



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104795193 B

(45)授权公告日 2018.10.23

(21)申请号 201410579041.0

H01C 17/00(2006.01)

(22)申请日 2014.10.24

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104795193 A

CN 103794304 A, 2014.05.14, 说明书第11, 60, 68-70, 78段, 图3A-3C.

CN 103794304 A, 2014.05.14, 说明书第11,

60, 68-70, 78段, 图3A-3C.

(43)申请公布日 2015.07.22

CN 103762052 A, 2014.04.30, 说明书第7-16段.

(73)专利权人 深圳市慧瑞电子材料有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙岗区龙岗街道南联社区惠盐高速公路边南工业区A4栋第2层

CN 101238535 A, 2008.08.06, 摘要, 说明书第7页最后一段.

CN 204375515 U, 2015.06.03, 权利要求1, 3.

(72)发明人 李大军 徐行涛

(74)专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事

务所(普通合伙) 44248

WO 2014/034835 A1, 2014.03.06, 说明书第46-53段, 图1.

代理人 肖伟 邓扬

CN 102426888 A, 2012.04.25, 说明书第14, 18段, 图1.

(51) Int. Cl.

H01C 7/02(2006.01)

H01C 7/13(2006.01)

审查员 范雪春

权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种表面贴装型PTC与温度保险丝组合元件及其制作方法

(57)摘要

本发明提供一种表面贴装PTC与温度保险丝组合过流保护元件及其制作方法,包括至少一PTC部件、至少一温度熔丝部件、第一和第二导电连接构件、第一和第二端电极及端电极之间的阻焊层。其中PTC元件由PTC材料及贴覆于其表面的上下两层金属箔内电极所组成,第一端电极通过第一导电连接构件连接PTC部件的上内电极,第二端电极通过第二导电连接构件连接PTC部件的下内电极,阻焊层设置于第一和第二端电极之间,用于电气隔离所述端电极。本发明将PTC可恢复保险丝元件与不可恢复的熔断型温度保险丝元件组合,兼顾了可恢复及不可恢复两种功能,并可根据需要选择其中一种功能。



1. 一种表面贴装型PTC与温度保险丝组合元件,其特征在于,包括至少一PTC部件、至少一温度熔丝部件、第一导电连接构件和第二导电连接构件、阻焊层,第一导电通孔和第二导电通孔,所述PTC部件包含上下分别设置的上内电极和下内电极,第一端电极通过第一导电连接构件连接PTC部件的所述上内电极,第二端电极通过所述第二导电连接构件连接PTC部件的所述下内电极,所述阻焊层设置于所述第一端电极和所述第二端电极之间;采用化学蚀刻的方法将PTC部件上下表面的至少一内电极上蚀刻出宽度为0.15-1.0mm的绝缘槽,采用电镀、离子沉积、溅射、印刷中的一种方法,将低熔点合金以直线、曲线或螺旋线条的方式在绝缘槽内形成温度熔丝部件,将两部分因蚀刻而分离的内电极电气连接起来;所述导电连接构件是由圆型或椭圆形的导电通孔沿着分割线切割而成的;通过机械钻孔或激光钻孔的方式制作出导电通孔后接着在孔内壁进行沉积、涂覆或电镀或组合的方式形成金属膜层;导电通孔内壁附着的金属膜层选自金属锡以及低熔点合金中的至少一种;所述导电连接构件包括所述金属膜层。

2. 如权利要求1所述的表面贴装型PTC与温度保险丝组合元件,其特征在于,所述PTC部件包含PTC材料及贴覆于其表面的上下两层金属箔内电极。

3. 如权利要求2所述的表面贴装型PTC与温度保险丝组合元件,其特征在于,所述PTC材料按照质量百分比包括:4~20%的结晶性聚合物,0.5~10%的界面相容剂,50~95%的导电填料,0.5~30%的辅助填料。

4. 如权利要求3所述的表面贴装型PTC与温度保险丝组合元件,其特征在于,所述结晶性聚合物采用结晶性烯烃聚合物,该结晶性烯烃聚合物选自高密度聚乙烯、低密度聚乙烯和聚偏氟乙烯中至少一种;

所述导电填料选自导电炭黑、金属粉末、导电陶瓷中至少一种;

所述导电炭黑的平均粒径为20~120nm,吸油值为 $40\text{cm}^3/100\text{g} \sim 200\text{cm}^3/100\text{g}$;

所述金属粉末选自镍粉、铜粉、银粉中的至少一种,粒径为0.1-20 μm ;

所述导电陶瓷粉选自碳化钛、碳化钨、碳化锆、碳化钒、硼化钛、氮化钛中的至少一种,所述导电陶瓷粉的粒径为0.1-50 μm ;

所述辅助填料选自氧化钙、氧化锌、氧化镁、氧化铝、二氧化硅、碳酸钙、氢氧化镁、氢氧化铝中至少一种;

所述界面相容剂采用马来酸酐接枝烯烃聚合物,所述马来酸酐接枝烯烃聚合物选自马来酸酐接枝高密度聚乙烯、马来酸酐接枝低密度聚乙烯中的一种。

5. 如权利要求4所述的表面贴装PTC与温度保险丝组合元件,其特征在于,所述低熔点合金选自锡、铅、铋、镉的合金,所述低熔点合金的熔点高于结晶性聚合物的熔点至少5 $^{\circ}\text{C}$ 。

6. 一种制作如权利要求3所述的表面贴装型PTC与温度保险丝组合元件的方法,包括以下步骤:

步骤A:将所述结晶性聚合物、界面相容剂、导电填料和辅助填料按照一定的质量比混合,然后在所述结晶性聚合物的熔点以上10~50 $^{\circ}\text{C}$ 下混炼,得到PTC材料,再经模压或挤出压延的方法得到厚度为0.2~1.0mm且上下表面贴覆金属箔片的PTC片材,然后将PTC元件层通过电子束或 γ 射线进行辐照交联;

步骤B:通过机械或激光钻孔的方法在辐照后的PTC片材表面钻制定位孔和通孔;

步骤C:在通孔内壁上依次化学沉积金属膜层、电镀金属层,金属膜层为锡或低熔点合

金中的至少一种以形成导电连接构件,在通孔上下外表面电镀镍和电镀锡形成端电极;

步骤D:印刷电路板制作工艺,通过图形转移蚀刻法,在PTC片材的上下表面上相邻两个通孔之间并靠近通孔的位置分别蚀刻出1条或2条宽度为0.15-1.0mm的绝缘槽,以及蚀刻出切割线;

步骤E:通过电镀、离子沉积、溅射、印刷中的一种方法,将低熔点合金以直线、曲线或螺旋线条的方式形成温度熔丝部件,并将一个绝缘槽两端的金属箔电极电气连接起来;

步骤F:在两端电极之间印刷阻焊油墨,固化油墨,制得PCB板;

步骤G:将PCB基板于精密切割机上沿着蚀刻线进行切割得到表面贴装过流保护元件。

一种表面贴装型PTC与温度保险丝组合元件及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及过流保护元件技术领域,具体而言,涉及一种表面贴装型PTC可恢复保险丝与熔断型不可恢复保险丝串联连接组成的过电流保护组合元件及其制造方法。

背景技术

[0002] 高分子正温度系数热敏电阻 (Polymer positive temperature coefficient, PPTC),是一种电阻值随温度变化呈正温度系数而变化的电阻元件,以下简称PTC元件。正常温度下PTC元件表现为较低的阻值,以使其连接的电路正常运作。但是当电路发生过电流或过温现象时,过电流产生的焦耳热使其自身达到高温态或其周围环境温度使其达到高温态,PTC电阻异常升高而起到限制电路电流流过,由此具有保护电路的功能。基于PTC器件优异的阻值变化特性,使得其在过电流与过温保护领域获得广泛的应用。同时,随着当前便携式电子产品的快速发展,PTC元件不断的向着表面贴装化、小型化、轻量化、薄型化的方向发展。

[0003] PTC元件对电路的保护是基于高阻限流的机制,并未完全切断电路,电路中仍有很小的漏电流通过,可以说这是一种对电路暂时的保护。当电路故障排除,PTC元件温度下降,其阻值可以逐渐恢复到初始状态,因而具有可恢复性,不需要在接触故障后更换新的元件,所以PTC元件也被称为自恢复或可恢复保险丝,在很多领域可以替代传统的熔断型保险丝用于电路过流保护。然而,也存在一些情况,比如电气设备本身存在本质的故障问题,可能是设计存在问题或是重大的不能简单修理的故障状态。这时从完全上考虑需要保护元件能够使电路永久的成为开路状态,而不能有在故障未完全解除的情况下,电路再度接通或再度过热,这时就应该选用熔断型的保险丝而不能使用可恢复型的。

[0004] 单一的PTC元件或温度保险丝元件无法兼具上述所描述的可以根据所发生的故障状态的种类来选择暂时性或永久性断开电路的能力。要使保护元件能达到兼具这种可恢复或不可恢复功能并可根据需要选择其中一种功能,就需要将PTC和温度保险丝组合成一种模块式的元件,而当前市场上还此类产品。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题,本发明提供了一种兼具可恢复及不可恢复功能的表面贴装型过电流保护组合元件。

[0006] 一种表面贴装型过电流保护组合元件,包括至少一PTC部件、至少一温度熔丝部件、第一导电连接构件和第二导电连接构件、阻焊层,第一导电通孔和第二导电连接构件,所述PTC部件的上下分别设置有上内电极和下内电极,所述第一端电极通过第一导电连接构件连接PTC部件的所述上内电极,所述第二端电极通过所述第二导电连接构件连接PTC部件的所述下内电极,所述阻焊层设置于所述第一端电极和所述第二端电极之间。

[0007] 所述PTC部件由PTC材料及贴覆于其表面的上下两层金属箔电极所构成。

[0008] 优选的,所述的PTC材料是由结晶性聚合物、导电填料、界面相容剂、辅助填料混合

而成。按照质量百分比为:4~20%的结晶聚合物,0.5~10%的界面相容剂,50~95%的导电填料,0.5~30%的辅助填料,所述PTC导电材料中各材料的组分之和为100%。

[0009] 优选的,所述结晶性聚合物为结晶性烯烃聚合物,该结晶性烯烃聚合物选自高密度聚乙烯(HDPE)、低密度聚乙烯(LDPE)、线型低密度聚乙烯(LLDPE)和聚偏氟乙烯(PVDF)中一种或多种。

[0010] 所述导电填料选自导电炭黑、金属颗粒、导电陶瓷的一种或几种。

[0011] 优选的,所述导电炭黑的平均粒径为20~120nm,吸油值为40cm³/100g~200cm³/100g。

[0012] 优选的,所述金属颗粒的粒径大小介于0.1~20μm,选自镍粉、铜粉、银粉中一种或多种。

[0013] 优选的,所述导电陶瓷粉的粒径大小介于0.1~50μm,所述导电陶瓷粉为无氧导电陶瓷粉,选自碳化钛、碳化钨、碳化锆、碳化钒、硼化钛、氮化钛中一种或多种。

[0014] 优选的所述界面相容剂为马来酸酐接枝烯烃聚合物,选自马来酸酐接枝高密度聚乙烯、马来酸酐接枝低密度聚乙烯和马来酸酐接枝线型低密度聚乙烯中的一种。马来酸酐接枝率大于1.0%。

[0015] 优选的,所述辅助填料选自氧化钙、氧化锌、氧化镁、氧化铝、二氧化硅、碳酸钙、氢氧化镁、氢氧化铝的一种或几种。

[0016] 优选的,所述金属箔选自铜箔、镍箔、镀镍铜箔中的一种,厚度介于0.15~0.35μm。

[0017] 优选的,为改善金属箔与所述有机聚合物间的附着强度,所述金属箔的其中一面经过粗化处理。

[0018] 所述的,温度熔丝部件,是指温度保险丝部件。

[0019] 优选的,温度熔丝选自低熔点合金;

[0020] 优选的,温度熔丝选自锡、铅、铋、镉的合金;

[0021] 优选的,温度熔丝部件的形状可为直线、曲线、螺旋线条或曲面形;

[0022] 优选的,可采用电镀、离子沉积、溅射、印刷的方式形成温度熔丝部件。

[0023] 所述的,PTC部件与温度保险丝部件以串联方式电气连接。

[0024] 优选的,温度熔丝部件可以设置在PTC部件上下表面的内层电极内,或者将熔丝部件设置为表面贴装型组合元件的导电连接构件;

[0025] 优选的,采用化学蚀刻的方法将PTC部件上下表面的至少一内层电极上蚀刻出宽度为0.15~1.0mm的绝缘槽,采用电镀、离子沉积、溅射、印刷中的一种方法,将低熔点合金以直线、曲线或螺旋线条的方式在绝缘槽内形成温度熔丝部件,将两部分因蚀刻而分离的内层电极电气连接起来。

[0026] 优选的,所述导电连接构件为半圆形、半椭圆形的凹入截面,是由圆型或椭圆形的导电通孔沿着分割线切割而成的。

[0027] 优选的,所述导电通孔是通过机械钻孔、激光钻孔的方式制作而成;

[0028] 优选的,通过机械钻孔、激光钻孔的方式制作出通孔后接着在孔内壁进行沉积、涂覆或电镀或组合的方式形成金属膜层;

[0029] 优选的,所述导电通孔内壁上的金属膜层包括单一金属或金属的混合物;

[0030] 优选的,通孔内壁附着的金属层选自金属铜、镍、锡以及低熔点合金中的至少一

种；

[0031] 优选的，所述导电通孔内壁上的金属膜层可以是一种温度熔丝部件，即低熔点合金既作为导电连接构件，也作为温度保险丝部件使用。

[0032] 优选的，所述端电极，是在导电通孔内壁及两端经镀铜、镀镍、镀锡而制成。

[0033] 优选的，所述温度熔丝部件的熔点比结晶性聚合物的熔点高至少5℃。

[0034] 本发明还提供了一种表面贴装PTC与温度保险丝组合过流保护元件的制造方法，包括以下步骤：

[0035] 步骤1：将所述结晶性聚合物、界面相容剂、导电填料和辅助填料按照一定的质量比混合，然后在所述结晶性聚合物的熔点以上10~50℃下混炼，得到PTC材料，再经模压或挤出压延的方法得到厚度为0.2~1.0mm且上下表面贴覆金属箔片的PTC片材。然后将PTC元件层通过电子束或γ射线(Co60)进行辐照交联，为了提高电阻稳定性，所述PTC材料通过辐照而交联，辐射剂量在1到100Mrads。

[0036] 步骤2：通过机械或激光钻孔的方法在辐照后的PTC片材表面钻制定位孔和通孔；

[0037] 步骤3：在通孔内壁上依次化学沉积金属层、电镀金属层，金属层为铜或易溶金属、低熔点合金，在通孔上下外表面电镀镍和电镀锡形成端电极；

[0038] 步骤4：印刷电路板制作工艺，通过图形转移蚀刻法，在PTC片材的上下表面上相邻两个通孔之间并靠近通孔的位置分别蚀刻出1条或2条宽度为0.15-1.0mm的绝缘槽，以及蚀刻出切割线；

[0039] 步骤5：通过电镀、离子沉积、溅射、印刷的方法，将低熔点合金以直线、曲线或螺旋线条的方式形成温度熔丝部件，并将一个绝缘槽两端的因蚀刻而分离的两部分金属箔电极电气连接起来；

[0040] 步骤6：在两端电极之间印刷阻焊油墨，固化油墨，制得PCB板。

[0041] 步骤7：将PCB基板于精密切割机上沿着蚀刻线进行切割得到单颗的新型表面贴装过流保护元件。

[0042] 在上述技术方案的基础上，所述表面贴装过流保护组合元件由一层PTC元件组成，或者多层PTC元件通过层压的方式组成。

[0043] 本发明的有益效果在于：本发明将PTC可恢复保险丝元件与不可恢复的熔断型温度保险丝元件组合，兼顾了可恢复及不可恢复两种功能，并可根据需要选择其中一种功能。与同时使用两种独立元件相比，本发明的表面贴装型组合元件可以节省安装空间和提高使用的方便性。

附图说明

[0044] 图1是表面贴装元件的内层电极示意图。

[0045] 图2是表面贴装元件的第二种内层电极示意图。

[0046] 图3是表面贴装元件的第三种内层电极示意图。

[0047] 图4是表面贴装元件的主视图。

[0048] 图5是表面贴装元件侧视图。

[0049] 图6是表面贴装元件侧视图。

[0050] 图7是多层PTC结构表面贴装元件主视图。

- [0051] 图8是制作工艺的内层电极蚀刻绝缘槽示意图。
- [0052] 图9是制作工艺的导电通孔示意图。
- [0053] 图10是制作工艺的导电通孔示意图。

具体实施方式

[0054] 下面结合附图,对本发明的较优的实施例作进一步的详细说明:

[0055] 实施例1

[0056] 本发明实施例1揭示一种新型表面贴装PTC元件层与温度保险丝组合元件,其PTC元件层与温度保险丝部件以串联方式电气连接,且温度熔丝部设置于PTC层表面金属箔电极的断开部分之间,将断开部分电气连接起来,与断开的金属箔电极一起构成PTC层的新的电极。表面贴装元件的PTC材料层;PTC元件上、下层内电极,用蚀刻液蚀刻掉部分电极后形成的绝缘槽分别将PTC元件上、下层内电极、分为大小不等的两部分;采用机械钻孔的方法钻孔,并在孔内壁通过沉铜、电镀的工艺在通孔壁上镀覆有铜、镍、锡的镀层形成第一、第二导电连接构件和第一端电极和第二端电极。第一端电极、第二端电极分别通过第一、第二导电连接构件与PTC元件上、下层内电极实现电气连接。通过离子沉积的方法在PTC元件层上的绝缘槽之间制作出温度熔丝,将断开的两部分电极电气连接。阻焊油墨层,其上可以印刷产品型号、电流等反映规格参数的信息。

[0057] 本发明实施例1的表面贴装过流保护元件,其制作方法及工艺路线如下:

[0058] 首先是本实施例的PTC元件层的制备:

[0059] PTC材料层的组成成份及重量比如下:

[0060] 12.0wt%的高密度聚乙烯(HDPE,5000S,熔指:1.0g/10min,密度0.968g/cm³,熔点135℃,大庆石化公司)、1.8wt%的马来酸酐接枝聚乙烯(Grafted-PE,HD900E,接枝率1.2wt%,南京华都科技公司)、85.0wt%的碳化钛粉(TiC,费氏粒度1.5-3μm,ρ=61μΩ·cm,密度4.93g/cm³)、1.2wt%的炭黑(Raven430,粒径82nm,DBP值78cm³/100g,Columbian公司)。

[0061] 将各组分按照上述的质量比混合,然后在155℃下混炼20min,得到PTC材料,再经模压或挤出压延的方法得到厚度为0.40mm且上下表面贴覆镀镍铜箔的PTC片材。镀镍铜箔为单面粗化处理,厚度35μm,其中镀镍层5μm。然后将PTC片材通过电子束进行辐照,辐照剂量为100Mrads。

[0062] 本发明的表面贴装过流保护元件可通过印刷电路板工艺制作,具体路线如下:

[0063] 步骤1:通过钻床在辐照后的PTC片材表面钻制定位孔和通孔;

[0064] 步骤2:在通孔内壁上依次化学沉积金属铜、电镀铜形成导电连接构件,在通孔上下外表面电镀镍和电镀锡形成端电极;

[0065] 步骤4:通过图形转移蚀刻法,在PTC片材的上下表面的镀镍铜箔电极上靠近通孔的位置蚀刻出宽度为0.25mm的绝缘槽和0.15mm的切割道,同时在上电极表面的两个通孔之间,在前述的绝缘槽之外,再蚀刻出一条宽度为0.5mm的绝缘槽;

[0066] 步骤5:通过离子沉积的方法,将低熔点合金沉积到上述宽度为0.5mm的绝缘槽之间,形成温度保险丝部件,并同时将被绝缘槽分开的两部分PTC层的镀镍铜箔电极电气连接起来;

[0067] 步骤6:在两端电极之间印刷油墨,固化油墨,油墨既可以隔离两个端电极,也可以

实现对温度保险丝部件的塑性封装,从而制得PCB板。

[0068] 步骤6:将PCB基板于精密切割机上沿着蚀刻线进行切割得到新型表面贴装过流保护元件。

[0069] 实施例2

[0070] 本实施例的表面贴装PTC与温度保险丝组合元件,其结构为:PTC材料层,PTC元件上、下层内电极,绝缘槽;第一端电极、第二端电极、阻焊油墨层;第一、第二导电连接构件。

[0071] 与实施例1的表面贴装PTC与温度保险丝组合元件不同的是:实施例2的表面贴装组合元件的PTC层上下表面电极上均制作出温度保险丝部件,而实施例1中表面贴装组合元件只有PTC层的一个电极表面制作了熔丝部件。实施例2的表面贴装组合元件按照与实施例1相同的制作方法和工艺进行制作。表面贴装组合元件的测试方法如实施例1,测试数据列于表1中。

[0072] 实施例3

[0073] 本实施例的表面贴装PTC与温度保险丝组合元件,其结构为:PTC材料层,PTC元件上、下层内电极,绝缘槽;第一端电极、第二端电极、阻焊油墨层;第一、第二导电连接构件。

[0074] 选用与实施例1相同的PTC材料和低熔点合金。与实施例1和实施例2的表面贴装PTC与温度保险丝组合元件不同的是:实施例3的表面贴装组合元件中的温度保险丝部件不是设置在PTC元件层的上下电极上,而是设置在表面贴装元件的导电通孔的内壁镀层,以低熔点合金镀覆于通孔内壁,既起到通孔电连接的作用,又起到温度保险丝的作用。导电连接构件内壁的镀层由实施例1和2中的沉积和电镀金属铜改为本实施例的沉积低熔点合金。第一端电极和第二端电极的材质和制作方法不变,仍为电镀镍和电镀锡。实施例3的表面贴装组合元件的制作方法和工艺中除了导电连接构件内壁的镀覆材质由金属铜换成低熔点合金之外,其他均按照实施例1的制作方法和工艺进行制作。

[0075] 表面贴装组合元件的测试方法如实施例1,测试数据列于表1中。

[0076] 比较例1

[0077] 将PTC元件和温度保险丝元件作为独立的元件应用于保护电路中。PTC元件选择标准是聚合物的熔点与实施例1相同,而温度保险丝选用三种不同熔点的低熔点合金,即

[0078] (1) Bi/Sn/Cd合金,成份比54/26/20,熔点102.5℃;

[0079] (2) Bi/Pb/Sn合金,成份比52.5/32/15.5,熔点95℃;

[0080] (3) Bi/Pb/Sn/Cd/合金,成份比51.6/30.2/10/8.2,熔点85℃。

[0081] 按照与实施例1相同的测试方法测试,测试数据列于表1中。

[0082] 表1

[0083]

	PTC 元件中聚 合物熔点 ℃	熔丝 熔点℃	环境温度25±1℃		环境温度65±1℃		环境温度85±1℃		环境温度95±1℃	
			PTC元件 动作后表 面温度℃	熔丝 部件	PTC元件 动作后表 面温度℃	熔丝 部件	PTC元件 动作后 表面温 度℃	熔丝 部件	PTC 元件动作 后表面温 度℃	熔丝 部件
实施 例1	97	102.5	89	不断 断	98	不断 断	103	熔断	108	熔断
实施 例2	97	102.5	89	不断 断	98	不断 断	103	熔断	108	熔断
实施 例3	97	102.5	89	不断 断	98	不断 断	103	熔断	108	熔断
比较 例1	97	102.5	89	不断 断	98	不断 断	103	不断 断	108	不断 断
	97	95	89	不断 断	98	不断 断	103	不断 断	PTC 元件熔断 熔丝已熔断	熔断
	97	85	89	不断 断	98	不断 断	PTC动作 前熔丝 已熔断	熔断		

[0084] 本发明的实施例测试中,是以过流保护元件周围温度来模拟需要过流保护元件保护的电气设备的温度,电气设备的温度可能会因电路故障的原因导致其自身温度升高。在本发明的3个实施例中,PTC与温度保险丝过流保护组合元件可根据环境温度的变化自主的选择可恢复及不可恢复两种功能的保护模式,即在环境温度低于85℃时,PTC元件动作保护出现故障的电气设备,此时,PTC元件的表面温度低于熔丝部件的熔点,熔丝不会熔断;当环境温度继续升高,即电气设备的故障并没有因PTC的保护而自动解除而是继续恶化时,电气设备继续升温,亦即环境温度持续升高,PTC的表面温度也随之升高,由于熔丝部件紧贴PTC设置,PTC表面的温度可以直接的传递给熔丝部件,当PTC表面温度达到熔丝部件的熔点时,熔丝发生熔断,完全切断电路,阻值电气设备故障的进一步发展与恶化,避免更大的安全事故的发生。而在比较例中,选用独立的PTC元件和温度熔丝元件,如果要达到实施例中的对电气设备的保护效果,即根据故障的程度选择可恢复及不可恢复两种功能,需要对两种元件进行选型与电路安装设计。虽然通过对PTC和熔丝部件熔点的选型,可以达到预期的效果,但是由于两种元件彼此独立,PTC元件无法向熔丝部件直接传递热量,则熔丝部件对故障程度的判断将比本发明的组合元件迟钝,因此在使用效果上本发明的组合元件优于独立使用PTC与温度保险丝两种元件。此外,本发明的组合元件比PTC与温度保险丝两种节省安装的空间,而且组合元件只需一次焊接就可将具有两种的元件安装到电路中,而PTC与温度保险丝独立使用则需要两次焊接。

[0085] 综上,本发明的实施例提供了3种将PTC部件和温度熔丝部件组合在一个表面贴装元件的方法,即将温度熔丝部件紧贴PTC部件设置,可以设置在PTC部件上下表面的内层电极内,或者将熔丝部件设置为表面贴装型组合元件的导电连接构件,并且熔丝部件与PTC部

件以串联方式电气连接,将PTC可恢复保险丝元件与不可恢复的熔断型温度保险丝元件组合,兼顾了可恢复及不可恢复两种功能,并可根据需要选择其中一种功能。极大满足了客户对于过流与过温保护的需求,与比较例中两种元件单独使用相比,本发明的表面贴装型组合元件既可以提高使用的方便性又可以节省安装空间。

[0086] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

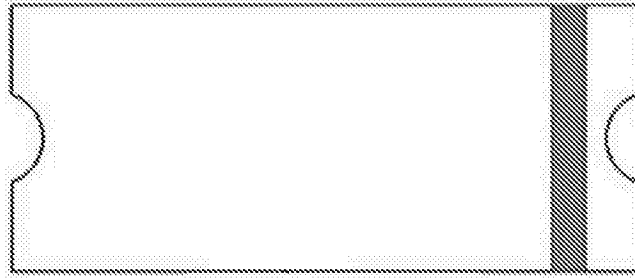


图1

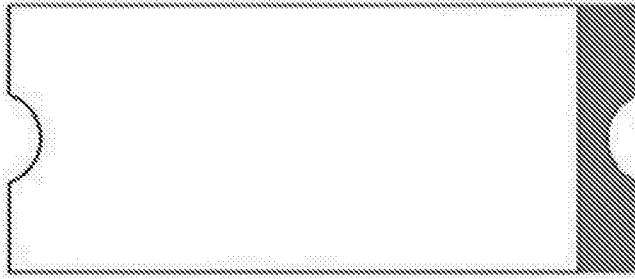


图2



图3



图4

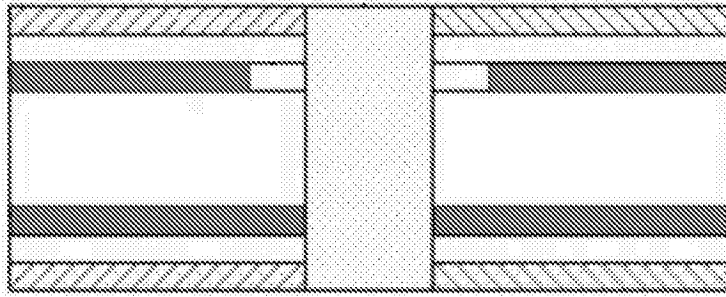


图5

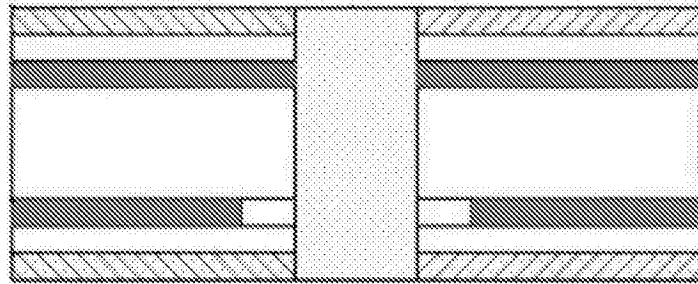


图6

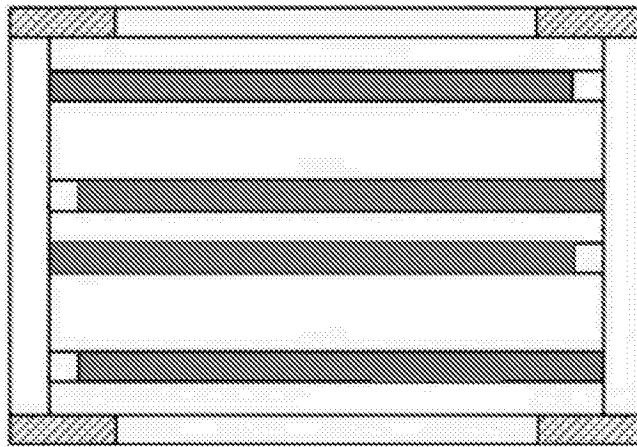


图7

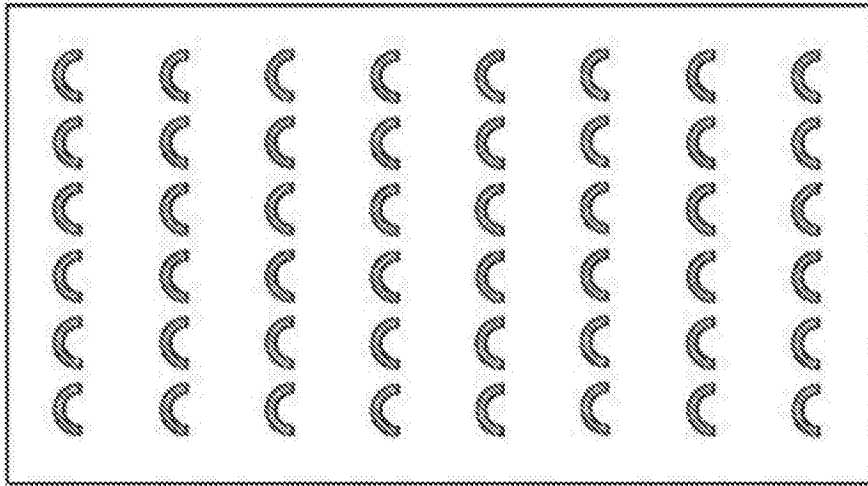


图8

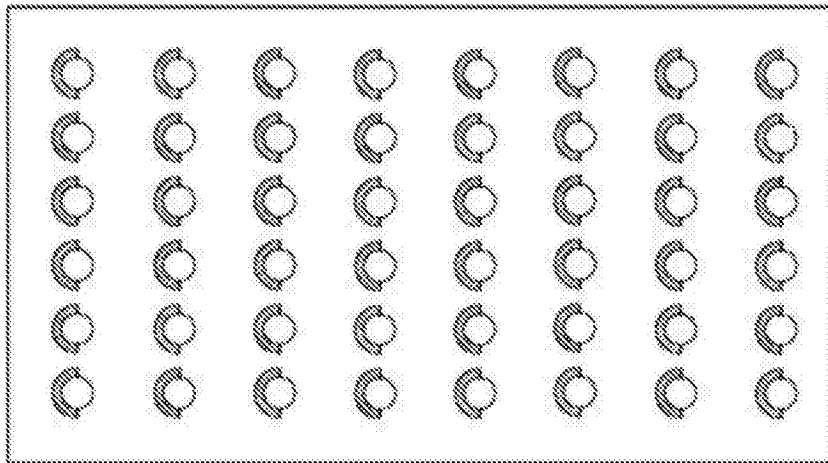


图9

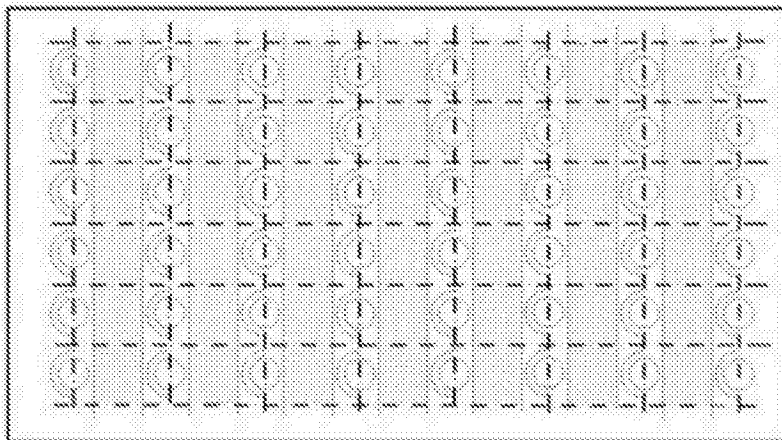


图10