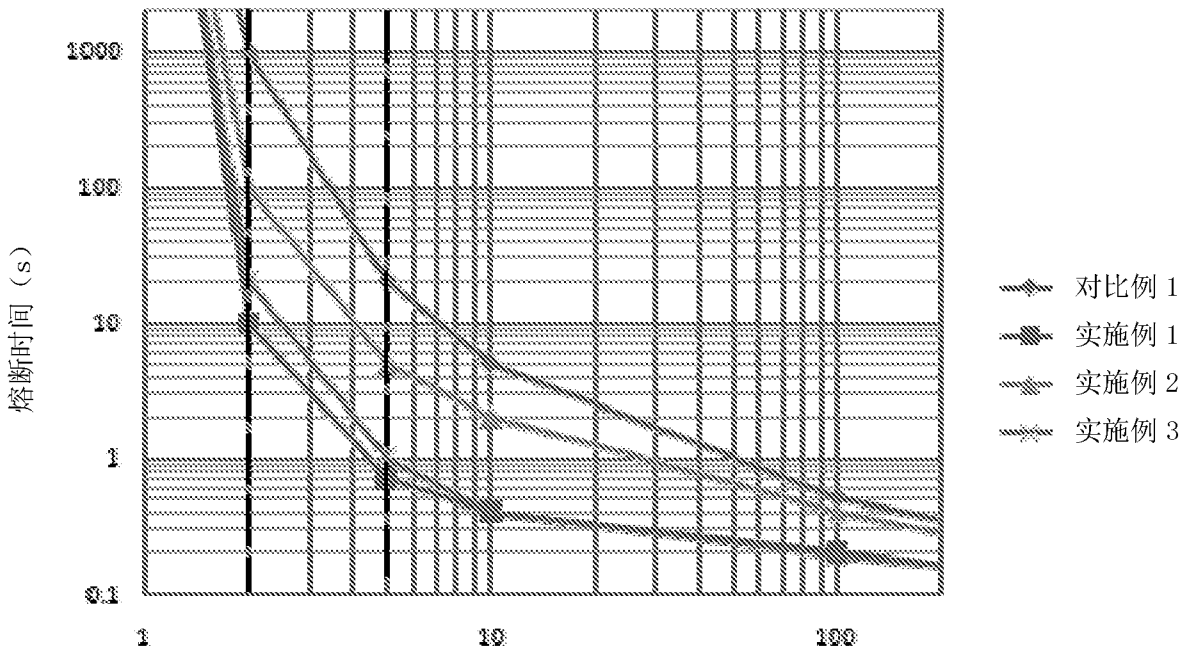

1000
100
10
1
0.1
熔断时间（s）
1
10
100
电流（xIn）
对比例 1
实施例 1
实施例 2
实施例 3

图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/108286

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01H 85/00 (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)

H01H

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

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

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: short circuit, heat conduction, heated, energy, nitric acid, decrease, fusing, break, cutoff, disconnect, turnoff, gas, heat, react, nitrate, shorten

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101261914 A (BESDON TECHNOLOGY CORP.), 10 September 2008 (10.09.2008), description, page 6, paragraph 2 to page 8, paragraph 1, and figures 2-3	1-18
A	CN 101004989 A (LITTELFUSE, INC.), 25 July 2007 (25.07.2007), the whole document	1-18
A	CN 103730298 A (WENZHOU FANGWEI FUSE CO., LTD.), 16 April 2014 (16.04.2014), the whole document	1-18
A	US 2008191832 A1 (BESDON TECHNOLOGY CORPORATION), 14 August 2008 (14.08.2008), the whole document	1-18
A	US 5099218 A (AVX CORPORATION), 24 March 1992 (24.03.1992), the whole document	1-18

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 February 2017 (22.02.2017)	**07 March 2017 (07.03.2017)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **DING, Ran** Telephone No.: (86-10) **62413303**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/108286

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101261914 A	10 September 2008	CN 101261914 B	15 September 2010
CN 101004989 A	25 July 2007	JP 2007027135 A	01 February 2007
		US 2007018774 A1	25 January 2007
		DE 102006033690 A1	08 March 2007
CN 103730298 A	16 April 2014	None	
US 2008191832 A1	14 August 2008	TW I323906 B	21 April 2010
		TW 200834632 A	16 August 2008
US 5099218 A	24 March 1992	WO 9210846 A1	25 June 1992
		JP H04233122 A	21 August 1992
		EP 0560908 A1	22 September 1993

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/108286

A. 主题的分类

H01H 85/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01H

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNPAT,CNKI,EPODOC,WPI:熔断，短路，断流，气体，发热，导热，受热，反应，能量，硝酸，缩短，减小，fusing, break, cutoff, disconnect, turnoff, gas, heat, react, nitrate, shorten

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 101261914 A (诚佑科技股份有限公司) 2008年 9月 10日 (2008-09-10) 说明书第6页第2段至第8页第1段，附图2-3	1-18
A	CN 101004989 A (力特保险丝有限公司) 2007年 7月 25日 (2007-07-25) 全文	1-18
A	CN 103730298 A (温州市方为熔断器有限公司) 2014年 4月 16日 (2014-04-16) 全文	1-18
A	US 2008191832 A1 (BESDON TECHNOLOGY CORPORATION) 2008年 8月 14日 (2008-08-14) 全文	1-18
A	US 5099218 A (AVX CORPORATION) 1992年 3月 24日 (1992-03-24) 全文	1-18

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2017年 2月 22日	2017年 3月 7日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 丁冉 电话号码 (86-10)62413303

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/108286

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	101261914	A	2008年 9月 10日	CN	101261914	B	2010年 9月 15日
CN	101004989	A	2007年 7月 25日	JP	2007027135	A	2007年 2月 1日
				US	2007018774	A1	2007年 1月 25日
				DE	102006033690	A1	2007年 3月 8日
CN	103730298	A	2014年 4月 16日		无		
US	2008191832	A1	2008年 8月 14日	TW	I323906	B	2010年 4月 21日
				TW	200834632	A	2008年 8月 16日
US	5099218	A	1992年 3月 24日	WO	9210846	A1	1992年 6月 25日
				JP	H04233122	A	1992年 8月 21日
				EP	0560908	A1	1993年 9月 22日