



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110197749 B

(45) 授权公告日 2022. 03. 22

(21) 申请号 201810161255.4

(22) 申请日 2018.02.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110197749 A

(43) 申请公布日 2019.09.03

(73) 专利权人 香港理工大学
地址 中国香港九龙红磡

(72) 发明人 李荣彬 陈增源 李莉华 吴文祥

(74) 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理有限公司 44217
代理人 郭伟刚

(51) Int.Cl.
H01C 7/00 (2006.01)
H01C 7/04 (2006.01)
G01R 27/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104655306 A, 2015.05.27
CN 102541120 A, 2012.07.04
CN 103327659 A, 2013.09.25
CN 101589644 A, 2009.11.25
CN 101044795 A, 2007.09.26
CN 206098070 U, 2017.04.12
CN 206420579 U, 2017.08.18
US 2016115031 A1, 2016.04.28
CN 1298100 A, 2001.06.06
CN 101241786 A, 2008.08.13
CN 106158175 A, 2016.11.23
CN 1344482 A, 2002.04.10

审查员 李瑞梅

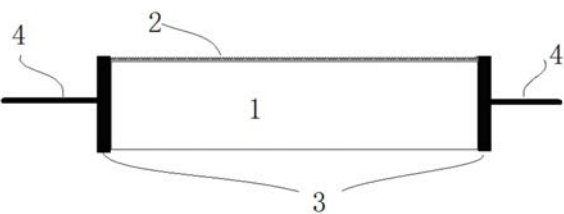
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一体化加热器及其温度传感方法

(57) 摘要

一体化加热器及其温度传感方法;所述一体化加热器包括负温度系数衬底(1)以及涂覆在负温度系数衬底(1)上的导电涂层(2);负温度系数衬底(1)和导电涂层(2)并联构成加热电阻器。本发明的一体化加热器设计巧妙,实用性强。



1. 一体化加热器, 其特征在于, 包括负温度系数衬底 (1) 以及涂覆在负温度系数衬底 (1) 上的导电涂层 (2); 负温度系数衬底 (1) 和导电涂层 (2) 并联构成加热电阻器;

加热电阻器还用于温度传感;

所述温度传感为: 通过欧姆定律计算得到加热电阻器的电阻值, 再通过所获得的加热电阻器的电阻值, 以及加热电阻器的电阻值和加热温度值之间的变化关系, 获得实时的加热温度值;

负温度系数衬底 (1) 采用单晶硅; 导电涂层 (2) 采用导电碳层。

2. 根据权利要求1所述的一体化加热器, 其特征在于, 导电涂层 (2) 采用石墨烯、类石墨烯、玻璃碳或由sp²杂化的碳原子组成的薄膜涂层。

3. 根据权利要求1所述的一体化加热器, 其特征在于, 在常温环境下, 负温度系数衬底 (1) 的电阻值大于1000 Ω ; 导电涂层 (2) 的电阻值小于500 Ω 。

4. 根据权利要求1所述的一体化加热器, 其特征在于, 还包括分别安装在加热电阻器两端的两电极 (3); 加热电阻器、两电极 (3) 通过导线 (4) 与外部电源构成加热回路。

5. 一种如权利要求1-4任意一项所述的一体化加热器的温度传感方法, 其特征在于, 包括以下步骤:

步骤S1、获取加热电阻器的电阻值和加热温度值之间的变化关系;

步骤S2、检测加热电阻器两端电压值和流经加热电阻器的电流值, 并通过欧姆定律计算得到加热电阻器的电阻值;

步骤S3、通过所获得的加热电阻器的电阻值, 以及加热电阻器的电阻值和加热温度值之间的变化关系, 获得实时的加热温度值。

6. 根据权利要求5所述的温度传感方法, 其特征在于, 步骤S1还包括:

步骤S11、将外部热电偶和一体化加热器放在同一个绝热壳体中;

步骤S12、给一体化加热器通电; 并通过外部热电偶所测量得到的温度值校准加热电阻器的电阻值和加热温度值之间的变化关系。

一体化加热器及其温度传感方法

技术领域

[0001] 本发明涉及玻璃加热设备领域,尤其涉及一种一体化加热器及其温度传感方法。

背景技术

[0002] 在对玻璃显微结构的新型热压工艺的研发过程中,温度传感装置是热压系统的重要组成部分。传统的热电偶在高温和真空环境下不能很好地完成工作;由于来自热电偶引线的传热因素,会产生包括温度响应缓慢,传感器与被加热物体之间的温差等问题,并且导致热压装置中温度均匀性问题。

发明内容

[0003] 本发明针对上述技术问题,提出了一种一体化加热器及其温度传感方法。

[0004] 本发明所提出的技术方案如下:

[0005] 本发明提出了一体化加热器,包括负温度系数衬底以及涂覆在负温度系数衬底上的导电涂层;负温度系数衬底和导电涂层并联构成加热电阻器。

[0006] 本发明上述的一体化加热器中,负温度系数衬底采用单晶硅;导电涂层采用导电碳层。

[0007] 本发明上述的一体化加热器中,负温度系数衬底为碳化硅,或采用锰、铜、硅、钴、铁、镍、锌中两种或两种以上的金属氧化物混合、烧结而成的半导体陶瓷。

[0008] 本发明上述的一体化加热器中,导电涂层为导电碳层,其采用石墨烯、类石墨烯、玻璃碳或由sp²杂化的碳原子组成的薄膜涂层。

[0009] 本发明上述的一体化加热器中,导电涂层为钼、钛、铂、铌或其中任意两种或两种以上金属所形成的合金的薄膜涂层。

[0010] 本发明上述的一体化加热器中,在常温环境下,负温度系数衬底的电阻值大于1000 Ω ;导电涂层的电阻值小于500 Ω 。

[0011] 本发明上述的一体化加热器中,还包括分别安装在加热电阻器两端的两电极;加热电阻器、两电极通过导线与外部电源构成加热回路。

[0012] 本发明还提出了一种如上所述的一体化加热器的温度传感方法,包括以下步骤:

[0013] 步骤S1、获取加热电阻器的电阻值和加热温度值之间的变化关系;

[0014] 步骤S2、检测加热电阻器两端电压值和流经加热电阻器的电流值,并通过欧姆定律计算得到加热电阻器的电阻值;

[0015] 步骤S3、通过所获得的加热电阻器的电阻值,以及加热电阻器的电阻值和加热温度值之间的变化关系,获得实时的加热温度值。

[0016] 本发明上述的温度传感方法中,步骤S1还包括:

[0017] 步骤S11、将外部热电偶和一体化加热器放在同一个绝热壳体中;

[0018] 步骤S12、给一体化加热器通电;并通过外部热电偶所测量得到的温度值校准加热电阻器的电阻值和加热温度值之间的变化关系。

[0019] 本发明的一体化加热器将加热和温度传感一体化,无传热或温度梯度问题,这种具有温度自监测结构的加热器具有非常快的温度相应时间。本发明的一体化加热器设计巧妙,实用性强。

附图说明

[0020] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0021] 图1示出了本发明实施例的一体化加热器的结构示意图;

[0022] 图2示出了图1所示的一体化加热器的加热电阻器的电路图;

[0023] 图3示出了图2所示的加热电阻器的电阻值和加热温度值之间的变化关系的示意图。

具体实施方式

[0024] 本发明所要解决的技术问题是:由于来自热电偶引线的传热因素,会产生包括温度响应缓慢,传感器与被测物体之间的温差等问题,从而导致热压过程中温度均匀性问题。本发明就该技术问题而提出的技术思路是:构造一种一体化加热器,其所采用的加热材料能够用于温度传感。通过这种方式,避免了由现有热电偶引线传热而导致的温度均匀性问题。

[0025] 为了使本发明的技术目的、技术方案以及技术效果更为清楚,以便于本领域技术人员理解和实施本发明,下面将结合附图及具体实施例对本发明做进一步详细的说明。

[0026] 如图1和图2所示,图1示出了本发明实施例的一体化加热器的结构示意图;图2示出了图1所示的一体化加热器的加热电阻器的电路图。该一体化加热器包括负温度系数(即NTC)衬底1以及涂覆在负温度系数衬底1上的导电涂层2;负温度系数衬底1和导电涂层2并联构成加热电阻器。在这里,当加热电阻器被通电,且还处于低温时,负温度系数衬底1几乎不导电,而导电涂层2导电并发热,负温度系数衬底1因导电涂层2的热传递而发热;同时,加热电阻器发热可用于加热被加热物体。随着温度升高,负温度系数衬底1的电导率逐渐变大,最终达到能被通电而发热的程度。而由于负温度系数衬底1的电导率和温度之间的固有关系,加热电阻器的电导率和温度之间也存在固有的变化关系,这样,加热电阻器便能够基于该特性实现温度传感。在过去,NTC加热器仅采用使用一些略显NTC特性的材料,如石墨,其电阻值在一个较宽温度范围内的变化幅度小于10%。变化幅度达到几个数量级的可变电阻特性的材料不会被用于加热器中。此外,这种可变电阻材料通过在室温下具有很高的电阻值,无法通过通电而被加热;因此,在本发明中,通过采用涂覆导电涂层2解决低温下加热的问题。

[0027] 具体地,在本实施例中,负温度系数衬底1采用单晶硅;导电涂层2采用导电碳层,如采用石墨烯、类石墨烯、玻璃碳或由sp²杂化的碳原子组成的薄膜涂层,优选采用化学气相沉积类石墨烯的导电碳薄膜。这样,加热电阻器可以被认为是由并联在一起的硅加热器和加热器构成。在室温下,导电碳层比无掺杂的本征硅更具导电性。这样,当加热电阻器被通电时,加热电阻器的发热仅由导电碳层发热导致,然后,一体化加热器的温度升高。硅的电导率是随温度而变的,并且随温度的升高而升高;当温度到达一定程度时,无掺杂的本征硅比导电碳层更具有导电性,并且成为加热材料。由于硅是负温度系数材料,其电导率或电

阻率随温度变化,因此,加热电阻器的电导率也会随温度变化。这一特性能够应用于一体化加热器的无时间延迟和温度梯度的温度传感过程中。可以理解,负温度系数衬底1还可以为采用锰、铜、硅、钴、铁、镍、锌等中两种或两种以上的金属氧化物混合、烧结而成的半导体陶瓷,或者为碳化硅、硒化锡、氮化钽。导电涂层2还可以为导电金属层等,如可采用钼、钛、铂、铱或其中任意两种或两种以上金属所形成的合金的薄膜涂层。负温度系数衬底1的电阻值在常温环境下大于 $1000\ \Omega$,优选大于 $5000\ \Omega$ 。导电涂层2的电阻值在常温环境下小于 $500\ \Omega$,优选小于 $200\ \Omega$ 。

[0028] 进一步地,如图1和图2所示,一体化加热器还包括分别安装在加热电阻器两端的两电极3;加热电阻器、两电极3通过导线4与外部电源构成加热回路。

[0029] 在这里,由于负温度系数衬底1的NTC电阻特性,加热电阻器的电阻值是可变的;加热电阻器的电阻值应当被检测,以用于获取一体化加热器的加热温度。为了检测加热电阻器的电阻值,应当检测加热电阻器两端电压值和流经加热电阻器的电流值,从而通过欧姆定律计算得到加热电阻器的电阻值。

[0030] 于是,本发明还提出了上述一体化加热器的温度传感方法,包括以下步骤:

[0031] 步骤S1、获取加热电阻器的电阻值和加热温度值之间的变化关系,如图3所示;

[0032] 步骤S2、检测加热电阻器两端电压值和流经加热电阻器的电流值,并通过欧姆定律计算得到加热电阻器的电阻值;

[0033] 步骤S3、通过所获得的加热电阻器的电阻值,以及加热电阻器的电阻值和加热温度值之间的变化关系,获得实时的加热温度值。

[0034] 进一步地,步骤S1还包括:

[0035] 步骤S11、将外部热电偶和一体化加热器放在同一个绝热壳体中;

[0036] 步骤S12、给一体化加热器通电;并通过外部热电偶所测量得到的温度值校准加热电阻器的电阻值和加热温度值之间的变化关系。

[0037] 本发明的一体化加热器将加热和温度传感一体化,无传热或温度梯度问题,这种具有温度自监测结构的加热器具有非常快的温度相应时间。本发明的一体化加热器设计巧妙,实用性强。

[0038] 应当理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,而所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

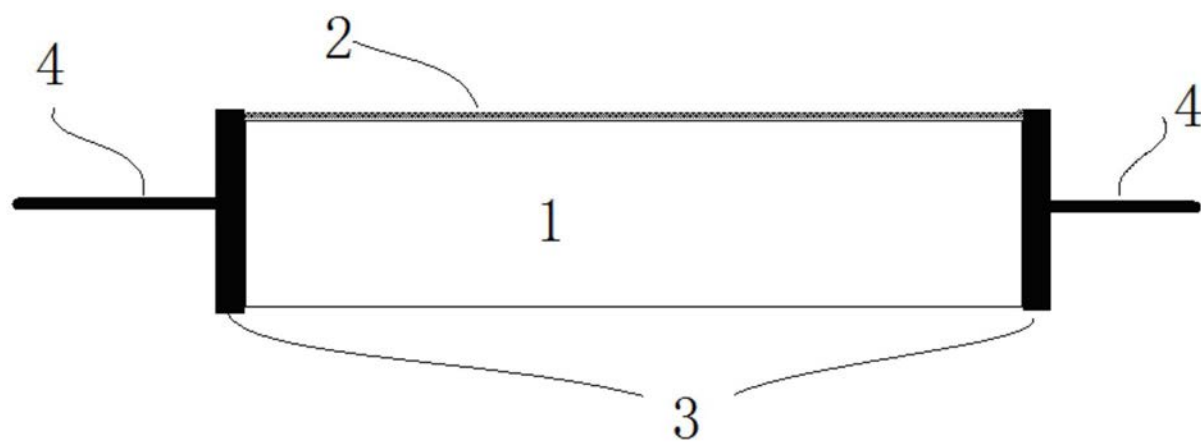


图1

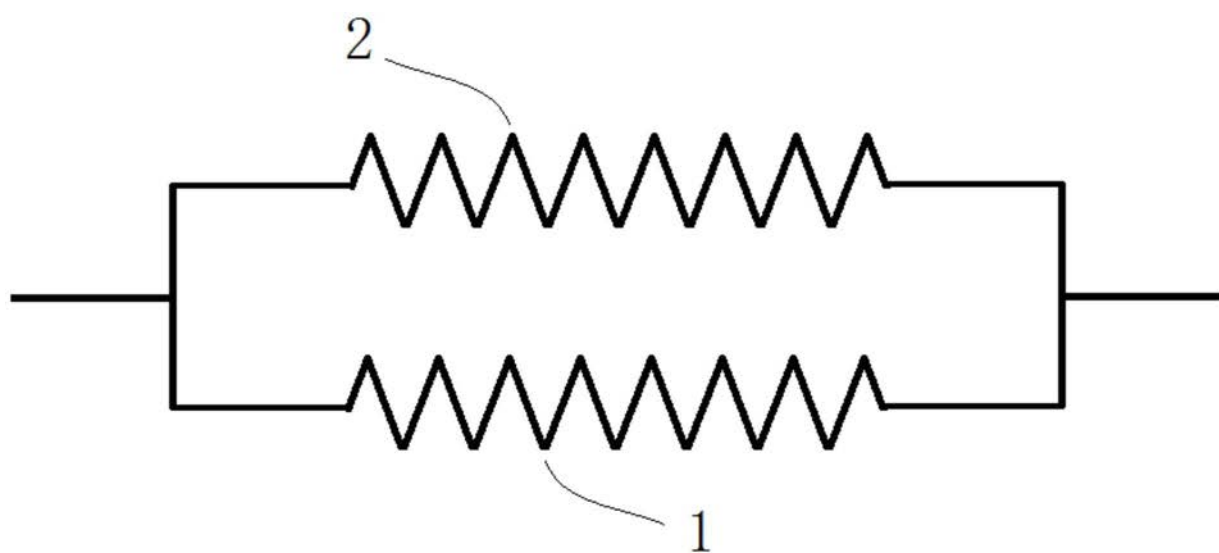


图2

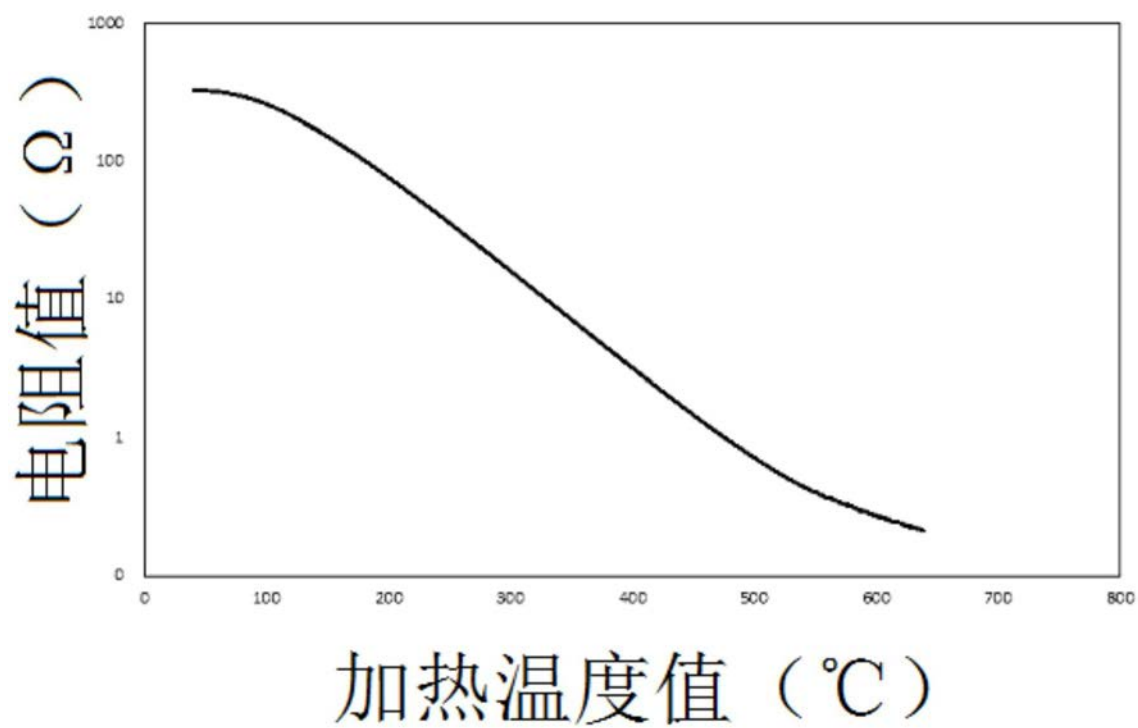


图3