



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105428166 B

(45)授权公告日 2017. 11. 17

(21)申请号 201510995288.5

(22)申请日 2015.12.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105428166 A

(43)申请公布日 2016.03.23

(73)专利权人 深圳顺络电子股份有限公司

地址 518110 广东省深圳市宝安区观光路

观澜大富苑顺络工业园

(72)发明人 毛海波 冯志刚 贾广平 杜士雄

(74)专利代理机构 深圳新创友知识产权代理有

限公司 44223

代理人 杨洪龙

(51)Int. Cl.

H01H 69/02(2006.01)

H01H 85/046(2006.01)

(56)对比文件

CN 1359118 A,2002.07.17,

CN 103803968 A,2014.05.21,

CN 101950715 A,2011.01.19,

审查员 张雪

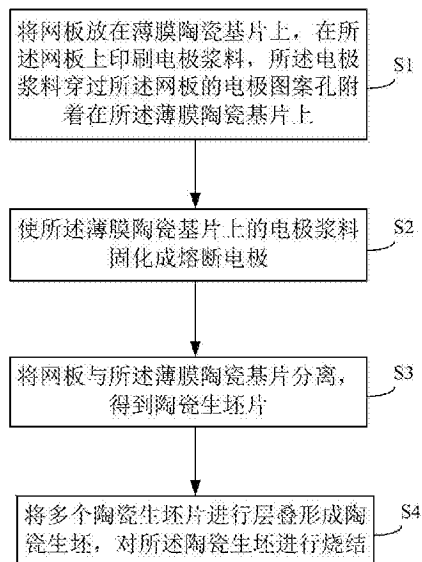
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种片式熔断器制造方法

(57)摘要

本发明公开了一种片式熔断器及其制造方法,方法包括如下步骤:S1、将网板放在薄膜陶瓷基片上,在所述网板上印刷电极浆料,所述电极浆料穿过所述网板的电极图案孔附着在所述薄膜陶瓷基片上;S2、使所述薄膜陶瓷基片上的电极浆料固化成熔断电极;S3、将网板与所述薄膜陶瓷基片分离,得到陶瓷生坯片;S4、将多个陶瓷生坯片进行层叠形成陶瓷生坯,对所述陶瓷生坯进行烧结。本发明既能满足熔断电极宽度及厚度设计要求,又能保证不同个体间熔断电极质量的一致性,从而制作高精度熔断电流的片式熔断器。



1. 一种片式熔断器制造方法,其特征是,包括如下步骤:
 - S1、将网板放在薄膜陶瓷基片上,在所述网板上印刷电极浆料,所述电极浆料穿过所述网板的电极图案孔附着在所述薄膜陶瓷基片上;
 - S2、使所述薄膜陶瓷基片上的电极浆料固化成熔断电极;
 - S3、将网板与所述薄膜陶瓷基片分离,得到陶瓷生坯片;
 - S4、将多个陶瓷生坯片进行层叠形成陶瓷生坯,对所述陶瓷生坯进行烧结;其中,所述薄膜陶瓷基片通过如下步骤制作:
 - S11、将 SiO_2 和锌硼硅玻璃的粉末进行混合,得到粉末混合物;
 - S12、将所述粉末混合物与乙醇及乙酸乙酯溶液搅拌混合得到陶瓷浆料;
 - S13、将所述陶瓷浆料流延得到所述薄膜陶瓷基片。
2. 如权利要求1所述的片式熔断器制造方法,其特征是,所述电极浆料包含了光固化树脂;所述步骤S2还包括如下步骤:利用紫外光对所述薄膜陶瓷基片上的电极浆料进行照射定型。
3. 如权利要求2所述的片式熔断器制造方法,其特征是,在所述步骤S2中,通过激光烧结使所述薄膜陶瓷基片上的电极浆料固化成熔断电极。
4. 如权利要求1所述的片式熔断器制造方法,其特征是,所述粉末混合物中,所述 SiO_2 与锌硼硅玻璃的质量百分比为3:7。
5. 如权利要求1所述的片式熔断器制造方法,其特征是,在步骤S12中,加入有机粘合剂:聚乙烯醇缩丁醛和分散剂:油酸。
6. 如权利要求1所述的片式熔断器制造方法,其特征是,所述粉末混合物中D50粒径为 $1.0\mu\text{m}$,D95粒径为 $2.0\mu\text{m}$ 。
7. 如权利要求1所述的片式熔断器制造方法,其特征是,所述薄膜陶瓷基片为微晶玻璃陶瓷。
8. 一种片式熔断器,其特征是,采用如权利要求1至7任一所述的方法制造而成。

一种片式熔断器制造方法

【技术领域】

[0001] 本发明涉及电子元器件制造领域,具体涉及一种片式熔断器及其制造方法。

【背景技术】

[0002] 片式熔断器也被称为片式保险丝,IEC127标准将它定义为“熔断体(fuse-link)”,它是一种安装在电路中,保证电路安全运行的电路保护元件。熔断器其实就是一种短路保护器,广泛用于配电系统和控制系统,主要进行短路保护或严重过载保护,在正常状态下充当导线的功能,当流过熔断器的电流超出规定范围时,熔断器就会因超负荷而快速熔断,从而起到了保护电路的作用,防止了故障的发生。

[0003] 熔断器工作中,当电流流过熔断电极时,电极就会发热,随着时间的增加其发热量也在增加。电流与电阻的大小决定了产生热量的速度,熔断电极的构造与其材料的状况确定了热量耗散的速度,若产生热量的速度小于热量耗散的速度时,熔断电极是不会熔断的;若产生热量的速度等于热量耗散的速度时,在相当长的时间内它也不会熔断;若产生热量的速度大于热量耗散的速度时,那么产生的热量就会越来越多,而熔断电极具有一定的比热及质量,其热量的增加就表现在温度的升高上,当温度升高到熔断电极的熔点以上时熔断电极就发生了熔断。所以要选择熔点低,导电性好的电极浆料实现厚膜印刷。

[0004] 目前,片式熔断器内部熔断电极主要采用丝网印刷的工艺制作,而丝网印刷由于网版制作及丝网印刷本身工艺限制,印刷的电极图案厚度及宽度很难精确控制,造成同一规格不同个体间熔断电极质量有差异,最终表现在熔断速度及熔断电流上分散较大,在一定程度上影响产品的性能特性。

[0005] 同时丝网印刷技术,其制作熔断电极存在电极宽度极差大、电极厚度可控性差等问题,其影响因子包括:

[0006] 1、薄膜陶瓷基片表面状况差异;

[0007] 2、印刷浆流变特性差异;

[0008] 3、丝网不同位置下膜量差异,比如丝网节点与网孔位置;

[0009] 4、环境温湿度差异;

[0010] 5、印刷参数差异,比如印刷速度、网版间隙Gap值、印刷压力等。

[0011] 以印刷200 μm 宽度熔断电极为例,其宽度极差高达 $\pm 15\mu\text{m}$,电极厚度极差达 $\pm 5\mu\text{m}$,直接造成产品个体之间熔断电极质量差异大,进而在客户端使用时表现出不同产品间熔断电流和熔断时间有差异,保护水平一致性变差。

【发明内容】

[0012] 为了克服现有技术的不足,本发明提供了一种片式熔断器及其制造方法,既能满足熔断电极宽度及厚度设计要求,又能保证不同个体间熔断电极质量的一致性,从而制作高精度熔断电流的片式熔断器。

[0013] 一种片式熔断器制造方法,包括如下步骤:

- [0014] S1、将网板放在薄膜陶瓷基片上,在所述网板上印刷电极浆料,所述电极浆料穿过所述网板的电极图案孔附着在所述薄膜陶瓷基片上;
- [0015] S2、使所述薄膜陶瓷基片上的电极浆料固化成熔断电极;
- [0016] S3、将网板与所述薄膜陶瓷基片分离,得到陶瓷生坯片;
- [0017] S4、将多个陶瓷生坯片进行层叠形成陶瓷生坯,对所述陶瓷生坯进行烧结。
- [0018] 在一个实施例中,
- [0019] 所述电极浆料包含了光固化树脂;
- [0020] 所述步骤S2还包括如下步骤:
- [0021] 利用紫外光对所述薄膜陶瓷基片上的电极浆料进行照射定型。
- [0022] 在一个实施例中,
- [0023] 在所述步骤S2中,通过激光烧结使所述薄膜陶瓷基片上的电极浆料固化成熔断电极。
- [0024] 在一个实施例中,
- [0025] 所述薄膜陶瓷基片通过如下步骤制作:
- [0026] S11、将SiO₂和锌硼硅玻璃的粉末进行混合,得到粉末混合物;
- [0027] S12、将所述粉末混合物与乙醇及乙酸乙酯溶液搅拌混合得到陶瓷浆料;
- [0028] S13、将所述陶瓷浆料流延得到所述薄膜陶瓷基片。
- [0029] 在一个实施例中,
- [0030] 所述粉末混合物中,所述SiO₂与锌硼硅玻璃的质量百分比为3:7。
- [0031] 在一个实施例中,
- [0032] 在步骤S12中,加入有机粘合剂:聚乙烯醇缩丁醛和分散剂:油酸。
- [0033] 在一个实施例中,
- [0034] 所述粉末混合物中D50粒径为1.0um,D95粒径为2.0um。
- [0035] 在一个实施例中,
- [0036] 所述薄膜陶瓷基片为微晶玻璃陶瓷。玻璃烧结时在保温阶段析出部分晶体,就叫微晶玻璃,晶体可以作为玻璃的骨架以增加强度。
- [0037] 本发明还提供了一种片式熔断器,采用任一所述的方法制造而成。
- [0038] 本发明的有益效果是:
- [0039] 根据本发明的片式熔断器制作方法,先采用钢板网印刷的方式将导体浆料印刷在薄膜陶瓷基片表面,再利用光固化或者激光烧结的方式对导体图案进行定型,电极图案定型后再与钢板网进行分离,即完成熔断电极图案的制作。较之现有丝网印刷技术,本发明方法中采用钢板网印刷的方式,熔断电极厚度可以通过钢板网厚度进行控制,熔断电极定型后再与钢板网分离,熔断电极形状与线宽可控。而现有的丝网印刷技术,因为印刷时网与陶瓷膜片要保持一定的距离,印刷完成后丝网立即与陶瓷膜片分离,分离后再将含有印刷电极图案的陶瓷膜片进行烘干,在此过程中由于印刷浆料流变的原因,印刷线条厚度与宽度不可控,分散性较大。

【附图说明】

- [0040] 图1是本发明一种实施例的薄膜陶瓷基片的示意图;

- [0041] 图2是本发明一种实施例中网板放在薄膜陶瓷基片上的示意图；
- [0042] 图3是本发明一种实施例中紫外光照射薄膜陶瓷基片的示意图；
- [0043] 图4是本发明一种实施例中薄膜陶瓷基片上的熔断电极固化后的示意图；
- [0044] 图5是本发明一种实施例中陶瓷生坯的示意图；
- [0045] 图6是本发明一种实施例的片式熔断器制造方法的流程图。

【具体实施方式】

- [0046] 以下对发明的较佳实施例作进一步详细说明。
- [0047] 如图1至6所示,一种片式熔断器制造方法,包括如下步骤:
- [0048] S1、将SiO₂粉末和锌硼硅玻璃粉末进行混合,得到粉末混合物。
- [0049] 在一个实施例,粉末混合物中, SiO₂与锌硼硅玻璃的重量百分比为:30%:70%。
- [0050] 在一个实施例,在粉末混合物中, D50粒径为1.0um, D95粒径为2.0um。
- [0051] S2、将制备的粉末混合物与乙醇及乙酸乙酯溶液搅拌混合,并加入有机粘合剂(例如,聚乙烯醇缩丁醛)和分散剂(例如,油酸),采用砂磨机球磨混合,持续2小时形成陶瓷浆料,然后通过流延工艺,形成薄膜陶瓷基片10;
- [0052] S3、利用银粉颗粒,混合光固化树脂(例如,聚氨酯丙烯酸树脂)、有机聚合物(例如,乙基纤维素)、溶剂(例如,乙二醇丁醚)及其他助剂(例如,三油酸甘油酯),形成熔断电极浆料。将网板(例如钢板网)08放在薄膜陶瓷基片10上,在所述网板08上印刷电极浆料,所述电极浆料穿过所述网板08的电极图案孔附着在所述薄膜陶瓷基片10上,形成熔断电极图案09;
- [0053] S4、对步骤S3所得熔断电极图案09进行固化定型。
- [0054] 首先,在网板08与薄膜陶瓷基片10未分离的条件下使用紫外光07对熔断电极图案09进行固化定型,形成熔断电极。
- [0055] S5、在形成熔断电极后,缓慢将印刷所用的网板08与薄膜陶瓷基片10进行分离,即完成熔断电极制作,得到陶瓷生坯片。
- [0056] S6、将多个陶瓷生坯片进行层叠形成陶瓷生坯,形成陶瓷生坯。
- [0057] S7、对陶瓷生坯依次完成切割、排胶、烧结、倒角、端电极、电镀,从而完成片式熔断器元件的制作,得到片式熔断器。
- [0058] 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由所提交的权利要求书确定的专利保护范围。

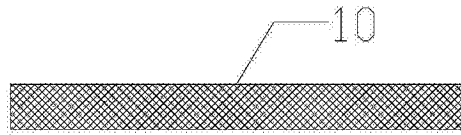


图1

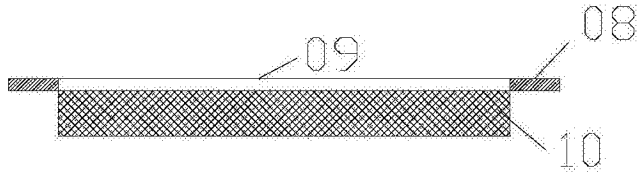


图2

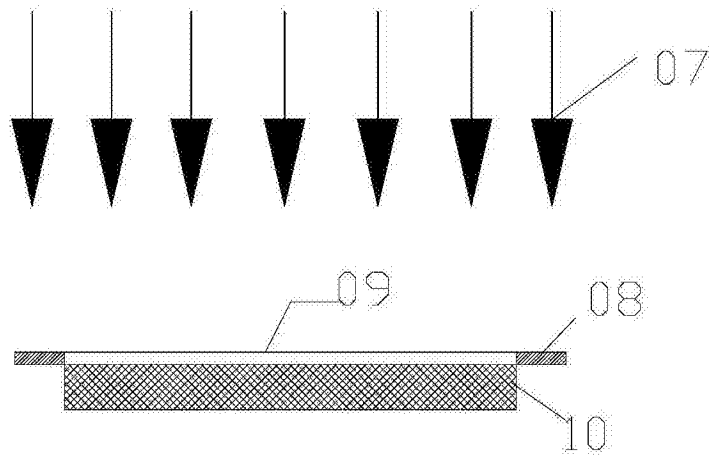


图3

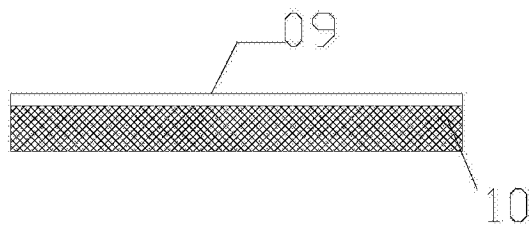


图4

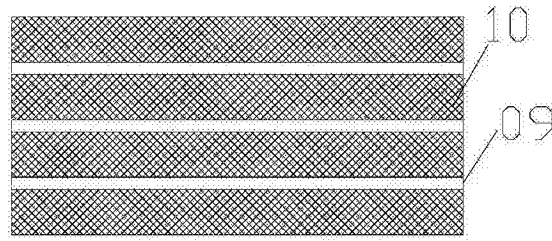


图5

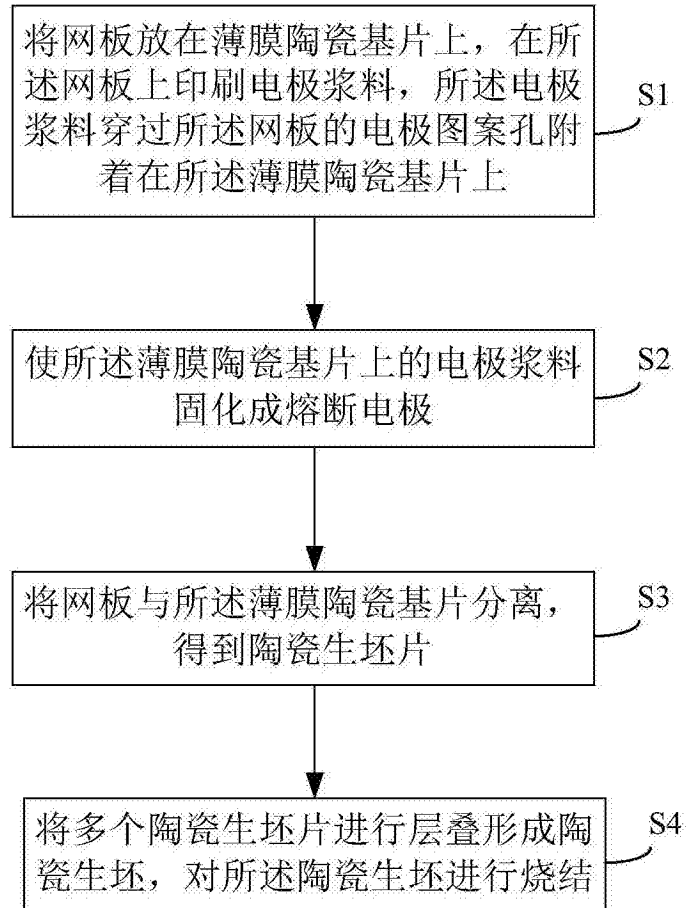


图6