



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109378105 B

(45)授权公告日 2020.03.24

(21)申请号 201810990548.3

(22)申请日 2018.08.28

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109378105 A

(43)申请公布日 2019.02.22

(73)专利权人 深圳市汇北川电子技术有限公司  
地址 518000 广东省深圳市南山区高新技术产业园北区清华信息港科研楼9层902号

(72)发明人 刘斌 王田军 杜野 吴菲  
徐邦耿 黄小华

(74)专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 44281  
代理人 彭家恩 彭愿洁

(51)Int.Cl.

H01B 1/02(2006.01)

H01B 13/00(2006.01)

H01C 7/04(2006.01)

审查员 房晓东

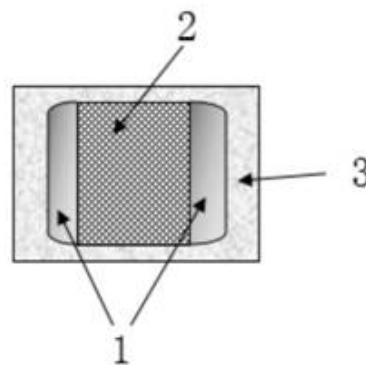
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种NTC芯片电极浆料及使用该浆料的NTC芯片的制备方法

(57)摘要

本申请公开一种NTC芯片电极浆料及使用该浆料的NTC芯片的制备方法,本申请的NTC芯片电极浆料包括采用银包钨粉替换银粉作为导电剂。本申请的银包钨粉末是以钨为基体添加银的二元合金,钨和银可无限互溶,形成连续固溶体,电阻值稳定,室温下具有良好的抗氧化性,在高温下随钨含量增加抗氧化能力亦随之提高,在含硫气氛中不变色,不易出现腐蚀老化。采用本申请电极浆料制备的NTC芯片,具有电阻稳定、可靠性强、抗机械振动和耐冷热冲击性能好。能够满足新能源汽车电池组、电机、电控、热管理系统中的对温度传感器在精度高、响应速度快、一致性好、可靠性高越来越高的要求。



1. 一种NTC芯片电极浆料,其特征在于,包括采用银包钯粉替换银粉作为导电剂,还包括金属氧化物粉末,所述银包钯粉的填充量为所述NTC芯片电极浆料总重量的63%~80%。

2. 根据权利要求1所述的NTC芯片电极浆料,其特征在于,所述银包钯粉末为球形或近球形,银包钯粉中银包覆层的厚度为5~30nm,银包钯粉的粒径为1~10 $\mu$ m。

3. 根据权利要求2所述的NTC芯片电极浆料,其特征在于,所述银包钯粉中银包覆层的厚度为8~20nm,所述银包钯粉的粒径为3~8 $\mu$ m。

4. 根据权利要求1所述的NTC芯片电极浆料,其特征在于,所述金属氧化物粉末占所述NTC芯片电极浆料总重量的3%~8%。

5. 根据权利要求1所述的NTC芯片电极浆料,其特征在于,所述金属氧化物粉末的粒径为60~1500nm。

6. 根据权利要求5所述的NTC芯片电极浆料,其特征在于,所述金属氧化物粉末的粒径为120~500nm。

7. 根据权利要求1所述的NTC芯片电极浆料,其特征在于,所述金属氧化物粉末选自氧化铁、四氧化钴、二氧化锰和三氧化二铋中的一种或几种组合。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的NTC芯片电极浆料,其特征在于,还包括有机溶剂、有机粘接剂、分散剂、消泡剂和流平剂。

9. 根据权利要求8所述的NTC芯片电极浆料,其特征在于,按所述NTC芯片电极浆料总重量计,所述有机溶剂占所述总重量的4.5%~12.5%、所述有机粘接剂占所述总重量的6%~18%、所述分散剂占所述总重量的0.05%~0.8%、所述消泡剂占所述总重量的0.1%~1.2%,所述流平剂占所述总重量的0.3%~1%。

10. 根据权利要求8所述的NTC芯片电极浆料,其特征在于,所述有机溶剂选自松油醇、DBE、乙二醇、丁基卡必醇、无水乙醇、丁酮;乙酸戊酯、乙酸异戊酯、碳酸甲酯、碳酸乙酯和N-甲基-2-吡咯烷酮中的一种或几种组合;

所述有机粘接剂选自聚乙烯醇缩丁醛、丁酯纤维素、乙基纤维素、甲基纤维素、苯乙烯-丁二烯-苯乙烯共聚物、苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯共聚物、苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯共聚物、苯乙烯-乙烯-丙烯共聚物、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、乙烯-乙酸乙烯酯-马来酸酐三元共聚物、乙烯丙烯酸丁酯共聚物、乙烯-丙烯酸共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸乙酯和聚烷基甲基丙烯酸酯中的一种或几种组合。

11. 一种采用权利要求1-10任一项所述的NTC芯片电极浆料制备的NTC芯片。

12. 根据权利要求11所述的NTC芯片的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

制备电极浆料:将银包钯粉、金属氧化物粉末、有机溶剂、有机粘接剂、分散剂、消泡剂和流平剂加入溶气罐中加热搅拌,使有机粘接剂溶解,然后放入非接触式行星搅拌真空脱泡一体机,真空环境中进行低速分散搅拌、高速分散搅拌和真空脱泡进行分散搅拌均匀,获得NTC芯片电极浆料;

制备NTC芯片:将获得NTC芯片电极浆料印制在NTC芯片生胚上,然后放入烧结炉中烧结,制得NTC芯片。

13. 如权利要求12所述的制备方法,其特征在于,所述真空环境的真空度为-0.095MPa;所述低速分散搅拌为公转转速为100~500 r/min,公转与自转速度之比为1:5~2:1;所述高速搅拌为公转转速为800~5000 r/min,公转与自转速度之比为1:4~3:1。

14. 如权利要求12所述的制备方法,其特征在于,所述烧结为在900~1150℃烧结0.5~3小时;所述印制为丝网印刷、喷涂或涂布。

## 一种NTC芯片电极浆料及使用该浆料的NTC芯片的制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电极浆料技术领域,具体涉及一种NTC芯片电极浆料及使用该浆料的NTC芯片的制备方法。

### 背景技术

[0002] 随着电子产品的高度集成和独立元器件小型化的进一步深化发展,温度传感器作为采集环境温度的感应元器件,集成化、小型化、高性能、高精度方向发展。近年来,NTC温度传感器在新能源汽车电池组、电机、电控、热管理系统中的应用越来越广泛。在新能源汽车内持续高温高压高振动的恶劣环境中,NTC温度传感器要求体积小、精度高、响应速度快、可靠性高。NTC热敏芯片作为温度传感器的核心部件,这对NTC热敏芯片提出新的要求。芯片的端电极是连接NTC热敏陶瓷和信号引线的桥梁,起到将温度的变量转化成所需的电子信号的核心作用。芯片端电极的性能直接影响着传感器的精度、可靠性、抗机械振动和耐冷热冲击性能。

[0003] 芯片端电极通常由导电浆料通过印刷、涂覆、喷射等方式敷在芯片的两端,然后通过加温固化烧结形成。导电浆料作为一种具有特定功能的基础电子材料,在印刷电路板、太阳能电池、PCBA、RFID射频天线、触摸屏线路、柔性印刷电路FPC、电热膜等电子线路领域得到广泛应用。导电浆料通常用聚合物粘合剂体系,溶剂和金属颗粒如银(Ag)配制以提供导电性。目前,导电浆料主要以金属粉末作为导电剂,尤其是银粉作为导电剂的导电浆料是目前最重要的导电浆料。

[0004] 然而市场普通的导电浆料通过有机粘结剂或者玻璃釉料附着在芯片上,具有结合强度差、热膨胀系数相差大、电极-芯片界面缝隙空洞多、易出现腐蚀老化等缺陷。难以满足新能源汽车电池组、电机、电控、热管理系统中的对温度传感器在精度、响应速度、一致性好、可靠性方面越来越高的要求。

### 发明内容

[0005] 本申请提供一种NTC芯片电极浆料及其制备方法。

[0006] 为实现上述目的,本申请采用以下技术方案:

[0007] 根据第一方面,本申请提供一种NTC芯片电极浆料,包括采用银包钯粉替换银粉作为导电剂。

[0008] 需要说明的是,银包钯是以钯为基体添加银的二元合金,钯和银可无限互溶,形成连续固溶体,电阻值稳定,室温下具有良好的抗氧化性,在高温下随钯含量增加抗氧化能力亦随之提高,在含硫气氛中不变色,不易出现腐蚀老化。

[0009] 进一步的,银包钯粉末为球形或近球形,银包钯粉中银包覆层的厚度为5-30nm,银包钯粉的粒径为1~10 $\mu$ m。

[0010] 优选的,银包钯粉中银包覆层的厚度为8~20nm,银包钯粉的粒径为3~8 $\mu$ m。

[0011] 进一步的,银包钯粉的填充量为总NTC芯片电极浆料重量的63%-80%。

[0012] 需要说明的是,本申请银包钯粉末做为导电粉末粒子,其重量百分比为63%~80%,采用该重量份的银包钯导电粉末粒子,可有效地补偿高密度的电极浆料并确保导电粉末粒子之间能够密切的接触以降低电阻率。

[0013] 进一步的,NTC芯片电极浆料,还包括金属氧化物粉末、有机溶剂、有机粘接剂、分散剂、消泡剂和流平剂。

[0014] 优选的,金属氧化物粉末占NTC芯片电极浆料总重量的3%~8%、有机溶剂占总重量的4.5%~12.5%、有机粘接剂占总重量的6%~18%、分散剂占总重量的0.05%~0.8%、消泡剂占总重量的0.1%~1.2%和流平剂占总重量的0.3%~1%。

[0015] 优选的,金属氧化物粉末的粒径为60~1500nm。

[0016] 更优选的,金属氧化物粉末的粒径为120~500nm。

[0017] 优选的,金属氧化物粉末选自氧化铁、四氧化钴、二氧化锰和三氧化二铋中的一种或几种组合;

[0018] 优选的,有机溶剂选自松油醇、DBE、乙二醇、丁基卡必醇、无水乙醇、丁酮;乙酸戊酯、乙酸异戊酯、碳酸甲酯、碳酸乙酯和N-甲基-2-吡咯烷酮中的一种或几种组合;

[0019] 优选的,有机粘接剂选自聚乙烯醇缩丁醛、丁酯纤维素、乙基纤维素、甲基纤维素、苯乙烯-丁二烯-苯乙烯共聚物、苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯共聚物、苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯共聚物、苯乙烯-乙烯-丙烯共聚物、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、乙烯-乙酸乙烯酯-马来酸酐三元共聚物、乙烯丙烯酸丁酯共聚物、乙烯-丙烯酸共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸乙酯和聚烷基甲基丙烯酸酯中的一种或几种组合。

[0020] 根据第二方面,本申请公开一种采用本申请第一方面公开的NTC芯片电极浆料制备的NTC芯片。

[0021] 需要说明的是,本申请的NTC芯片电极浆料采用银包钯为导电粒子,银包钯是以钯为基体添加银的二元合金,钯和银可无限互溶,形成连续固溶体,电阻值稳定,室温下具有良好的抗氧化性,在高温下随钯含量增加抗氧化能力亦随之提高,在含硫气氛中不变色,不易出现腐蚀老化;添加金属氧化物粉末,增强电极与芯片、玻璃保护釉料的结合强度,同时调整电极的热膨胀系数与NTC热敏陶瓷,保护玻璃层相匹配;电极中不含玻璃釉料成分,强度和韧性好,与NTC热敏陶瓷、玻璃保护层具有结合强度高、热膨胀系数相差小、电极-芯片界面结合紧密等优点。

[0022] 根据第三方面,本申请公开了一种NTC芯片的制备方法,包括以下步骤:

[0023] 制备电极浆料:将银包钯粉、金属氧化物粉末、有机溶剂、有机粘接剂、分散剂、消泡剂和流平剂加入溶气罐中加热搅拌,使有机粘接剂溶解,然后放入非接触式行星搅拌真空脱泡一体机,真空环境中进行低速分散搅拌、高速分散搅拌和真空脱泡进行分散搅拌均匀,获得NTC芯片电极浆料;

[0024] 制备NTC芯片:将获得NTC芯片电极浆料印制在NTC芯片生胚上,然后放入烧结炉中烧结,制得NTC芯片。

[0025] 进一步的,真空环境的真空度为-0.095MPa;低速分散搅拌为公转转速为100~500r/min,公转与自转速度之比为1:5~2:1;高速搅拌为公转转速为800~5000r/min,公转与自转速度之比为1:4~3:1。

[0026] 进一步的,烧结为在900~1150℃烧结0.5~3小时;所述印制为丝网印刷、喷涂或

涂布。

[0027] 由于采用以上技术方案,本申请的有益效果在于:

[0028] 本申请银包钯粉末做为导电粉末粒子(63%~80%重量)填充量以补偿高密度的电极浆料并确保导电粉末粒子之间能够密切的接触以降低电阻率,采用本申请的电极浆料和方法制备的NTC芯片端电极具有电阻稳定、可靠性强、抗机械振动、耐腐蚀性强和耐冷热冲击性能好。能够满足新能源汽车电池组、电机、电控、热管理系统中的对温度传感器在精度高、响应速度快、一致性好、可靠性高越来越高的要求。

### 附图说明

[0029] 图1为一种实施例的NTC芯片结构示意图,其中1为电极,2为NTC热敏陶瓷,3为玻璃包裹保护;

[0030] 图2为一种实施例的制备NTC芯片的结构流程图。

### 具体实施方式

[0031] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0032] 传统的导电浆料主要以金属粉末作为导电剂,尤其是银粉作为导电剂的导电浆料是目前最重要的导电浆料,然而,传统的导电浆料通过有机粘结剂或者玻璃釉料附着在芯片上,具有结合强度差、热膨胀系数相差大、电极-芯片界面缝隙空洞多、易出现腐蚀老化等缺陷。为了满足新能源汽车电池组、电机、电控、热管理系统中的对温度传感器在精度、响应速度、一致性、可靠性越来越高的要求,本申请发明人在长期的科研和生产实践中,创造性地采用银包钯粉末作为NTC电极浆料导电剂,以使得采用该电极浆料制备的NTC芯片端电极具有电阻稳定、可靠性强,抗机械振动和耐冷热冲击的性能高。

[0033] 本发明的关键在于NTC芯片电极浆料采用高填充量的银包钯作为导电粒子,从而使得NTC芯片电极浆料的电阻值稳定,并具有良好的抗氧化性,在高温下随钯含量增加抗氧化能力亦随之提高,在含硫气氛中不变色,不易出现腐蚀老化。

[0034] 银包钯粉末作为导电粒子,以钯为基体添加银的二元合金,钯和银可无限互溶,形成连续固溶体,电阻值稳定,室温下具有良好的抗氧化性,在高温下随钯含量增加抗氧化能力亦随之提高,在含硫气氛中不变色,不易出现腐蚀老化。

[0035] 为了银包钯粉末在电阻值和抗氧化方面具有最优性的性能,优选的实施方式中,银包钯粉中银包覆层的厚度为5~30nm,银包钯粉的粒径为1~10 $\mu\text{m}$ ;更优选的实施方式中,银包钯粉中银包覆层的厚度为8~20nm,银包钯粉的粒径为3~8 $\mu\text{m}$ 。

[0036] 为了有效地补偿高密度的电极浆料并确保导电粉末粒子之间能够密切的接触以降低电阻率。本发明银包钯粉的填充量为总NTC芯片电极浆料重量的63%-80%,该重量比的银包钯粉末能够有效地补偿高密度的电极浆料,并使得导电粉末粒子之间能够密切的接触,达到降低电阻率的目的。

[0037] 本发明提供一种性能能优越的NTC芯片电极浆料,它包括银包钯粉末、金属氧化物粉末、有机溶剂、有机粘接剂、分散剂、消泡剂和流平剂。

[0038] 本发明中,电极浆料添加了金属氧化物粉末,优选的,金属氧化物粉末为氧化铁、四氧化钴、二氧化锰、三氧化二铋。金属氧化物粉末的添加增强电极与芯片、玻璃保护釉料

的结合强度,同时调整电极的热膨胀系数与NTC热敏陶瓷,并与保护玻璃层相匹配。

[0039] 为了更好地发挥金属氧化物粉末在增强电极与芯片、玻璃保护釉料的结合强度,使得电极具有更好的热膨胀系数与获得热膨胀性能更佳的NTC热敏陶瓷,更好地与保护玻璃层相匹配,金属氧化物粉末的粒径优选为60~1500nm,而当氧化金属粉末粒径在120~500nm时,在增强电极与芯片、玻璃保护釉料的结合强度,获得更佳的电极的热膨胀系数与NTC热敏陶瓷,更好地与保护玻璃层相匹配方面具有更好的效果。

[0040] 本发明中,电极浆料中不含玻璃釉料成分,强度和韧性好,与NTC热敏陶瓷、玻璃保护层具有结合强度高、热膨胀系数相差小、电极-芯片界面结合紧密等优点。

[0041] 上述的电极浆料中各组分的含量可以在较宽的范围内变动,本发明的一种优选实施方案中,按重量百分比计,NTC芯片电极浆料包括银包钼粉末63%~80%、金属氧化物粉末3%~8%、有机溶剂4.5%~12.5%、有机粘接剂6%~18%、分散剂0.05%~0.8%、消泡剂0.1%~1.2%和流平剂0.3%~1%。

[0042] 上述的有机溶剂选自松油醇、DBE、乙二醇、丁基卡必醇、无水乙醇、丁酮;乙酸戊酯、乙酸异戊酯、碳酸甲酯、碳酸乙酯和N-甲基-2-吡咯烷酮中的一种或几种组合。

[0043] 上述的有机粘接剂选自聚乙烯醇缩丁醛、丁酯纤维素、乙基纤维素、甲基纤维素、苯乙烯-丁二烯-苯乙烯共聚物、苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯共聚物、苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯共聚物、苯乙烯-乙烯-丙烯共聚物、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、乙烯-乙酸乙烯酯-马来酸酐三元共聚物、乙烯丙烯酸丁酯共聚物、乙烯-丙烯酸共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸乙酯和聚烷基甲基丙烯酸酯中的一种或几种组合。

[0044] 上述的机粘剂可以是美国伊士曼丁酯纤维素,如CAB381-0.5,CAB553-0.4,CAB551-0.01;Kuraray公司的Mowital系列PVB,如Mowital B 60T、Mowital B 75H、Mowital B 60H等。

[0045] 上述的分散剂可以是BYK公司的DISPERBYK-101、DISPERBYK-130;BYK-220S;DISPERBYK-190、DISPERBYK-2150、BYK-9077、DISPERBYK-191、DISPERBYK-192中的一种。

[0046] 上述的可以是BYK公司的BYK-051、BYK-052、BYK-053、BYK-055、BYK-057、BYK-066N、BYK-067A、BYK-A555、BYK-071、BYK-060。

[0047] 上述的流平剂(0.3%~1%)可以是BYK公司的BYK-333、BYK-306、BYK-358N、BYK-310、BYK-354、BYK-356。

[0048] 采用本发明电极浆料的NTC芯片制备过程如下:

[0049] 制备电极浆料:严格按各组分比例将银包钼粉、金属氧化物粉末、有机溶剂、有机粘接剂、分散剂、消泡剂和流平剂加入溶气罐中加热搅拌,使有机粘接剂溶解,然后放入非接触式行星搅拌真空脱泡一体机,真空环境中进行低速分散搅拌、高速分散搅拌和真空脱泡进行分散搅拌均匀,获得NTC芯片电极浆料;

[0050] 制备NTC芯片:将获得NTC芯片电极浆料印制在NTC芯片生胚上,然后放入烧结炉中烧结,制得NTC芯片。

[0051] 其中,真空环境的真空度为-0.095MPa;低速分散搅拌为公转转速为100~500r/min,公转与自转速度之比为1:5~2:1;高速搅拌为公转转速为800~5000r/min,公转与自转速度之比为1:4~3:1;烧结为在900~1150℃烧结0.5~3小时;印制为丝网印刷、喷涂或涂布等方式进行印制。

[0052] 本发明的电极浆料印刷在NTC热敏陶瓷生坯上可以在900~1150℃与NTC热敏陶瓷生坯一体烧结,电极浆料和NTC热敏陶瓷生坯的烧结收缩率相互匹配,成一体化结构。

[0053] 本发明在制备芯片中按照低速搅拌、高速分散、真空脱泡3个步骤,设计合适的转速、自转公转比率、时间、真空度等参数,确保导电粉体、金属氧化物粉末、树脂、溶剂、助剂等各个材料配比精准、分散均匀。提高生产效率、减少材料损耗、无粉尘挥发,生产过程安全环保。

[0054] 实施例一

[0055] 银包钯粉末73%,银包钯粉末为球形,粉末粒径为3~6um,银包裹钯的厚度为15~20nm;

[0056] 金属氧化物粉末6%,金属氧化物粉末为氧化铁和二氧化锰金属氧化物粉末组合,氧化铁和二氧化锰金属氧化物粉末重量比为2:1,粉末粒径为120~500nm;

[0057] 溶剂9%,溶剂为丁基卡必醇和DBE,两种溶剂重量比为1:1;

[0058] 有机粘结剂10.5%,有机粘接剂为美国伊士曼丁酯纤维素CAB551-0.01和日本Kuraray公司Mowital B 60H,丁酯纤维素CAB551-0.01和Mowital B 60H的重量比为4:1;

[0059] 分散剂0.3%,BYK公司的DISPERBYK-190。

[0060] 消泡剂0.7%,BYK公司的BYK-055。

[0061] 流平剂0.5%,BYK公司是:BYK-333。

[0062] 按照配方比重加入容器灌中,然后放入非接触式行星搅拌真空脱泡一体机中,按照低速分散搅拌、高速分散搅拌、真空脱泡3个步骤,低速搅拌时候,公转转速为300r/min,公转与自转速度之比为1:1;高速搅拌时候,公转转速为2000r/min,公转与自转速度之比为2:1,真空度-0.095MPa。用非接触式搅拌混合30分钟后,制备出本发明的NTC芯片电极导电浆料。

[0063] 将上述制备的导电浆料通过丝网印刷的方式印制在NTC芯片生坯上,然后一同放入烧结炉中进行烧结,烧结温度1100度,保温时间1小时,制得的NTC芯片。

[0064] 实施例二

[0065] 银包钯粉末68%,银包钯粉末尾近球形,粉末粒径为3~8um,银包裹钯的厚度为8~16nm;

[0066] 金属氧化物粉末5%,金属氧化物粉末为氧化铁和二氧化锰金属氧化物粉末,氧化铁和二氧化锰金属氧化物粉末重量比为2:1,粉末粒径为120~500nm;

[0067] 溶剂12%,溶剂为丁基卡必醇和DBE,两种溶剂重量比为1:1;

[0068] 有机粘结剂13.5%,有机粘接剂为美国伊士曼丁酯纤维素CAB551-0.01和日本Kuraray公司Mowital B 60H,丁酯纤维素CAB551-0.01和Mowital B 60H的重量比为4:1;

[0069] 分散剂0.3%,分散剂为BYK公司的DISPERBYK-190;

[0070] 消泡剂0.7%,消泡剂为BYK公司的BYK-055;

[0071] 流平剂0.5%,流平剂为BYK公司的BYK-333。

[0072] 按照配方比重加入容器灌中,然后放入非接触式行星搅拌真空脱泡一体机中,按照低速分散搅拌、高速分散搅拌、真空脱泡3个步骤,低速搅拌时候,公转转速为250r/min,公转与自转速度之比为1:3;高速搅拌时候,公转转速为3200r/min,公转与自转速度之比为1:3,真空度-0.095MPa。用非接触式搅拌混合30分钟后,制备出本发明的NTC芯片电极导电



浆料。

[0073] 将上述制备的导电浆料通过喷涂的方式印制在NTC芯片生坯上,然后一同放入烧结炉中进行烧结,烧结温度1050度,保温时间2小时,制得的NTC芯片。

[0074] 对本实施例的NTC芯片的固体含量、浆料细度、电极方阻、冷热冲击、气体腐蚀性能进行测试,测试方法如下:

[0075] 固体含量测定:GB/T17473.1-2008微电子技术用贵金属浆料测试方法;

[0076] 导电浆料细度测定:GB/T17473.2-2008微电子技术用贵金属浆料测试方法;

[0077] 电极方阻测定:GB/T17473.3-2008微电子技术用贵金属浆料测试方法;

[0078] 冷热冲击测试:将元器件迅速交替地暴露于超高温和超低温的试验环境中,是为了在较短的时间内确认产品特性的变化,以及由于构成元器件的异种材料热膨胀系数不同而造成的故障问题。测试条件:温度-60~300℃,转换时间,<10秒,循环测试500次;

[0079] 气体腐蚀测试:腐蚀气体为硫化氢、二氧化氮两种气体进行试验,气体腐蚀试验后的评定标准是电阻变化,其次是外观变化。测试条件:腐蚀气体浓度:H<sub>2</sub>S为30ppm;NO<sub>2</sub>为5ppm;温度:60℃;湿度:75%,时间为168小时。

[0080] 测试结果如下表:

性能指标	实施例一	实施例二	备注说明
固体含量	81.68%	76.82%	在1000度左右烧结下,电极成分稳定,挥发及少,满足与NTC陶瓷一体共同烧结要求
浆料细度	<10um	<10um	
[0081] 电极方阻	9.8-10.2 mΩ/square	10.5-11.4 mΩ/square	(50个样品数据,说明电阻稳定)
冷热冲击测试	无开裂、脱离、玻璃等,方阻变化率<2%	无开裂、脱离、玻璃等,方阻变化率<2%	结合强度,电极的热膨胀系数匹配
气体腐蚀测试	无腐蚀斑点、无明显颜色变化,方阻变化率<2%	腐蚀斑点、无明显颜色变化,方阻变化率<2%	抗氧化性高,在含硫气氛中不变色,不易出现腐蚀老化。

[0082] 测试结果显示,采用本发明制备的NTC芯片,电极浆料细度性好,电极成分稳定,挥发极少,满足与NTC陶瓷一体烧结的要求,电阻率低且电阻稳定;热冲击测试中,NTC芯片的结合强度高,电极与NTC芯片生坯的热膨胀系数匹配度高,抗氧化性高,在含硫气氛中不变色,不易出现腐蚀老化。

[0083] 以上应用了具体个例对本发明进行阐述,只是用于帮助理解本发明,并不用以限制本发明。对于本发明所属技术领域的技术人员,依据本发明的思想,还可以做出若干简单推演、变形或替换。

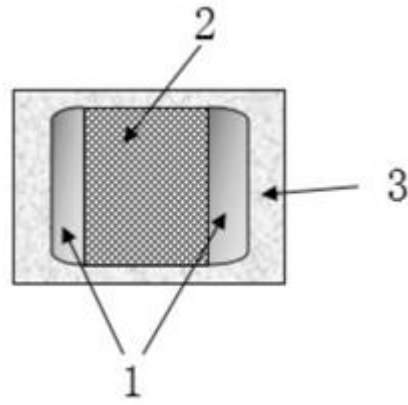


图1

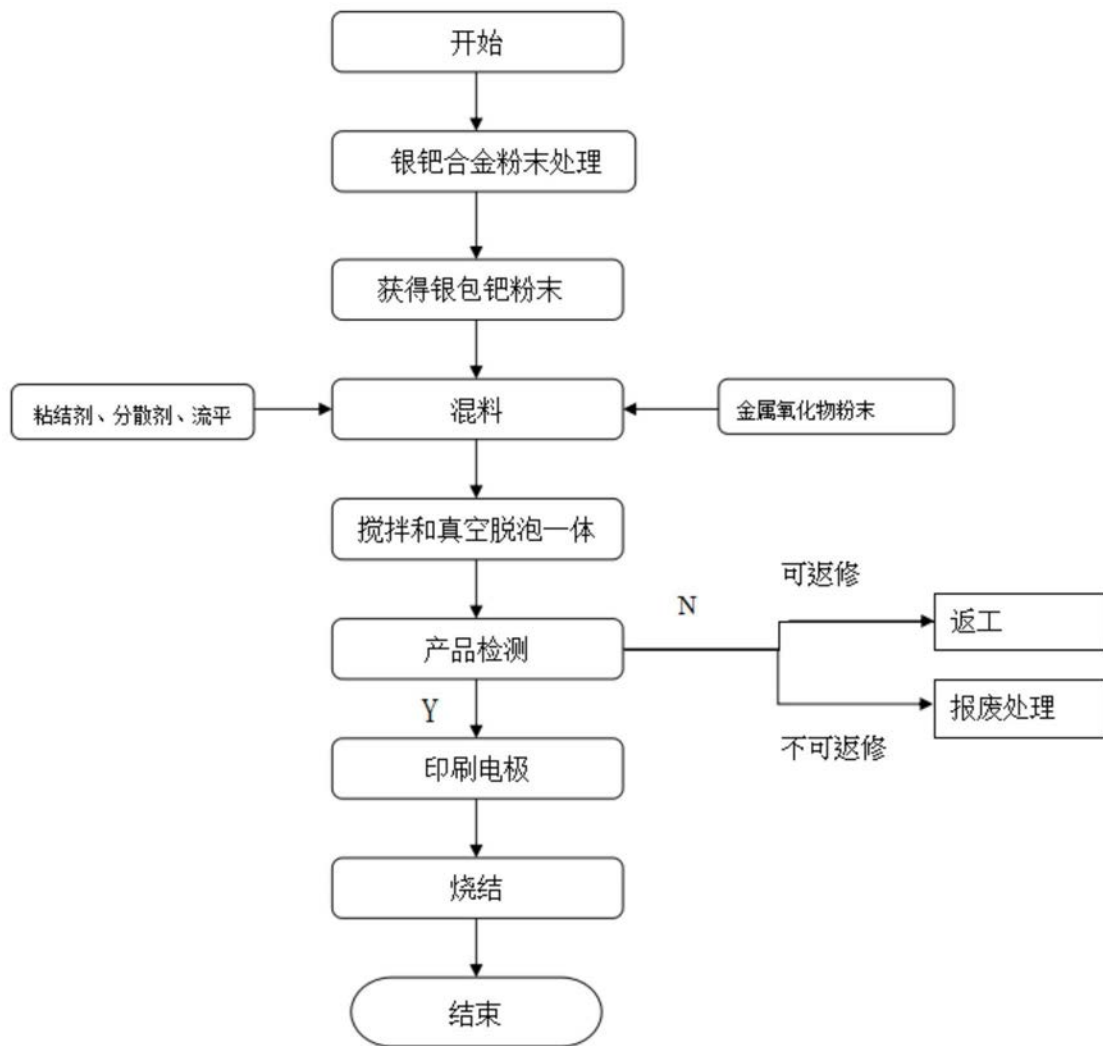


图2